

آزمون آزمایشی خیلی سبز

مرحله سوم

پایه دوازدهم

تاریخ برگزاری: ۲۶/ مرداد/ ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

رشته تجربی

ویژه کنکورهای ۱۴۰۴

ویژگی‌های برنامه راهدی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۱۴۰۳-۰۴

- ۱- دوره دروس پایه دهم
- ۲- دوره دروس پایه یازدهم
- ۳- مطالعه بخشی از دروس پایه دوازدهم
- ۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه	مرحله	اول ۱۳ تیر	دوم ۵ مرداد	سوم ۲۶ مرداد	چهارم ۱۶ شهریور	پنجم ۶ مهر
دهم		-	✓	✓	✓	✓
یازدهم		✓	✓	✓	✓	✓
دوازدهم		-	-	✓	✓	-

با توجه به موارد فوق دفتر چه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۳ قسمت تشکیل شده است.

هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو یا سه قسمت (که قبلاً در پلن کار بری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.

آزمون مرحله دوم (که در تاریخ ۵ مرداد ۱۴۰۳ برگزار شد) به شروع پیشروی دهم و یازدهم اختصاص داشت؛ چنانچه نتوانستید در این آزمون شرکت کنید، امکان برگزاری این آزمون به صورت آنلاین فراهم است.

آزمون مرحله سوم (همین دفتر چه ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایه دهم و یازدهم و شروع پیشروی دوازدهم است.

در برنامه شروع مجدد دوازدهم از مهر، تمامی سرفصل‌های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامه راهدی دیده شده است.



پایه دهم

چنانچه پایه دهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سوالات این دفتر چه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

بودجه بندی دروس	فیزیک	زیست‌شناسی
	فیزیک (۱) فصل ۲ (از ابتدای «فشار در شاره‌ها») صفحه ۳۲ تا ۵۲	زیست‌شناسی (۱) فصل ۳ و فصل ۴ صفحه ۳۳ تا ۶۸
	ریاضی	شیمی
	ریاضی (۱) فصل ۵ صفحه ۹۴ تا ۱۱۷	شیمی (۱) فصل ۱ (از ابتدای «آرایش الکترونی اتم») و فصل ۲ (تا ابتدای «چه بر سر هواگره می‌آوریم؟») صفحه ۳۰ تا ۶۴

مدت پاسخگویی	تأ شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست‌شناسی
۲۰ دقیقه	۳۵	۲۱	۱۵	فیزیک
۲۰ دقیقه	۵۰	۳۶	۱۵	شیمی
۳۰ دقیقه	۶۵	۵۱	۱۵	ریاضی
۱۰۰ دقیقه		۶۵ سؤال		مجموع

زیست‌شناسی دهم

۱- به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند، ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

- ۱) رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.
- ۲) پروترومبین تحت تأثیر نوعی آنزیم، به ترومبین تبدیل می‌شود.
- ۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.
- ۴) فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به نوعی پروتئین نامحلول در خوناب تبدیل می‌شود.

۲- در ارتباط با نوعی رگ خونی که تنظیم اصلی میزان جریان خون روشن ورودی به مویرگ‌های کبدی را صورت می‌دهد، کدام مورد درست است؟

- ۱) همانند سرخرگ کرونری چپ، واجد بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در ساختار خود است.
- ۲) همانند سیاهرگ باب، در ساختار دیواره خود سه لایه متمایز از یکدیگر دارد.
- ۳) برخلاف مویرگ‌های ناپیوسته، واجد رشته‌های پروتئینی در دیواره خود است.
- ۴) نسبت به سیاهرگ هم‌اندازه خود، حفره داخلی گسترده‌تر با توانایی حمل میزان خون بیشتر دارد.

۳- از نظر عملکردی، دستگاه تنفس به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود. بخش اصلی که در هیچ‌یک از ساختارهای سازنده خود غضروف ندارد، واجد کدام یک از ویژگی‌های زیر است؟

- ۱) هر بخشی از آن که حجم آن می‌تواند در شرایطی افزایش یابد، یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت دارد.
- ۲) امکان مشاهده یاخته‌هایی با چین‌خوردگی‌های ریز غشایی در همه ساختارهای سازنده آن وجود دارد.
- ۳) هر هوایی که از هر یک از حبابک‌های آن خارج می‌شود، بلافاصله به درون نوعی نایژک واجد مخاط مژک‌دار وارد می‌شود.
- ۴) هر بخشی که در مرطوب کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس نقش دارد، فاقد مخاط مژک‌دار است.

۴- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره سامانه‌های تنفسی و گردش خون در ماهی‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر حفره‌ای از قلب ماهی با کم‌ترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای، خون بخش‌های (های) پایین‌تر از خود را دریافت نمی‌کند.
- ۲) بزرگ‌ترین رگ درون یک کمان آبخشی که انشعابات را به درون رشته‌های آبخشی می‌فرستد، دارای خون تیره است.
- ۳) هر رگی که از آبخش‌های جانور خارج می‌شود، فقط در خون‌رسانی به اندام‌های بخش انتهایی بدن جانور نقش دارد.
- ۴) هر دریچه‌ای که در ورود خون به یکی از حفره‌های قلبی نقش دارد، در بین دهلیز و بطن قرار دارد.

۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن آزمایش زیر که در ارتباط با بررسی مقدار نسبی کربن دی‌اکسید در هوای دمی و بازدمی انسان است و با فرض این که برای انجام این آزمایش محلول آب آهک یا برم تیمول‌بلو که معرف کربن دی‌اکسید هستند، مد نظر قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

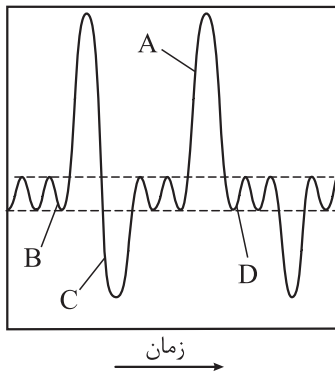


- ۱) به دنبال انجام اولین بازدم عادی، بلافاصله محلول معرف درون ظرف (ب) تغییر رنگ می‌دهد.
- ۲) با تداوم انجام دم و بازدم، در نهایت محلول غلیظ برم تیمول‌بلو در هر دو ظرف بی‌رنگ می‌شود.
- ۳) به علت عدم ورود هیچ بخشی از هوای بازدمی به ظرف (الف)، محلول درون این ظرف دیرتر از ظرف (ب) تغییر رنگ می‌دهد.
- ۴) هنگام مسطح شدن میان‌بند (دیافراگم)، ارتفاع مایع در لوله داخل ظرف (ب) افزایش و در لوله داخل ظرف (الف) کاهش می‌یابد.

۶- در خصوص آن دسته از رگ‌های خونی که نازک‌ترین دیواره و جریان خون کند دارند و تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن را به انجام می‌رسانند؛ کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط در بعضی از آن‌ها، منافذ فراوان در بین یاخته‌های دیواره امکان خروج بیشتر پروتئین‌ها به فضای میان‌بافتی را فراهم می‌کند.
- ۲) همه آن‌ها در سطح بیرونی خود، نوعی ساختار برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت دارند.
- ۳) فقط در بعضی از آن‌ها، حفرات وسیع بین یاخته‌ای توسط غشای پایه یکپارچه (پیوسته) احاطه شده است.
- ۴) در همه آن‌ها، یاخته‌های دیواره بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند و با هم ارتباط تنگاتنگی دارند.

۷- کدام مورد با توجه به نقاط نمودار زیر که در ارتباط با فردی بالغ و سالم است، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟



- «ماهیچه یا ماهیچه‌های در نقطه می‌تواند / می‌توانند»
- (۱) گردنی - A - با انقباض خود به افزایش فاصله بین ستون مهره‌ها و استخوان جناغ کمک کنند
- (۲) بین دنده‌های خارجی - D - در ورود بیش از نیمی از حجم هوای جاری به بخش مبادله‌ای نقش داشته باشند
- (۳) شکمی - C - با انقباض خود، حجم ذخیره بازدمی را به عنوان آخرین حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود، از آن خارج کنند
- (۴) دیافراگم - B - با عملکرد خود، حجم قفسه سینه و فاصله میان دو لایه پرده احاطه‌کننده شش‌ها از یکدیگر را افزایش دهد

۸- یکی از دو بخش اصلی عملکردی دستگاه تنفس، نخستین بخشی است که هوا را گرم و مرطوب می‌کند تا برای مبادله گازها با خون آماده

شود. کدام مورد یا موارد زیر با توجه به این بخش، برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

« هر قسمتی از آن که»

- (الف) واجد مخاط مژک دار است، همواره با زنش مژک‌ها به سمت بالا، ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده را به سمت حلق می‌راند
- (ب) واجد لایه غضروفی - ماهیچه‌ای در دیواره خود می‌باشد، امکان برقراری جریان دوطرفه هوا را فراهم می‌کند
- (ج) عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کند، توسط لایه نازکی از آب پوشانده شده است
- (د) دارای حلقه‌های غضروفی کامل است، بیشترین حجم شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد

(۱) الف - ب - د (۲) ب (۳) ج - د (۴) الف - ب

۹- کدام مورد در خصوص تنظیم دستگاه گردش خون انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

- (۱) در شرایطی که عملکرد مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار دچار اختلال جدی شود، میزان برون‌ده قلبی فرد دستخوش تغییرات چشمگیری می‌گردد.
- (۲) در شرایطی که گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید تحریک شوند، امکان افزایش فعالیت ماهیچه قلبی و افزایش جریان خون سرخرگ‌های تاجی (کرونی) وجود دارد.
- (۳) به دنبال فعالیت ورزشی شدید، ممکن است میزان مایعات و مواد واردشده به رگ‌های لنفی و تحریک گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن خون، افزایش یابد.
- (۴) به دنبال قرار گرفتن فرد در شرایط نگرانی و استرس، بخش تولیدکننده تکانه‌های الکتریکی قلب، برای غلبه بر این شرایط همواره مدت‌زمان چرخه قلبی را افزایش می‌دهد.

۱۰- در خصوص جابه‌جایی و انتشار گازهای تنفسی در خون و شبکه‌های مویرگی بدن، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

- (۱) در شبکه‌های مویرگی بدن، مولکول‌های کربن دی‌اکسید در جهت مخالف با انتشار مولکول‌های اکسیژن، به خون یا مایع میان‌بافتی انتشار می‌یابند.
- (۲) به سبب بالاتر بودن میزان اکسیژن خون در هر سرخرگ ششی نسبت به اکسیژن درون یاخته‌های اطراف آن‌ها، اکسیژن از درون شبکه مویرگی حاصل از آن‌ها فقط خارج می‌شود.
- (۳) در شبکه مویرگی مجاور اندام‌های تحتانی بدن، به دنبال بیشتر بودن میزان کربن دی‌اکسید در خون، این گاز از مایع میان‌بافتی به شبکه مویرگی منتشر می‌شود.
- (۴) میزان جدا شدن مولکول‌های اکسیژن از هموگلوبین و اتصال CO_2 به همان بخش، در شبکه مویرگی اندام‌ها، متأثر از میزان سوخت‌وساز یاخته‌ها است.

۱۱- فراوان‌ترین یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی کروی‌اند و نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن به عهده دارند. کدام مورد در خصوص این یاخته‌ها و فرایندهای مرتبط با آنها، به طور حتم صادق است؟

- (۱) نوعی ویتامین B که در رودهٔ بزرگ انسان تولید می‌شود، برای تقسیم طبیعی این یاخته‌ها به عملکرد نوعی ویتامین دیگر کمک می‌کند.
- (۲) هر مولکول آهن آزادشده در فرایند تخریب آنها توسط دو اندام حفرهٔ شکمی، بلافاصله همراه با نوعی بافت پیوندی به مغز استخوان می‌رود.
- (۳) در صورت تخریب لایهٔ مخاطی معده، کاهش میزان خون بهر فرد و کاهش میزان تقسیم یاخته‌ها، فقط در مغز قرمز استخوان محتمل است.
- (۴) فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌های سیتوپلاسمی بوده و از نوعی پروتئین غیرآزمی و تعدادی آنزیم پُر شده‌اند.

۱۲- با توجه به ساختار بافتی قلب یک انسان بالغ و سالم، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، لایهٔ دیوارهٔ قلب به طور حتم،»

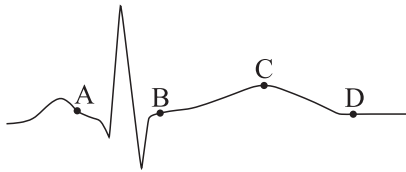
- (۱) نازک‌ترین - از بافت پوششی سنگفرشی تشکیل شده که مستقیماً به یاخته‌های ماهیچه‌ای اتصال دارد
- (۲) خارجی‌ترین - واجد رشته‌های پروتئینی با ضخامت برابر است که در یک جهت قرار گرفته‌اند
- (۳) ضخیم‌ترین - به واسطهٔ بافت پیوندی متراکم خود، باعث استحکام دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها می‌شود
- (۴) داخلی‌ترین - در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش داشته و با خون دارای اکسیژن تبادل گازی انجام می‌دهد

۱۳- کدام گزینه در رابطه با شبکهٔ هادی قلب انسان سالم و بالغ صحیح است؟

- (۱) هر رشته‌ای که از گره دهلیزی - بطنی خارج می‌شود، بلافاصله پس از انتقال تحریکات به نوک بطن‌ها، منشعب می‌گردد.
- (۲) هر رشته‌ای که از گره ضربان‌ساز خارج می‌شود، پیام الکتریکی را به گره دوم در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست می‌رساند.
- (۳) همهٔ رشته‌هایی که به گره دوم وارد می‌شوند، در دیوارهٔ حفره‌ای قرار دارند که با بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن در ارتباط است.
- (۴) همهٔ رشته‌هایی که در نوک بطن‌ها حضور دارند، جریان الکتریکی را به سمت لایهٔ پیوندی عایق و دیوارهٔ بین دو بطن هدایت می‌کنند.

۱۴- در خصوص نوار قلب زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، نقاط در مرحله‌ی از چرخهٔ ضربان قلب ثبت می‌شوند که می‌توانند از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با هم تفاوت داشته باشند.»



- (۱) C و D - امکان افزایش فشار خون درون بطن‌ها - عبور پیام تحریکی از گره دوم حین آن
- (۲) B و D - بازشدن نوعی دریچهٔ مرتبط با قلب حین آن - ورود خون به حفرات کوچک‌تر قلب
- (۳) A و C - شنیده‌شدن نوعی صدای عادی از سمت چپ قفسهٔ سینه - بازبودن کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی

(۴) A و D - افزایش میزان حجم خون درون حفرات بزرگ‌تر قلب - بازشدن بزرگ‌ترین دریچهٔ قلب در بخشی از آن

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر را می‌توان حاصل هر بار تحریک نوعی مرکز تنفسی دانست که در پایین‌ترین بخش مغز قرار دارد؟

- (۱) تغییر میزان یون کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌های گردنی با مصرف انرژی
- (۲) افزایش طول رشته‌های اکتین و میوزین موجود در یاخته‌های ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی
- (۳) ارسال پیام عصبی به مرکز عصبی بلع به منظور توقف تنفس
- (۴) تأثیر بر افزایش فاصلهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ جنب

۱۶- کدام عبارت دربارهٔ بدن انسان، صحیح است؟

- (۱) اولین محل منشعب‌شدن رشتهٔ هادی متصل به گره کوچک‌تر قلب، پایین‌تر از محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به دیوارهٔ داخلی بطن‌ها می‌باشد.
- (۲) ششی که در سطح بالاتری نسبت به شش دیگر قرار دارد، بزرگ‌تر است و دارای لوب‌های بیشتری است.
- (۳) ساختاری در حنجره که نسبت به ساختار دیگر آن، در بخش بالاتری قرار دارد، به ایجاد صدا طی تنفس می‌پردازد.
- (۴) میزان تراکم گره‌های لنفی موجود در کف دست راست، بیشتر از بخش‌های مجاور ماهیچهٔ دوسر بازو می‌باشد.

فیزیک دهم

۲۱- یک جسم مکعب مستطیل شکل چوبی توپر، به ابعاد a ، $2a$ و $4a$ را از وجه‌های مختلف آن روی سطحی افقی قرار می‌دهیم. اگر اختلاف بیشینه و کمینه فشار ناشی از جسم بر سطح 1200 Pa باشد، حجم جسم چند سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی چوب 0.8 g/cm^3 است.)

۸۰۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۸۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۲۲- شناگری در عمق ۵ متری از سطح آب دریاچه‌ای شنا می‌کند. اگر مساحت پرده گوش شناگر 8 cm^2 باشد، اندازه نیرویی که به سطح خارجی پرده گوش شناگر وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 1 \text{ bar}$)

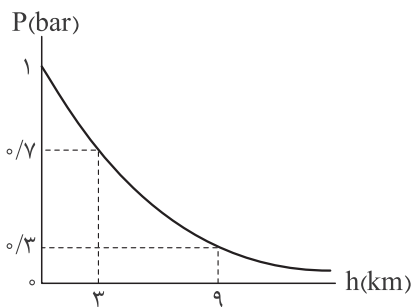
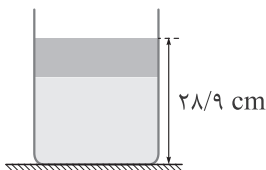
۱/۲ (۲)

۰/۴ (۱)

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۲۳- نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. چگالی متوسط هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۳ کیلومتری آن، چند برابر چگالی متوسط هوا از فاصله ۳ تا ۹ کیلومتری سطح زمین است؟

 $\frac{7}{3}$ (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{10}{7}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴)

۲۴- در ظرف استوانه‌ای شکل مقابل، آب و روغن ریخته شده است. اگر فشار هوا برابر 70 cmHg و جرم آب ۳ برابر جرم روغن باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟

($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی جیوه، آب و روغن در SI، به ترتیب 13600 ، 1000 و 800 است.)

۹۷/۲۴ (۲)

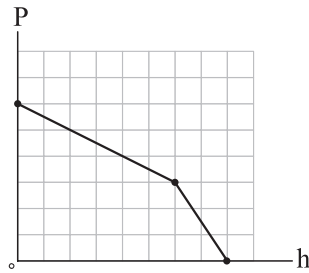
۹۵/۸۸ (۱)

۹۸/۶۰ (۴)

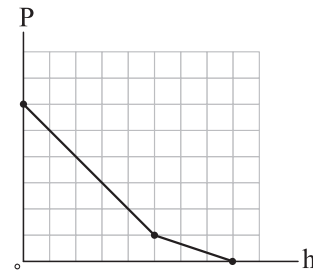
۹۷/۹۲ (۳)

محل انجام محاسبات

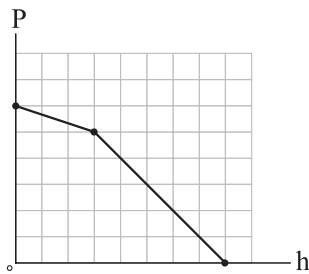
۲۵- در ظرفی استوانه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، جرم یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشده ریخته شده است. نمودار فشار پیمانه‌ای (P) بر حسب فاصله از کف ظرف (h)، به صورت کدام شکل می‌تواند باشد؟



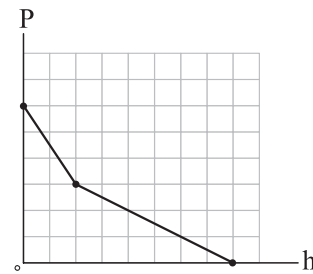
(۲)



(۱)

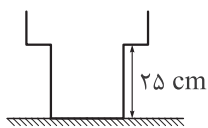


(۴)



(۳)

۲۶- در شکل زیر، ظرفی که از دو بخش استوانه‌ای به سطح مقطع‌های 20 cm^2 و 30 cm^2 تشکیل شده، روی سطح افقی قرار دارد. در ظرف، ابتدا 800 g از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 و سپس 400 g از مایعی به چگالی 1 g/cm^3 می‌ریزیم. به ترتیب از راست به چپ، اندازه نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند و اندازه نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، دو مایع مخلوط نمی‌شوند و جرم ظرف ناچیز است.)

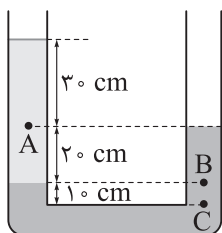


(۲) ۱۲، ۱۱

(۱) ۱۲، ۱۰/۵

(۴) ۱۱، ۱۱

(۳) ۱۱، ۱۰/۵



۲۷- در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشده در لوله U شکل در تعادل هستند. اختلاف فشار دو نقطه A و B چند برابر اختلاف فشار دو نقطه C و B است؟

(۲) $\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{4}{5}$

(۴) ۵

(۳) $\frac{5}{4}$

۲۸- در یک لوله U شکل با سطح مقطع 5 cm^2 ، مقداری جیوه قرار دارد. اگر در شاخه سمت راست لوله 170 g آب بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$)

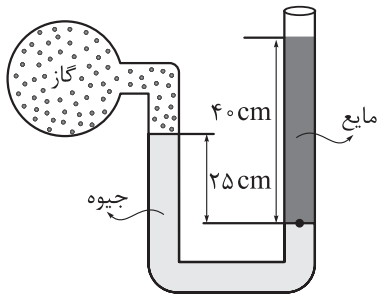
(۴) ۲۵

(۳) ۱۲/۵

(۲) ۲/۵

(۱) ۱/۲۵

محل انجام محاسبات



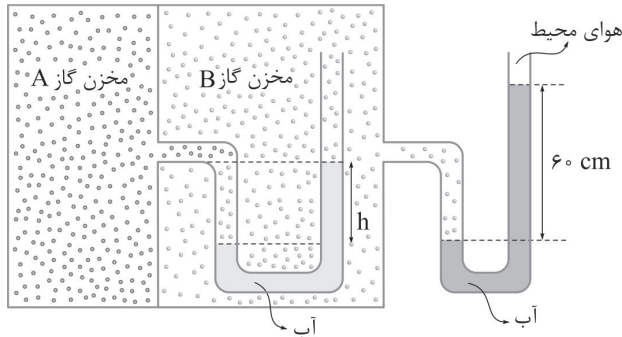
۲۹- در شکل مقابل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه و مایعی دیگر به چگالی ρ وجود دارد. اگر فشار پیمانه‌ای درون مخزن گاز 25 kPa باشد، ρ بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب کدام است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

۱/۸ (۲)

۱/۵ (۱)

۲/۴ (۴)

۲/۲۵ (۳)



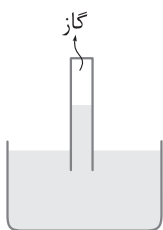
۳۰- در شکل مقابل، اگر فشار مخزن گاز A از فشار مخزن گاز B، 5 درصد بیشتر باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی آب 1 g/cm^3 و فشار هوای محیط 84 kPa است.)

۳۵ (۱)

۳۶ (۲)

۴۲ (۳)

۴۵ (۴)



۳۱- در شکل مقابل، لوله‌ای به سطح مقطع 10 cm^2 ، به طور وارون در ظرف حاوی مایعی به چگالی $1/7 \text{ g/cm}^3$ فرو رفته و فشار گاز حبس شده در انتهای لوله 70 cmHg است. اگر سطح مقطع ظرف 40 cm^2 باشد، با خارج کردن کامل لوله از مایع، سطح آزاد مایع در ظرف چند سانتی‌متر جابه‌جایی می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی جیوه 13.6 g/cm^3 و فشار هوای محیط 102 kPa است.)

۱/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۳۲- جسم A بر سطح مایعی شناور و جسم B در این مایع غوطه‌ور است. اگر جسم C را در داخل این مایع رها کنیم، شروع به پایین رفتن می‌کند. در صورتی که جرم سه جسم A، B و C برابر باشند، کدام مورد درباره مقایسه اندازه نیروی شناوری وارد بر آن‌ها (F) درست است؟

$F_C > F_A = F_B$ (۲)

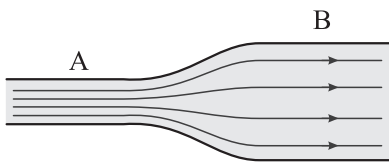
$F_A = F_B > F_C$ (۱)

$F_C > F_B > F_A$ (۴)

$F_A > F_B > F_C$ (۳)

محل انجام محاسبات

۳۳- در شکل زیر، لوله‌ای که از دو بخش A و B تشکیل شده است، توسط آب پُر شده و آب درون آن به صورت لایه‌ای در جریان است. اگر قطر مقطع لوله در بخش B، ۲۵ درصد بیشتر از قطر مقطع آن در بخش A باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



(الف) تندی آب در بخش B، ۲۰ درصد کم‌تر از تندی آن در بخش A است.

(ب) تندی آب در بخش B، ۳۶ درصد کم‌تر از تندی آن در بخش A است.

(پ) فشار آب در بخش B، بیشتر از فشار آن در بخش A است.

(ت) فشار آب در بخش B، کم‌تر از فشار آن در بخش A است.

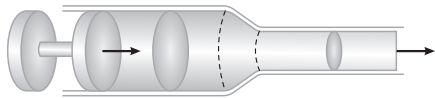
(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۳۴- در شکل زیر، روغن به چگالی 0.85 g/cm^3 تمام حجم لوله افقی را پر کرده و قطر پیستون 20 cm و قطر دهانه خروجی لوله 2 cm است. اگر پیستون با تندی 4 cm/s به سمت راست حرکت کند، در هر دقیقه چند کیلوگرم روغن از



لوله بیرون می‌ریزد؟

(۲) $81/6\pi$

(۱) $20/4\pi$

(۴) $8/16\pi$

(۳) $2/0.4\pi$

۳۵- کدام یک از شکل‌های زیر درباره تندی و فشار هوا در بالا و پایین بال یک هواپیمای در حال پرواز، درست است؟



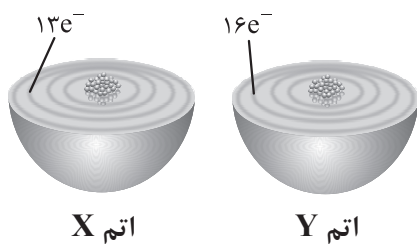
محل انجام محاسبات

شیمی دهم

۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.
- (۲) طبق قاعده آفبا، زیرلایه‌ها به ترتیب سطح انرژی، از الکترون اشغال می‌شوند؛ انرژی زیرلایه‌ها ابتدا به n و سپس به $n + 1$ وابسته است.
- (۳) طبق داده‌های طیف‌سنجی، هر یک از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیرلایه خود تنها یک الکترون دارند.
- (۴) اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه به نام لایه ظرفیت اتم است.

۳۷- با توجه به شکل‌های زیر که ساختار لایه‌های اتم دو عنصر را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، می‌تواند برابر ۴ باشد.
- (۲) اتم عنصر X به یقین دارای دو زیرلایه نیمه‌پر است.
- (۳) نسبت شمار الکترون‌های لایه سوم به چهارم در Y، با این نسبت در نخستین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی، برابر است.
- (۴) اتم X به یقین دارای ۵ الکترون با $l = 2$ است.

۳۸- اگر شمار الکترون‌های لایه ظرفیت چهارمین عنصر دسته d جدول تناوبی برابر a باشد و شمار الکترون‌های لایه سوم آن، برابر b و مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی این عنصر برابر c باشد، حاصل عبارت $\frac{c}{2a + b}$ کدام است؟

۱/۱۶ (۲)

۱/۱۵ (۱)

۱/۲۶ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۳۹- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) عدد اتمی نخستین عنصر دسته p که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون جفت‌شده وجود دارد، برابر ۷ است.
- (۲) عدد اتمی عنصری از دسته p در دوره چهارم جدول تناوبی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون جفت‌نشده بیشتری وجود دارد، برابر ۳۲ است.
- (۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری که دارای ۱۱ الکترون با $l = 1$ است، به صورت \dot{X} می‌باشد.
- (۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری به صورت \dot{X} باشد، عدد کوانتومی فرعی بیرونی‌ترین زیرلایه آن، به یقین صفر است.

محل انجام محاسبات

۴۰- اگر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده هنگام تشکیل ۲/۴ گرم از یک نمک کلسیم برابر 4×10^{22} باشد، کدام یک از نافلزهای زیر با کلسیم واکنش داده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) گوگرد (۴) کلر

۴۱- کدام مطلب درست است؟

(۱) همه گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم و به طور معمول وجود آن را در پیرامون خود حس نمی‌کنیم.

(۲) در لایه‌های بالای هواکره با برخورد پرتوهای الکترومغناطیسی، تنها کاتیون‌های تک‌اتمی مشاهده می‌شود.

(۳) بخار آب تنها در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین وجود دارد و به همین دلیل، تغییرات آب‌وهوا تنها در این لایه بررسی می‌شود.

(۴) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، روند تغییر دما و فشار، عکس یکدیگر عمل می‌کنند.

۴۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین، یعنی لایه تروپوسفر، قرار دارد و پس از آن، هواکره رقیق و رقیق‌تر می‌شود.

• بیش از ۹۹ درصد از حجم هوای پاک و خشک، تنها از دو گاز تشکیل شده است.

• فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوا، چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای عنصرها است.

• در فرایند کلی جداسازی اجزای هوا، سومین ماده جداساده، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره هلیوم درست است؟

• سبک‌ترین و پس از آرگون، فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره است.

• بی‌بو، بی‌رنگ، غیرسمی و آتش‌گیر است که کاربردهای فراوانی در زندگی دارد.

• در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود و معنای واژه آن «تنبل» است.

• نقطه جوش آن ۴ کلوین است؛ از این‌رو، در هوای مایع با دمای 200°C ، یافت نمی‌شود.

• از لامپ آن، در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- کدام مطلب درست است؟

(۱) بوکسیت و سیلیس، دو نمونه از ترکیب‌های عنصرها با اکسیژن هستند که در طبیعت به طور خالص یافت می‌شوند.

(۲) سنگ معدن آهن، دارای دو نوع اکسید آهن است که نسبت آنیون به کاتیون در یکی از آن‌ها، ۱/۵ برابر دیگری است.

(۳) در فرمول شیمیایی ترکیب‌های دی‌کلر پنتااکسید، نیتروژن دی‌اکسید، اکسیژن دی‌فلوئورید و لیتیم اکسید، شمار اتم‌های اکسیژن از عنصر دیگر بیشتر است.

(۴) در مولکول NO_2Cl ، اتم نیتروژن اتم مرکزی بوده و دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.

محل انجام محاسبات

۴۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در کربن تتراکلرید، با این نسبت در دی‌نیتروژن تری‌اکسید، برابر است.
- نسبت شمار آنیون به کاتیون در نیتروژن تری‌فلوئورید، برابر ۳ است.
- مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کربن دی‌سولفید و فسفر تری‌کلرید، $\frac{3}{5}$ برابر مجموع شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از اکسید مس با بالاترین ظرفیت است.
- برای نام‌گذاری ترکیب حاصل از دو عنصر A و B، از پیشوندهای یونانی یا اعداد رومی استفاده نمی‌شود.
- مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی سیلیسیم تترابرمید، نصف مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی گوگرد هگزاfluوئورید است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۴۶- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در کدام یک از مولکول‌های زیر، برابر با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب مس (II) کلرید است؟

(۱) HCN (۲) گوگرد دی‌اکسید

(۳) دی‌نیتروژن مونوکسید (۴) SOCl_2

۴۷- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) در اثر سوختن زغال‌سنگ در حضور اکسیژن، اکسیدهایی تولید می‌شود که نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به کل اتم‌ها در مولکول‌های آن‌ها، برابر است.
- (ب) اتصال محصول حاصل از سوختن کامل سوخت فسیلی به هم‌گلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری کرده و باعث مسمومیت می‌شود.
- (پ) مرجان‌ها، گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند که در صورت افزایش مقدار کلسیم در آب، از بین می‌روند.
- (ت) از واکنش همهٔ اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب، به ترتیب باز و اسید تولید می‌شود.

(۱) الف - ب (۲) پ - ت

(۳) الف - پ (۴) الف - ب - پ - ت

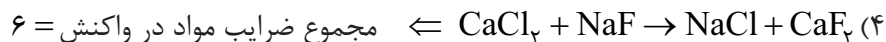
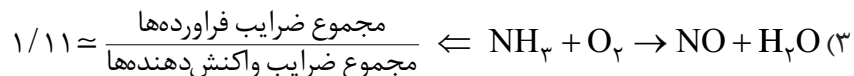
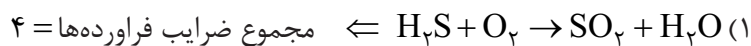
۴۸- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- طبق قانون بقای جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها و مجموع جرم فراورده‌ها ثابت است.
- توجیه برخی از فرایندهای شیمیایی مانند زنگ‌زدن آهن در هوای مرطوب، با قانون پایستگی جرم امکان‌پذیر است.
- مطابق قانون پایستگی جرم، مولکولی از بین نمی‌رود و مولکولی هم به وجود نمی‌آید.
- شرط موازنه‌بودن یک معادله این است که مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت معادله، برابر باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۴۹- کدام یک از اطلاعات داده شده برای معادله‌های موازنه نشده زیر پس از موازنه، نادرست است؟



۵۰- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آن‌ها، کدام است؟



۴ (۴)

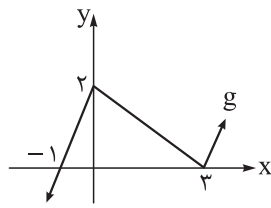
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

ریاضی دهم



۵۱- اگر $f = \{(-1, 2), (2, 4), (3, 3), (0, 1)\}$ ، آن گاه با توجه به نمودار تابع g ، حاصل $f(g(0)) + g(f(3))$ کدام است؟

- ۷ (۱)
۵ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۵۲- به ازای چند مقدار m ، رابطه $f = \{(m, 3m+1), (2m, -1), (2, 7), (3, 7)\}$ تابع نیست؟

- ۵ (۱)
۴ (۲)
۳ (۳)
۲ (۴)

۵۳- تابع f با ضابطه $f(x) = x^2$ و دامنه A و برد $B = \{0, 1, 4\}$ مفروض است. چند حالت برای مجموعه A وجود دارد؟

- ۴ (۱)
۸ (۲)
۹ (۳)
۱۸ (۴)

۵۴- حداقل چند زوج مرتب از رابطه $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, |x|(|y|+2) = 6\}$ حذف کنیم تا به یک تابع برسیم؟

- ۲ (۱)
۵ (۲)
۶ (۳)
۴ (۴)

۵۵- دامنه تابع های f و g با ضابطه های $f(x) = 2x - 1$ و $g(x) = a - x$ بازه $[-2, 1]$ است. اگر اشتراک برد این دو تابع بازه $[0, 1]$ باشد، مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱)
۲ (۲)
 $\frac{1}{2}$ (۳)
 $\frac{5}{2}$ (۴)

۵۶- اندازه وتر یک مثلث قائم الزاویه، a و اندازه یکی از اضلاع قائمه آن $\sqrt{2a-1}$ است. ضابطه تابعی که اندازه ضلع دیگر زاویه قائمه را بر حسب a بیان می کند، کدام است؟

- $L(a) = a - 1$ (۱)
 $L(a) = |a - 1|$ (۲)
 $L(a) = a + 1$ (۳)
 $L(a) = |2a - 1|$ (۴)

۵۷- اگر $f(x) = \begin{cases} a + b(\frac{3}{4}x^2 + \frac{1}{2}x) & |x| \leq 2 \\ ax + b + 4x & |x| \geq 2 \end{cases}$ ضابطه یک تابع باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- ۲ (۱)
-۲ (۲)
۴ (۳)
-۴ (۴)

۵۸- اگر $f(x) = \frac{ax + a - 6}{a - 8x}$ ضابطه یک تابع به شکل $f(x) = b$ باشد، حداقل مقدار ab کدام است؟

- ۲ (۱)
۲ (۲)
-۱۸ (۳)
۱۸ (۴)

۵۹- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = (a^2 - 2)x + |ax + 1|$ روی زیرمجموعه ای از دامنه اش، ثابت باشد، حاصل ضرب تمام مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

- ۱ (۱)
-۱ (۲)
-۴ (۳)
۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۰- اگر $f(x) = x^2 + kx$ ، به طوری که $y = 8 - f(x) + f(4 - x)$ ضابطه یک تابع ثابت باشد، آن گاه مقدار k کدام است؟

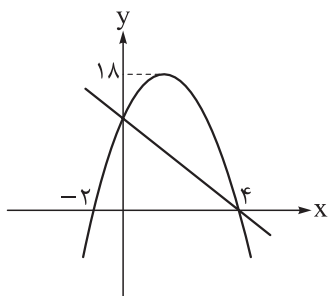
- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۱۶ (۴) -۴

۶۱- تابع f با ضابطه $f(x) = (ax + 6)^2 - (3x + 2a)^2$ مفروض است. اگر g یک تابع خطی و $y = f(x) + g(x)$ ضابطه یک تابع همانی باشد، مقدار $g(a)$ کدام است؟

- (۱) ۲ یا -۳ (۲) -۲ یا ۳ (۳) ± 3 (۴) ± 2

۶۲- اگر f یک تابع خطی و $2f(x) + f(-x) = 2x - 9$ ، آن گاه $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷



۶۳- نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g در یک دستگاه مختصات رسم شده‌اند. طول قسمتی از خط $x = 3$ که بین نمودارهای این دو تابع قرار می‌گیرد، کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۸

۶۴- تابع همانی f و تابع g با ضابطه $g(x) = x + |x|$ را در نظر بگیرید. ابتدا نمودار هر دو تابع را در راستای محور قائم یک واحد به بالا و سپس فقط تابع g را در راستای محور x یک واحد به سمت راست منتقل می‌کنیم. مساحت ناحیه محدود بین نمودارهای به دست آمده کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۶۵- خط $y = k$ نمودار $f(x) = \begin{cases} |x-1|-1 & ; x \leq 1/5 \\ -x^2 + 4x - 6 & ; x > 1/5 \end{cases}$ را در دو نقطه قطع می‌کند. k کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $-0/1$ (۲) $-1/1$ (۳) $-2/1$ (۴) $-3/1$

پایه یازدهم

چنان چه پایه یازدهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سوالات این دفتر چه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

بودجه بندی دروس

فیزیک	زیست شناسی
فیزیک (۲) فصل ۱ (از ابتدای «خازن») و فصل ۲ (تا ابتدای «ترکیب مقاومت‌ها») صفحه ۲۸ تا ۵۵	زیست شناسی (۲) فصل ۳ و فصل ۴ و فصل ۵ صفحه ۳۷ تا ۷۸
ریاضی	شیمی
ریاضی (۲) فصل ۳ و فصل ۵ صفحه ۴۷ تا ۷۰ و ۹۵ تا ۱۱۸	شیمی (۲) فصل ۱ (از ابتدای «نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز») و فصل ۲ (تا ابتدای «آنتالپی» همان محتوای انرژی است) صفحه ۲۹ تا ۶۵

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰ دقیقه	۸۵	۶۶	۲۰	زیست شناسی
۲۰ دقیقه	۱۰۰	۸۶	۱۵	فیزیک
۲۰ دقیقه	۱۱۵	۱۰۱	۱۵	شیمی
۳۰ دقیقه	۱۳۰	۱۱۶	۱۵	ریاضی
۱۰۰ دقیقه		۶۵ سؤال		مجموع

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶- در کدام مفصل نام‌برده شده، استخوان‌ها تنها در دو جهت می‌توانند حرکت داشته باشند؟

- (۱) مفصل بین استخوان‌های بازو و زند زیرین
 (۲) مفصل بین استخوان‌های ران و نیم‌لگن
 (۳) مفصل بین استخوان‌های پیشانی و آهیانه
 (۴) مفصل بین زوائد کناری مهره‌ها

۶۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی زیر با قطعیت می‌تواند هورمون‌ها و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد درون فضای سیناپسی را از یکدیگر افتراق دهد؟

- (۱) امکان ترشح از انتهای آکسون نوعی یاخته عصبی
 (۲) توانایی واردشدن به یاخته هدف خود
 (۳) ترشح با مصرف ATP و به کمک ریزکیسه ترشحی
 (۴) توانایی برقراری ارتباط بین یاخته‌های مجاور یاخته ترشح‌کننده پیک

۶۸- در خصوص بخشی در نزدیکی دو سر استخوان ران یک پسر نوجوان که تحت تأثیر هورمون رشد قرار می‌گیرد، چند مورد صحیح است؟

- (الف) می‌تواند در نزدیکی کیسول مفصلی قرار گرفته باشد.
 (ب) در نتیجه تقسیمات آن، امکان افزایش میزان مغز زرد و قرمز در استخوان وجود دارد.
 (ج) چند سال پس از بلوغ، با بافت استخوانی فشرده و اسفنجی جایگزین می‌شود.
 (د) به طور مستقیم، با تقسیم‌شدن در سمت دور از غضروف سر استخوان، یاخته‌های استخوانی می‌سازد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- براساس مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، در ارتباط با هر نوع پیک شیمیایی دور‌برد (هورمون) در انسان صادق است که از مجاورت لوله تنفسی نای، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای ترشح می‌شود؟

- (۱) از نوعی غده درون‌ریز در ناحیه گردن ترشح می‌شود.
 (۲) تنها بعد از عبور از حفرات قلب، بر روی یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارد.
 (۳) می‌تواند تولید یا مصرف انرژی را در یاخته‌های نوعی بافت پیوندی تغییر دهد.
 (۴) بر یاخته‌هایی اثر دارد که واجد گیرنده‌هایی با شکل ظاهری مشابه با آن پیک شیمیایی هستند.

۷۰- به طور معمول، فقط برخی از گویچه‌های سفید دفاع غیراختصاصی بدن که می‌توانند

- (۱) سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن داشته باشند، نخستین یاخته‌هایی محسوب می‌شوند که به دنبال دی‌پدز در محل التهاب بیگانه‌خواری می‌کنند
 (۲) از طریق ترشح هیستامین به ماده حساسیت‌زا پاسخ دهند، با ترشح نوعی ماده در تشکیل توده فیبرینی اختلال ایجاد می‌کنند
 (۳) به منظور ایجاد پاسخ التهابی طی عفونت‌ها دی‌پدز کنند، گروهی از پروتئین‌های با قابلیت آبکافت را درون خود جای می‌دهند
 (۴) با اتصال به یاخته سرطانی موجب فعالیت پروتئین‌های تخریب‌کننده آن شوند، بدون نیاز به گیرنده آنتی‌ژنی، یاخته هدف را می‌شناسند

۷۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «خطوط مختلف دفاع غیراختصاصی بدن انسان سالم، داشته باشند.»
- می‌توانند از نظر دخالت گروهی از یاخته‌های موجود در اندام پوست، به یکدیگر شباهت
 - می‌توانند از نظر امکان فعالیت کاتالیزورهای زیستی پروتئینی، با یکدیگر تفاوت
 - نمی‌توانند از نظر نقش داشتن یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک در این پاسخ دفاعی، به یکدیگر شباهت
 - نمی‌توانند از نظر وجود انواعی از یاخته‌های بافت پیوندی خون، با یکدیگر تفاوت

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

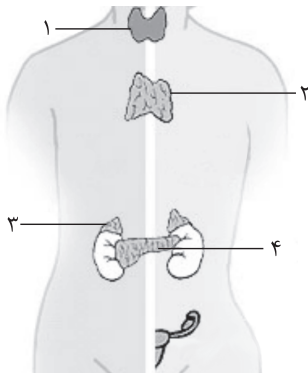
۷۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مطابق با موارد مطرح‌شده در کتاب درسی، در نوعی جانور که از فرومون‌ها برای استفاده می‌کند، به طور حتم»

- (۱) جفت‌یابی - در ساختارهای حرکتی آن غضروف دیده نمی‌شود
- (۲) مقابله با شکارچی - امکان اتصال عضلات بدن به نوعی اسکلت محکم وجود ندارد
- (۳) تعیین قلمرو - اساس حرکت در آن با جانوران دارای اسکلت آب‌ایستایی مشابه است
- (۴) ارتباط با گونه دیگر - حداقل در بخشی از زندگی خود می‌تواند از جایی به جای دیگر حرکت کند

۷۳- کدام گزینه درباره فرایندهای انقباضی ماهیچه اسکلتی در انسان سالم صحیح است؟

- (۱) در هر بار حرکت پارویی سرهای یک مولکول میوزین، بلافاصله پس از چسبیدن ATP به مولکول میوزین، اتصال بین میوزین و اکتین رخ می‌دهد.
- (۲) هر رشته اکتین در یک سارکومر، در هر بخش خود فقط از یک نقطه به مولکول‌های میوزین متصل می‌شود.
- (۳) با قرارگیری ATP در مجاورت رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، زاویه بین سر و دم یک مولکول میوزین افزایش می‌یابد.
- (۴) در هر لحظه‌ای که زاویه بین سر و دم یک مولکول میوزین نسبت به قبل، کاهش می‌یابد، جدا شدن اکتین از میوزین رخ می‌دهد.



۷۴- با توجه به شکل مقابل که غدد یک فرد بالغ را نشان می‌دهد، چند مورد در ارتباط با این غدد،

صحیح است؟

- (الف) فقط پرکاری دو نوع از این غدد، می‌تواند بر میزان قند خون در بدن اثر بگذارد.
- (ب) کم‌کاری غده ۱، بر نمو دستگاه عصبی این فرد، تأثیر منفی می‌گذارد.
- (ج) هورمون مترشحه از غده ۳ می‌تواند عملکردی مخالف با نوعی هورمون مترشحه از غده ۲ داشته باشد.
- (د) با اثر مستقیم هورمون(های) مترشحه از یاخته‌های بخش پیشین هیپوفیز بر غده ۴، فعالیت ترشحاتی این غده افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

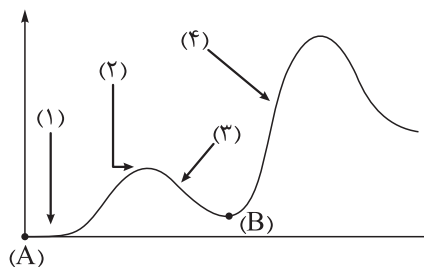
۱ (۱)

۷۵- مطابق با مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن ماهیچه‌های اسکلتی یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) به منظور هر انقباض طولانی‌مدت، فقط اسیدهای چرب در یاخته‌های آن‌ها مصرف می‌شود.
- (۲) در هنگام کاهش طول رشته پروتئینی ضخیم‌تر در ساختار سارکومر، مساحت نوار تیره تغییری نمی‌کند.
- (۳) مولکول‌های پروتئینی بدون صرف انرژی ATP، یون‌های کلسیم را به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می‌نمایند.
- (۴) فقط گیرنده مکانیکی موجود در ساختار اتصال‌دهنده ماهیچه به استخوان، می‌تواند در جلوگیری از بروز آسیب بافتی آن نقش داشته باشد.

۷۶- فرض کنید فردی اخیراً واکسن دو بیماری مختلف را تزریق کرده و سپس بعد از مدتی به یکی از این دو بیماری مبتلا شده و بهبود یافته است.

نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه ایمنی اختصاصی فرد را نسبت به آنتی‌ژن‌های بیگانه نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های مورد نظر، به طور حتم صحیح است؟



(A): زمان تزریق واکسن‌ها و B: زمان ابتلا به یکی از این بیماری‌ها است.

- (۱) در بخش (۱)، انواعی از پادتن‌های مؤثر بر آنتی‌ژن‌های تزریقی در خون و لنف به گردش درمی‌آیند.
- (۲) در بخش (۴)، فقط یک نوع پادگن (آنتی‌ژن)، توسط پادتن‌ها غیرفعال می‌شود.
- (۳) در بخش (۳)، هر لنفوسیت عمل‌کننده فقط به شناسایی یک نوع آنتی‌ژن بیگانه می‌پردازد.

(۴) در بخش (۲)، بیشترین میزان پاسخ ایمنی به آنتی‌ژن‌های واکسن، حدود دو هفته بعد از زمان تزریق واکسن‌ها دیده می‌شود.

۷۷- ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌های خط سوم دفاعی بدن که بسیار (پلیمر)هایی با توانایی اتصال مستقیم به پادگن (آنتی‌ژن)های باکتری بیگانه را تولید می‌کنند، کدام است؟

- ۱) علاوه بر داشتن هسته‌ای بزرگ و کروموزوم در مرکز یاخته، در سطح خود تعداد فراوانی گیرندهٔ آنتی‌ژنی از یک نوع دارند.
- ۲) به دنبال اتصال به یاخته‌های خودی ناسالم، تغییر کرده و انواعی از یاخته با عملکرد متفاوت ایجاد خواهند کرد.
- ۳) در طول حیات خود می‌توانند انواعی از گیرنده‌های اختصاصی را در بخشی از ساختار خود ایجاد کنند.
- ۴) در برخورد با نوعی پادگن (آنتی‌ژن) خاص، تعداد زیادی لنفوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره می‌سازند.

۷۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر ویژگی مشترک همهٔ لنفوسیت‌های کشته شده در بدن انسان بالغ است؟

- الف) با ترشح اینترفرون نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کنند.
- ب) در نوعی غدهٔ درون‌ریز در ناحیهٔ قفسهٔ سینه بالغ می‌شوند.
- ج) با استفاده از گیرنده‌های پادگنی، عوامل خودی را از بیگانه تشخیص می‌دهند.
- د) فعالیت آن‌ها در از بین بردن یاخته‌های سرطانی، موجب آسیب به یاخته‌های مجاور می‌شود.

الف (۲)

ب - ج (۱)

ب - د (۴)

الف - ج (۳)

۷۹- کدام گزینه دربارهٔ استخوان‌های یک فرد سالم، به نادرستی بیان شده است؟ (با فرض این‌که فرد به حالت قائم قرار دارد.)

- ۱) اندازهٔ مهره‌های ناحیهٔ کمری همانند طول غضروف‌های اتصال‌دهندهٔ دنده‌ها به استخوان جناغ، به طور کلی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- ۲) در نمایی از بدن که تعداد زوائد بیشتری از هر مهره قابل مشاهده می‌باشد، بخش‌های غضروفی بیشتری در ناحیه مفصل‌های زانو مشاهده می‌شود.
- ۳) هر مهره که از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل است، همانند بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره‌ها، در ساختار خود واجد حفره (ها) می‌باشد.
- ۴) عقبی‌ترین استخوان جمجمه علاوه بر داشتن مفصل متحرک با نخستین استخوان مهرهٔ پشتی، با دو استخوان دیگر جمجمه نیز مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۸۰- در خصوص غده‌ای در مغز یک پسر ۱۰ ساله که به اندازهٔ نخود بوده و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است، کدام موارد درست است؟

- الف) با ترشح هورمون رشد می‌تواند در افزایش فاصلهٔ صفحات رشد استخوان ران از یکدیگر مؤثر باشد.
- ب) نوعی هورمون محرک ترشح‌شده از آن می‌تواند در گشادکردن همهٔ نایژه‌های درون شش‌ها نقش داشته باشد.
- ج) همانند غدهٔ قرارگرفته در بالای برجستگی‌های چهارگانه، توسط بخش محوری اسکلت بدن حفاظت می‌شود.
- د) بخشی از آن که به مرکز تنظیم تعادل بدن نزدیک‌تر است، برخلاف بخشی که دورتر است، در حفظ تعادل آب نقش دارد.

الف - ب - د (۱)

ب - ج - د (۲)

الف - ج (۴)

ب - ج (۳)

۸۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طرز متفاوتی تکمیل می‌کند؟

«هر گویچهٔ سفیدی که بر خلاف هر گویچهٔ سفید با به طور قطع»

- ۱) دانه‌های روشن دارد - بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم - به تنهایی می‌تواند عامل بیگانهٔ هدف خود را از بین ببرد
- ۲) هستهٔ تک‌قسمتی دارد - دانه‌های محتوی مواد ضدانگلی در سیتوپلاسم - درون خون به مبارزه با عوامل آسیب‌زا می‌پردازد
- ۳) هستهٔ دوقسمتی روی‌هم‌افتاده دارد - سیتوپلاسم واجد دانه‌های روشن ریز - یاختهٔ هدف پیک شیمیایی ترشح‌شده از مویرگ‌ها در پاسخ التهابی است

۴) با ترشح آنزیم در شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده نقش دارد - هستهٔ چندقسمتی - با ترشح نوعی پروتئین در غشای یاخته‌های خودی منفذ ایجاد می‌کند

۸۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، عبارت زیر را به صورت متفاوت با سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در اکثر تارهای ماهیچه دوسر یک شناگر حرفه‌ای در مقایسه با اکثر تارهای ماهیچه دوسر یک وزنه‌بردار حرفه‌ای»

(با فرض این که دو ورزشکار پیش از شروع تمرینات ورزشی، توده عضلانی مشابهی داشته باشند.)

(۱) فعالیت آنزیمی سر مولکول میوزین جهت انجام حرکات پارویی با سرعت کم‌تری صورت می‌گیرد

(۲) میزان گستردگی شبکه متشکل از کوچک‌ترین رگ‌های خونی در اطراف تار بیشتر است

(۳) میزان تولید سیتوپلاسمی پروتئینی که نوعی مولکول گازی را ذخیره می‌کند، بیشتر است

(۴) تولید و انباشته شدن نوعی ماده اسیدی حین کمبود اکسیژن در سیتوپلاسم، بیشتر است

۸۳- با توجه به هورمون‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان هورمون‌های مؤثر بر قطعاً»

(۱) همه - حفظ تعادل آب - از یاخته‌هایی ترشح می‌شوند که به شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها چسبیده‌اند

(۲) فقط بعضی از - سخت‌ترین نوع بافت پیوندی - می‌توانند مانع تجزیه کلسیم ذخیره شده در ماده زمینه یاخته‌های استخوانی شوند

(۳) همه - افزایش تجزیه گلوکز در یاخته‌های زنده بدن - در افزایش فعالیت نوعی آنزیم در گویچه قرمز سالم و بالغ نقش دارند

(۴) فقط بعضی از - دستگاه ایمنی بدن - به دنبال مصرف ATP به صورت غیرآگاهانه از یاخته‌های سازنده خود، به مایع بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند

۸۴- کدام مورد زیر در خصوص پروتئین‌های دفاعی محلول در خوناب که در خط دوم دفاع غیراختصاصی بدن فردی غیرآلوده حضور دارند و

هیچ‌گاه به صورت فعال ترشح نمی‌گردند، نادرست است؟

(۱) با اتصال به غشای یاخته بیگانه، فعالیت بیگانه‌خواری فاگوسیت‌های بافتی را تشدید می‌کنند.

(۲) هر پروتئین فعال شده آن‌ها، در اثر برخورد با نوعی مولکول در عامل بیگانه فعال شده است.

(۳) ضمن فعالیت خود، می‌توانند به طور هم‌زمان، به نوعی پروتئین در دومین خط دفاعی و نوعی پروتئین دفاع اختصاصی متصل شوند.

(۴) به منظور تشکیل ساختار حلقه‌مانند در غشای یاخته‌های میکروب، علاوه بر بخش آب‌دوست با اسیدهای چرب هر دو لایه غشا تماس دارند.

۸۵- مطابق اطلاعات مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی ۲، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی اختلال در ایمنی بدن انسان، به طور حتم در این بیماری»

(۱) منجر به آسیب غلاف اطراف رشته‌های عصبی مغز و نخاع می‌شود - انتقال یک‌طرفه پیام‌های عصبی بین نورون‌ها به درستی انجام نمی‌پذیرد

(۲) با ایجاد پاسخ ایمنی در واکنش به مواد بی‌خطر بروز می‌یابد - نوعی از بیگانه‌خوار (فاگوسیت)‌های مستقر در خارج از خون، ماده حساسیت‌زا

ترشح می‌کنند

(۳) با تخریب یاخته‌های تولیدکننده انسولین همراه است - در پی کاهش دسترسی یاخته‌های بدن به گلوکز، میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار

ادرا را افزایش می‌یابد

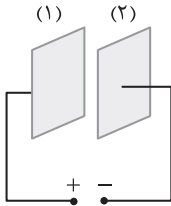
(۴) به دنبال ورود نوعی ویروس، به شکل تضعیف عملکرد دستگاه ایمنی فرد پدیدار می‌شود - فرد بیمار برخلاف افراد بی‌علامت، می‌تواند

ویروس را به دیگران انتقال دهد



فیزیک یازدهم

۸۶- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی صفحه‌های (۱) و (۲) خازن به ترتیب برابر $+10V$ و $-10V$ و بار الکتریکی این صفحه‌ها به ترتیب $+40\mu C$ و $-40\mu C$ است. ظرفیت این خازن چند واحد SI است؟

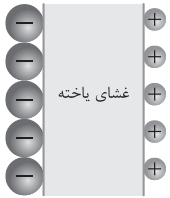


۴ (۱)

۲ (۲)

 4×10^{-6} (۳) 2×10^{-6} (۴)

۸۷- در شکل زیر یک یاخته عصبی به صورت یک خازن تخت، مدل‌سازی شده است. غشای یاخته عصبی دارای ثابت دی‌الکتریک ۳، ضخامت 10nm و مساحت سطح 10^{-10}m^2 است. تعداد یون‌های لازم در یک سمت این غشا برای آن که در دو سر غشا، اختلاف پتانسیل الکتریکی 160mV ایجاد شود، کدام است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{F/m}$, $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$) و هر یون یک بار یونیده شده است.

 $2/7 \times 10^5$ (۲) $2/7 \times 10^6$ (۱) 9×10^5 (۴) 9×10^6 (۳)

۸۸- ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور که با ولتاژ 6kV شارژ می‌شود، $12\mu\text{F}$ است. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در این خازن، از طریق کفشک‌های دستگاه در مدت 2ms به بدن بیمار تخلیه شود، توان متوسط تخلیه انرژی در بدن بیمار چند کیلووات است؟

۲۱۶ (۴)

۲۱/۶ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۰/۸ (۱)

۸۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $8\mu\text{F}$ را $10V$ افزایش می‌دهیم. اگر با این کار، انرژی ذخیره‌شده در خازن 2mJ تغییر کند، بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن چند برابر می‌شود؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۹۰- بین صفحه‌های یک خازن متصل به باتری، هوا قرار دارد. ابتدا فاصله بین صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. سپس آن را از باتری جدا کرده و در ادامه، فضای بین دو صفحه خازن را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۴ پر می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درباره این خازن درست است؟

الف) اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن ۲ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن ۲ برابر می‌شود.

ت) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

پ و ت (۴)

ب و ت (۳)

الف و پ (۲)

الف و ب (۱)

۹۱- روی یک باتری مقدار 800mAh نوشته شده است. اگر دو سر این باتری به دو سر رسانایی بسته شود، تا خالی شدن کامل باتری، چند الکترون از رسانا عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

 $1/8 \times 10^{19}$ (۲) $1/8 \times 10^{22}$ (۱) 3×10^{19} (۴) 3×10^{22} (۳)

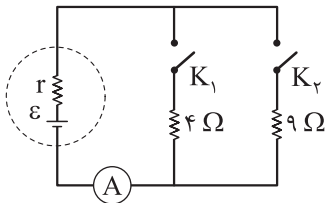
محل انجام محاسبات

۹۲- المنت یک اجاق برقی، سیمی به طول 90cm و سطح مقطع 3mm^2 است. اگر در یک دمای معین مقاومت ویژه این سیم در SI برابر 6×10^{-5} باشد، مقاومت آن در این دما چند اهم است؟

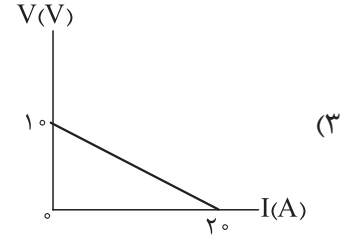
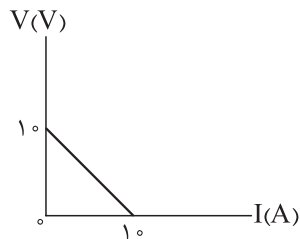
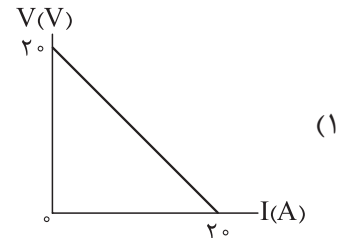
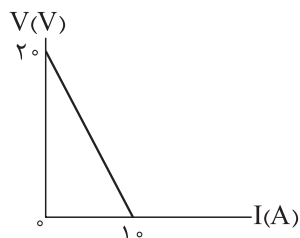
- (۱) ۲ (۲) ۱۸ (۳) 0.02 (۴) 0.18

۹۳- اگر جرم سیم مسی A، ۲ برابر جرم سیم مسی B و طول سیم A، ۴ برابر طول سیم B باشد، در دمای یکسان، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{8}$



۹۴- در مدار شکل مقابل، وقتی فقط کلید K_1 بسته است، آمپرسنج آرمانی، 4A و وقتی فقط کلید K_2 بسته است، آمپرسنج آرمانی، 2A را نشان می‌دهد. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری موجود در این مدار بر حسب جریان عبوری از آن، به صورت کدام گزینه است؟



۹۵- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل 220V وصل می‌کنیم، جریان الکتریکی 5A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری برقی در هر شبانه‌روز به مدت 4h به اختلاف پتانسیل 220V وصل باشد، هزینه برق مصرفی آن در یک ماه (۳۰ شبانه‌روز) چند تومان است؟ (قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت 50 تومان است.)

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۲۰۰ (۳) ۶۶۰ (۴) ۶۶۰۰

۹۶- روی دو لامپ رشته‌ای A و B به ترتیب اعداد $(150\text{V}, 300\text{W})$ و $(100\text{V}, 150\text{W})$ نوشته شده است. این دو لامپ را به ترتیب به اختلاف پتانسیل‌های 60V و 50V وصل می‌کنیم. در این حالت، جریان الکتریکی عبوری از لامپ A، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از لامپ B است؟ (از تأثیر دما بر مقاومت لامپ‌ها چشم‌پوشی کنید.)

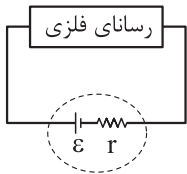
- (۱) $\frac{9}{20}$ (۲) $\frac{20}{9}$ (۳) $\frac{16}{15}$ (۴) $\frac{15}{16}$

محل انجام محاسبات

۹۷- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک منبع نیروی محرکه از $3A$ به $4A$ برسد، توان خروجی آن از $6W$ به $6/4W$ می‌رسد. در حالتی که جریان الکتریکی عبوری از این منبع نیروی محرکه برابر $5A$ است، توان خروجی آن چند وات است؟

(۱) $5/6$ (۲) 6 (۳) $6/8$ (۴) $7/2$

۹۸- در مدار شکل زیر، دمای رسانای فلزی را افزایش می‌دهیم. کدام یک از موارد زیر الزاماً درست است؟



الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانای فلزی افزایش می‌یابد.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانای فلزی کاهش می‌یابد.

پ) توان مصرفی رسانای فلزی افزایش می‌یابد.

ت) توان مصرفی رسانای فلزی کاهش می‌یابد.

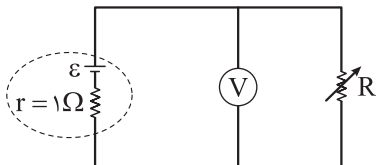
(۴) ب

(۳) الف

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

۹۹- در مدار شکل زیر اگر مقاومت الکتریکی رئوستا $2/5\Omega$ تغییر کند، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد از $12V$ به $13V$ می‌رسد. در حالتی که مقاومت رئوستا برابر 2Ω است، توان مصرفی آن چند وات است؟



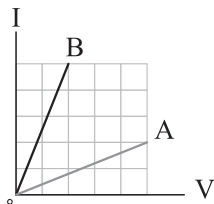
(۲) 20

(۱) 5

(۴) 200

(۳) 50

۱۰۰- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو رسانای A و B بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آنها به شکل زیر است، در صورتی که توان مصرفی دو رسانا در حالتی که به طور جداگانه به یک باتری به مقاومت درونی 2Ω متصل‌اند، برابر باشد، مقاومت رسانای A چند اهم است؟



(۲) $8/0$

(۱) $4/0$

(۴) 5

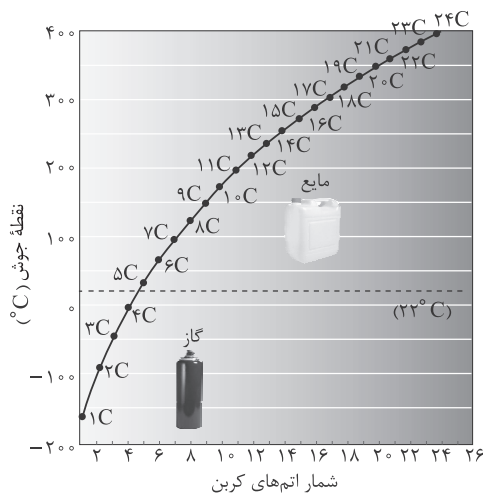
(۳) $2/5$

محل انجام محاسبات

شیمی یازدهم

۱۰۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت استفاده می‌شود.
 (۲) در مدل گلوله و میله، برخلاف ساختار لوویس، چندگانگی پیوندها نمایش داده نمی‌شود.
 (۳) اتم‌های کربن می‌توانند با عنصرهای دیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند.
 (۴) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.
 ۱۰۲- نمودار زیر، ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

 $(C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

- (۱) آلکان‌هایی که در نام آن‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد، در دما و فشار اتاق به صورت گاز هستند.
 (۲) تفاوت نقطه جوش تقریبی گریس و وازلین، برابر $100^{\circ}C$ است.
 (۳) نقطه جوش آلکان راست‌زنجیر هم‌پار با «۳- اتیل - ۳، ۴- دی‌متیل هپتان» در حدود $200^{\circ}C$ است.
 (۴) با افزایش جرم مولی آلکان‌های راست‌زنجیر به مقدار ۱۴ گرم بر مول، تغییرات نقطه جوش آن‌ها رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

۱۰۳- در چه تعداد از هم‌پارهای هپتان، فقط دو شاخه فرعی متیل وجود دارد؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۰۴- اگر در ساختار آلکانی، فقط شش گروه CH_3 ، دو گروه CH و یک گروه C وجود داشته باشد، چه تعداد از مطالب زیر، در مورد آن درست است؟

- نقطه جوش آن به یقین کم‌تر از دکان راست‌زنجیر است.
- این ترکیب دارای چهار شاخه فرعی متیل بوده و فاقد شاخه فرعی اتیل است.
- شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در ساختار آن، ۱۱ واحد بیشتر از شمار اتم‌های کربن است.
- نام این ترکیب به یقین «۲، ۳، ۳، ۴- تترامتیل پنتان» است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- مخلوطی از دو آلکان به مقدار ۱ مول در اختیار داریم. اگر تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۲۸ گرم بر مول بوده و در اثر سوختن کامل آن‌ها، $33/6$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شود، چند درصد حجمی این مخلوط را آلکان سبک‌تر تشکیل داده است؟ $(C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$

- ۲۵ (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هرگاه در هیدروکربنی، دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل باشد، واکنش پذیری زیادی خواهد داشت.
- (۲) اتیلن از موز و گوجه‌فرنگی رسیده آزاد شده و یک عمل‌آورنده محسوب می‌شود.
- (۳) اتانول، الکی دوکربنی، بی‌رنگ و فزّار است که به هر نسبتی در آب حل شده و در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
- (۴) مولکول چربی سیرنشده موجود در گوشت، با بخار برم واکنش داده و ماده قرمزرنگی تولید می‌کند.
- ۱۰۷- در اثر انجام کامل واکنش‌های زیر، نسبت شمار پیوندها به اتم‌های کربن در محصولات واکنش‌های a، b و c، به ترتیب کدام است؟

a) آب + اتیلن →

b) برم + پروپن →

c) هیدروژن + استیلن →

$$3/5 - 3 - 3/5 \quad (2)$$

$$3 - 3 - 3/5 \quad (1)$$

$$3/5 - 3/3 - 4 \quad (4)$$

$$3 - 3/3 - 4 \quad (3)$$

۱۰۸- اگر از واکنش یک هیدروکربن با ۱۲ گرم برم، $13/5$ گرم محصول سیرشده تولید شود، هیدروکربن مورد نظر، کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) بوتن

(۳) پروپین

(۲) استیلن

(۱) اتیلن

۱۰۹- کدام موارد زیر، درست است؟

- (الف) در جوشکاری کاربیدی، از سوختن گاز استیلن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
- (ب) سیکلو (cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری همه ترکیب‌های آلی حلقوی به کار می‌رود.
- (پ) نفتالن نوعی ترکیب آروماتیک بوده که نسبت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن به شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در آن، برابر $0/75$ است.
- (ت) در پالایش نفت خام با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های نفت را به صورت مخلوط‌هایی با فرآریت نزدیک به هم جدا می‌کنند.

(۴) پ - ت

(۳) ب - پ

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

۱۱۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) خورشید تنها منبع حیات‌بخش انرژی بوده که انرژی گرمایی و نورانی آن به دلیل تبدیل انرژی به ماده است.
- (۲) یکی از راه‌های آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است که انرژی آزادشده به نوع ماده و جرم آن بستگی دارد.
- (۳) هر ماده‌ای جنبش‌های پیوسته دارد؛ از این‌رو، انرژی جنبشی تک‌تک ذره‌های سازنده یک ماده در دمای مشخص، متفاوت از هم نخواهد بود.
- (۴) دما همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر به جسمی با انرژی گرمایی پایین‌تر جاری می‌شود.

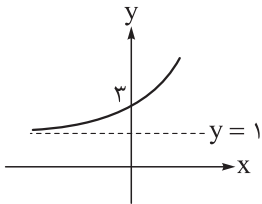
محل انجام محاسبات

ریاضی یازدهم

۱۱۶- نمودار $f(x) = \sqrt{2} + \sqrt{x+2}$ از چند ناحیه صفحه مختصات می‌گذرد؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۱۷- در دستگاه مختصات نمودار تابع با ضابطه $y = a + 2^{(x-b)}$ رسم شده است. حاصل $a-b$ کدام است؟



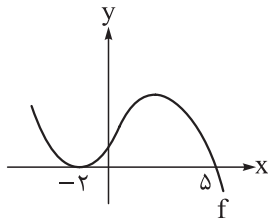
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) صفر

۱۱۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنه تابع با ضابطه $y = \sqrt{(ax+b)f(x)}$ مجموعه \mathbb{R} باشد، زوج مرتب (a, b) کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $(-10, -2)$ (۲) $(-2, 10)$ (۳) $(3, -15)$ (۴) $(20, 4)$

۱۱۹- اگر $f(x) = 3 + \sqrt{a-x}$ باشد و اشتراک دامنه و برد f تک‌عضوی باشد، حاصل $f(2a-12)$ کدام است؟

- ۷ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)

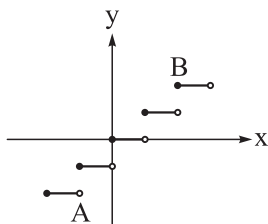
۱۲۰- دامنه $f(x) = \frac{x^2-1}{(m-1)x^2-12x+n}$ به صورت $\mathbb{R} - \{m\}$ است. حداقل مقدار ممکن برای $m.n$ کدام است؟

- ۴۸ (۴) ۶ (۳) ۲۴ (۲) ۱۲ (۱)

۱۲۱- اگر $f(x) = 2x + [x]$ و $f(mf(\frac{1}{m})) = 4$ ، آن‌گاه مقدار $[\frac{1}{m}]$ کدام است؟

- ۴ (۴) ۵ (۳) ۶ (۲) ۷ (۱)

۱۲۲- قسمتی از نمودار $y = \frac{1}{a}[2ax]$ به صورت زیر است. شیب خطی که از دو نقطه A و B می‌گذرد، کدام است؟

(۱) $\frac{10}{3}$

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبات

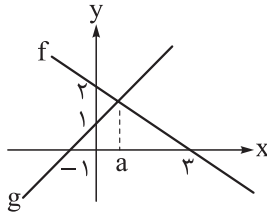
۱۲۳- اختلاف حداقل و حداکثر مقدار $f(x) = (x + |x|) \sqrt{\frac{2-x}{x}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۲۴- تابع $f(x) = \begin{cases} 3x-6 & x < 2 \\ |2k + |x-k|| & x \geq 2 \end{cases}$ روی \mathbb{R} یک به یک است. k کدام نمی تواند باشد؟

- (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۴

۱۲۵- نمودار دو تابع خطی f و g در یک دستگاه مختصات رسم شده اند. حاصل $(f^{-1} - g^{-1})(a)$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) $2/5$

(۳) ۲

(۴) $1/5$

۱۲۶- اگر $f(x) = 2x + 4$ و g تابعی همانی باشد، به طوری که $g(x) = \frac{f(x)}{b} \cdot f^{-1}\left(\frac{a}{x}\right)$ برای هر $x \neq 0$ برقرار باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۹ (۲) -۸ (۳) -۶ (۴) -۴

۱۲۷- اگر $\log 125 = 9k$ ، آنگاه حاصل $\log \sqrt[3]{0.32}$ بر حسب k کدام است؟

- (۱) $1 - 5k$ (۲) $\frac{y}{3} - 5k$ (۳) $3 - 3k$ (۴) $\frac{1}{4}k + 1$

۱۲۸- کدام گزاره در مورد معادله $\log_5(x+1) + \log_5(x-1) = 1$ درست است؟

(۱) دو جواب دارد که یکی از آن‌ها مثبت و دیگری منفی است.

(۲) فقط یک جواب مثبت دارد.

(۳) فقط یک جواب منفی دارد.

(۴) جواب ندارد.

۱۲۹- جواب غیر صحیح معادله $\log_2(x-2) = 16^{(x-2)}$ را α می نامیم، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- دامنه $f(x) = \sqrt{\frac{-1}{\log_{\frac{1}{v}}(\log_x(1-x))}}$ بازه (a, b) می باشد. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

پایه دوازدهم

چنانچه پایه دوازدهم را در پیل کار بری خود انتخاب کرده اید، به سوالات این دفتر چه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

نود جه بندی دروس	فیزیک	زیست شناسی
	فیزیک (۳) فصل ۱ (تا ابتدای «حرکت با شتاب ثابت») صفحه های ۱ تا ۱۵	زیست شناسی (۳) فصل ۱ (گفتار ۱ و ۲) صفحه های ۱ تا ۱۴
	ریاضی	شیمی
	ریاضی (۳): فصل ۱ (درس ۱) صفحه ۱ تا ۱۱ پایه مرتبط: ریاضی (۲): فصل ۳ (درس ۱) صفحه ۴۷ تا ۵۶ ریاضی (۱): فصل ۵ صفحه ۹۴ تا ۱۱۷	شیمی (۳) فصل ۱ (تا ابتدای «اسیدها و بازها») صفحه ۱ تا ۱۳

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰ دقیقه	۱۵۰	۱۳۱	۲۰	زیست شناسی
۲۰ دقیقه	۱۶۵	۱۵۱	۱۵	فیزیک
۲۰ دقیقه	۱۸۰	۱۶۶	۱۵	شیمی
۳۰ دقیقه	۱۹۵	۱۸۱	۱۵	ریاضی
۱۰۰ دقیقه		۶۵ سؤال		مجموع

۱۳۷- در خصوص نوعی باکتری که عامل بروز بیماری سینه‌پهلوی در موش‌ها است، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) از نظر ظاهری، جزء باکتری‌های میله‌ای شکل محسوب می‌گردد.
- (۲) پوشینه‌ای (کپسولی) با ضخامت 200° نانومتر در خارجی‌ترین بخش خود دارد.
- (۳) پوشینه (کپسول) آن نسبت به دنا (DNA)، مقاومت کمتری در برابر حرارت دارد.
- (۴) پوشینه (کپسول) آن، نازک‌تر از غشای باکتری است و به اتصال آن به یاخته‌های ریه میزبان کمک می‌کند.

۱۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حد فاصل دو دوراهی همانندسازی که مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند، به طور حتم»

- (الف) همه نوکلئوتیدهای آزاد، از نظر وزن مولکولی قند خود مشابه‌اند
- (ب) مولکول دنا در بخش‌هایی حالت مارپیچی خود را به دست آورده است
- (ج) پیوندهای کم‌انرژی بین هر دو نوکلئوتید مکمل ابتدا شکسته و سپس تشکیل می‌شوند
- (د) پیوندهای اشتراکی توسط نوعی آنزیم با خاصیت بسپارازی شکسته می‌شوند

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، با اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر، نوعی نوکلئیک اسید به وجود می‌آید. کدام گزینه فقط درباره بعضی از

این نوکلئیک اسیدها صادق است؟

- (۱) باز آلی هر نوکلئوتید آن، در یک پیوند اشتراکی با مولکول دیگری شرکت کرده است.
- (۲) نوعی رشته از آن‌ها که دارای قطر متفاوتی در بخش‌های مختلف خود است، فاقد قند دئوکسی‌ریبوز است.
- (۳) مولکولی که در بخش‌هایی از ساختار خود باز آلی یوراسیل دارد، به طور حتم تعداد بازهای آلی سیتوزین و گوانین آن با هم برابر است.
- (۴) هیچ‌یک از مولکول‌هایی که دو انتهای متفاوت از هم دارند، نمی‌توانند با نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۴۰- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از نوکلئیک اسیدهای طبیعی درون یاخته‌های زنده، از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل به هم تشکیل

شده‌اند. کدام مورد زیر درباره این نوکلئیک اسیدها به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یک از آن‌ها که همانندسازی خود را در بیش از یک جایگاه آغاز می‌کند، فقط در هسته یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.
- (۲) هر نوع از آن‌ها که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و نوکلئوتیدهای آن با هم برابر است، در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.
- (۳) هر مولکولی که با کمک هیستون‌ها فشرده می‌شود، الگوبرداری از فقط یکی از رشته‌های آن، منجر به ایجاد قطعات تازه‌ساخت جدا از هم می‌شود.
- (۴) هر یک از آن‌ها که در هنگام همانندسازی، دوراهی‌های همانندسازی را به هم نزدیک می‌کند، دارای هیدروکسیل و فسفات آزاد در انتهای خود است.

۱۴۱- با توجه به انواع بسپارهایی که از واحدهای سه‌بخشی و فسفات‌دار تشکیل شده‌اند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، انواع بسپار (پلیمر)هایی که در سیتوپلاسم نوعی یاخته پروکاریوتی قابل مشاهده‌اند، می‌توانند»

- (۱) فقط بعضی از - دارای باز آلی تیمین باشند که توسط دو نوع پیوند مختلف به باز آلی آدنین متصل است
- (۲) همه - واجد اطلاعاتی باشند که به نوعی در تکثیر ماده وراثتی به روش نیمه‌حفاظتی تأثیرگذار هستند
- (۳) بعضی از - تنها یک نوع نوکلئوتید پیریمیدینی کاملاً مشترک با مولکول دورشته‌ای دنا داشته باشند
- (۴) همه - به همه انواع مولکول‌های زیستی سازنده یاخته متصل باشند

۱۴۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- (الف) با شکستن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل، پیچ‌وتاب فامینه را باز می‌کند - تنها به یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شود
- (ب) موجب ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو می‌شود - با تجزیه پیوند بین فسفاتی، پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند
- (ج) در دوراهی همانندسازی به تعداد بیشتری قابل مشاهده است - سرعت فعالیت آن در بخش‌های مختلف دنا ثابت است
- (د) در دو جهت مختلف روی بخشی از دنا حرکت می‌کند - طی ویرایش، بین نوکلئوتید جدید و قدیمی پیوند ایجاد می‌کند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۳- با توجه به آزمایشات مزلسون و استال، در صورتی که باکتری‌های واجد نیتروژن سنگین، ابتدا ۲۰ دقیقه در محیط کشت حاوی نیتروژن سبک و سپس ۲۰ دقیقه در محیط کشت حاوی نیتروژن سنگین همانندسازی کنند، کدام عبارت در مورد محصولات نهایی، نادرست است؟

- (۱) پس از اتمام فرایندهای همانندسازی، ایجاد نواری در بخش پایینی لوله قابل انتظار است.
- (۲) حدود نیمی از رشته‌های دناهای قابل مشاهده، واجد نیتروژن سبک خواهند بود.
- (۳) تمام دناهای قابل مشاهده، حداقل در بخشی از خود واجد نیتروژن سنگین هستند.
- (۴) در دور اول همانندسازی، فقط یک نوار در لوله آزمایش تشکیل خواهد شد.

۱۴۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با واحدهای تکرارشونده سازنده مولکول دناى طبیعی، نادرست است؟

- گروه فسفات آن به کربنی که خارج از ساختار حلقه پنج‌ضلعی قند قرار دارد، متصل می‌شود.
 - اگر باز آن تک‌حلقه‌ای باشد، بیش از یک حلقه پنج‌ضلعی در ساختار مولکول نوکلئوتید دیده می‌شود.
 - به دنبال تشکیل پیوند اشتراکی فسفودی‌استر کربن‌های دو نوکلئوتید به یکدیگر متصل می‌شوند.
 - هر بخشی از آن‌ها که دارای اتم‌های کربن در ساختار خود است، در ستون‌های مارپیچ دنا قرار دارد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

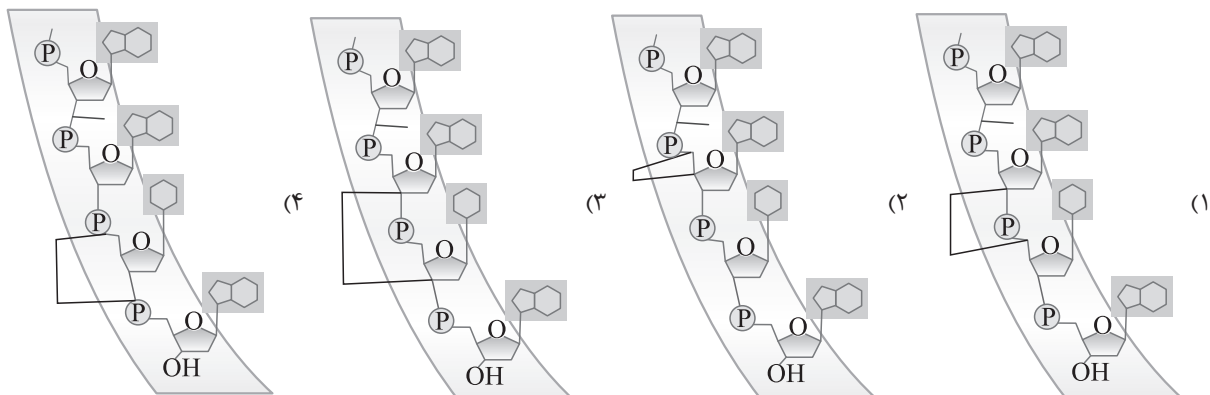
۱۴۵- با توجه به مدل مولکولی نردبان مارپیچ که توسط واتسون و کریک ساخته شد و به وسیله آن جایزه نوبل را دریافت کردند، کدام گزینه غیرممکن است؟

- (۱) اگر ترتیب بازهای آلی در بخشی از یک رشته دنا به صورت ACTG باشد، در نوکلئوتیدهای بخش مکمل آن شش حلقه پنج‌ضلعی دیده می‌شود.
- (۲) در همانندسازی دنا، اتصال قندهای پنج‌کربنه در یک رشته و بازهای آلی دو رشته مقابل همانند جدا شدن آن‌ها از هم با کمک آنزیم انجام می‌شود.
- (۳) فقط بعضی از پیوندهای موجود در پله‌های مدل نردبان مارپیچ واتسون و کریک، می‌توانند توسط فعالیت هلیکاز در دوراهی همانندسازی تجزیه شوند.
- (۴) اگر فقط پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی از دنا که فسفات آزاد دارند با نوکلئوتیدهایی که OH آزاد دارند، تخریب شود، پایداری دنا از بین نمی‌رود.

۱۴۶- ارائه مدل مولکولی دنا توسط دانشمندان با استفاده از نتایج آزمایشات مختلفی بود که تا آن زمان انجام گرفته بود. کدام گزینه تنها در مورد یکی از این آزمایشات که قبل از ارائه مدل مولکولی دنا، انجام شد، صحیح است؟

- (۱) دورشته‌ای بودن مولکول دنا با استفاده از پرتوی X مشخص شد.
- (۲) مارپیچی بودن مولکول دنا و عوامل مؤثر در حفظ پایداری آن مشخص شد.
- (۳) برابر بودن مقدار هر چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا با یکدیگر مورد تأیید قرار گرفت.
- (۴) در هر مولکول دناى یاخته پیکری جانداران مختلف، مقدار بازهای آلی آدنین‌دار و تیمین‌دار، با هم برابر هستند.

۱۴۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، محدوده پیوند فسفودی‌استر در بخشی از یک رشته نوکلئیک‌اسید در کدام یک از شکل‌های زیر به درستی مشخص شده است؟



۱۴۸- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به منظور همانندسازی یک دنا سالم، در طرح همانندسازی برخلاف طرح همانندسازی»

- غیرحفاظتی – حفاظتی، در صورت بروز خطا در همانندسازی، امکان مشاهده چهار حلقه در یک ساختار پله‌مانند هر مولکول دنا حاصل وجود دارد
 - نیمه‌حفاظتی – پراکنده، امکان شکست پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید در طول فرایند همانندسازی وجود ندارد
 - حفاظتی – نیمه‌حفاظتی، آنزیم دنا‌بسیاراز با فعالیت بسیارزی خود نوکلئوتیدهای مشابه را روبه‌روی هم قرار می‌دهد
 - غیرحفاظتی – حفاظتی، امکان برقراری پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید وجود دارد
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۴۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با آزمایشاتی که با فراهم کردن اطلاعات اولیه، زمینه‌ساز شناسایی مولکول دنا به عنوان عامل

اصلی انتقال صفات وراثتی، در کم‌تر از دو دهه بعد شد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در دومین و سومین مرحله این آزمایش‌ها، علائم بیماری مربوط به شش‌های موش‌ها مشاهده نشدند.
- (۲) در جریان این آزمایش‌ها، از خون و بخش اصلی دستگاه تنفس نوعی پستاندار، نمونه‌برداری صورت گرفت.
- (۳) هدف انجام این آزمایش‌ها در آن زمان، تلاش برای ایجاد ایمنی فعال برای عامل ایجادکننده بیماری آنفلوانزا بود.
- (۴) براساس نتایج به‌دست‌آمده، مطرح شد که وجود نوعی ساختار دارای سطح ناهموار در خارجی‌ترین بخش باکتری، برای بیماری‌زایی کافی است.

۱۵۰- به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یافته‌هایی که اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ویژگی‌های آن‌ها در

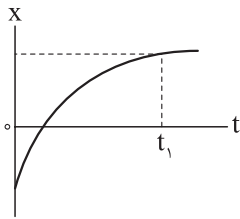
بیش از یک مولکول دنا (DNA) ذخیره شده است، صحیح است؟

- (۱) فقط در بعضی از آن‌ها، مولکول‌های وراثتی در دو لایه غشا محصور شده‌اند.
- (۲) دنا سیئوپلاسمی همه آن‌ها محتوای متفاوتی نسبت به دنا هسته‌ای دارد.
- (۳) در همه آن‌ها، طی همانندسازی تعداد ساختارهای Y شکل، برابر با تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی در دنا است.
- (۴) در فام‌تن (کروموزوم) همه آن‌ها، مجموعه‌ای از پروتئین‌های هیستون، به همراه دنا (DNA) دیده می‌شوند.



فیزیک دوازدهم

۱۵۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر درباره حرکت این متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 درست است؟



الف) تندی متحرک در حال افزایش است.

ب) تندی متحرک در حال کاهش است.

پ) جهت حرکت متحرک یک مرتبه تغییر می کند.

ت) جهت بردار مکان متحرک یک مرتبه تغییر می کند.

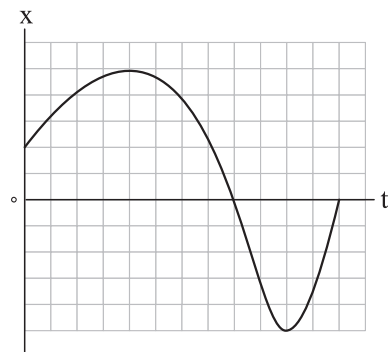
(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۱۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه‌ای که بردار مکان آن در خلاف جهت محور X است، چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در بازه‌ای است که در خلاف جهت محور X حرکت می کند؟



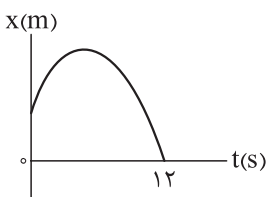
(۱) ۱

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{25}{6}$

۱۵۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12s$ ، تندی متوسط متحرک $5 \frac{m}{s}$ و اندازه سرعت متوسط آن $2 \frac{m}{s}$ باشد، بیشینه فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟



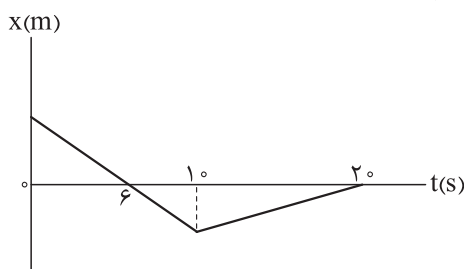
(۲) ۴۲

(۴) ۴۸

(۱) ۳۶

(۳) ۴۵

۱۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه $t_1 = 2s$ برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) $2/4$

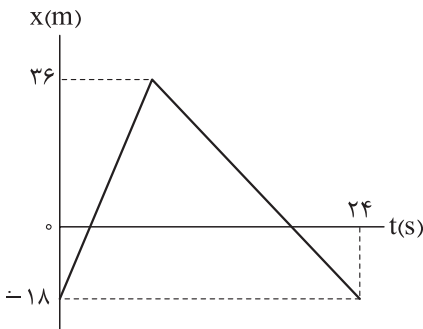
(۲) $2/16$

(۳) $0/24$

(۴) $0/216$

محل انجام محاسبات

۱۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. در این حرکت، بردار مکان متحرک چند ثانیه در جهت محور X است؟



۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۱۶ (۳)

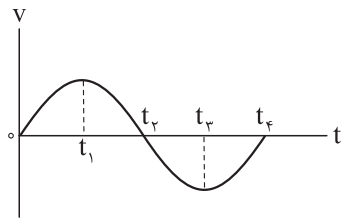
۱۸ (۴)

۱۵۶- در جدول زیر، مکان و سرعت متحرکی که روی محور X حرکت می کند، در دو لحظه مشخص شده است. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، سرعت متوسط متحرک $(2/4 \frac{m}{s})\vec{i}$ و شتاب متوسط آن $(-1/5 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ باشد، در SI کدام است؟

سرعت ($\frac{m}{s}$)	مکان (m)	زمان (s)
$5\vec{i}$	$-9\vec{i}$	t_1
\vec{v}_2	$15\vec{i}$	t_2

 $10\vec{i}$ (۱) $-10\vec{i}$ (۲) $20\vec{i}$ (۳) $-20\vec{i}$ (۴)

۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟



(الف) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، اندازه شتاب متحرک در حال کاهش است.

(ب) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، تندی متحرک در حال افزایش است.

(پ) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.

(ت) در بازه زمانی t_2 تا t_4 ، تندی متوسط متحرک با اندازه سرعت متوسط آن برابر است.

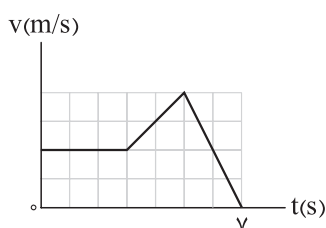
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اندازه شتاب متحرک در لحظه $t_1 = 6s$ چند برابر اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ است؟



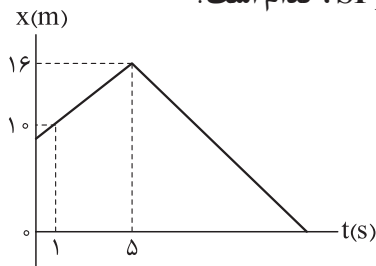
۵ (۱)

۴ (۲)

 $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۱۱s، برابر $\frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط آن در این بازه زمانی، در SI، کدام است؟



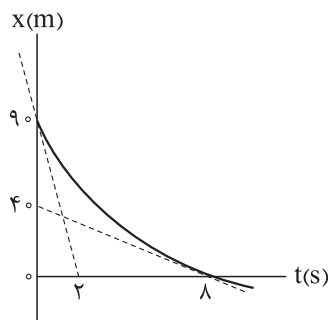
(۱) $0.05 \vec{i}$

(۲) $0.35 \vec{i}$

(۳) $-0.05 \vec{i}$

(۴) $-0.35 \vec{i}$

۱۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظه ای که جهت بردار مکان آن تغییر می کند، در SI کدام است؟ (خط چین های رسم شده در دو لحظه $t_1 = 0$ و $t_2 = 8$ s بر نمودار مماس هستند).



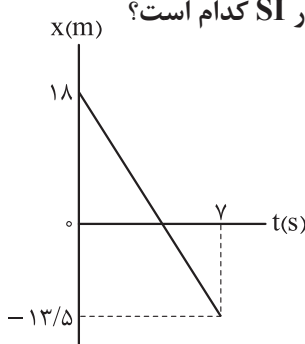
(۱) $5 \vec{i}$

(۲) $-5 \vec{i}$

(۳) $6/25 \vec{i}$

(۴) $-6/25 \vec{i}$

۱۶۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. بردار جابه جایی متحرک در بازه زمانی ۳s تا ۵s و نیز بردار سرعت آن در لحظه $t = 2$ s به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



(۱) $-9 \vec{i}$ و $-4/5 \vec{i}$

(۲) صفر و $-4/5 \vec{i}$

(۳) صفر و $9 \vec{i}$

(۴) $9 \vec{i}$ و $-9 \vec{i}$

۱۶۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = -4t + 12$ است. کدام یک از عبارات زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟
الف) متحرک در لحظه $t = 3$ s تغییر جهت می دهد.

ب) متحرک همواره در یک جهت حرکت می کند و اندازه بردار مکان آن پیوسته در حال افزایش است.

پ) فاصله متحرک تا مبدأ در لحظه های $t_1 = 0/5$ s و $t_2 = 3/5$ s یکسان است.

ت) سرعت متوسط در ۲ ثانیه سوم برابر سرعت متحرک در لحظه $t = 4$ s است.

(۴) ت

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) الف و پ و ت

محل انجام محاسبات

۱۶۳- دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت بر روی محور x در حرکت‌اند و هر دو هم‌زمان در یک لحظه در مبدأ از کنار هم عبور می‌کنند. اگر معادله مکان - زمان A در SI، $x_A = 3t - 4$ باشد و متحرک B در لحظه $t_1 = 5$ s از مکان $x_1 = -22$ m عبور کند، معادله مکان - زمان متحرک B در SI کدام است؟

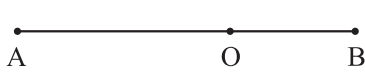
$$x_B = -9t + 23 \quad (2)$$

$$x_B = 9t - 23 \quad (1)$$

$$x_B = -6t + 8 \quad (4)$$

$$x_B = 6t - 8 \quad (3)$$

۱۶۴- در شکل زیر دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و B با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کند و در نقطه O از کنار هم می‌گذرند. در ادامه ۴ s طول می‌کشد تا متحرک اول از O به B و ۹ s طول می‌کشد تا دومی از O به A برسد. اگر تندی متحرک اول $12 \frac{m}{s}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از B به A برسد؟



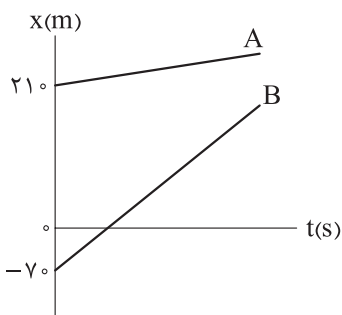
$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$18 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

۱۶۵- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. اگر تندی متحرک B، $14 \frac{m}{s}$ بیشتر از تندی متحرک A و فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک B، ۲۵۲ m باشد، در چه لحظه‌ای



برای بار دوم فاصله دو متحرک از هم ۲۵۲m می‌شود؟

$$20 \quad (1)$$

$$22 \quad (2)$$

$$36 \quad (3)$$

$$38 \quad (4)$$

۱۶۹- اگر یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، دارای ۱۴ گروه CH_2 باشد، کدام یک از عبارتهای زیر در مورد آن، نادرست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

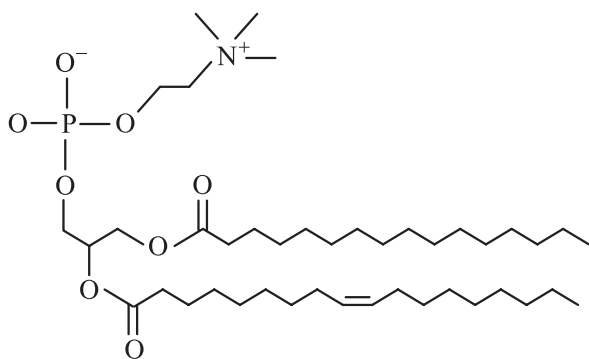
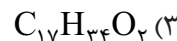
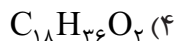
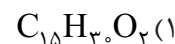
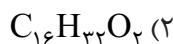
(الف) از واکنش آن با پتاسیم هیدروکسید، یک پاک کننده با حالت فیزیکی مایع تولید می شود.
(ب) ۱۲/۵ درصد از جرم آن را عنصر اکسیژن تشکیل می دهد.

(پ) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل به طور خودبه خودی می تواند در آب پخش شود.

(ت) محصول واکنش این ترکیب با سدیم هیدروکسید، هم در آب و هم در چربی حل می شود.

(۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) ب - ت (۴) فقط «پ»

۱۷۰- اگر شمار اتمهای کربن در یک استر سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، ۱/۵ برابر شمار اتمهای هیدروژن در یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده بوده و جرم اتمهای کربن در هر مول از این اسید چرب ۱۱۲ گرم بیشتر از جرم اتمهای هیدروژن در هر مول از این استر سه عاملی باشد، استر مورد نظر را از واکنش یک الکل سه عاملی با کدام یک از اسیدهای زیر می توان تهیه کرد؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



۱۷۱- شکل مقابل ساختار فسفاتیدیل کولین را نشان می دهد

که به عنوان فسفولیپید غالب در غشای بیشتر سلولهای پستانداران وجود دارد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش آب گریز و بخشهای

شامل عنصرهای N، O و P، بخشهای آبدوست این

ساختار را تشکیل می دهند.

(۲) نیروی بین مولکولی غالب در آن، همانند اسید چرب، از

نوع وان دروالسی است.

(۳) فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $\text{C}_{42}\text{H}_{81}\text{NO}_8\text{P}$ است.

(۴) الگوی کلی این فسفولیپیدها را می توان به صورت  نمایش داد.

۱۷۲- اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید ۹۰ درصد خالص با ۴۸ / ۳۶ گرم از یک استر سه عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده

ویکسان، به طور کامل واکنش دهد، فرمول صابون تولیدشده کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

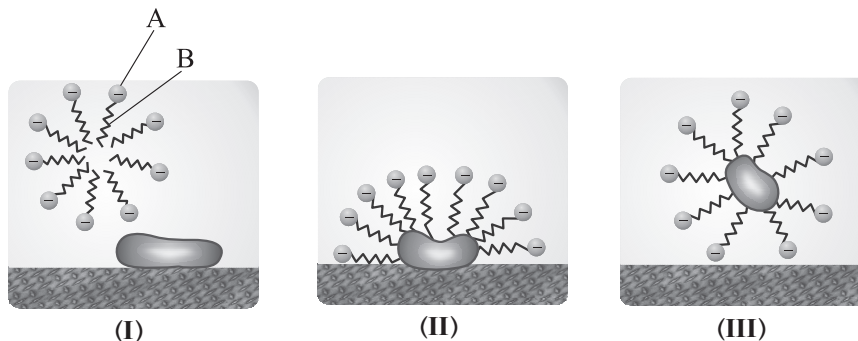


محل انجام محاسبات

۱۷۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر مقداری صابون را به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم و آن را به هم بزنیم، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.
- (۲) رنگ پوششی، نمونه‌ای از یک کلئید است که نور را از خود عبور می‌دهد.
- (۳) ذره‌های سازنده کلئیدها و سوسپانسیون‌ها، به ترتیب توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت و ذره‌های ریز ماده هستند.
- (۴) در بین محلول‌ها، کلئیدها و سوسپانسیون‌ها، ویژگی ته‌نشین شدن تنها مربوط به سوسپانسیون‌ها است.

۱۷۴- شکل‌های زیر، مراحل پاک‌شدن یک لکه روغن از روی پارچه با صابون را نشان می‌دهند. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- بخش‌های A و B به ترتیب بخش‌های آبدوست و چربی‌دوست را در مولکول صابون نشان می‌دهند.
- مولکول‌های صابون پس از برقراری جاذبه با مولکول‌های روغن، به کمک بخش آبدوست خود در آب حل می‌شوند.
- مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و روغن قرار گرفته و ذره‌های روغن را در آب پخش می‌کنند.
- شکل‌های (I) و (III)، به ترتیب حل‌شدن صابون در آب به کمک بخش قطبی آن و پخش شدن روغن در آب به کمک صابون را نشان می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- مقدار کافی صابون جامد با فرمول $C_{17}H_{35}COONa$ را در 150 میلی‌لیتر از محلول کلسیم کلرید با غلظت 0.2 مولار ریخته و هم می‌زنیم. اگر بعد از 30 دقیقه، $4/04$ گرم رسوب جدا شود، با فرض ثابت بودن سرعت تولید و جداسازی رسوب در طول انجام واکنش، چند دقیقه دیگر زمان لازم است تا همه کلسیم موجود در محلول به صورت کامل رسوب کند؟ ($Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱۵۵ (۴) ۱۳۵ (۳) ۱۰۵ (۲) ۸۵ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۷۶- چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ مدل فضاپرکن نشان داده شده، درست است؟

- فرمول شیمیایی این ترکیب را می‌توان به صورت $C_{18}H_{39}SO_3Na$ نمایش داد.
- این ماده را می‌توان از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده تولید کرد.

• این ترکیب می‌تواند در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخ‌گوی نیاز انسان باشد.

• یک نوع پاک‌کنندهٔ صابونی بوده که بخش آنیونی آن شامل یک بخش ناقطبی بزرگ و یک بخش قطبی کوچک‌تر است.

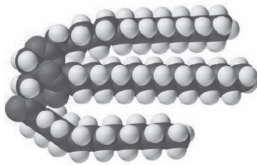
۱ (۴)

۲ (۳)

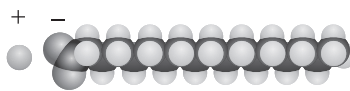
۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷۷- با توجه به مدل فضاپرکن ترکیب‌های داده‌شده، کدام گزینه درست است؟



(a)



(b)



(c)

- (۱) با افزایش جمعیت جهان، برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی از ترکیب b نیاز است.
- (۲) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب c بیشتر از ترکیب b است، چون شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بیشتری در آن وجود دارد.
- (۳) این شکل‌ها مدل فضاپرکن سه پاک‌کننده را نشان می‌دهند که قدرت‌های پاک‌کنندگی متفاوتی دارند.
- (۴) با استفاده از ترکیب a و مواد لازم دیگر، می‌توان ترکیب b را تولید کرد که قدرت پاک‌کنندگی کم‌تری از ترکیب c دارد.

۱۷۸- کدام یک از توصیف‌های داده‌شده با مادهٔ مورد نظر هم‌خوانی ندارد؟

(الف) صابون گوگرددار: ضدعفونی‌کننده و مناسب برای از بین بردن میکروب

(ب) صابون مراغه: مناسب برای موهای چرب به دلیل داشتن خاصیت بازی مناسب

(پ) صابون با مادهٔ شیمیایی کلردار: مناسب برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی

(ت) مواد شوینده با نمک‌های فسفات: مناسب برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها

۴) پ - ت

۳) ب - ت

۲) الف - پ

۱) الف - ب

۱۷۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با آلاینده‌ها تنها برهم‌کنش فیزیکی داشته، ولی پاک‌کنندهٔ خورنده، علاوه بر برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهد.
- (۲) جوهرنمک، سود سوزآور و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خورندگی دارند.
- (۳) صابون و محلول جوهر نمک، دو پاک‌کننده هستند که خاصیت اسیدی داشته و باعث تغییر رنگ کاغذ pH می‌شوند.
- (۴) پاک‌کننده‌های خورنده، با انجام واکنش شیمیایی، لکه‌ها و رسوب‌ها را به موادی تبدیل می‌کنند که در آب حل یا پخش می‌شوند.

۱۸۰- نوعی پاک کننده که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود، به شکل پودر عرضه شده و شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. کدام یک از موارد زیر، هنگام استفاده از این پاک کننده رخ می‌دهد؟

الف) انجام واکنش شیمیایی بین سدیم هیدروکسید و چربی و تولید صابون

ب) وارد شدن ضربه مکانیکی به رسوب‌ها به دلیل تولید گاز اکسیژن

پ) ذوب شدن چربی‌ها به دلیل انجام واکنش گرماگیر

ت) افزایش سرعت پاک‌کنندگی با استفاده از پاک‌کننده به صورت پودر

(۴) ب - ت

(۳) ب - پ

(۲) الف - ت

(۱) الف - پ

ریاضی دوازدهم

۱۸۱- دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{\frac{4}{x+2}} - 1$ کدام است؟

- (۱) $[2, +\infty)$ (۲) $(-1, 2]$ (۳) $(-2, 2]$ (۴) $(-\infty, -2)$

۱۸۲- از مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ، چند تابع مانند f می توان تعریف کرد به طوری که $f(a) > 2$ و $f(b) = 3$ و به ازای x های غیر از a و b ، $f(x) \leq 3$ باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۸۱

۱۸۳- با در نظر گرفتن بازه $[\alpha, \beta]$ به عنوان دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = 2x - |x - 1|$ ، برد آن بازه $[-4, 3/5]$ خواهد بود. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $2/5$ (۳) $3/5$ (۴) $4/5$

۱۸۴- نمودار $y = \frac{3x+1}{x-1}$ را در دو واحد در راستای محور x به سمت راست و سپس یک واحد در راستای محور y به سمت پایین منتقل می کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. مقدار $g(2)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

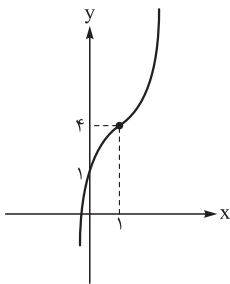
۱۸۵- نیمساز ناحیه دوم و چهارم را k واحد در راستای محور y به بالا منتقل می کنیم. اگر نمودار حاصل با نمودار $f(x) = [x]$ نقطه مشترکی نداشته باشد، k کدام می تواند باشد؟

- (۱) $0/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۱۸۶- مجموع جواب های معادله $\left[\frac{x+2}{3}\right] = \frac{x+3}{2}$ کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۱۶ (۳) -۱۷ (۴) -۲۱

۱۸۷- اگر نمودار $f(x) = a(x-b)^3 + c$ مطابق شکل روبه رو باشد، مقدار abc کدام است؟



- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۱۲ (۴) -۱۲

۱۸۸- اگر $f(x) = x(x+3) + 3$ باشد، تابع با ضابطه $y = xf(x)$ در کدام نواحی مختصات قرار دارد؟

- (۱) اول، دوم و سوم (۲) اول و سوم (۳) اول، سوم و چهارم (۴) دوم و چهارم

محل انجام محاسبات

۱۸۹- اگر برد تابع f با ضابطه $f(x) = (2x-1)^3 + ax^2(x-1)$ برابر \mathbb{R} نباشد، بیشترین مقدار f کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۹۰- روی بازه‌ای که نمودار $y = x^3$ بالاتر از نمودار $y = (\sqrt{x})^4$ قرار ندارد، کدام گزینه برای تابع با ضابطه $f(x) = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ ($x \geq 0$) درست است؟

- (۱) ثابت (۲) اکیداً صعودی (۳) اکیداً نزولی (۴) غیر یکنوا

۱۹۱- اگر $f(x) = (a^2 - a - 1)^x$ اکیداً صعودی و $g(x) = \log_{\frac{a}{a-1}} x$ اکیداً نزولی باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیح a کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۹۲- تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x^2} \sqrt[3]{(x-2)^3}$ روی (a, b) اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۳- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+3}, & x > 0 \\ b, & x = 0 \\ 2-x, & x < 0 \end{cases}$ یکنوا باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای b ، شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- تابع f اکیداً نزولی و دامنه آن مجموعه‌ای از مقادیر نامثبت است. به ازای چند مقدار صحیح m ، نامعادله $f(m^2 - m - 2) > f(m^2 + 2m - 3)$ برقرار است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۹۵- اگر f یک تابع اکیداً صعودی و g تابعی اکیداً نزولی باشند، به طوری که $D_f = D_g = \mathbb{R}$ و $g(1) = f(-1) = 0$ ، دامنه تابع h با ضابطه $h(x) = \sqrt{\frac{f(x)g(x)}{x^3 - 1}}$ به کدام صورت قابل نمایش است؟

- (۱) $[a, b)$ (۲) $(a, b]$ (۳) $[a, +\infty) - \{b\}$ (۴) $(-\infty, a]$

محل انجام محاسبات

پاسخنامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه شخصی
خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

پاسخ نامہ آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایہ دوازدهم

مرحله سوم

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

تاریخ برگزاری: ۲۶/مرداد/۱۴۰۳

رشته تجربی

ویژه کنکورهای ۱۴۰۴

شروع مجدد دوازدهم از مهر

ویژگی های برنامہ راهبردی آزمون های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۱۴۰۳-۰۴

- ۱- دوره دروس پایہ دهم
- ۲- دوره دروس پایہ یازدهم
- ۳- مطالعه بخشی از دروس پایہ دوازدهم
- ۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایہ	مرحله	اول ۱۳ تیر	دوم ۵ مرداد	سوم ۲۶ مرداد	چهارم ۱۶ شهریور	پنجم ۶ مهر
دهم		-	✓	✓	✓	✓
یازدهم		✓	✓	✓	✓	✓
دوازدهم		-	-	✓	✓	-

با توجه به موارد فوق دفتر چه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۳ قسمت تشکیل شده است.

هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو یا سه قسمت (که قبلاً در پلن کار بری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.

آزمون مرحله دوم (که در تاریخ ۵ مرداد ۱۴۰۳ برگزار شد) به شروع پیشروی دهم و یازدهم اختصاص داشت؛ چنانچه نتوانستید در این آزمون شرکت کنید، امکان برگزاری این آزمون به صورت آنلاین فراهم است.

آزمون مرحله سوم (همین دفتر چه ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایہ دهم و یازدهم و شروع پیشروی دوازدهم است.

در برنامہ شروع مجدد دوازدهم از مهر، تمامی سرفصل های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامہ راهبردی دیده شده است.



پایه دهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	محمدکریم آذرمی - علی احمدی - روزا امیری کچانی - علیرضا تقوی - امیررضا جباره - امیرحسین حافظزاده محمد مهدی روزبهانی - محمدصادق روستا - محمد زارع - اشکان زرندی - امیر گیتی پور یوسف متحدی - سروش مرادی - سجاد موسی پور - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک (۱)	علیرضا جباری - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی (۱)	مهدی براتی - عباس سرمایه - یاسر عبداللهی
ریاضی (۱)	حسین شفیعزاده - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی منش - حسین نادری

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمد مهدی روزبهانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچانی امیر گیتی پور	علی محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچانی علیرضا تقوی الهام شاه مرادی معین فیاضی سپیده ناظری راضیه نصرالهزاده
فیزیک (۱)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان علیرضا جباری محمد جواد سورچی	علیرضا جباری	مرضیه انتخابی فر مهدی بابائی زهرا صفری امیر محمودی انزایی
شیمی (۱)	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه سروش عبادی یاسر عبداللهی وحید فارسیان	محمد مرادی سروش عبادی وحید فارسیان	سید علی حسینزاده مهسا خاکی هومن زندی مهدی سلطانی سهامی علی طهانی علیرضا کرمانی
ریاضی (۱)	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	امیرحسین ابومحبوب	محمد گودرزی محمد سجاد نقیه سجاد داوطلب	شمیم پهلوان شریف ماهان فنی فر امیرحسین قنبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست دهم

تست و پاسخ ۱

به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند،

ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

تشکیل لخته

- (۱) رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.
- (۲) پروترومبین تحت تأثیر نوعی آنزیم، به ترومبین تبدیل می‌شود.
- (۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.
- (۴) فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به نوعی پروتئین نامحلول در خوناب تبدیل می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - تشکیل لخته)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

(۱) پلاکت (گرده‌ها) به چند طریق از هدررفتن خون جلوگیری می‌کنند:

• در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ آسیب جزئی می‌بیند ←
 دور هم جمع شدن پلاکت (گرده‌ها) ← به هم چسبیدن پلاکت‌ها
 ← ایجاد درپوش.

• در خونریزی‌های شدیدتر ← آزاد شدن پروترومبیناز توسط بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ← تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط این آنزیم ← تبدیل فیبرینوژن به فیبرین ← در بر گرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لخته خون.

• وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.

(۲) برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

• گرده‌ها از قطعه‌قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان ایجاد می‌شوند؛ در نتیجه، گرده‌ها تقسیم نمی‌شوند!

• گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بدون رنگ و بدون هسته هستند و از یاخته‌های خونی کوچک‌ترند.

• مگاکاریوسیت‌ها که در مغز قرمز استخوان و به دنبال تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند، بزرگ هستند و در همان مغز قرمز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و پلاکت‌ها را می‌سازند.

پاسخ تشریحی پس از ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، ابتدا پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تجزیه و

تبدیل به ترومبین می‌شود.

نکته پروتئین‌های مؤثر در تشکیل لخته، قبل از خونریزی در بدن تولید شده‌اند و در خوناب حضور دارند اما فعالیتی ندارند. به دنبال خونریزی شدید، فرایندهایی به راه می‌افتد که سبب تغییر در ساختار و عملکرد این پروتئین‌ها می‌شود. تغییر در ساختار پروتئین‌ها را در فصل ۲ دهم نیز خواندید، مثل تبدیل پپسینوژن به پپسین یا فعال شدن پروتئازهای غیرفعال لوزالمعده.

نکته علاوه بر پلاکت‌ها، یاخته‌های دیگری هم هستند که با ترشح پروترومبیناز در شروع فرایند تشکیل لخته نقش دارند. یاخته‌های سالمی که فیبرینوژن و پروترومبین را می‌سازند نیز در این فرایند نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① این مورد مربوط به آخرین رویداد فرایند تشکیل لخته است.

③ در فرایند تشکیل لخته که به هنگام خونریزی‌های شدید رخ می‌دهد، درپوش پلاکتی (گرده‌ای) ایجاد نمی‌شود. درپوش به هنگام خونریزی‌های محدود ایجاد می‌شود.

④ این مورد مربوط به تبدیل فیبرینوژن به فیبرین است که پس از رویداد ذکر شده در ② رخ می‌دهد.



تست و پاسخ ۲

در ارتباط با نوعی رگ خونی که تنظیم اصلی میزان جریان خون روشن ورودی به مویرگ‌های کبدی را صورت می‌دهد، کدام مورد درست است؟

سرخرگ کوچک

- (۱) همانند سرخرگ کرونری چپ، واجد بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در ساختار خود است.
- (۲) همانند سیاهرگ باب، در ساختار دیواره خود سه لایه متمایز از یکدیگر دارد.
- (۳) برخلاف مویرگ‌های ناپیوسته، واجد رشته‌های پروتئینی در دیواره خود است.
- (۴) نسبت به سیاهرگ هم‌اندازه خود، حفره داخلی گسترده‌تر با توانایی حمل میزان خون بیشتر دارد.

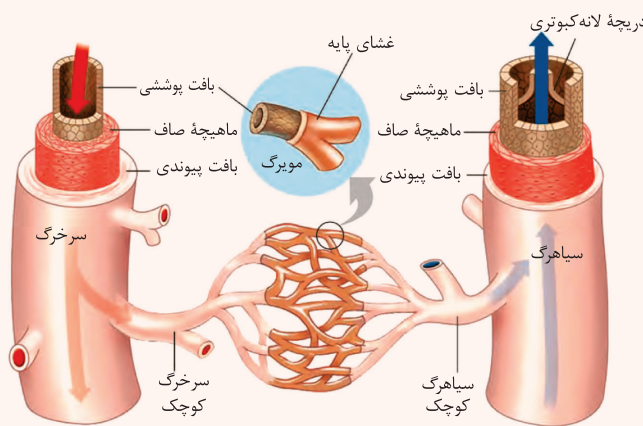
پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - رگ‌های فونئ)

درس نامه ●● رگ‌های خونی

سرخرگ‌ها: (۱) دیواره آن‌ها از سه لایه مختلف تشکیل شده است: الف) بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه که درونی‌ترین لایه است. ب) لایه میانی که از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به همراه رشته‌های کشسان تشکیل شده است. ج) لایه بیرونی که از بافت پیوندی تشکیل شده است. (۲) لایه میانی و بیرونی سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری از سیاهرگ‌های هم‌اندازه دارند، چراکه باید فشار خون ناشی از انقباض بطن را تحمل کنند. (۳) سرخرگ‌های کوچک اصلی‌ترین عامل تنظیم‌کننده جریان خون به مویرگ‌ها هستند. در دیواره این سرخرگ‌ها رشته‌های کشسان کم‌تر و ماهیچه صاف بیشتری وجود دارد، پس در برابر جریان خون مقاومت بیشتری دارند.

(۴) تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول آن‌ها پیش می‌رود که به آن نبض می‌گویند. (۵) سرخرگ‌ها رگ‌هایی هستند که خون را از قلب دور می‌کنند اما همه آن‌ها لزومن خون روشن را حمل نمی‌کنند، مثلن سرخرگ ششی، خون تیره را حمل می‌کند



سیاهرگ‌ها: (۱) دیواره آن‌ها ساختاری مشابه سرخرگ‌ها دارد. با این تفاوت که لایه میانی و بیرونی آن‌ها، ضخامت کم‌تری نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه دارد.

(۲) سیاهرگ‌ها، رگ‌هایی هستند که خون را به سمت قلب می‌آورند اما همه آن‌ها لزومن خون تیره حمل نمی‌کنند، مثلن سیاهرگ‌های ششی خون روشن حمل می‌کنند.

(۳) فشار خون در آن‌ها خیلی کم است پس علاوه بر باقی‌مانده فشار خون سرخرگی، عواملی مثل تلمبه ماهیچه اسکلتی، فشار مکشی قفسه سینه و عملکرد دریچه‌های لانه‌کبوتری هم به جابه‌جایی خون در آن‌ها کمک می‌کند.

(۴) نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه خود، دیواره نازک‌تر و حفره داخلی وسیع‌تری دارند و به همین دلیل حجم بیشتری از خون را حمل می‌کنند. **مویرگ‌ها:** (۱) دیواره آن‌ها فقط از یک ردیف یاخته پوششی سنگفرشی تشکیل شده است که به غشای پایه متصل هستند.

(۲) در ابتدای بعضی از آن‌ها، بنداره مویرگی وجود دارد که نوعی ماهیچه صاف است و ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

(۳) سه ساختار متفاوت از مویرگ وجود دارد: الف) مویرگ‌های پیوسته که یاخته‌های پوششی فاقد منافذ در غشای خود یا در بین همدیگر هستند. این مویرگ‌ها ورود و خروج مواد را به شدت تنظیم می‌کنند و مثلن در دستگاه عصبی مرکزی وجود ندارند. ب) مویرگ‌های ناپیوسته که مثلن در کبد حضور دارند، غشای پایه ناقص دارند که در سطح خارجی یاخته‌های پوششی وجود دارد که در بین آن‌ها حفره‌هایی دیده می‌شود. این ساختار جابه‌جایی مواد در این مویرگ‌ها را تسهیل می‌کند، مثلن گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده می‌توانند از این حفرات خارج شوند تا توسط ماکروفاژهای کبدی تخریب شوند. ج) مویرگ‌های منفذدار که در غشای یاخته‌های پوششی خود، منافذ فراوانی دارند و غشای پایه آن‌ها ضخیم است.

(۴) ساختار مویرگ‌ها به‌گونه‌ای است که در تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته‌های نقش کمک‌کننده دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی جریان خون در مویرگها، براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگهای کوچک انجام می شود که قبل از مویرگها قرار دارند. دیواره همه سرخرگها و سیاهرگها (از جمله سیاهرگ باب) از سه لایه اصلی (بافت پوششی، لایه ماهیچه‌ای که رشته‌های کشسان دارد و لایه پیوندی) تشکیل شده است.

نکته لایه میانی این رگها، واجد بافت ماهیچه صاف است که در این لایه، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. در رگهای خونی (سیاهرگ و سرخرگ) در لایه بیرونی هم می توان رشته‌های کشسان را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دیواره رگهای خونی، بافت پوششی سنگفرشی تک لایه وجود دارد.
- ۲) مویرگها در دیواره خود واجد یک لایه بافت پوششی هستند که در بخش زیرین این یاخته‌های پوششی غشای پایه وجود دارد که غشای پایه واجد شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
- ۳) سیاهرگها نسبت به سرخرگهای هم اندازه خود، دیواره‌ای نازک تر دارند (لایه میانی و بیرونی آنها ضخامت کمتری دارد)، پس حفره داخلی آنها گسترده تر و میزان خون درون آنها بیشتر است.

تست و پاسخ ۳

از نظر عملکردی، دستگاه تنفس به دو بخش اصلی تقسیم می شود. بخش اصلی که در هیچ یک از ساختارهای سازنده خود غضروف ندارد، واجد کدام یک از ویژگی‌های زیر است؟

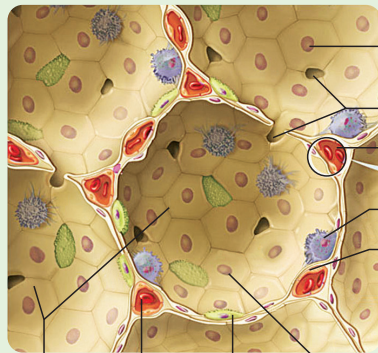
بخش مبادله‌ای

- هر بخشی از آن که حجم آن می تواند در شرایطی افزایش یابد، یاخته‌های ترشح کننده سورفاکتانت دارد.
- امکان مشاهده یاخته‌هایی با چین خوردگی‌های ریز غشایی در همه ساختارهای سازنده آن وجود دارد.
- هر هوایی که از هر یک از حبابک‌های آن خارج می شود، بلافاصله به درون نوعی نایژک واجد مخاط مؤکدار وارد می شود.
- هر بخشی که در مرطوب کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس نقش دارد، فاقد مخاط مؤکدار است.

(زیست شناسی دهم - فصل ۳ - بخش مبادله‌ای)

پاسخ: گزینه ۲

شکل نامه ۱ در سطح داخلی حبابکها، یاخته‌های سنگفرشی (نوع اول) و یاخته‌های نوع ۲ که متعلق به دیواره حبابکها هستند و ماکروفازها می توانند دیده شوند.



فضای درون حبابک

گویچه قرمز در مویرگ

یاخته نوع دوم

یاخته نوع اول

- فراوانی یاخته‌های سنگفرشی نسبت به یاخته‌های دیگر بیشتر است.
- ماکروفازها برخلاف یاخته‌های نوع اول و دوم متعلق به دیواره حبابک نیستند و جزئی از دفاع غیراختصاصی دستگاه ایمنی هستند.
- در اطراف هر حبابک، مویرگهای خونی وجود دارد، اما این مویرگها تمام سطوح خارجی هر حبابک را احاطه نکرده‌اند.
- در دیواره حبابکها در یک کیسه حبابکی، چند منفذ وجود دارد که ارتباط بین حبابک‌های مجاور را برقرار می کند.
- یاخته‌های موجود در حبابکها از نظر شکل ظاهری با هم متفاوت هستند.
- جمع بندی گروهی از یافته‌های موهود در حبابکها ...

ماکروفاز	یاخته نوع ۲	یاخته نوع ۱	فراوانی در دیواره حبابکها
صفر (اصلن جزء دیواره حبابک نیست!)	تعداد کمتری از یاخته‌های دیواره حبابک	بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک	
بین دوتای دیگر!	کوچکترین	بزرگترین	اندازه یاخته
—	مکعبی ولی خارج از کتاب درسی!	سنگفرشی	شکل



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ماکروفاژ	یاخته نوع ۲	یاخته نوع ۱	
زوائد ریزی در غشا دارند.	زوائد ریزی در غشا دارند.	—	زوائد سیتوپلاسمی دارد.
x	x	x	مژک دارد.
—	—	طبق شکل کتاب، در جاهای متعدد با یاخته‌های دیواره مویرگ، غشای پایه مشترک دارند.	اتصال به غشای پایه مشترک
نابودی باکتری‌ها (عوامل بیگانه) و ذرات گرد و غبار	سورفاکتانت ترشح می‌کنند.	تبادل گازهای تنفسی	نقش اصلی
مشابه یا غیرمشابه	غیرمشابه	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	تماس با چه یاخته‌هایی؟
✓	x	x	توانایی جابه‌جاشدن
x	x	✓	دارای نقش در تشکیل منفذ بین حبابک‌ها

پاسخ تشریحی بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس، بخش هادی و مبادله‌ای هستند. بخش مبادله‌ای که از نایژک‌های مبادله‌ای و حبابک‌ها تشکیل شده است، فاقد غضروف است. طبق متن کتاب درسی ماکروفاژها در بخش‌های مختلف بدن از جمله دیواره نایژک‌ها می‌توانند دیده شوند. این یاخته‌ها دارای چین‌خوردگی‌های ریزی در غشای خود هستند. در ضمن یاخته‌های نوع ۲ دیواره حبابک‌ها هم دارای چین‌خوردگی در غشای خود هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نایژک‌های مبادله‌ای به دلیل نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند. حبابک‌ها هم با ورود هوا باز می‌شوند (افزایش حجم آن‌ها)، در حبابک‌ها برخلاف نایژک‌ها یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت وجود دارد.
۳) در حبابک‌هایی که در ساختار یک کیسه حبابکی قرار دارند، منافذی وجود دارد که امکان جابه‌جایی هوا بین حبابک‌های مجاور را فراهم می‌کند؛ به همین دلیل هوایی که از یک حبابک خارج می‌شود ممکن است به حبابک دیگری برود و به درون نایژک وارد نشود.

نکته هر هوایی که به دستگاه تنفس وارد می‌شود لزومن به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، مثلن هوای مرده فقط در مجاری هادی قرار دارد. هر هوایی هم که وارد بخش مبادله‌ای می‌شود، لزومن به دنبال بازدم از این بخش خارج نمی‌شود. هوای باقی‌مانده در بخش مبادله‌ای می‌ماند و سبب بازماندن حبابک‌ها، طی بازدم می‌شود.

۴) نایژک مبادله‌ای مخاط مژک‌دار دارد و توسط ترشحات مخاطی خود در مرطوب کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس نقش دارد.

نکته مرطوب شدن هوای ورودی در دستگاه تنفس از مخاط مژک‌دار بینی آغاز می‌شود و تا حبابک‌ها هم ادامه می‌یابد. در حبابک‌ها، رطوبت وجود دارد (لایه نازکی از آب که سطح داخلی حبابک را پوشانده است) که این مایع هم در مرطوب کردن هوای تنفسی نقش دارد.

تست و پاسخ ۴

با توجه به مطالب کتاب درسی درباره سامانه‌های تنفسی و گردش خون در ماهی‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- هر حفره‌ای از قلب ماهی با کم‌ترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای، خون بخش‌های (های) پایین‌تر از خود را دریافت نمی‌کند.
- بزرگ‌ترین رگ درون یک کمان آبششی که انشعاباتی را به درون رشته‌های آبششی می‌فرستد، دارای خون تیره است.
- هر رگی که از آبشش‌های جانور خارج می‌شود، فقط در خون‌رسانی به اندام‌های بخش انتهایی بدن جانور نقش دارد.
- هر دریچه‌ای که در ورود خون به یکی از حفره‌های قلبی نقش دارد، در بین دهلیز و بطن قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم - فصل‌های ۳ و ۴ - سامانه‌های تنفسی و گردش خون ماهی‌ها)

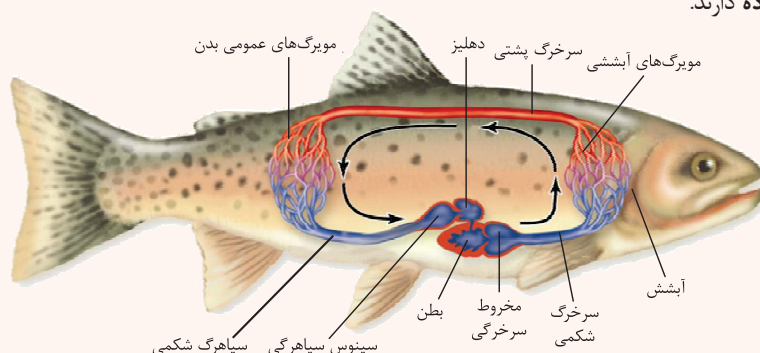
پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه ● دستگاه گردش خون ماهی ها



۱) ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، گردش خون بسته ساده دارند.

۲) در گردش خون بسته ساده، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

۳) خون همه بدن در نهایت از طریق سیاهرگ شکمی و با عبور از سینوس سیاهرگی، به دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود.

انقباض بطن، خون را از طریق مخروط سرخرگی به سرخرگ شکمی و سپس به آبشش‌ها می‌فرستد.

پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مواد در شبکه‌های مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و دوباره به قلب برمی‌گردد.

۴) در گردش خون ماهی قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

۵) خون عبوری از درون حفرات قلب، خون تیره است. البته یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ماهی توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

۶) در سطح پشتی بدن، یک سرخرگ پشتی قرار دارد که خون روشن را از جلوی بدن به سمت عقب حرکت می‌دهد.

۷) در سطح شکمی بدن، هم سیاهرگ و هم سرخرگ وجود دارد و هر دو خون تیره دارند و خون تیره را از بخش‌های عقبی بدن به سمت جلو می‌آورند.

۸) در ماهی شبکه مویرگی آبششی بین دو سرخرگ (سرخرگ شکمی و پشتی) قرار دارد.

۹) حفرات و دریچه‌های بین آن‌ها:

الف) بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می‌شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک‌طرفه می‌کند.

ب) بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می‌شود.

ج) بین دهلیز و بطن که به درون بطن باز می‌شود.

۱۰) ضخامت دیواره بطن بیشتر از دهلیز، مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی است.

۱۱) مسیر حرکت خون در ماهی:

مویرگ عمومی بدن ← سیاهرگ شکمی ← سینوس سیاهرگی ← دهلیز ← بطن ← مخروط سرخرگی ← سرخرگ شکمی

← مویرگ‌های آبششی ← سرخرگ پشتی ← مویرگ‌های عمومی بدن

۱۲) مقایسه فشار خون در رگ‌ها: سرخرگ شکمی < سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی

۱۳) مقایسه میزان اکسیژن خون در رگ‌ها: سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی < سرخرگ شکمی

پاسخ تشریحی

سرخرگ شکمی با ورود به آبشش‌ها، منشعب شده و در نهایت رگ‌هایی را می‌سازد که در تبادل گازها بین آب و خون نقش دارند. این رگ دارای خون تیره است. دقت کنید رگی که در کمان آبششی قرار دارد و خون روشن را حمل می‌کند، فاقد انشعاب به درون رشته‌های آبششی است بلکه خودش از به هم پیوستن رگ‌های کوچک‌تر دارای خون روشن ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دهلیز قلب ماهی در مقایسه با بطن، لایه ماهیچه‌ای نازک‌تری دارد. خون تیره بخش‌های پایین‌تر از قلب نیز به دهلیز قلب وارد می‌شود.

۲) خون روشن از آبشش‌ها علاوه بر نواحی عقبی بدن به سمت سر جانور هم می‌رود. در این بخش‌ها هم یاخته‌های زنده‌ای وجود دارد که نیاز به اکسیژن دارند.

۳) طبق شکل کتاب درسی، در قلب ماهی‌ها بین سینوس دهلیزی و حفره دهلیز هم دریچه وجود دارد.

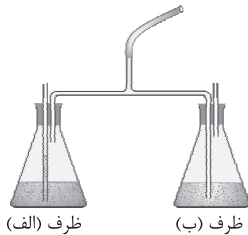


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن آزمایش زیر که در ارتباط با بررسی مقدار نسبی کربن دی‌اکسید در هوای دمی و بازدمی انسان است و با فرض این که برای انجام این آزمایش محلول آب آهک یا برم تیمول بلو که معرف کربن دی‌اکسید هستند، مد نظر قرار گیرد، کدام مورد درست است؟



- ۱) به دنبال انجام اولین بازدم عادی، بلافاصله محلول معرف درون ظرف (ب) تغییر رنگ می‌دهد.
- ۲) با تداوم انجام دم و بازدم، در نهایت محلول غلیظ برم تیمول بلو در هر دو ظرف بی‌رنگ می‌شود.
- ۳) به علت عدم ورود هیچ بخشی از هوای بازدمی به ظرف (الف)، محلول درون این ظرف دیرتر از ظرف (ب) تغییر رنگ می‌دهد.
- ۴) هنگام مسطح شدن میان‌بند (دیافراگم)، ارتفاع مایع در لوله داخل ظرف (ب) افزایش و در لوله داخل ظرف (الف) کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۳ - مقایسه هوای دمی و بازدمی)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی هنگام انجام دم (مسطح شدن دیافراگم) با خروج هوا از ظرف (الف) به درون شش‌ها، فشار هوای درون این ظرف کاهش یافته و بنابراین سطح مایع درون لوله بلند ظرف (الف) پایین می‌آید. همچنین در زمان دم، به علت ورود نیروی مکش به لوله بلند و محلول درون ظرف (ب)، مقداری از محلول وارد لوله می‌شود و در آن بالا می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با تداوم دم و بازدم، محلول درون ظرف (ب) زودتر تغییر رنگ می‌دهد، چراکه هوای بازدمی که CO_2 بیشتری دارد، به میزان بیشتری به آن وارد می‌شود. این موضوع که برای تغییر رنگ معرف‌ها لازم است چندین مرتبه دم و بازدم انجام شود، در فعالیت کتاب درسی بیان شده است.
- ۲) طبق متن کتاب، برای انجام این آزمایش از محلول آب آهک یا برم تیمول بلو رقیق استفاده می‌شود. در حضور کربن دی‌اکسید، محلول آب آهک، شیری‌رنگ و برم تیمول بلو به رنگ زرد درمی‌آید.
- ۳) هوای بازدمی به هر دو ظرف وارد می‌شود اما چون در ظرف (ب) مستقیم به درون محلول معرف وارد می‌شود، معرف درون آن نسبت به ظرف (الف) که هوای بازدمی تنها در تماس با سطح محلول قرار می‌گیرد، زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

تست و پاسخ ۶

در خصوص آن دسته از رگ‌های خونی که نازک‌ترین دیواره و جریان خون کند دارند و تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن را به انجام می‌رسانند؛ کدام مورد درست است؟

مویرگ‌ها

- ۱) فقط در بعضی از آن‌ها، منافذ فراوان در بین یاخته‌های دیواره امکان خروج بیشتر پروتئین‌ها به فضای میان‌بافتی را فراهم می‌کند.
- ۲) همه آن‌ها در سطح بیرونی خود، نوعی ساختار برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت دارند.
- ۳) فقط در بعضی از آن‌ها، حفرات وسیع بین یاخته‌ای توسط غشای پایه یکپارچه (پیوسته) احاطه شده است.
- ۴) در همه آن‌ها، یاخته‌های دیواره بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند و با هم ارتباط تنگاتنگی دارند.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - مویرگ‌های فونی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، مویرگ‌های خونی است. در بدن انسان سه نوع مویرگ پیوسته، ناپیوسته و منفذدار دیده می‌شود. در سطح بیرونی همه انواع مویرگ‌ها، غشای پایه مشاهده می‌شود و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

نکته در همه مویرگ‌ها، غشای پایه در بخش‌هایی از سطح خارجی مویرگ که وجود دارد می‌تواند به عنوان صافی مانع عبور برخی مواد شود. البته دقت کنید در مویرگ‌های ناپیوسته، بسیاری از مواد می‌توانند به راحتی از حفره بین یاخته‌های پوششی عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مویرگ‌های منفذدار، منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود (نه بین یاخته‌ها) دارند. دقت کنید پروتئین‌های خوناب به طور معمول از خون خارج نمی‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

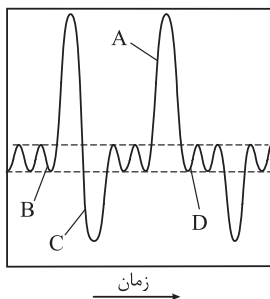
۳) حفرات بین یاخته‌ای در مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شوند. دقت کنید غشای پایه پیوسته در مویرگ‌های منفذدار و پیوسته دیده می‌شود. مویرگ‌های ناپیوسته، غشای پایه ناقص دارند یعنی در محل حفره‌ها، این ساختار دیده نمی‌شود.

۴) در مویرگ‌های پیوسته یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند، در حالی که در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود؛ به عبارتی، در این‌ها، یاخته‌های پوششی ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر ندارند. اما دقت کنید که حتی در این مویرگ‌ها نیز، یاخته‌های پوششی به هم متصل هستند.

تست و پاسخ ۷

کدام مورد با توجه به نقاط نمودار زیر که در ارتباط با فردی بالغ و سالم است، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

«ماهیچه یا ماهیچه‌های در نقطه می‌تواند / می‌توانند»



- ۱) گردنی - A - با انقباض خود به افزایش فاصله بین ستون مهره‌ها و استخوان جناغ کمک کنند
- ۲) بین دنده‌ای خارجی - D - در ورود بیش از نیمی از حجم هوای جاری به بخش مبادله‌ای نقش داشته باشند
- ۳) شکمی - C - با انقباض خود، حجم ذخیره بازدمی را به عنوان آخرین حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود، از آن خارج کنند
- ۴) دیافراگم - B - با عملکرد خود، حجم قفسه سینه و فاصله میان دو لایه پرده احاطه‌کننده شش‌ها از یکدیگر را افزایش دهد

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۳ - مفاهیم تنفسی)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه •• انواع حجم‌های تنفسی

- حجم جاری: حاصل از یک دم عادی یا بازدم عادی / جابه‌جایی تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی حین دم و استراحت این ماهیچه‌ها حین بازدم / جابه‌جایی حدود ۵۰۰ سی‌سی (نیم لیتر) هوا
- حجم ذخیره دمی: پس از یک دم عادی، با حداکثر دم (دم عمیق) وارد شش‌ها می‌شود. / انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی + ماهیچه گردنی / جابه‌جایی حدود ۳۰۰۰ سی‌سی (۳ لیتر) هوا / بیشترین حجم هوای تشکیل‌دهنده ظرفیت حیاتی و ظرفیت تام در شش‌ها
- حجم جاری دمی جزء ذخیره دمی نیست.
- حجم ذخیره بازدمی: پس از یک بازدم عادی، با حداکثر بازدم (بازدم عمیق) از شش‌ها خارج می‌شود. / انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی + ماهیچه‌های شکمی / جابه‌جایی حدود ۱۳۰۰ سی‌سی هوا
- حجم باقی‌مانده: حتی پس از یک بازدم عمیق یا همان حداکثر بازدم در شش‌ها می‌ماند (همواره، در شرایط طبیعی در شش‌ها هست). / حدود ۱۲۰۰ سی‌سی / فراهم کردن امکان تبادل گازها در حد فاصل دو تنفس و باز نگاه‌داشتن حبابک‌ها / عدم حضور در ظرفیت حیاتی

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های مورد سؤال به ترتیب :

(A): دم عمیق، (B): بازدم عادی، (C): بازدم عمیق، (D): دم عادی را نشان می‌دهد.

در زمان بازدم عادی، دیافراگم در حالت استراحت است. در این شرایط حجم قفسه سینه و فاصله دو لایه پرده جنب از یکدیگر، کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های گردنی به افزایش حجم بیشتر شش‌ها کمک می‌کند. در این مرحله از تنفس فاصله بین ستون مهره‌ها و استخوان جناغ افزایش می‌یابد.

۲) در زمان دم عادی، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض هستند و سبب جابه‌جایی هوای جاری می‌شوند. حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر از هوای جاری، به عنوان هوای مرده در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای وارد نمی‌شود. حجم جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است پس بیش از نیمی از حجم هوای جاری طی دم عادی به حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای) وارد می‌گردد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی می‌تواند سبب خروج حجم هوای ذخیره‌ی بازدمی از شش‌ها شود. به دنبال بازدم اولین هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود هوای مرده است، چون در مجاری هادی قرار دارد و آخرین هوا هم، حجم ذخیره‌ی بازدمی است. دقت کنید هوای باقی‌مانده در شش‌ها می‌ماند و از آن‌ها خارج نمی‌شود؛ پس هوای ذخیره‌ی بازدمی، آخرین هوایی است که از شش‌ها خارج می‌شود.

تست و پاسخ ۸

یکی از دو بخش اصلی عملکردی دستگاه تنفس، نخستین بخشی است که هوا را گرم و مرطوب می‌کند تا برای مبادله‌ی گازها با خون آماده شود. کدام مورد یا موارد زیر با توجه به این بخش، برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

« هر قسمتی از آن که »

بخش هادی

الف) واجد مخاط مژک دار است، همواره با زنش مژک‌ها به سمت بالا، ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده را به سمت حلق می‌راند
ب) واجد لایه‌ی غضروفی - ماهیچه‌ای در دیواره‌ی خود می‌باشد، امکان برقراری جریان دوطرفه‌ی هوا را فراهم می‌کند
ج) عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کند، توسط لایه‌ی نازکی از آب پوشانده شده است
د) دارای حلقه‌های غضروفی کامل است، بیشترین حجم شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد

ب (۲)

الف - ب - د

الف - ب (۴)

ج - د

(زیست شناسی دهم - فصل ۳ - بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس)

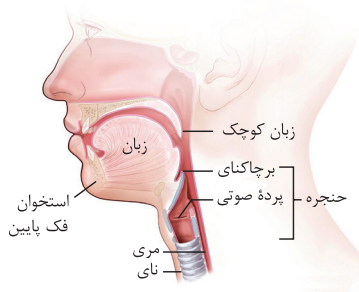
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال، بخش هادی است که در بینی به واسطه‌ی رگ‌های خونی نازک و مخاط مژک‌دار، هوا هم گرم و هم مرطوب می‌شود.

درس نامه •• بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس!

۱) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی: پوست نازک + مو دارد که مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.
• پوست جزء خط اول دفاعی است، یعنی سد محکمی در برابر ورود عوامل بیگانه به محیط داخلی بدن ایجاد می‌کند.
۲) مخاط مژک‌دار:
• بعد از پوست شروع و تا آخر بخش هادی (و نایزک‌های مبادله‌ای) ادامه دارد.
• یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی فراوان دارد. در این ترشحات مواد ضد میکروبی مثل لیزوزیم وجود دارد.
• ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد و مژک‌ها با حرکت ضربانی خود ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند.
• ناخالصی‌های وارد شده به حلق یا به دستگاه گوارش وارد شده تا شییره‌ی معده آن‌ها را نابود کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند.
• ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. (مؤثر در مبادله‌ی گازها)
۳) شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره‌ی نازک:
• هوای ورودی را گرم می‌کند.
• به سطح درونی حفره‌ی بینی بسیار نزدیک است؛ بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط دچار خونریزی می‌شود.

بینی



۱) هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود.
۲) گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند.
۳) انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در آن، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.

حلق

۱) دیواره‌ی غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.
۲) درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوٹ) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
۳) پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی‌های مخاط حنجره به داخل هستند، در تولید صدا نقش دارند.

حنجره



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

	<p>(۱) دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند.</p> <p>(۲) در قسمت پشتی غضروف‌های C شکل نای، ماهیچه وجود دارد که این دهانه (دهانه حرف C) به سمت مری قرار دارد؛ در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود.</p> <p>(۳) ساختار دیواره نای:</p> <p>طبق شکل مقابل، دیواره نای ۴ لایه دارد که از بیرون به درون عبارت‌اند از:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● لایه بیرونی: از جنس بافت پیوندی است. این لایه در بخشی از نای که در مجاورت با مری قرار دارد، با لایه بیرونی آن یکی می‌شود! ● لایه غضروفی - ماهیچه‌ای: ضخیم‌ترین لایه دیواره نای است. در این لایه، ماهیچه در بخشی از نای است که به سمت مری قرار دارد. بخش غضروفی در این لایه به شکل یک حرف C است. ● لایه زیرمخاط: ضخامت آن نسبت به لایه بیرونی تر خود، کم‌تر ولی نسبت به لایه داخلی تر خود، بیشتر است. در این لایه غدد ترشچی وجود دارند که ماده مخاطی می‌سازند و این ترشحات را از طریق مجرای به سطح درونی نای می‌فرستند. ● لایه مخاط: نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایه دیواره نای است. بافت پوششی این لایه در بیشتر بخش‌ها، از نوع استوانه‌ای مژک دار است. 	<p>نای</p>
	<p>(۱) دوشاخه شدن نای در انتهای خود ← ایجاد نایزه‌های اصلی</p> <p>(۲) وجود حلقه‌های غضروفی کامل در ابتدای نایزه‌ها که در ادامه به صورت قطعه‌قطعه درمی‌آید.</p> <p>(۳) هر نایزه اصلی به یک شش وارد می‌شود.</p> <p>(۴) نایزه اصلی سمت راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایزه اصلی سمت چپ است.</p> <p>(۱) از انشعابات نایزه‌های اصلی ایجاد می‌شود.</p> <p>(۲) هر چه انشعابات بیشتر می‌شود، نایزه‌ها باریک‌تر و غضروف آن‌ها کم‌تر می‌شود.</p> <p>(۱) انشعابی از نایزه که دیگر غضروفی ندارد، نایزک نامیده می‌شود.</p> <p>(۲) توانایی نایزک در تنگ و گشاد شدن به علت نداشتن غضروف است و همین مسئله امکان تنظیم میزان هوای ورودی به دستگاه تنفس و یا میزان هوای خروجی از آن را فراهم می‌کند.</p> <p>(۳) آخرین انشعاب نایزک در بخش هادی، نایزک انتهایی نام دارد.</p> <p>(۴) نایزک‌ها می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌هایی مثل اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گشاد شوند. (فصل ۶ - زیست یازدهم)</p>	<p>نایزه‌های اصلی</p> <p>نایزه‌های فرعی</p> <p>نایزک‌ها</p>
	<p>(۱) در طول آن و در انتهای آن حبابک‌ها وجود دارند.</p> <p>(۲) فاقد غضروف است، در نتیجه توان تنگ و گشاد شدن دارد.</p> <p>(۳) همانند سایر نایزک‌ها، دارای مخاط مژک دار است.</p> <p>(۴) آخرین انشعاب نایزکی در دستگاه تنفس است.</p> <p>(۱) کیسه‌های حبابکی در انتهای نایزک مبادله‌ای دیده می‌شوند و محل تبادل گازها بین خون و محیط هستند.</p> <p>(۲) دیواره آن‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است: یاخته نوع اول که سنگفرشی است و فراوان‌تر و یاخته نوع دوم که ظاهر متفاوتی دارد و سورفاکتانت ترشح می‌کند.</p> <p>(۳) ماکروفاژهای موجود در آن، ذرات بیگانه فرار کرده از مخاط مژک دار را نابود می‌کنند.</p> <p>(۴) در اطراف آن‌ها مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد.</p> <p>(۵) در بخش‌هایی از آن، بین بافت پوششی حبابک و دیواره مویرگ غشای پایه مشترک وجود دارد.</p> <p>(۶) در بین حبابک‌های یک کیسه حبابکی، منفذ وجود دارد که هوا را بین حبابک‌ها جابه‌جایی کند.</p> <p>(۷) یاخته‌های نوع ۲ دیواره حبابک دارای زوائد ریزغشایی در سطح خود هستند.</p> <p>(۸) حبابک‌ها، فاقد مخاط مژک دار هستند.</p>	<p>نایزک مبادله‌ای</p> <p>حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی</p>



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

پاسخ تشریحی

(الف) نادرست - سرتاسر بخش هادی به جز بخش ابتدایی بینی (که پوست نازکی دارد)، واجد مخاط مژکدار است. زنش مژک‌های یاخته‌های مژکدار ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده را به سمت حلق می‌رانند، اما دقت کنید در بخش‌های پایین‌تر از حلق، زنش مژک‌ها به سمت بالا و در بخش‌های بالاتر از حلق، زنش مژک‌ها به سمت پایین است.

(ب) درست - نای، نایژه اصلی و نایژه‌های کوچک‌تر، واجد لایه غضروفی - ماهیچه‌ای در دیواره خود هستند. مجاری تنفسی در بخش هادی، هوا را به صورت دوطرفه (در طی دم، ورود به شش‌ها و در بازدم، به سمت خروج از شش‌ها) عبور می‌دهند.

(ج) نادرست - یاخته نوع ۲ در حبابک‌ها عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کند. حبابک‌ها مربوط به بخش مبادله‌ای (نه هادی) هستند.

(د) نادرست - نایژه‌های اصلی در ابتدای خود، دارای حلقه‌های غضروفی کامل هستند؛ در حالی که بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی و حبابک‌ها به خود اختصاص داده‌اند.

تست و پاسخ ۹

کدام مورد در خصوص تنظیم دستگاه گردش خون انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

(۱) در شرایطی که عملکرد مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار دچار اختلال جدی شود، میزان برون‌ده قلبی فرد دستخوش تغییرات چشمگیری می‌گردد.

(۲) در شرایطی که گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید تحریک شوند، امکان افزایش فعالیت ماهیچه قلبی و افزایش جریان خون سرخرگ‌های تاجی (کرونری) وجود دارد.

(۳) به دنبال فعالیت ورزشی شدید، ممکن است میزان مایعات و مواد وارد شده به رگ‌های لنفی و تحریک گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن خون، افزایش یابد.

(۴) به دنبال قرارگرفتن فرد در شرایط نگرانی و استرس، بخش تولیدکنندهٔ تکانه‌های الکتریکی قلب، برای غلبه بر این شرایط همواره مدت‌زمان چرخه قلبی را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - تنظیم دستگاه گردش خون)

پاسخ تشریحی

در هنگام ترس، نگرانی و استرس، بخش مرکزی غدد فوق کلیه، هورمون‌هایی را (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) ترشح می‌کند. این هورمون‌ها سبب افزایش تعداد ضربان قلب و فشار خون می‌شوند. افزایش تعداد ضربان قلب به دنبال افزایش فعالیت گره سینوسی - دهلیزی رخ می‌دهد. هر چه قدر تعداد ضربان قلب بالاتر باشد، مدت‌زمان هر چرخه قلبی، کوتاه‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر عملکرد مراکز در بصل‌النخاع و پل مغزی (هماهنگ‌کنندهٔ اعصاب خودمختار) ممکن است سبب کاهش یا افزایش فعالیت گره ضربان‌ساز متناسب با شرایط شود. افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیلهٔ اعصاب دستگاه عصبی خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب هم، در بصل‌النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند؛ بنابراین هر گونه اختلال در کار این بخش‌ها می‌تواند میزان برون‌ده قلبی فرد را دستخوش تغییرات چشمگیری کند.

(۲) در صورت کمبود اکسیژن و یا افزایش کربن دی‌اکسید، بدن باید به سمت دفع CO_2 بیشتر و جذب O_2 کافی حرکت کند، پس در این شرایط می‌تواند ضربان قلب و برون‌ده قلبی را افزایش دهد تا خون بیشتری به سمت شش‌ها ارسال شود؛ بنابراین فعالیت ماهیچه قلبی برای پمپ‌کردن خون افزایش می‌یابد و به دلیل فعالیت بیشتر قلب و نیاز ماهیچه قلب به اکسیژن، جریان خون درون سرخرگ‌های کرونری نیز افزایش می‌یابد.

(۳) به دنبال انجام بعضی از ورزش‌ها، نشت پلاسما به خارج مویرگ می‌تواند افزایش یابد. این مواد از طریق دستگاه لنفی به خون برمی‌گردند پس بر میزان مایع لنفی نیز ممکن است افزوده شود. از طرفی به دنبال ورزش‌های طولانی، میزان O_2 خون کاهش می‌یابد، پس گیرنده‌های حساس به میزان اکسیژن نیز ممکن است تحریک شوند.



تست و پاسخ ۱۰

در خصوص جابه‌جایی و انتشار گازهای تنفسی در خون و شبکه‌های مویرگی بدن، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

- (۱) در شبکه‌های مویرگی بدن، مولکول‌های کربن دی‌اکسید در جهت مخالف با انتشار مولکول‌های اکسیژن، به خون یا مایع میان‌بافتی انتشار می‌یابند.
- (۲) به سبب بالاتر بودن میزان اکسیژن خون در هر سرخرگ ششی نسبت به اکسیژن درون یاخته‌های اطراف آن‌ها، اکسیژن از درون شبکه‌ی مویرگی حاصل از آن‌ها فقط خارج می‌شود.
- (۳) در شبکه‌ی مویرگی مجاور اندام‌های تحتانی بدن، به دنبال بیشتر بودن میزان کربن دی‌اکسید در خون، این گاز از مایع میان‌بافتی به شبکه‌ی مویرگی منتشر می‌شود.
- (۴) میزان جدا شدن مولکول‌های اکسیژن از هموگلوبین و اتصال CO_2 به همان بخش، در شبکه‌ی مویرگی اندام‌ها، متأثر از میزان سوخت‌وساز یاخته‌ها است.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۳ - عمل‌گازها در فون)

پاسخ تشریحی در شبکه‌های مویرگی، دو گاز تنفسی اکسیژن و کربن دی‌اکسید، براساس شیب غلظتشان، بین خون و مایع میان‌بافتی انتشار می‌یابند. جابه‌جایی این دو گاز در حبابک در جهت مخالف هم صورت می‌گیرد، یعنی O_2 از حبابک به خون می‌رود و CO_2 هم از خون به حبابک. در سایر مویرگ‌های خونی هم، O_2 از خون به بافت و CO_2 از بافت به خون می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) مهم‌ترین دلیل در انتشار گازهای تنفسی بین دو محیط، وجود اختلاف غلظت آن‌ها در این محیط‌هاست. در حبابک‌ها، به دلیل بیشتر بودن میزان اکسیژن در درون حبابک نسبت به میزان اکسیژن در خون ورودی به شبکه‌ی مویرگی اطراف حبابک، اکسیژن به درون خون منتشر می‌شود و به هموگلوبین گویچه‌های قرمز، متصل می‌شود. مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها از سرخرگ ششی منشعب می‌شوند، به عبارتی در سرخرگ ششی و انشعاب‌های حاصل از آن، خون تیره با میزان کربن دی‌اکسید بالا و اکسیژن کم‌تر نسبت به خون روشن وجود دارد.
- (۳) در شبکه‌ی مویرگی اندام‌های تحتانی بدن، به دلیل اختلاف غلظت کربن دی‌اکسید بین خون و مایع میان‌بافتی (میزان کربن دی‌اکسید در مایع میان‌بافتی بیشتر از درون خون است)، کربن دی‌اکسید به درون خون انتشار می‌یابد.
- (۴) هر چه قدر سوخت‌وساز در یاخته‌های بافت‌ها بیشتر باشد (مصرف اکسیژن زیاد و تولید کربن دی‌اکسید بیشتر)، اختلاف غلظت گازهای تنفسی در شبکه‌ی مویرگی این اندام‌ها و مایع میان‌بافتی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه اکسیژن بیشتری از خون به بافت‌ها داده می‌شود و کربن دی‌اکسید بیشتری نیز از یاخته‌های بافت‌ها به خون وارد می‌گردد؛ اما دقت کنید که اکسیژن و کربن دی‌اکسید به دو بخش متفاوت از هموگلوبین متصل می‌شوند، یعنی جایگاه اتصال یکسانی ندارند.

تست و پاسخ ۱۱

فراوان‌ترین یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی کروی‌اند و نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی در سراسر بدن به عهده دارند. کدام مورد در خصوص این یاخته‌ها و فرایندهای مرتبط با آن‌ها، به طور حتم صادق است؟

گویچه‌های قرمز خونی

- (۱) نوعی ویتامین B که در روده‌ی بزرگ انسان تولید می‌شود، برای تقسیم طبیعی این یاخته‌ها به عملکرد نوعی ویتامین دیگر کمک می‌کند.
- (۲) هر مولکول آهن آزاد شده در فرایند تخریب آن‌ها توسط دو اندام حفره‌ی شکمی، بلافاصله همراه با نوعی بافت پیوندی به مغز استخوان می‌رود.
- (۳) در صورت تخریب لایه‌ی مخاطی معده، کاهش میزان خون بهر فرد و کاهش میزان تقسیم یاخته‌ها، فقط در مغز قرمز استخوان محتمل است.
- (۴) فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌های سیتوپلاسمی بوده و از نوعی پروتئین غیرآنزمی و تعدادی آنزیم پُر شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - گویچه‌های قرمز)

پاسخ تشریحی گویچه‌های قرمز بالغ، فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌های یاخته‌ای می‌باشند و توسط هموگلوبین (نوعی پروتئین غیرآنزمی به صورت دوده‌دو مشابه و واجد دو ژن) پُر شده‌اند. از طرفی این یاخته‌ها زنده هستند، پس توان مصرف مواد مغذی را دارند که برای آن، نیازمند آنزیم هستند، هم‌چنین کربنیک‌انیدراز هم دارند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید نیز لازم است. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{12} وابسته است. ویتامین B_{12} هم در غذاهای جانوری وجود دارد. دقت کنید که برای ساخته شدن این یاخته‌ها، خود گویچه‌های قرمز تقسیم نمی‌شوند؛ بلکه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان تقسیم می‌شوند.

۲) تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال (اندام لنفی در سمت چپ حفره شکمی) و کبد (اندام غیرلنفی در سمت راست حفره شکمی) انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون (نوعی بافت پیوندی) به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. (همه آهن آزاد شده وارد مغز قرمز استخوان نمی‌شود).

نکته کبد و طحال درون حفره شکمی و پایین‌تر از دیافراگم قرار دارند. این دو اندام در دوران جنینی توان ساخت یاخته‌های خونی را دارند.

۳) اگر لایه مخاطی معده تخریب شود، ممکن است فاکتور داخلی معده به میزان کافی ساخته و ترشح نشود؛ بنابراین به دلیل کاهش میزان ویتامین B_{12} ، تقسیم طبیعی یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان کاهش یافته و تعداد گویچه‌های قرمز و هماتوکریت نیز در نتیجه آن کاهش می‌یابد. دقت کنید که این ویتامین برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها در بخش‌های دیگر بدن نیز ضروری است.

تست و پاسخ ۱۲

با توجه به ساختار بافتی قلب یک انسان بالغ و سالم، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
«به طور معمول، لایه دیواره قلب به طور حتم،»

۱) نازک‌ترین - از بافت پوششی سنگفرشی تشکیل شده که مستقیماً به یاخته‌های ماهیچه‌ای اتصال دارد

۲) خارجی‌ترین - واجد رشته‌های پروتئینی با ضخامت برابر است که در یک جهت قرار گرفته‌اند

۳) ضخیم‌ترین - به واسطه بافت پیوندی متراکم خود، باعث استحکام دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها می‌شود

۴) داخلی‌ترین - در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش داشته و با خون دارای اکسیژن تبادل گازی انجام می‌دهد

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی درون‌شامه نازک‌ترین لایه قلب است. درون‌شامه از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است که در زیر آن بافت پیوندی وجود دارد؛

پس این بافت پیوندی است که درون‌شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند و خود این لایه، مستقیماً به یاخته‌های ماهیچه‌ای اتصال ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) برون‌شامه، خارجی‌ترین لایه قلبی است که از بافت پیوندی متراکم و بافت پوششی سنگفرشی ایجاد شده است. بافت پیوندی متراکم از رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان با ضخامت متفاوت از هم تشکیل شده است، اما دقت کنید کلاژن‌ها ضخامت برابری با هم دارند و طبق شکل ۱۷ - ب در فصل اول در یک جهت نسبت به هم قرار گرفته‌اند.

۳) لایه ماهیچه‌ای قلب، ضخیم‌ترین لایه قلب است که علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای، بافت پیوندی متراکم هم دارد. این بافت پیوندی در افزایش استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد.

۴) درون‌شامه داخلی‌ترین لایه قلب است. درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند. یاخته‌های سازنده درون‌شامه همانند سایر یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، برای تنفس یاخته‌ای به O_2 نیاز دارند که آن را از خون دارای اکسیژن به دست می‌آورند.

تست و پاسخ ۱۳

کدام گزینه در رابطه با شبکه هادی قلب انسان سالم و بالغ صحیح است؟

۱) هر رشته‌ای که از گره دهلیزی - بطنی خارج می‌شود، بلافاصله پس از انتقال تحریکات به نوک بطن‌ها، منشعب می‌گردد.

۲) هر رشته‌ای که از گره ضربان‌ساز خارج می‌شود، پیام الکتریکی را به گره دوم در دیواره پشتی دهلیز راست می‌رساند.

۳) همه رشته‌هایی که به گره دوم وارد می‌شوند، در دیواره حفره‌ای قرار دارند که با بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن در ارتباط است.

۴) همه رشته‌هایی که در نوک بطن‌ها حضور دارند، جریان الکتریکی را به سمت لایه پیوندی عایق و دیواره بین دو بطن هدایت می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - شبکه هادی قلب)

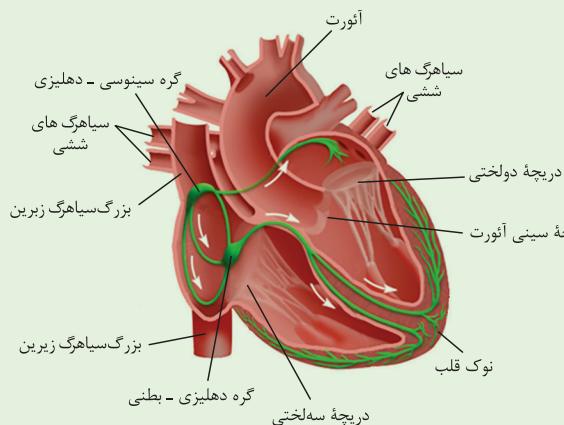
پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

شکل نامه



(۱) شبکه هادی قلب شامل دو گره (گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی) و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.

(۲) گره اول بزرگ‌تر است، در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.

(۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

(۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود. گروهی از این دسته‌تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی - دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم نیز دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیواره بین دو بطن منشعب شده و به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شود. دسته‌تارهای بین دو دیواره بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب در دیواره‌های جانبی بطن‌ها منشعب می‌شوند.

هر دو مقایسه‌ای گره‌های شبکه هادی؛

گره دوم	گره اول	نام‌های دیگر
دهلیزی - بطنی	سینوسی دهلیزی + پیشانگ + ضربان‌ساز	
کوچک‌تر از دیگری	بزرگ‌تر از دیگری	اندازه
دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی و پایین‌تر از گره دیگر	دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین و بالاتر از گره دیگر	موقعیت
۴ تا (از ۳ دسته‌تار پیام می‌گیرد و از این گره یک دسته‌تار خارج می‌شود).	۴ تا (۳ دسته‌ارتباطی با گره دوم و یک دسته به دهلیز چپ می‌رود).	تعداد دسته‌تار متصل به آن

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی، تمام رشته‌هایی که به گره دوم وارد می‌شوند، در دیواره دهلیز راست قرار دارند. بزرگ سیاهرگ‌های

زبرین و زبرین، خون خود را به دهلیز راست وارد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یک رشته از گره دوم خارج می‌شود که ابتدا در دیواره بین دو بطن دوشاخه می‌شود و سپس هر یک از این شاخه‌ها تحریکات را به نوک بطن‌ها منتقل می‌کنند.

۲) از گره اول، چندین رشته شبکه هادی خارج می‌شود که بیشتر این رشته‌ها (نه همه آنها) تحریکات را به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌کنند. یکی از رشته‌های خارج‌شده از گره سینوسی - دهلیزی به سمت دهلیز چپ رفته و تحریکات را در دیواره این حفره پخش می‌کند.

۳) رشته‌هایی که در نوک بطن‌ها قرار دارند، تحریکات را از دیواره مشترک بین دو بطن دریافت کرده‌اند و به سمت بالا (در دیواره طرفی یا جانبی بطن‌ها) و به سمت لایه پیوندی عایق بین دهلیزها و بطن‌ها منتشر می‌کنند.

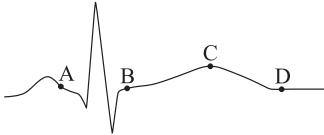


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۴

در خصوص نوار قلب زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «مطابق اطلاعات کتاب درسی، نقاط در مراحل از چرخه ضربان قلب ثبت می‌شوند که می‌توانند از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با هم تفاوت داشته باشند.»



- (۱) C و D - امکان افزایش فشار خون درون بطن‌ها - عبور پیام تحریکی از گره دوم حین آن
 (۲) B و D - باز شدن نوعی دریچه مرتبط با قلب حین آن - ورود خون به حفرات کوچک تر قلب
 (۳) A و C - شنیده شدن نوعی صدای عادی از سمت چپ قفسه سینه - باز بودن کوچک‌ترین دریچه قلبی
 (۴) A و D - افزایش میزان حجم خون درون حفرات بزرگ تر قلب - باز شدن بزرگ‌ترین دریچه قلب در بخشی از آن

(زیست شناسی دهم - فصل ۴ - پرفه ضربان قلب)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره A: مرحله انقباض دهلیزی، B: انقباض بطن‌ها، C: انقباض بطن‌ها و D: مرحله استراحت عمومی را نشان می‌دهد.

درس نامه •• مراحل و وقایع چرخه ضربان قلب

قلب نگاره	وضعیت حفرات قلبی		عملکرد	وضعیت دریچه‌ها		مدت زمان	نام مرحله
	بطن	دهلیز		سینی	دولختی و سهلختی		
از قله موج P تا کمی پس از شروع موج QRS	استراحت	انقباض	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	بسته	باز	۱ / ۰ ثانیه	انقباض دهلیزی
از کمی پس از شروع موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T	انقباض	استراحت	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	باز	بسته	۳ / ۰ ثانیه	انقباض بطنی
از کمی پس از انتهای موج T تا قله موج P	استراحت	استراحت	انتقال خون جمع شده در دهلیزها به بطن‌ها	بسته	باز	۴ / ۰ ثانیه	استراحت عمومی

پاسخ تشریحی نقطه A در مرحله انقباض دهلیزی و نقطه D در مرحله استراحت عمومی ثبت شده است. ورود خون به درون بطن‌ها و افزایش حجم خون درون آن‌ها، در هر دوی این مراحل قابل مشاهده است؛ اما باز شدن بزرگ‌ترین دریچه قلب یعنی دریچه سهلختی فقط در استراحت عمومی دیده می‌شود. طی انقباض دهلیزها، این دریچه از قبل باز است نه این که تازه بخواهد باز شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نقطه D در مرحله استراحت عمومی و نقطه C در مرحله انقباض بطنی ثبت شده است. در مرحله انقباض بطنی، با انقباض بطن‌های پر از خون، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. هم‌چنین در استراحت عمومی نیز خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و به دلیل افزایش حجم خون در این حفره‌ها، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. اما دقت کنید که عبور پیام الکتریکی از گره دوم در انتهای مرحله انقباض دهلیزی دیده می‌شود.
 (۲) نقطه B در مرحله انقباض بطنی و نقطه D مربوط به مرحله استراحت عمومی است. در ابتدای انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند و در ابتدای استراحت عمومی نیز دریچه‌های دولختی و سهلختی باز می‌شوند. در هر دوی این مراحل ورود خون به دهلیزها (حفرات کوچک تر قلب) دیده می‌شود.
 (۳) نقطه A مربوط به انقباض دهلیزها و نقطه C مربوط به انقباض بطن‌هاست. دقت کنید که در مرحله انقباض دهلیزی صداهای عادی قلب یعنی صدای اول یا دوم شنیده نمی‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر را می توان حاصل هر بار تحریک نوعی مرکز تنفسی دانست که در پایین ترین بخش مغز قرار دارد؟

بصل النخاع

- ۱) تغییر میزان یون کلسیم در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌های گردنی با مصرف انرژی
- ۲) افزایش طول رشته‌های اکتین و میوزین موجود در یاخته‌های ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی
- ۳) ارسال پیام عصبی به مرکز عصبی بلع به منظور توقف تنفس
- ۴) تأثیر بر افزایش فاصلهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ جنب

(زیست شناسی دهم - فصل ۳ - تنظیم تنفس)

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس نامه

- ۱) **بصل النخاع**: پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار داد. فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می کند. مرکز برخی انعکاس‌های بدن است مثل بلع، عطسه و سرفه. اصلی ترین مرکز تنظیم تنفس است. در هنگام بلع، مرکز بلع در آن بر مرکز تنفس که در مجاور آن است (مرکز بلع و تنظیم تنفس در بصل النخاع مجاور هم هستند) اثر می گذارد تا حین بلع، تنفس متوقف شود ← پایین آمدن برچاکنای و بسته شدن راه نای / مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار که فعالیت قلب را تنظیم می کند در بصل النخاع قرار دارد.
- ۲) **پل مغزی**: در تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد ← مؤثر در فعالیت‌های مربوط به خط اول دفاعی / مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار تنظیم کنندهٔ فعالیت قلب در آن دیده می شود.

نکته مرکز تنفس در پل مغزی با تأثیر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، سبب توقف فرایند دم (جابجاشدن جناع به سمت جلو) می شود. دقت کنید که با پایان یافتن دم، بازدم عادی بدون نیاز به ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌ها و با بازگشت آن‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می شود؛ بنابراین هیچ یک از مراکز تنفس به منظور شروع این فرایند، پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی ارسال نمی کنند.

نکته انقباض ماهیچه‌ها به پیام عصبی نیاز دارد؛ پس در دم عادی، دم عمیق و بازدم عمیق که در هر یک از آن‌ها، گروهی از ماهیچه‌های مؤثر در تنفس، منقبض می شوند، پیام عصبی را دریافت می کنند.

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، مرکز تنفس در بصل النخاع است. فعال شدن این مرکز سبب وقوع دم می شود که در نتیجهٔ آن، طی دم عادی با ارسال پیام، سبب انقباض ماهیچهٔ میان‌بند و بین دنده‌ای خارجی شده و در نتیجه، در انجام فرایند دم مؤثر است و در دم عمیق، سبب انقباض ماهیچهٔ گردنی هم می شود. برای شروع بازدم، این مرکز، توسط مرکز تنفسی در پل مغزی مهار می شود. همان طور که می دانید، در فرایند دم، فاصلهٔ بین دو لایهٔ پردهٔ جنب افزایش پیدا می کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یون کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است اما دقت کنید فقط در دم عمیق (نه در پی هر بار تحریک بصل النخاع)، ماهیچهٔ گردنی به حالت انقباض درمی آید.
- ۲) در طی انقباض، طول خود رشته‌های اکتین و میوزین، تغییر نمی کنند، بلکه کل ماهیچه کوتاه می شود.
- ۳) توقف تنفس در هنگام بلع، با اثر مرکز بلع در بصل النخاع بر مرکز تنفس در بصل النخاع انجام می گیرد، نه بالعکس! در ضمن در این لحظه، مرکز تنفس در بصل النخاع مهار می شود.

تست و پاسخ ۱۶

کدام عبارت دربارهٔ بدن انسان، صحیح است؟

- ۱) اولین محل منشعب شدن رشتهٔ هادی متصل به گره کوچک تر قلب، پایین تر از محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به دیوارهٔ داخلی بطن‌ها می باشد.
- ۲) ششی که در سطح بالاتری نسبت به شش دیگر قرار دارد، بزرگ تر است و دارای لوب‌های بیشتری است.
- ۳) ساختاری در حنجره که نسبت به ساختار دیگر آن، در بخش بالاتری قرار دارد، به ایجاد صدا طی تنفس می پردازد.
- ۴) میزان تراکم گره‌های لنفی موجود در کف دست راست، بیشتر از بخش‌های مجاور ماهیچهٔ دوسر بازو می باشد.

(زیست شناسی دهم - فصل‌های ۳ و ۴ - دستگاه‌های بدن)

پاسخ: گزینهٔ ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی شش‌ها بر روی دیافراگم قرار دارند و براساس شکل کبد، در سمت راست بدن، دیافراگم بالاتر است؛ پس شش راست هم از شش چپ بالاتر است. شش راست بزرگ‌تر است و سه لوب دارد. شش چپ، دو لوب دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل دو شاخه شدن رشته هادی منشأ گرفته از گره کوچکتر (دهلیزی - بطنی)، از محلی که طناب‌های ارتجاعی به سطح داخلی دیواره بطن‌ها متصل می‌شوند، در موقعیت بالاتری قرار دارد.

۳) در حنجره، اپی‌گلوت بالاتر از پرده‌های صوتی قرار دارد. پرده‌های صوتی به تولید صدا می‌پردازند.

۴) مطابق شکل کتاب درسی در فصل ۴ زیست دهم، در کف دست گره لنفی وجود ندارد، اما در ناحیه مجاور ماهیچه دوسر بازو، گره‌های لنفی مشاهده می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۷

طبق اطلاعات کتاب درسی، جانوری بی‌مه‌ره که مایع درون سامانه گردش مواد اختصاصی آن در انتقال گازهای تنفسی به سراسر بدن نقش ندارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

ملخ (حشرات)

- همولنف آن با خروج از انتهای شبکه‌های مویرگی، در مجاورت یاخته‌های بدن جریان پیدا می‌کند.
- مایع جریان یافته در سامانه گردش آن، حین انقباض یاخته‌های قلب لوله‌ای از منافذ دریچه‌دار آن خارج می‌شود.
- وجود مایعات در سطح داخلی تمام انشعابات نایدیس‌ها و مجاورت آن‌ها با تمام یاخته‌ها، موجب تبادل مستقیم گازها می‌گردد.
- ارتباط نایدیس‌های سطح پشتی و شکمی بدن از طریق لوله‌های موربی است که یک سمت آن‌ها در مجاورت منافذ نزدیک به سطح شکمی قرار دارد.

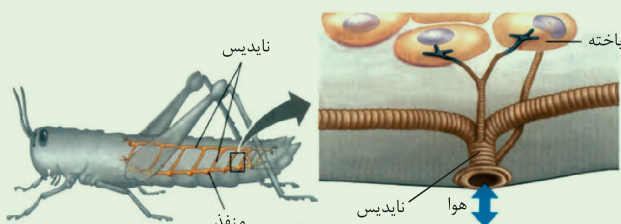
(زیست شناسی دهم - فصل‌های ۳ و ۴ - ویژگی‌های ملخ)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره جانوران بی‌مه‌ره دارای سامانه گردش مواد اختصاصی در کتاب درسی، حشرات (سامانه گردش باز) و کرم‌های حلقوی (سامانه گردش بسته) می‌باشند. در حشرات برخلاف کرم‌های حلقوی، این سامانه گردش نقشی در انتقال گازهای تنفسی به سراسر یاخته‌های بدن ندارد؛ بنابراین منظور از صورت سؤال، حشرات است.

شکل نامه دستگاه تنفس در حشرات:

- حشرات ساختار تنفس ویژه از نوع نایدیسی دارند.
- نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند.
- منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند که از آن‌جا به بعد، هر نایدیس می‌تواند به انشعابات کوچک‌تری تقسیم شود تا انشعابات پایانی ساخته شود.
- انشعابات پایانی، در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست هستند و مایعی دارند که تبدلات گازی را ممکن می‌کند. به عبارتی در جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد، نقشی در حمل گازهای تنفسی در سراسر پیکر جانور، ندارد. به عبارتی نمی‌تواند گازها را در بدن جابه‌جا کند و به یاخته‌ها برساند.
- منافذ تنفسی می‌توانند در سطح جانبی بدن جانور دیده شوند.
- در یک انتهای نایدیس منفذ تنفسی قرار دارد که به محیط بیرون راه دارد؛ این نایدیس منشعب می‌شود و در نهایت، انشعابی را می‌سازد که بن‌بست است و در کنار یاخته‌ها قرار دارد.
- لوله‌های عرضی و طولی، انشعابات نایدیس‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کنند.
- به طور معمول، قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد و انشعابات بیشتر می‌شود.
- جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.
- از یک نایدیس ممکن است انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود؛ انشعابات قطورتر می‌تواند ارتباط‌دهنده دو منفذ تنفسی به هم باشد؛ انشعاب نازک‌تر نیز می‌تواند به انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند، ختم شود.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی نایدیس‌های سطح پشتی و شکمی بدن، طبق شکل کتاب از طریق لوله‌هایی مورب در ارتباط با یکدیگر هستند که یک انتهای این لوله‌ها در مجاورت منافذ تنفسی نزدیک به سطح شکمی بدن قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حشرات فاقد هر گونه مویرگ در سامانه گردش خود هستند.
- ۲) توجه داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، همولنف از طریق رگ‌هایی از قلب جانور خارج می‌شود و پس از تأمین نیازهای غذایی یاخته‌های پیکری جانور، از طریق منافذ دریچه‌دار دوباره به قلب بازمی‌گردد.
- ۳) انشعابات پایانی (نه همه انشعابات) نایدیس‌ها، در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند و بن‌بست بوده و درون خود، دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

تست و پاسخ ۱۸

بدون در نظر گرفتن مغز قرمز استخوان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «هر اندام لنفی که در فضای درونی حفره شکمی واقع شده است، هر اندام لنفی موجود در فضای درونی قفسه سینه»
 الف) برخلاف - خون سیاهرگی خود را در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زبرین تخلیه می‌کند
 ب) برخلاف - می‌تواند از طریق ترشح نوعی هورمون در حفظ هم‌ایستایی بدن نقش ایفا کند
 ج) همانند - می‌تواند محتویات عبوری از ساختارهای لوبیایی شکل مرتبط با رگ‌های لنفی را دریافت کند
 د) همانند - درون خود یاخته‌هایی دارد که از نظر شکل ظاهری هسته، متفاوت از هم هستند

سه (۱) یک (۲) چهار (۳) دو (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - دستگاه لنفی)

خودت حل کنی بهتره طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی درون شکم و تیموس، اندام لنفی درون قفسه سینه است.

درس نامه ● دستگاه لنفی در بدن انسان

وظیفه	کار اصلی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: (۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون (۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد).
لنف	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند.
مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی بزرگ هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر نواحی بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و گردن و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند.
گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

	<p>در سمت چپ بدن و در مجاورت معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج شده از طحال با سیاهرگ بخش‌های فوقانی معده ادغام می‌شود و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطه درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تخریب می‌کند + لنف خارج شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.</p>	طحال	اندام‌های لنفی اجرا
<p>یک غده درون‌ریز است + در قفسه سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوهای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.</p>	تیמוس		
<p>در سمت راست بدن قرار دارد + به روده کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.</p>	آپاندیس		
<p>در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیه حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ها که در شکل است لوزه حلقی است که مجاور زبان کوچک قرار دارد.</p>	لوزه‌ها		
<p>شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی بعضی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.</p>	مغز استخوان		

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست - خون تیره اندام‌های درون حفره شکمی پس از ورود به بزرگ‌سیاهرگ زیرین به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.

ب) نادرست - غده تیموس، هورمون تیموسین ترشح می‌کند اما طحال و آپاندیس هورمون نمی‌سازند. هورمون‌های بدن به‌نوعی در جهت حفظ هم‌ایستایی بدن ساخته و ترشح می‌شوند!

ج) درست - گره لنفی، ساختاری لوبیایی‌شکل است که با رگ‌های لنفی در ارتباط است. طحال، آپاندیس و تیموس همگی نوعی اندام لنفی هستند که می‌توانند محتویات عبوری از گره لنفی را دریافت کنند. لنف با عبور از این گره‌ها و رگ‌های لنفی می‌تواند به اندام‌های لنفی وارد شود.

د) درست - در همه اندام‌های لنفی، یاخته‌های ایمنی وجود دارند. طبق شکل ۱۹ در فصل ۴، گویچه‌های سفید هسته‌ای دارند که از نظر شکل ظاهری می‌تواند متفاوت از سایر گویچه‌ها باشد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۹

در ارتباط با بخشی از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان سالم که در بخش‌های مختلف خود از مجاری دارای غضروف و فاقد غضروف تشکیل شده است، کدام مورد نا درست است؟

بخش هادی

- (۱) فقط گروهی از مجاری تنفسی تنگ‌شونده در شش‌ها، به این بخش تعلق دارند.
- (۲) همه اجزای آن که مانعی برای ورود ناخالصی هوا دارند، این ذرات را به سوی حلق می‌رانند.
- (۳) همه اجزای واجد یاخته‌های مژک‌دار در این بخش، گازها را به صورتی درمی‌آورند که بتوانند بین هوا و خون مبادله شوند.
- (۴) فقط بعضی از مجاری سازنده این بخش، توسط نوعی بافت با توانایی ترشح ماده زمینه‌ای از بسته‌شدن فضای درونی خود ممانعت می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۳ - بخش هادی)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره بخش هادی از مجاری مختلفی تشکیل شده است که گروهی از آن‌ها دارای غضروف و گروهی هم فاقد غضروف هستند. بخش مبادله‌ای فاقد مجاری غضروف‌دار است.

پاسخ تشریحی علاوه بر مخاط مژک‌دار، پوست مودار بینی نیز، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌های این بخش، با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به‌دام‌افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. اما دقت کنید این مورد درباره پوست ابتدای بینی و موهای آن صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نایزک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند. از میان تمامی نایزک‌ها، نایزک‌های مبادله‌ای به بخش هادی دستگاه تنفس انسان تعلق ندارند ولی سایرین جزء بخش هادی محسوب می‌شوند.

۲) مخاط مژک‌دار بعد از پوست ابتدای بینی، در سراسر مجاری هادی دیده می‌شود. این مخاط به واسطه ترشحات خود، هوا را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار، پاکسازی و نیز، گرم و مرطوب می‌کند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. رطوبت با حل کردن گازها (گازها را به صورت محلول درمی‌آورد) شرایط را برای مبادله آن‌ها فراهم می‌کند.

۳) در بافت پیوندی، ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های خود همان بافت ترشح می‌شود. غضروف نوعی بافت پیوندی است که به دلیل ساختار خاص خود می‌تواند از بسته‌شدن مجاری تنفسی جلوگیری کند. نایزک‌ها فاقد غضروف هستند. نای و نایزه‌ها و همین‌طور حنجره به خاطر غضروف‌هایشان، سبب بازماندن مجاری تنفسی می‌شوند.

تست و پاسخ ۲۰

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص روش‌های اصلی تنفس در جانوران درست است؟

- (۱) در ملخ، نایدیس‌های کشیده‌شده بین سطح شکمی و پشتی بدن، در محل اتصال بلندترین پاها به بدن نسبت به نزدیکی مخرج، طویل‌تر هستند.
- (۲) در همه ماهی‌ها، پنج جفت کمان آبششی وجود دارد که هر کدام به دو دسته ده‌تایی رشته آبششی با طول کاملاً متفاوت متصل هستند.
- (۳) در ستاره دریایی، به دلیل پراکنده‌بودن آبشش‌ها در سطح بدن، یاخته‌های هر بخش از پوست به تبادلات گازی مایعات بدن با محیط می‌پردازند.
- (۴) در سفره‌ماهی، وسعت شبکه‌های مویرگی موجود در همه تیغه‌های آبششی یک رشته آبششی کاملاً با یکدیگر برابر هستند.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۳ - تنوع تبادلات گازی در جانوران)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست‌شناسی

پاسخ تشریحی طبق شکل ۱۸ فصل ۳ زیست‌شناسی ۱، نایدیس‌هایی که در حد فاصل سطح شکمی و پشتی بدن کشیده شده‌اند، در بخش‌های میانی بدن (محل اتصال بلندترین پا به بدن) نسبت به بخش‌های عقبی (نزدیک مخرج) طولی‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ طبق شکل ۲۱ فصل ۳ زیست‌شناسی ۱، در ماهی نشان‌داده شده ۴ جفت کمان آبششی وجود دارد که تعدادی رشته آبششی به هر یک از آن‌ها متصل است. رشته‌های متصل به یک کمان آبششی ممکن است طول برابر یا متفاوتی داشته باشند. دقت کنید لزوم در هر ماهی، چهار جفت کمان آبششی دیده نمی‌شود.

۳ ستاره‌های دریایی، آبشش‌های ساده و پراکنده دارند اما فقط در بخش‌های برآمده پوست (برجستگی‌ها)، تبادل گازها بین محیط و جاندار رخ می‌دهد، نه در همه بخش‌های پوست.

۴ همان‌طور که در شکل ۲۱ فصل ۳ زیست‌شناسی ۱ مشخص است، با توجه به این که ضخامت رشته آبششی در نواحی دور از کمان آبششی نازک‌تر از نواحی نزدیک به کمان است، درمی‌یابیم که اندازه همه تیغه‌های آبششی روی یک رشته آبششی و لذا وسعت مویرگ‌های درون آن‌ها نیز با هم برابر نیست. همچنین وسعت تیغه‌هایی که در دو سمت یک رشته آبششی هستند نیز می‌تواند متفاوت باشد.

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

فیزیک دهم

تست و پاسخ ۲۱

یک جسم مکعب مستطیل شکل چوبی توپر، به ابعاد a ، $2a$ و $4a$ را از وجه‌های مختلف آن روی سطحی افقی قرار می‌دهیم. اگر اختلاف بیشینه و کمینه فشار ناشی از جسم بر سطح 1200 Pa باشد، حجم جسم چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی چوب 0.8 g/cm^3 است.)

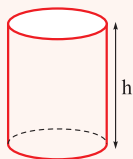
- (۱) ۱۲۵ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۸۰۰۰

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $P = \rho gh$ فشار بیشینه و کمینه مکعب مستطیل یعنی، P_{\max} و P_{\min} را بر حسب a بنویسید و اختلاف آن‌ها را برابر با 1200 Pa قرار دهید تا a به دست آید. سپس حجم مکعب مستطیل را حساب کنید.


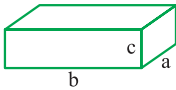
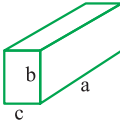
درس نامه

اگر سطح مقطع جسم جامدی در طول ارتفاع تغییر نکند (بهشون متوازی‌السطوح هم می‌گیم) و چگالی آن ρ باشد، در این صورت فشار آن از رابطه $P = \rho gh$ به دست می‌آید.



مثلاً در استوانه شکل مقابل به ارتفاع h ، فشاری که استوانه به سطح افقی وارد می‌کند، از رابطه $P = \rho gh$ به دست می‌آید.

برای یک مکعب مستطیل داریم:

		
$P = \rho ga$	$P = \rho gc$	$P = \rho gb$

می‌توانیم نتیجه بگیریم، زمانی که یک مکعب مستطیل طوری بر روی سطح افقی قرار گیرد که بیشترین ارتفاع (کم‌ترین سطح تماس) را داشته باشد، فشار بیشتری به سطح وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی گام اول: بیشینه فشار وارد بر سطح از طرف جسم برابر $\rho g(4a)$ و کمینه فشار ناشی از جسم به سطح برابر $\rho g(a)$ است؛

بنابراین داریم:

$$P_{\max} - P_{\min} = \rho g(4a) - \rho g(a) = \rho g(3a) = 1200 \Rightarrow 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 3 \times a = 1200 \Rightarrow a = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

گام دوم: حجم مکعب مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$V = a \times 2a \times 4a = 8a^3 = 8(10)^3 = 8000 \text{ cm}^3$$

تست و پاسخ ۲۲

شناگری در عمق ۵ متری از سطح آب دریاچه‌ای شنا می‌کند. اگر مساحت پرده گوش شناگر 8 cm^2 باشد، اندازه نیرویی که به سطح خارجی

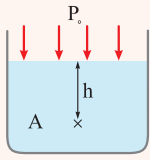
پرده گوش شناگر وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 1 \text{ bar}$)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۴ (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطه $P = \rho gh + P_0$ ، فشار در عمق ۵ متری از سطح آب را به دست آورید و در نهایت نیروی وارد بر پرده گوش را با استفاده از رابطه $F = PA$ حساب کنید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه

• برای محاسبه فشار در عمق h از سطح مایعی که چگالی آن ρ است از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$P_A = P_0 + \rho gh$$

• برای محاسبه نیروی وارد بر یک جسم که فشار وارد بر آن را می‌دانیم، از رابطه $F = PA$ استفاده می‌کنیم. (دقت کنید که فشار بر حسب پاسکال و سطح مقطع آن بر حسب مترمربع باشد.)

پاسخ تشریحی گام اول: فشار وارد بر گوش شناگر در عمق $h = 5\text{ m}$ از آب را به دست می‌آوریم:

$$P = \rho_{\text{آب}} gh + P_0 = 1 \times 10^3 \times 10 \times 5 + 10^5 = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

تبدیل g/cm^3 به kg/m^3

توجه کنید که هر bar معادل 10^5 Pa است.

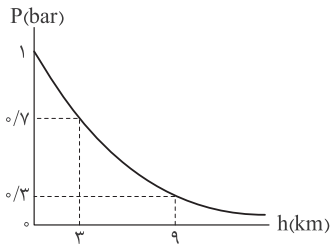
گام دوم: با توجه به این که مساحت پرده گوش شناگر 0.8 cm^2 است، نیروی وارد بر سطح خارجی پرده گوش او را از رابطه $F = PA$ به دست می‌آوریم:

$$F = PA = 1/5 \times 10^5 \times 0.8 \times 10^{-4} = 1/2 \times 10^1 = 12 \text{ N}$$

تبدیل cm^2 به m^2

تست و پاسخ ۳۳

نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین به شکل زیر است. چگالی متوسط هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۳ کیلومتری آن، چند برابر چگالی متوسط هوا از فاصله ۳ تا ۹ کیلومتری سطح زمین است؟



$$\frac{7}{3} \quad (1)$$

$$\frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\frac{10}{7} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

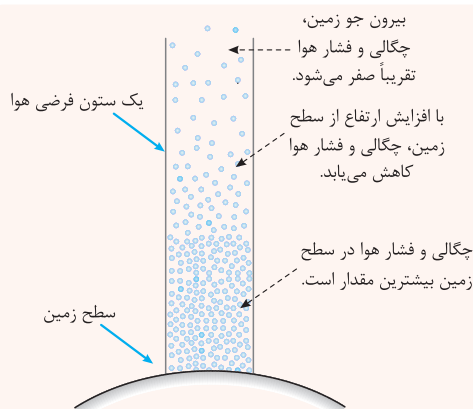
مشاوره این سؤال برگرفته از یک نمودار و تصویر مهم در فصل دوم از فیزیک دهم است. نمودارها و شکل‌ها را به دقت تحلیل کنید.

خودت حل کنی بهتره اختلاف فشار هوا بین سطح زمین و در ارتفاع 3 km از سطح زمین را با توجه به نمودار به دست آورید. سپس با کمک رابطه $\Delta P = \rho_{\text{avg}} g \Delta h$ چگالی متوسط هوا را حساب کنید و این روند را مجدداً برای ارتفاع 3 km تا ارتفاع 9 km انجام دهید و در نهایت نسبت آن‌ها را به دست آورید.

درس نامه

برای محاسبه اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع زیادی دارند، دیگر نمی‌توانیم از رابطه $P_2 = P_1 + \rho gh$ استفاده کنیم.

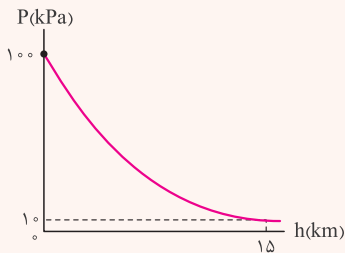
علت این محدودیت این است که با افزایش ارتفاع، چگالی هوا کاهش می‌یابد در واقع به دلیل نیروی جاذبه زمین، لایه‌های زیرین هوا متراکم‌تر از لایه‌های بالایی هستند، شکل مقابل، این اختلاف چگالی و فشار را نمایش می‌دهد.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک



شکل مقابل نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح زمین (سطح دریای آزاد) را نشان می‌دهد.

این نمودار به صورت خطی نیست به همین دلیل برای محاسبه تغییر فشار در یک فاصله معین، از چگالی متوسط استفاده می‌کنیم. بنابراین رابطه به صورت $\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$ خواهد شد.

پاسخ تشریحی گام اول: چگالی متوسط هوا از سطح زمین ($h=0$) تا ارتفاع $h=3$ km از سطح زمین را از رابطه $\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h \Rightarrow P_{h=0} - P_{h=3 \text{ km}} = \rho_{av1} g (3 \times 10^3 - 0)$$

$$\Rightarrow 10^5 - 0.7 \times 10^5 = \rho_{av1} \times g \times 3 \times 10^3 \Rightarrow \rho_{av1} = \frac{0.3 \times 10^5}{3g \times 10^3} = \frac{10}{3} g$$

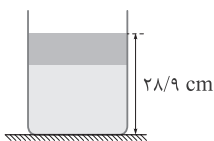
گام دوم: چگالی متوسط هوا در فاصله 3 km تا 9 km از سطح زمین را با استفاده از رابطه $\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta P = \rho_{av} g \Delta h \Rightarrow P_{h=3 \text{ km}} - P_{h=9 \text{ km}} = \rho_{av2} \times g \times (9 \text{ km} - 3 \text{ km})$$

$$\Rightarrow 0.7 \times 10^5 - 0.3 \times 10^5 = \rho_{av2} \times g \times 6 \times 10^3 \Rightarrow \rho_{av2} = \frac{0.4 \times 10^5}{6g \times 10^3} = \frac{20}{3} g$$

گام سوم: نسبت چگالی متوسط هوا در گام اول (ρ_{av1}) به چگالی متوسط هوا در گام دوم (ρ_{av2}) را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\rho_{av1}}{\rho_{av2}} = \frac{\frac{10}{3} g}{\frac{20}{3} g} = \frac{30g}{20g} = \frac{3}{2}$$



تست و پاسخ ۲۴
در ظرف استوانه‌ای شکل مقابل، آب و روغن ریخته شده است. اگر فشار هوا برابر 70 cmHg و جرم آب 3 برابر جرم روغن باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی جیوه، آب و روغن در SI، به ترتیب 13600، 1000 و 800 است.)

$$98/60 (4)$$

$$97/92 (3)$$

$$97/24 (2)$$

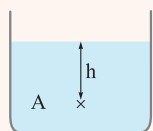
$$95/88 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره جرم آب 3 برابر جرم روغن است، به کمک رابطه $m = \rho(Ah)$ ، نسبت ارتفاع‌ها را به دست آورید، سپس با توجه به این که مجموع ارتفاع دو مایع $28/9 \text{ cm}$ است، ارتفاع هر مایع را به دست آورید. در نهایت فشار ناشی از آب، روغن و 70 cm جیوه که ناشی از هواست را با رابطه $P = \rho gh$ محاسبه و با هم جمع کنید تا فشار کل در کف ظرف به دست آید.

درس نامه

• برای محاسبه فشار ناشی از مایعی به چگالی ρ و در عمق h از سطح آزاد آن، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:



$$P_A = \rho gh$$

• برای تبدیل فشار از cmHg یا mmHg به پاسکال از رابطه $P = \rho gh$ در SI استفاده می‌کنیم و به جای ρ چگالی جیوه، به جای g ثابت گرانش و به جای h ارتفاع جیوه را بر حسب متر قرار می‌دهیم.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به این که جرم آب ۳ برابر جرم روغن است و مجموع ارتفاع آب و روغن $28/9 \text{ cm}$ است، ارتفاع هر کدام از مایع‌ها را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{آب}} = 3m_{\text{روغن}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = 3\rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} \times A \times h_{\text{آب}} = 3\rho_{\text{روغن}} \times A \times h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 3 \times 800 \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 2/4 h_{\text{روغن}}$$

از آن جا که $h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 28/9 \text{ cm}$ است، داریم:

$$h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 28/9 \text{ cm} \xrightarrow{h_{\text{آب}} = 2/4 h_{\text{روغن}}} 2/4 h_{\text{روغن}} + h_{\text{روغن}} = 28/9 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 3/4 h_{\text{روغن}} = 28/9 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 8/5 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 28/9 - 8/5 = 20/4 \text{ cm}$$

گام دوم: فشار ناشی از $20/4 \text{ cm}$ آب و $8/5 \text{ cm}$ روغن را به کمک رابطه $P = \rho gh$ برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = 10^3 \times 10 \times 20/4 \times 10^{-2} = 2040 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = 800 \times 10 \times 8/5 \times 10^{-2} = 680 \text{ Pa}$$

گام سوم: فشار هوا 70 cmHg است، به کمک رابطه $P = \rho gh$ فشار هوا را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

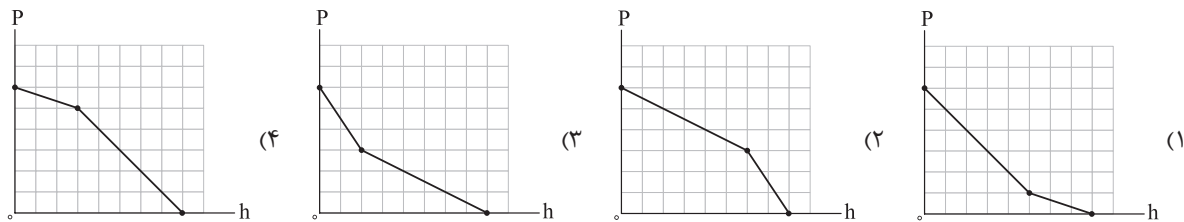
$$P_{\text{هوا}} = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10 \times 70 \times 10^{-2} = 95200 \text{ Pa}$$

گام چهارم: فشار کل وارد بر کف ظرف ناشی از هوا، روغن و آب را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{کل وارد بر کف ظرف}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} + P_{\text{هوا}} = 95200 + 680 + 2040 = 97920 \text{ Pa} \Rightarrow P_{\text{کل وارد بر کف ظرف}} = 97/92 \text{ kPa}$$

تست و پاسخ ۲۵

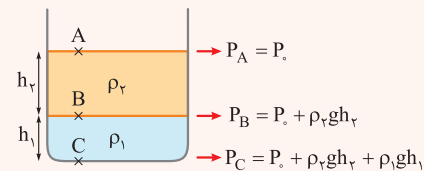
در ظرفی استوانه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، جرم یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشده ریخته شده است. نمودار فشار پیمانه‌ای (P) برحسب فاصله از کف ظرف (h)، به صورت کدام شکل می‌تواند باشد؟



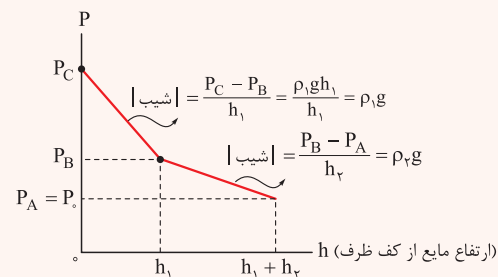
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره به کمک برابری جرم دو مایع، ارتفاع دو مایع را مقایسه کنید، سپس شیب مربوط به نمودار دو مایع را نسبت به هم بسنجید.

درس نامه



شکل مقابل دو مایع با چگالی‌های متفاوت را در یک ظرف نشان می‌دهد. اگر نمودار فشار برحسب ارتفاع مایع از کف ظرف را رسم کنیم، نمودار به صورت زیر خواهد بود.

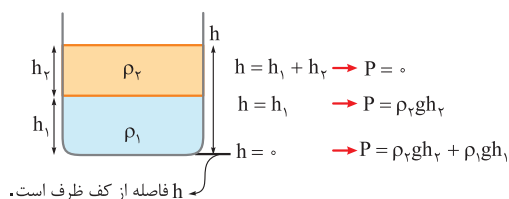


در این نمودار اندازه شیب خط برابر با ρg خواهد بود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

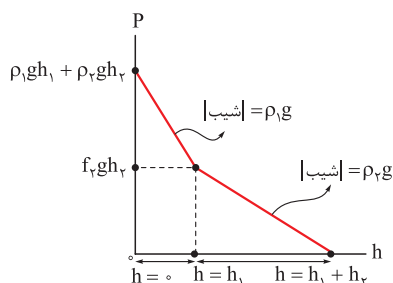


گام اول: شکل مقابل، وضعیت قرارگیری دو مایع (۱) و (۲) را در ظرف استوانه‌ای نشان می‌دهد. فشار ناشی از مایع (فشار پیمانه‌ای) را در ارتفاع به دست می‌آوریم:

گام دوم: جرم دو مایع با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

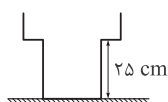
$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 (A h_1) = \rho_2 (A h_2) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} h_2 > h_1$$

رد (۱) و (۲)



تست و پاسخ ۲۶

در شکل زیر، ظرفی که از دو بخش استوانه‌ای به سطح مقطع‌های 20 cm^2 و 30 cm^2 تشکیل شده، روی سطح افقی قرار دارد. در ظرف، ابتدا 800 g از مایعی به چگالی 2 g/cm^3 و سپس 400 g از مایعی به چگالی 1 g/cm^3 می‌ریزیم. به ترتیب از راست به چپ، اندازه نیرویی که مایع به کف ظرف وارد می‌کند و اندازه نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)، دو مایع مخلوط نمی‌شوند و جرم ظرف ناچیز است.)



(۲) ۱۲، ۱۱

(۱) ۱۲، ۱۰/۵

(۴) ۱۱، ۱۱

(۳) ۱۱، ۱۰/۵

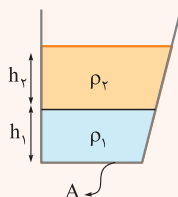
پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا حجم دو مایع را به دست آورید و با توجه به حجم مایع‌ها، نحوه قرارگیری مایع‌ها را داخل ظرف مشخص کنید. برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها، فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها را در سطح مقطعی که با زمین در تماس است، ضرب کنید. ($F = PA$)

برای محاسبه نیرویی که کف ظرف به سطح وارد می‌کند، مجموع نیروی وزن دو مایع را به دست آورید.

درس نامه

در شکل زیر دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درون ظرف قرار دارند. برای محاسبه نیرویی که دو مایع به کف ظرف وارد می‌کنند، کافی است ابتدا فشار ناشی از دو مایع را به دست آوریم و در نهایت در مساحت کف ظرف ضرب کنیم.



$$F_{\text{وارد بر کف ظرف ناشی از مایع‌ها}} = P \times A = (\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2) A$$

نیرویی که کف ظرف به سطح وارد می‌کند، همان نیروی واکنش سطح است که برابر مجموع نیروی‌های وزن مایع‌ها و ظرف است.

$$F_{\text{کف ظرف به سطح}} = (m_1 + m_2 + m_{\text{ظرف}}) g$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام اول: ابتدا حجم دو مایع و وضعیت قرارگیری مایع‌ها را در ظرف مشخص می‌کنیم:

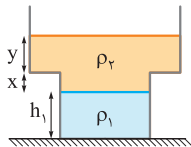
$$m_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow 800 = 2 \times V_1 \Rightarrow V_1 = 400 \text{ cm}^3$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 \Rightarrow 400 = 1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 400 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{پایین}} = A_{\text{پایین}} \times h_{\text{پایین}} = 25 \times 20 = 500 \text{ cm}^3$$

حجم قسمت پایینی ظرف برابر است با:

با توجه به این که حجم مایع سنگین‌تر (مایع با چگالی 2 g/cm^3)، 400 cm^3 است، وضعیت مایع‌ها را در ظرف مشخص می‌کنیم:



$$V_1 = A_{\text{پایین}} \times h_1 \Rightarrow 400 = 20 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 20 \text{ cm}$$

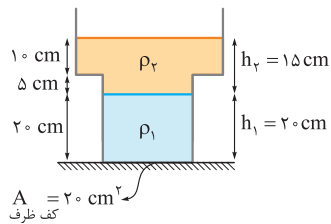
$$x = 25 - 20 = 5 \text{ cm}$$

$$V_2 = A_{\text{پایین}} \times x + A_{\text{بالا}} \times y$$

$$\Rightarrow 400 = 20 \times 5 + 30 \times y \Rightarrow y = 10 \text{ cm}$$

گام دوم: با توجه به شکل زیر که وضعیت مایع‌ها را در ظرف نشان می‌دهد، به کمک رابطه $A \text{ کف ظرف} = P \text{ کف ظرف} = F \text{ نیروی وارد بر کف ظرف}$

را به دست می‌آوریم:



$$P_{\text{کف ظرف ناشی از مایع}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$= 2 \times 10^3 \times 10 \times 10 / 2 + 1 \times 10^3 \times 10 \times 10 / 15$$

$$= 40000 + 15000 = 55000 \text{ Pa}$$

$$F_{\text{مایع به کف ظرف}} = P_{\text{کف ظرف ناشی از مایع}} \times A_{\text{کف ظرف}} = 55000 \times 20 \times 10^{-4} = 110 \text{ N}$$

گام سوم: نیرویی که کف ظرف به سطح وارد می‌کند، ناشی از نیروی وزن مایع‌ها و وزن ظرف است.

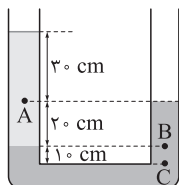
$$F_{\text{ظرف به سطح}} = (m_1 + m_2 + m_{\text{ظرف}}) g \xrightarrow{\text{جرم ظرف ناچیز است.}} \text{ظرف به سطح} = (0.8 + 0.4) \times 10 = 12 \text{ N}$$

$m_1 = 0.8 \text{ kg}$, $m_2 = 0.4 \text{ kg}$

تست و پاسخ ۲۷

در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشده در لوله U شکل در تعادل هستند. اختلاف فشار دو نقطه A و B

چند برابر اختلاف فشار دو نقطه C و B است؟



$$5 \quad (4)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در حل سؤال‌های مربوط به لوله U شکل، مانومتر و بارومتر، معمولاً اولین قدم، برابر قرار دادن فشار در دو نقطه هم‌تراز در

یک مایع است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا دو نقطه هم‌تراز بین مرز دو مایع و مایع چگال‌تر را انتخاب کنید و با برابر قرار دادن فشار این دو نقطه، اختلاف

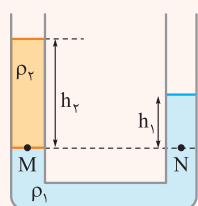
فشار بین دو نقطه A و B را به دست آورید و سپس اختلاف فشار بین دو نقطه B و C را به سادگی با رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به دست آورید

و در نهایت رابطه بین چگالی دو مایع را هم با برابری فشار نقطه B و نقطه هم‌ترازش مشخص کنید.

درس نامه

برای حل سؤالات در لوله U شکل، دو نقطه هم‌تراز را در یک مایع انتخاب می‌کنیم و با برابر قرار دادن فشار این دو نقطه، به راحتی سؤال را

حل می‌کنیم. دو حالت را در شکل‌های زیر بررسی می‌کنیم:



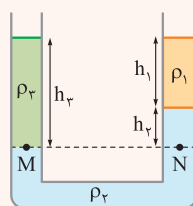
$$P_M = P_N$$

$$\rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$$

$$\rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

حالت ۲:



$$P_M = P_N$$

$$\rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

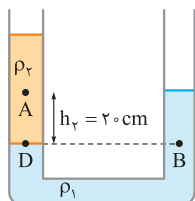
حالت ۱:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

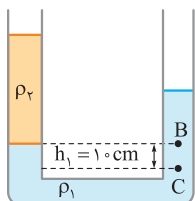
فیزیک

گام اول: در شکل زیر فشار در نقاط B و D که در یک مایع قرار دارند و هم‌تراز هستند، برابر است؛ بنابراین داریم:



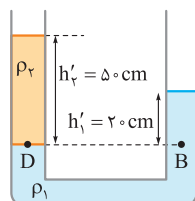
$$\begin{aligned} P_D &= P_B \\ \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_A &= P_B \\ \Rightarrow \rho_2 g h_2 &= P_B - P_A \\ \Rightarrow \rho_2 \times g \times 20 &= P_B - P_A \end{aligned}$$

گام دوم: در شکل زیر دو نقطه B و C در یک مایع قرار دارند و برای محاسبه اختلاف فشار آن‌ها از رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ استفاده می‌کنیم.



$$\begin{aligned} \Delta P_{BC} &= \rho_1 g h_1 \\ \Rightarrow P_C - P_B &= \rho_1 g (10) \end{aligned}$$

گام سوم: اکنون می‌خواهیم رابطه‌ای بین چگالی‌های ρ_2 و ρ_1 پیدا کنیم. همان‌طور که در گام اول دیدیم، فشار در نقاط B و D با هم برابر است؛ بنابراین داریم:



$$\begin{aligned} P_D &= P_B \\ \Rightarrow \rho_2 g h'_2 + P_0 &= \rho_1 g h'_1 + P_0 \\ \Rightarrow \rho_2 h'_2 &= \rho_1 h'_1 \\ \Rightarrow \rho_2 \times 50 &= \rho_1 \times 20 \Rightarrow 2/5 \rho_2 = \rho_1 \end{aligned}$$

گام چهارم: حالا به راحتی نسبت « $P_B - P_A$ » به « $P_C - P_B$ » را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_B - P_A}{P_C - P_B} = \frac{20 \rho_2 g}{10 \rho_1 g} = 2 \times \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{2 \rho_2}{2/5 \rho_2} = \frac{2}{2/5} = 5$$

تست و پاسخ ۲۸

در یک لوله U شکل با سطح مقطع 5 cm^2 ، مقداری جیوه قرار دارد. اگر در شاخه سمت راست لوله 170 g آب بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$)

۲۵ (۴)

۱۲/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

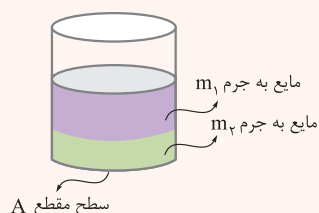
مشاوره در حل سؤال‌هایی که یک مایع به لوله U شکل اضافه می‌شود، لوله U شکل را در دو حالت رسم کرده و مقایسه کنید.

خودت حل کنی بهتره لوله U شکل را پس از اضافه کردن آب به جیوه، رسم کنید و نقطه هم‌تراز با مرز مشترک دو مایع را مشخص کنید

و با برابر قراردادن فشار در این دو نقطه، اختلاف ارتفاع سطح جیوه را به دست آورید.

درس‌نامه

اگر یک یا چند مایع به جرم‌های m_1 ، m_2 و ... را درون یک ظرف متوازی‌السطوح (سطح آن در طول ارتفاع تغییر نکند، مانند استوانه و مکعب) بریزیم، برای محاسبه فشار پیمانه‌ای در کف ظرف می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

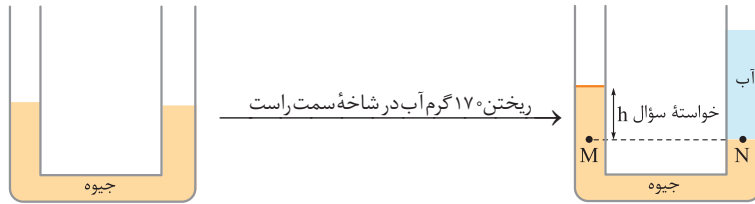


$$P = \frac{(m_1 + m_2)g}{A}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شکل های زیر، وضعیت مایع ها را قبل و بعد از ریختن آب، نشان می دهند:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{جیوه}} gh = P_0 + \frac{m_{\text{آب}} g}{A}$$

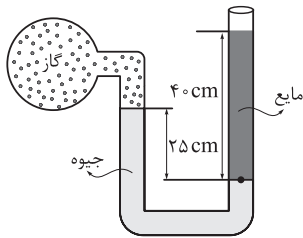
فشار در نقاط M و N با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh = \frac{m_{\text{آب}} g}{A} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h = \frac{m_{\text{آب}}}{A} \Rightarrow 13/6 \times 10^3 \times h = \frac{170 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-4}} \rightarrow \text{تبدیل گرم به کیلوگرم}$$

$$\Rightarrow h = \frac{170 \times 10^{-3}}{13/6 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ m} = 2/5 \text{ cm}$$

تست و پاسخ ۲۹

در شکل مقابل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه و مایعی دیگر به چگالی ρ وجود دارد. اگر فشار پیمانه ای درون مخزن گاز 25 kPa باشد، ρ بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب کدام است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)



$$1/8 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

$$2/4 \quad (4)$$

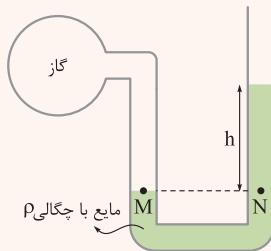
$$2/25 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره فشار نقطه مرز مشترک بین دو مایع و نقطه هم ترازش در جیوه را، برابر قرار دهید. سپس فشار پیمانه ای گاز ($P_{\text{گاز}} - P_0$) را به دست آورید.

درس نامه

مانومتر (فشارسنج شاره ها) وسیله ای است برای اندازه گیری فشار شاره محصور و به صورت لوله U شکل است. در شکل های زیر، دو حالت مختلف را برای یک مانومتر بررسی می کنیم.

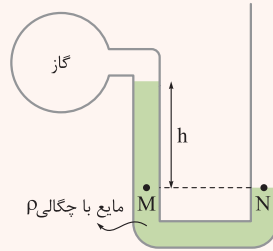


$$P_M = P_N$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh$$

فشار پیمانه ای گاز



$$P_M = P_N$$

$$P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = -\rho gh$$

فشار پیمانه ای گاز

مطابق شکل، فشار در نقاط M و N با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

$$P_M = P_N$$

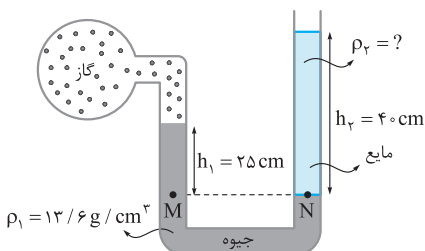
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_2 gh_2 - \rho_1 gh_1$$

فشار پیمانه ای گاز

$$\Rightarrow -25 \times 10^3 = \rho_2 \times 10 \times 0/4 - 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/25$$

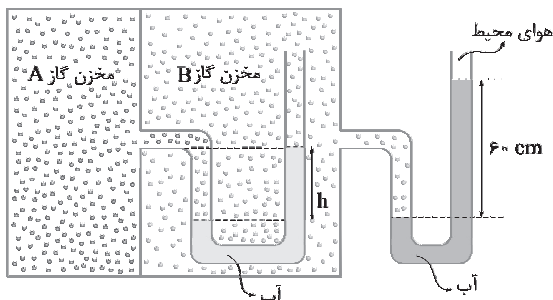
$$\Rightarrow -25 \times 10^3 + 13/6 \times 2/5 \times 10^3 = 4\rho_2$$

$$\Rightarrow 9000 = 4\rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 2250 \text{ kg/m}^3 = 2/25 \text{ g/cm}^3$$





تست و پاسخ ۳۰



در شکل مقابل، اگر فشار مخزن گاز A از فشار مخزن گاز B، ۵ درصد بیشتر باشد، h چند سانتی متر است؟ (چگالی آب $g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی آب 1 g/cm^3 و فشار هوای محیط ۸۴ kPa است.)

(۱) ۳۵

(۲) ۳۶

(۳) ۴۲

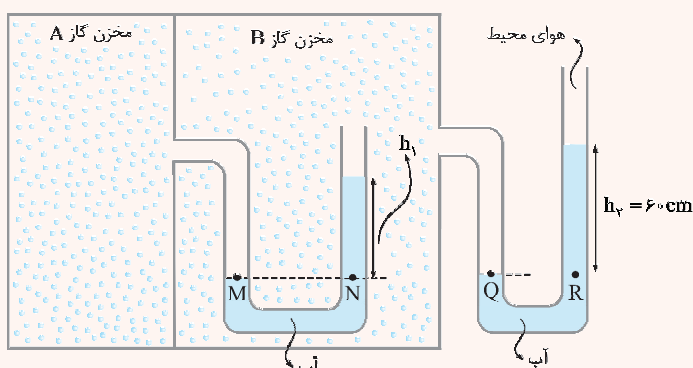
(۴) ۴۵

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره به کمک مساوی قراردادن فشار دو نقطه هم تراز در لوله سمت راست، فشار مخزن گاز B را به دست آورید، سپس همین فرایند را برای لوله U شکل سمت چپ انجام دهید تا ارتفاع آب بالارفته را محاسبه کنید.

درس نامه

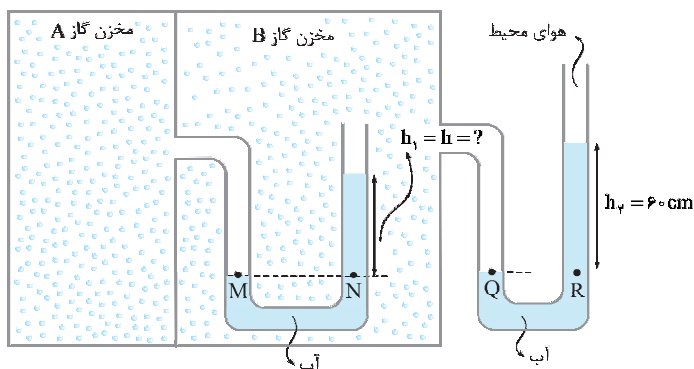
در شکل زیر، فشار مخزن گاز A از مخزن گاز B بیشتر است و مایع (۱) را به اندازه h_1 بالا برده است. هم چنین فشار مخزن گاز B از فشار هوا بیشتر است و مایع (۲) را به اندازه h_2 بالا برده است در این صورت داریم:



$$\left. \begin{aligned} P_{\text{gas A}} - P_{\text{gas B}} &= \rho_1 g h_1 \\ P_{\text{gas B}} - P_0 &= \rho_2 g h_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{دو طرف را با هم جمع می کنیم.}} P_{\text{gas A}} - P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

به عبارتی، می توانیم بگوییم فشار مخزن A نسبت به هوا به اندازه $\rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$ بیشتر است.

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل زیر، فشار در نقاط M و N در لوله سمت راست با هم برابر است.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{gas A}} = \rho_{\text{آب}} g h_1 + P_{\text{gas B}} \quad (\text{I})$$

$$P_Q = P_R \Rightarrow P_{\text{gas B}} = \rho_{\text{آب}} g h_2 + P_0 \quad (\text{II})$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



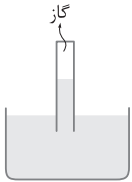
گام دوم: به کمک رابطه (II) در گام اول، P_{gasB} را به دست می آوریم:

$$P_{\text{gasB}} = \rho_{\text{آب}}gh_2 + P_0 \Rightarrow P_{\text{gasB}} = 10^3 \times 10 \times 0.06 + 1.01 \times 10^5 = 9.06 \times 10^4 \text{ Pa}$$

گام سوم: با توجه به این که می دانیم فشار گاز مخزن B برابر $9.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ است، به کمک رابطه (I)، ارتفاع h را به دست می آوریم.

$$P_{\text{gasA}} = \rho_{\text{آب}}gh_1 + P_{\text{gasB}} \xrightarrow{P_{\text{gasA}} = 1/5 P_{\text{gasB}}} 1/5 P_{\text{gasB}} = \rho_{\text{آب}}gh_1 + P_{\text{gasB}}$$

$$\Rightarrow 0.2 P_{\text{gasB}} = \rho_{\text{آب}}gh_1 \Rightarrow 0.2 \times 9.0 \times 10^4 = 10^3 \times 10 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 0.18 \text{ m} = 18 \text{ cm}$$



در شکل مقابل، لوله ای به سطح مقطع 10 cm^2 ، به طور وارون در ظرف حاوی مایعی به چگالی $1/7 \text{ g/cm}^3$ فرو رفته و فشار گاز حبس شده در انتهای لوله 70 cmHg است. اگر سطح مقطع ظرف 40 cm^2 باشد، با خارج کردن کامل لوله از مایع، سطح آزاد مایع در ظرف چند سانتی متر جابه جا می شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ و فشار هوای محیط 102 kPa است.)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

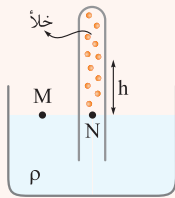
تست و پاسخ ۳۱

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره با مساوی قرار دادن فشار در دو نقطه هم تراز، ارتفاع مایع بالا رفته در لوله را به دست آورید، سپس حجم مایعی که در لوله بالا رفته را با تغییر حجم مایع درون ظرف، برابر قرار دهید تا ارتفاع مایع بالا رفته در ظرف را به دست آورید.

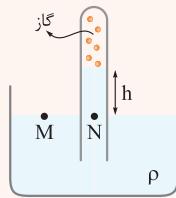
درس نامه ..

فشارسنج هوا (بارومتر) وسیله ای برای اندازه گیری فشار جو است. در حل سوالات مربوط به بارومتر کافی است مطابق شکل دو نقطه هم تراز M و N را انتخاب کنیم و فشار در این نقاط را برابر قرار دهیم. در شکل های زیر حالت های مختلف بارومتر را بررسی می کنیم.



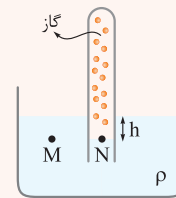
$$P_M = P_N$$

$$P_0 = \rho gh$$



$$P_M = P_N$$

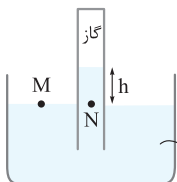
$$P_0 = \rho gh + P_{\text{گاز}}$$



$$P_M = P_N$$

$$P_0 + \rho gh = P_{\text{گاز}}$$

پاسخ تشریحی گام اول: مطابق شکل مقابل فشار در دو نقطه M و N با هم برابر است.



مایع با چگالی $1/7 \text{ g/cm}^3$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 = \rho_{\text{مایع}}gh + P_{\text{گاز}} \Rightarrow 102 \times 10^3 = 1/7 \times 10^3 \times 10 \times h + P_{\text{گاز}}$$

برای تبدیل یکای فشار گاز از cmHg به Pa داریم:

$$P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}}gh(\text{mHg}) \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0.07 = 95/2 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$70 \text{ cmHg} = 95/2 \text{ mHg}$$

$$102 \times 10^3 = 17h \times 10^3 + 95/2 \times 10^3 \xrightarrow{\div 10^3} 102 = 17h + 95/2 \Rightarrow 6/8 = 17h \Rightarrow h = 0.18 \text{ m} = 18 \text{ cm}$$

بنابراین داریم: گام دوم: با خارج کردن لوله، حجم مایعی که در لوله بالا رفته بود (همون 40 cm که حساب کردیم) به حجم مایع درون ظرف اضافه می شود؛ بنابراین حجم مایع بالا رفته درون لوله (V_1) را با حجم اضافه شده به مایع درون ظرف (V_2)، برابر قرار می دهیم.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_{\text{لوله}} \times h = A_{\text{ظرف}} \times h \Rightarrow 10 \times 40 = 40 \times h \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۳۳

جسم A بر سطح مایعی شناور و جسم B در این مایع غوطه‌ور است. اگر جسم C را در داخل این مایع رها کنیم، شروع به پایین رفتن می‌کند. در صورتی که جرم سه جسم A، B و C برابر باشند، کدام مورد درباره مقایسه اندازه نیروی شناوری وارد بر آنها (F) درست است؟

$$F_C > F_B > F_A \quad (۴)$$

$$F_A > F_B > F_C \quad (۳)$$

$$F_C > F_A = F_B \quad (۲)$$

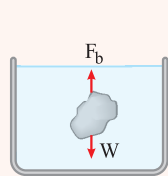
$$F_A = F_B > F_C \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

به دلیل اختلاف فشار در بالا و پایین جسمی که در یک شاره قرار دارد، نیرویی به سمت بالا بر آن وارد می‌شود که نیروی شناوری نامیده می‌شود. جسم درون شاره می‌تواند به دو صورت کلی زیر باشد:

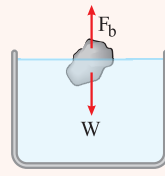
(۱) اگر جسم در یک شاره در حالت تعادل (غوطه‌ور یا شناور) قرار داشته باشد، نیروی شناوری با نیروی وزن برابر است.



$$F_b = W$$

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$$

جسم غوطه‌ور است.

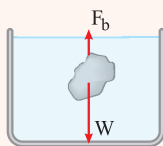


$$F_b = W$$

$$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{مایع}}$$

جسم شناور است.

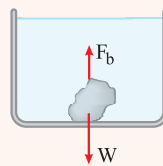
(۲) اگر نیروی شناوری و نیروی وزن برابر نباشند و یکی از سه حالت زیر رخ می‌دهد.



$$W > F_b$$

$$\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$$

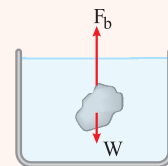
جسم در حال پایین آمدن است.



$$W > F_b$$

$$\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$$

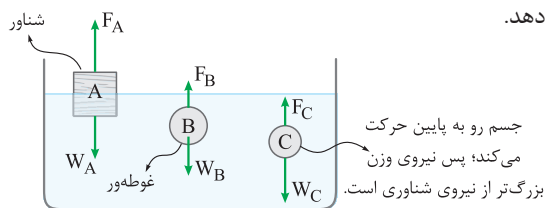
جسم ته‌نشین شده است.



$$F_b > W$$

$$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{مایع}}$$

جسم در حال بالارفتن است.



$$\text{جسم A} \Rightarrow F_A = W_A$$

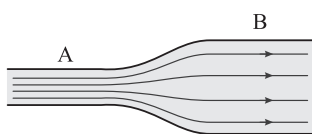
$$\text{جسم B} \Rightarrow F_B = W_B$$

$$\text{جسم C} \Rightarrow F_C < W_C$$

$$\frac{m_A = m_B = m_C}{W_A = W_B = W_C} \rightarrow F_A = F_B > F_C$$

تست و پاسخ ۳۳

در شکل زیر، لوله‌ای که از دو بخش A و B تشکیل شده است، توسط آب پر شده و آب درون آن به صورت لایه‌ای در جریان است. اگر قطر مقطع لوله در بخش B، ۲۵ درصد بیشتر از قطر مقطع آن در بخش A باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

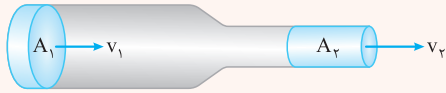
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک معادله پیوستگی ($A_1 v_1 = A_2 v_2$)، نسبت تندی آب در بخش B را به تندی آن در بخش A به دست آورید. سپس به کمک اصل برنولی (فشار با تندی شاره رابطه عکس دارد.) فشار بخش‌های A و B را با هم مقایسه کنید.

درس نامه

طبق معادله پیوستگی هنگامی که یک شاره تراکم‌ناپذیر، از دو سطح مقطع متفاوت لوله‌ای می‌گذرد، مقدار شارهای که در مدت Δt از سطح مقطع دلخواه A_1 عبور می‌کند، با مقدار شارهای که در همین مدت از سطح مقطع دلخواه دیگر مانند A_2 عبور می‌کند با هم برابر است. معادله پیوستگی به صورت زیر است:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک معادله پیوستگی ($A_A v_A = A_B v_B$)، تندی شاره در قسمت‌های A و B را با هم مقایسه می‌کنیم.

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{\pi}{4} d_A^2 v_A = \frac{\pi}{4} d_B^2 v_B \Rightarrow d_A^2 v_A = d_B^2 v_B$$

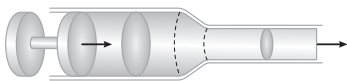
$$\xrightarrow{d_B = 1/25 d_A} d_A^2 \times v_A = (1/25 d_A)^2 \times v_B \Rightarrow \frac{d_A^2}{(1/25 d_A)^2} = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{1}{(\frac{1}{25})^2} = (\frac{25}{1})^2 = \frac{625}{1} = 625$$

بنابراین تندی شاره در بخش B، ۳۶٪ کم‌تر از تندی آن در بخش A است. (گزاره «ب» درست است.)

گام دوم: طبق اصل برنولی، با کاهش تندی در یک جریان لایه‌ای پایا و افقی، فشار افزایش می‌یابد؛ بنابراین فشار در بخش B بیشتر از فشار در بخش A است. (گزاره «پ» درست است.)

تست و پاسخ ۳۴

در شکل زیر، روغن به چگالی 0.85 g/cm^3 تمام حجم لوله افقی را پر کرده و قطر پیستون 20 cm و قطر دهانه خروجی لوله 2 cm است. اگر پیستون با تندی 4 cm/s به سمت راست حرکت کند، در هر دقیقه چند کیلوگرم روغن از لوله بیرون می‌ریزد؟



$$81/6\pi (2)$$

$$20/4\pi (1)$$

$$8/16\pi (4)$$

$$2/0.4\pi (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره آهنگ شارش حجمی شاره را با استفاده از رابطه Av به دست آورید، سپس حجم خروجی شاره را در مدت زمان یک دقیقه محاسبه کنید و در نهایت به کمک رابطه $m = \rho V$ جرم مایع خارج شده را در مدت زمان یک دقیقه به دست آورید.

درس نامه

آهنگ شارش حجمی شاره: برای شاره تراکم‌ناپذیر، اگر در مدت زمان Δt حجم معینی از شاره به اندازه ΔV و با تندی v از یک مقطع لوله به مساحت A عبور کند، داریم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = Av$$

پاسخ تشریحی گام اول: طبق معادله پیوستگی، آهنگ شارش حجمی شاره در کل مسیر ثابت است.

$$r_1 = \frac{d_1}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = A_1 v_1 = \pi (r_1)^2 \times v_1 = \pi (10)^2 \times 4 = 400\pi \text{ cm}^3 / \text{s}$$

توجه کنید که چون شعاع را بر حسب cm و تندی را بر حسب cm/s در رابطه قرار دادیم، آهنگ شارش حجمی بر حسب cm^3 / s به دست آمده است.

گام دوم: حجم خروجی شاره را در مدت زمان یک دقیقه به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = Av \Rightarrow \frac{\Delta V}{60} = 400\pi \Rightarrow \Delta V = 24\pi \times 10^3 \text{ cm}^3$$

گام سوم: جرم خارج شده از لوله را به کمک رابطه $m = \rho V$ محاسبه می‌کنیم:

$$m = \rho V = 0.85 \times 24\pi \times 10^3 \text{ g} = 20/4\pi \times 10^3 \text{ g} = 20/4\pi \text{ kg}$$

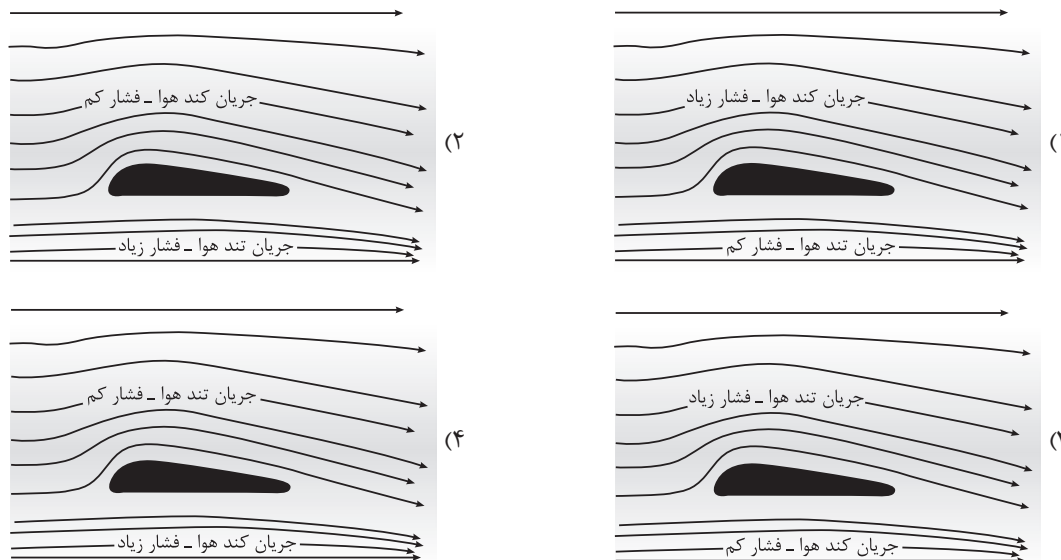


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۳۵

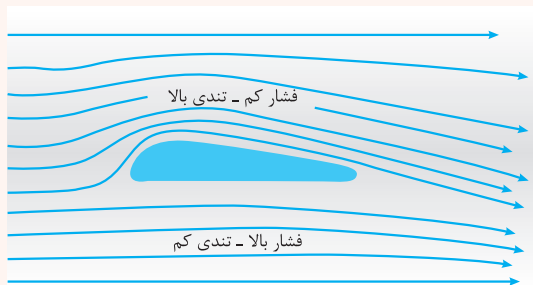
کدام یک از شکل‌های زیر دربارهٔ تندی و فشار هوا در بالا و پایین بال یک هواپیمای در حال پرواز، درست است؟



پاسخ: گزینه ۴

درس نامه

طبق اصل برنولی، برای شارهای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، در مسیر حرکت شاره و با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. در مثال زیر یک کاربرد از اصل برنولی را بررسی می‌کنیم.



شکل مقابل، تصویری از بال هواپیما را نشان می‌دهد. جهت‌گیری بال متناسب با جریان هوا سبب افزایش تندی و کاهش فشار در بالای بال هواپیما می‌شود. از آنجا که فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است، نیروی رو به بالای خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی گام اول: طبق اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار کاهش می‌یابد و برعکس؛ بنابراین ۲ و ۳ نادرست هستند.

گام دوم: برای یک هواپیمای در حال پرواز، نیرو باید بالابر باشد؛ بنابراین فشار در قسمت پایین بال باید بیشتر از فشار در قسمت بالای بال باشد و در ۴ به درستی این وضعیت نمایش داده شده است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شیمی دهم

تست و پاسخ ۳۶

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) قاعدهٔ آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عناصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.
- (۲) طبق قاعدهٔ آفبا، زیرلایه‌ها به ترتیب سطح انرژی، از الکترون اشغال می‌شوند؛ انرژی زیرلایه‌ها ابتدا به n و سپس به $n+1$ وابسته است.
- (۳) طبق داده‌های طیف‌سنجی، هر یک از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود تنها یک الکترون دارند.
- (۴) اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه به نام لایهٔ ظرفیت اتم است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

در قاعدهٔ آفبا الکترون‌ها تمایل دارند، ابتدا زیرلایه‌هایی را پر کنند که انرژی کم‌تری دارند. انرژی زیرلایه‌ها، به مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی ($n+1$) وابسته است. بدین منظور در مرحلهٔ اول، مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی ($n+1$) زیرلایه‌ها را مقایسه می‌کنیم؛ زیرلایه‌ای که مقدار ($n+1$) آن کوچک‌تر باشد، انرژی کم‌تری دارد و زودتر از الکترون پر می‌شود.

مثال: $4s$ زودتر از $3d$ الکترون می‌پذیرد؛ زیرا ($n+1$) برای آن کوچک‌تر است:

	n	l	$n+1$
$4s$	۴	۰	۴
$3d$	۳	۲	۵

اما در مرحلهٔ بعد، اگر مجموع ($n+1$) برای هر زیرلایه یکسان بود، می‌رویم سراغ n ؛ زیرلایه‌ای که n آن کوچک‌تر باشد، انرژی کم‌تری دارد و زودتر از الکترون پر می‌شود.

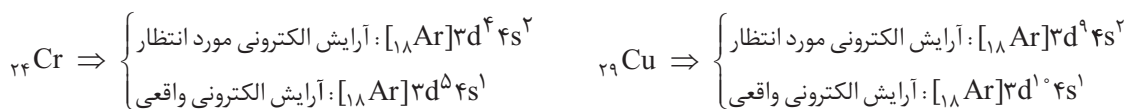
مثال: $4p$ زودتر از $5s$ الکترون می‌پذیرد. ($n+1$) برای هر دو زیرلایه برابر ۵ است، اما چون $4p$ ، n کم‌تری دارد، زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

	n	l	$n+1$
$4p$	۴	۱	۵
$5s$	۵	۰	۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

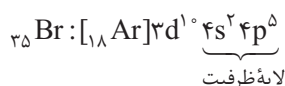
(۱) داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی از اتم‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی مثل کروم ($24Cr$) و مس ($29Cu$) را با دقت تعیین می‌کنند.

(۳) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، اتم‌های کروم ($24Cr$) و مس ($29Cu$)، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود تنها یک الکترون دارند:



(۴) کاملاً درسته! فقط مواستون باشه که:

(۱) در آرایش الکترونی فشرده، لزوماً هر چیزی که بعد از گاز نجیب نوشته شود، جزء لایهٔ ظرفیت نیست:



(۲) همواره بیرونی‌ترین لایهٔ اتم همهٔ عناصرها، لایهٔ ظرفیت اتم نیست. تنها در صورتی لایهٔ ظرفیت، بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی است که آخرین الکترون، وارد زیرلایهٔ s یا p شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۳۷

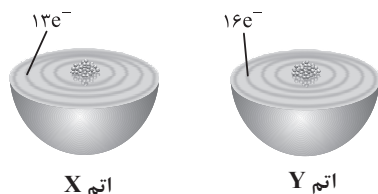
با توجه به شکل‌های زیر که ساختار لایه‌های اتم دو عنصر را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، می‌تواند برابر ۴ باشد.

(۲) اتم عنصر X به یقین دارای دو زیرلایه نیمه‌پر است.

(۳) نسبت شمار الکترون‌های لایه سوم به چهارم در Y، با این نسبت در نخستین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی، برابر است.

(۴) اتم X به یقین دارای ۵ الکترون با $l=2$ است.



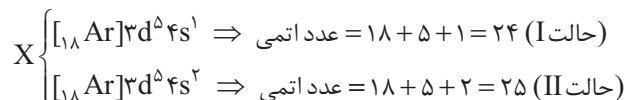
زیرلایه d

پاسخ: گزینه ۲

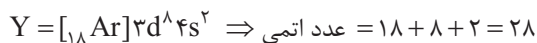
پاسخ تشریحی

بیاید اول ببینیم X و Y چه اتم‌هایی می‌توانند باشند.

اتم X در لایه سوم خود، ۱۳ الکترون دارد؛ یعنی در آرایش الکترونی آن، زیرلایه‌های $3s^2 3p^6 3d^5$ وجود دارند. زیرلایه بعد از $3d^5$ ، می‌تواند $4s^1$ یا $4s^2$ باشد:



اتم Y در لایه سوم خود، ۱۶ الکترون دارد؛ یعنی در آرایش الکترونی آن، زیرلایه‌های $3s^2 3p^6 3d^8$ وجود دارند؛ بعد از $3d^8$ ، قطعاً زیرلایه $4s^2$ وجود دارد:

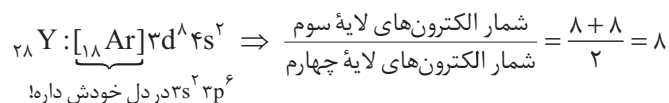
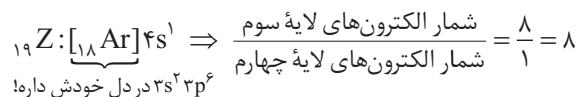


بریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

① اگر اتم X، حالت (I) باشد، تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y برابر $28 - 24 = 4$ خواهد بود.

② زیرلایه نیمه پر یعنی زیرلایه‌ای که به اندازه نصف حداکثر گنجایش الکترونی‌اش، در آن الکترون قرار دارد. در حالت (II)، اتم عنصر X، فقط یک زیرلایه نیمه‌پر ($3d^5$) دارد نه دوتا!

③ عدد اتمی نخستین عنصر دوره چهارم، برابر ۱۹ است:



④ در هر دو حالت، اتم X دارای ۵ الکترون با $l=2$ (زیرلایه d) است.

تست و پاسخ ۳۸

اگر شمار الکترون‌های لایه ظرفیت چهارمین عنصر دسته d جدول تناوبی برابر a باشد و شمار الکترون‌های لایه سوم آن، برابر b و

مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی این عنصر برابر c باشد، حاصل عبارت $\frac{c}{2a+b}$ کدام است؟

$$1/16 \text{ (۲)}$$

$$1/15 \text{ (۱)}$$

$$1/26 \text{ (۴)}$$

$$1/25 \text{ (۳)}$$

${}_{24}Cr$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی عدد اتمی عنصرهای دسته d، از ۲۱ شروع می‌شود؛ بنابراین، عدد اتمی چهارمین عنصر دسته d، برابر ۲۴ خواهد بود:

$${}_{24}X: [18Ar] 3d^5 4s^1 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \text{ (تعداد الکترون‌های ظرفیتی)} \\ b = 8 + 5 = 13 \text{ (تعداد الکترون‌های لایه سوم)} \\ c = 5(3+2) + 1(4+0) = 29 \text{ (مجموع } n+1 \text{ الکترون‌های ظرفیتی)} \end{cases}$$

$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3s^2 & 3p^6 & 3d^5 \end{matrix}$

بنابراین، خواهیم داشت:

$$\frac{c}{2a+b} = \frac{29}{12+13} = \frac{29}{25} \xrightarrow{\times \frac{4}{4}} \frac{116}{100} = 1/16$$

تست و پاسخ ۳۹

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) عدد اتمی نخستین عنصر دسته p که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون جفت‌شده وجود دارد، برابر ۷ است.
 (۲) عدد اتمی عنصری از دسته p در دوره چهارم جدول تناوبی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون جفت‌نشده بیشتری وجود دارد، برابر ۳۲ است.

زیرلایه p

(۳) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری که دارای ۱۱ الکترون با $I=1$ است، به صورت $\cdot \ddot{X} \cdot$ می‌باشد.

(۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری به صورت $\ddot{X} \cdot$ باشد، عدد کوانتومی فرعی بیرونی‌ترین زیرلایه آن، به یقین صفر است.

زیرلایه s

پاسخ: گزینه ۳

نکته آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای دسته s و p جدول دوره‌ای، به صورت زیر است:

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
								He	بقیه عنصرها
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\ddot{X} \cdot$	$\ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	$\cdot \ddot{X} \cdot$	He:	$\cdot \ddot{X} \cdot$

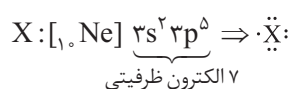
توجه از آن‌جا که گاز نجیب هلیوم، تمایلی برای انجام واکنش ندارد، در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون‌ها به صورت جفت نشان داده می‌شوند؛ یعنی آرایش هلیوم به صورت (He:) درست است و نه ($\dot{H}e \cdot$)!

پاسخ تشریحی بیا باید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

(۱) به جز هلیوم که قبضش خاصه، اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری، الکترون جفت‌شده موجود باشد، این اتم باید حداقل ۵ الکترون ظرفیتی داشته باشد. اولین عنصری از جدول که ۵ الکترون ظرفیتی دارد، اولین عنصر گروه ۱۵ با عدد اتمی ۷ ($1s^2 2s^2 2p^3$) از دسته p است. ✓

(۲) بیشترین تعداد الکترون‌های جفت‌نشده در بین عنصرهای دسته s و p جدول، متعلق به عنصرهای گروه ۱۴ ($\cdot \ddot{X} \cdot$) است. عدد اتمی عنصری از گروه ۱۴ و در دوره چهارم، ۴ واحد کم‌تر از گاز نجیب Kr ۳۶ و برابر ۳۲ است. ✓

(۳) ۱۱ الکترون با $I=1$ ، یعنی داشتن ۱۱ الکترون در زیرلایه‌های p ($2p^6$ و $3p^5$):



بنابراین، این گزینه نادرسته. ✗

(۴) عنصری با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\ddot{X} \cdot$ ، دارای دو الکترون ظرفیتی است و در گروه دوم جدول قرار دارد. بیرونی‌ترین زیرلایه عنصرهای

گروه دوم، ns^2 با عدد کوانتومی فرعی برابر صفر ($l=0$) است. ✓



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

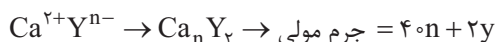
تست و پاسخ ۴۰

اگر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده هنگام تشکیل ۲/۴ گرم از یک نمک کلسیم برابر 4×10^{22} باشد، کدام یک از نافلزهای زیر با کلسیم واکنش داده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35/5, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) گوگرد (۴) کلر

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: نماد آنیون را Y^{n-} و جرم مولی آن را y گرم بر مول در نظر می‌گیریم:



برای تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب مورد نظر $(\text{Ca}_n \text{Y}_y)$ ، $2n$ الکترون مبادله می‌شود:

$2 \times n = 2n =$ تعداد کاتیون \times بار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله‌شده

$$\frac{2/4}{2/4} \text{gCa}_n \text{Y}_y \times \frac{1 \text{ molCa}_n \text{Y}_y}{(40n + 2y) \text{gCa}_n \text{Y}_y} \times \frac{2n \text{ mole}^-}{1 \text{ molCa}_n \text{Y}_y} \times \frac{1.6 \times 10^{23} \text{ e}^-}{1 \text{ mole}^-} = 4 \times 10^{22} \text{ e}^-$$

$$\Rightarrow 36/12 \times 2n = 40n + 2y$$

فیب تا این‌جا، با دو تا مجهول سر و کار داریم و برای این‌که به جواب برسیم، می‌تونیم از گزینه‌ها کمک بگیریم. عنصرهای داده‌شده، هر کدام می‌توانند یون‌هایی با بار ۳ (N^{3-}) و ۲ ($\text{S}^{2-}, \text{O}^{2-}$) و ۱ (Cl^-) تشکیل دهند؛ بنابراین، می‌تونیم به جای n در معادله بالا، بار هر کدام را قرار دهیم تا جرم مولی (y) عنصر مورد نظر به دست آید:

$$\text{N}^{3-} \Rightarrow n = 3 \Rightarrow 36/12 \times 6 = 120 + 2y \Rightarrow y = 48 \Rightarrow \text{N نمی‌تواند باشد؛ زیرا جرم مولی آن ۱۴ است.}$$

$$\checkmark \text{ فقط S می‌تواند باشد؛ زیرا جرم مولی آن ۳۲ است.} \Rightarrow 36/12 \times 4 = 80 + 2y \Rightarrow y = 32$$

$$\text{Cl}^- \Rightarrow n = 1 \Rightarrow 36/12 \times 2 = 40 + 2y \Rightarrow y = 16 \Rightarrow \text{Cl نمی‌تواند باشد؛ زیرا جرم مولی آن ۳۵/۵ است.}$$

تست و پاسخ ۴۱

کدام مطلب درست است؟

- (۱) همه گازها نامرئی هستند به طوری که ما هوا را نمی‌توانیم ببینیم و به طور معمول وجود آن را در پیرامون خود حس نمی‌کنیم.
- (۲) در لایه‌های بالای هواکره با برخورد پرتوهای الکترومغناطیسی، تنها کاتیون‌های تک‌اتمی مشاهده می‌شود.
- (۳) بخار آب تنها در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین وجود دارد و به همین دلیل، تغییرات آب‌وهوا تنها در این لایه بررسی می‌شود.
- (۴) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، روند تغییر دما و فشار، عکس یکدیگر عمل می‌کنند.

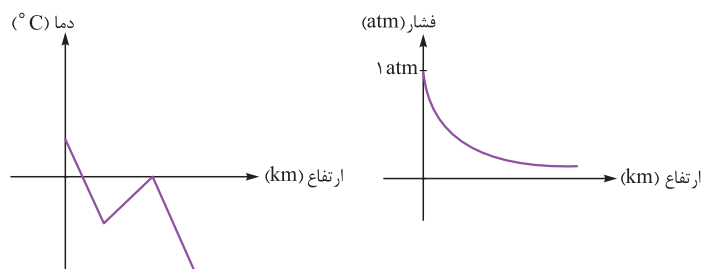
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) اغلب گازها نامرئی هستند، نه همه آن‌ها! مثلاً NO_2 گازی قهوه‌ای‌رنگ و گاز کلر زردرنگ است.

۲) کاتیون‌های دواتمی O_2^+ و N_2^+ نیز مشاهده می‌شود!

۳) عکس هم نیستند! روند تغییر دما نامنظم بوده و روند تغییر فشار، به طور منظم کاهشی است. نمودارهای تقریبی زیر، این روندها را نشان می‌دهند:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۴۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- حدود ۷۵ درصد از حجم هواکره، در نزدیک ترین لایه به زمین، یعنی لایه تروپوسفر، قرار دارد و پس از آن، هواکره رقیق و رقیق تر می شود.
- بیش از ۹۹ درصد از حجم هوای پاک و خشک، تنها از دو گاز تشکیل شده است.
- فراوان ترین گاز نجیب موجود در هوا، چهارمین گاز نجیب جدول دوره ای عنصرها است.
- در فرایند کلی جداسازی اجزای هوا، سومین ماده جداساده، به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری به کار می رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: تنها عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در تروپوسفر قرار دارد، نه ۷۵ درصد از حجم آن!
- مجموع درصد حجمی گازهای نیتروژن (۷۹/۰۷۸٪) و اکسیژن (۲۰/۹۵۲٪) در هوای پاک و خشک، بیش از ۹۹٪ (۳۱/۰۹۹٪) خواهد بود.
- فراوان ترین گاز نجیب هواکره، گاز آرگون (Ar)، سومین گاز نجیب جدول تناوبی (در دوره سوم) است.
- در فرایند کلی جداسازی اجزای هوا، ترتیب جداسدن اجزاء به صورت ۱) $H_2O(s)$ ۲) $CO_2(s)$ ۳) $N_2(g)$ ۴) $Ar(g)$ ۵) $O_2(l)$ است. دقت کنید که گاز آرگون (Ar) به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری به کار می رود.

تست و پاسخ ۴۳

چند مورد از مطالب زیر، درباره هلیوم درست است؟

- سبک ترین و پس از آرگون، فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره است.
- بی بو، بی رنگ، غیرسمی و آتش گیر است که کاربردهای فراوانی در زندگی دارد.
- در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود و معنای واژه آن «تنبل» است.
- نقطه جوش آن ۴ کلوین است؛ از این رو، در هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ ، یافت نمی شود.
- از لامپ آن، در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته های نورانی سرخفام استفاده می شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

فقط عبارت چهارم در مورد هلیوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- هلیوم (He) سبک ترین گاز نجیب است اما در میان گازهای نجیب هواکره، رتبه سوم را دارد. رتبه های اول و دوم، متعلق به آرگون و نئون!
- هلیوم که آتش نمی گیره!
- معنای واژه آرگون یعنی تنبل، نه هلیوم!
- نقطه جوش هلیوم، $-269^\circ C$ یا $4K$ است و در هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ وجود ندارد؛ زیرا $-200^\circ C$ بالاتر از نقطه جوش هلیوم بوده و هلیوم در این دما در حالت گازی است.
- در فصل ۱ خواندیم که از لامپ نئون (نه هلیوم!) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته های نورانی سرخفام استفاده می شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۴۴

کدام مطلب درست است؟

- (۱) بوکسیت و سیلیس، دو نمونه از ترکیب‌های عنصرها با اکسیژن هستند که در طبیعت به طور خالص یافت می‌شوند.
- (۲) سنگ معدن آهن، دارای دو نوع اکسید آهن است که نسبت آنیون به کاتیون در یکی از آن‌ها، $1/5$ برابر دیگری است.
- (۳) در فرمول شیمیایی ترکیب‌های دی‌کلر پنتااکسید، نیتروژن دی‌اکسید، اکسیژن دی‌فلوئورید و لیتیم اکسید، شمار اتم‌های اکسیژن از عنصر دیگر بیشتر است.
- (۴) در مولکول NO_2Cl ، اتم نیتروژن اتم مرکزی بوده و دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی نسبت آنیون به کاتیون در Fe_3O_4 ، برابر $1/5 = \frac{3}{4}$ و این نسبت در FeO ، برابر ۱ است.

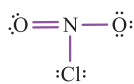
بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) بوکسیت همان Al_2O_3 به همراه ناخالصی است.

تذکر در فصل سوم شیمی دوازدهم خواهید خواند که سیلیس (SiO_2) به دو صورت خالص (کوارتز) و ناخالص (ماسه) وجود دارد.

۳) فرمول ترکیب‌های داده‌شده به صورت: Li_2O , OF_2 , NO_2 , Cl_2O_5 است. در دو ترکیب OF_2 و Li_2O ، شمار اتم‌های دیگر از اکسیژن بیشتر است.

۴) نیتروژن جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد. ساختار لوویس NO_2Cl به صورت روبه‌رو است:



تست و پاسخ ۴۵

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در کربن تتراکلرید، با این نسبت در دی‌نیتروژن تری‌اکسید، برابر است.
- نسبت شمار آنیون به کاتیون در نیتروژن تری‌فلوئورید، برابر ۳ است.
- مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کربن دی‌سولفید و فسفر تری‌کلرید، $3/5$ برابر مجموع شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از اکسید مس با بالاترین ظرفیت است.
- برای نام‌گذاری ترکیب حاصل از دو عنصر A، B و C، از پیشوندهای یونانی یا اعداد رومی استفاده نمی‌شود.
- مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی سیلیسیم تترابرمید، نصف مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی گوگرد هگزاfluorید است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

• کاملاً درسته:

$$\text{C}_2\text{Cl}_4 : \text{C}_2\text{F}_6 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

$$\text{N}_2\text{O}_3 : \text{N}_2\text{O}_5 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

• نیتروژن تری‌فلوئورید (NF_3) یک ترکیب مولکولی است و آنیون و کاتیون برایش معنی نراره!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



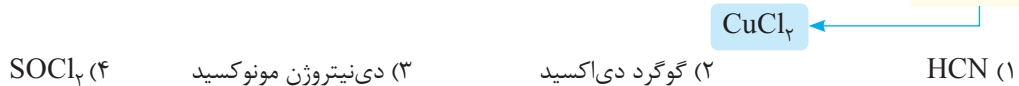
● مجموع شمار اتم‌ها در فرمول کربن دی‌سولفید (CS_2) و فسفر تری کلرید (PCl_3)، برابر با $3 + 4 = 7$ است. از طرفی، بالاترین ظرفیت مس $+2$ بوده و فرمول اکسید آن با این ظرفیت، به صورت CuO خواهد بود. در هر واحد فرمولی از این ترکیب، ۲ یون وجود دارد:

$$\frac{Y}{2} = \frac{3}{5}$$

● عنصرهای A، B و C، به ترتیب همان فلز روی (Zn) و نافلز فلوئور (F) هستند که با هم ترکیب ZnF_2 را می‌سازند که نام آن، روی فلوئورید است.
● فرمول شیمیایی سیلیسیم تترابرمید و گوگرد هگزا فلوئورید به ترتیب $SiBr_4$ و SF_6 که در آن‌ها ۵ و ۷ اتم وجود دارد. ۵ که نصف ۷ نیست!

تست و پاسخ ۴۶

نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در کدام یک از مولکول‌های زیر، برابر با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب مس (II) کلرید است؟

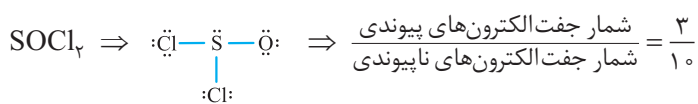
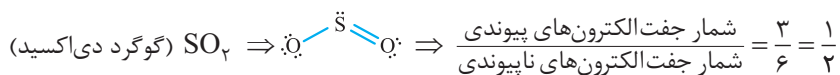
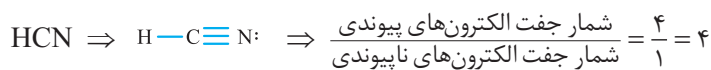


پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی ابتدا نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مس (II) کلرید را حساب می‌کنیم:

$$CuCl_2 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{1}{2}$$

هالا، ساختار لوویس ۴ ترکیب داده‌شده را رسم کرده و نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی را حساب می‌کنیم:



تست و پاسخ ۴۷

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

(الف) در اثر سوختن زغال‌سنگ در حضور اکسیژن، اکسیدهایی تولید می‌شود که نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به کل اتم‌ها در مولکول‌های آن‌ها، برابر است.

(ب) اتصال محصول حاصل از سوختن کامل سوخت فسیلی به هم‌گلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری کرده و باعث مسمومیت می‌شود.

(پ) مرجان‌ها، گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند که در صورت افزایش مقدار کلسیم در آب، از بین می‌روند.

(ت) از واکنش همهٔ اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب، به ترتیب باز و اسید تولید می‌شود.

(۱) الف - ب

(۲) پ - ت

(۳) الف - پ

(۴) الف - ب - پ - ت

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) معادله واکنش سوختن زغال سنگ به صورت مقابل است:

$$\text{H}_2\text{O} \quad \text{SO}_2 \quad \text{CO}_2$$
 ↑ ↑ ↑
 نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب ⇒ اکسیژن + زغال سنگ

نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به کل اتم‌ها در اکسیدهای SO_2 ، CO_2 و H_2O برابر نیست!
 ب) کربن مونوکسید (CO) به هموگلوبین متصل می‌شود که حاصل سوختن ناقص سوخت فسیلی است، نه کامل!
 پ) با افزایش کربن دی اکسید (CO_2) در آب، مرجان‌ها از بین می‌روند.
 ت) از واکنش اغلب آن‌ها با آب، به ترتیب باز و اسید تولید می‌شود، نه همه آن‌ها!

تست و پاسخ ۴۸

چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- طبق قانون بقای جرم، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها و مجموع جرم فراورده‌ها ثابت است.
- توجیه برخی از فرایندهای شیمیایی مانند زنگ‌زدن آهن در هوای مرطوب، با قانون پایستگی جرم امکان پذیر است.
- مطابق قانون پایستگی جرم، مولکولی از بین نمی‌رود و مولکولی هم به وجود نمی‌آید.
- شرط موازنه بودن یک معادله این است که مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت معادله، برابر باشد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۱

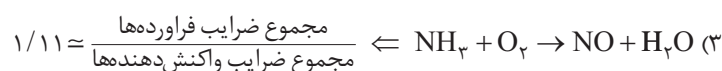
پاسخ تشریحی هیچ کدام از مطالب، درست نیستند.

بررسی عبارت‌ها:

- از جرم واکنش‌دهنده‌ها کم شده و به جرم فراورده‌ها اضافه می‌شود. در واقع مجموع این دو با هم برابر هستند، نه ثابت!
- میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند و به جرم آن اضافه می‌شود.
- اتمی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید، نه مولکولی! مثلاً در واکنش $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ، مولکول‌های H_2 و O_2 از بین رفته و مولکول H_2O به وجود می‌آید.
- شرط موازنه این است که تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله واکنش یکسان باشد، نه مجموع شمار اتم‌ها!
 مثلاً در معادله $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ ، مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت واکنش برابر با ۴ است، در حالی که معادله آن موازنه نشده و تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سمت برابر نیست!

تست و پاسخ ۴۹

کدام یک از اطلاعات داده شده برای معادله‌های موازنه نشده زیر پس از موازنه، نادرست است؟

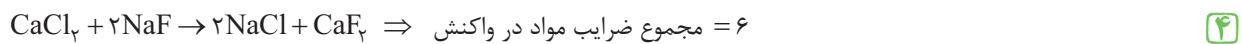
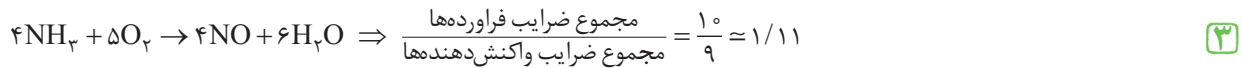
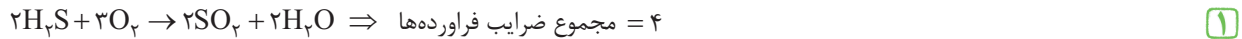


پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی: معادله موازنه شده هر واکنش به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید تنها اطلاعات داده شده برای (2) نادرست است.

تست و پاسخ ۵۰

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آن‌ها، کدام است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: معادله‌های موازنه شده به صورت زیر هستند:



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a مجموع ضرایب مواد} = 4 + 1 + 6 + 4 + 12 = 27 \\ \text{b مجموع ضرایب مواد} = 1 + 6 + 6 + 2 + 1 + 3 + 6 = 25 \end{array} \right\} \Rightarrow 27 - 25 = 2$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

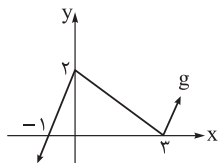
ریاضی

ریاضی دهم

تست و پاسخ ۵۱

اگر $f = \{(-1, 2), (2, 4), (3, 3), (0, 1)\}$ ، آن گاه با توجه به نمودار تابع g ، حاصل $f(g(0)) + g(f(3))$

کدام است؟



۵ (۲)

۷ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره اعمال روی توابع از مهم‌ترین موضوعاتی است که حتماً از آن‌ها در کنکور سؤال می‌آید.

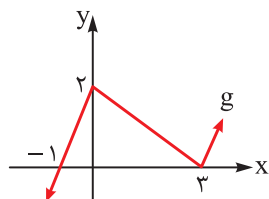
خودت حل کنی بهتره از روی نمودار g و تابع f داده شده، مقادیر را جای گذاری کنید.

درس نامه مقدار تابع $f \circ g$ در نقطه x

برای به دست آوردن مقدار تابع $f \circ g$ در نقطه‌ای به طول x ، ابتدا x وارد تابع g شده و خروجی $g(x)$ به دست می‌آید. دوباره $g(x)$ وارد تابع f شده و خروجی نهایی به دست می‌آید:

$$x \rightarrow \boxed{g} \rightarrow g(x) \rightarrow \boxed{f} \rightarrow f(g(x))$$

پاسخ تشریحی گام اول: از روی تابع f و g داده شده، داریم:



$$f = \{(-1, 2), (2, 4), (3, 3), (0, 1)\}$$

$$\begin{cases} f(3) = 3 \\ g(0) = 2 \end{cases}$$

گام دوم: حالا با جای گذاری مقادیر $f(3)$ و $g(0)$ در عبارت داده شده، داریم:

$$f(g(0)) + g(f(3)) = f(2) + g(3) = 4 + 0 = 4$$

تست و پاسخ ۵۲

به ازای چند مقدار m ، رابطه $f = \{(m, 3m+1), (2m, -1), (2, 7), (3, 7)\}$ تابع نیست؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره یک سؤال بسیار مهم است که اگر در حل این سؤال به مشکل برخورد کردید، صرف نظر از تست زنی، تعدادی مسئله با صبر و حوصله حل کنید.

خودت حل کنی بهتره اگر در دو زوج مرتب، مؤلفه‌های اول با هم برابر ولی مؤلفه‌های دوم نابرابر باشند، رابطه، دیگر تابع نمی‌شود.

درس نامه شرط تابع بودن مجموعه زوج‌های مرتب

مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب وقتی تابع است که x همه زوج‌های مرتب متفاوت باشد یا اگر دو زوج مرتب x های یکسان داشتند، باید y آن‌ها نیز یکسان باشد.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی

گام اول: برای این که یک رابطه تابع نباشد، باید به ازای مؤلفه‌های اول برابر، مؤلفه‌های دوم، برابر نباشند. با توجه به رابطه $f = \{(m, 3m+1), (2m, -1), (2, 7), (3, 7)\}$ داده شده، ۵ حالت برای مؤلفه‌های اول می‌توانیم داشته باشیم:

$$1) m = 2m \Rightarrow m = 0 \Rightarrow f = \{(0, 1), (0, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$2) m = 2 \Rightarrow f = \{(2, 7), (4, -1), (2, 7), (3, 7)\} = \{(2, 7), (4, -1), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع است.}$$

$$3) m = 3 \Rightarrow f = \{(3, 10), (6, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$4) 2m = 2 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$5) 2m = 3 \Rightarrow m = \frac{3}{2} \Rightarrow f = \{(\frac{3}{2}, \frac{11}{2}), (3, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

گام دوم: پس به ازای ۴ مقدار $m = 0, 3, 1, \frac{3}{2}$ رابطه f داده شده، تابع نیست.

تست و پاسخ ۵۳

تابع f با ضابطه $f(x) = x^2$ و دامنه A و برد $B = \{0, 1, 4\}$ مفروض است. چند حالت برای مجموعه A وجود دارد؟

۱۸ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: به ازای مقادیری از x ، برد تابع f به صورت $B = \{0, 1, 4\}$ شده است، یعنی:

$$x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

پس مجموعه A بایستی زیرمجموعه‌ای از مجموعه $O = \{0, \pm 1, \pm 2\}$ باشد.

گام دوم: برای این که برد تابع f به صورت مجموعه B باشد، در مجموعه A حتماً باید عدد صفر حضور داشته باشد، برای اعداد ± 1 نیز می‌تواند هر دو عدد حضور داشته باشند یا فقط یکی از آن‌ها حضور داشته باشد (نمی‌شود هر دو نباشند)، پس ۳ حالت می‌توانیم داشته باشیم. برای اعداد ± 2 نیز همین حالت برقرار است.

پس در حالت کلی مجموعه A می‌تواند $1 \times 3 \times 3 = 9$ حالت مختلف داشته باشد.

تست و پاسخ ۵۴

حداقل چند زوج مرتب از رابطه $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, |x|(|y|+2) = 6\}$ حذف کنیم تا به یک تابع برسیم؟

۴ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره! رابطه f را به ازای مقادیر قابل قبول برای x و y بنویسید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا رابطه f را به دست می‌آوریم:

$$|x|(|y|+2) = 6$$

$$1) \begin{cases} |x|=1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ |y|+2=6 \Rightarrow |y|=4 \Rightarrow y = \pm 4 \end{cases} \Rightarrow (1, 4), (1, -4), (-1, 4), (-1, -4)$$

$$2) \begin{cases} |x|=6 \Rightarrow x = \pm 6 \\ |y|+2=1 \Rightarrow |y|=-1 \Rightarrow \text{غیرممکن} \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} |x|=2 \Rightarrow x = \pm 2 \\ |y|+2=3 \Rightarrow |y|=1 \Rightarrow y = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow (2, 1), (2, -1), (-2, 1), (-2, -1)$$

$$4) \begin{cases} |x|=3 \Rightarrow x = \pm 3 \\ |y|+2=2 \Rightarrow y = 0 \end{cases} \Rightarrow (3, 0), (-3, 0)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم: پس $\{(1, 4), (1, -4), (-1, 4), (-1, -4), (2, 1), (2, -1), (-2, 1), (-2, -1), (3, 0), (-3, 0)\}$ است. برای این که f یک تابع باشد باید به ازای مؤلفه‌های اول برابر، مؤلفه‌های دوم برابر داشته باشیم، پس اگر حداقل ۴ زوج مرتب را حذف کنیم، f تبدیل به یک تابع می‌شود.

تست و پاسخ ۵۵

دامنه تابع‌های f و g با ضابطه‌های $f(x) = 2x - 1$ و $g(x) = a - x$ بازه $[-2, 1]$ است. اگر اشتراک برد این دو تابع بازه $[0, 1]$ باشد، مقدار a کدام است؟

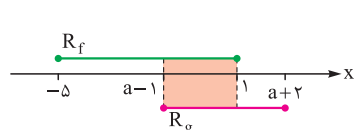
$$\frac{5}{2} \quad (4) \qquad \frac{1}{2} \quad (3) \qquad 2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: به ازای دامنه داده شده برای هر دو تابع f و g ، برد آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$1) f(x) = 2x - 1 \xrightarrow{-2 \leq x \leq 1} -4 \leq 2x \leq 2 \Rightarrow -5 \leq 2x - 1 \leq 1 \Rightarrow R_f = [-5, 1]$$

$$2) g(x) = a - x \xrightarrow{-2 \leq x \leq 1} -1 \leq -x \leq 2 \Rightarrow a - 1 \leq a - x \leq a + 2 \Rightarrow R_g = [a - 1, a + 2]$$



گام دوم: اشتراک بردهای این دو تابع به صورت بازه $[0, 1]$ است. با توجه به بازه‌های به دست آمده برای بردهای دو تابع، داریم:

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

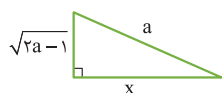
تست و پاسخ ۵۶

اندازه وتر یک مثلث قائم‌الزاویه، a و اندازه یکی از اضلاع قائمه آن $\sqrt{2a-1}$ است. ضابطه تابعی که اندازه ضلع دیگر زاویه قائمه را برحسب a بیان می‌کند، کدام است؟

$$L(a) = |2a - 1| \quad (4) \qquad L(a) = a + 1 \quad (3) \qquad L(a) = |a - 1| \quad (2) \qquad L(a) = a - 1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره کافی است رابطه فیثاغورس را برای مثلث قائم‌الزاویه بنویسید.



پاسخ تشریحی ابتدا یک شکل فرضی رسم می‌کنیم:

می‌خواهیم مقدار x را برحسب a به دست آوریم. از قضیه فیثاغورس استفاده می‌کنیم:

$$x^2 = a^2 - (\sqrt{2a-1})^2 = a^2 - (2a-1) = a^2 - 2a + 1 = (a-1)^2 \Rightarrow x = \sqrt{(a-1)^2} = |a-1|$$

تست و پاسخ ۵۷

x برابر، خروجی $(f(x))$ یکسان و برابر دارد.

$$f(x) = \begin{cases} a + b(\frac{3}{4}x^2 + \frac{1}{4}x) & |x| \leq 2 \\ ax + b + 4x & |x| \geq 2 \end{cases} \quad \text{اگر } f(x) \text{ ضابطه یک تابع باشد، مقدار } \frac{a}{b} \text{ کدام است؟}$$

$$-4 \quad (4) \qquad 4 \quad (3) \qquad -2 \quad (2) \qquad 2 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره f را در نقاط مرزی $x = \pm 2$ بررسی کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه داده شده برای f ، وقتی تابع است که به ازای نقاط مرزی $x = 2$ و $x = -2$ مقدار در دو ضابطه با هم برابر باشند:

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = \begin{cases} a + b(\frac{3}{4} \times 4 + \frac{1}{4} \times 2) \\ 2a + b + 8 \end{cases} = \begin{cases} a + 4b \\ 2a + b + 8 \end{cases} \Rightarrow a + 4b = 2a + b + 8 \Rightarrow 3b = a + 8$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = \begin{cases} a + b(\frac{3}{4} \times 4 - \frac{1}{4} \times 2) \\ -2a + b - 8 \end{cases} = \begin{cases} a + 2b \\ -2a + b - 8 \end{cases} \Rightarrow a + 2b = -2a + b - 8 \Rightarrow 3a + b = -8$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم: دستگاه زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} 3b - a = 8 \\ b + 3a = -8 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 4b + 2a = 0 \Rightarrow a = -2b$$

گام سوم: پس $\frac{a}{b} = -2$ است.

تست و پاسخ ۵۸

صورت، b برابر مخرج است.

اگر $f(x) = \frac{ax + a - 6}{a - \lambda x}$ ضابطه یک تابع به شکل $f(x) = b$ باشد، حداقل مقدار ab کدام است؟

۱۸ (۴)

-۱۸ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه... تابع ثابت

تابعی که به ازای همه مقادیر دامنه (ورودی)، خروجی آن مقداری ثابت (k) باشد؛ به زبان دیگر، برد تابع تک‌عضوی باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به صورت سؤال تابع f به صورت $f(x) = \frac{ax + a - 6}{a - \lambda x} = b$ است. پس داریم:

$$ax + a - 6 = b(a - \lambda x) \Rightarrow ax + a - 6 = ba - \lambda bx$$

این معادله همواره برقرار است، پس باید ضرایب x^1 و x^0 با هم برابر باشند:

$$\begin{cases} a = -\lambda b \\ a - 6 = ba \end{cases} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری اولی در دومی}} -\lambda b - 6 = b(-\lambda b) \Rightarrow \lambda b^2 - \lambda b - 6 = 0$$

$$\Rightarrow 4b^2 - 4b - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 + 12 \times 4 = 64 \quad \left\{ \begin{array}{l} b = \frac{4 + 8}{4} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow a = -\lambda b \Rightarrow a = -12 \Rightarrow ab = (-12)(3) = -36 \\ b = \frac{4 - 8}{4} = -1 \Rightarrow a = -\lambda b \Rightarrow a = 4 \Rightarrow ab = 4(-1) = -4 \end{array} \right.$$

گام دوم: پس حداقل مقدار ab برابر -۱۸ است.

تست و پاسخ ۵۹

اگر تابع f با ضابطه $f(x) = (a^2 - 2)x + |ax + 1|$ روی زیرمجموعه‌ای از دامنه‌اش، ثابت باشد، حاصل ضرب تمام مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۴ (۴)

-۴ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره قدرمطلق را از بین ببرید.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا با توجه به ریشه داخل قدرمطلق، تابع f را بدون قدرمطلق و به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$ax + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{a}$$

$$f(x) = \begin{cases} (a^2 - 2)x + ax + 1 & x \geq -\frac{1}{a} \\ (a^2 - 2)x - ax - 1 & x < -\frac{1}{a} \end{cases} = \begin{cases} (a^2 + a - 2)x + 1 & x \geq -\frac{1}{a} \\ (a^2 - a - 2)x - 1 & x < -\frac{1}{a} \end{cases}$$

گام دوم: برای این که تابع f در قسمتی از دامنه‌اش ثابت باشد، دو حالت می‌توانیم داشته باشیم:

$$1) x \geq -\frac{1}{a} \xrightarrow{\text{ضریب } x \text{ برابر صفر}} a^2 + a - 2 = 0 \Rightarrow (a + 2)(a - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -2 \end{cases}$$

$$2) x < -\frac{1}{a} \xrightarrow{\text{ضریب } x \text{ برابر صفر}} a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow (a - 2)(a + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 2 \end{cases}$$

گام سوم: همه مقادیر a به دست آمده قابل قبول هستند که حاصل ضرب آنها برابر با ۴ است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۶۰

اگر $f(x) = x^2 + kx$ ، به طوری که $y = 8 - f(x) + f(4-x)$ ضابطه یک تابع ثابت باشد، آن گاه مقدار k کدام است؟

خروجی، یک عدد ثابت است.

-۴ (۴)

۱۶ (۳)

-۸ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: تابع y را تشکیل می‌دهیم:

$$y = 8 - f(x) + f(4-x) \xrightarrow{f(x)=x^2+kx} y = 8 - x^2 - kx + (4-x)^2 + k(4-x)$$

$$= 8 - x^2 - kx + 16 - 8x + x^2 + 4k - kx = (-8 - 2k)x + 24 + 4k$$

گام دوم: تابع y ثابت است، پس ضریب x برابر با صفر است:

$$-8 - 2k = 0 \Rightarrow k = -4$$

تست و پاسخ ۶۱

تابع f با ضابطه $f(x) = (ax + 6)^2 - (3x + 2a)^2$ مفروض است. اگر g یک تابع خطی و $y = f(x) + g(x)$ ضابطه یک تابع همانی باشد، مقدار $g(a)$ کدام است؟

$y = x$

±۲ (۴)

±۳ (۳)

۳ یا -۲ (۲)

-۳ یا ۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: تابع g خطی است، پس می‌توان آن را به صورت $g(x) = mx + b$ در نظر گرفت. حالا تابع y را تشکیل می‌دهیم که تابعی همانی به صورت $y = x$ است:

$$y = f(x) + g(x) = (ax + 6)^2 - (3x + 2a)^2 + mx + b = x$$

$$\Rightarrow a^2x^2 + 12ax + 36 - (9x^2 + 12ax + 4a^2) + mx + b = x$$

$$\Rightarrow (a^2 - 9)x^2 + mx + (36 - 4a^2 + b) = x$$

گام دوم: از اتحاد تشکیل شده داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ضریب } x^2: a^2 - 9 = 0 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3 \\ \text{ضریب } x: m = 1 \\ \text{ضریب } x^0: 36 - 4a^2 + b = 0 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری مقدار } a} b = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow g(x) = x$$

گام سوم: مقدار $g(a)$ برابر با ± 3 می‌تواند باشد.

تست و پاسخ ۶۲

اگر f یک تابع خطی و $2f(x) + f(-x) = 2x - 9$ ، آن گاه $f(5)$ کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم. این تابع را در معادله داده شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$2f(x) + f(-x) = 2x - 9 \Rightarrow 2(ax + b) + (-ax + b) = 2x - 9$$

$$\Rightarrow 2ax + 2b - ax + b = 2x - 9 \Rightarrow ax + 3b = 2x - 9 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -3 \end{cases}$$

گام دوم: پس $f(x) = 2x - 3$ است و $f(5) = 2 \times 5 - 3 = 7$ می‌شود.

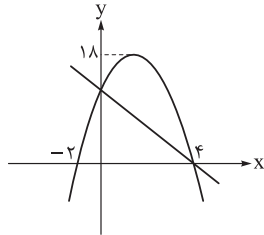
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۳

نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g در یک دستگاه مختصات رسم شده‌اند. طول قسمتی از خط $x = 3$ که بین نمودارهای این دو تابع قرار

می‌گیرد، کدام است؟



۶ (۱)

۵ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره نوشتن سریع معادله سهمی را در حالت‌های مختلف حتماً بلد باشید؛ خیلی به کار می‌آید.

درس نامه •• معادله سهمی به صورت‌های گوناگون

معادله سهمی	نمودار تابع	
	$a > 0$	$a < 0$
شکل استاندارد $f(x) = ax^2 + bx + c$ عرض از مبدأ		
شکل مربع کامل $f(x) = a(x - x_s)^2 + y_s$		
شکل تجزیه شده $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ صفه‌های تابع (ریشه‌ها)		

نکات ۱ ضابطه سهمی به هر صورتی که باشد، $f(0)$ همان عرض از مبدأ سهمی است.

۲ اگر رأس سهمی داده شده باشد، بهتر است معادله سهمی را به صورت مربع کامل بگیریم و با جای‌گذاری یک (نقطه جای‌گذاری ریشه در این حالت مشکلی ندارد)، a را به دست آوریم.

۳ اگر برخورد(های) سهمی با محور x ها داده شده باشد، بهتر است معادله سهمی را به صورت تجزیه شده در نظر بگیریم.

۴ اگر سه نقطه عادی از سهمی داده شده باشد، بهتر است از صورت استاندارد سهمی استفاده کرده و نقاط را جایگزین کنیم تا a ، b و c را به دست آوریم.

۵ اگر $a > 0$ ، عرض رأس سهمی یا y_s همان کم‌ترین مقدار تابع و اگر $a < 0$ ، عرض رأس سهمی یا y_s بیشترین مقدار تابع است.

۶ معادله محور تقارن $x = -\frac{b}{2a}$ (طول رأس سهمی) است.

پاسخ تشریحی گام اول: اول باید ضابطه توابع f و g را به دست بیاوریم. برای تابع درجه دوم f ، ریشه‌های آن داده شده است، پس:

$$f(x) = k(x+2)(x-4)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

از طرفی طول رأس تابع، برابر با $x_S = \frac{-2+4}{4} = 1$ است؛ که با توجه به نمودار، $f(x_S) = 18$ است. این را در تابع f جای گذاری می کنیم تا مقدار k را به دست بیاوریم:

$$f(1) = 18 \Rightarrow k \times 3(-3) = 18 \Rightarrow k = -2$$

پس $f(x) = -2(x+2)(x-4)$ است.

$$g(0) = f(0) = -2 \times 2 \times (-4) = 16$$

گام دوم: تابع g از عرض از مبدأ تابع f می گذرد، پس:

نقطه دیگری که در تابع g صدق می کند، $g(4) = 0$ است. به کمک این دو نقطه، ضابطه تابع خطی g را می یابیم:

$$g(x) = mx + 16 \xrightarrow{g(4)=0} 4m + 16 = 0 \Rightarrow m = -4 \Rightarrow g(x) = -4x + 16$$

گام سوم: به ازای $x = 3$ مقدار دو تابع f و g را پیدا می کنیم:

$$f(3) = -2 \times 5 \times (-1) = 10$$

$$g(3) = -12 + 16 = 4 \Rightarrow |f(3) - g(3)| = 6 = \text{طول مورد نظر}$$

$$g(3) = -12 + 16 = 4$$

تست و پاسخ ۶۴

تابع همانی f و تابع g با ضابطه $g(x) = x + |x|$ را در نظر بگیرید. ابتدا نمودار هر دو تابع را در راستای محور قائم یک واحد به بالا و سپس فقط تابع g را در راستای محور x یک واحد به سمت راست منتقل می کنیم. مساحت ناحیه محدود بین نمودارهای به دست آمده کدام است؟

$$f(x) = x$$

$$\frac{5}{2} (4)$$

$$\frac{3}{2} (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه •• انتقال افقی و عمودی توابع

تابع $f(x)$ را داریم ($k > 0$):

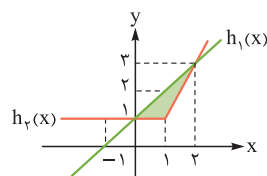
عملیات	به جای x قرار دهیم $x - k$	به جای x قرار دهیم $x + k$	کل تابع را با k جمع کنیم	کل تابع را منهای k کنیم
ضابطه	$y = f(x - k)$	$y = f(x + k)$	$y = f(x) + k$	$y = f(x) - k$
نمودار	نمودار f را k واحد به سمت راست می بریم.	نمودار f را k واحد به سمت چپ می بریم.	نمودار f را k واحد به سمت بالا می بریم.	نمودار f را k واحد به سمت پایین می بریم.

پاسخ تشریحی گام اول: تابع $f(x) = x$ است. تابع را در راستای محور y ها یک واحد به بالا انتقال می دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} f(x) + 1 = x + 1$$

گام دوم: برای تابع $g(x) = x + |x|$ ، ابتدا تابع را در راستای محور y ها یک واحد به بالا انتقال می دهیم، سپس تابع به دست آمده را در راستای محور x ها یک واحد به سمت راست منتقل می کنیم:

$$g(x) \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} g(x) + 1 = |x| + x + 1 \xrightarrow[\text{انتقال به سمت راست}]{x \rightarrow x-1} g(x-1) = |x-1| + (x-1) + 1 = |x-1| + x$$



گام سوم: دو تابع نهایی به صورت $h_1(x) = x + 1$ و $h_2(x) = |x - 1| + x$ هستند. دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم تا مساحت ناحیه محدود به دو نمودار را به دست آوریم:

$$S = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = 1$$

تست و پاسخ ۶۵

خط نمودار $y = k$ نمودار $f(x) = \begin{cases} |x-1|-1 & ; x \leq 1/5 \\ -x^2 + 4x - 6 & ; x > 1/5 \end{cases}$ را در دو نقطه قطع می کند. k کدام می تواند باشد؟

$$-3/1 (4)$$

$$-2/1 (3)$$

$$-1/1 (2)$$

$$0/1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

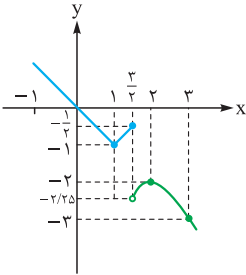


خودت حل کنی بهتره تابع f را رسم کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا تابع f را رسم می کنیم:

گام دوم: برای این که خط $y = k$ تابع f را در دو نقطه قطع کند، باید k در یکی از بازه های $(-2/25, -2)$

یا $[-1, -1/4]$ باشد. با توجه به گزینه ها، $k = -2/1$ می تواند باشد.



پایه یازدهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۲)	محمدکریم آذرمی - علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - امیررضا جباره - امیرحسین حافظزاده محمد مهدی روزبھانی - محمدصادق روستا - محمد زارع - اشکان زرنندی - امیر گیتی پور - یوسف متحدی سروش مرادی - سجاد موسی پور - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک (۲)	علیرضا جباری - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی (۲)	مهدی براتی - عباس سرمایه - یاسر عبداللہی
ریاضی (۲)	سجاد داوطلب - محمدطاهر شعاعی - حسین شفیقزاده - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی منش

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۲)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمد مهدی روزبھانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی پور	علی محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچائی علیرضا تقوی الهام شاه مرادی معین فیاضی سپیده ناظری راضیه نصرالزاده
فیزیک (۲)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان علیرضا جباری محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مرضیه انتخالی فر زهره صفری احسان محمدی امیر محمودی انزایی
شیمی (۲)	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه سروش عبادی یاسر عبداللہی وحید فارسیان	محمد مرادی سروش عبادی وحید فارسیان	سید علی حسینزاده مهسا خاکی هومن زندی مهدی سلطانی سہامی علی طہانی علیرضا کرمانی
ریاضی (۲)	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	علیرضا کاظمی بقا	محمد گودرزی محمدسجاد نقیہ سجاد داوطلب	شمیم پهلوان شریف عاطفہ خان محمدی ماہان فنی فر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی یازدهم

تست و پاسخ ۶۶

در کدام مفصل نام برده شده، استخوان‌ها تنها در دو جهت می‌توانند حرکت داشته باشند؟

- (۱) مفصل بین استخوان‌های بازو و زند زیرین
(۲) مفصل بین استخوان‌های ران و نیم‌لگن
(۳) مفصل بین استخوان‌های پیشانی و آهیانه
(۴) مفصل بین زوائد کناری مهره‌ها

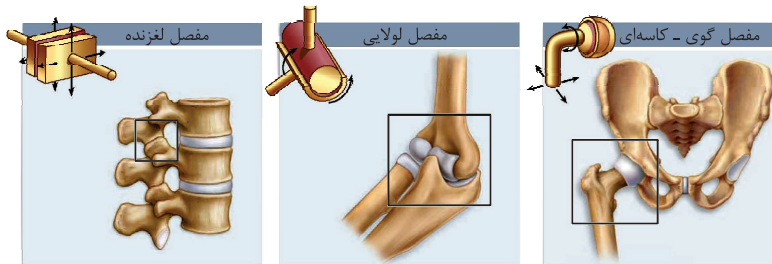
(زیست شناسی یازدهم - فصل ۳ - مفصل)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه •• انواع مفصل‌های متحرك طبق کتاب درسی

- (۱) مفصل گوی و کاسه‌ای ← بین ران و نیم‌لگن دیده می‌شود + جهت حرکت استخوان در آن می‌تواند به صورت چرخش باشد.
(۲) مفصل لولایی ← در بخش‌هایی مثل آرنج و زانو دیده می‌شود + جهت جابه‌جایی استخوان در آن به صورت بالا و پایین است.
(۳) مفصل لغزنده ← در ستون مهره‌ها دیده می‌شود + جهت جابه‌جایی و حرکت استخوان‌ها در آن به صورت لغزشی و در ۴ جهت است.

پاسخ تشریحی مطابق شکل، در مفصل گوی - کاسه‌ای (مانند مفصل ران و نیم‌لگن) و لغزنده (بین زوائد کناری مهره‌ها)، حرکت استخوان‌ها در بیش از دو جهت (مطابق شکل در چهار جهت) امکان‌پذیر است. استخوان‌ها در مفصل لولایی (مانند مفصل آرنج که بین استخوان بازو و زند زیرین است)، در دو جهت توانایی حرکت دارند. در استخوان‌های پیشانی و آهیانه در جمجمه لبه‌های دنداندار این استخوان‌ها، با فرورفتن در یکدیگر، مفصل ثابت تشکیل می‌دهند که در آن، استخوان‌ها هیچ حرکتی ندارند.



نکته استخوان زند زیرین از انتهای باریک‌تر خود با استخوان بازو و از انتهای پهن خود با استخوان مچ مفصل می‌دهد، ولی استخوان زند زیرین از انتهای پهن خود با استخوان بازو و از انتهای باریک‌تر خود، با استخوان مچ مفصل دارد.

نکته استخوان ران از یک انتها با نیم‌لگن، مفصل گوی و کاسه تشکیل می‌دهد و از انتهای دیگر با درشتنی، مفصل لولایی! البته استخوان ران با کشکک نیز مفصل تشکیل می‌دهد.

تست و پاسخ ۶۷

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی زیر با قطعیت می‌تواند هورمون‌ها و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد درون فضای سیناپسی را از یکدیگر افتراق دهد؟

- (۱) امکان ترشح از انتهای آکسون نوعی یاخته عصبی
(۲) توانایی وارد شدن به یاخته هدف خود
(۳) ترشح با مصرف ATP و به کمک ریزکیسه ترشحي
(۴) توانایی برقراری ارتباط بین یاخته‌های مجاور یاخته ترشح‌کننده پیک

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۴ - پیک‌های شیمیایی)

پاسخ: گزینه ۲

شکل نامه

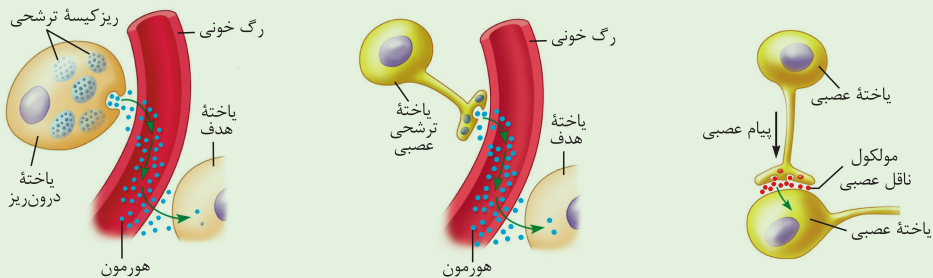
- (۱) پیک‌های شیمیایی می‌توانند در ریزکیسه‌هایی در یاخته‌های سازنده خود ذخیره شده باشند.
(۲) هورمون‌ها دسته‌ای از پیک‌های شیمیایی هستند که پس از ترشح و عبور از مایع بین یاخته‌ای، وارد خون شده و از طریق جریان خون جابه‌جا می‌شوند، اما ناقل‌های عصبی وارد خون نمی‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

- ۳) گیرنده پیک‌های شیمیایی می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یک یاخته باشد؛ یا درون آن و یا در غشای یاخته هدف.
 ۴) اگر یاخته ترشح‌کننده پیک شیمیایی نوعی نورون باشد، ریزکیسه‌های ترشحی فقط از پایانه‌های آکسونی آن می‌توانند ترشح شوند.
 ۵) یاخته هدف هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی می‌تواند هم یاخته عصبی باشد و هم غیرعصبی!
 ۶) فاصله بین یاخته ترشح‌کننده هورمون و هدف می‌تواند خیلی زیاد باشد؛ حتی ممکن است کم هم باشد، اما فاصله بین یاخته ترشح‌کننده ناقل عصبی و یاخته هدف آن بی‌شک کم است.



پاسخ تشریحی مطابق شکل، انواعی از هورمون‌ها می‌توانند وارد یاخته هدف شوند چراکه گیرنده آن‌ها در داخل یاخته هدف است اما ناقل‌های عصبی (پیک کوتاه‌برد مترشح از نورون‌ها در فضای سیناپسی) چنین مشخصه‌ای ندارند (گیرنده آن‌ها در غشای یاخته هدف است)، پس این مورد به طور حتم وجه افتراق این دو نوع پیک شیمیایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) و ۳) انواعی از هورمون‌ها همانند ناقل‌های عصبی، می‌توانند درون ریزکیسه‌هایی در پایانه آکسونی نورون‌ها قرار گرفته باشند و در پی مصرف انرژی زیستی با برون‌رانی آزاد شوند. هورمون‌هایی مثل ضدادراری و اکسی‌توسین از نورون‌ها آزاد می‌شوند.
 ۲) هورمون‌ها با این که پیک‌های شیمیایی دوربرند اما می‌توانند بر روی یاخته‌های مجاور یاخته ترشح‌کننده پیک هم اثر بگذارند، مثلن هورمون تیروئیدی بر خود یاخته ترشح‌کننده و یاخته‌های اطرافش هم اثر دارد. طبق متن کتاب، پیک‌های کوتاه‌برد نیز می‌توانند بین یاخته‌هایی که حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند (یاخته‌های مجاور) ارتباط برقرار کنند، مثلن ارتباط بین نورون رابط و نورون حرکتی در ماده خاکستری نخاع.

تست و پاسخ ۶۸

در خصوص بخشی در نزدیکی دو سر استخوان ران یک پسر نوجوان که تحت تأثیر هورمون رشد قرار می‌گیرد، چند مورد صحیح است؟
 الف) می‌تواند در نزدیکی کپسول مفصلی قرار گرفته باشد.

صفحه رشد غضروفی

ب) در نتیجه تقسیمات آن، امکان افزایش میزان مغز زرد و قرمز در استخوان وجود دارد.

ج) چند سال پس از بلوغ، با بافت استخوانی فشرده و اسفنجی جایگزین می‌شود.

د) به طور مستقیم، با تقسیم‌شدن در سمت دور از غضروف سر استخوان، یاخته‌های استخوانی می‌سازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۴ - هورمون رشد)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، صفحه رشد غضروفی است. موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

الف) طبق شکل، صفحه رشد می‌تواند در بخش‌هایی از خود با کپسول مفصلی مجاورت داشته باشد.

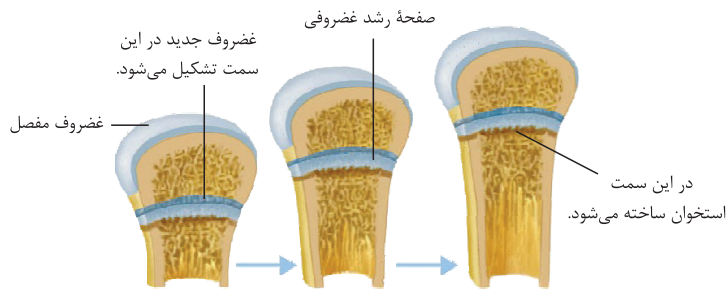
ب) در پی تقسیم یاخته‌های صفحات رشد، یاخته‌های غضروفی به طور مستقیم و استخوانی به طور غیرمستقیم تولید می‌شوند؛ در نتیجه استخوان رشد می‌کند پس فضای بیشتری برای استقرار مغز زرد و قرمز هم وجود خواهد داشت، به عبارتی این مغزها! می‌توانند بیشتر شوند.

نکته دقت کنید مغز استخوان جزء بافت‌های استخوانی نیست و حاصل تقسیم یاخته‌های غضروفی و استخوانی هم نیست!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی



ج) طبق شکل، صفحه رشد هم در بافت متراکم و هم اسفنجی دیده می‌شود پس با بافت استخوانی فشرده و اسفنجی جایگزین می‌شود.

نکته بلافاصله بعد از بلوغ، همه صفحه رشد غضروفی، استخوانی نمی‌شود، تا چند سال بعد از بلوغ امکان تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحه رشد و جانشین شدن یاخته‌های استخوانی با یاخته‌های غضروفی وجود دارد.

د) دقت کنید که به دنبال تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحه رشد، فقط یاخته‌های غضروفی ساخته می‌شود و بعد از یاخته‌های استخوانی، جانشین یاخته‌های غضروفی این صفحه در بخش دورتر از مفصل می‌شوند؛ پس با تقسیم خودشان یاخته استخوانی نمی‌سازند.

تست و پاسخ ۶۹

بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام عبارت، در ارتباط با هر نوع پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) در انسان صادق است که از مجاورت لوله تنفسی نای، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای ترشح می‌شود؟

هورمون‌های تیروئیدی + کلسی‌تونین
+ پاراتیروئیدی + تیموسین

۱) از نوعی غده درون ریز در ناحیه گردن ترشح می‌شود.

۲) تنها بعد از عبور از حفرات قلب، بر روی یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارد.

۳) می‌تواند تولید یا مصرف انرژی را در یاخته‌های نوعی بافت پیوندی تغییر دهد.

۴) بر یاخته‌هایی اثر دارد که واجد گیرنده‌هایی با شکل ظاهری مشابه با آن پیک شیمیایی هستند.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۴ - هورمون‌ها)

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، هورمون‌های ترشح شده از غده‌های درون ریز تیروئید، پاراتیروئید و تیموس هستند. این هورمون‌ها شامل هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی و تیموسین می‌باشند.

هورمون‌های ترشح شده از تیروئید و پاراتیروئید، همگی در یاخته‌های بافت استخوانی (نوعی بافت پیوندی) گیرنده دارند. هورمون تیموسین نیز بر یاخته‌های لنفوسیت اثر می‌گذارد که این یاخته‌ها نیز بخشی از خون بوده و نوعی یاخته بافت پیوندی محسوب می‌شود. اثر هورمون‌ها بر یاخته‌های هدف خود با تغییر واکنش‌های درون یاخته‌ای همراه است و طبیعتاً میزان تولید یا مصرف انرژی می‌تواند تغییر پیدا کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غده تیموس، هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. تیموس در قفسه سینه و پشت استخوان جناغ قرار دارد.

۲) هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند پس از ترشح به جریان خون و قبل از عبور از قلب، بر روی یاخته‌هایی در جریان خون اثر بگذارند. هم‌چنین تیموسین مترشح از تیموس نیز می‌تواند در همان تیموس بر روی لنفوسیت‌ها مؤثر باشد.

۴) این پیک‌ها بر یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که شکل ظاهری گیرنده آن‌ها مکمل (نه شبیه!) پیک شیمیایی است که بر روی آن‌ها اثر می‌گذارد؛ دقت کنید اگر شکل ظاهری پیک و گیرنده مشابه باشد، امکان اتصال پیک به گیرنده وجود ندارد.

تست و پاسخ ۷۰

به طور معمول، فقط برخی از گویچه‌های سفید دفاع غیراختصاصی بدن که می‌توانند

نوتروفیل‌ها + مونوسیت‌ها + ائوزینوفیل‌ها
+ بازوفیل‌ها + یاخته‌کشنده طبیعی

۱) سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن داشته باشند، نخستین یاخته‌هایی محسوب می‌شوند که به دنبال دیپدز در محل التهاب بیگانه‌خواری می‌کنند

۲) از طریق ترشح هیستامین به ماده حساسیت‌زا پاسخ دهند، با ترشح نوعی ماده در تشکیل توده فیبرینی اختلال ایجاد می‌کنند

۳) به منظور ایجاد پاسخ التهابی طی عفونت‌ها دیپدز کنند، گروهی از پروتئین‌های با قابلیت آبکافت را درون خود جای می‌دهند

۴) با اتصال به یاخته سرطانی موجب فعالیت پروتئین‌های تخریب‌کننده آن شوند، بدون نیاز به گیرنده آنتی‌ژنی، یاخته هدف را می‌شناسند

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۵ - گویچه‌های سفید)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه ●●

شکل	ویژگی و نقش آن!	شکل ظاهری	انواع گویچه‌های سفید
	<ul style="list-style-type: none"> مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند. نیروی واکنش سریع بیگانه‌خواری عوامل بیگانه، در خون و بافت‌های دیگر فعالیت می‌کنند. 	دارای یک هسته چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز	نوتروفیل
	مقابله با کرم‌های انگلی با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل	دارای یک هسته دو قسمتی دمبلی و دانه‌های روشن درشت	ائوزینوفیل
	<ul style="list-style-type: none"> پاسخ به مواد حساسیت‌زا با ترشح هیستامین هپارین دارند که ضد انعقاد است. 	دارای یک هسته دو قسمتی روی هم افتاده و دانه‌های تیره درشت	بازوفیل
	<ul style="list-style-type: none"> توانایی بیگانه‌خواری در خون تمایز به ماکروفاژ یا یاخته دارینه‌ای پس از خروج از خون 	دارای یک هسته تکی خمیده یا لوبیایی	مونوسیت
	<ul style="list-style-type: none"> در ایمنی اختصاصی و غیر اختصاصی نقش دارند: مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T) مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها (لنفوسیت‌های B) 	دارای یک هسته تکی گرد یا بیضی	لنفوسیت

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

پاسخ تشریحی نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن هستند. نوتروفیل نوعی یاخته دفاعی است که در زمان پاسخ التهابی، می‌تواند تراگذاری انجام دهد؛ این یاخته‌ها، نیروی واکنش سریع هستند و چون سبک هستند می‌توانند خیلی سریع به محل التهاب برسند. نوتروفیل‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها، بیگانه‌خواری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین به ماده حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند، اما در صورت سؤال گفته شده گویچه‌های سفید خون و از آن‌جا که ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهای بافتی هستند که در خون حضور ندارند، عبارت سؤال فقط در مورد بازوفیل صادق است. بازوفیل‌ها ماده ضد انعقاد خون به نام هپارین تولید می‌کنند؛ استفاده از قید «برخی» در این گزینه نادرست است.

۳) در فرایند پاسخ التهابی، انواع مختلفی از گویچه‌های سفید مثل نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها می‌توانند دیپدز کنند و وارد محل التهاب شوند. نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها که توانایی فاگوسیتوز دارند و می‌توانند آنزیم‌های لیزوزومی (پروتئین تجزیه‌کننده یا هیدرولیزکننده) درون خود داشته باشند، سایر یاخته‌ها هم می‌توانند تنفس یاخته‌ای انجام دهند که طی آن، آنزیم‌هایی برای تجزیه مواد مغذی دارند.

۴) یاخته‌های کشنده طبیعی و یاخته‌های لنفوسیت T کشنده، یاخته‌های سرطانی را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها با ترشح پرفورین، منافذی را در غشای یاخته ایجاد می‌کنند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث شروع مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای می‌شوند که طی آن پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته فعال می‌شوند. با توجه به کلمه «غیر اختصاصی» در صورت سؤال، فقط باید یاخته‌های کشنده طبیعی را در نظر گرفت؛ تمام این یاخته‌ها فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۷۱

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«خطوط مختلف دفاع غیراختصاصی بدن انسان سالم، داشته باشند.»

- می توانند از نظر دخالت گروهی از یاخته‌های موجود در اندام پوست، به یکدیگر شباهت
- می توانند از نظر امکان فعالیت کاتالیزورهای زیستی پروتئینی، با یکدیگر تفاوت
- نمی توانند از نظر نقش داشتن یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک در این پاسخ دفاعی، به یکدیگر شباهت
- نمی توانند از نظر وجود انواعی از یاخته‌های بافت پیوندی خون، با یکدیگر تفاوت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۵ - دفاع غیراختصاصی)

پاسخ تشریحی تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: یاخته‌های دارینه‌ای و ماکروفاژهای موجود در پوست در خط دوم و یاخته‌های سازنده اپیدرم و لایه درونی پوست، در خط اول دفاعی دارای نقش هستند.

مورد دوم: در خط اول دفاعی پروتئین‌هایی مثل آنزیم لیزوزیم و در خط دوم آنزیم‌های لیزوزومی درون بیگانه‌خوارها، دارای نقش هستند.

فعال در کدام خط دفاعی	درون ماده مخاطی وجود دارد.	محل فعالیت	جنس	لیزوزیم
اول (کشتن گروهی از باکتری‌ها)	✓	بیرون از یاخته	پروتئین	
دوم (از بین بردن عوامل بیگانه بلعیده شده توسط بیگانه‌خوارها)	×	درون یاخته	پروتئین	آنزیم‌های لیزوزومی

مورد سوم: در پاسخ التهابی یاخته‌های دیواره مویرگ‌های خونی با تولید پیک‌های شیمیایی، باعث می‌شوند گویچه‌های سفید از خون خارج شوند. یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها از جنس بافت پوششی بوده و فضای بین یاخته‌ای اندک دارند. در خط اول دفاع نیز یاخته‌های پوششی لایه بیرونی پوست (اپیدرم) و یا یاخته‌های لایه مخاطی که بافت پوششی هستند، نقش دارند.

مورد چهارم: در خط دوم دفاع غیراختصاصی برخلاف خط اول دفاعی، یاخته‌های خونی دارای نقش هستند.

نکته یاخته‌های خونی در خط دوم و خط سوم دفاعی نقش دارند. در خط دوم، همه گویچه‌های سفید دانه‌دار و بعضی از گویچه‌های سفید بدون دانه (یاخته کشنده طبیعی و مونوسیت)، ولی در خط سوم فقط گویچه‌های سفید بدون دانه (لنفوسیت‌های B و T) نقش دارند.

تست و پاسخ ۷۲

کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مطابق با موارد مطرح شده در کتاب درسی، در نوعی جانور که از فرمومون‌ها برای استفاده می‌کند، به طور حتم»

- (۱) جفت‌یابی - در ساختارهای حرکتی آن غضروف دیده نمی‌شود
- (۲) مقابله با شکارچی - امکان اتصال عضلات بدن به نوعی اسکلت محکم وجود ندارد
- (۳) تعیین قلمرو - اساس حرکت در آن با جانوران دارای اسکلت آب‌ایستایی مشابه است
- (۴) ارتباط با گونه دیگر - حداقل در بخشی از زندگی خود می‌تواند از جایی به جای دیگر حرکت کند

پاسخ: گزینه ۳

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۴ - ارتباط شیمیایی در جانوران)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی

گره‌ها از فرمون‌ها برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند. اساس حرکت در همه جانوران مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند. اولن مارها دست و پا ندارند اما توان حرکت دارند که در اسکلت آن‌ها، استخوان و غضروف مشاهده می‌شود.
- ۲) زنبورها اسکلت بیرونی دارند که این اسکلت علاوه بر حرکت، در حفاظت هم نقش دارد؛ در این جانوران ماهیچه‌های مؤثر در حرکت جانور می‌توانند به اسکلت بیرونی متصل شوند. اسکلت تکیه‌گاهی برای عضلات است؛ این نکته در کنکور نیز مطرح شده است. دقت کنید که زنبور عسل از فرمون برای آگاه کردن بقیه زنبورها از حضور شکارچی استفاده می‌کند، نه مقابله با شکارچی!!!!
- ۳) از فرمون‌ها برای ارتباط با افراد همان گونه استفاده می‌شود، نه ارتباط با گونه‌های دیگر.

تست و پاسخ ۷۳

کدام گزینه درباره فرایندهای انقباضی ماهیچه اسکلتی در انسان سالم صحیح است؟

- ۱) در هر بار حرکت پارویی سرهای یک مولکول میوزین، بلافاصله پس از چسبیدن ATP به مولکول میوزین، اتصال بین میوزین و اکتین رخ می‌دهد.
- ۲) هر رشته اکتین در یک سارکومر، در هر بخش خود فقط از یک نقطه به مولکول‌های میوزین متصل می‌شود.
- ۳) با قرارگیری ATP در مجاورت رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، زاویه بین سر و دم یک مولکول میوزین افزایش می‌یابد.
- ۴) در هر لحظه‌ای که زاویه بین سر و دم یک مولکول میوزین نسبت به قبل، کاهش می‌یابد، جداسدن اکتین از میوزین رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۳ - انقباض ماهیچه)

درس‌نامه ●● آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی → اتصال این ناقل‌ها به گیرنده خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای → ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاخته ماهیچه‌ای → آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی → اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین → تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی → تشکیل مجدد پل‌های اتصال میوزین و اکتین → کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن → تکرار این لیز خوردن، اتصال و جداسدن سرهای میوزین → انقباض ماهیچه → توقف پیام عصبی انقباض → بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال → جداسدن اکتین و میوزین از هم → استراحت ماهیچه.

پاسخ تشریحی

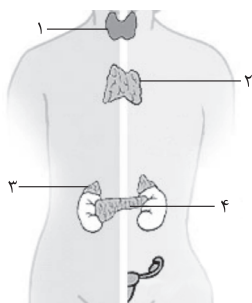
طبق شکل ۱۶ کتاب درسی، با قرارگیری ATP در مجاورت رشته‌های اکتین و میوزین، میوزین‌ها تمایل به جداسدن از اکتین‌ها پیدا می‌کنند، در ادامه زاویه بین سر و دم آن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بلافاصله پس از اتصال ATP به پروتئین‌های انقباضی، اتصال بین اکتین و میوزین رخ نمی‌دهد. این را از شکل کتاب درسی می‌توان فهمید.
- ۲) مطابق با شکل ۱۵ در فصل ۳ زیست‌شناسی ۲ صحیح نیست؛ مثلن اکتین‌هایی که در بخش‌های میانی هستند، از بالا و پایین می‌توانند به مولکول‌های میوزین متصل شوند.
- ۳) طبق شکل ۱۶ در فصل ۳ زیست‌شناسی ۲ صحیح نیست؛ به مراحل قبل و قبل‌تر از مصرف ATP توجه کنید، این زاویه کم‌تر شده است اما جداسدن اکتین از میوزین رخ نداده است.

تست و پاسخ ۷۴

- با توجه به شکل مقابل که غدد یک فرد بالغ را نشان می‌دهد، چند مورد در ارتباط با این غدد، صحیح است؟
- الف) فقط پرکاری دو نوع از این غدد، می‌تواند بر میزان قند خون در بدن اثر بگذارد.
 - ب) کم‌کاری غده ۱، بر نمو دستگاه عصبی این فرد، تأثیر منفی می‌گذارد.
 - ج) هورمون مترشحه از غده ۳ می‌تواند عملکردی مخالف با نوعی هورمون مترشحه از غده ۲ داشته باشد.
 - د) با اثر مستقیم هورمون‌های (های) مترشحه از یاخته‌های بخش پیشین هیپوفیز بر غده ۴، فعالیت ترشحی این غده افزایش می‌یابد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۴ - غدد درون‌ریز)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی غدد ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب: تیروئید، تیموس، فوق کلیه و لوزالمعده هستند. تنها مورد «ج» صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) غدد لوزالمعده، تیروئید و فوق کلیه می‌توانند به‌نوعی در میزان قند خون اثر داشته باشند.

نکته هورمون‌های مؤثر در تغییر گلوکز خوناب:

(۱) هورمون‌های مؤثر در افزایش آن ← اپی نفرین و نوراپی نفرین + گلوکاگون + کورتیزول

(۲) هورمون‌های مؤثر در کاهش آن ← انسولین + هورمون‌های تیروئیدی

ب) هورمون T_3 که از غده تیروئید ترشح می‌شود در دوران جنینی و کودکی باعث نمو دستگاه عصبی مرکزی می‌شود؛ اما دقت کنید این فرد بالغ می‌باشد!
ج) تیموسین از تیموس ترشح شده و به دلیل نقش داشتن در تمایز لنفوسیت‌ها، در تقویت ایمنی بدن نقش دارد اما کورتیزول ترشح شده از غده فوق کلیه در تنش‌های طولانی مدت می‌تواند باعث تضعیف ایمنی بدن شود.
د) هورمون‌های مترشح از بخش پیشین هیپوفیز، تأثیر مستقیمی بر میزان ترشح هورمون‌های لوزالمعده ندارند.

تست و پاسخ ۷۵

مطابق با مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن ماهیچه‌های اسکلتی یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد صحیح است؟

(۱) به منظور هر انقباض طولانی مدت، فقط اسیدهای چرب در یاخته‌های آن‌ها مصرف می‌شود.

(۲) در هنگام کاهش طول رشته پروتئینی ضخیم‌تر در ساختار سارکومر، مساحت نوار تیره تغییری نمی‌کند.

(۳) مولکول‌های پروتئینی بدون صرف انرژی ATP، یون‌های کلسیم را به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تار عضلانی وارد می‌نمایند.

(۴) فقط گیرنده مکانیکی موجود در ساختار اتصال دهنده ماهیچه به استخوان، می‌تواند در جلوگیری از بروز آسیب بافتی آن نقش داشته باشد.

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۳ - ماهیچه‌های اسکلتی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی جابه‌جایی یون‌های کلسیم در ماهیچه‌های اسکلتی بین ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و شبکه آندوپلاسمی از طریق پروتئین‌های مستقر در غشای شبکه آندوپلاسمی صورت می‌گیرد. به هنگام انقباض ماهیچه، پروتئین‌های غشای شبکه آندوپلاسمی، یون‌های کلسیم را از طریق انتشار تسهیل شده وارد ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌کنند، بنابراین انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

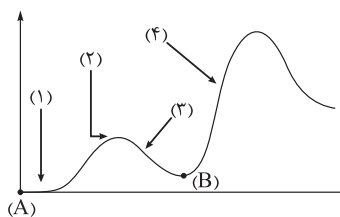
(۱) ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند در زمان انقباض‌های طولانی مدت، علاوه بر مصرف اسیدهای چرب، از طریق مصرف کراتین فسفات و تنفس بی‌هوازی (تخمیر) نیز به تولید ATP بپردازند؛ بنابراین قید «هر» باعث نادرستی این مورد شده است.

(۲) دقت کنید که به هنگام انقباض سارکومر، طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت است و تغییر نمی‌کند، بلکه با تغییر وضعیت این رشته‌ها، طول سارکومر تغییر می‌کند.

(۴) گیرنده‌های حس وضعیت که در زردپی (ساختار اتصال دهنده عضله اسکلتی به استخوان) یافت می‌شوند؛ به هنگام کشیده شدن ماهیچه‌ها می‌توانند تحریک شوند که در نتیجه آن، تغییر وضعیت ماهیچه ممکن است رخ دهد تا جلوی آسیب بافتی گرفته شود؛ اما دقت کنید که گیرنده‌های درد هم در ماهیچه‌ها وجود دارند که در صورت وجود لاکتیک اسید در ماهیچه و تجمع آن، امکان تحریک آن‌ها هم وجود دارد. تحریک این گیرنده‌ها هم در جلوگیری از آسیب بافتی نقش دارد.

تست و پاسخ ۷۶

فرض کنید فردی اخیراً واکسن دو بیماری مختلف را تزریق کرده و سپس بعد از مدتی به یکی از این دو بیماری مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه ایمنی اختصاصی فرد را نسبت به آنتی‌ژن‌های بیگانه نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های مورد نظر، به طور حتم صحیح است؟



(A): زمان تزریق واکسن‌ها و B: زمان ابتلا به یکی از این بیماری‌ها است.)

(۱) در بخش (۱)، انواعی از پادتن‌های مؤثر بر آنتی‌ژن‌های تزریقی در خون و لنف به گردش درمی‌آیند.

(۲) در بخش (۴)، فقط یک نوع پادگن (آنتی‌ژن)، توسط پادتن‌ها غیرفعال می‌شود.

(۳) در بخش (۳)، هر لنفوسیت عمل‌کننده فقط به شناسایی یک نوع آنتی‌ژن بیگانه می‌پردازد.

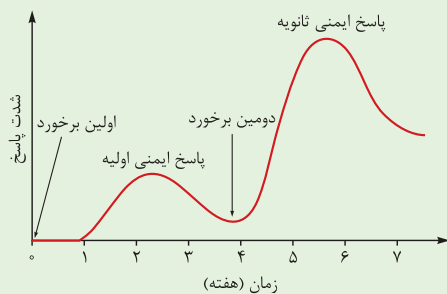
(۴) در بخش (۲)، بیشترین میزان پاسخ ایمنی به آنتی‌ژن‌های واکسن، حدود دو هفته بعد از زمان تزریق واکسن‌ها دیده می‌شود.

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۵ - پاسخ‌های ایمنی اولیه و ثانویه)

پاسخ: گزینه ۲



شکل نامه



(۱) پس از اولین برخورد با آنتی ژن حدود یک هفته طول می کشد تا به آنتی ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی ژن و تولید یاخته‌های عمل کننده و خاطره می شود.

(۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل کننده کم تر و در نتیجه پاسخ ضعیف تری خواهیم داشت.

(۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلن پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.

(۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می دهد.

طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلن پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره، شناسایی آنتی ژن و مبارزه با آن سریع تر و با شدت بیشتری روی می دهد.

(۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می شود.

(۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می گیرد.

مقایسه ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجاد شده از لنفوسیت شناسایی کننده آنتی ژن	خاطره و عمل کننده	خاطره و عمل کننده
شدت پاسخ	کم تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری شده از لحظه برخورد با آنتی ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریب یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم تر	بیشتر

پاسخ تشریحی

بخش (۲)، بیشترین میزان پاسخ ایمنی در برخورد اول یا پاسخ ایمنی اولیه را نسبت به آنتی ژن‌ها نشان می دهد. طبق شکل کتاب درسی، این لحظه باشکوه! حدود ۲ هفته پس از مواجهه بدن با آنتی ژن‌ها رخ می دهد. دقت کنید که تزریق واکسن باعث بروز نوعی ایمنی فعال می شود و مشابه زمانی است که عامل بیگانه وارد بدن فرد شده است، زیرا در ساختار واکسن آنتی ژن عامل بیگانه وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش (۱)، هنوز پاسخ ایمنی اختصاصی ایجاد نشده است؛ یعنی هنوز پادتنی بر علیه آنتی ژن‌های واکسن ساخته نشده است.

۲) بخش (۴)، پاسخ ایمنی ثانویه به ورود مجدد عامل بیماری‌زا است. طبق شکل ۱۳ کتاب درسی، در سطح یک میکروب آنتی ژن‌های مختلفی می تواند وجود داشته باشد که امکان بروز پاسخ ایمنی بر علیه هر یک از آن‌ها وجود دارد، پس انواع مختلفی از پادتن وجود خواهد داشت که با عامل بیگانه مبارزه می کنند.

۳) در بخش (۳) که بخشی از پاسخ ایمنی اولیه است، به دلیل این که فرد در زمان A، دو نوع واکسن متفاوت تزریق کرده است، تعداد زیادی لنفوسیت عمل کننده فعالیت می کنند. اما دقت کنید که مثلن پلاسماوسیت‌ها که نوعی لنفوسیت عمل کننده هستند در سطح خود گیرنده آنتی ژنی ندارند، پس نمی توانند پادگن‌ها را شناسایی کنند.

تست و پاسخ ۷۷

ویژگی مشترک همه یاخته‌های خط سوم دفاعی بدن که بسپار (پلیمر)هایی با توانایی اتصال مستقیم به پادگن (آنتی ژن)های باکتری بیگانه را تولید می کنند، کدام است؟

← لنفوسیت‌های اولیه + عمل کننده + خاطره

(۱) علاوه بر داشتن هسته‌های بزرگ و کروموزوم در مرکز یاخته، در سطح خود تعداد فراوانی گیرنده آنتی ژنی از یک نوع دارند.

(۲) به دنبال اتصال به یاخته‌های خودی ناسالم، تغییر کرده و انواعی از یاخته با عملکرد متفاوت ایجاد خواهند کرد.

(۳) در طول حیات خود می توانند انواعی از گیرنده‌های اختصاصی را در بخشی از ساختار خود ایجاد کنند.

(۴) در برخورد با نوعی پادگن (آنتی ژن) خاص، تعداد زیادی لنفوسیت‌های عمل کننده و خاطره می سازند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه •• نحوه مبارزه انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه

- (۱) یاخته‌کشنده طبیعی: اتصال به یاخته هدف (ویروسی یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاخته هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی شده ← مرگ یاخته هدف ← پاک‌سازی بدن از عوامل بیگانه مرده توسط ماکروفاژها
- (۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطه گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری
- (۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاخته بافت پیوند زده‌شده، سرطانی یا ویروسی) ← تکثیر ← ایجاد یاخته T کشنده و یاخته خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاخته هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاخته هدف ← مرگ یاخته هدف ← افزایش بیگانه‌خواری
- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
 - یاخته‌های خاطره در برخورد‌های بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
 - پادتن‌ها مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند، مثلن با فعال کردن پروتئین‌های مکمل.

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌های اولیه و بالغ، لنفوسیت خاطره و لنفوسیت‌های عمل‌کننده مثل پلاسموسیت‌ها است. پیک‌های شیمیایی تنها بر روی گیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف تأثیرگذارند. لنفوسیت‌های مختلف می‌توانند برای انواع مختلفی از هورمون‌ها مثل هورمون‌های تیروئیدی، انسولین و ... گیرنده اختصاصی تولید کنند.

نکته

دقت داشته باشید که در غشای یک یاخته می‌تواند انواع مختلفی پروتئین به عنوان گیرنده برای مولکول‌های مختلف وجود داشته باشد، مثلن لنفوسیت‌های نابالغ و یاخته پادتن‌ساز در غشای خود گیرنده آنتی‌ژنی ندارند ولی برای هورمون انسولین گیرنده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- لنفوسیت‌های اولیه و خاطره، در سطح خود تعداد فراوانی گیرنده آنتی‌ژنی از یک نوع دارند که پس از شناسایی آنتی‌ژن، تقسیم می‌شوند و یاخته‌های عمل‌کننده را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت) علاوه بر این که فاقد گیرنده آنتی‌ژنی و توانایی تقسیم هستند، هسته‌ای غیرمرکزی هم دارند.
- این گزینه ویژگی یاخته‌های لنفوسیت T (بالغ و خاطره) و یاخته‌کشنده طبیعی را بیان می‌کند؛ از طرفی یاخته‌های عمل‌کننده تقسیم نمی‌شوند.
- لنفوسیت‌های اولیه و خاطره، در برخورد با نوعی پادگن (آنتی‌ژن) خاص، تعداد زیادی لنفوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره می‌سازند اما این مورد برای لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای مثل پلاسموسیت صادق نیست.

تست و پاسخ ۷۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر ویژگی مشترک همه لنفوسیت‌های کشنده در بدن انسان بالغ است؟

یاخته‌کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده

(الف) با ترشح اینترفرون نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کنند.

(ب) در نوعی غده درون‌ریز در ناحیه قفسه سینه بالغ می‌شوند.

(ج) با استفاده از گیرنده‌های پادگنی، عوامل خودی را از بیگانه تشخیص می‌دهند.

(د) فعالیت آن‌ها در از بین بردن یاخته‌های سرطانی، موجب آسیب به یاخته‌های مجاور می‌شود.

(۲) الف

(۱) ب - ج

(۴) ب - د

(۳) الف - ج

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۵ - لنفوسیت‌های کشنده)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه ●●

برخی یاخته‌های ایمنی	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاخته پادتن ساز)	یاخته کشنده طبیعی
در کدام خط دفاعی عمل می‌کند؟ ^۱	دوم (به واسطه تولید اینترفرون نوع ۲ و سوم)	سوم	سوم و دوم (به واسطه تولید اینترفرون نوع ۲)	سوم	سوم	دوم
گیرنده اختصاصی آنتی ژنی	دارد	دارد	—	دارد	ندارد	ندارد
تولید پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ترشح پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
نقش در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی؟	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	دارد (مستقیم ندارد؛ اما غیرمستقیم دارد (تقسیم می‌شود و T کشنده می‌سازد)	دارد! (مؤثر در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها مثل Tهای کشنده!)	دارد	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)
توانایی مبارزه با عوامل بیگانه به طور مستقیم؟	دارد (مثلن عضو پیوندی!)	ندارد ^۲	ندارد	ندارد (فقط به کمک گیرنده‌های آنتی ژنی این عوامل را شناسایی می‌کند.)	دارد (آنتی ژن‌های محلول و ... به واسطه ترشح پادتن)	می‌تواند موجب مرگ یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس شود.
توانایی از بین بردن یاخته‌های آلوده به ویروس (تولید پرورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده)؟	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای؟	ندارد	دارد	—	دارد	ندارد	—
توانایی خنثی سازی یا رسوب دادن آنتی ژن‌های محلول؟	ندارد	ندارد	ندارد	مستقیم ندارد.	دارد	ندارد
توانایی ساخت اینترفرون نوع ۱؟	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
مستقیماً توسط HIV، آلوده ...	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

پاسخ تشریحی منظور از لنفوسیت‌های کشنده، یاخته‌های کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی و لنفوسیت‌های T کشنده در خط سوم است.

الف) هر دو نوع یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده می‌توانند اینترفرون نوع دو ترشح کنند. این نوع اینترفرون، باعث فعال شدن درشت‌خوارها می‌شود.

ب) تیموس، نوعی غده درون‌ریز در ناحیه قفسه سینه است. در این غده لنفوسیت‌های T اولیه (نه یاخته کشنده طبیعی) بالغ می‌شوند. لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی در خود مغز استخوان دارای عملکرد می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

ج) یاخته‌های کشنده طبیعی، گیرنده پادگنی ندارند! این یاخته‌ها براساس ویژگی‌های عمومی، بیگانه‌ها را تشخیص می‌دهند.
د) این دو یاخته با ترشح پرفورین و نوعی آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته هدف القا می‌کنند. در این نوع مرگ، فقط یاخته هدف از بین می‌رود و آسیبی به یاخته‌های مجاور وارد نمی‌شود.

تست و پاسخ ۷۹

کدام گزینه درباره استخوان‌های یک فرد سالم، به نادرستی بیان شده است؟ (با فرض این که فرد به حالت قائم قرار دارد.)

- ۱) اندازه مهره‌های ناحیه کمری همانند طول غضروف‌های اتصال دهنده دنده‌ها به استخوان جناغ، به طور کلی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- ۲) در نمایی از بدن که تعداد زوائد بیشتری از هر مهره قابل مشاهده می‌باشد، بخش‌های غضروفی بیشتری در ناحیه مفصل‌های زانو مشاهده می‌شود.
- ۳) هر مهره که از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل است، همانند بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره‌ها، در ساختار خود واجد حفره(ها) می‌باشد.
- ۴) عقبی‌ترین استخوان جمجمه علاوه بر داشتن مفصل متحرک با نخستین استخوان مهره پستی، با دو استخوان دیگر جمجمه نیز مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۳ - اسکلت انسان)

پاسخ تشریحی عقبی‌ترین استخوان جمجمه، استخوان پس سری می‌باشد که علاوه بر این که در اتصال با بالاترین و نخستین مهره گردن می‌باشد (مفصل متحرک دارد)، در اتصال با استخوان‌های گیجگاهی نیز هست. مفصل استخوان پس سری با استخوان‌های گیجگاهی ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل ۱ فصل ۳ یازدهم، اندازه مهره‌های ناحیه کمری همانند اندازه غضروف‌های اتصال دهنده دنده‌ها به استخوان جناغ، به طور کلی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- ۲) در نمای پستی بدن که تعداد زوائد بیشتری از هر استخوان مهره قابل مشاهده می‌باشد، بخش‌های غضروفی بیشتری در ناحیه مفصل زانو در مقایسه با نمای جلویی مشاهده می‌شود.
- ۳) استخوان‌های مهره که از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند، مهره‌های ناحیه سینه‌ای می‌باشند. بزرگ‌ترین استخوان مهره، استخوان مثلثی شکل در بخش پایینی ستون مهره‌ها می‌باشد که با نیم‌لگن مفصل شده است. در ساختار همه این مهره‌ها حفره وجود دارد. در مهره‌های متصل به دنده، حفره‌ای وجود دارد که محل عبور نخاع است.

تست و پاسخ ۸۰

در خصوص غده‌ای در مغز یک پسر ۱۰ ساله که به اندازه نخود بوده و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است، کدام موارد درست است؟

هیپوفیز

- الف) با ترشح هورمون رشد می‌تواند در افزایش فاصله صفحات رشد استخوان ران از یکدیگر مؤثر باشد.
- ب) نوعی هورمون محرک ترشح شده از آن می‌تواند در گشاد کردن همه نایژه‌های درون شش‌ها نقش داشته باشد.
- ج) همانند غده قرار گرفته در بالای برجستگی‌های چهارگانه، توسط بخش محوری اسکلت بدن حفاظت می‌شود.
- د) بخشی از آن که به مرکز تنظیم تعادل بدن نزدیک‌تر است، برخلاف بخشی که دورتر است، در حفظ تعادل آب نقش دارد.

۲ - ب - ج - د

۱ - الف - ب - د

۴ - الف - ج

۳ - ب - ج

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۴ - هیپوفیز)

پاسخ: گزینه ۴

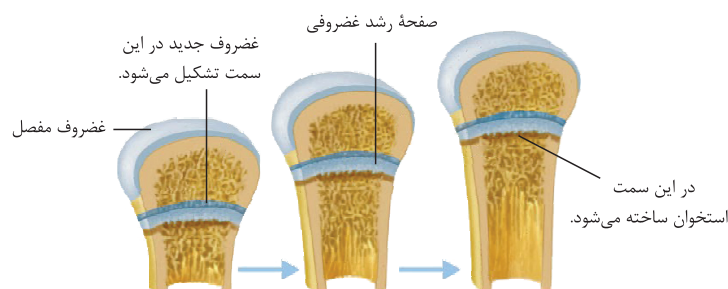


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» نادرست هستند. غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. بررسی همه موارد:

الف) هیپوفیز پیشین، هورمون رشد ترشح می‌کند که این هورمون در رشد طولی استخوان‌های دراز در یک پسر ۱۰ ساله مؤثر است. طبق شکل کتاب درسی، هورمون رشد با تحریک رشد طولی استخوان، در افزایش فاصله صفحات رشد دو سر استخوان‌ها از یکدیگر نقش دارد.



ب) از هیپوفیز پیشین هورمون محرک فوق کلیه ترشح می‌شود. این هورمون بر بخش قشری فوق کلیه اثر می‌گذارد. هورمون‌های این بخش در گشاد کردن نایزک‌ها نقش ندارند. هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه در گشاد کردن نایزک‌ها (نه نایزدها) نقش دارند. نایزدها چون غضروف دارند، اصلن تنگ و گشاد نمی‌شوند.

ج) غده‌های قرار گرفته در سر مثل اپی‌فیز، درون جمجمه قرار گرفته‌اند. هیپوفیز همانند اپی‌فیز توسط جمجمه (بخش محوری اسکلت انسان) محافظت می‌شود.

د) هیپوفیز پسین نسبت به هیپوفیز پیشین به محجه نزدیک‌تر است. دقت کنید که هیپوفیز پسین با ترشح هورمون ضدادراری و هیپوفیز پیشین با تولید و ترشح پرولاکتین و همین‌طور اثر بر ترشح آلدوسترون (به واسطه هورمون محرک فوق کلیه) در حفظ تعادل آب نقش دارند.

تست و پاسخ ۸۱

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طرز متفاوتی تکمیل می‌کند؟

«هر گویچه سفیدی که برخلاف هر گویچه سفید با به طور قطع»

- ۱) دانه‌های روشن دارد - بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم - به تنهایی می‌تواند عامل بیگانه هدف خود را از بین ببرد
- ۲) هسته تک‌قسمتی دارد - دانه‌های محتوی مواد ضدانگلی در سیتوپلاسم - درون خون به مبارزه با عوامل آسیب‌زا می‌پردازد
- ۳) هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارد - سیتوپلاسم واجد دانه‌های روشن ریز - یاخته هدف پیک شیمیایی ترشح شده از مویرگ‌ها در پاسخ التهابی است
- ۴) با ترشح آنزیم در شروع مرگ برنامه‌ریزی شده نقش دارد - هسته چندقسمتی - با ترشح نوعی پروتئین در غشای یاخته‌های خودی منفذ ایجاد می‌کند

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۵ - گویچه‌های سفید)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده در ایجاد مرگ برنامه‌ریزی شده در پی ترشح نوعی آنزیم نقش دارند. نوتروفیل‌ها هسته چندقسمتی دارند. دقت کنید که این یاخته‌ها برخلاف نوتروفیل‌ها با ترشح پرفورین در غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته منفذ ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت‌ها بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارند. نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هم دانه‌های روشن دارند. یک ائوزینوفیل به تنهایی برای نابودی کرم‌های انگلی کافی نیست، بلکه طبق شکل کتاب درسی، تعداد زیادی از آن‌ها برای این کار لازم است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هسته تک‌قسمتی دارند. ائوزینوفیل‌ها نیز در سیتوپلاسم خود مواد ضدانگلی دارند. دقت کنید که ائوزینوفیل‌ها هم می‌توانند در خون به مبارزه با عوامل بیگانه بپردازند.

۳) نوتروفیل‌ها دانه‌های روشن ریز دارند. بازوفیل‌ها نیز هسته دوقسمتی روی هم‌افتاده دارند. دقت کنید طبق متن کتاب درسی، پیک شیمیایی ترشح‌شده در پاسخ التهابی بر روی عملکرد نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها مؤثر است.

تست و پاسخ ۸۲

تارهای تند

کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، عبارت زیر را به صورت متفاوت با سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در اکثر تارهای ماهیچه دوسر یک شناگر حرفه‌ای در مقایسه با اکثر تارهای ماهیچه دوسر یک وزنه‌بردار حرفه‌ای»

(با فرض این‌که دو ورزشکار پیش از شروع تمرینات ورزشی، توده عضلانی مشابهی داشته باشند.)

تارهای کند

- ۱) فعالیت آنزیمی سر مولکول میوزین جهت انجام حرکات پارویی با سرعت کم‌تری صورت می‌گیرد
- ۲) میزان گستردگی شبکه متشکل از کوچک‌ترین رگ‌های خونی در اطراف تار بیشتر است
- ۳) میزان تولید سیتوپلاسمی پروتئینی که نوعی مولکول گازی را ذخیره می‌کند، بیشتر است
- ۴) تولید و انباشته‌شدن نوعی ماده اسیدی حین کمبود اکسیژن در سیتوپلاسم، بیشتر است

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۳ - تارهای ماهیچه‌ای)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تارهای ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی مانند شناکردن ویژه شده‌اند. تارهای تند نیز، مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه هستند. ۴) نادرست است؛ تارهای کند بیشتر انرژی خود را از تنفس هوازی به دست می‌آورند، در حالی که تارهای تند بیشتر تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهد و لاکتیک اسید بیشتری تولید می‌کنند؛ در نتیجه میزان تولید و انباشته شدن لاکتیک اسید (تولیدشده در زمان کمبود اکسیژن) در تارهای کند کم‌تر است.

نکته یاخته‌های ماهیچه‌ای نوع تند و کند می‌توانند از گلوکزهای جذب‌شده در لوله گوارش که از طریق سرخرگ به آن‌ها می‌رسد و به کمک هورمون انسولین به این یاخته‌ها وارد می‌شود، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند و یا از ذخایر گلیکوژنی خودشان!

نکته گلیکوژن در زمان نیاز با واکنش آبکافت توسط آنزیم‌هایی در سیتوپلاسم به گلوکز تجزیه می‌شود. گلوکزهای حاصل برای تأمین انرژی توسط یاخته ماهیچه‌ای مصرف می‌شوند.

نکته برخی انواع مواد مصرفی برای تأمین انرژی یاخته‌های ماهیچه‌ای: ۱) گلوکز که می‌تواند حاصل از تجزیه گلیکوژن باشد یا مستقیم از خون جذب شده باشد. ۲) اسیدهای چرب (چربی‌ها) ۳) کراتین فسفات ۴) پروتئین‌ها در شرایط قحطی!!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درست - تجزیه ATP (توسط سر میوزین جهت انجام حرکات پارویی) در تارهای ماهیچه‌ای کند با سرعت کم‌تری نسبت به تارهای تند صورت می‌گیرد؛ بنابراین در تارهای کند، فعالیت آنزیمی سر میوزین در واحد زمان، کم‌تر از تارهای تند است.

۲) درست - در اطراف تارهای کند میزان گستردگی شبکه مویرگی بیشتر است، زیرا این یاخته‌ها اکسیژن بیشتری نیاز دارند و آن را به دست می‌آورند.

۳) درست - میوگلوبین نوعی پروتئین است که اکسیژن را ذخیره می‌کند. تارهای کند نسبت به تارهای تند، میوگلوبین (نوعی مولکول پروتئینی واجد گروه هم با توانایی ذخیره O_2 در ماهیچه) بیشتری دارند. این پروتئین در سیتوپلاسم این یاخته‌ها تولید می‌شود.

نکته دقت کنید که هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای تند و کند، هم میوگلوبین دارند و هم میتوکندری، هم تنفس هوازی دارند و هم بی‌هوازی. تفاوت در میزان این‌ها در این یاخته‌ها است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن تر)	قرمز
میوگلوبین	کم	زیاد
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیره اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار استقامتی بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد. (کم تر)
برای چه نوع حرکتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه	استقامتی مثل شنا
سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی	زیاد	کم
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

تست و پاسخ ۸۳

با توجه به هورمون‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در انسان هورمون‌های مؤثر بر قطعاً»

- ۱) همه - حفظ تعادل آب - از یاخته‌هایی ترشح می‌شوند که به شبکه‌ای از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها چسبیده‌اند
- ۲) فقط بعضی از - سخت‌ترین نوع بافت پیوندی - می‌توانند مانع تجزیه کلسیم ذخیره شده در ماده زمینه یاخته‌های استخوانی شوند
- ۳) همه - افزایش تجزیه گلوکز در یاخته‌های زنده بدن - در افزایش فعالیت نوعی آنزیم در گویچه قرمز سالم و بالغ نقش دارند
- ۴) فقط بعضی از - دستگاه ایمنی بدن - به دنبال مصرف ATP به صورت غیرآگاهانه از یاخته‌های سازنده خود، به مایع بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند

(زیست شناسی یازدهم - فصل ۴ - هورمون‌ها)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: هورمون‌هایی مثل کورتیزول، گلوکاگون، هورمون‌های تیروئیدی، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بر تجزیه گلوکز در یاخته‌ها اثر دارند. همه این هورمون‌ها، با اثر بر افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ها، تولید کربن دی‌اکسید را زیاد می‌کنند، در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز هم می‌تواند افزایش یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هورمون‌های مؤثر بر حفظ تعادل آب شامل هورمون‌های ضدادراری، پرولاکتین و آلدوسترون است، به طور مثال هورمون ضدادراری از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شود که بر روی غشای پایه قرار ندارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
- ۲) هورمون‌هایی مثل هورمون‌های رشد، تیروئیدی، تستوسترون، کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی بر روی استخوان اثر دارند. هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند؛ اما دقت کنید که این کلسیم در ماده زمینه‌ای بافت نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌های استخوانی ذخیره شده است.
- ۴) هورمون‌های مؤثر بر دستگاه ایمنی مثل هورمون‌های تیروئیدی، پرولاکتین، کورتیزول و تیموسین. دقت کنید ترشح همه هورمون‌ها به صورت ناخودآگاه می‌باشد و توسط دستگاه عصبی خودمختار تنظیم می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۸۴

کدام مورد زیر در خصوص پروتئین‌های دفاعی محلول در خوناب که در خط دوم دفاع غیراختصاصی بدن فردی غیرآلوده حضور دارند و هیچ‌گاه به صورت فعال ترشح نمی‌گردند، نادرست است؟

پروتئین‌های مکمل

- (۱) با اتصال به غشای یاخته بیگانه، فعالیت بیگانه‌خواری فاگوسیت‌های بافتی را تشدید می‌کنند.
- (۲) هر پروتئین فعال شده آن‌ها، در اثر برخورد با نوعی مولکول در عامل بیگانه فعال شده است.
- (۳) ضمن فعالیت خود، می‌توانند به طور هم‌زمان، به نوعی پروتئین در دومین خط دفاعی و نوعی پروتئین دفاع اختصاصی متصل شوند.
- (۴) به منظور تشکیل ساختار حلقه‌مانند در غشای یاخته‌ای میکروب، علاوه بر بخش آب‌دوست با اسیدهای چرب هر دو لایه غشا تماس دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۵ - پروتئین‌های مکمل)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، پروتئین‌های مکمل است.

پروتئین‌های مکمل می‌توانند در خارج از خون (مثلن لنف) یا درون خون حضور داشته باشند و در پی برخورد با میکروب غشادار، فعال شوند. از طرف دیگر فعال شدن پروتئین‌های مکمل می‌تواند توسط پادتن‌ها یا حتی پروتئین‌های مکمل فعال شده دیگر هم، رخ دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) قرارگرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن‌ها آسان‌تر انجام شود. (افزایش بیگانه‌خواری / افزایش فاگوسیتوز / افزایش فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی)
- ۲) پروتئین‌های مکمل به صورت گروهی فعالیت می‌کنند، پس هر پروتئین مکمل به پروتئین مکمل دیگری می‌تواند متصل شود. از طرفی این پروتئین‌ها می‌توانند به پادتن‌ها هم متصل شوند.
- ۳) طبق شکل کتاب درسی به منظور تشکیل منافذی در غشا (ساختار حلقه‌مانند) توسط این پروتئین‌ها، لازم است که پروتئین مکمل با تمام بخش‌های فسفولیپیدهای هر دو لایه غشای میکروب در تماس باشد.

تست و پاسخ ۸۵

مطابق اطلاعات مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی ۲، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« نوعی اختلال در ایمنی بدن انسان، به طور حتم در این بیماری »

- (۱) منجر به آسیب غلاف اطراف رشته‌های عصبی مغز و نخاع می‌شود - انتقال یک‌طرفه پیام‌های عصبی بین نورون‌ها به درستی انجام نمی‌پذیرد
- (۲) با ایجاد پاسخ ایمنی در واکنش به مواد بی‌خطر بروز می‌یابد - نوعی از بیگانه‌خوار (فاگوسیت)‌های مستقر در خارج از خون، ماده حساسیت‌زا ترشح می‌کنند
- (۳) با تخریب یاخته‌های تولیدکننده انسولین همراه است - در پی کاهش دسترسی یاخته‌های بدن به گلوکز، میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار ادرار افزایش می‌یابد
- (۴) به دنبال ورود نوعی ویروس، به شکل تضعیف عملکرد دستگاه ایمنی فرد پدیدار می‌شود - فرد بیمار برخلاف افراد بی‌علامت، می‌تواند ویروس را به دیگران انتقال دهد

(زیست‌شناسی یازدهم - فصل ۵ - اختلال در دستگاه ایمنی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی بیماری دیابت شیرین نوع ۱ (نوعی بیماری خودایمنی) با تخریب یاخته‌های تولیدکننده انسولین همراه است. در دیابت نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی، یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. دقت کنید که در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که مصرف پروتئین‌ها (از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند) سبب تولید مواد زائد نیتروژن‌دار دفعی بیشتری نسبت به قبل شده که این مواد در نهایت از طریق ادرار دفع می‌شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. ام.اس (نوعی بیماری خودایمنی) منجر به آسیب غلاف میلین اطراف رشته‌های عصبی در مغز و نخاع می‌شود. در بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند؛ در نتیجه هدایت پیام‌های عصبی در طول یک رشته عصبی (نه انتقال آن‌ها) به درستی انجام نمی‌شود.
۲. حساسیت با ایجاد پاسخ ایمنی در واکنش به مواد بی‌خطر بروز می‌یابد. بازوفیل‌ها (گویچه‌های سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم خود) و ماستوسیت‌ها (نوعی فاگوسیت مستقر در بافت‌ها) در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، هیستامین ترشح می‌کنند. هیستامین ماده حساسیت‌زا نمی‌باشد. دقت کنید ماده حساسیت‌زا یک ماده بی‌خطر است که در این افراد می‌تواند حساسیت ایجاد کند.
۳. بیماری ایدز (ADIS) به دنبال ورود نوعی ویروس (HIV)، سبب تضعیف عملکرد دستگاه ایمنی فرد می‌شود. علت بیماری ایدز، حمله ویروس به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده و از پای درآوردن آن‌هاست. از بین رفتن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده (به دلیل نقش آن‌ها در عملکرد سایر یاخته‌های ایمنی) به تضعیف کل دستگاه ایمنی، حتی لنفوسیت‌های B می‌انجامد. ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. فرد آلوده همانند فرد بیمار می‌تواند این ویروس را به دیگران منتقل کند و به این ترتیب، باعث انتشار ویروس شود.

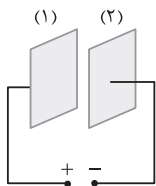
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



فیزیک یازدهم

تست و پاسخ ۸۶

در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی صفحه‌های (۱) و (۲) خازن به ترتیب برابر $+10V$ و $-10V$ و بار الکتریکی این صفحه‌ها به ترتیب $+40\mu C$ و $-40\mu C$ است. ظرفیت این خازن چند واحد SI است؟



$$2 \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-6} \quad (4)$$

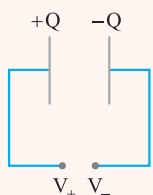
$$4 \quad (1)$$

$$4 \times 10^{-6} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست یک آموزش خیلی قوی برای مفهوم بار و افتلاف پتانسیل (ولتاژ) خازن است.

درس نامه مطابق شکل مقابل، اگر قدر مطلق اختلاف پتانسیل ΔV بین صفحه‌های یک خازن برابر با V و مقدار بار هر صفحه خازن برابر با Q باشد، ظرفیت خازن (C) از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$C = \frac{Q}{V} \quad \leftarrow \text{ظرفیت خازن (F)}$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)

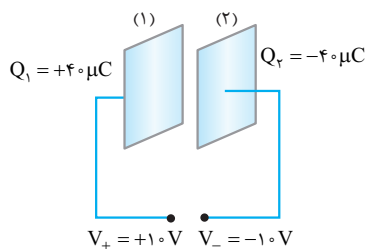
$$Q = | +Q | = | -Q |$$

$$V = | V_+ - V_- |$$

معمولاً قدر مطلق اختلاف پتانسیل ΔV بین دو صفحه خازن را با V نمایش می‌دهند.

پاسخ تشریحی

گام اول: بار ذخیره شده در خازن و اختلاف پتانسیل دو سر آن را حساب می‌کنیم. مطابق شکل زیر داریم:



$$Q = | Q_1 | = | Q_2 | = 40 \mu C = 40 \times 10^{-6} C$$

$$V = V_+ - V_- = \frac{V_+ = +10V}{V_- = -10V} \rightarrow V = 10 - (-10) = 20V$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q = 40 \times 10^{-6} C}{V = 20V} \rightarrow C = \frac{40 \times 10^{-6}}{20} = 2 \times 10^{-6} F$$

گام دوم: ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

تست و پاسخ ۸۷

در شکل زیر یک یاخته عصبی به صورت یک خازن تخت، مدل‌سازی شده است. غشای یاخته عصبی دارای ثابت دی‌الکتریک ۳، ضخامت $10nm$ و مساحت سطح $10^{-10} m^2$ است. تعداد یون‌های لازم در یک سمت این غشا برای آن که در دو سر غشا، اختلاف پتانسیل الکتریکی

$160mV$ ایجاد شود، کدام است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} F/m$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} C$) (هر یون یک بار یونیده شده است).



$$2/7 \times 10^5 \quad (2)$$

$$9 \times 10^5 \quad (4)$$

$$2/7 \times 10^6 \quad (1)$$

$$9 \times 10^6 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

مشاوره می‌دونم وقتی این سوال رو دیدی احتمالاً تعجب کردی. این سوال از تمرین کتاب اومده. همون کتابی که میگن فیلی آسونو و تست ازش طرح نمیشه ...

درس نامه بار الکتریکی، یک کمیت کوانتیده محسوب می‌شود؛ یعنی مضرب درستی از بار بنیادی $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ است. طبق رابطه مقابل داریم:

$$q = \pm ne$$

$n=1,2,3,\dots$

ظرفیت یک خازن، وابسته به ویژگی‌های ساختمانی آن است و برای خازن‌های تخت، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C = \frac{K\epsilon_0 A}{d}$$

$C =$ ظرفیت (F)

$K =$ ثابت دی الکتریک

$\epsilon_0 =$ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $(\frac{F}{m})$

$A =$ مساحت هر یک از صفحه‌های خازن (m^2)

$d =$ فاصله بین صفحه‌های خازن (m)

پاسخ تشریحی گام اول: ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

$$C = \frac{K\epsilon_0 A}{d} \xrightarrow[A=1 \cdot 10^{-1} m^2, d=1 \cdot 10^{-9} m]{K=3, \epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}} C = \frac{3 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-1}}{10 \times 10^{-9}} = 2/7 \times 10^{-13} F$$

گام دوم: بار ذخیره‌شده در خازن (مقدار بار هر یک از صفحه‌های خازن) را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow[V=160 mV=160 \times 10^{-3} V]{C=2/7 \times 10^{-13} F} 2/7 \times 10^{-13} = \frac{Q}{160 \times 10^{-3}} \Rightarrow Q = 2/7 \times 1/6 \times 10^{-14} C$$

گام سوم: تعداد یون‌های یک بار یونیده هر صفحه (n) را حساب می‌کنیم ($q = 1e$):

$$Q = nq \xrightarrow[q=e=1/6 \times 10^{-19} C]{Q=2/7 \times 1/6 \times 10^{-14} C} 2/7 \times 1/6 \times 10^{-14} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2/7 \times 10^5$$

تست و پاسخ

ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور که با ولتاژ 6kV شارژ می‌شود، 12μF است. اگر تمام انرژی ذخیره‌شده در این خازن، از طریق کفشک‌های دستگاه در مدت 2ms به بدن بیمار تخلیه شود، توان متوسط تخلیه انرژی در بدن بیمار چند کیلووات است؟

۲۱۶ (۴)

۲۱/۶ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۰/۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره اول انرژی ذخیره‌شده در خازن رو حساب کن. بعدش توان متوسط انرژی تخلیه شده در بدن بیمار رو به دست بیار.

درس نامه انرژی ذخیره‌شده در یک خازن، از روابط زیر به دست می‌آید:

۱) $U = \frac{1}{2} QV$

U : انرژی خازن (J)

۲) $U = \frac{1}{2} CV^2$

Q : بار خازن (C)

۳) $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

V : ولتاژ خازن (V)

C : ظرفیت خازن (F)

انرژی ذخیره‌شده در خازن (J)

توان متوسط تخلیه انرژی خازن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P_{av} = \frac{U}{t}$$

← توان متوسط تخلیه خازن (W)

مدت زمان تخلیه خازن (s)

دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: انرژی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم. با داشتن ولتاژ و ظرفیت خازن می‌توانیم بنویسیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad \frac{C=12\mu F=12 \times 10^{-6} F}{V=6kV=6 \times 10^3 V} \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times (6 \times 10^3)^2 = 6 \times 10^{-6} \times 36 \times 10^6 = 216 J$$

گام دوم: توان متوسط تخلیه انرژی خازن را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{U}{t} \quad \frac{U=216 J}{t=2ms=2 \times 10^{-3} s} \rightarrow P = \frac{216}{2 \times 10^{-3}} = 108 \times 10^3 W = 108 kW$$

تست و پاسخ ۸۹

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی به ظرفیت $8 \mu F$ را $10V$ افزایش می‌دهیم. اگر با این کار، انرژی ذخیره شده در خازن $2mJ$ تغییر کند، بار الکتریکی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

۲ / ۵ (۴)

۲ (۳)

۱ / ۵ (۲)

۰ / ۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: ولتاژ اولیه و نهایی خازن را به دست می‌آوریم. برای این کار طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ می‌توانیم بنویسیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} CV_2^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2)$$

$$(V_2 - V_1)(V_2 + V_1)$$

ظرفیت خازن ثابت است؛ پس با افزایش ولتاژ دو سر آن، انرژی ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد ($U_2 > U_1$).

$$\frac{U_2 - U_1 = 2mJ = 2 \times 10^{-3} J}{C = 8\mu F = 8 \times 10^{-6} F, V_2 = V_1 + 10V} \rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} (V_1 + 10 - V_1)(V_1 + 10 + V_1)$$

$$\Rightarrow 500 = 10(2V_1 + 10) \Rightarrow 2V_1 + 10 = 50 \Rightarrow V_1 = 20V, V_2 = 20 + 10 = 30V$$

گام دوم: نسبت $\frac{Q_2}{Q_1}$ را حساب می‌کنیم. می‌دانیم با تغییر ولتاژ خازن، ظرفیت آن ثابت می‌ماند؛ بنابراین داریم:

$$Q = CV \xrightarrow{C \text{ ثابت}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{\frac{V_1=20V}{V_2=30V}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{30}{20} = 1/5$$

تست و پاسخ ۹۰

بین صفحه‌های یک خازن متصل به باتری، هوا قرار دارد. ابتدا فاصله بین صفحه‌های خازن را نصف می‌کنیم. سپس آن را از باتری جدا کرده و در ادامه، فضای بین دو صفحه خازن را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۴ پر می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درباره این خازن درست است؟

الف) اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن ۲ برابر می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۲ برابر می‌شود.

ت) انرژی ذخیره شده در خازن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

پ و ت (۴)

ب و ت (۳)

الف و پ (۲)

الف و ب (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این سؤال جنبه آموزشی دارد. پیشنهاد می‌کنم چه درست جواب دادی، چه غلط و چه اصلاً جواب ندادی، هتماً بررسی کن.

درس نامه

در خازن متصل به باتری اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن ثابت است؛ بنابراین داریم:

$$Q = CV \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

ظرفیت خازن: C

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1}$$

ولتاژ خازن: V

بار خازن: Q

انرژی خازن: U



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

E: اندازه میدان الکتریکی خازن

d: فاصله بین صفحه‌های خازن

A: مساحت صفحه‌های خازن

K: ثابت دی‌الکتریک

در خازن شارژ شده و سپس جدا شده از باتری، بار ذخیره شده ثابت می‌ماند؛ بنابراین داریم:

$$V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{\substack{V = \frac{Q}{C} \\ C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}}} E = \frac{Q}{k\epsilon_0 A} \xrightarrow{Q \text{ ثابت}} \begin{cases} \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \\ \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی اگر ظرفیت خازن در حالت اول، C_1 و پس از نصف کردن فاصله بین صفحه‌ها ضمن اتصال به باتری، C_2 و پس از جدا کردن

از باتری و افزودن دی‌الکتریک C_2 باشد، داریم:

الف) ابتدا نسبت E_2 به E_1 را به دست می‌آوریم:

$$\text{ثابت } V: \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{1}{2}d_1} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1} = 2$$

$$\text{ثابت } Q: \frac{E_2}{E_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{\substack{A_2 = A_1 \\ \kappa_2 = 1, \kappa_1 = 4}} \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$$

سپس نسبت E_2 به E_1 را به دست می‌آوریم:

در نهایت نسبت E_2 به E_1 را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{E_2}{E_1} = 2 \Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}E_2 \\ \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow E_2 = \frac{1}{4}E_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{4}E_1}{\frac{1}{2}E_2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین عبارت «الف» نادرست است.

ب) با توجه به این که خازن به باتری وصل است، $V_2 = V_1$ می‌باشد. اکنون نسبت V_2 به V_1 را حساب می‌کنیم:

$$\text{ثابت } Q: \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\substack{\kappa_2 = 1, \kappa_1 = 4 \\ A_2 = A_1, d_2 = d_1}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \times 1 \times 1 = \frac{1}{4}$$

در نهایت نسبت V_2 به V_1 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4}$$

بنابراین عبارت «ب» نادرست است.

پ) ابتدا نسبت Q_2 به Q_1 را حساب می‌کنیم:

$$Q = CV \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{1}{2}d_1} \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{d_1}{\frac{1}{2}d_1} = 2$$

سپس نسبت Q_2 به Q_1 را حساب می‌کنیم. با توجه به این که خازن شارژ شده را از باتری جدا کرده‌ایم، $Q_2 = Q_1$ است.

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{Q_2}{Q_1} = 2$$

در نهایت نسبت Q_2 به Q_1 را به دست می‌آوریم:

بنابراین عبارت «پ» درست است.

$$U = \frac{1}{2} QV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{\substack{Q_2 = 2Q_1 \\ V_2 = \frac{1}{4}V_1}} \frac{U_2}{U_1} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

ت) با داشتن نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ و $\frac{Q_2}{Q_1}$ از موارد «ب» و «پ» داریم:

بنابراین عبارت «ت» درست است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۹۱

روی یک باتری مقدار 800mAh نوشته شده است. اگر دو سر این باتری به دو سر رسانایی بسته شود، تا خالی شدن کامل باتری، چند الکترون از رسانا عبور می‌کند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$) ← بار ذخیره‌شده در باتری

- (۱) $1/8 \times 10^{22}$ (۲) $1/8 \times 10^{19}$
 (۳) 3×10^{22} (۴) 3×10^{19}

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه: تبدیل یکای میلی آمپر - ساعت به کولن:

$$q = 1\text{mAh} \times \frac{10^{-3}\text{A}}{1\text{mA}} \times \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} \times \frac{1\text{C}}{1\text{As}} = 3/6\text{C}$$

بنابراین هر 1mAh معادل $3/6\text{C}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: مقدار بار ذخیره‌شده در باتری را بر حسب کولن به دست می‌آوریم:

$$q = 800\text{mAh} \times \frac{3/6\text{C}}{1\text{mAh}} = 800 \times 3/6\text{C}$$

گام دوم: تعداد الکترون‌های عبوری از رسانا در اثر تخلیه کامل باتری را طبق اصل کوانتیده‌بودن بار الکتریکی حساب می‌کنیم:

$$q = ne \Rightarrow 800 \times 3/6 = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1/8 \times 10^{22}$$

تست و پاسخ ۹۲

المنت یک اجاق برقی، سیمی به طول 90cm و سطح مقطع 3mm^2 است. اگر در یک دمای معین مقاومت ویژه این سیم در SI برابر 6×10^{-5} باشد، مقاومت آن در این دما چند اهم است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۸ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۱۸

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این تست، سوال ساده‌ای محسوب می‌شود. چون فقط عددگذاری در یک فرمول پایه است.

درس نامه: اگر سطح مقطع یک جسم رسانا در تمام طول آن یکسان باشد، مقاومت الکتریکی آن در دمای ثابت از رابطه زیر به دست می‌آید:

طول (m) \uparrow
 مقاومت ویژه ($\Omega \cdot \text{m}$) \uparrow
 $R = \rho \frac{L}{A}$ ← مقاومت (Ω)
 \downarrow
 مساحت سطح مقطع (m^2)

پاسخ تشریحی طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت رسانا را حساب می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{\rho = 6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}}{L = 90 \text{ cm} = 90 \times 10^{-2} \text{ m}, A = 3 \text{ mm}^2 = 3 \times 10^{-6} \text{ m}^2} \rightarrow R = \frac{6 \times 10^{-5} \times 90 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-6}} = 18 \Omega$$

تست و پاسخ ۹۳

اگر جرم سیم مسی A، ۲ برابر جرم سیم مسی B و طول سیم A، ۴ برابر طول سیم B باشد، در دمای یکسان، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۸

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره توصیه می‌کنم که فرمول‌های کمکی عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی رو بنویسید. چون توی افزایش سرعت حل سوال خیلی کمک می‌کنه.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

درس نامه ●● روابط کمکی برای محاسبه مقاومت الکتریکی یک رسانا به صورت زیر است:

R : مقاومت الکتریکی

L : طول

A : مساحت سطح مقطع

ρ : مقاومت ویژه

ρ' : چگالی

V : حجم

m : جرم

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \begin{cases} 1) A = \frac{V}{L} \Rightarrow R = \frac{\rho L^2}{V} \\ 2) L = \frac{V}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho V}{A^2} \end{cases} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho'}} \begin{cases} 3) R = \frac{\rho L^2 \rho'}{m} \\ 4) R = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \end{cases}$$

پاسخ تشریحی با توجه به جنس یکسان دو سیم، مقاومت ویژه و چگالی دو سیم A و B یکسان است؛ بنابراین طبق رابطه کمکی (3) در

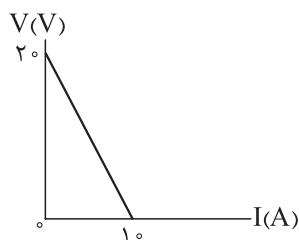
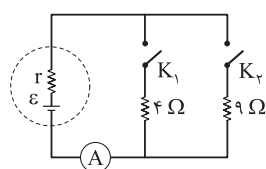
$$R = \frac{\rho L \rho'}{m} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \frac{m_B}{m_A}$$

درس نامه می توانیم بنویسیم:

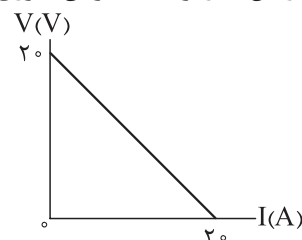
$$\frac{\rho_A = \rho_B, \rho'_A = \rho'_B}{L_A = 4L_B, m_A = 2m_B} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times (4)^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 16 \times \frac{1}{2} = 8$$

تست و پاسخ ۹۴

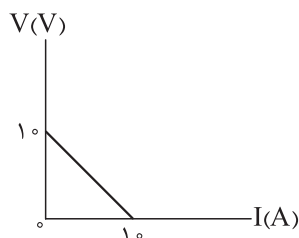
در مدار شکل مقابل، وقتی فقط کلید K_1 بسته است، آمپرسنج آرمانی، $4A$ و وقتی فقط کلید K_2 بسته است، آمپرسنج آرمانی، $2A$ را نشان می دهد. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری موجود در این مدار بر حسب جریان عبوری از آن، به صورت کدام گزینه است؟



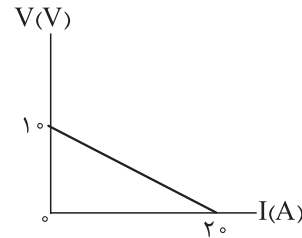
(۲)



(۱)



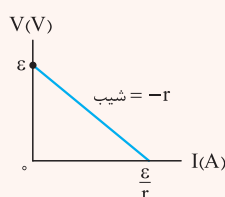
(۴)



(۳)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه ●● نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری (V) بر حسب جریان گذرنده از آن (I) در یک مدار تک باتری به صورت مقابل است:



$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI$$

ε : نیروی محرکه الکتریکی (V)

r : مقاومت درونی (Ω)


$$I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r}$$


رابطه جریان الکتریکی گذرنده از مولد (I) در یک مدار تک حلقه با یک مولد، به صورت مقابل است:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



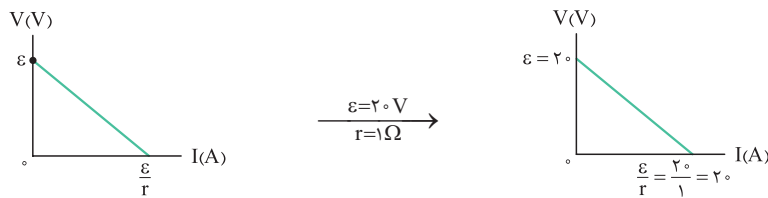
گام اول: رابطه بین جریان الکتریکی گذرنده از مولد با نیروی محرکه و مقاومت درونی مولد را در دو حالت زیر می‌نویسیم:

حالت اول (کلید K_1 بسته)  $I_1 = \frac{\varepsilon}{4 + r}$

حالت دوم (کلید K_2 بسته)  $I_2 = \frac{\varepsilon}{9 + r}$

$$\begin{cases} I_1 = 4A \Rightarrow \varepsilon = 4r + 16 \\ I_2 = 2A \Rightarrow \varepsilon = 2r + 18 \end{cases} \Rightarrow 4r + 16 = 2r + 18 \Rightarrow r = 1\Omega \Rightarrow \varepsilon = 20V$$

گام دوم: نمودار $V - I$ باتری را رسم می‌کنیم:



تست و پاسخ ۹۵

وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل می‌کنیم، جریان الکتریکی $5A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری برقی در هر شبانه‌روز به مدت $4h$ به اختلاف پتانسیل $220V$ وصل باشد، هزینه برق مصرفی آن در یک ماه (۳۰ شبانه‌روز) چند تومان است؟ (قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت 50 تومان است.)

۶۶۰۰ (۴)

۶۶۰ (۳)

۲۲۰۰ (۲)

۲۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این تست مشابه یکی از مثال‌های حل‌شده در کتاب درسی فیزیک ۲ (ریاضی و تجربی) و همچنین یکی از سؤال‌های کنکور تجربی در اردیبهشت ۱۴۰۳ است.

خودت حل کنی بهتره توان مصرفی بخاری را برحسب kW و انرژی مصرفی آن را در مدت یک ماه برحسب kWh محاسبه کنید. سپس هزینه برق مصرفی آن را به دست آورید.

درس نامه

$$P = VI$$

$$U = Pt$$

توان و انرژی مصرفی در یک مقاومت خارجی R از رابطه‌های مقابل به دست می‌آیند:

P : توان مصرفی (W)

V : اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (V)

I : جریان الکتریکی (A)

U : انرژی مصرفی (J)

t : مدت زمان (s)

گام اول: ابتدا توان مصرفی بخاری را برحسب کیلووات (kW) محاسبه می‌کنیم:

$$P = IV \xrightarrow{\substack{I=5A \\ V=220V}} P = 5 \times 220 = 1100W = 1/1kW$$

گام دوم: انرژی مصرفی بخاری در مدت یک ماه را به دست می‌آوریم و با استفاده از آن، هزینه برق مصرفی را حساب می‌کنیم. برای محاسبه هزینه برق مصرفی، توان را برحسب کیلووات (kW) و زمان را برحسب ساعت (h) در نظر می‌گیریم:

$$U = Pt \xrightarrow{\substack{P=1/1kW \\ t=(30 \times 24)h=720h}} U = 1/1 \times 720 = 720kWh$$

$$\text{تومان} = 720kWh \left(\frac{50 \text{ تومان}}{kWh} \right) = 36000 \text{ تومان}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۹۶

روی دو لامپ رشته‌ای A و B به ترتیب اعداد (۱۵۰V, ۳۰۰W) و (۱۰۰V, ۱۵۰W) نوشته شده است. این دو لامپ را به ترتیب به اختلاف پتانسیل‌های ۶۰V و ۵۰V وصل می‌کنیم. در این حالت، جریان الکتریکی عبوری از لامپ A، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از لامپ B است؟ (از تأثیر دما بر مقاومت لامپ‌ها چشم‌پوشی کنید.)

$$\frac{9}{20} \quad (1) \quad \frac{20}{9} \quad (2) \quad \frac{16}{15} \quad (3) \quad \frac{15}{16} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره تست‌های مربوط به توان و انرژی الکتریکی در اغلب کنکورها مطرح شده‌اند. آن‌ها را جدی بگیرید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقاومت الکتریکی هر لامپ را به دست آورید. سپس با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از هر یک را محاسبه و با هم مقایسه کنید.

درس نامه

(۱) **قانون اهم:** در دمای ثابت، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی به جریانی که از آن می‌گذرد، مقدار ثابتی است.

$$\frac{V}{I} = R$$

V : اختلاف پتانسیل (V)

I : جریان الکتریکی (A)

R : مقاومت الکتریکی (Ω)

(۲) **توان مصرفی در یک مقاومت خارجی R از رابطه مقابل به دست می‌آید:**

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P : توان مصرفی (W)

V : اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R (V)

R : مقاومت الکتریکی (Ω)

پاسخ تشریحی گام اول: مقاومت الکتریکی هر یک از لامپ‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$P_A = \frac{V_A^2}{R_A} \xrightarrow{\substack{P_A=300W \\ V_A=150V}} 300 = \frac{(150)^2}{R_A} \Rightarrow R_A = \frac{150}{2} = 75\Omega$$

$$P_B = \frac{V_B^2}{R_B} \xrightarrow{\substack{P_B=150W \\ V_B=100V}} 150 = \frac{(100)^2}{R_B} \Rightarrow R_B = \frac{200}{3}\Omega$$

گام دوم: با استفاده از قانون اهم، جریان الکتریکی عبوری از هر لامپ را محاسبه می‌کنیم:

$$I_A = \frac{V'_A}{R_A} \xrightarrow{\substack{V'_A=60V \\ R_A=75\Omega}} I_A = \frac{60}{75} = \frac{4}{5}A$$

$$I_B = \frac{V'_B}{R_B} \xrightarrow{\substack{V'_B=50V \\ R_B=\frac{200}{3}\Omega}} I_B = \frac{50}{\frac{200}{3}} = \frac{150}{200} = \frac{3}{4}A$$

گام سوم: نسبت جریان الکتریکی عبوری از لامپ A به جریان الکتریکی عبوری از لامپ B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{4}} = \frac{16}{15}$$

تست و پاسخ ۹۷

اگر جریان الکتریکی عبوری از یک منبع نیروی محرکه از ۳A به ۴A برسد، توان خروجی آن از ۶W به ۶/۴W می‌رسد. در حالتی که جریان الکتریکی عبوری از این منبع نیروی محرکه برابر ۵A است، توان خروجی آن چند وات است؟

$$7/2 \quad (4) \quad 6/8 \quad (3) \quad 6 \quad (2) \quad 5/6 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره جریان و توان داده شده در هر حالت را در معادله توان خروجی مولد ($P = \varepsilon I - rI^2$) قرار دهید و دو معادله به دست آورید. با حل این دو معادله نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را حساب کنید؛ سپس توان خروجی را بر حسب جریان $5A$ به دست آورید.

درس نامه •• توان و انرژی در یک باتری مولد

یک مولد، توان εI را تولید می کند. بخشی از آن به اندازه rI^2 در مقاومت درونی مولد مصرف (تلف) می شود و بقیه آن به صورت توان خروجی (مفید) به مصرف کننده های مدار داده می شود.

$$P = \varepsilon I - rI^2$$

P : توان خروجی مولد (W)

ε : نیروی محرکه مولد (V)

I : جریان الکتریکی عبوری از مولد (A)

r : مقاومت درونی مولد (Ω)

پاسخ تشریحی

گام اول: مقادیر جریان و توان داده شده در هر حالت را در معادله توان خروجی مولد قرار می دهیم:

$$P_1 = \varepsilon I_1 - rI_1^2 \xrightarrow{I_1=3A, P_1=6W} 6 = \varepsilon \times 3 - r \times 3^2 \xrightarrow{\div 3} \rightarrow$$

$$P_2 = \varepsilon I_2 - rI_2^2 \xrightarrow{I_2=4A, P_2=6/4W} 6/4 = \varepsilon \times 4 - r \times 4^2 \xrightarrow{\div 4} \Rightarrow \begin{cases} 2 = \varepsilon - 3r \\ 1/6 = \varepsilon - 4r \end{cases}$$

گام دوم: دو رابطه به دست آمده را از هم کم می کنیم تا مقدار r و از آن جا مقدار ε را به دست آوریم:

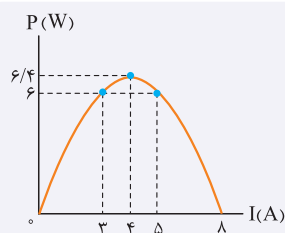
$$2 - 1/6 = \varepsilon - 3r - \varepsilon + 4r \Rightarrow r = 0/4 \Omega$$

$$2 = \varepsilon - 3r \xrightarrow{r=0/4\Omega} 2 = \varepsilon - 3 \times 0/4 \Rightarrow \varepsilon = 3/2 V$$

گام سوم: در حالتی که جریان الکتریکی عبوری از این منبع نیروی محرکه برابر $5A$ است، توان خروجی آن را حساب می کنیم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{I=5A, \varepsilon=3/2V, r=0/4\Omega} P = 3/2 \times 5 - 0/4(5)^2$$

$$\Rightarrow P = 16 - 10 = 6W$$



حواستون باشه نمودار توان خروجی یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن به صورت یک سهمی است

که در این سؤال به صورت مقابل است:

تست و پاسخ ۹۸

در مدار شکل زیر، دمای رسانای فلزی را افزایش می دهیم. کدام یک از موارد زیر الزاماً درست است؟

الف) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانای فلزی افزایش می یابد.

ب) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانای فلزی کاهش می یابد.

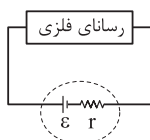
پ) توان مصرفی رسانای فلزی افزایش می یابد.

ت) توان مصرفی رسانای فلزی کاهش می یابد.

۱) الف و ب ۲) ب و ت

۳) الف ۴) ب

پاسخ: گزینه ۳



خودت حل کنی بهتره چگونگی تغییر مقاومت الکتریکی رسانای فلزی و از آن جا تغییر جریان مدار را بررسی کنید. سپس اختلاف

پتانسیل دو سر مولد را تحلیل کنید تا تکلیف موارد «الف» و «ب» روشن شود. برای بررسی موارد «پ» و «ت» نیز از نمودار توان خروجی مدار بر حسب مقاومت خارجی مدار استفاده کنید.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

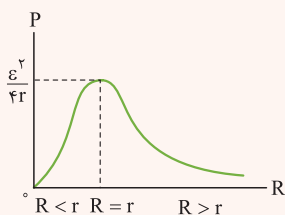
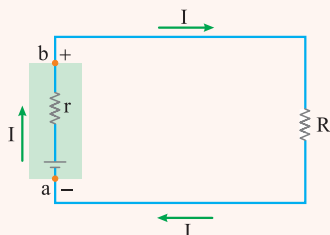
درس نامه

(۱) با افزایش دما، مقاومت الکتریکی رساناها افزایش می‌یابد.

(۲) محاسبه جریان الکتریکی و اختلاف پتانسیل دو سر مولد در یک مدار تک حلقه ساده:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

$$V = \varepsilon - Ir$$



I : جریان الکتریکی (A)

ε : نیروی محرکه مولد (V)

R : مقاومت خارجی مدار (Ω)

r : مقاومت درونی مولد (Ω)

V : اختلاف پتانسیل دو سر مولد (V)

(۳) توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت خارجی مدار، به اندازه توان خروجی مولد است.

نمودار توان خروجی یک مولد برحسب مقاومت خارجی مدار، به شکل مقابل است:

پاسخ تشریحی

گام اول: وقتی دمای رسانای فلزی را افزایش می‌دهیم، مقاومت الکتریکی آن که همان مقاومت خارجی مدار (R) است، افزایش می‌یابد. با توجه به ثابت بودن مقادیر ε و r و با استفاده از رابطه زیر، معلوم می‌شود که جریان الکتریکی مدار کاهش می‌یابد:

$$\downarrow I = \frac{\varepsilon}{\uparrow R + r}$$

گام دوم: با کاهش جریان الکتریکی مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش پیدا می‌کند. از طرفی می‌دانیم اختلاف پتانسیل دو سر رسانای فلزی، همان اختلاف پتانسیل دو سر مولد است. بنابراین مورد «الف» درست و مورد «ب» نادرست است.

گام سوم: مقاومت R را افزایش داده‌ایم. اما معلوم نیست که این مقاومت در ابتدا از مقاومت درونی مولد (r) کم‌تر بوده یا بیشتر، با توجه به نکته «۳» درس‌نامه داریم:

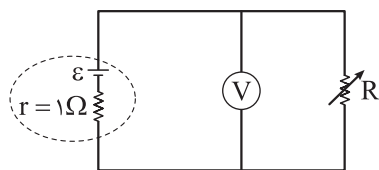
اگر در ابتدا $R > r$ بوده باشد، با افزایش R توان مصرفی رسانای فلزی کاهش می‌یابد.

اگر در ابتدا $R < r$ بوده باشد، با افزایش R ممکن است توان مصرفی رسانای فلزی افزایش یا کاهش یابد و حتی ممکن است بعد از افزایش و کاهش، دوباره به مقدار اولیه خود برسد.

بنابراین موارد «پ» و «ت» هیچ‌کدام الزاماً درست نیستند.

تست و پاسخ ۹۹

در مدار شکل زیر اگر مقاومت الکتریکی رئوستا $2/5\Omega$ تغییر کند، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد از ۱۲V به ۱۳V می‌رسد. در حالتی که مقاومت رئوستا برابر 2Ω است، توان مصرفی آن چند وات است؟



۲۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره هنگام برگزاری آزمون، سؤال‌هایی را که دشوار هستند یا راه‌حل‌های نسبتاً طولانی دارند، در اولویت‌های بعدی پاسخگویی خود قرار دهید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره ابتدا مشخص کنید که مقاومت رثوستا افزایش یافته است یا کاهش. سپس رابطه مستقل از جریان را برای اختلاف پتانسیل دو سر مولد در دو حالت بنویسید و از تقسیم آن‌ها بر هم، مقدار R_1 و از آن‌جا نیروی محرکه مولد را پیدا کنید. در پایان نیز وقتی مقاومت رثوستا 2Ω است، جریان الکتریکی مدار و توان مصرفی مقاومت R را حساب کنید.

درس نامه ۱۰۰۰ (۱) در یک مدار تک‌حلقه با یک مولد و یک مقاومت خارجی R رابطه مستقل از جریان، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} V = IR \\ I = \frac{\varepsilon}{R+r} \end{cases} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon}{R+r} \times R$$

$$P = RI^2$$

(۲) توان مصرفی مقاومت خارجی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P: \text{توان مصرفی (W)}$$

$$R: \text{مقاومت الکتریکی (\Omega)}$$

$$I: \text{جریان الکتریکی (A)}$$

پاسخ تشریحی گام اول: با تغییر مقاومت R ، اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش یافته است. بنابراین جریان الکتریکی کاهش پیدا کرده

$$\uparrow V = \varepsilon - rI \downarrow$$

است. (مقادیر ε و r ثابت هستند)

گام دوم: با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ و کاهش جریان، مقاومت R افزایش پیدا کرده است. پس می‌توان نوشت:

$$R_2 - R_1 = 2 / 5 \Omega$$

گام سوم: رابطه مستقل از جریان را در دو حالت می‌نویسیم و آن‌ها را بر هم تقسیم می‌کنیم تا رابطه‌ای بین R_1 و R_2 به دست آید:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{\varepsilon R_2}{R_2+r}}{\frac{\varepsilon R_1}{R_1+r}} \xrightarrow[r=1\Omega]{V_2=12V, V_1=12V} \frac{12}{12} = \frac{R_2(R_1+1)}{R_1(R_2+1)}$$

$$\Rightarrow 12R_1R_2 + 12R_1 = 12R_1R_2 + 12R_2 \Rightarrow R_1R_2 = 12R_2 - 12R_1$$

گام چهارم: از ترکیب روابط به دست آمده در گام‌های دوم و سوم، مقاومت R_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$R_1(R_1 + 2/5) = 12(R_1 + 2/5) - 12R_1 \Rightarrow R_1^2 + 2/5R_1 = 12R_1 + 30 - 12R_1$$

$$\Rightarrow R_1^2 + 3/5R_1 - 30 = 0 \Rightarrow (R_1 - 4)(R_1 + 7/5) = 0 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$$

$$V_1 = \frac{\varepsilon}{R_1+r} \times R_1 \xrightarrow[r=1\Omega]{V_1=12V, R_1=4\Omega} 12 = \frac{\varepsilon}{4+1} \times 4 \Rightarrow \varepsilon = 15V$$

گام پنجم: نیروی محرکه مولد را پیدا می‌کنیم:

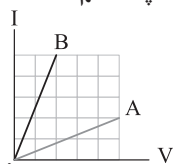
گام ششم: در حالتی که مقاومت رثوستا برابر 2Ω است، جریان الکتریکی و توان مصرفی آن را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow[R=2\Omega, r=1\Omega]{\varepsilon=15V} I = \frac{15}{2+1} = 5A$$

$$P = RI^2 \xrightarrow[R=2\Omega, I=5A]{} P = 2(5)^2 = 50W$$

تست و پاسخ ۱۰۰

نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو رسانای A و B بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است، در صورتی که توان مصرفی دو رسانا در حالتی که به طور جداگانه به یک باتری به مقاومت درونی 2Ω متصل‌اند، برابر باشد، مقاومت رسانای A چند اهم است؟



$$0 / 8 (2)$$

$$0 / 4 (1)$$

$$5 (4)$$

$$2 / 5 (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره مبحث توان و انرژی الکتریکی، این قابلیت را دارند که به راحتی با سایر مطالب در فصل جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، ترکیب شوند و این موضوع بارها در تست‌های کنکور دیده شده است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

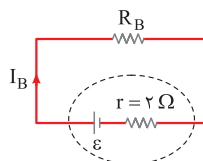
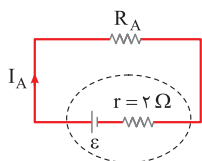
فیزیک

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار داده شده و با استفاده از قانون اهم، نسبت مقاومت الکتریکی رسانای A (R_A) به مقاومت الکتریکی رسانای B (R_B) را به دست می آوریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A}{I_A}}{\frac{V_B}{I_B}} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{2}{5}} = \frac{25}{4}$$

گام دوم: دو رسانای A و B را جداگانه به یک باتری به مقاومت درونی 2Ω متصل می کنیم و نسبت جریان الکتریکی آن ها را حساب می کنیم:



$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{\frac{\varepsilon}{R_B + r}}{\frac{\varepsilon}{R_A + r}} \xrightarrow{r=2\Omega} \frac{I_B}{I_A} = \frac{R_A + 2}{R_B + 2}$$

گام سوم: توان مصرفی دو رسانای A و B را با هم برابر قرار داده و مقاومت الکتریکی R_A را پیدا می کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow R_A I_A^2 = R_B I_B^2 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{I_B}{I_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{4} = \left(\frac{R_A + 2}{R_B + 2}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر می گیریم}} \frac{5}{2} = \frac{R_A + 2}{R_B + 2}$$

$$\Rightarrow 2R_A + 4 = 5R_B + 10 \xrightarrow{R_B = \frac{4}{25}R_A} 2R_A = 5 \times \frac{4}{25}R_A + 6$$

$$\Rightarrow 2R_A - \frac{4}{5}R_A = 6 \Rightarrow \frac{6}{5}R_A = 6 \Rightarrow R_A = 5\Omega$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شیمی یازدهم

تست و پاسخ ۱۰۱

کدام مطلب درست است؟

- (۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت استفاده می‌شود.
- (۲) در مدل گلوله و میله، برخلاف ساختار لوویس، چندانگی پیوندها نمایش داده نمی‌شود.
- (۳) اتم‌های کربن می‌توانند با عنصرهای دیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند.
- (۴) اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.

پاسخ: گزینه ۴

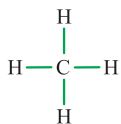
پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

(۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت، بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به کار می‌رود.

نکته امروزه نفت خام دو نقش اساسی دارد:

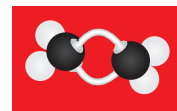
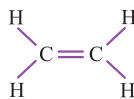
- (۱) منبع تأمین انرژی است. (حدود ۹۰ درصد)
 - (۲) ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد مانند الیاف، پارچه و شوینده‌ها و ... است. (کمتر از ۱۰ درصد)
- ماده اولیه مواد و کالاها > تأمین گرما و انرژی الکتریکی > سوخت وسایل نقلیه: میزان نفت خام مصرفی (کمتر از ۱۰٪) (حدود ۴۰٪) (حدود ۵۰٪)

(۲) در مدل گلوله و میله همانند ساختار لوویس، نوع پیوندهای اشتراکی (یگانه، دوگانه و سه‌گانه) نمایش داده می‌شود.



ساختار لوویس متان

مدل گلوله - میله متان

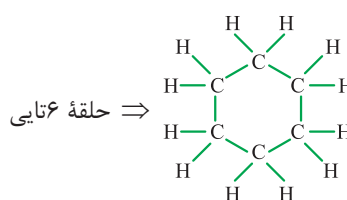
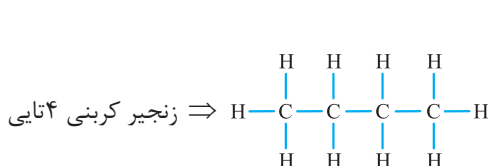


ساختار لوویس اتن

مدل گلوله - میله اتن

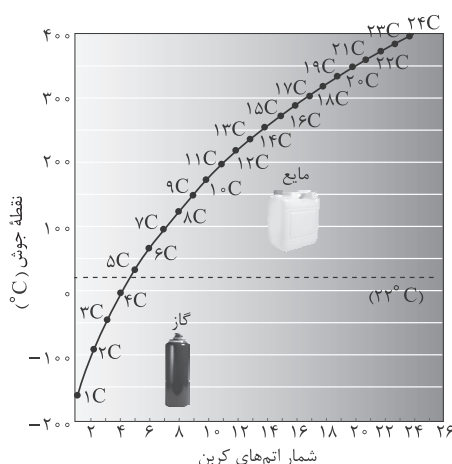
(۳) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل (آلوتروپ)‌های متفاوتی مثل الماس، گرافیت و ... ایجاد کنند.

(۴) اتم‌های کربن، می‌توانند با خودشان پیوندهای اشتراکی تشکیل دهند و زنجیر و حلقه‌های کربنی در اندازه‌های گوناگون بسازند.



تست و پاسخ ۱۰۲

نمودار زیر، ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۴ آلکان اول

(۱) آلکان‌هایی که در نام آن‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند وجود ندارد، در دما و فشار اتاق به صورت گاز هستند.

با فرمول تقریبی $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$

(۲) تفاوت نقطه جوش تقریبی گریس و وازلین، برابر 100°C است.

با فرمول تقریبی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$

(۳) نقطه جوش آلکان راست‌زنجیر هم‌پار با «۳ - اتیل - ۳ - ۴» دی‌متیل هپتان» در حدود 200°C است.

آلکانی با ۱۱ کربن

(۴) با افزایش جرم مولی آلکان‌های راست‌زنجیر به مقدار ۱۴ گرم بر مول، تغییرات نقطه جوش آن‌ها رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

تفاوت در یک گروه CH_2

پاسخ: گزینه ۲



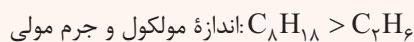
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

درس نامه •• خواص فیزیکی آلکانها

شمار اتمهای کربن، نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها از جمله آلکانها دارد؛ به طوری که با تغییر تعداد اتمهای کربن، اندازه و جرم مولکولی آلکانها تغییر کرده و به دنبال آن، خواص فیزیکی آنها تغییر می‌کند.

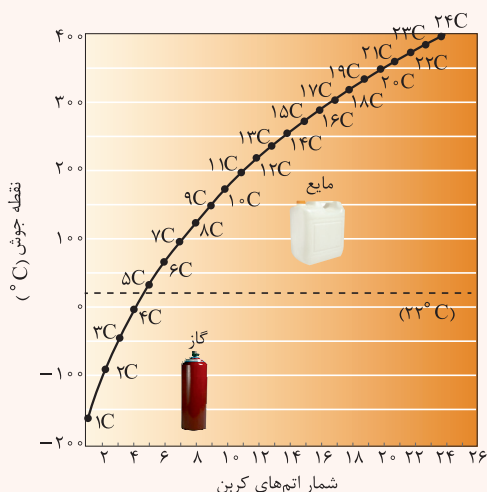
(۱) با افزایش تعداد اتمهای کربن، اندازه مولکول هیدروکربن بزرگتر و جرم آن بیشتر می‌شود:



(۲) با افزایش تعداد اتمهای کربن، نقطه جوش آلکانها افزایش می‌یابد:



نکته گشتاور دوقطبی آلکانها (و بقیه هیدروکربن‌ها) حدود صفر است؛ بنابراین جزء مواد ناقطبی بوده و نیروهای بین مولکولی در آنها از نوع وان دروالسی است. با افزایش تعداد اتمهای کربن و بیشتر شدن جرم مولکول آلکانها، نیروهای وان دروالسی قوی‌تر شده و نقطه جوش آنها افزایش می‌یابد.

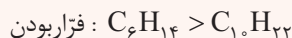


با توجه به نمودار روبه‌رو، نقطه جوش چهار آلکان نخست، یعنی متان (CH_4)، اتان (C_2H_6)، پروپان (C_3H_8) و بوتان (C_4H_{10})، کم‌تر از صفر درجه سلسیوس است؛ پس این چهار آلکان در دمای $22^\circ C$ گاز تشریف دارند!

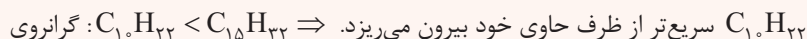
دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم

(۳) با افزایش شمار اتمهای کربن، فزارتیت (فزاربودن یا تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز) آلکانها کاهش می‌یابد؛ به عبارت دیگر، هر چه جرم مولی آلکانی کم‌تر باشد، آن آلکان فزارت‌تر است:



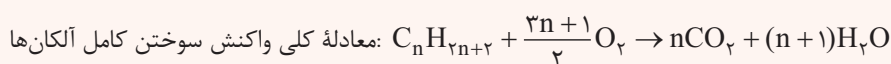
(۴) با افزایش تعداد اتمهای کربن، گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) آلکانها افزایش می‌یابد؛ زیرا با افزایش تعداد اتمهای کربن، نیروهای وان دروالسی بین مولکولها قوی‌تر شده، در نتیجه مقاومت آلکانهای مایع در برابر جاری شدن بیشتر می‌شود؛ یعنی خیلی سخت‌تر از ظرف حاوی خود بیرون ریخته و جاری می‌شوند:



(۵) با افزایش تعداد اتمهای کربن در آلکانها، چسبندگی آلکان بیشتر می‌شود؛ برای مثال وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$) از گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) چسبنده‌تر است.

خواص شیمیایی آلکانها

• آلکانها سیر شده هستند؛ یعنی تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. یکی از معدود واکنش‌های آلکانها، سوختن کامل آنها است. از سوختن کامل آلکانها (و بقیه هیدروکربن‌ها) CO_2 و H_2O تولید می‌شود:



مثال:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



● با توجه به این که آلکان‌ها تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند، میزان سمی بودن آن‌ها کم بوده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها باعث کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود. البته *هواستون باشه!* هیچ‌گاه برای برداشتن بنزین از باک خودروها یا بشکه، از مکیدن شلنگ! استفاده نکنید؛ زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده، از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن سخت می‌شود.

پاسخ تشریحی گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

۱) نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر دارای ۱ تا ۴ اتم کربن (متان، اتان، پروپان و بوتان) با پیشوند یونانی بیان نمی‌شود و نام این آلکان‌ها براساس تاریخچه کشف آن‌ها انتخاب شده است. با توجه به نمودار، نقطه جوش این چهار آلکان کم‌تر از صفر درجه سلسیوس است و در دما و فشار اتاق به صورت گاز هستند.

حالت فیزیکی آلکان‌های راست‌زنجیر

- ← ۱ تا ۴ کربنی: گاز
- ← ۵ تا ۱۷ کربنی: مایع
- ← ۱۸ کربنی به بالا: جامد

۲) گریس ($C_{18}H_{38}$) و وازلین ($C_{25}H_{52}$) را می‌توان آلکان ۱۸ و ۲۵ کربنی در نظر گرفت. با توجه به نمودار، نقطه جوش گریس حدود $32^{\circ}C$ است، اما در رابطه با نقطه جوش وازلین با ۲۵ اتم کربن که بر روی نمودار مشخص نشده است، باید به این نکته توجه کرد که هر چه تعداد اتم‌های کربن آلکان‌های متوالی افزایش یابد، تفاوت نقطه جوش آن‌ها کم‌تر می‌شود. از این رو، با توجه به تفاوت نقطه جوش در آلکان‌های ۲۳ و ۲۴ کربنی که حدود $1^{\circ}C$ است، این تفاوت قطعاً برای آلکان‌های ۲۴ و ۲۵ کربنی کم‌تر از این مقدار بوده و نقطه جوش وازلین را می‌توان حدود $405^{\circ}C$ پیش‌بینی کرد؛ بنابراین تفاوت نقطه جوش گریس و وازلین کم‌تر از $10^{\circ}C$ است.

۳

نکته به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر یا هم‌پار می‌گویند.

۳- اتیل (۲ کربن)، ۳ و ۴-دی‌متیل (۲ کربن) هپتان (۷ کربن) دارای ۱۱ اتم کربن است. آلکان راست‌زنجیر با ۱۱ اتم کربن با توجه به نمودار، نقطه جوشی حدود $20^{\circ}C$ دارد.

۴) آلکان‌های راست‌زنجیر متوالی، به اندازه یک گروه CH_2 با یکدیگر اختلاف دارند (مثلاً $CH_4 - C_2H_6 = C_4H_{10}$) و افزایش جرم مولی آن‌ها، به اندازه ۱۴ گرم بر مول، یعنی به اندازه یک گروه CH_2 ($14 \text{ g.mol}^{-1} = 12 + 2(1)$) جرم مولی CH_2 است. طبق نمودار، با افزایش تعداد اتم‌های کربن بین دو آلکان راست‌زنجیر متوالی، یعنی به اندازه همون یک گروه CH_2 ، رفته‌رفته اختلاف نقطه جوش در آن‌ها کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۰۳



در چه تعداد از هم‌پارهای هپتان، فقط دو شاخه فرعی متیل وجود دارد؟

- ۳ (۱) ۴ (۲)
۵ (۳) ۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

نکته برای محاسبه تعداد ایزومر آلکان‌هایی با ۴ تا ۷ اتم کربن می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد که در آن n ، شمار اتم‌های کربن است.

$$2^{n-4} + 1 \quad (4 \leq n \leq 7)$$

تعداد ساختارهای متفاوت برای یک فرمول مولکولی (تعداد ایزومرها) در این آلکان‌ها



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

$$C_4H_{10}: n=4 \Rightarrow \text{تعداد ساختارها} = 2^{4-4} + 1 = 2^0 + 1 = 2$$

$$C_5H_{12}: n=5 \Rightarrow \text{تعداد ساختارها} = 2^{5-4} + 1 = 2^1 + 1 = 3$$

$$C_6H_{14}: n=6 \Rightarrow \text{تعداد ساختارها} = 2^{6-4} + 1 = 2^2 + 1 = 5$$

$$C_7H_{16}: n=7 \Rightarrow \text{تعداد ساختارها} = 2^{7-4} + 1 = 2^3 + 1 = 9$$

ابتدا تعداد ایزومرهای هپتان (C_7H_{16}) را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تعداد ایزومرها در هپتان} = 2^{7-4} + 1 = 2^3 + 1 = 9$$

هپتان دارای ۹ ایزومر می‌باشد. هالا باید همه این ساختارها را رسم کنیم تا ببینیم که در چند ساختار، فقط دو شاخه فرعی متیل وجود دارد. Let's go!

(۱) $C-C-C-C-C-C-C$ هپتان	(۲) $C-C-C-C-C-C$ C ۲- متیل هگزان	(۳) $C-C-C-C-C-C$ C ۳- متیل هگزان
(۴) $C-C-C-C-C$ C ۲، ۲- دی متیل پنتان	(۵) $C-C-C-C-C$ C ۳، ۳- دی متیل پنتان	(۶) $C-C-C-C-C$ C C ۲، ۳- دی متیل پنتان
(۷) $C-C-C-C-C$ C C ۲، ۴- دی متیل پنتان	(۸) $C-C-C-C-C$ C ۳- اتیل پنتان	(۹) $C-C-C-C$ C C ۲، ۲، ۳- تری متیل بوتان

در ایزومرهای (۴)، (۵)، (۶) و (۷)، فقط دو شاخه فرعی متیل وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۰۴

اگر در ساختار آلکانی، فقط شش گروه CH_3 ، دو گروه CH و یک گروه C وجود داشته باشد، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟



- نقطه جوش آن به یقین کم‌تر از دکان راست‌زنجیر است.
- این ترکیب دارای چهار شاخه فرعی متیل بوده و فاقد شاخه فرعی اتیل است.
- شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در ساختار آن، ۱۱ واحد بیشتر از شمار اتم‌های کربن است.
- نام این ترکیب به یقین «۲، ۳، ۳، ۴- تترامتیل پنتان» است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

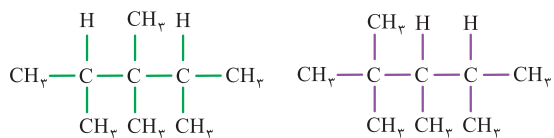
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند.

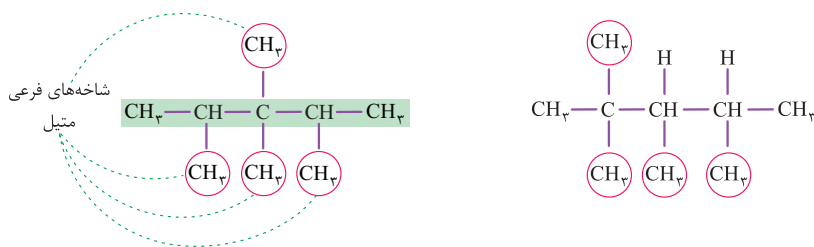
ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، ساختار آلکان مورد نظر را رسم می‌کنیم. این آلکان می‌تواند یکی از ساختارهای زیر را داشته باشد:



بررسی عبارت‌ها:

• ترکیب مورد نظر یک آلکان با ۹ اتم کربن است؛ بنابراین، نقطه جوش آن به یقین کمتر از دکان (آلکانی با ۱۰ اتم کربن) است.

• این ترکیب در هر دو حالت، شاخه فرعی اتیل ندارد و چهار شاخه فرعی متیل دارد:

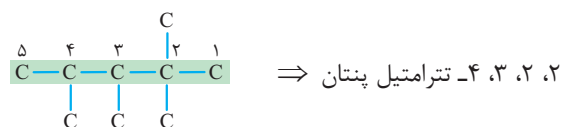
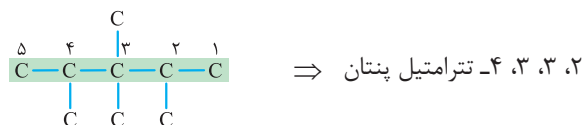


• فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر در هر دو حالت C_9H_{20} است. در هیدروکربن‌ها، به تعداد اتم‌های هیدروژن، پیوند «C—H» وجود دارد؛

بنابراین در این ترکیب ۲۰ پیوند «C—H» موجود است که تعداد آن، ۱۱ واحد بیشتر از تعداد اتم‌های کربن (۹) می‌باشد.

• نام این ترکیب در یک حالت می‌تواند ۲، ۳، ۴- تترامتیل پنتان و در حالت دیگر می‌تواند ۲، ۳، ۴- تترامتیل پنتان باشد؛ پس نمی‌توانیم

بگوییم این عبارت به یقین درست است.



تست و پاسخ ۱۰۵

تفاوت در دو گروه CH_3

مخلوطی از دو آلکان به مقدار ۱ مول در اختیار داریم. اگر تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۲۸ گرم بر مول بوده و در اثر سوختن کامل آن‌ها، $33/6$ لیتر گاز

کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شود، چند درصد حجمی این مخلوط را آلکان سبک‌تر تشکیل داده است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

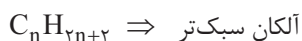


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

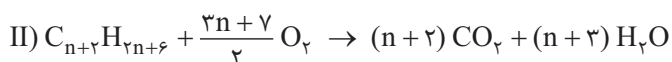
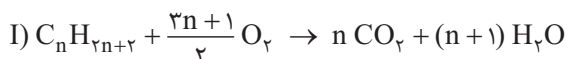
پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این که اختلاف جرم مولی دو آلکان مورد نظر ۲۸ گرم بر مول است، یعنی به اندازه دو کربن با هم فاصله دارند (یعنی دوتا CH_2)، بنابراین فرمول مولکولی یکی را $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ و دیگری را $\text{C}_{n+2}\text{H}_{2n+6}$ در نظر می‌گیریم:



گام دوم: اگر شمار مول‌های آلکان سبک‌تر را x در نظر بگیریم، بنابراین شمار مول‌های آلکان سنگین‌تر برابر $1-x$ خواهد بود.

گام سوم: حالا واکنش سوختن هر کدام را به طور جداگانه می‌نویسیم:



گام چهارم: تعداد مول CO_2 را با توجه به هر کدام از واکنش‌های (I) و (II) محاسبه می‌کنیم:

$$\text{I) } x \text{ mol } \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{n \text{ mol } \text{CO}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}} = nx \text{ mol } \text{CO}_2$$

$$\text{II) } (1-x) \text{ mol } \text{C}_{n+2}\text{H}_{2n+6} \times \frac{(n+2) \text{ mol } \text{CO}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_{n+2}\text{H}_{2n+6}} = (1-x)(n+2) = n - nx - 2x + 2 \text{ mol } \text{CO}_2$$

بنابراین مجموع مول‌های CO_2 تولیدی برابر خواهد بود با $n - 2x + 2$.

گام پنجم: تعداد مول‌های CO_2 را با توجه به حجم آن در شرایط STP محاسبه کرده و با مرحله قبل برابر قرار می‌دهیم:

$$33/6 \text{ L } \text{CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{CO}_2}{22/4 \text{ L } \text{CO}_2} = 1/5 \text{ mol } \text{CO}_2$$

$$n - 2x + 2 = 1/5 \Rightarrow n + 2 - 1/5 = 2x \Rightarrow x = \frac{n + 9/5}{2}$$

گام ششم: حالت‌های ممکن را بررسی می‌کنیم. می‌بینیم که فقط در حالتی شرایط صورت سؤال ممکن است که n برابر با عدد ۱ باشد.

$$n=1 \Rightarrow x = \frac{n + 9/5}{2} = \frac{1 + 9/5}{2} = 9/10 \Rightarrow \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} : 9/10 \text{ mol} & \checkmark \\ \text{C}_{n+2}\text{H}_{2n+6} : 1/10 \text{ mol} & \checkmark \end{cases}$$

$$n=2 \Rightarrow x = \frac{n + 9/5}{2} = \frac{2 + 9/5}{2} = 17/10 \Rightarrow \begin{cases} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} : 17/10 \text{ mol} \\ \text{C}_{n+2}\text{H}_{2n+6} : -1/10 \text{ mol} & \times \end{cases}$$

:

بنابراین، تنها حالت ممکن این است که n برابر ۱ و آلکان‌های مورد نظر CH_4 و C_3H_8 باشند. تعداد مول آن‌ها هم به ترتیب برابر ۹/۱۰ مول CH_4 و ۱/۱۰ مول C_3H_8 است.

گام هفتم: از آن جا که درصد حجمی در گازها برابر با درصد مولی آن‌ها است، کافی است درصد مولی CH_4 را حساب کنیم:

$$\text{CH}_4 \text{ درصد حجمی} = \text{CH}_4 \text{ درصد مولی} = \frac{\text{مول } \text{CH}_4}{\text{مجموع مول } \text{C}_3\text{H}_8 \text{ و } \text{CH}_4} = \frac{9/10}{1} \times 100 = 90\%$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۰۶

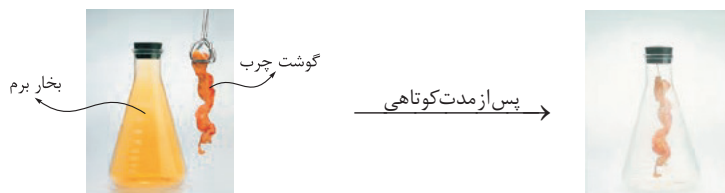
کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هرگاه در هیدروکربنی، دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل باشد، واکنش پذیری زیادی خواهد داشت.
- (۲) اتیلن از موز و گوجه‌فرنگی رسیده آزاد شده و یک عمل‌آورنده محسوب می‌شود.
- (۳) اتانول، الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فزّار است که به هر نسبتی در آب حل شده و در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.
- (۴) مولکول چربی سیرنشده موجود در گوشت، با بخار برم واکنش داده و مادهٔ قرمزنگی تولید می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی

اگر تکه‌ای گوشت چرب را در ظرف حاوی بخار قرمزنگ برم، وارد کنیم، پس از مدت کوتاهی ظرف حاوی آن، بی‌رنگ می‌شود. به عبارت دیگر، چربی موجود در گوشت، دارای پیوند دوگانهٔ $(C=C)$ بوده و سیرنشده محسوب می‌شود. در واقع واکنش‌دهندهٔ قرمزنگ (برم) در این واکنش مصرف می‌شود.



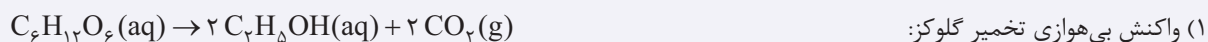
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در ساختار آلکن‌ها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده، بنابراین این مولکول‌ها سیرنشده هستند و واکنش‌پذیری زیادی دارند.
- (۲) در گذشته گاز اتن (C_2H_2) را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

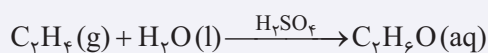
- ← نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌هاست.
- ← در بیشتر گیاهان وجود دارد.
- ← اتن (اتیلن)
- ← موز و گوجه‌فرنگی رسیده آن را آزاد می‌کنند.
- ← در کشاورزی به عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.
- ← سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

(۳) اتانول (C_2H_5OH) یا (C_2H_5O) الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فزّار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیهٔ مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.

نکته در محدودهٔ کتاب درسی، اتانول را می‌توان به دو روش تهیه کرد:



(۲) وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید:



تست و پاسخ ۱۰۷

در اثر انجام کامل واکنش‌های زیر، نسبت شمار پیوندها به اتم‌های کربن در محصولات واکنش‌های a، b و c، به ترتیب کدام است؟

a) آب + اتیلن →

b) برم + پروپن →

c) هیدروژن + استیلن →

۳/۵ - ۳/۳ - ۴/۴

۳ - ۳/۳ - ۴/۳

۳/۵ - ۳ - ۳/۵ (۲)

۳ - ۳ - ۳/۵ (۱)

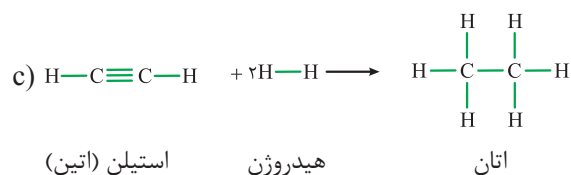
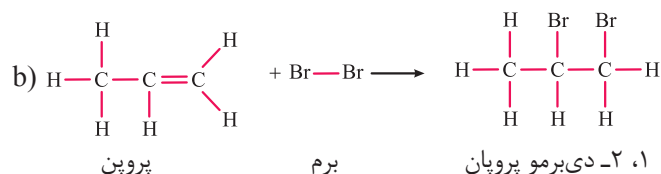
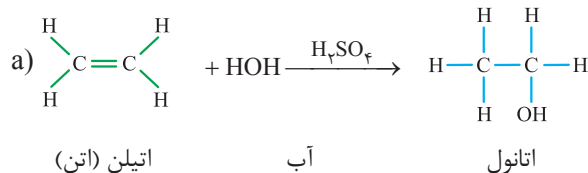
پاسخ: گزینهٔ ۴



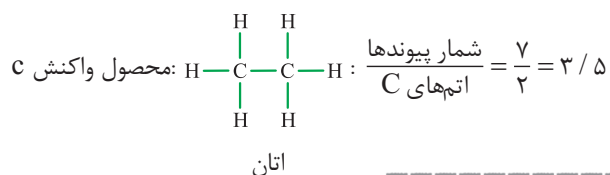
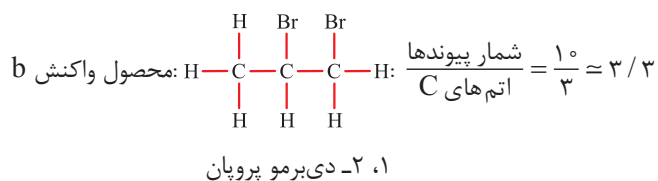
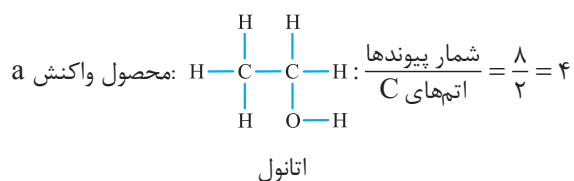
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

ابتدا معادله واکنش کامل هر یک را می‌نویسیم:



علاوه‌براین، نسبت شمار پیوندها به اتم‌های کربن در محصولات را حساب کنیم:



تست و پاسخ ۱۰۸

اگر از واکنش یک هیدروکربن با ۱۲ گرم برم، ۱۳/۵ گرم محصول سیر شده تولید شود، هیدروکربن مورد نظر، کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($\text{Br} = 80, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) اتیلن (۲) استیلن (۳) پروپین (۴) بوتن

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره همون طور که می‌دونید، آلکن‌ها و آلکین‌ها سیر نشده هستند و در نتیجه واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به آلکان‌ها دارند و در واکنش‌های بیشتری شرکت می‌کنند، به طوری که این واکنش‌ها و مسائل مربوط به آن‌ها، به تازگی بیشتر مورد علاقه طراحان کنکور قرار گرفته‌اند و شده‌اند پای ثابت سؤال‌های کنکور! حال، یکی از انواع این واکنش‌های مهم، واکنش آلکن‌ها و آلکین‌ها با هالوژن‌ها یا گاز هیدروژن است که در س‌نامه صفحه بعد به طور کامل آن را برایتان بررسی می‌کنیم.

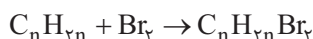


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی با توجه به این که فراورده واکنش مورد نظر، سیر شده و همچنین با توجه به گزینه‌ها، هیدروکربن مورد نظر، جزء خانواده آلکن‌ها یا آلکین‌هاست، معادله کلی واکنش‌های سیرشدن کامل آلکن‌ها و آلکین‌ها با برم (Br_2) را نوشته و با برقراری تناسب، هیدروکربن مورد نظر را تشخیص می‌دهیم:

حالت اول: هیدروکربن مورد نظر آلکن (C_nH_{2n}) باشد:

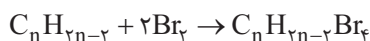


$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{12}{1 \times 160} = \frac{13/5}{1 \times (14n + 160)} \Rightarrow 14n + 160 = \frac{160 \times 13/5}{12} = 180$$

$$\Rightarrow 14n = 20 \Rightarrow n = \frac{20}{14} \times$$

بنابراین در اعضای خانواده آلکن‌ها، رابطه گفته شده صدق نمی‌کند؛ پس (۱) و (۲) پرا!

حالت دوم: هیدروکربن مورد نظر آلکین ($\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) باشد.



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{12}{2 \times 160} = \frac{13/5}{1 \times (14n - 2 + 320)} \Rightarrow 14n + 318 = \frac{2 \times 160 \times 13/5}{12} = 360$$

$$\Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = \frac{42}{14} = 3 \checkmark$$

بنابراین در خانواده آلکین‌ها، هیدروکربن مورد نظر می‌تواند پروپین (C_3H_4) باشد. (۳)؛ (۲) هم که واضحه که غلطه و صدق نمی‌کنه!

تست و پاسخ ۱۰۹

کدام موارد زیر، درست است؟

- (الف) در جوشکاری کاربیدی، از سوختن گاز استیلن، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
 (ب) سیکلو (cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری همه ترکیب‌های آلی حلقوی به کار می‌رود.
 (پ) نفتالن نوعی ترکیب آروماتیک بوده که نسبت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن به شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در آن، برابر ۷۵ / ۰ است.
 (ت) در پالایش نفت خام با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های نفت را به صورت مخلوط‌هایی با فرآیند نزدیک به هم جدا می‌کنند.

(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

(۴) پ - ت

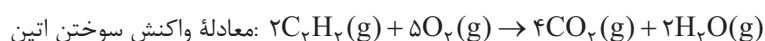
(۳) ب - پ

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «ت»، درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) یکی از کاربردهای معروف اتین (استیلن)، مربوط به واکنش سوختن آن است که برای جوشکاری و برشکاری فلزها استفاده می‌شود. در جوش کاربیدی با سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود:



(ب) سیکلو (cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری برخی ترکیب‌های حلقوی به کار می‌رود؛ نه همه آن‌ها! به عنوان مثال بنزن، به عنوان سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، هیدروکربنی سیرنشده و حلقوی است، اما در نام‌گذاری آن پیشوند (سیکلو) به کار نرفته است!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

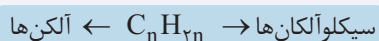


نکته سیکلوآلکان‌ها

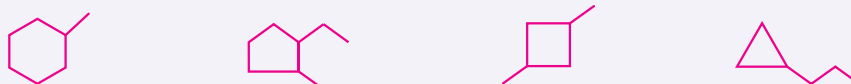
- (۱) دسته‌ای از هیدروکربن‌های سیرشده هستند که مانند آلکان‌ها همه پیوندها در آن‌ها از نوع یگانه است، با این تفاوت که ساختاری حلقوی دارند.
- (۲) فرمول کلی سیکلوآلکان‌ها به صورت C_nH_{2n} است ($n \geq 3$). از آن‌جا که برای ایجاد یک حلقه، حداقل باید ۳ اتم کربن وجود داشته باشد، ساده‌ترین سیکلوآلکان، سیکلوپروپان با فرمول مولکولی C_3H_6 است.
- (۳) بر شما واجب است! که سیکلوآلکان‌ها تا ۶ اتم کربن را بلد باشید:

تعداد اتم کربن در سیکلوآلکان	$n = 6$	$n = 5$	$n = 4$	$n = 3$
فرمول مولکولی (C_nH_{2n})	C_6H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_3H_6
نام	سیکلوهگزان	سیکلوپنتان	سیکلوبوتان	سیکلوپروپان
ساختار گسترده				
ساختار پیوند - خط				

- (۴) فرمول مولکولی سیکلوآلکان‌ها و آلکن‌های هم‌کربن مشابه است (C_nH_{2n})، ولی این دو دسته از هیدروکربن‌ها، ساختار متفاوتی دارند؛ بنابراین آلکن‌ها با سیکلوآلکان‌های هم‌کربن، ایزومر هستند.



- (۵) همه هیدروکربن‌هایی که در ساختار خود دارای حلقه‌ای هستند که در آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل شده، جزء سیکلوآلکان‌ها می‌باشند. برای نمونه، همه ترکیب‌های زیر سیکلوآلکان هستند:



- (۶) سیکلوآلکان‌ها مانند آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی سیرشده هستند؛ بنابراین در واکنش‌های افزایشی، مانند واکنش با H_2 ، Br_2 و ... شرکت نمی‌کنند.
- (۷) برای شناسایی سیکلوآلکان‌ها از آلکن‌ها، می‌توان از محلول برم استفاده نمود. بدین ترتیب که آلکن‌ها، محلول برم را از قرمز به بیرنگ تبدیل می‌کنند، در حالی که سیکلوآلکان‌ها بر محلول برم بی‌اثرند.

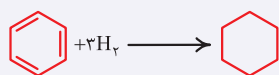


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

نکته: مقایسه سیکلوهگزان و بنزن:

بنزن	سیکلوهگزان
C_6H_6	C_6H_{12}
هیدروکربن حلقوی سیر نشده (آروماتیک)	هیدروکربن حلقوی سیر شده
واکنش پذیر (ناپایدار)	واکنش ناپذیر (پایدار) (به جز واکنش سوختن)
تعداد پیوند اشتراکی: ۱۵	تعداد پیوند اشتراکی: ۱۸ (همه از نوع یگانه)
هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۳ اتم دیگر متصل است.	هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل است.



توجه: برای تبدیل هر مول بنزن به سیکلوهگزان، به سه مول گاز هیدروژن (H_2) نیاز است:

پ)

نکته: نفتالن ($C_{10}H_8$):

- از جمله هیدروکربن‌های آروماتیک است.
- در ساختار آن، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد و هر مول از آن با ۵ مول گاز هیدروژن به طور کامل سیر می‌شود.
- مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.
- ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن برابر با صفر ($\mu = 0$) است.

فرمول مولکولی	فرمول ساختاری	فرمول نقطه - خط
$C_{10}H_8$		

در ساختار نفتالن، ۵ پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد؛ هم‌چنین شمار پیوندهای $C-H$ در آن، برابر شمار اتم‌های H یعنی ۸ است؛ در نتیجه داریم:

$$\text{نفتالن: } \frac{\text{شمار پیوندهای } C=C}{\text{شمار پیوندهای } C-H} = \frac{5}{8} = 0.625$$

ت) با توجه به این‌که نفت خامی که از زیر زمین استخراج می‌شود حاوی نمک‌ها، اسیدها و آب است، ابتدا این مواد را از نفت خام جدا می‌کنند و پس از جداکردن این ناخالصی‌ها، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را با روش تقطیر جزء‌به‌جزء پالایش می‌کنند. با استفاده از این روش، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش و در نتیجه فشاریت نزدیک به هم، جدا می‌شوند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۱۰

کدام مطلب درست است؟

- (۱) خورشید تنها منبع حیات‌بخش انرژی بوده که انرژی گرمایی و نورانی آن به دلیل تبدیل انرژی به ماده است.
- (۲) یکی از راه‌های آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌ها است که انرژی آزادشده به نوع ماده و جرم آن بستگی دارد.
- (۳) هر ماده‌ای جنبش‌های پیوسته دارد؛ از این‌رو، انرژی جنبشی تک‌تک ذره‌های سازنده یک ماده در دمای مشخص، متفاوت از هم نخواهد بود.
- (۴) دما همواره از جسمی با انرژی گرمایی بالاتر به جسمی با انرژی گرمایی پایین‌تر جاری می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی سوزاندن مواد، یکی از راه‌های آزادشدن انرژی آن‌هاست؛ در واقع هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد! *فیلی واصله* که انرژی ذخیره‌شده در هر ماده، به نوع و مقدار آن وابسته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد؛ آن‌چنان‌که کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند!
- (۳) دمای یک ماده را می‌توان معیاری برای توصیف میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذره‌های سازنده آن دانست. اما *هواستون باشه که!* یک نمونه ماده دارای تعداد بی‌شماری ذره است و این ذرات (اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها) همواره و به طور نامنظم در حال جنب‌وجوش هستند؛ در نتیجه نمی‌توان در یک دمای مشخص، انرژی جنبشی تک‌تک ذرات سازنده را یکسان دانست.

نکته

هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد ← میانگین تندی (سرعت) ذره‌های سازنده آن بیشتر است.
 ← میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.
 ← جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن شدیدتر است.
 ← میزان گرمی آن بیشتر است.
 ← اطلاعات داده‌شده برای مقایسه مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن و یا مقایسه انرژی گرمایی آن با سایر مواد کافی نیست.

- (۴) دمای مواد، جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی آن‌ها را مشخص می‌کند، نه انرژی گرمایی آن‌ها! به عبارت دیگر، جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی، همواره از ماده‌ای با دمای بالاتر به ماده‌ای با دمای پایین‌تر است نه لزوماً از ماده‌ای با انرژی گرمایی بیشتر به ماده‌ای با انرژی گرمایی کم‌تر!

تست و پاسخ ۱۱۱

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها، متفاوت است؟

- (۱) روغن و چربی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند، به طوری که واکنش‌پذیری روغن بیشتر است.
- (۲) ظرفیت گرمایی به چهار عامل دما، فشار، نوع ماده و مقدار آن بستگی دارد.
- (۳) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- (۴) هنگام نوشیدن شیر با دمای 6°C ، فرایند هم‌دماشدن آن با بدن، برخلاف فرایند هضم آن، یک واکنش گرماده است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

(۴) برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

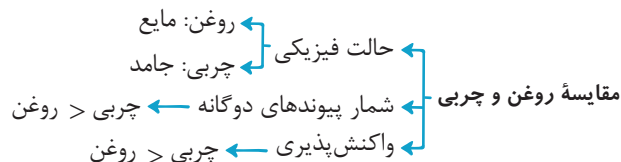
- (۱) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند، به طوری که روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن نسبت به چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود دارد و می‌توان نتیجه گرفت که روغن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد. ✓



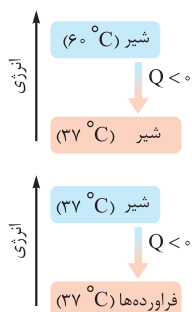
ظرفیت گرمایی به چهار عامل دما، فشار، نوع ماده، مقدار ماده و ظرفیت گرمایی ویژه به سه عامل دما، فشار، نوع ماده وابسته است. ✓

۳

نکته تفاوت‌های دما، گرما و انرژی گرمایی:

دما		
۱) کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد.	۲) معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده است.	۳) مستقل از جرم ماده است.
۴) قابل اندازه‌گیری است.	۵) یکای رایج آن درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) و یکای آن در «SI»، کلونین (K) است.	۶) نماد آن برحسب سلسیوس « θ » و برحسب کلونین «T» است.
۷) از ویژگی‌های یک نمونه از ماده است.	۸) صورتی از انرژی نیست.	—
انرژی گرمایی		
۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده است.	۲) به جرم و دمای ماده وابسته است.	۳) قابل اندازه‌گیری نیست.
۴) از ویژگی‌های یک نمونه ماده است.	۵) صورتی از انرژی است.	—
گرما		
۱) شکلی از انرژی است و به مقدار ماده وابسته است.	۲) هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما، میان دو جسم جاری می‌شود.	۳) تغییر دمای یک سامانه ($\Delta\theta$ یا ΔT) و گرما (Q) برای توصیف یک فرایند به کار می‌روند.
۴) از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.	۵) گرما را با نماد «Q» نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در «SI» ژول (J) است. $(1\text{ J} = 1\text{ kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2})$	۶) برای بیان مقدار گرما می‌توان از یکاهای دیگری مانند کالری (cal) استفاده نمود. $(1\text{ cal} = 4/18\text{ J})$

پس گرما، هم‌ارز با انرژی گرمایی‌ای است که به علت تفاوت در دما، جاری می‌شود. ✓



با مصرف یک لیوان شیر با دمای 60°C ، پس از ورود شیر به بدن، ابتدا شیر مقداری انرژی به شکل گرما از دست می‌دهد تا با بدن هم‌دما شود. در این فرایند با جاری شدن انرژی از شیر به بدن که دمای آن 37°C است، دمای شیر به 37°C کاهش ($\Delta\theta < 0$) می‌یابد و $Q < 0$ می‌شود و در نتیجه فرایند گرماده است. در مرحله بعد، بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد. فرایندهایی که با انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگونی همراه هستند و منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌های بدن خواهند شد. فرایند گوارش و سوخت و ساز مواد غذایی از جمله شیر در بدن، با آزادسازی انرژی همراه است؛ پس این فرایندها همواره گرماده هستند. ✘

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



توجه در مورد خوردن بستنی *هواستون باشه* که فرایند همدماشدن آن در بدن گرماگیر است، در حالی که گوارش و سوخت و ساز آن گرماده می باشد.

تست و پاسخ ۱۱۲

یک ظرف دربسته فولادی با دمای 25°C و جرم ۳ کیلوگرم داریم. داخل این ظرف، $5/6$ گرم اتن به همراه اکسیژن کافی می سوزد. اگر 70% از گرمای حاصل از سوختن اتن توسط ظرف جذب شود، دمای ظرف به تقریب، به چند درجه سلسیوس می رسد؟ (گرمای ویژه فولاد را 0.5 ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید، $C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۹۷ (۴)

۱۷۲ (۳)

۱۴۶ (۲)

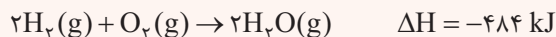
۱۲۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا با توجه به معادله گرماشیمیایی داده شده، گرمای حاصل از سوختن کامل $5/6$ گرم اتن رو محاسبه کن، سپس با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، میزان افزایش دمای ظرف فولادی و در نهایت دمای پایانی ظرف رو به دست بیار! فقط *هواست باشه* که 70% درصد انرژی آزاد شده از سوختن کامل اتن توسط ظرف جذب می شود.

درس نامه •• قبلاً گفتیم که مقدار گرمای مبادله شده در یک واکنش، به مقدار واکنش دهنده ها بستگی دارد. حالا در این کادر شما را با مسائل استوکیومتری ΔH می آشناییم!

با یک مثال ساده شروع می کنیم. واکنش زیر را در نظر بگیرید:



ΔH این واکنش به ما می گوید بر اثر واکنش ۲ مول H_2 با ۱ مول O_2 که باعث تولید ۲ مول H_2O می شود، 484 kJ گرما آزاد می شود (یادتونه که! منفی بودن ΔH ، نشانه گرماده بودن واکنش است).

به نظر شما اگر ۱ گرم H_2 با مقدار کافی O_2 واکنش دهد، چه مقدار گرما آزاد می شود؟

جواب: اول از همه، باید ببینیم ۱ گرم H_2 معادل چند مول H_2 است:

$$1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 0.5 \text{ mol H}_2$$

چون به ازای هر ۲ مول H_2 ، 484 kJ گرما آزاد می شود؛ بنابراین مقدار گرمای آزاد شده به ازای 0.5 مول H_2 برابر است با:

$$0.5 \text{ mol H}_2 \times \frac{484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 121 \text{ kJ}$$

نتیجه همیشه پای مول در میان است! در مسائل ΔH ، ابتدا باید مقدار داده شده از ماده مورد نظر (حالا می تواند بر حسب جرم یا حجم باشد!) را به تعداد مول آن تبدیل کنیم، سپس با توجه به معادله واکنش داده شده و ضریب استوکیومتری آن ماده، مقدار گرمای مبادله شده را حساب کنیم. به طور مثال در این جا می توان یهو! نوشت:

$$1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 121 \text{ kJ}$$

فب! حالا اگر مثلاً از شما بپرسند بر اثر سوختن $4/48$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، چه مقدار گرما آزاد می شود، باید بنویسید:

$$4/48 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 48/4 \text{ kJ}$$

توجه دبافتگان روش کسر تناسب اصلاً فودشون رو ناراحت نکنن! این گونه مسائل را با استفاده از این روش هم می توان حل کرد. به کسرهای قبلی که بلد بودیم، کسر $\frac{Q}{|\Delta H|}$ هم اضافه می شود. Q گرمای مبادله شده در واکنش (به ازای مقداری که در مسئله داده شده) و $|\Delta H|$ ، قدر مطلق ΔH واکنش (گرمای مبادله شده طبق ضریب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده) است.

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \dots = \frac{Q}{|\Delta H|}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

به طور مثال، در مورد گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم H_2 باید بنویسیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1}{2 \times 2} = \frac{Q}{484} \Rightarrow Q = \frac{484}{4} = 121 \text{ kJ}$$

به همین ترتیب در مورد گرمای آزاد شده به ازای سوختن $4/48$ لیتر گاز H_2 در شرایط استاندارد، چون با حجم سروکار داریم، می توان نوشت:

$$\frac{\text{حجم (L)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{4/48}{2 \times 22/4} = \frac{Q}{484} \Rightarrow Q = \frac{4/48 \times 484}{2 \times 22/4} = 48/4 \text{ kJ}$$

پاسخ تشریحی گام اول: مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل $5/6$ گرم گاز اتن را محاسبه می کنیم:

$$5/6 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{28 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 260 \times 10^3 \text{ J}$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{5/6}{1 \times 28} = \frac{Q}{1300} \Rightarrow Q = \frac{5/6 \times 1300}{28} = 260 \text{ kJ} = 260 \times 10^3 \text{ J}$$

گام دوم: 70% از گرمای حاصل از سوختن کامل اتن، صرف افزایش دمای ظرف فولادی شده است؛ بنابراین، مقدار این گرما برابر است با:

$$182 \times 10^3 \text{ J} = 260 \times 10^3 \times \frac{70}{100} = 260 \times 10^3 \times \frac{7}{10}$$

گام سوم: مقدار افزایش دمای ظرف فولادی ($\Delta\theta$) را طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ به دست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 182 \times 10^3 = 3 \times 10^3 \times 0.5 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{182 \times 10^3}{3 \times 10^3 \times 0.5} \approx 121$$

گام چهارم: با توجه به دمای اولیه (θ_1) و مقدار افزایش دمای ظرف فولادی ($\Delta\theta$)، دمای نهایی آن را حساب می کنیم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow \theta_2 = 121 + 25 = 146^\circ \text{C}$$

تست و پاسخ ۱۱۳

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- یک ویژگی بنیادی در همه واکنش های شیمیایی، دادوستد گرما با محیط پیرامون است.
- اگر در یک واکنش شیمیایی گرماده دما ثابت نباشد، عمده گرماي واکنش به دلیل تفاوت انرژی گرمایی بین مواد واکنش دهنده و فراورده است.
- با توجه به مقدار گرمای حاصل از سوختن گرافیت و الماس، می توانیم گرافیت را پایدارتر از الماس بدانیم.
- جذب گرما توسط آب در یخچال صحرایی باعث افت دما شده و فضای درون دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت های اول، سوم و چهارم درست اند.

بررسی عبارت ها:

- هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد، اما یک ویژگی بنیادی در همه آن ها، دادوستد گرما با محیط پیرامون است.
- **هواستون باشه!** که گرمای جذب یا آزاد شده در واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است؛ نه تفاوت انرژی گرمایی آن ها!
- کاملاً درسته!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



نکته الماس و گرافیت

● الماس و گرافیت دو نمونه از آلوتروپ (دگرشکل) های عنصر کربن هستند و تفاوت آن‌ها به علت تفاوت در شیوه اتصال اتم‌های کربن به یکدیگر است. به معادله سوختن این دو آلوتروپ توجه کنید:



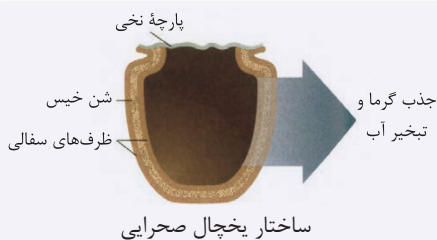
● با توجه به واکنش‌های بالا می‌توان نتیجه گرفت که سطح انرژی الماس از گرافیت بالاتر است؛ زیرا فرآورده هر دو واکنش یکسان است، ولی از سوختن یک مول الماس، گرمای بیشتری نسبت به سوختن یک مول گرافیت آزاد می‌شود که ناشی از تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های دو واکنش است. این تفاوت نشان می‌دهد که سطح انرژی یک مول الماس، $1/9 \text{ kJ}$ از سطح انرژی یک مول گرافیت بالاتر است.

توجه سطح انرژی یک ماده با پایداری آن رابطه عکس دارد؛ پس خواهیم داشت:

الماس > گرافیت: پایداری \Rightarrow گرافیت > الماس: مقایسه سطح انرژی

● تبخیر آب از سطح بیرونی ظرف سفالی طبق معادله $H_2O(l) + 44 / 1 \text{ kJ} \rightarrow H_2O(g)$ ، باعث جذب گرما و کاهش دمای محفظه درون ظرف شده و به این ترتیب، غذای درون آن را خنک می‌کند.

نکته با یخچال صحرایی، اختراع یک معلم اهل نیجریه، بهتر آشنا شویم:



یخچال صحرایی اجزا

- دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس)
- پارچه نخی (درپوش یخچال)
- آب
- شن (در فضای میان دو ظرف سفالی)
- عملکرد: نفوذ آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی و تبخیر آن و در نتیجه خنک شدن مواد موجود در درون ظرف سفالی کوچک‌تر

تست و پاسخ ۱۱۴

اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر، کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است و از انحلال کامل $2/22 \text{ g}$ کلسیم کلرید خشک در آب، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($Ca = 40, Cl = 35 / 5 : \text{g.mol}^{-1}$)



$$1/66 - \text{I} (2)$$

$$1/66 - \text{II} (4)$$

$$0/83 - \text{I} (1)$$

$$0/83 - \text{II} (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب گرماگیر است؛ به طوری که برای انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۲۶ کیلوژول گرما باید جذب شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد. به همین خاطر از آمونیوم نیترات در بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود:

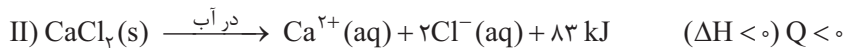




پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

انحلال کلسیم کلرید (CaCl_2) در آب گرماده است؛ به طوری که بر اثر انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۸۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد و گرما به سرعت به بدن ورزشکار منتقل می‌شود:



جمع‌بندی:

انحلال کلسیم کلرید در آب ← گرماده ← دمای بسته بالا می‌رود. ← بسته‌های گرمازا
 انحلال آمونیوم نیترات در آب ← گرماگیر ← دمای بسته کاهش می‌یابد. ← بسته‌های سرمازا
 بنابراین فرایند واکنش (I) برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است.

قسمت دوم:

$$2/22 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = \frac{222 \times 83}{100 \times 111} = \frac{166}{100} = 1/66 \text{ kJ}$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{2/22}{1 \times 111} = \frac{Q}{83} \Rightarrow Q = \frac{2/22 \times 83}{111} = \frac{222 \times 83}{100 \times 111} = \frac{166}{100} = 1/66 \text{ kJ}$$

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، $15/24 \text{ kJ}$ گرما آزاد شود، این مقدار گرما، دمای صد گرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد و مقدار گرما در واکنش ترموشیمیایی موازنه‌شده آن به تقریب چند کیلوژول است؟ (گرمای ویژه آب را $4/2$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید، $\text{Al} = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله واکنش، موازنه‌شده است).



$$823 - 36/3 (4)$$

$$411 - 36/3 (3)$$

$$823 - 33/6 (2)$$

$$411 - 33/6 (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقدار گرمای آزادشده از مصرف یک گرم Al در واکنش ترمیت ($15/24 \text{ kJ}$) را در رابطه $Q = mc \Delta\theta$ قرار بده و افزایش دمای آب ($\Delta\theta$) رو حساب کن. در مورد قسمت دوم هم، معادله واکنش رو باید موازنه کنی و در واقع $Q (\Delta H)$ این واکنش رو به دست آوری!

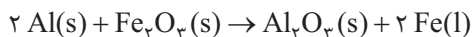
پاسخ تشریحی نخست باید محاسبه کنیم که $15/24$ کیلوژول گرما، دمای 100 گرم آب را چه قدر بالا می‌برد:

$$Q = mc \Delta\theta \Rightarrow 15/24 \times 10^3 \text{ J} = 100 \times 4/2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{15240}{420} \approx 36/3^\circ \text{C}$$

تکنیک

$$\frac{15240}{420} = \frac{1524}{42} = \frac{762}{21} = \frac{630 + 126 + 6}{21} = \frac{630}{21} + \frac{126}{21} + \frac{6}{21} = 30 + 6 + \frac{6}{21} = 36/3$$

معادله واکنش انجام‌شده (واکنش ترمیت) را موازنه می‌کنیم:



در نهایت باید $Q (\Delta H)$ این واکنش را حساب کنیم:

$$|Q \text{ واکنش ترمیت}| = 2 \text{ mol Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{15/24 \text{ kJ}}{1 \text{ g Al}} = 823 \text{ kJ}$$

توجه حواستان باشد که مقدار گرما در این واکنش به طور تقریبی برابر 823 کیلوژول است و چون واکنش ترمیت، گرماده ($Q < 0$ یا $\Delta H < 0$) است؛ در نتیجه $Q (\Delta H)$ این واکنش برابر -823 kJ خواهد بود.

ولی از آنجا که در صورت تست مقدار گرما خواسته شده است، 823 صحیح است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



ریاضی یازدهم

تست و پاسخ ۱۱۶

نمودار $f(x) = \sqrt{2} + \sqrt{x+2}$ از چند ناحیه صفحه مختصات می‌گذرد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این سؤال جنبه دست‌گرمی دارد، البته رسم نمودار و انتقال، یکی از مفاهیم پایه‌ای و مهم است که خودش هم سؤال مستقیم در کنکور دارد.

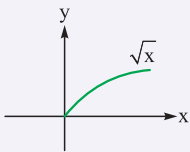
خودت حل کنی بهتره تابع $y = \sqrt{x}$ را رسم کنید و سپس انتقال‌های افقی و عمودی مورد نظر را اعمال کنید.

درس نامه

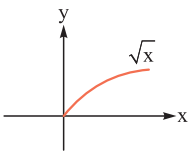
دو تبدیل برای نمودارها عبارت است از انتقال و قرینه‌یابی، در جدول زیر قواعد آنها را ببینید:

نوع تبدیل	نماد ریاضی ($a, b > 0$)	تأثیر روی نمودار $f(x)$
انتقال افقی	$f(x-a)$	a واحد به راست
	$f(x+a)$	a واحد به چپ
انتقال عمودی	$f(x)+b$	b واحد به بالا
	$f(x)-b$	b واحد به پایین
قرینه‌یابی	$f(-x)$	قرینه نسبت به محور yها
	$-f(x)$	قرینه نسبت به محور xها
	$-f(-x)$	قرینه نسبت به مبدأ مختصات

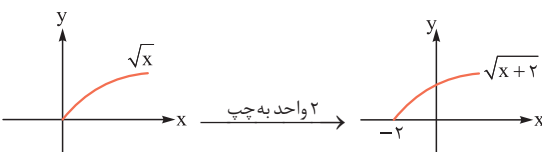
نکته تابع $y = \sqrt{x}$ به صورت مقابل است:



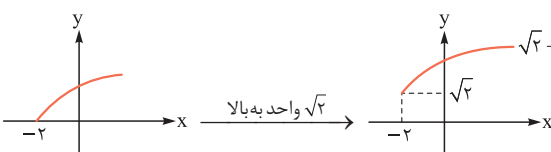
پاسخ تشریحی گام اول (رسم نمودار $y = \sqrt{x}$):



گام دوم (رسم $y = \sqrt{x+2}$): نمودار \sqrt{x} را ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم:



گام سوم (رسم $y = \sqrt{2} + \sqrt{x+2}$): نمودار به دست آمده از گام دوم را $\sqrt{2}$ واحد به بالا می‌بریم:



همان‌طور که می‌بینید این نمودار از نواحی اول و دوم می‌گذرد، پس از ۲ ناحیه عبور می‌کند.

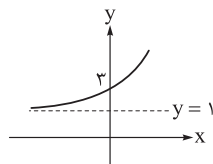


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۱۱۷

در دستگاه مختصات نمودار تابع با ضابطه $y = a + 2^{(x-b)}$ رسم شده است. حاصل $a - b$ کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره رسم نمودار توابع نمایی و انتقال در آن‌ها یکی از مباحث ساده و قابل فهم است که در کنکور نوبت اول ۱۴۰۳ هم از آن سؤال آمده است.

خودت حل کنی بهتره با توجه به مجانب افقی $y = 1$ و انتقال، a را به دست بیاورید و با توجه به نقطه کمکی از روی نمودار، b را محاسبه کنید.

درس نامه نمودار توابع نمایی

$a > 1$	$0 < a < 1$
اکیداً صعودی	اکیداً نزولی

توجه در توابع نمایی به شکل $y = a^x$ ، خط $y = 0$ ، مجانب افقی است.

پاسخ تشریحی گام اول (پیدا کردن a): تابع $y = a + 2^{(x-b)}$ ، a واحد بالاتر از تابع $y = 2^{x-b}$ است و مجانب افقی تابع $y = 2^{x-b}$ مانند تابع

$y = 2^x$ خط $y = 0$ است، با توجه به نمودار، مجانب افقی $y = a + 2^{(x-b)}$ خط $y = 1$ است، پس $a = 1$.

گام دوم (پیدا کردن b) و به دست آوردن خواسته سؤال: با توجه به مقدار a ، ضابطه به صورت $y = 1 + 2^{x-b}$ است، طبق نمودار نقطه $(0, 3)$ باید در این ضابطه صدق کند:

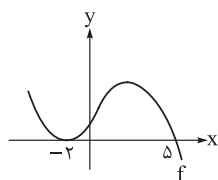
$$y = 1 + 2^{x-b} \xrightarrow[\substack{x=0 \\ y=3}]{} 3 = 1 + 2^{0-b} \Rightarrow 2 = 2^{-b} \Rightarrow -b = 1 \Rightarrow b = -1$$

$$a - b = 1 - (-1) = 2$$

پس خواسته سؤال برابر می‌شود با:

تست و پاسخ ۱۱۸

نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنه تابع با ضابطه $y = \sqrt{(ax+b)f(x)}$ مجموعه \mathbb{R} باشد، زوج مرتب (a, b) کدام می‌تواند باشد؟



زیر رادیکال همواره نامنفی است.

(۱) $(-1, -2)$

(۲) $(-2, 1)$

(۳) $(3, -15)$

(۴) $(2, 4)$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مشاوره تعیین علامت از روی نمودار با توجه به توابع رادیکالی یکی از مباحثی است که در کنکوهای جدید پرسؤال بوده است.

خودت حل کنی بهتره ریشه‌های $f(x)$ را از روی نمودار پیدا کنید و برای عبارت زیر رادیکال جدول تعیین علامت رسم کنید و حالت‌های مختلف را بررسی کنید.

درس نامه دامنۀ توابع رادیکالی

برای دامنۀ توابع به شکل $y = \sqrt[n]{f(x)}$ دو حالت زیر را داریم:

زوج n	مجموعه جواب $f(x) \geq 0$
فرد n	همان دامنۀ $f(x)$

پاسخ تشریحی گام اول (تعیین علامت $f(x)$):

باید $(ax+b)f(x) \geq 0$ ، ریشه‌های $f(x)$ با توجه به نمودار برابر -2 و 5 هستند، جدول تعیین علامت عبارت $(ax+b)f(x)$ را رسم می‌کنیم ولی ریشه $ax+b$ یعنی $-\frac{b}{a}$ را روی آن نمی‌گذاریم. به عبارت دیگر فقط $f(x)$ را تعیین علامت می‌کنیم.

توجه داشته باشید که $-\frac{b}{a}$ در یکی از 5 جایگاهی که مشخص کردیم قرار می‌گیرد:

x	↓	↓	↓	↓	↓
		-2		5	
$f(x)$	+	+	+	+	-
$ax+b$					
$(ax+b)f(x)$					

گام دوم (لحاظ کردن شرط سؤال):

چون می‌خواهیم دامنۀ برابر \mathbb{R} شود، باید جدول به صورت زیر باشد؛ یعنی ردیف آخر یا باید صفر باشد یا مثبت. (+ در + می‌شه + و - در - می‌شه +):

x		↓		
		-2		5
$f(x)$	+	+	+	-
$ax+b$	+	+	+	-
$(ax+b)f(x)$	+	+	+	+

پس $-\frac{b}{a}$ یا برابر -2 است یا 5 ، با توجه به این که $ax+b$ در ریشه خود یعنی $-\frac{b}{a}$ تغییر علامت می‌دهد پس طبق جدول $-\frac{b}{a} = 5$.

نکته جدول تعیین علامت توابع خطی یا درجه یک به فرم $y = ax + b$ به صورت زیر است:

x		یا ریشه $-\frac{b}{a}$
$ax+b$	مخالف علامت a	موافق علامت a

گام سوم (پیدا کردن a و b): با توجه به جدول تعیین علامت به دست آمده و نکته گفته شده a منفی است حالا:

$$\frac{-b}{a} = 5 \Rightarrow -b = \boxed{5a} \Rightarrow b > 0$$

در نتیجه $a < 0$ و $b > 0$ که از بین گزینه‌ها فقط $(2, 10)$ این شرایط را دارد یعنی (a, b) می‌تواند $(-2, 10)$ باشد.

تست و پاسخ ۱۱۹

اگر $f(x) = 3 + \sqrt{a-x}$ باشد و اشتراک دامنۀ f برد f تک‌عضوی باشد، حاصل $f(2a-12)$ کدام است؟

دو بازه باید به شکل زیر باشند:



۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

مشاوره حتماً به دامنه و برد توابع رادیکالی مسلط باشید.

خودت حل کنی بهتره با توجه به $\sqrt{a-x} \geq 0$ ابتدا برد را پیدا می‌کنیم و زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم تا دامنه به دست آید. حالا نوبت پیدا کردن a است.

درس نامه •• برد توابع رادیکالی

تابع	برد
عبارت درجه یک $y = a + b\sqrt{\quad}$	$b > 0 \Rightarrow R = [a, +\infty)$
	$b < 0 \Rightarrow R = (-\infty, a]$
درجه دو $y = a + b\sqrt{\quad}$	برد تابع درجه دو $R = a + b\sqrt{\quad}$
درجه سه $y = b\sqrt{\quad}$	$R = (-\infty, +\infty)$

پاسخ تشریحی گام اول (به دست آوردن برد تابع f): به شکل زیر به برد تابع f می‌رسیم:

$$\sqrt{a-x} \geq 0 \Rightarrow \frac{3 + \sqrt{a-x}}{f(x)} \geq 3 \Rightarrow R_f = [3, +\infty)$$

گام دوم (به دست آوردن دامنه تابع f): زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد:

$$a-x \geq 0 \Rightarrow x \leq a \Rightarrow D_f = (-\infty, a]$$

گام سوم (پیدا کردن a و خواسته سؤال): با توجه به صورت سؤال اشتراک برد و دامنه تک‌عضوی است، پس طبق دامنه و برد به دست آمده a باید برابر ۳ باشد، حال تابع f را بازنویسی می‌کنیم و $f(2a-12)$ را به دست می‌آوریم:

$$a = 3 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = 3 + \sqrt{3-x} \\ f(2a-12) = f(-6) \end{cases} \Rightarrow f(-6) = 3 + \sqrt{3-(-6)} = 6$$

تست و پاسخ ۱۲۰

دامنه $f(x) = \frac{x^2-1}{(m-1)x^2-12x+n}$ به صورت $\mathbb{R} - \{m\}$ است. حداقل مقدار ممکن برای m, n کدام است؟

تنها ریشهٔ مخرج

۴۸ (۴)

۶ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره دامنه یکی از مباحث پایه‌ای تابع است که باید به خوبی بر روی آن مسلط باشید.

خودت حل کنی بهتره با توجه به دامنه، مخرج دارای یک ریشه است، پس مخرج یا درجه اول است یا درجه دوم با ریشهٔ مضاعف، m را به عنوان ریشه در نظر بگیریم و در دو حالتی که گفته شد n را پیدا کنید.

درس نامه •• دامنهٔ توابع گویا

دامنهٔ توابع گویا به شکل $f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$ به صورت زیر است:

$$D_f = \mathbb{R} - \{\text{ریشه‌های مخرج}\}$$

پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سؤال): با توجه به فرم دامنه، مخرج دارای یک ریشه است، پس دو حالت پیش می‌آید:

حالت اول: مخرج درجه یک است.

حالت دوم: مخرج دارای ریشهٔ مضاعف است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم (به دست آوردن mn از حالت اول): اگر مخرج درجه یک باشد، ضریب x^2 یعنی $m-1$ باید صفر شود پس $m=1$. از طرفی با توجه به $D_f = \mathbb{R} - \{m\}$ یا همان ۱ ریشه مخرج است:

$$(m-1)x^2 - 12(m) + n = 0 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow m \cdot n = 12$$

نکته ریشه مضاعف عبارت درجه دوم به فرم $ax^2 + bx + c = 0$ ، برابر $x = \frac{-b}{2a}$ است.

گام سوم (به دست آوردن mn از حالت دوم): با توجه به دامنه در این جا m ریشه مضاعف است و طبق نکته گفته شده داریم:

$$(m-1)x^2 - 12x + n = 0 \Rightarrow \text{ریشه} = \frac{12}{2m-2} \xrightarrow{\text{ریشه همان } m \text{ است.}} m = \frac{12}{2m-2}$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 2m = 12 \xrightarrow{\text{مرتب سازی}} m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow (m-3)(m+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جای گذاری } m \text{ ها در } (m-1)x^2 - 12x + n = 0} \begin{cases} (3-1)(9) - 12(3) + n = 0 \Rightarrow 18 - 36 + n = 0 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow m \cdot n = 54 \\ (-2-1)(4) - 12(-2) + n = 0 \Rightarrow -12 + 24 + n = 0 \Rightarrow n = -12 \Rightarrow m \cdot n = 24 \end{cases}$$

گام چهارم (به دست آوردن خواسته سؤال): در بین $m \cdot n$ های به دست آمده در گام های دوم و سوم کمترین مقدار $m \cdot n$ برابر ۱۲ است.

تست و پاسخ ۱۲۱

اگر $f(x) = 2x + [x]$ و $f\left(mf\left(\frac{y}{p}\right)\right) = 4$ ، آن گاه مقدار $\left[\frac{1}{m}\right]$ کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تابع های تودرتو نباید شما را گیج کنند، کافی است به صورت منظم جای گذاری های لازم را انجام دهید، شبیه این سوال را در کنکور ۱۴۰۲ داشتیم.

خود حل کنی بهتره ابتدا $f\left(\frac{y}{p}\right)$ را محاسبه کنید و جای گذاری های لازم را انجام دهید، در ادامه به یک معادله جزء صحیح می رسید که باید با توجه به خواص جزء صحیح محدوده m را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی گام اول (محاسبه $f\left(\frac{y}{p}\right)$): در $f\left(mf\left(\frac{y}{p}\right)\right) = 4$ از داخل شروع می کنیم و با توجه به ضابطه $f(x) = 2x + [x]$ ، $f\left(\frac{y}{p}\right)$ را محاسبه می کنیم:

$$f\left(\frac{y}{p}\right) = 2\left(\frac{y}{p}\right) + \left[\frac{y}{p}\right] = 7 + 3 = 10$$

گام دوم (جای گذاری $f\left(\frac{y}{p}\right)$): در $f\left(mf\left(\frac{y}{p}\right)\right) = 4$ ، $f\left(\frac{y}{p}\right) = 10$ را جای گذاری می کنیم:

$$f\left(mf\left(\frac{y}{p}\right)\right) = 4 \Rightarrow f(10 \cdot m) = 4$$

$$\xrightarrow{f(x) = 2x + [x]} 2(10 \cdot m) + [10 \cdot m] = 4 \Rightarrow 20 \cdot m + [10 \cdot m] = 4$$

$$\Rightarrow [10 \cdot m] = 4 - 20 \cdot m$$

نکته اگر $[x] = a$ ، آن گاه محدوده x به صورت $a \leq x < a+1$.

گام سوم (به دست آوردن محدوده m): با توجه به نکته گفته شده داریم:

$$[10 \cdot m] = 4 - 20 \cdot m \Rightarrow 4 - 20 \cdot m \leq 10 \cdot m < 4 - 20 \cdot m + 1$$

$$\Rightarrow 4 - 20 \cdot m \leq 10 \cdot m < 5 - 20 \cdot m \xrightarrow{\text{هر سه طرف به اضافه } 20 \cdot m} 4 \leq 30 \cdot m < 5$$

$$\Rightarrow \frac{4}{30} \leq m < \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{2}{15} \leq m < \frac{5}{30} \quad (*)$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام چهارم (محاسبه m): از تساوی آخر گام دوم نتیجه می‌گیریم که $20m$ صحیح است.

$$\underbrace{[10m]}_{\text{صحیح}} = \underbrace{4}_{\text{صحیح}} - \underbrace{20m}_{\text{صحیح}} \Rightarrow 20m \in \mathbb{Z}$$

حال نامساوی (*) را در 20 ضرب می‌کنیم:

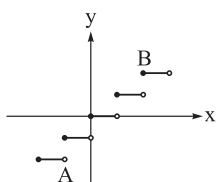
$$\frac{2}{15} \leq m < \frac{5}{30} \xrightarrow{\times 20} \frac{40}{15} \leq 20m < \frac{100}{30} \xrightarrow{20m \in \mathbb{Z}} 20m = 3 \Rightarrow m = \frac{3}{20}$$

گام پنجم (محاسبه خواسته سؤال):

$$\left[\frac{1}{m}\right] = \left[\frac{1}{\frac{3}{20}}\right] = \left[\frac{20}{3}\right] = [6/\dots] = 6$$

تست و پاسخ ۱۳۳

قسمتی از نمودار $y = \frac{1}{a}[2ax]$ به صورت زیر است. شیب خطی که از دو نقطه A و B می‌گذرد، کدام است؟



$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره کتاب درسی توجه ویژه‌ای به نمودار توابع جزء صحیح دارد، باید به خوبی بر آن مسلط باشید.

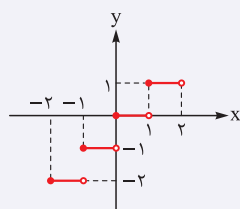
خودت حل کنی بهتره x و y های تابع $y = [x]$ به ترتیب $\frac{1}{2a}$ و $\frac{1}{a}$ برابر شده است، با توجه به این موضوع مختصات A و B را بر حسب a

پیدا کنید و سپس شیب مورد نظر را پیدا کنید.

درس نامه

یکی دیگر از تبدیل‌های نمودار، انبساط و انقباض افقی و عمودی است:

نوع تبدیل	نماد ریاضی	تأثیر روی نمودار $f(x)$
انبساط و انقباض افقی	$f(ax)$	x ها بر a تقسیم یا $\frac{1}{a}$ برابر می‌شوند.
انبساط و انقباض عمودی	$bf(x)$	y ها در b ضرب می‌شوند.



نکته نمودار تابع $y = [x]$ به صورت مقابل است:

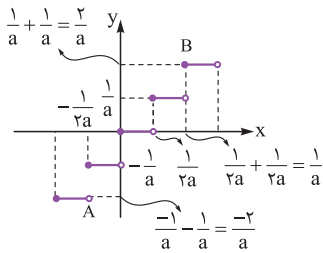
پاسخ تشریحی گام اول (مشخص کردن تغییرات): با مقایسه ضابطه داده شده و ضابطه $y = [x]$ نتیجه می‌گیریم که نمودار $y = \frac{1}{a}[2ax]$ از

برابر شدن y ها و $\frac{1}{2a}$ برابر شدن x های تابع $y = [x]$ به دست می‌آید. هم‌چنین a هم مثبت است. پس:

$$y = [x] \Rightarrow \text{طول هر پاره خط در } y = \frac{1}{a}[2ax] = 1 \times \frac{1}{2a} = \frac{1}{2a}$$

$$y = [x] \Rightarrow \text{فاصله عمودی خطوط در } y = \frac{1}{a}[2ax] = 1 \times \frac{1}{a} = \frac{1}{a}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم (مشخص کردن مختصات نقاط): با توجه به این که در تابع $y = \frac{1}{a}[2ax]$ طول هر پاره خط

برابر $\frac{1}{2a}$ و فاصله عمودی بین آن‌ها $\frac{1}{a}$ است؛

در نتیجه مختصات نقاط به شکل مقابل خواهد بود:

پس مختصات A و B به صورت $A(\frac{-1}{2a}, \frac{-2}{a})$ و $B(\frac{1}{2a}, \frac{2}{a})$ است.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

نکته برای پیدا کردن شیب خط گذرنده از نقطه (x_1, y_1) و (x_2, y_2) از فرمول روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

$$A(\frac{-1}{2a}, \frac{-2}{a}) \xrightarrow{m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}} B \text{ و } A \text{ گذرنده از } A \text{ و } B = \frac{\frac{2}{a} - (\frac{-2}{a})}{\frac{1}{2a} - (\frac{-1}{2a})} = \frac{\frac{4}{a}}{\frac{3}{2a}} = \frac{8}{3}$$

گام سوم (به دست آوردن خواسته سؤال):

تست و پاسخ ۱۳۳

اختلاف حداقل و حداکثر مقدار $f(x) = (x + |x|)\sqrt{\frac{2-x}{x}}$ کدام است؟

$$\frac{5}{2} (4)$$

$$4 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مفهوم قدر مطلق را به خوبی بلد باشید و بر بازه‌بندی‌ها مسلط باشید.

خودت حل کنی بهتره تابع را به صورت دو ضابطه‌ای بنویسید و در ضابطه‌ای که مخالف صفر است، X را به زیر رادیکال ببرید، توجه کنید

که کم‌ترین مقدار و بیشترین مقدار تابع به ازای کم‌ترین مقدار و بیشترین مقدار زیر رادیکال به دست می‌آید.

پاسخ تشریحی گام اول (حذف قدر مطلق): با توجه به وجود قدر مطلق، تابع را به دو ضابطه تبدیل می‌کنیم:

$$x < 0: f(x) = (x - x)\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 0 \quad x > 0: f(x) = (x + x)\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 2x\sqrt{\frac{2-x}{x}}$$

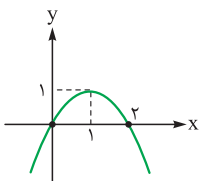
گام دوم (ساده کردن ضابطه پایینی): در ضابطه پایینی X را به داخل رادیکال می‌بریم تا ضابطه ساده‌تر شود:

$$x > 0: f(x) = 2x\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow 2\sqrt{x^2 \times \frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 2\sqrt{x(2-x)} \quad *$$

توان ۲

نکته برای رسم سهمی کافی است ریشه‌های آن و طول رأس را پیدا کنیم، توجه کنید که طول رأس سهمی وسط طول دو ریشه قرار

دارد، به عبارت دیگر طول آن میانگین طول دو ریشه است.

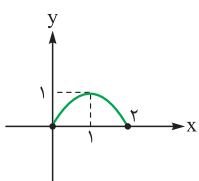


گام سوم (پیدا کردن بیشترین مقدار و کم‌ترین مقدار زیر رادیکال): سهمی زیر رادیکال را رسم می‌کنیم، ریشه‌های این سهمی

۰ و ۲ و طول رأس آن وسط ریشه‌ها یعنی ۱ است، ۱ را اگر در معادله سهمی قرار دهیم حاصل $1(2-1) = 1$ می‌شود.

چون سهمی زیر رادیکال است، پس فقط قسمتی قابل قبول است که بالای محور Xها یا برابر صفر باشد، در این

محدوده بیشترین مقدار و کم‌ترین مقدار سهمی برابر ۱ و ۰ است.





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام چهارم (پیدا کردن خواسته سؤال): در * Max و Min، به ازای بیشترین مقدار و کمترین مقدار سهمی زیر رادیکال رخ می‌دهد که به ترتیب برابر ۱ و ۰ است پس:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max}(f) = 2\sqrt{1} = 2 \\ \text{Min}(f) = 2\sqrt{0} = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{Max} - \text{Min} = 2 - 0 = 2$$

این جوری هم ببین! در ضابطه $f(x) = 2\sqrt{x(2-x)}$ ، $x > 0$ دامنه به صورت زیر می‌شود:

$$x(2-x) > 0 \Rightarrow 2-x > 0 \Rightarrow x < 2 \xrightarrow{x > 0} 0 < x \leq 2$$

$$R_f = [0, 2]$$

Min f Max f

به ازای $0 < x \leq 2$ داریم $0 \leq x(2-x) \leq 1$ در نتیجه $0 \leq 2\sqrt{x(2-x)} \leq 2$:

تست و پاسخ ۱۳۴

تابع $f(x) = \begin{cases} 3x-6 & x < 2 \\ |2k+x-k| & x \geq 2 \end{cases}$ روی \mathbb{R} یک‌به‌یک است. k کدام نمی‌تواند باشد؟

-۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره اهمیت رسم نمودار در این سؤال واضح است!

خودت حل کنی بهتره نمودار ضابطه بالایی را رسم کنید و با توجه به نمودار حالت‌های مختلف یک‌به‌یک بودن تابع را بررسی کنید.

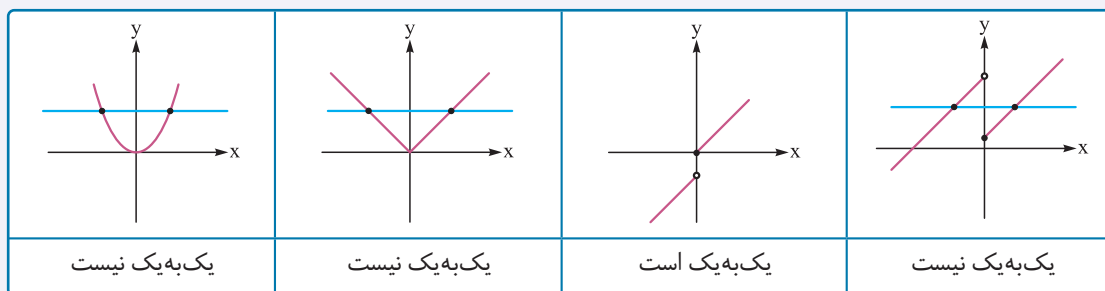
درس نامه •• توابع یک‌به‌یک

تابعی یک‌به‌یک است که به ازای هر y فقط یک x داشته باشد، به عنوان مثال توابع $y = x^2$ و $y = |x|$ یک‌به‌یک نیستند چراکه به ازای هر y دارای دو تا x هستند، نگاه کنید:

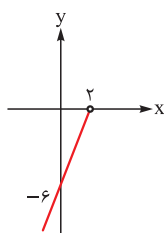
$$y = x^2 \xrightarrow{y=4} x = \pm 2$$

$$y = |x| \xrightarrow{y=4} x = \pm 4$$

نکته بهترین روش برای تشخیص یک‌به‌یک بودن توابع رسم نمودار است، در نمودار توابع یک‌به‌یک هیچ خط افقی نباید تابع را در بیشتر از یک نقطه قطع کند.



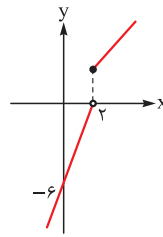
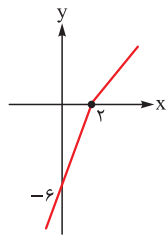
پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سؤال): با توجه به صورت سؤال، نمودار ضابطه بالایی به صورت زیر است:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



برای این که تابع یک به یک شود، نمودار آن باید به یکی از شکل های زیر باشد:



یعنی شیب ضابطه دوم باید مثبت باشد و هم چنین ضابطه پایین در $x=2$ حتماً باید مقداری بزرگتر یا مساوی صفر داشته باشد.

گام دوم (پیدا کردن محدوده k برداشتن قدرمطلق): از (۱) در گام اول متوجه شدیم شیب که همان ضریب x است در ضابطه پایینی مثبت است، پس $x-k$ که داخل قدرمطلق است خودش باید بیرون بیاید در نتیجه:

$$x-k \geq 0 \Rightarrow x \geq k \xrightarrow{x \geq 2} k \leq 2 \quad (*)$$

بنابراین ضابطه پایینی هم به این صورت می شود:

$$y = 2k + |x-k| \Rightarrow y = 2k + x - k \Rightarrow y = k + x$$

باید خودش خارج شود

گام سوم (پیدا کردن خواسته سؤال): با توجه به (۲) در گام اول، در $x=2$ باید $k+x$ مقداری مثبت یا صفر داشته باشد پس:

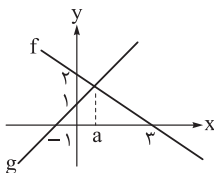
$$2+k \geq 0 \Rightarrow k \geq -2 \quad (**)$$

باید مثبت باشد

از اشتراک (*) و (**) به دست می آید که $-2 \leq k \leq 2$ ، پس k نمی تواند برابر -4 باشد، در نتیجه $\boxed{4}$ پاسخ است.

تست و پاسخ ۱۲۵

نمودار دو تابع خطی f و g در یک دستگاه مختصات رسم شده اند. حاصل $(f^{-1} - g^{-1})(a)$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) $2/5$

(۳) ۲

(۴) $1/5$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سوالات ترکیبی مانند این سؤال بسیار مورد توجه طراحان کنکور است.

خودت حل کنی بهتره ضابطه دو تابع را به دست آورید و سپس a را به دست آورید که محل تلاقی است، از این جا به بعد چندان سخت نیست.

درس نامه

(۱) ضابطه تابع خطی

ضابطه تابع خطی f که در آن m شیب خط و b عرض از مبدأ است به صورت زیر نوشته می شود:

$$f(x) = mx + b$$

(۲) جبر توابع:

برای دو تابع f و g با توجه به چهار عمل اصلی خواهیم داشت:

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) \quad , \quad D_{(f+g)} = D_f \cap D_g$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad , \quad D_{\left(\frac{f}{g}\right)} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

۳) مفهوم تابع وارون:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

با توجه به مفهوم تابع وارون خواهیم داشت:

به عبارت دیگر وقتی یک تابع را وارون می‌کنیم جای دامنه و برد عوض می‌شود.

پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول (نوشتن ضابطه f): با توجه به نمودار، تابع خطی f از نقاط $(0, 2)$ و $(3, 0)$ عبور می‌کند، با توجه به فرمول $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ شیب آن را به دست می‌آوریم، عرض از مبدأ آن نیز برابر ۲ است، با توجه به درس‌نامه ضابطه f را می‌نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شیب: } m = \frac{0 - 2}{3 - 0} = -\frac{2}{3} \\ \text{عرض از مبدأ} = 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = mx + b \\ m = -\frac{2}{3}, b = 2 \end{array} \rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

گام دوم (نوشتن ضابطه g): با توجه به نمودار، تابع خطی g از نقاط $(-1, 0)$ و $(0, 1)$ عبور می‌کند و عرض از مبدأ آن نیز برابر ۱ است، ضابطه g را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شیب: } m = \frac{1 - 0}{0 - (-1)} = 1 \\ \text{عرض از مبدأ} = 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = mx + b \\ m = 1, b = 1 \end{array} \rightarrow g(x) = x + 1$$

گام سوم (پیدا کردن a): طبق نمودار توابع f و g در $x = a$ با هم برخورد می‌کنند پس $f(a) = g(a)$:

$$\left. \begin{array}{l} f(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \\ g(x) = x + 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{f(a)=g(a)} \begin{array}{l} -\frac{2}{3}(a) + 2 = a + 1 \\ \Rightarrow \frac{5}{3}a = 1 \Rightarrow a = \frac{3}{5} \end{array}$$

گام چهارم (پیدا کردن $f^{-1}(a)$ و $g^{-1}(a)$): فرض می‌کنیم $f^{-1}(\frac{3}{5}) = m$ و $g^{-1}(\frac{3}{5}) = n$ ، با توجه به درس‌نامه m و n را پیدا می‌کنیم:

$$\left(\frac{3}{5}, m\right) \in f^{-1} \Rightarrow (m, \frac{3}{5}) \in f \Rightarrow -\frac{2}{3}m + 2 = \frac{3}{5} \Rightarrow -\frac{2}{3}m = \frac{-7}{5}$$

$$\Rightarrow m = f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \frac{7}{10} = 2/1$$

$$\left(\frac{3}{5}, n\right) \in g^{-1} \Rightarrow (n, \frac{3}{5}) \in g \Rightarrow n + 1 = \frac{3}{5} \Rightarrow n = g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = -\frac{2}{5} = -0/4$$

گام پنجم (به دست آوردن خواسته سؤال): می‌دانیم که $(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}(a) - g^{-1}(a)$ ، پس:

$$(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}(a) - g^{-1}(a) \xrightarrow{a=\frac{3}{5}} \underbrace{f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)}_{2/1} - \underbrace{g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)}_{-0/4} = 2/1 - (-0/4) = 2/5$$

ازگام قبلی ازگام قبلی

روش دوم:

نکته برای به دست آوردن ضابطه f^{-1} ابتدا x را بر حسب y می‌نویسیم و سپس جای x و y را عوض می‌کنیم.

بعد از این که ضابطه f و g و مقدار a را پیدا کردیم ضابطه f^{-1} و g^{-1} را از روی ضابطه f و g به دست می‌آوریم و سپس به سراغ $f^{-1}(\frac{3}{5})$ و $g^{-1}(\frac{3}{5})$ می‌رویم:

$$f: y = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow \frac{2}{3}x = 2 - y \Rightarrow x = \frac{6 - 3y}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{6 - 3x}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \frac{6 - 3\left(\frac{3}{5}\right)}{2} = \frac{21}{10} = 2/1$$

$$g: y = x + 1 \Rightarrow x = y - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = x - 1 \Rightarrow g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \frac{3}{5} - 1 = -\frac{2}{5} = -0/4$$

$$(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) - g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = 2/1 - (-0/4) = 2/5$$

بنابراین:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۲۶

$$g(a) = x$$

اگر $f(x) = 2x + 4$ و g تابعی همانی باشد، به طوری که $f^{-1}\left(\frac{a}{x}\right)g(x) = \frac{f(x)}{b}$ برای هر $x \neq 0$ برقرار باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

$$-4 \quad (4)$$

$$-6 \quad (3)$$

$$-8 \quad (2)$$

$$-9 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مفهوم وارون تابع به صورت‌های مختلف پای ثابت کنکورهای سراسری است.

خودت حل کنی بهتره ضابطه تابع وارون f^{-1} را پیدا کنید و با توجه به ضابطه g که همانی است، ضابطه‌ها را در تساوی داده شده جای گذاری

کنید تا a و b پیدا شود.

پاسخ تشریحی گام اول (پیدا کردن ضابطه f^{-1}): با توجه به نکته روش دوم سؤال قبل، f^{-1} را پیدا می‌کنیم:

$$f: y = 2x + 4 \Rightarrow 2x = y - 4 \Rightarrow x = \frac{y - 4}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x - 4}{2}$$

نکته ضابطه تابع همانی g به صورت $g(x) = x$.

گام دوم (جای گذاری ضابطه‌ها): $g(x) = x$ همانی است پس $g(x) = x$ ، حال ضابطه‌های به دست آمده را در تساوی داده شده جای گذاری می‌کنیم ($x \neq 0$):

$$f^{-1}\left(\frac{a}{x}\right)g(x) = \frac{f(x)}{b} \Rightarrow \left(\frac{\frac{a}{x} - 4}{2}\right)x = \frac{2x + 4}{b}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} bx\left(\frac{a}{x} - 4\right) = 2(2x + 4)$$

گام سوم (پیدا کردن خواسته سؤال): با توجه به تساوی به دست آمده در گام دوم داریم:

$$\Rightarrow \underline{ab - 4bx} = \underline{4x + 8} \Rightarrow \begin{cases} -4b = 4 \Rightarrow b = -1 \\ ab = 8 \xrightarrow{b=-1} -a = 8 \Rightarrow a = -8 \end{cases}$$

$$a + b = -8 + (-1) = -9$$

در نتیجه:

تست و پاسخ ۱۲۷

اگر $\log 125 = 9k$ ، آن گاه حاصل $\log \sqrt[3]{50/32}$ بر حسب k کدام است؟

$$\frac{1}{4}k + 1 \quad (4)$$

$$3 - 3k \quad (3)$$

$$\frac{7}{3} - 5k \quad (2)$$

$$1 - 5k \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره لگاریتم و خواص آن همیشه مورد توجه طراحان بوده است.

خودت حل کنی بهتره از روی $\log 125$ ، $\log 2$ را بر حسب k پیدا کنید و با توجه به آن خواسته سؤال را به دست آورید.

حرکت چرخشی

$$\log_b a = c \Leftrightarrow b^c = a \quad (a, b > 0, b \neq 1)$$

درس نامه •• مفهوم لگاریتم:

ویژگی‌های لگاریتم:

مثال	ویژگی	ردیف
$\log_5 5 = 1$	$\log_a a = 1$	۱
$\log_{19} 1 = 0$	$\log_a 1 = 0$	۲
$\log 3 + \log 5 = \log 15$ ، $\log 12 = \log 3 + \log 4$	$\log_{\circ} a + \log_{\circ} b = \log_{\circ} ab$	۳



ردیف	ویژگی	مثال
۴	$\log_{\circ} a - \log_{\circ} b = \log_{\circ} \frac{a}{b}$	$\log 21 - \log 3 = \log 7$, $\log 4 = \log 28 - \log 7$
۵	$\log_{b^n} a^m = \frac{m}{n} \log_b a$	$\log_{\delta^3} 3^2 = \frac{2}{3} \log_{\delta} 3$
۶	$a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$	$3^{\log_{\sqrt{3}} 16} = 16^{\log_{\sqrt{3}} 3} = 16^2$
۷	$\log_b a = \frac{\log_{\circ} a}{\log_{\circ} b}$	$\log_7 6 = \frac{\log 6}{\log 7}$

نکته از ویژگی ۷ نتیجه می‌گیریم که:

$$\log_b a = \frac{\log_a a}{\log_a b} = \frac{1}{\log_a b} \Rightarrow \log_b a = \frac{1}{\log_a b}$$

پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سؤال): خواسته سؤال $\log \sqrt[3]{\frac{10}{32}}$ بر حسب k است، با توجه به این که $32 = 2^5$, $10 = 2 \cdot 5$ باید ابتدا $\log 2$ را از روی $\log 125 = 9k$ به کمک $\log 5$ و ویژگی‌های لگاریتم به دست آوریم و سپس با توجه به این که $\log 10 = 1$ سؤال را حل کنیم. گام دوم (به دست آوردن $\log 5$ و سپس $\log 2$): با توجه به $\log 125 = 9k$ و $125 = 5^3$ داریم:

$$\log 125 = 9k \Rightarrow \log 5^3 = 9k \Rightarrow 3 \log 5 = 9k \Rightarrow \log 5 = 3k$$

با توجه به این که $\log 2 = \log \frac{10}{5}$ و استفاده از ویژگی ۴ درس‌نامه:

$$\log 2 = \log \frac{10}{5} = \log 10 - \log 5 \Rightarrow \log 2 = 1 - 3k$$

$$\log 2 = 1 - \log 5$$

نکته همواره خواهیم داشت:

$$\log 5 = 1 - \log 2$$

گام سوم (ساده کردن خواسته سؤال): $\sqrt[3]{\frac{10}{32}} = (\frac{10}{32})^{\frac{1}{3}}$ بنابراین:

$$\log \sqrt[3]{\frac{10}{32}} = \log \left(\frac{10}{32} \right)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \log \left(\frac{10}{32} \right) = \frac{1}{3} (\log 10 - \log 32)$$

$$\Rightarrow \log \sqrt[3]{\frac{10}{32}} = \frac{1}{3} (\log 10 - \log 32) \quad (*)$$

گام چهارم (به دست آوردن خواسته سؤال): برای رسیدن به جواب در رابطه (*) (گام قبلی)، که از گام دوم به دست آمد را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\log \sqrt[3]{\frac{10}{32}} = \frac{1}{3} (\log 10 - \log 32) \xrightarrow{\log 2 = 1 - 3k} \log \sqrt[3]{\frac{10}{32}} = \frac{1}{3} (\log 10 - \log 2^{5k})$$

$$\Rightarrow \log \sqrt[3]{\frac{10}{32}} = \frac{1}{3} (\log 10 - 5 \log 2) = \frac{1}{3} (1 - 5(1 - 3k)) = 1 - 5k$$

تست و پاسخ ۱۲۸

کدام گزاره در مورد معادله $\log_{\delta}(x+1) + \log_{\delta}(x-1) = 1$ درست است؟

- (۱) دو جواب دارد که یکی از آن‌ها مثبت و دیگری منفی است. (۲) فقط یک جواب مثبت دارد. (۳) فقط یک جواب منفی دارد. (۴) جواب ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این سؤال از سؤال‌های امتیاز آور این آزمون بوده است که مفاهیم مربوط به معادله لگاریتمی را هم با آن می‌توانید مرور کنید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



خودت حل کنی بهتره سمت چپ سؤال را با توجه به خواص لگاریتم ساده می‌کنیم و سپس از حرکت چرخشی استفاده می‌کنیم.

درس نامه •• دامنه توابع لگاریتمی:

برای به دست آوردن دامنه توابع به شکل $y = \log_{g(x)} f(x)$ ، باید اشتراک مجموعه جواب‌های نامساوی‌های زیر را به دست آوریم:

$$\begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ g(x) \neq 1 \end{cases}$$

تذکر حتماً باید دامنه توابع را قبل از ساده کردن به دست آوریم چراکه ممکن است با ساده کردن تابع، دامنه تغییر کند. نگاه کنید:

$$\log x^2 = 2 \log x$$

دامنه: $x > 0$ دامنه: $x \in \mathbb{R} - \{0\}$

حل معادلات لگاریتمی:

برای حل معادلات لگاریتمی به کمک ویژگی‌های لگاریتم تا جای ممکن معادله را ساده می‌کنیم تا به یکی از دو حالت زیر برسیم:

حرکت چرخشی

$$\log_a \bigcirc = b \Rightarrow \bigcirc = a^b$$

$$\log_a \square = \log_a \bigcirc \Rightarrow \square = \bigcirc$$

تذکر بعد از به دست آوردن جواب‌ها حتماً باید آن‌ها را چک کنیم تا در دامنه موجود باشند، در غیر این صورت قابل قبول نیستند.

پاسخ تشریحی گام اول (ساده کردن سمت چپ معادله): با توجه به این که مبنای لگاریتم‌ها یکسان است، به کمک ویژگی‌های لگاریتم سمت چپ

آن را ساده می‌کنیم:

$$\log_{\Delta} (x+1) + \log_{\Delta} (x-1) = 1 \Rightarrow \log_{\Delta} \overbrace{(x+1)(x-1)}^{\text{مزدوج}} = 1 \Rightarrow \log_{\Delta} (x^2 - 1) = 1$$

گام دوم (حل معادله): معادله به شکل $\log_a \bigcirc = b$ درآمد، پس با توجه به حرکت چرخشی خواهیم داشت:

$$\log_{\Delta} x^2 - 1 = 1 \Rightarrow x^2 - 1 = \Delta \Rightarrow x^2 = \Delta + 1 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{\Delta + 1} \\ x = -\sqrt{\Delta + 1} \end{cases}$$

گام سوم (چک کردن جواب‌ها): $x = \sqrt{\Delta + 1}$ در دامنه هر دو لگاریتم موجود است پس قابل قبول است اما $x = -\sqrt{\Delta + 1}$ عبارت جلوی هر دو لگاریتم

را منفی می‌کند پس قابل قبول نیست، در نتیجه: فقط یک جواب مثبت داریم $x = \sqrt{\Delta + 1}$

تست و پاسخ ۱۳۹

جواب غیر صحیح معادله $16 = \log_2(x-2)^{\log_2(x-2)}$ را α می‌نامیم، مقدار $[\alpha]$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره ظاهر این سؤال غلط‌انداز است ولی لگاریتم گرفتن از طرفین در توابع نمایشی از تیپ‌های پرتکرار کنکور است.

خودت حل کنی بهتره از دو طرف در مبنای ۲ لگاریتم بگیرد و سپس از خاصیت توان در لگاریتم استفاده کنید.

نکته در معادلات نمایشی به صورت $a^n = b$ که یکسان کردن پایه‌ها در آن‌ها امکان‌پذیر نیست، باید از دو طرف در مبنای دلخواه لگاریتم بگیریم.

پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سؤال): معادله داده شده یک معادله نمایشی است که در آن امکان یکی کردن پایه‌ها وجود ندارد، پس با توجه

به نکته گفته شده باید از دو طرف در مبنای دلخواه لگاریتم بگیریم.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم (گرفتن لگاریتم از دو طرف): با توجه به این که سمت راست ۱۶ است و هم‌چنین در سمت چپ هم لگاریتم در مبنای ۲ داریم، از دو طرف تساوی در مبنای ۲ لگاریتم می‌گیریم:

$$(x-2)^{\log_2(x-2)} = 16 \Rightarrow \log_2(x-2)^{\log_2(x-2)} = \log_2 16$$

گام سوم (ساده‌سازی): با توجه به این که $\log_2(x-2)$ در توان است، به پشت $\log_2(x-2)$ می‌رود:

$$\log_2(x-2)^{\log_2(x-2)} = \underbrace{\log_2 16}_4 \Rightarrow \log_2(x-2) \log_2(x-2) = 4 \Rightarrow (\log_2(x-2))^2 = 4$$

گام چهارم (به دست آوردن خواسته سؤال): با توجه به معادله به دست آمده داریم:

$$(\log_2(x-2))^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} \log_2(x-2) = 2 \Rightarrow x-2 = 2^2 \Rightarrow x = 6 \\ \log_2(x-2) = -2 \Rightarrow x-2 = 2^{-2} \Rightarrow x = \frac{9}{4} \end{cases}$$

هر دو جواب به دست آمده در دامنه موجود هستند با توجه به صورت سؤال α ریشه غیر صحیح است که برابر $\frac{9}{4}$ می‌باشد. پس:

$$\left[\frac{9}{4}\right] = [2/\dots] = 2$$

تست و پاسخ ۱۳۰

دامنه $f(x) = \sqrt{\frac{-1}{\log_{\frac{1}{2}}(\log_x(1-x))}}$ بازه (a, b) می‌باشد. حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره و باز هم دامنه و این بار ترکیب آن با لگاریتم، چقدر از اهمیت دامنه بگوییم؟

خودت حل کنی بهتره عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهید و سپس با توجه به دامنه لگاریتم‌ها و خواص نامعادلات لگاریتمی سؤال را حل کنید.

درس نامه •• حل نامعادلات لگاریتمی

برای حل این نامعادلات باید دو مرحله زیر را انجام دهید:

(۱) ابتدا دامنه لگاریتم را محاسبه می‌کنیم.

(۲) مانند معادله تا جای ممکن نامعادله را ساده می‌کنیم تا به یکی از دو حالت زیر برسیم:

	$0 < 1$	$0 < 1$
$\log_{\circ} a \geq \log_{\circ} b$	$a \geq b$	$a \leq b$
$\log_{\circ} a \geq b$	$a \geq \circ^b$	$a \leq \circ^b$

(۳) بین جواب‌های به دست آمده و دامنه لگاریتم اشتراک می‌گیریم تا مجموعه جواب نامعادله به دست آید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سوال و تعیین علامت اولیه): عبارت زیر رادیکال با فرجه زوج همواره باید بزرگتر یا مساوی صفر باشد، از آنجایی که صورت عبارت زیر رادیکال -1 است، مخرج آن باید منفی شود پس:

$$\log_y \underbrace{(\log_x(1-x))}_{\substack{\text{همواره مثبت} \\ \checkmark}} < 0 \xrightarrow[\text{جهت نامساوی عوض می شود}]{\text{مبنا بین صفرو یک}} \log_x(1-x) > \left(\frac{1}{y}\right)^0$$

حرکت چرخشی

$$\Rightarrow \log_x(1-x) > 1$$

گام دوم (به دست آوردن دامنه $(\log_x(1-x))$): عبارت جلوی لگاریتم باید مثبت و هم‌چنین مبنا نیز مثبت و مخالف یک باشد پس:

$$\begin{cases} 1-x > 0 \Rightarrow x < 1 \\ x > 0, x \neq 1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} 0 < x < 1 \quad (*)$$

گام سوم (به دست آوردن خواسته سؤال): حال با توجه به $(*)$ نامساوی به دست آمده در گام اول را حل می‌کنیم:

$$\log_x(1-x) > 1 \xrightarrow[\text{جهت عوض می شود}]{*(0 < x < 1)} 1-x < x^1 \Rightarrow 1-x < x \Rightarrow 2x > 1 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (**)$$

حال بین $(*)$ و $(**)$ اشتراک می‌گیریم تا خواسته سؤال به دست آید:

$$\left. \begin{array}{l} 0 < x < 1 \\ x > \frac{1}{2} \end{array} \right\} \xrightarrow{\cap} \frac{1}{2} < x < 1 \Rightarrow x \in \left(\frac{1}{2}, 1\right) \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{3}{2}$$

پایه دوازدهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۳)	محمدکریم آذرمی - علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - امیررضا جباره - امیرحسین حافظزاده محمد مهدی روزبهانی - محمدصادق روستا - محمد زارع - اشکان زرندی - امیر گیتی پور - یوسف متحدی سروش مرادی - سجاد موسی پور - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک (۳)	علیرضا جباری - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی (۳)	مهدی براتی - عباس سرمایه - یاسر عبداللهی
ریاضی (۳)	سجاد داوطلب - حسین شفیعزاده - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - رسول محسنی منش - سروش موثینی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۳)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	محمد مهدی روزبهانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی پور	علی محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخنده طالع	روزا امیری کچائی علیرضا تقوی الهام شاه مرادی معین فیاضی سپیده ناظری راضیه نصراله زاده
فیزیک (۳)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان علیرضا جباری محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	نرجس تیمناک زهرا صفری - احسان محمدی امیر محمودی انزلی
شیمی (۳)	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه سروش عبادی یاسر عبداللهی وحید فارسیان	محمد مرادی سروش عبادی وحید فارسیان	سید علی حسینزاده مهسا خاکی هومن زندگی مهدی سلطانی سهامی علی طهانی علیرضا کرمانی
ریاضی (۳)	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	امیرحسین ابومحبوب	محمد گودرزی محمدسجاد نقیه سجاد داوطلب	شمیم پهلوان شریف ماهان فنی فر - ابوالفضل ناصری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی دوازدهم

تست و پاسخ ۱۳۱

کدام مورد در خصوص آزمایشات دانشمندان(ان)ی که ۱۶ سال پس از دریافت ماهیت ماده وراثتی را مشخص کرد، صحیح است؟

ایوری و همکارانش

- ۱) در آزمایش دوم، برای نخستین بار ماهیت ماده وراثتی تعیین گردید.
- ۲) در دومین و سومین آزمایش، از نوعی گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده شد.
- ۳) در دومین و سومین آزمایش، از آنزیم‌های تجزیه‌کننده استفاده شد.
- ۴) فقط در اولین و دومین آزمایش، انتقال صفت بین باکتری‌ها انجام شد.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - آزمایش‌های ایوری)

پاسخ تشریحی

منظور صورت سؤال، ایوری و همکارانش است. در دومین آزمایش آن‌ها برای نخستین بار ماهیت ماده وراثتی کشف شد. در اولین آزمایش فقط فهمیدند پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند، ولی ماهیت این ماده مشخص نشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در آزمایشات آن‌ها فقط در دومین آزمایش از سانتریفیوژ استفاده شد.
- ۳) در اولین و سومین آزمایش آن‌ها از آنزیم‌های تجزیه‌کننده استفاده شد.
- ۴) در هر سه آزمایش انتقال صفت انجام شد.

مرحله اول: تخریب پروتئین‌ها در عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده ← اضافه کردن باقی‌مانده این عصاره به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← پوشینه‌دار شدن باکتری‌ها ← پروتئین ماده وراثتی نیست!

مرحله دوم: گریزانه کردن عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده ← جداسدن مواد درون عصاره به صورت لایه‌به‌لایه (هر نوع از مواد آلی در یک لایه جداگانه قرار می‌گیرند) ← اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط با اضافه کردن لایه حاوی دنا صورت می‌گیرد ← دنا ماده وراثتی است.

مرحله سوم: تقسیم کردن عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به ۴ بخش ← اضافه کردن نوعی آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر بخش به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط در ظرفی انجام نمی‌گیرد که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است ← دنا ماده وراثتی است.

مراحل آزمایشات
ایوری و همکاران

نکته در آزمایش اول ایوری، چون دنا از بین نرفته بود، پس در همه ظروف امکان انتقال صفت وجود داشت. در آزمایش دوم هم، فقط در ظرفی انتقال صفت صورت گرفت که دارای دنا بود. در آزمایش سوم، دنا در سایر ظروف (به جز ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا) سالم بود که در این محیط‌ها، امکان انتقال صفت وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۳۲

کدام مورد در خصوص «ژن‌ها» صحیح است؟

- ۱) هر کدام بخشی از یک رشته مولکول دنا (DNA) هستند.
- ۲) مولکول‌های مرتبط با هر یک از آن‌ها فقط رنا (RNA) و پروتئین هستند.
- ۳) اطلاعات وراثتی دنا (DNA) در ژن‌ها ذخیره می‌شود.
- ۴) بیان آن‌ها می‌تواند فقط منجر به تولید رنا (RNA) گردد.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - ژن)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی اطلاعات وراثتی دنا در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ژن‌ها بخش‌هایی از مولکول‌های دنا هستند که چندین نوکلئوتید دارند. دنا در جانداران (مثل انسان) دو رشته‌ای است، پس ژن نیز دو رشته دارد.
- ۲) با توجه به مقدمه فصل ۱ در کتاب درسی زیست‌شناسی ۳، مولکول‌های مرتبط با ژن شامل دنا، رنا و پروتئین است.
- ۳) ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا و یا پروتئین بینجامد.

تست و پاسخ ۱۳۳

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

هماندسازی

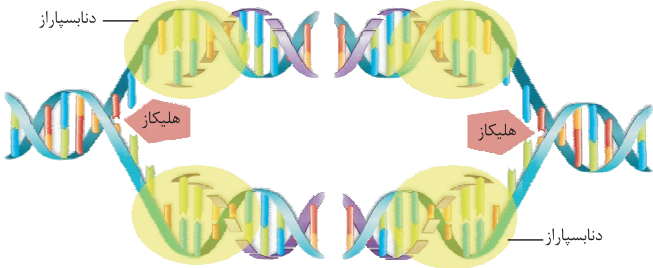
«در پی شروع فرایندی در یاخته‌های انسان که در آن از یک مولکول دنا، دو مولکول دنا یگسان ساخته می‌شود، ابتدا و سپس»

- ۱) پیچ و تاب فامینه باز و هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند - آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را از هم باز می‌کند
- ۲) ساختارهای Y شکل در دنا پدید می‌آیند - آنزیم هلیکاز باز کردن مارپیچ دنا و دو رشته آن از هم را آغاز می‌کند
- ۳) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شوند - هر رشته دنا توسط آنزیم (هایی) مورد الگوبرداری قرار می‌گیرد
- ۴) آنزیم دنباسپاراز دوفسفات از نوکلئوتید سه‌فسفاته جدا می‌کند - پیوند هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید تک‌فسفاته ایجاد می‌شود

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ••• همانندسازی

<p>۱) قبل از شروع همانندسازی</p> <ul style="list-style-type: none"> • پروتئین‌های همراه دنا توسط آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شود. • در یاخته‌های یوکاریوتی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها، هیستون‌ها هستند به دنا متصل هستند. مولکول دنا، حدود دو دور، در اطراف ۸ مولکول هیستون قرار می‌گیرد و ساختارهای نوکلئوزومی را ایجاد می‌کنند. 	
<p>الف) مولکول دنا</p> <p>از آن به عنوان الگو استفاده می‌شود. هر رشته آن، الگوی ساخت رشته مکمل خود است.</p> <p>واحدهای سازنده دنا هستند که با قرارگرفتن در کنار هم رشته مکمل رشته الگو را می‌سازند. این واحدها، نوکلئوتید(ها) هستند و سه‌فسفاته‌ای هستند که برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر و اضافه‌شدن به رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.</p>	
<p>آنزیم‌های متعددی در همانندسازی نقش دارند:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>ج) آنزیم(ها)</p> <ul style="list-style-type: none"> • هلیکاز ← بازکننده مارپیچ دنا و دو رشته دنا از هم (شکستن پیوندهای هیدروژنی موجود در پله‌های دنا) • دنباسپاراز ← یکی از مهم‌ترین آنزیم‌های فعال در ایجاد یک رشته دنا در برابر رشته الگو + قراردادن نوکلئوتید مکمل با نوکلئوتید رشته الگو در مقابل آن + ایجادکننده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رشته در حال ساخت + توانایی انجام ویرایش (جدا کردن نوکلئوتید اشتباهی قرارگرفته در رشته در حال ساخت) 	<p>۲) عوامل مؤثر در همانندسازی</p>


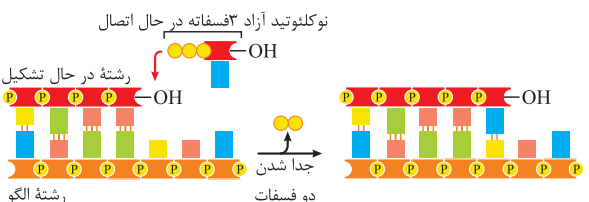
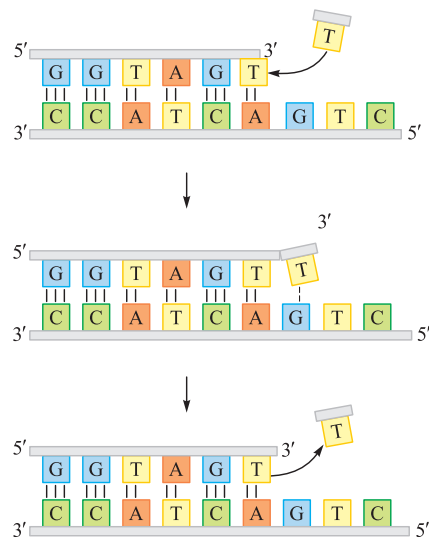
دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

<p>بخشی از دنا که همانندسازی از آنجا شروع می‌شود + در یاخته‌های یوکاریوتی تعداد آن در مولکول دنا خطی بسته به مراحل رشد و نمو می‌تواند تغییر کند.</p>	<p>● جایگاه آغاز همانندسازی</p>	<p>۳) بخش‌های مهم در همانندسازی</p> <p>● دوراهی همانندسازی</p>
<p>محلی که به دلیل فعالیت آنزیم هلیکاز دو رشته دنا از هم فاصله می‌گیرند و بخشی Y مانند را شکل می‌دهند. + در همانندسازی دوجهتی، در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که به تدریج از هم دور می‌شوند + در هر محل دوراهی همانندسازی، انواعی از نوکلئوتیدها وجود دارد.</p> 		
<p>۴) ترتیب اتفاقات همانندسازی از بعد از جدا شدن هیستون‌ها از دنا:</p> <p>اتصال هلیکاز به دنا ← باز کردن مارپیچ دنا و باز کردن دو رشته دنا از هم با شکستن پیوندهای هیدروژنی ← اتصال هر دنباسپاراز به یکی از رشته‌های دنا ← قراردادن نوکلئوتید مکمل مقابل اولین نوکلئوتید مورد الگو برداری در رشته الگو توسط دنباسپاراز براساس رابطه مکملی ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دو نوکلئوتید ← قراردادن نوکلئوتید دوم مقابل دومین نوکلئوتید رشته الگو ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین این دو نوکلئوتید ← تشکیل پیوند فسفودی استر بین اولین نوکلئوتید رشته در حال ساخت توسط دنباسپاراز ← بررسی رابطه مکملی بین نوکلئوتیدهایی که مقابل هم قرار گرفته‌اند. (درست بودن نوکلئوتید قرار گرفته در رشته در حال ساخت از نظر مکمل بودن با نوکلئوتید مقابل خود) ← در صورت درست بودن رابطه مکملی، دنباسپاراز به حرکت رو به جلوی خود ادامه می‌دهد و اگر رابطه مکملی درست نباشد، پیوند فسفودی استری را که ایجاد کرده بود می‌شکند و بعد از قراردادن نوکلئوتید مناسب، آن را با پیوند فسفودی استر به نوکلئوتید قبلی در رشته در حال ساخت متصل می‌کند و بعد از آن دوباره به سمت جلو حرکت می‌کند برای قراردادن نوکلئوتید بعدی!</p> 		
 <p>● همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.</p> <p>● آنزیم دنباسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد.</p> <p>● آنزیم دنباسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطه آن درست است یا اشتباه؟</p> <p>● اگر اشتباه باشد آن را برداشته (با خاصیت نوکلئازی خودش) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد.</p> <p>● فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز (ویرایش) یعنی شکستن پیوند فسفودی استر برای جدا کردن نوکلئوتید نادرست است.</p> <p>● فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند.</p>	<p>۵) فعالیت ویرایشی دنباسپاراز</p>	



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی در همانندسازی ابتدا هلیکاز دو رشته را از هم جدا می‌کند (شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل) و سپس دنباسپاراز از روی هر رشته دنا، رشته دنا، رشته دنا را می‌سازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها از آن، قبل از آغاز همانندسازی انجام می‌شوند و جزء روند آن نیستند.
- ۲) هلیکاز با باز کردن دو رشته دنا از هم، سبب ایجاد دوراهی‌های همانندسازی (ساختارهای Y شکل) می‌شود. به عبارتی اول هلیکاز فعالیت می‌کند و بعد دوراهی‌های همانندسازی ایجاد می‌شوند.
- ۴) ابتدا پیوندهای هیدروژنی بین جفت نوکلئوتیدهای مکمل (نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید مکمل آن در رشته الگو) برقرار می‌شود و سپس دو فسفات از نوکلئوتید جدا شده و پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۴

کدام مورد در خصوص مولکول‌های رنا (RNA) به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر کدام براساس عملکرد خود، یکی از سه نقش ناقل، رناتنی یا پیک را بر عهده دارند.
- ۲) همانند مولکول دنا، در زیرواحدهای خود، باز آلی مشابه با شکل رایج انرژی یاخته را دارند.
- ۳) هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا تولید می‌شود و اطلاعات را به سمت رناتن می‌برد.
- ۴) رنای پیک (mRNA) و ناقل (tRNA) تنها رناهای مؤثر در فرایند پروتئین‌سازی در یاخته هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - رنا و انواع آن)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب درسی شکل رایج انرژی در یاخته، ATP است که باز آلی آدنین دارد. در دنا و رنا نوکلئوتیدهای آدنین‌دار یافت می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) علاوه بر رناهای پیک، ناقل و رناتنی، رناها می‌توانند نقش‌های دیگری نیز داشته باشند. مثلاً رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.
- ۳) طبق متن کتاب هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا تولید می‌شود اما انتقال اطلاعات به سمت رناتن فقط وظیفه رنای پیک است.
- ۴) رنای رناتنی نیز با به کار رفتن در ساختار رناتن، در فرایند پروتئین‌سازی شرکت می‌کند. در فصل اول زیست‌شناسی ۱ خوانده‌اید که رناتن‌ها در پروتئین‌سازی شرکت می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۳۵

کدام موارد، جمله را به طور نادرست تکمیل می‌کنند؟

«در حالت طبیعی در هسته یک یاخته یوکاریوت، بدون در نظرگیری نوع قند، قرارگیری نوکلئوتید در مقابل نوکلئوتید موجود در رشته الگوی دنا، از رابطه مکملی بین جفت‌بازها، پیروی»

الف) تیمین‌دار - گوانین‌دار - می‌کند

ب) یوراسیل‌دار - آدنین‌دار - نمی‌کند

ج) سیتوزین‌دار - گوانین‌دار - می‌کند

د) تیمین‌دار - یوراسیل‌دار - نمی‌کند

۴) الف - ب - ج - د

۳) ب - د

۲) الف - ب - د

۱) الف - ب

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - بازهای مکمل)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی G و T مکمل هم نیستند (نادرستی «الف»). قرارگیری U در مقابل A رشته الگوی دنا، می‌تواند به منظور تولید رنا باشد پس از رابطه مکملی پیروی می‌کنند (نادرستی «ب»). رابطه مکملی بین C و G در دنا صحیح است (تأیید «ج»). تیمین با یوراسیل، جفت نمی‌شود، اما دقت کنید در رشته الگوی دنا در حالت طبیعی U وجود ندارد که T بخواهد در مقابلش قرار بگیرد (نادرستی «د»).



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۳۶

کدام مورد در خصوص نوکلئوتیدها در یک یاخته زنده و فعال یوکاریوتی، صحیح است؟

- (۱) هر مولکولی که در ساختار خود نوکلئوتید دارد، نوعی نوکلئیک اسید است.
- (۲) هر نوکلئوتید برای شرکت در واکنش‌های سوخت‌وسازی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
- (۳) هر نوکلئوتید گوانین‌دار برخلاف نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، می‌تواند در ساختار نهایی دنا قرار گرفته باشد.
- (۴) هر نوکلئوتید قرار گرفته در دنا یک حلقه آلی شش‌ضلعی دارد که با یک حلقه آلی پنج‌ضلعی و یک حلقه آلی شش‌ضلعی پیوند دارد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئوتیدها)

درس نامه •• نوکلئوتیدها

- (۱) نوکلئوتیدها (مثل آن‌هایی که در ساختار دنا و رنا به کار می‌روند) سه بخش دارند: الف) قند پنج‌کربنه که می‌تواند ریبوز باشد (در رنا) یا دئوکسی‌ریبوز باشد (در دنا).
- (ب) باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند دو حلقه‌ای یا پورینی باشد (A و G) و یا پیریمیدینی باشد یا همان تک‌حلقه‌ای (U, T, C).
- بازهای آلی A, C و G هم در دنا و هم در رنا دیده می‌شوند، اما T در دنا و U در رنا دیده می‌شود.
- (ج) یک تا سه گروه فسفات

- (۲) نوکلئوتیدها می‌توانند از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با هم متفاوت باشند؛ یعنی نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و یک گروه فسفات با نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و دو گروه فسفات متفاوت است.
- (۳) قند موجود در نوکلئوتیدها از یک سمت خود با باز آلی و از سمت دیگر با گروه(های) فسفات، پیوند اشتراکی دارد.

طبق شکل ۵ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳، هر نوکلئوتید یک حلقه شش‌ضلعی مربوط به باز آلی دارد که به یک حلقه پنج‌ضلعی (قند در نوکلئوتیدهای پیریمیدین‌دار و حلقه پنج‌ضلعی باز آلی در نوکلئوتیدهای پورین‌دار) متصل است. هم‌چنین براساس رابطه مکملی بین بازها، هر کدام از آن‌ها از طریق حلقه شش‌ضلعی باز خود با حلقه شش‌ضلعی نوکلئوتید مقابل خود در دنا پیوند هیدروژنی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) علاوه بر نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها می‌توانند در ساختار حامل‌های الکترون شرکت‌کننده در فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نیز باشند.
- ۲) مثلن ATP که شکل رایج انرژی در یاخته است، بدون تشکیل پیوند فسفودی‌استر، برای فعالیت‌های سوخت‌وسازی استفاده می‌شود.
- ۳) نوکلئوتید گوانین‌داری که قند آن ریبوز باشد، نمی‌تواند در ساختار نهایی دنا قرار داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۳۷

در خصوص نوعی باکتری که عامل بروز بیماری سینه‌پهلو در موش‌ها است، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) از نظر ظاهری، جزء باکتری‌های میله‌ای شکل محسوب می‌گردد. ← استرپتوکوکوس نومونیا
- (۲) پوشینه‌ای (کپسولی) با ضخامت ۲۰۰ نانومتر در خارجی‌ترین بخش خود دارد.
- (۳) پوشینه (کپسول) آن نسبت به دنا (DNA)، مقاومت کم‌تری در برابر حرارت دارد.
- (۴) پوشینه (کپسول) آن، نازک‌تر از غشای باکتری است و به اتصال آن به یاخته‌های ریه میزبان کمک می‌کند.

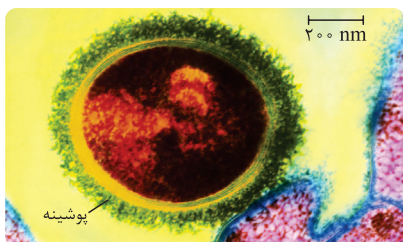
پاسخ: گزینه ۳

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - استرپتوکوکوس نومونیا)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زینست شناسی



پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیای دارای پوشینه است.

با توجه به این که در آزمایشات گریفیت، باکتری‌ها با حرارت دادن می‌مردند، اما با تخریب پوشینه آن‌ها دنا هم‌چنان سالم می‌ماند که می‌توانست باکتری‌های زنده بدون پوشش را تغییر دهد و آن‌ها پوشینه‌دار کند، نتیجه می‌گیریم که پوشینه نسبت به دنا مقاومت کم‌تری در برابر گرما دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ظاهر این باکتری‌ها کروی است نه میله‌ای شکل!
- ۲) طبق شکل، ضخامت پوشینه کم‌تر از ۲۰۰ نانومتر است.
- ۳) پوشینه نسبت به غشای باکتری ضخامت بیشتری دارد.

تست و پاسخ ۱۳۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حد فاصل دو دوراهی همانندسازی که مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی هستند، به طور حتم».

(الف) همه نوکلئوتیدهای آزاد، از نظر وزن مولکولی قند خود مشابه‌اند

(ب) مولکول دنا در بخش‌هایی حالت مارپیچی خود را به دست آورده است

(ج) پیوندهای کم‌انرژی بین هر دو نوکلئوتید مکمل ابتدا شکسته و سپس تشکیل می‌شوند

(د) پیوندهای اشتراکی توسط نوعی آنزیم با خاصیت بسپارازی شکسته می‌شوند

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

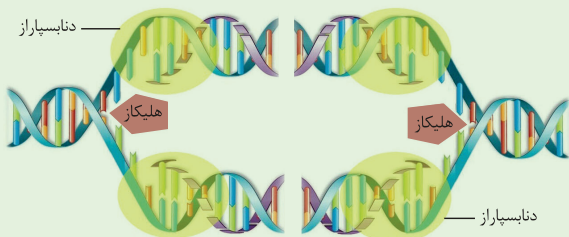
۴ (۱)

(زینست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - دوراهی همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» صحیح‌اند.

شکل نامه



۱) در هر بخش باز شده دنا حین همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود (در صورت همانندسازی دو جهته) که به تدریج از هم دور می‌شوند. (در دنا حلقوی، این دو دوراهی می‌توانند با پیشروی همانندسازی، به هم نزدیک شوند؛ یعنی ابتدا دور می‌شوند و در ادامه نزدیک!)

۲) آنزیم هلیکاز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل (مقابل) دو رشته دنا را از هم باز می‌کند.

۳) آنزیم دنا بسپاراز با دو رشته نوکلئوتیدی دنا در تماس است؛ یکی مربوط به دنا اولیه و دیگری مربوط به رشته در حال ساخت.

۴) در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز دیده می‌شود.

۵) هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، مارپیچ دنا را از هم باز می‌کند.

۶) برای پیچ خوردن دوباره دنا، لازم نیست حتمن همانندسازی کل مولکول دنا تمام شود، بلکه امکان پیچ خوردن آن در هر قسمت، بعد از ساخت رشته جدید، وجود دارد.

۷) در یک مولکول دنا، هر بخشی از آن، می‌تواند توسط آنزیم‌های دنا بسپاراز مختلفی همانندسازی شود (لزوم یک آنزیم نیست، بلکه چندتا هستند که همانندسازی را انجام می‌دهند).

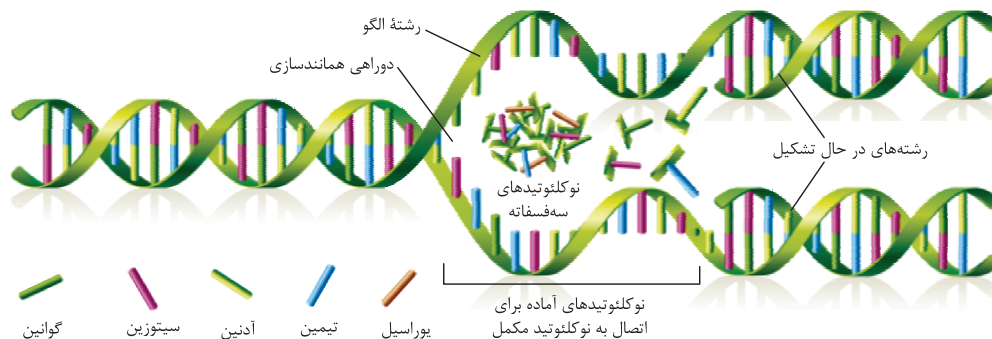
بررسی همه موارد: (الف) دو دوراهی حاصل از یک همانندسازی، به تدریج از هم دور می‌شوند و همانندسازی دنا در حد فاصل این دوراهی‌ها رخ می‌دهد. مطابق شکل زیر، در حد فاصل دو دوراهی همانندسازی، نوکلئوتیدهای یوراسیل دار (نوعی ریبونوکلئوتید) نیز می‌توانند مشاهده شوند. این نوکلئوتیدها قند ریبوز دارند که نسبت به قند دئوکسی‌ریبوز سنگین تر است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

ب) طبق شکل زیر صحیح است و در بخش‌هایی از دنا که همانندسازی انجام شده است، ماریچج دنا مجددن تشکیل شده است.



ج) منظور از پیوندهای کم‌انرژی، پیوندهای هیدروژنی است. در حد فاصل دو دوراهی همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا، از قبل، از هم گسیخته شده و دو رشته دنا از یکدیگر باز شده‌اند (نه این‌که این پیوندها تازه شکسته شوند!). به عبارتی شرط ایجاد این دوراهی‌ها، شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی است. به دلیل تشکیل دنا در این بخش، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل از رشته الگو و رشته تازه ساخت ایجاد می‌شود نه هر دو نوکلئوتید مکمل این بخش.

د) در حد فاصل دو دوراهی مجاور هم، مولکول دنا در حال تشکیل است، پس پیوندهای فسفودی‌استر به دنبال جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتیدهای آزادی که قرار است در ساختار دنا قرار بگیرند، تشکیل می‌گردد. برای جدا شدن دو فسفات پیوند اشتراکی شکسته می‌شود (توسط دنابسپاراز که خاصیت نوکلئازی و بسپارازی دارد).

تست و پاسخ ۱۳۹

با توجه به مطالب کتاب درسی، با اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر، نوعی نوکلئیک اسید به وجود می‌آید. کدام گزینه فقط درباره بعضی از این نوکلئیک اسیدها صادق است؟

دنا + رنا

- باز آلی هر نوکلئوتید آن، در یک پیوند اشتراکی با مولکول دیگری شرکت کرده است.
- نوعی رشته از آن‌ها که دارای قطر متفاوتی در بخش‌های مختلف خود است، فاقد قند دئوکسی‌ریبوز است.
- مولکولی که در بخش‌هایی از ساختار خود باز آلی یوراسیل دارد، به طور حتم تعداد بازهای آلی سیتوزین و گوانین آن با هم برابر است.
- هیچ‌یک از مولکول‌هایی که دو انتهای متفاوت از هم دارند، نمی‌توانند با نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئیک اسیدها)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه مقایسه دنا و رنا به شکل خیلی جذاب ...

رنا	دنا	محل قرارگیری در یوکاریوت‌ها
هسته + راکیزه + دیسه‌ها + ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم	هسته + راکیزه + دیسه‌ها	
ریبوز	دئوکسی‌ریبوز	نوع قند ۵ کربنی در آن‌ها
۱	۱	تعداد فسفات هر نوکلئوتید درون ساختار آن‌ها
فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در طول رشته در برخی از رناها با تا خوردن رنا، امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل هم وجود دارد.	فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل (بین دو رشته)	چه پیوندهایی بین مونومرها وجود دارد؟
—	✓	پیچ خوردن حول یک محور فرضی
آدنین، گوانین، سیتوزین و یوراسیل	آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین	نوع باز آلی
خطی است. ^۱	می‌تواند خطی و یا حلقوی باشد.	وضعیت قرارگیری
x	✓ (دنا ی اصلی باکتری‌ها)	اتصال به غشا
رنابسپاراز	دنا بسپاراز	نوع آنزیم بسپاراز مؤثر در تولید آن
✓	x	می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد.
✓	✓	توانایی ذخیره اطلاعات وراثتی

۱- می‌تواند حلقوی هم باشد که خارج از کتابه! ☺



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی نوکلئیک اسیدها می‌توانند از نوع دنا یا رنا باشند. دقت کنید هر رشته دنا (نه مولکول دنا) و مولکول رنا به دلیل داشتن نوکلئوتیدهای با بازهای دوحلقه‌ای و تک‌حلقه‌ای در طول خود، دارای قطر متفاوتی در بخش‌های سازنده خود هستند. رشته‌های دنا دارای قند دئوکسی‌ریبوز و رشته رنا فاقد این قند است، پس این گزینه فقط در مورد رنا صادق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم در دنا و هم در رنا، باز آلی هر نوکلئوتید از یک سمت خود با قند همان نوکلئوتید، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
- ۲) رنا برخلاف دنا، در ساختار خود، دارای باز یوراسیل است، اما تعداد بازهای C و G آن لزوماً با هم برابر نیست.
- ۳) رنا (مولکولی خطی با دو انتهای آزاد) دارای دو انتهای متفاوت از هم است. دقت کنید هر رشته دنا دارای دو انتهای متفاوت از هم است، اما این موضوع در مورد خود مولکول دنا (چه خطی و چه حلقوی) صادق نیست.
- طبق کتاب درسی از روی بخشی از یک رشته دنا مولکول رنا ساخته می‌شود پس امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۴۰

مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از نوکلئیک اسیدهای طبیعی درون یاخته‌های زنده، از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل به هم تشکیل شده‌اند. کدام مورد زیر درباره این نوکلئیک اسیدها به درستی بیان شده است؟

مولکول‌های دنا

- ۱) هر یک از آن‌ها که همانندسازی خود را در بیش از یک جایگاه آغاز می‌کند، فقط در هسته یاخته‌های یوکاریوتی دیده می‌شود.
- ۲) هر نوع از آن‌ها که تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و نوکلئوتیدهای آن با هم برابر است، در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.
- ۳) هر مولکولی که با کمک هیستون‌ها فشرده می‌شود، الگوبرداری از فقط یکی از رشته‌های آن، منجر به ایجاد قطعات تازه‌ساخت جدا از هم می‌شود.
- ۴) هر یک از آن‌ها که در هنگام همانندسازی، دوراهی‌های همانندسازی را به هم نزدیک می‌کند، دارای هیدروکسیل و فسفات آزاد در انتهای خود است.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - دنا)

پاسخ تشریحی مولکول‌های دنا، دورشته‌ای هستند. دنا می‌تواند به صورت خطی و یا حلقوی باشد. دناهای حلقوی دارای تعداد برابری نوکلئوتید و پیوند فسفودی‌استر هستند. دناهای حلقوی، هم در یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هم دناهای خطی و هم بعضی از دناهای حلقوی می‌توانند بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند. دناهای حلقوی در پروکاریوت‌ها و میتوکندری یوکاریوت‌ها وجود دارد.
- ۲) دناهای خطی درون هسته یوکاریوت‌ها با کمک هیستون‌ها فشرده می‌شود. این دنا، می‌تواند چندین جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد پس به همین دلیل و طبق شکل کتاب درسی، به دنبال همانندسازی از هر دو رشته دنا، امکان ایجاد قطعات جدا از هم دناهای تازه‌ساخت وجود دارد.
- ۳) هم طی همانندسازی دناهای خطی و هم حلقوی امکان نزدیک شدن دو دوراهی همانندسازی به یکدیگر وجود دارد. دناهای حلقوی فاقد انتهای آزاد فسفات و هیدروکسیل است.

تست و پاسخ ۱۴۱

دنا و رنا

با توجه به انواع بسیاری که از واحدهای سه‌بخشی و فسفات‌دار تشکیل شده‌اند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور معمول، انواع بسیار (پلیمر)هایی که در سیتوپلاسم نوعی یاخته پروکاریوتی قابل مشاهده‌اند، می‌توانند»

- ۱) فقط بعضی از - دارای باز آلی تیمین باشند که توسط دو نوع پیوند مختلف به باز آلی آدنین متصل است
- ۲) همه - واجد اطلاعاتی باشند که به نوعی در تکثیر ماده وراثتی به روش نیمه‌حفاظتی تأثیرگذار هستند
- ۳) بعضی از - تنها یک نوع نوکلئوتید پیریمیدینی کاملاً مشترک با مولکول دورشته‌ای دنا داشته باشند
- ۴) همه - به همه انواع مولکول‌های زیستی سازنده یاخته متصل باشند

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئیک اسیدها)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، نوکلئیک اسیدها است که شامل رنا و دنا است! دنا در پروکاریوت‌ها می‌تواند شامل دیسک (پلازمید) و دنا اصلی باشد که هر دو حلقوی هستند.

مولکول دنا علاوه بر این که خودش در همانندسازی، تکثیر می‌شود، دارای اطلاعات لازم برای فرایندهای یاخته‌ای از جمله همین همانندسازی است به عبارتی در باکتری‌ها و همه جانداران، آنزیم‌هایی در فرایند همانندسازی دنا شرکت می‌کنند که برای ساخت این آنزیم‌ها به اطلاعات ذخیره‌شده در مولکول‌های دنا در یاخته نیاز است؛ که از روی این اطلاعات رنا ساخته می‌شود که مولکول‌های رنا نیز چون در پروتئین‌سازی نقش دارند، می‌توانند به نوعی در همانندسازی مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رنا که باز تیمین ندارد. توجه کنید در دنا، باز آلی تیمین می‌تواند با پیوندهای هیدروژنی به باز آلی آدنین مکمل خود متصل شود! در یک رشته دنا نیز امکان اتصال نوکلئوتید دارای تیمین به نوکلئوتید دارای باز آدنین از طریق پیوند فسفودی استر وجود دارد، اگر این‌ها مجاور هم در یک رشته باشند. اما دقت کنید که بین بازهای آلی، پیوند فسفودی استر تشکیل نمی‌شود؛ پس دو نوع پیوند نادرست است.
- ۲) دنا و رنا هیچ نوع نوکلئوتید کاملن مشترکی با یکدیگر ندارند! زیرا حتی در صورت یکسان بودن بازهای آلی هم چنان قند متفاوتی دارند!
- ۳) مولکول‌های دنا و رنا می‌توانند به یکدیگر و پروتئین‌ها متصل شوند، اما دقت کنید دنا اصلی باکتری‌ها می‌تواند به فسفولیپیدهای غشایی متصل باشد، اما رنا نمی‌تواند به لیپیدها متصل باشد.

تست و پاسخ ۱۲۲

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق مطلب کتاب درسی، از میان آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی، هر آنزیمی که، به طور حتم»

(الف) با شکستن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل، پیچ‌وتاب فامینه را باز می‌کند - تنها به یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌شود

(ب) موجب ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو می‌شود - با تجزیه پیوند بین فسفات‌ها، پیوند فسفودی استر ایجاد می‌کند

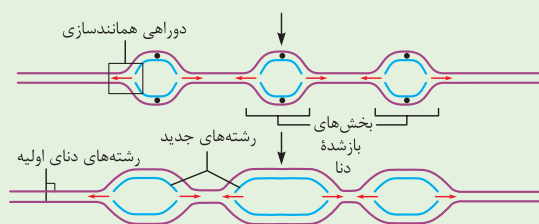
(ج) در دوراهی همانندسازی به تعداد بیشتری قابل مشاهده است - سرعت فعالیت آن در بخش‌های مختلف دنا ثابت است

(د) در دو جهت مختلف روی بخشی از دنا حرکت می‌کند - طی ویرایش، بین نوکلئوتید جدید و قدیمی پیوند ایجاد می‌کند

۲ (۲)	۱ (۱)
۴ (۴)	۳ (۳)

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۴



شکل نامه همانندسازی در یوکاریوت‌ها:

۱) در دنا خطی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یک عدد کم‌تر از تعداد محل‌های پایان همانندسازی است.

۲) در هر جایگاه آغاز همانندسازی دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که در آن‌ها هلیکازها از هم دور می‌شوند.

۳) هلیکازهای موجود در دو دوراهی مختلف کنار هم، از دو بخش باز شده جداگانه در دنا می‌توانند به هم نزدیک شوند.

۴) میزان فعالیت آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز در هر بخش باز شده از مولکول دنا به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ مثلن نوع جفت باز! اگر بیشتر جفت بازها آدنین و تیمین باشند راحت‌تر از هم با می‌شوند و اگر تعداد سیتوزین و گوانین بیشتر باشد، سخت‌تر! چون بین سیتوزین و گوانین پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود دارد.

۵) طی همانندسازی به دلیل این‌که، از نقاط مختلف آغاز شده و پایان یافته است؛ در هر دو رشته جدید، قطعات مختلف و جدا از همی وجود دارد که باید به هم متصل شوند (تشکیل پیوند فسفودی استر بین قطعات هر رشته تازه ساخته شده در دنا) که با اتصال این قطعات به هم، دنا یکپارچه تشکیل می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی همه موارد نادرست می باشند!

خود حل کنی بهتره آنزیم‌های دخیل در فرایند همانندسازی عبارت‌اند از: (۱) هلیکاز (۲) انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. که یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند دنا‌سپاراز است!

الف) هلیکاز با شکستن پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل، سبب باز شدن مارپیچ دنا می‌شود! باز شدن پیچ و تاب فامینه مربوط به فعالیت آنزیم‌های دیگری است که پیش از همانندسازی فعالیت می‌کنند. هم‌چنین هلیکاز به دو رشته دنا متصل می‌شود.
ب) آنزیم دنا‌سپاراز، پیوند فسفودی استر ایجاد می‌کند، اما گفتیم که آنزیم‌های دیگری هم هستند که در ساخت رشته دنا نقش دارند.
ج) آنزیم دنا‌سپاراز در دوراهی‌های همانندسازی می‌تواند به تعداد بیشتری حضور داشته باشد، مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در یک زمان مشخص، اندازه بخش‌های همانندسازی شده مختلف، با هم متفاوت است؛ در نتیجه می‌توان بیان داشت که سرعت فعالیت آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی در بخش‌های مختلف با هم تفاوت دارد.
د) هم هلیکاز و هم دنا‌سپارازها می‌توانند در دو جهت مختلف حرکت کنند، اما ویرایش وابسته به عملکرد آنزیم دنا‌سپاراز است نه هلیکاز.

تست و پاسخ ۱۴۳

با توجه به آزمایشات مزلسون و استال، در صورتی که باکتری‌های واجد نیتروژن سنگین، ابتدا ۲۰ دقیقه در محیط کشت حاوی نیتروژن سبک و سپس ۲۰ دقیقه در محیط کشت حاوی نیتروژن سنگین همانندسازی کنند، کدام عبارت در مورد محصولات نهایی، نادرست است؟
(۱) پس از اتمام فرایندهای همانندسازی، ایجاد نواری در بخش پایینی لوله قابل انتظار است.
(۲) حدود نیمی از رشته‌های دناهای قابل مشاهده، واجد نیتروژن سبک خواهند بود.
(۳) تمام دناهای قابل مشاهده، حداقل در بخشی از خود واجد نیتروژن سنگین هستند.
(۴) در دور اول همانندسازی، فقط یک نوار در لوله آزمایش تشکیل خواهد شد.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - همانندسازی)

پاسخ تشریحی دقت کنید که در انتهای فرایند از بین ۴ مولکول دنا تشکیل شده، ۲ مولکول دنا تشکیل شده تمان نیتروژن سنگین خواهند داشت و دو مولکول دنا دیگر نیز در یک رشته خود نیتروژن سبک و در رشته دیگر خود نیتروژن سنگین خواهند داشت؛ در نتیجه یک نوار در بخش پایینی لوله و یک نوار در بخش میانی لوله تشکیل می‌شود. هم‌چنین پس از یک دور همانندسازی نیز همه مولکول‌های دنا ایجاد شده، در یک رشته خود نیتروژن سنگین و در رشته دیگر خود نیتروژن سبک خواهند داشت. مطابق با این توضیحات مورد دوم نادرست است.

تست و پاسخ ۱۴۴

با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با واحدهای تکرار شونده سازنده مولکول دنا طبیعی، نادرست است؟

- گروه فسفات آن به کربنی که خارج از ساختار حلقه پنج‌ضلعی قند قرار دارد، متصل می‌شود.
 - اگر باز آن تک‌حلقه‌ای باشد، بیش از یک حلقه پنج‌ضلعی در ساختار مولکول نوکلئوتید دیده می‌شود.
 - به دنبال تشکیل پیوند اشتراکی فسفودی استر کربن‌های دو نوکلئوتید به یکدیگر متصل می‌شوند.
 - هر بخشی از آن‌ها که دارای اتم‌های کربن در ساختار خود است، در ستون‌های مارپیچ دنا قرار دارد.
- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئوتیدها)

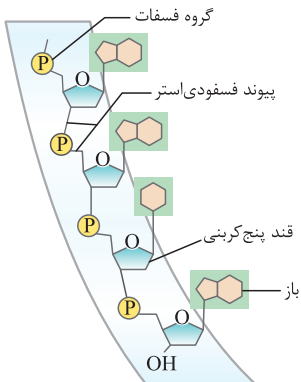
پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

مورد اول: با توجه به شکل دیده می‌شود که کربن متصل به گروه فسفات، در خارج از حلقه پنج‌ضلعی قند قرار دارد.



مورد دوم: بازهای تک‌حلقه‌ای که در ساختار دنا قرار دارند، تیمین و سیتوزین هستند. این بازها خودشان حلقه شش‌ضلعی دارند. در این نوکلئوتیدها، تنها حلقه پنج‌ضلعی موجود، حلقه پنج‌ضلعی قند است.

مورد سوم: مطابق شکل کربن‌هایی که در تشکیل پیوند اشتراکی فسفودی‌استر شرکت می‌کنند، در مجاورت یکدیگر قرار نمی‌گیرند (به هم متصل نمی‌شوند)؛ بلکه بین آنها یک اتم فسفات قرار دارد.

تعداد در هر نوکلئوتید	درون یک نوکلئوتید	بین دو نوکلئوتید	
۱	✓	✓	پیوند قند - فسفات
۱	✓	x	پیوند قند - باز آلی
x	x	✓	پیوند باز آلی - باز آلی
x	x	✓	پیوند فسفودی‌استر
صفر یا ۱ یا ۲	✓	x	پیوند فسفات - فسفات

مورد چهارم: نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دنا سه بخش دارند، قند، باز آلی و فسفات که قند و باز دارای کربن در ساختار خود هستند. قندها در ستون‌های دنا قرار دارند، اما بازهای آلی، پله‌های نردبان مارپیچ دورشته‌ای دنا را می‌سازند.

تست و پاسخ ۱۴۵

با توجه به مدل مولکولی نردبان مارپیچ که توسط واتسون و کریک ساخته شد و به وسیله آن جایزه نوبل را دریافت کردند، کدام گزینه غیرممکن است؟

- اگر ترتیب بازهای آلی در بخشی از یک رشته دنا به صورت ACTG باشد، در نوکلئوتیدهای بخش مکمل آن شش حلقه پنج‌ضلعی دیده می‌شود.
- در همانندسازی دنا، اتصال قندهای پنج‌کربنه در یک رشته و بازهای آلی دو رشته مقابل همانند جدا شدن آنها از هم با کمک آنزیم انجام می‌شود.
- فقط بعضی از پیوندهای موجود در پله‌های مدل نردبان مارپیچ واتسون و کریک، می‌توانند توسط فعالیت هلیکاز در دوراهی همانندسازی تجزیه شوند.
- اگر فقط پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی از دنا که فسفات آزاد دارند با نوکلئوتیدهایی که OH آزاد دارند، تخریب شود، پایداری دنا از بین نمی‌رود.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - مارپیچ دنا)

شکستن پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی همانند تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر نیازمند آنزیم است، اما دقت کنید که در طی همانندسازی، تشکیل پیوند هیدروژنی نیازمند آنزیم نمی‌باشد و به صورت خودبه‌خودی و براساس رابطه مکملی بین بازها ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر بازهای بخشی از یک رشته دنا به صورت ACTG باشد، بازهای نوکلئوتیدهای بخش مکمل آن به صورت TGAC می‌شود. با توجه به کتاب درسی، در نوکلئوتیدهایی که باز پورینی دارند، دو حلقه پنج‌ضلعی و در نوکلئوتیدهایی که باز پیریمیدینی دارند، یک حلقه پنج‌ضلعی دیده می‌شود. با توجه به این که توالی TGAC دو باز آلی پورینی و دو باز آلی پیریمیدینی دارد، پس شش حلقه پنج‌ضلعی در آن دیده می‌شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۳ برای تشکیل دوراهی همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مقابل هم (مکمل هم) تجزیه می‌شود، اما دقت کنید در ساختار خود باز آلی هم پیوند اشتراکی بین اتم‌های سازنده آن مشاهده می‌شود که توسط هلیکاز تجزیه نمی‌شوند. بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها، در پله‌های نردبان مارپیچ دنا وجود دارد.

۴ مطابق کتاب درسی دو رشته دنا می‌توانند در برخی نقاط از هم جدا شوند بدون این‌که پایداری مولکول به هم بخورد.

تست و پاسخ ۱۴۶

ارائه مدل مولکولی دنا توسط دانشمندان با استفاده از نتایج آزمایشات مختلفی بود که تا آن زمان انجام گرفته بود. کدام گزینه تنها در مورد یکی

از این آزمایشات که قبل از ارائه مدل مولکولی دنا، انجام شد، صحیح است؟ ← آزمایش‌های چارگاف و ویلکینز و فرانکلین

- (۱) دورشته‌ای بودن مولکول دنا با استفاده از پرتوی X مشخص شد.
- (۲) مارپیچی بودن مولکول دنا و عوامل مؤثر در حفظ پایداری آن مشخص شد.
- (۳) برابر بودن مقدار هر چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا با یکدیگر مورد تأیید قرار گرفت.
- (۴) در هر مولکول دنا، یاخته پیکری جانداران مختلف، مقدار بازهای آلی آدنین‌دار و تیمین‌دار، با هم برابر هستند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - مدل مولکولی دنا)

پاسخ تشریحی واتسون و کریک از نتایج آزمایشات چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتوی X توسط ویلکینز و فرانکلین، برای ارائه مدل مولکولی دنا (نردبان مارپیچ) استفاده کردند. چارگاف در آزمایشات خود بر روی دناهای مختلف به این نتیجه پی برد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. این مورد درباره همه دناهای دورشته‌ای در جانداران صادق است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دورشته‌ای بودن مولکول دنا در آزمایشات واتسون و کریک مشخص شد؛ دقت کنید آزمایش ویلکینز و فرانکلین فقط مشخص کرد که دنا بیش از یک رشته دارد.
- ۲ مارپیچی بودن مولکول دنا در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین مشخص شد، ولی عوامل مؤثر در حفظ پایداری مربوط به خود آزمایشات واتسون و کریک است.

۳ این موضوع مربوط به تصور عمومی دانشمندان در زمان چارگاف است که توسط این دانشمند رد شد!

چارگاف	<ul style="list-style-type: none"> ● تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند. ● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	<ul style="list-style-type: none"> ● با استفاده از پرتوی X توانستند تصاویری از مولکول دنا تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: (۱) دنا حالت مارپیچی دارد. (۲) دنا بیش از یک رشته دارد. (۳) ابعاد مولکول دنا را نیز تشخیص دادند.
واتسون و کریک	<ul style="list-style-type: none"> (۱) در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج کارهای ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند. (۲) برای DNA مدل مولکولی ارائه دادند که به نردبان مارپیچ معروف است. (۳) نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ● هر مولکول DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ● نرده (ستون‌های) این نردبان را پیوندهای قند - فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد). ● پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ● بین C و G نسبت به A و T پیوندهای (های) هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

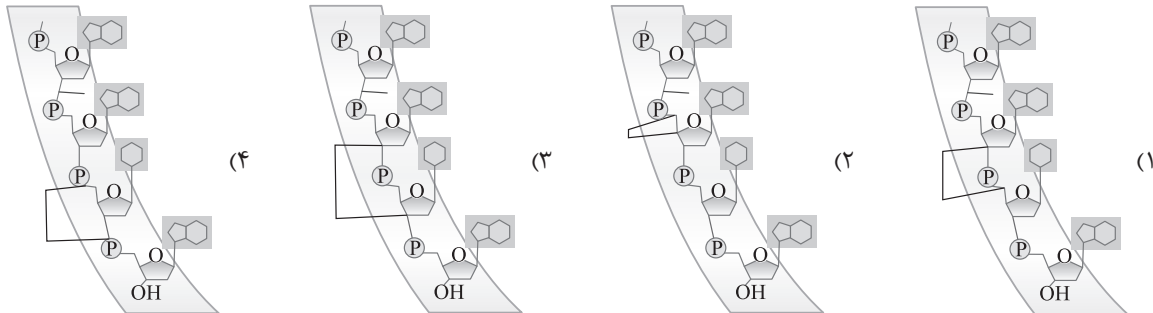


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۱۴۷

مطابق با مطالب کتاب درسی، محدوده پیوند فسفودی استر در بخشی از یک رشته نوکلئیک اسید در کدام یک از شکل های زیر به درستی مشخص شده است؟



(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - پیوند فسفودی استر)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی هر پیوند فسفودی استر از دو پیوند قند - فسفات تشکیل شده است که یکی درون ساختار نوکلئوتید و دیگری بین دو نوکلئوتید است. بر این اساس، محدوده این پیوند فقط در شکل (۱) به درستی مشخص شده است. در شکل های ۲ و ۴ که اصلن فسفات وجود ندارد، پس از همان ابتدا، حذف می شوند. در ۳ کل قند در نظر گرفته شده است در صورتی که این پیوند بین فسفات یک نوکلئوتید و OH نوکلئوتید دیگر ایجاد می شود.

تست و پاسخ ۱۴۸

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به منظور همانندسازی یک دناى سالم، در طرح همانندسازی برخلاف طرح همانندسازی

- غیر حفاظتی - حفاظتی، در صورت بروز خطا در همانندسازی، امکان مشاهده چهار حلقه در یک ساختار پله مانند هر مولکول دنا حاصل وجود دارد
- نیمه حفاظتی - پراکنده، امکان شکست پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید در طول فرایند همانندسازی وجود ندارد
- حفاظتی - نیمه حفاظتی، آنزیم دنابسپاراز با فعالیت بسپارازی خود نوکلئوتیدهای مشابه را روبه روی هم قرار می دهد
- غیر حفاظتی - حفاظتی، امکان برقراری پیوندهای فسفودی استر و هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید وجود دارد

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) چهار

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - مدل های همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: در صورت بروز خطا در همانندسازی غیرحفاظتی و اصلاح نشدن آن، ممکن است هر دو نوکلئوتیدی که در یک پله، مقابل هم قرار می گیرند دارای باز آلی دو حلقه ای باشند، از آن جایی که طی این همانندسازی هر دو مولکول دنا حاصل هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم جدید را دارند، هر دو می توانند تحت تأثیر این خطا باشند، اما در همانندسازی حفاظتی، یکی از دو مولکول دنا حاصل، کاملن قدیمی است، پس نمی تواند تحت تأثیر این خطا قرار گرفته باشد.

مورد دوم: در هر نوع فرایند همانندسازی، طی ویرایش امکان شکست پیوند فسفودی استر به دنبال فعالیت نوکلئاز آنزیم دنابسپاراز وجود دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

نکته دقت کنید در همانندسازی نیمه حفاظتی، امکان شکست پیوند فسفودی استر در رشته جدید (در حال ساخت) وجود دارد؛ آگه گفتی چه زمانی؟ آفرین حین ویرایش!

مورد سوم: در هیچ طرح همانندسازی، آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدهای مشابه را روبه روی هم قرار نمی دهد. طی همانندسازی بازهای آلی نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل هم قرار می گیرند.

مورد چهارم: با توجه به شکل ۹ در فصل اول زیست شناسی ۳ می توان گفت این گزینه درست است. در همانندسازی حفاظتی، هم پیوندهای فسفودی استر و هم هیدروژنی فقط بین جدیدها با هم یا قدیمی ها با هم تشکیل می شود.

نکته در همانندسازی غیر حفاظتی و نیمه حفاظتی، در یک مولکول دنا، نوکلئوتیدهای جدید و قدیم دیده می شود با این تفاوت که در غیر حفاظتی، هر دو رشته دنا، هر دو نوع نوکلئوتید را دارند، ولی در نیمه حفاظتی، یک رشته کاملن جدید و یک رشته کاملن قدیمی است.

نکته در همانندسازی نیمه حفاظتی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی، فقط پیوندهای هیدروژنی تشکیل می شود، اما در غیر حفاظتی بین این دو دسته از نوکلئوتیدها، هم پیوند فسفودی استر و هم پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. در حفاظتی هم که هر دو نوع پیوند فقط بین جدیدها با هم تشکیل می شوند.

جمع بندی مدل های همانندسازی:

مدل همانندسازی / ویژگی ها	نیمه حفاظتی	حفاظتی	غیر حفاظتی (پراکنده)
تشکیل مولکول دنا کاملن جدید (واجد فقط رشته های جدید)	-	✓	-
تشکیل رشته پلی نوکلئوتیدی کاملن جدید	✓	✓	-
بازشدن پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا اولیه	✓	✓	✓
شکستن پیوند فسفودی استر در دنا اولیه	-	-	✓
تشکیل پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی	✓	-	✓
تشکیل مجدد پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا اولیه	-	✓	-
امکان شکستن پیوند فسفودی استر در طی فرایند	✓ (ویرایش)	✓ (ویرایش)	✓ (ویرایش و بین نوکلئوتیدهای دنا اولیه)

دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم

تست و پاسخ ۱۴۹

مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با آزمایشاتی که با فراهم کردن اطلاعات اولیه، زمینه ساز شناسایی مولکول دنا به عنوان عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، در کم تر از دو دهه بعد شد، کدام مورد نادرست است؟

← آزمایش های کیفیت

- در دومین و سومین مرحله این آزمایش ها، علائم بیماری مربوط به شش های موش ها مشاهده نشدند.
- در جریان این آزمایش ها، از خون و بخش اصلی دستگاه تنفس نوعی پستاندار، نمونه برداری صورت گرفت.
- هدف انجام این آزمایش ها در آن زمان، تلاش برای ایجاد ایمنی فعال برای عامل ایجادکننده بیماری آنفلوانزا بود.
- بر اساس نتایج به دست آمده، مطرح شد که وجود نوعی ساختار دارای سطح ناهموار در خارجی ترین بخش باکتری، برای بیماری زایی کافی است.

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - آزمایش های کیفیت)

پاسخ: گزینه ۴

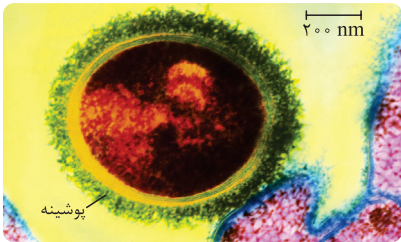


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

درس نامه •• آزمایشات کیفیت

مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	
باکتری زنده پوشینه دار	باکتری زنده بدون پوشینه	باکتری پوشینه دار کشته شده با گرما	باکتری پوشینه دار کشته شده و باکتری بدون پوشینه زنده	ماده تزریقی به موش
پشتی	پشتی	پشتی	پشتی	تزریق به ناحیه شکمی جاندار صورت گرفت یا پشتی؟
بله	خیر	خیر	بله	آیا جاندار بیمار شد و مرد؟
بله	بله	بله	بله	آیا پاسخ ایمنی به ورود عامل بیگانه مشاهده شد؟
+	-	-	+	افزایش ترشح اریتروپوئین
+	-	-	+	کاهش میزان اکسیژن خوناب



پاسخ تشریحی صورت سؤال به آزمایش‌های کیفیت اشاره دارد که ۱۶ سال (کم‌تر از دو دهه)

بعد از انجام آن‌ها، در طی آزمایش‌های ایوری، ماهیت عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مشخص شد. دقت کنید که کیفیت از آزمایش سوم، نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی علت بیماری‌زایی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا نیست. در واقع عامل اصلی بیماری‌زایی، ماده وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار بود که باعث بیماری‌زایی آن‌ها و هم‌چنین افزایش قابلیت تکثیر آن‌ها می‌شود. طبق شکل مقابل، پوشینه، دارای سطح ناهمواری است و در خارجی‌ترین بخش باکتری پوشینه‌دار قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در دومین و سومین آزمایش کیفیت، موش‌ها زنده ماندند. بنابراین علائم بیماری مشاهده نشدند.
- به طور مثال در چهارمین آزمایش کیفیت، خون و شش‌های موش‌های مرده توسط او بررسی شد.
- کیفیت سعی داشت واکسنی برای آنفلوآنزا تولید کند. طبق مطالب فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، واکسن‌ها، ایمنی فعال ایجاد می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۵۰

به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یاخته‌هایی که اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ویژگی‌های آن‌ها در بیش

از یک مولکول دنا (DNA) ذخیره شده است، صحیح است؟

یوکاریوت‌ها + پروکاریوت‌های دارای پلازمید

(۱) فقط در بعضی از آن‌ها، مولکول‌های وراثتی در دو لایهٔ غشا محصور شده‌اند.

(۲) دنا سیئوپلاسمی همهٔ آن‌ها محتوای متفاوتی نسبت به دنا هسته‌ای دارد.

(۳) در همهٔ آن‌ها، طی همانندسازی تعداد ساختارهای Y شکل، برابر با تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی در دنا است.

(۴) در فام‌تن (کروموزوم) همهٔ آن‌ها، مجموعه‌ای از پروتئین‌های هیستون، به همراه دنا (DNA) دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - دنا)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، برخی پروکاریوت‌ها (باکتری‌های دارای دیسک) و همهٔ یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار است.

در یوکاریوت‌ها بیشتر دنا درون هسته قرار دارد و توسط دو لایهٔ غشا (درونی و بیرونی) محصور شده است. دنا میتوکندری و (راکیزه) نیز توسط دو غشای این اندام‌ها محصور شده است. پروکاریوت‌ها ساختارهای غشادار درونی ندارند که مادهٔ وراثتی آن‌ها را احاطه کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در یوکاریوت‌ها بیشتر دنا درون هسته قرار دارد، علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود. محتوای ژنی دناهای هسته‌ای و سیتوپلاسمی با هم متفاوت است. در پروکاریوت‌ها دناهای هسته‌ای مشاهده نمی‌شود. هر چی هست تو خود سیتوپلاسم هست.

۳) دقت کنید در صورتی که همانندسازی دوجہتی باشد، تعداد ساختارهای Y مانند (دوراهی‌های همانندسازی) دو برابر تعداد جایگاه (های) شروع همانندسازی است.

۴) در یوکاریوت‌ها (نه پروکاریوت‌ها) دنا در هر فام‌تن (کروموزوم) به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. در باکتری‌ها هیستون مشاهده نمی‌شود.

آزمون مرحله سوم

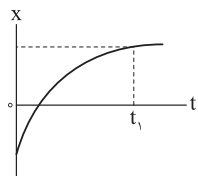
دوازدهم تجربی



فیزیک دوازدهم

تست و پاسخ (۱۵)

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. کدامیک از موارد زیر درباره حرکت این متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 درست است؟



الف) تندی متحرک در حال افزایش است.

ب) تندی متحرک در حال کاهش است.

پ) جهت حرکت متحرک یک مرتبه تغییر می‌کند.

ت) جهت بردار مکان متحرک یک مرتبه تغییر می‌کند.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

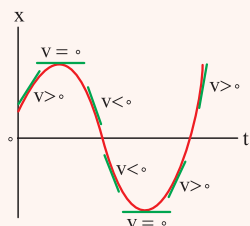
(۱) الف و پ

پاسخ: گزینه (۴)

مشاوره این تست بر اساس یکی از پرسش‌های متن کتاب درسی فیزیک ۳ (ریاضی و تجربی) در فصل ۱ مطرح شده است.

درس نامه

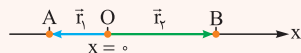
(۱) شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه دلخواه t ، سرعت متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد و بزرگی شیب این خط، بیانگر تندی متحرک در آن لحظه است.



(۲) اگر علامت سرعت متحرک، مثبت باشد یعنی متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. در این صورت تندی و سرعت متحرک هم‌علامت‌اند. اما اگر علامت سرعت متحرکی، منفی باشد یعنی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. در این حالت تندی و سرعت متحرک مختلف‌العلامت هستند.

(۳) بردار مکان یک جسم، برداری است که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند. هرگاه متحرک از مبدأ محور ($x=0$) عبور کند، بردار مکان آن، تغییر جهت می‌دهد.

در شکل مقابل، نقطه O به عنوان مبدأ مکان یا مبدأ محور است.



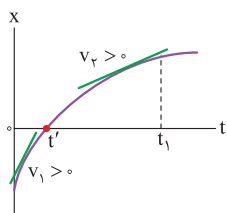
\vec{r}_1 : بردار مکان در نقطه A

\vec{r}_2 : بردار مکان در نقطه B

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به نکته (۱) درس‌نامه، در بازه زمانی t_1 بزرگی شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، به تدریج کاهش می‌یابد. یعنی تندی متحرک در حال کاهش است. (رد مورد «الف» و درستی مورد «ب»).

گام دوم: بر اساس نکته (۲) درس‌نامه، سرعت این متحرک همواره مثبت است؛ یعنی متحرک در بازه زمانی t_1 همواره در جهت مثبت محور x حرکت می‌کند. (رد مورد «پ»).

گام سوم: در بازه زمانی t_1 متحرک یک بار در لحظه t' از مبدأ محور ($x=0$) عبور کرده و در این لحظه، جهت بردار مکان آن تغییر کرده است. (درستی مورد «ت»).



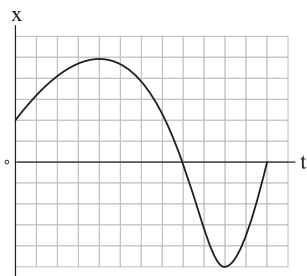


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۱۵۲

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه‌ای که بردار مکان آن در خلاف جهت محور X است، چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در بازه‌ای است که در خلاف جهت محور X حرکت می کند؟



۱ (۱)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{25}{6}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تفاوت تندی متوسط و سرعت متوسط همواره مورد توجه طراحان سوال‌های کنکور بوده و هست. به ویژه آن‌که مانند این تست با یک مفهوم فیزیکی دیگر مانند بردار مکان هم ترکیب شده باشد.

درس نامه در حرکت روی محور X تندی متوسط و سرعت متوسط از روابط زیر به دست می آیند:

S_{av} : تندی متوسط ($\frac{m}{s}$)

l : مسافت (m)

Δt : بازه زمانی (s)

v_{av} : سرعت متوسط ($\frac{m}{s}$)

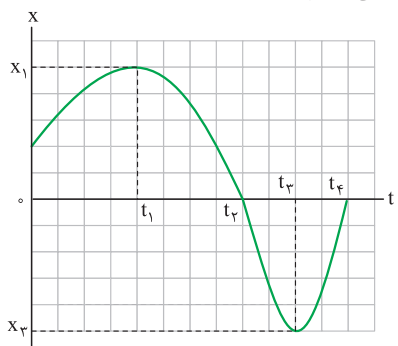
Δx : جابه‌جایی (m)

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

پاسخ تشریحی گام اول: بردار مکان متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_4 در خلاف جهت محور X است. هر واحد طول روی محور X ها را با L

و هر واحد زمان روی محور t را با T نشان می‌دهیم و تندی متوسط در این بازه زمانی را به دست می‌آوریم:



$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{5L + 5L}{t_4 - t_1} = \frac{10L}{4T} \Rightarrow S_{av} = \frac{5}{2} \times \frac{L}{T}$$

گام دوم: متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. اندازه سرعت متوسط در این بازه زمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_3 - x_1}{t_3 - t_1} = \frac{-5L - 5L}{6T} = -\frac{10L}{6T} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{5}{3} \times \frac{L}{T}$$

گام سوم: نسبت تندی متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_4 به اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 را به دست می‌آوریم:

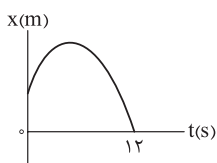
$$\frac{S_{av}}{|v_{av}|} = \frac{\frac{5}{2} \times \frac{L}{T}}{\frac{5}{3} \times \frac{L}{T}} = \frac{3}{2}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۵۳

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12$ s، تندی متوسط متحرک $5 \frac{m}{s}$ و اندازه سرعت متوسط آن $2 \frac{m}{s}$ باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟



۳۶ (۱)

۴۲ (۲)

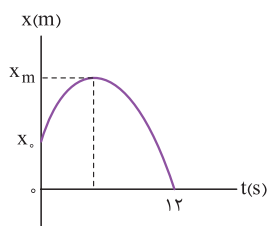
۴۵ (۳)

۴۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره در این تست مانند کنکور تجربی تیرماه ۱۴۰۲، تندی متوسط متحرک و بیشترین فاصله آن از مبدأ مکان مورد بررسی قرار می گیرد.

پاسخ تشریحی



گام اول: با معلوم بودن اندازه سرعت متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت، مکان اولیه متحرک (x_0) را به دست می آوریم. توجه کنید که علامت سرعت متوسط در این بازه زمانی، منفی است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{v_{av} = -2 \frac{m}{s}}{\Delta t = 12 - 0 = 12s} \rightarrow -2 = \frac{0 - x_0}{12} \Rightarrow x_0 = 24 \text{ m}$$

گام دوم: با استفاده از تندی متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت، مسافت پیموده شده را به دست می آوریم:

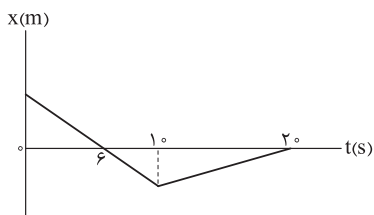
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \quad \frac{s_{av} = 5 \frac{m}{s}}{\Delta t = 12 - 0 = 12s} \rightarrow 5 = \frac{l}{12} \Rightarrow l = 60 \text{ m}$$

گام سوم: با معلوم بودن مسافت پیموده شده، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان (x_m) را پیدا می کنیم:

$$l = (x_m - 24) + |(0 - x_m)| \xrightarrow{l=60 \text{ m}} 60 = x_m - 24 + x_m \Rightarrow 84 = 2x_m \Rightarrow x_m = 42 \text{ m}$$

تست و پاسخ ۱۵۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه $t_1 = 2$ s برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟



۲/۴ (۱)

۲/۱۶ (۲)

۰/۲۴ (۳)

۰/۲۱۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره اگر در سؤال های حرکت شناسی، نموداری داده شده باشد، اولین چیزی که باید به آن دقت کنید، محور عمودی نمودار است؛

چون هر یک از نمودار های مکان - زمان، سرعت - زمان و شتاب - زمان ویژگی های خاص خودشان را دارند. مثلاً نموداری که برای این

سؤال داده شده، با همین اعداد، در کنکور تجربی تیرماه ۱۴۰۲ با محور عمودی سرعت (v) مطرح شده بود.



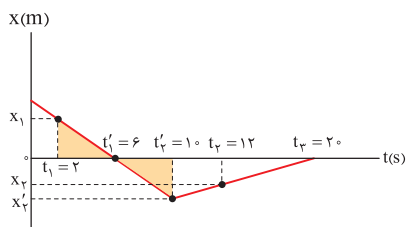
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

خود حل کنی بهتره مکان متحرک را به ترتیب در لحظه‌های ۲s، ۱۰s و ۱۲s به دست آورید و روی نمودار نشان دهید. سپس از رابطه $|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t}$ ، بزرگی سرعت متوسط را پیدا کنید.

درس نامه وقتی در یک بازه زمانی، نمودار مکان - زمان به صورت خط راست باشد، حرکت در این بازه زمانی با سرعت ثابت است. در این بازه زمانی، تندی متوسط و لحظه‌ای با هم برابرند.

پاسخ تشریحی گام اول: تندی متحرک در لحظه $t_1 = 2s$ با بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی ۲s تا ۱۰s برابر است. بنابراین سرعت متوسط متحرک در این بازه برابر با $-3 \frac{m}{s}$ است. (توجه داشته باشید که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در این بازه زمانی، منفی است.)



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x_2 - x_1}{6 - 2} = -3 \frac{m}{s} \Rightarrow x_2 - x_1 = -12 \text{ m}$$

گام دوم: با توجه به همنهشتی دو مثلث رنگی در نمودار، متحرک در لحظه $t'_1 = 10s$ در مکان $x'_1 = -12m$ است.

گام سوم: سرعت متوسط در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۲s با سرعت متوسط در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۰s برابر است. بنابراین داریم:

$$\frac{x_2 - x'_1}{t_2 - t'_1} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow \frac{x_2 - (-12)}{12 - 10} = \frac{x_2 - (-12)}{20 - 10} \Rightarrow \frac{x_2 + 12}{2} = \frac{12}{10}$$

$$\Rightarrow x_2 + 12 = 2/4 \Rightarrow x_2 = -9/6 \text{ m}$$

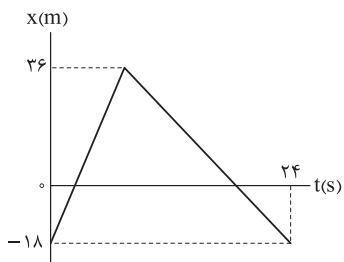
گام چهارم: بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_{av} = \frac{-9/6 - 12}{12 - 2} = \frac{-21/6}{10} = -2/16 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_{av}| = 2/16 \frac{m}{s}$$

تست و پاسخ ۱۵۵

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در این حرکت، بردار مکان متحرک چند ثانیه در جهت محور X است؟



۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره در حل تست‌هایی که نمودار آن‌ها به صورت خطی است، نکته‌های ریاضی مربوط به تشابه مثلث‌ها کاربرد فراوانی دارند. نمونه آن را در این تست می‌بینید.

خود حل کنی بهتره لحظه‌هایی که نمودار مکان - زمان، محور t را قطع می‌کند، روی نمودار مشخص کنید. در بازه زمانی بین این دو لحظه $x > 0$ است و بردار مکان متحرک در جهت محور X قرار می‌گیرد.

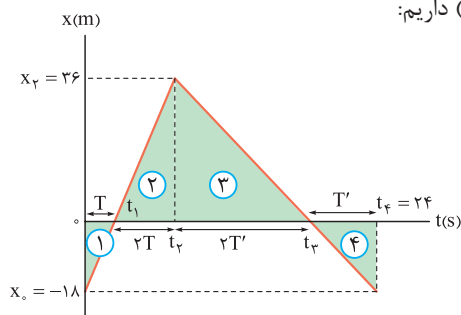
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه در حرکت روی محور X وقتی متحرک در سمت مثبت محور مکان قرار دارد یعنی $X > 0$ بوده و بردار مکان متحرک در جهت محور X است. اما وقتی متحرک در سمت منفی محور مکان قرار دارد یعنی $X < 0$ بوده و بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور X است.

پاسخ تشریحی

گام اول: اگر بازه زمانی t_1 را با T نشان دهیم، با توجه به تشابه مثلث‌های (۱) و (۲) داریم:



$$\frac{x_2 - 0}{0 - x_0} = \frac{t_2 - t_1}{t_1 - 0} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{t_2 - t_1}{T} \Rightarrow t_2 - t_1 = 2T$$

گام دوم: اگر بازه زمانی t_3 تا t_4 را با T' نشان دهیم، با توجه به تشابه مثلث‌های (۳) و (۴) داریم:

$$\frac{x_2 - 0}{0 - x_0} = \frac{t_3 - t_2}{t_4 - t_2} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{t_3 - t_2}{T'} \Rightarrow t_3 - t_2 = 2T'$$

گام سوم: با توجه به این که مدت زمان کل حرکت ۲۴s است می‌توان نوشت:

$$T + 2T + 2T' + T' = 24 \Rightarrow 3T + 3T' = 24 \Rightarrow T + T' = 8s$$

گام چهارم: در بازه زمانی t_1 تا t_3 متحرک در سوی مثبت محور X است و بردار مکان آن در جهت محور X قرار می‌گیرد:

$$t_3 - t_1 = 2T + 2T' = 2(T + T') \xrightarrow{T+T'=8s} t_3 - t_1 = 2 \times 8 = 16s$$

تست و پاسخ ۱۵۶

در جدول زیر، مکان و سرعت متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در دو لحظه مشخص شده است. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، سرعت متوسط متحرک $\vec{v} = (2/4 \frac{m}{s})\vec{i}$ و شتاب متوسط آن $\vec{a} = (-1/5 \frac{m}{s^2})\vec{i}$ باشد، \vec{v}_2 در SI کدام است؟

سرعت ($\frac{m}{s}$)	مکان (m)	زمان (s)
$5\vec{i}$	$-9\vec{i}$	t_1
\vec{v}_2	$15\vec{i}$	t_2

(۱) $10\vec{i}$ (۲) $-10\vec{i}$ (۳) $20\vec{i}$ (۴) $-20\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از سرعت متوسط متحرک، بازه زمانی $t_2 - t_1$ را به دست آورید. سپس با داشتن شتاب متوسط

در همین بازه زمانی، \vec{v}_2 را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: جابه‌جایی متحرک بین دو لحظه t_1 و t_2 را حساب می‌کنیم و به کمک رابطه سرعت متوسط، بازه زمانی $t_2 - t_1$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = 15\vec{i} - (-9\vec{i}) = (24m)\vec{i}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{av} = (2/4 \frac{m}{s})\vec{i}}{\Delta \vec{x} = (24m)\vec{i}} \rightarrow (2/4 \frac{m}{s})\vec{i} = \frac{(24m)\vec{i}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = 10s$$

گام دوم: رابطه شتاب متوسط را بین دو لحظه t_1 و t_2 می‌نویسیم و از آنجا \vec{v}_2 را حساب می‌کنیم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t = 10s, \vec{v}_1 = (5 \frac{m}{s})\vec{i}} \rightarrow (-1/5)\vec{i} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{10} \Rightarrow -15\vec{i} = \vec{v}_2 - 5\vec{i} \Rightarrow \vec{v}_2 = -(10 \frac{m}{s})\vec{i}$$

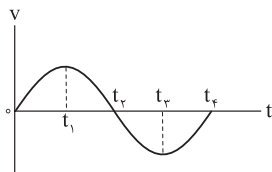


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۱۵۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. چه تعداد از عبارات زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟



(الف) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، اندازه شتاب متحرک در حال کاهش است.

(ب) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، تندی متحرک در حال افزایش است.

(پ) در بازه زمانی صفر تا t_2 ، شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.

(ت) در بازه زمانی t_2 تا t_4 ، تندی متوسط متحرک با اندازه سرعت متوسط آن برابر است.

۴ (۴)

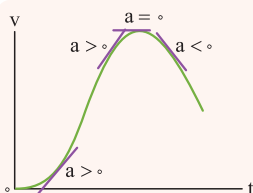
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

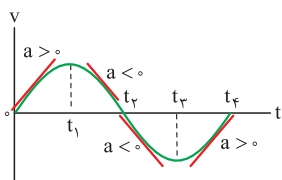
مشاوره این تست بر اساس یکی از پرسش‌های دوره‌های آخر فصل کتاب درسی فیزیک ۳ طرح شده است. این پرسش‌ها را جدی بگیرید.



درس نامه

(۱) شتاب در هر لحظه دلخواه t برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان، در آن لحظه است.

(۲) وقتی متحرک روی محور X و بدون تغییر جهت حرکت کند، تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط آن برابرند.



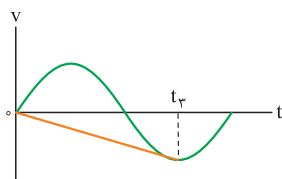
پاسخ تشریحی با استفاده از شیب خط مماس بر نمودار $v - t$ شتاب حرکت در بازه‌های زمانی

مختلف را روی شکل نشان می‌دهیم و گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_2 گرچه شتاب حرکت منفی است، اما اندازه آن در حال افزایش است.

(ب) درست؛ در بازه زمانی t_2 تا t_3 سرعت متحرک منفی است، اما تندی متحرک که اندازه سرعت آن مثبت بوده و در حال افزایش است.

(پ) درست؛ شیب خطی که دو نقطه از نمودار را در لحظه‌های 0 و t_3 به هم وصل می‌کند منفی است. یعنی در این بازه زمانی، شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.

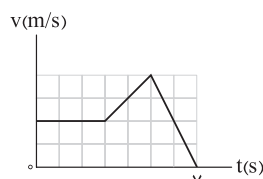


(ت) درست است؛ سرعت در بازه زمانی t_2 تا t_4 منفی است، یعنی متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند و هیچ تغییر جهتی ندارد. بنابراین تندی متوسط متحرک با اندازه سرعت متوسط آن برابر است.

تست و پاسخ ۱۵۸

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اندازه شتاب متحرک در لحظه $t_1 = 6s$ چند برابر

اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ است؟



۴ (۲)

۵ (۱)

$\frac{1}{5}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

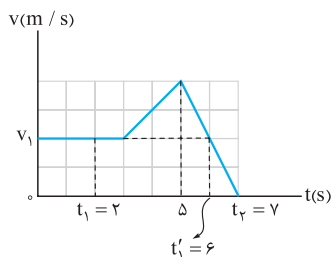
مشاوره این تست بر اساس یکی از تمرین‌های متن کتاب درسی فیزیک ۳ در فصل ۱ طرح شده است. تمرین‌ها، پرسش‌ها و مثال‌های

متن کتاب درسی را جدی بگیرید.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی گام اول: در بازه زمانی ۵s تا ۷s شتاب متحرک ثابت است؛ بنابراین شتاب در لحظه $t'_1 = 6s$ همان شتاب متوسط در بازه زمانی ۵s تا ۷s یا هر بخشی از آن است. اگر هر واحد سرعت روی محور عمودی را با v نشان دهیم، در بازه زمانی ۶s تا ۷s داریم:



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_1 = \frac{v_2 - v'_1}{t_2 - t'_1} \xrightarrow{v_2=0, v'_1=v_1=2v} a_1 = \frac{0 - 2v}{7 - 6} = -2v \Rightarrow |a_1| = 2v$$

گام دوم: اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ را نیز به دست می آوریم:

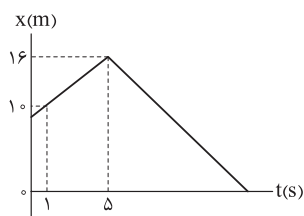
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{v_2=0, v_1=2v, t_2=7s, t_1=2s} a_2 = \frac{0 - 2v}{7 - 2} = -\frac{2}{5}v \Rightarrow |a_2| = \frac{2}{5}v$$

گام سوم: اکنون نسبت $\frac{|a_1|}{|a_2|}$ را به دست می آوریم:

$$\frac{|a_1|}{|a_2|} = \frac{2v}{\frac{2}{5}v} = 5$$

تست و پاسخ ۱۵۹

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۱۱s، برابر $\frac{1}{8} \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط آن در این بازه زمانی، در SI، کدام است؟



۱) $0.5 \hat{i}$

۲) $0.35 \hat{i}$

۳) $-0.5 \hat{i}$

۴) $-0.35 \hat{i}$

پاسخ: گزینه ۴

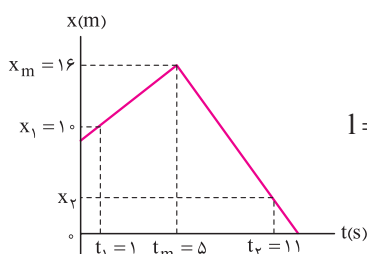
خودت حل کنی بهتره ابتدا مسافت طی شده در بازه زمانی ۱s تا ۱۱s و مکان متحرک در لحظه $t = 11s$ را حساب کنید. سپس سرعت

متحرک در لحظه های $t_1 = 1s$ و $t_2 = 11s$ را به دست آورید و با استفاده از آنها، شتاب متوسط در این بازه زمانی را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از تندی متوسط، مسافت طی شده در بازه زمانی ۱s تا ۱۱s را به دست می آوریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow{s_{av} = 1/8 \frac{m}{s}, \Delta t = 11 - 1 = 10s} 1/8 = \frac{l}{10} \Rightarrow l = 18m$$

اکنون مکان متحرک در لحظه $t_2 = 11s$ را حساب می کنیم.



$$l = 16 - 10 + (16 - x_2) \xrightarrow{l=18m} 18 = 6 + 16 - x_2 \Rightarrow x_2 = 4m$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام دوم: سرعت متحرک در لحظه $t_1 = 1s$ همان سرعت متوسط در بازه $1s$ تا $5s$ است. هم‌چنین سرعت متحرک در لحظه $t_2 = 11s$ همان سرعت متوسط در بازه $5s$ تا $11s$ است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \frac{x_m - x_1}{t_m - t_1} = \frac{16 - 10}{5 - 1} = \frac{6}{4} = 1.5 \frac{m}{s}$$

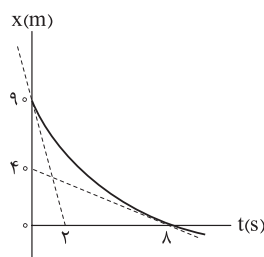
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_2 = \frac{x_2 - x_m}{t_2 - t_m} = \frac{4 - 16}{11 - 5} = \frac{-12}{6} = -2 \frac{m}{s}$$

گام سوم: شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 را به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{-2 - 1.5}{11 - 1} = \frac{-3.5}{10} = -0.35 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \vec{a}_{av} = (-0.35 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$$

تست و پاسخ ۱۶۰

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند، در SI کدام است؟ (خط‌چین‌های رسم‌شده در دو لحظه $t_2 = 8s$ و $t_1 = 2s$ بر نمودار مماس هستند.)



$$\vec{a}_1 \quad (1)$$

$$-5\vec{i} \quad (2)$$

$$6/25\vec{i} \quad (3)$$

$$-6/25\vec{i} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره حرکت‌شناسی یکی از مباحث فیزیک دبیرستان است که دامنه سؤال‌های آن بسیار وسیع و متنوع است. مثلاً شتاب متوسط فقط از روی نمودار سرعت-زمان به دست نمی‌آید، بلکه اگر به این سؤال و سؤال قبل دقت کنید، می‌بینید که با استفاده از اطلاعات روی نمودار مکان-زمان هم می‌توانید به شتاب متوسط برسید.

پاسخ تشریحی

گام اول: در لحظه $t = 8s$ که متحرک از مبدأ محور ($x = 0$) عبور می‌کند و علامت x عوض می‌شود، جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.
گام دوم: شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه، سرعت متحرک را در آن لحظه نشان می‌دهد. بنابراین می‌توانیم سرعت متحرک در لحظه‌های $t = 0$ و $t = 8s$ را به دست آوریم:

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{0 - 90}{2 - 0} = -\frac{90}{2} = -45 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{0 - 40}{8 - 0} = -\frac{40}{8} = -5 \frac{m}{s}$$

گام سوم: شتاب متوسط متحرک را در بازه زمانی 0 تا $8s$ حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{-5 - (-45)}{8 - 0} = \frac{40}{8} = 5 \frac{m}{s^2}$$

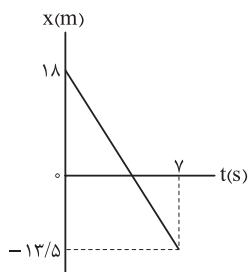
$$\Rightarrow \vec{a}_{av} = (5 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$$

تکنیک از آن‌جا که گودی نمودار مکان - زمان رو به بالاست، از ابتدا معلوم بود که شتاب متحرک مثبت است و \vec{i} و \vec{j} رد می‌شوند.



تست و پاسخ ۱۶۱

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. بردار جابه جایی متحرک در بازه زمانی $3s$ تا $5s$ و نیز بردار سرعت آن در لحظه $t = 2s$ به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



$$(1) -9\vec{i} \text{ و } -4/5\vec{i}$$

$$(2) \text{ صفر و } -4/5\vec{i}$$

$$(3) \text{ صفر و } 9\vec{i}$$

$$(4) 9\vec{i} \text{ و } -9\vec{i}$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

(۱) در حرکت یکنواخت روی خط راست (سرعت ثابت)، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است. یعنی سرعت متوسط

متحرک در هر بازه زمانی دلخواه، برابر سرعت لحظه ای آن است. ($v = v_{av}$)

(۲) معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت به صورت زیر است:

$$x = vt + x_0$$

x : مکان متحرک در لحظه t (m)

x_0 : مکان اولیه یا مبدأ حرکت یعنی مکان متحرک در لحظه $t = 0$ (m)

v : سرعت متحرک ($\frac{m}{s}$)

t : زمان (s)

(۳) در حرکت با سرعت ثابت، نمودار مکان - زمان به صورت یک خط شیب دار است و شیب آن، سرعت متحرک را نشان می دهد.

پاسخ تشریحی گام اول: سرعت متحرک را به دست می آوریم. با توجه به این که نمودار مکان - زمان، خط راست است، سرعت ثابت بوده و

سرعت لحظه ای با سرعت متوسط برابر است.

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} \Rightarrow v = \frac{-13/5 - 18}{5 - 0} = \frac{-31/5}{5} = -4/5 \frac{m}{s}$$

از آن جا که سرعت ثابت است، در لحظه $t = 2s$ نیز بردار سرعت برابر است با:

$$\vec{v} = (-4/5 \frac{m}{s})\vec{i}$$

گام دوم: معادله مکان - زمان متحرک را می نویسیم و با استفاده از آن، مکان متحرک را در دو لحظه $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ به دست می آوریم.

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = 18m, v = -4/5 \frac{m}{s}} x = -4/5 t + 18$$

$$t_1 = 3s \Rightarrow x_1 = -4/5 \times 3 + 18 = 4/5 m$$

$$t_2 = 5s \Rightarrow x_2 = -4/5 \times 5 + 18 = -4/5 m$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام سوم: بردار جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ را حساب می‌کنیم:

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = (-4/5m)\vec{i} - (4/5m)\vec{i} = (-9m)\vec{i}$$

بنابراین (1) درست است.

تست و پاسخ ۱۶۲

معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -4t + 12$ است. کدام یک از عبارات‌های زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟

(الف) متحرک در لحظه $t = 3s$ تغییر جهت می‌دهد.

(ب) متحرک همواره در یک جهت حرکت می‌کند و اندازه بردار مکان آن پیوسته در حال افزایش است.

(پ) فاصله متحرک تا مبدأ در لحظه‌های $t_1 = 0/5s$ و $t_2 = 3/5s$ یکسان است.

(ت) سرعت متوسط در 2 ثانیه سوم برابر سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ است.

(۱) الف و پ و ت (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) ت

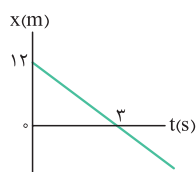
پاسخ: گزینه ۴

مشاوره در مسیر آماده‌شدن برای کنکور، همیشه دنبال سؤال‌های پیچیده و عجیب و غریب نباشید، بسیاری از تست‌هایی که در

کنکور مطرح می‌شوند، ساده یا متوسط هستند. مثلاً همین معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت در کنکور تجربی اردیبهشت

۱۴۰۳ مطرح شده بود.

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از معادله مکان - زمان متحرک، نمودار مکان - زمان آن را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} x = vt + x_0 \\ x = -4t + 12 \end{cases} \Rightarrow v = -4 \frac{m}{s}, x_0 = 12m$$

$$x = 0 \Rightarrow 0 = -4t + 12 \Rightarrow t = 3s$$

گام دوم: موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست؛ با توجه به این که معادله مکان متحرک از درجه اول بوده و حرکت آن با سرعت ثابت است، در طول مسیر، تغییر جهت نمی‌دهد.

(ب) نادرست؛ متحرک همواره در یک جهت حرکت می‌کند اما از لحظه صفر تا لحظه $t = 3s$ که متحرک به مبدأ محور نزدیک می‌شود، اندازه بردار مکان آن، در حال کاهش است.

(پ) نادرست؛ مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0/5s$ و $t_2 = 3/5s$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 0/5s \Rightarrow x_1 = -4(0/5) + 12 = 10m \\ t_2 = 3/5s \Rightarrow x_2 = -4(3/5) + 12 = -2m \end{cases} \Rightarrow |x_1| \neq |x_2|$$

بنابراین فاصله متحرک تا مبدأ، در دو لحظه فوق، یکسان نیست.

(ت) درست؛ با توجه به این که سرعت متحرک ثابت است، سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی، با سرعت آن در هر لحظه دلخواه برابر است.

تست و پاسخ ۱۶۳

دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت بر روی محور x در حرکت‌اند و هر دو هم‌زمان در یک لحظه در مبدأ از کنار هم عبور می‌کنند. اگر معادله مکان - زمان A در SI، $x_A = 3t - 4$ باشد و متحرک B در لحظه $t_1 = 5s$ از مکان $x_1 = -22m$ عبور کند، معادله مکان - زمان متحرک

B در SI کدام است؟

$$x_B = -9t + 23 \quad (2)$$

$$x_B = 9t - 23 \quad (1)$$

$$x_B = -6t + 8 \quad (4)$$

$$x_B = 6t - 8 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه •• وقتی دو متحرک در لحظه‌ای به هم برسند یا از کنار هم بگذرند، می‌توان در آن لحظه، معادله مکان آن‌ها را مساوی با هم قرار داد و مجهول مورد نظر را به دست آورد.

پاسخ تشریحی گام اول: لحظه‌ای را که متحرک A از مبدأ مکان عبور می‌کند به دست می‌آوریم؛ در این لحظه $x_A = 0$ است.

$$x_A = 3t - 4 \xrightarrow{x_A=0} 0 = 3t - 4 \Rightarrow t = \frac{4}{3} \text{ s}$$

گام دوم: متحرک B نیز در لحظه $t = \frac{4}{3} \text{ s}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند و داریم:

$$t = \frac{4}{3} \text{ s} \Rightarrow x_B = 0$$

اکنون می‌توانیم سرعت متحرک B را به دست آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_B = \frac{x_1 - x_B}{t_1 - t} \xrightarrow{x_B=0, x_1=-22\text{m}, t=\frac{4}{3}\text{s}, t_1=5\text{s}} v_B = \frac{(-22) - 0}{5 - \frac{4}{3}} = \frac{-22}{\frac{11}{3}} = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به معادله مکان - زمان متحرک B ($x_B = v_B t + x_{0B}$) فقط (۴) می‌تواند درست باشد.

البته می‌توانیم x_{0B} را به صورت زیر، محاسبه کنیم:

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{v_B = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} x_B = -6t + x_{0B}$$

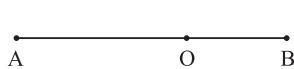
$$\xrightarrow[t = \frac{4}{3} \text{ s}]{x_B = 0} 0 = -6 \times \frac{4}{3} + x_{0B} \Rightarrow x_{0B} = 8 \text{ m}$$

حواستون باشه می‌توانیم لحظه $t_1 = 5 \text{ s}$ را در گزینه‌ها جای‌گذاری کنیم و ببینیم در کدام گزینه، $x_B = -22 \text{ m}$ به دست می‌آید. در این

صورت، همان ابتدا (۱) و (۳) حذف می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۶۴

در شکل زیر دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و B با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه O از کنار هم می‌گذرند. در ادامه ۴ s طول می‌کشد تا متحرک اول از O به B و ۹ s طول می‌کشد تا دومی از O به A برسد. اگر تندی متحرک اول $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از B به A برسد؟



۱۵ (۲)

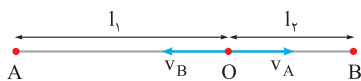
۱۰ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

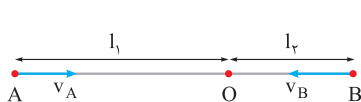
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: رابطه مسافت طی شده برای هر دو متحرک را از ابتدا تا لحظه عبور از نقطه O می‌نویسیم:



$$\begin{cases} l_1 = v_A \Delta t \\ l_2 = v_B \Delta t \end{cases} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{v_A}{v_B}$$

گام دوم: رابطه مسافت طی شده برای دو متحرک را بعد از عبور از نقطه O تا لحظه رسیدن به نقاط A و B می‌نویسیم:



$$\begin{cases} l_1 = v_B \Delta t_B \xrightarrow{\Delta t_B = 9\text{s}} l_1 = v_B \times 9 \\ l_2 = v_A \Delta t_A \xrightarrow{\Delta t_A = 4\text{s}} l_2 = v_A \times 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{v_B}{v_A} \times \frac{9}{4}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

گام سوم: از مقایسه نتایج به دست آمده در گام‌های اول و دوم داریم:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{v_B}{v_A} \times \frac{9}{4} \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{v_A}{v_B} = \frac{3}{2} \xrightarrow{v_A = 12 \frac{m}{s}} \frac{12}{v_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

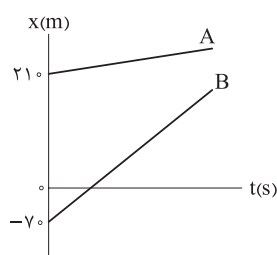
گام چهارم: کل مسیر پیموده شده توسط متحرک B و کل زمان حرکت آن وقتی از B به A می‌رسد را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} l_1 = v_B \Delta t_B = 8 \times 9 = 72 \text{ m} \\ l_2 = v_A \Delta t_A = 12 \times 4 = 48 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow l_1 + l_2 = 72 + 48 = 120 \text{ m}$$

$$(l_1 + l_2) = v_B \times \Delta t_{BA} \xrightarrow{\substack{l_1 + l_2 = 120 \text{ m} \\ v_B = 8 \frac{m}{s}}} 120 = 8 \Delta t_{BA} \Rightarrow \Delta t_{BA} = \frac{120}{8} = 15 \text{ s}$$

تست و پاسخ ۱۶۵

شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. اگر تندی متحرک B، $14 \frac{m}{s}$ بیشتر از تندی متحرک A و فاصله دو متحرک از یکدیگر در لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک B، 252 m باشد، در چه لحظه‌ای برای بار دوم فاصله دو متحرک از هم 252 m می‌شود؟



۲۰ (۱)

۲۲ (۲)

۳۶ (۳)

۳۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

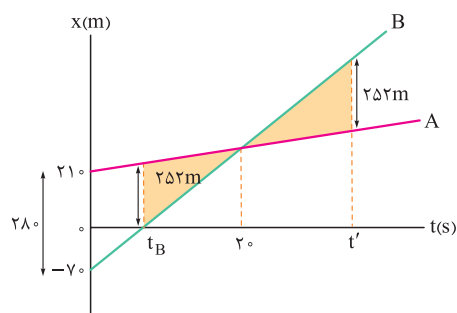
گام اول: معادله مکان دو متحرک را نوشته و مساوی با هم قرار می‌دهیم تا لحظه‌ای که هم رسیدن آن‌ها را به دست آوریم:

$$x_A = x_B \xrightarrow{x = vt + x_0} v_A t + x_{0A} = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{\substack{x_{0A} = 210 \text{ m} \\ x_{0B} = -70 \text{ m}}} v_A t + 210 = v_B t - 70$$

$$\Rightarrow 280 = (v_B - v_A)t \xrightarrow{v_B - v_A = 14 \frac{m}{s}} 280 = 14t \Rightarrow t = \frac{280}{14} = 20 \text{ s}$$

توجه کنید که چون سرعت هر دو متحرک، مثبت است؛ تندی و سرعت برای هر کدام از آن‌ها یکسان است.

گام دوم: لحظه‌ای که بردار مکان متحرک B تغییر جهت می‌دهد (t_B) همان لحظه‌ای است که متحرک B از مبدأ محور ($x = 0$) می‌گذرد. در این لحظه داریم:



$$x_A - x_B = 252 \text{ m} \xrightarrow{x_B = 0} x_A = 252 \text{ m}$$

گام سوم: رابطه جابه‌جایی دو متحرک A و B را نسبت به هم می‌نویسیم تا t_B را به دست آوریم:

$$\Delta x = v \times \Delta t \Rightarrow 280 - 252 = (v_B - v_A)(t_B - 0) \xrightarrow{v_B - v_A = 14 \frac{m}{s}} 28 = 14 \times t_B \Rightarrow t_B = 2 \text{ s}$$

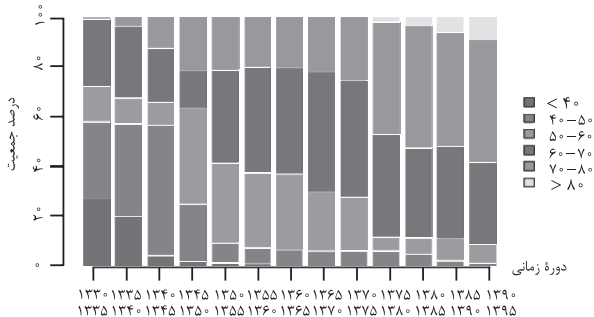
گام چهارم: با توجه به هم‌نهشتی دو مثلث رنگ شده در نمودار، t' یعنی لحظه‌ای که برای بار دوم، فاصله دو متحرک از هم 252 m می‌شود را پیدا می‌کنیم:

$$t' - 20 = 20 - t_B \xrightarrow{t_B = 2 \text{ s}} t' - 20 = 20 - 2 \Rightarrow t' = 38 \text{ s}$$



شیمی دوازدهم

تست و پاسخ ۱۶۶



نمودار مقابل توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۰، درصد جمعیتی که امید به زندگی ۴۰ تا ۵۰ سال داشته‌اند، به تقریب ثابت بوده است.
- (۲) اگر جمعیت جهان در سال ۱۳۹۳، ۸ میلیارد نفر بوده باشد، حدود ۴ میلیارد نفر از آن‌ها، امید به زندگی بین ۷۰ تا ۸۰ سال داشته‌اند.
- (۳) از سال ۱۳۶۰، درصد جمعیتی که امید به زندگی زیر ۴۰ سال دارند، به صفر رسیده است و از حدود ۱۰ سال بعد، امید به زندگی بالای ۸۰ سال در جمعیت ظاهر شده است.
- (۴) با گذشت زمان، میزان امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است؛ چون استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع رو به گسترش است.

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ● شاخص امید به زندگی

- شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین، چند سال در یک منطقه معین و یا در کل جهان زندگی (عمر) می‌کنند.
- با گذشت زمان، به طور کلی شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.
- امروزه، امید به زندگی بیشتر مردم دنیا در حدود ۸۰ - ۷۰ سال است.
- امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد.
- این شاخص به عوامل مختلفی مثل سطح آگاهی مردم، سلامت جامعه، سلامت محیط زیست، نوع تغذیه، توجه به نظافت و بهداشت و ... بستگی دارد.
- میزان امید به زندگی در مناطق توسعه‌یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار، بیشتر است.
- مقایسه امید به زندگی در یک سال معین: نواحی توسعه‌یافته (برخوردار) < میانگین جهانی < نواحی کم‌تر توسعه‌یافته (کم‌برخوردار)
- شیب نمودار امید به زندگی نواحی کم‌برخوردار از شیب نمودار نواحی برخوردار، بیشتر است و این یعنی در یک بازه زمانی معین، رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از رشد امید به زندگی در نواحی برخوردار است.

پاسخ تشریحی با توجه به نمودار، از سال ۱۳۶۰ و بعد از آن، درصد جمعیتی که امید به زندگی زیر ۴۰ سال دارند، برابر صفر است، اما تازه از سال ۱۳۷۵ (یعنی حدود ۱۵ سال بعد)، امید به زندگی بالای ۸۰ سال در جمعیت ظاهر شده است، نه ۱۰ سال بعد! بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به نمودار، درصد مردمی که امید به زندگی آن‌ها بین ۴۰ تا ۵۰ سال است، از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۰ تقریباً ثابت است.
- ۲) با توجه به نمودار، در دوره زمانی ۱۳۹۵ - ۱۳۹۰، حدود نیمی از درصد جمعیت جهان، امید به زندگی بین ۷۰ تا ۸۰ سال داشته‌اند؛ به عبارت دیگر اگر جمعیت کل جهان را در سال ۱۳۹۳، ۸ میلیارد در نظر بگیریم، تقریباً ۴ میلیارد نفر یا نیمی از این جمعیت، امید به زندگی ۷۰ - ۸۰ سال داشته‌اند.
- ۴) با گذشت زمان و نیز با گسترش استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط کاهش و با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۱۶۷



چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با دو ماده اتیلن گلیکول و اوره، درست است؟

- این دو ترکیب به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند.
- مولکول‌های اتیلن گلیکول و اوره می‌توانند با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوره، برابر همین نسبت در مولکول اتیلن گلیکول است.
- شمار گروه‌های عاملی در مولکول اوره و اتیلن گلیکول با یکدیگر برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

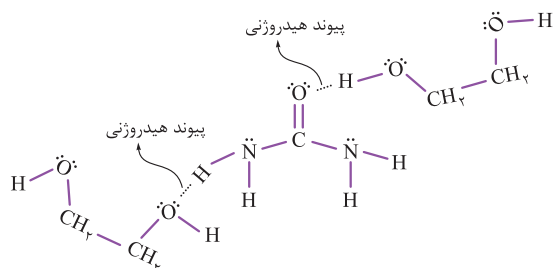
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ و اتیلن گلیکول $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH})$ به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند؛ زیرا هر دو قطبی هستند و هم‌چنین هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

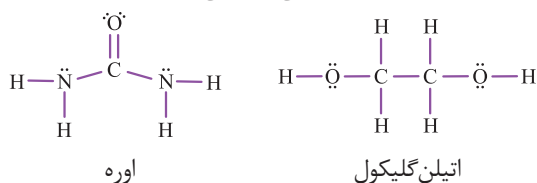
نکته توجه داشته باشید که مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی به خوبی حل می‌شوند.

عبارت دوم: گفتیم که هر دو مولکول اوره و اتیلن گلیکول، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؛ زیرا در ساختار خود به ترتیب دارای پیوندهای $\text{O}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ هستند؛ بنابراین می‌توانند با هم پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. نمایش تعدادی از پیوندهای هیدروژنی بین اوره و

اتیلن گلیکول به صورت مقابل است:



عبارت سوم: در ساختار مولکول اوره، ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که نسبت اولی به دومی برابر ۲ است، اما در ساختار مولکول اتیلن گلیکول، ۹ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که نسبت اولی به دومی برابر ۲/۲۵ است:



اوره

اتیلن گلیکول

عبارت چهارم: در ساختار مولکول اوره، دو گروه عاملی آمیدی $(-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-)$ و در ساختار مولکول اتیلن گلیکول، دو گروه عاملی هیدروکسیل $(-\text{OH})$ وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۶۸

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه قوی برقرار نکنند، حل‌شونده در حلال پخش می‌شود.
- (۲) حالت فیزیکی آلاینده، تأثیر بسزایی در انتخاب یک پاک‌کننده مناسب دارد.
- (۳) حلالیت روغن زیتون در اوره به مراتب کمتر از حلالیت آن در هگزان است.
- (۴) سدیم کلرید با تشکیل جاذبه‌های یون-دوقطبی در حلال قطبی آب حل شده، ولی نقره کلرید در حلال ناقطبی هگزان حل نمی‌شود.



پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسبی برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود. در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.

نکته یاد تون که نرفته؟! به طور کلی فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که میزان جاذبه بین ذرات حل‌شونده و حلال در محلول، بیشتر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص باشد:

میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص > جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول → شرط تشکیل محلول

اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره‌های حل‌شونده را با B نشان دهیم، برای محلول B در A، رابطه زیر برقرار است:

$$A...B > \frac{(A...A) + (B...B)}{2} \quad (\dots \text{ نشان‌دهنده جاذبه بین ذرات است.})$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به این که حالت فیزیکی یک ماده ناشی از ساختار، رفتار و نیروی بین مولکولی آن ماده است، بنابراین برای زدودن آلاینده‌ها، بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروی بین مولکولی آن‌ها ضروری است؛ مثلاً برای از بین بردن لکه شربت (مایع) بر روی لباس، کافی است از آب (مایع) استفاده شود، اما برای زدودن گل و لای (خاک رس: جامد) موجود در آب، می‌توان از کاغذ صافی (جامد) یا دستگاه تصفیه آب استفاده کرد.

۳) روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) یک مولکول ناقطبی می‌باشد. این مولکول در اوره ($CO(NH_2)_2$) که یک مولکول قطبی است، حل نمی‌شود، اما در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) به خوبی حل می‌شود.

۴) اغلب ترکیبات یونی در آب حل می‌شوند. یکی از اونها سدیم کلرید (NaCl) است که به محض ورود به آب، یون‌های تفکیک شده توسط مولکول‌های آب، آبپوشیده شده و جاذبه یون-دوقطبی تشکیل می‌دهند؛ اما توجه داشته باشید که نقره کلرید (AgCl) با وجود این که یک ترکیب یونی است، در آب و هگزان که به ترتیب حلال‌های قطبی و ناقطبی هستند، نامحلول است.

تست و پاسخ ۱۶۹

اگر یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، دارای ۱۴ گروه CH_2 باشد، کدام یک از عبارتهای زیر در مورد آن، نادرست است؟
($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

الف) از واکنش آن با پتاسیم هیدروکسید، یک پاک‌کننده با حالت فیزیکی مایع تولید می‌شود.

ب) ۱۲/۵ درصد از جرم آن را عنصر اکسیژن تشکیل می‌دهد.

پ) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل به طور خودبه‌خودی می‌تواند در آب پخش شود.

ت) محصول واکنش این ترکیب با سدیم هیدروکسید، هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

الف - پ (۱) ب - پ (۲) ب - ت (۳) فقط «پ» (۴)

پاسخ: گزینه ۴

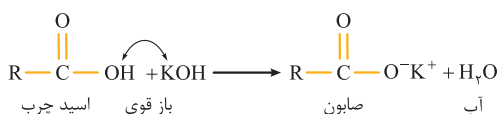
پاسخ تشریحی فقط عبارت «پ» نادرست است.

اگر اسید چرب (RCOOH) مورد نظر دارای ۱۴ گروه CH_2 باشد، فرمول مولکولی آن به صورت $CH_2(CH_2)_{14}COOH$ یا $C_{16}H_{34}O_2$ خواهد بود.

بررسی عبارتهای:

الف) از واکنش کامل هر مول اسید چرب با یک مول باز قوی پتاسیم هیدروکسید (KOH)، یک مول صابون مایع و یک مول آب به دست می‌آید:

۱ مول آب + ۱ مول صابون مایع → ۱ مول باز قوی KOH + ۱ مول اسید چرب





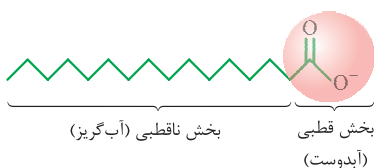
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

(ب) درصد جرمی اکسیژن در این اسید چرب برابر است با: $C_{16}H_{32}O_2$ مولی جرم $= 16(12) + 32 + 2(16) = 256 \text{ g.mol}^{-1}$

$$C_{16}H_{32}O_2 \text{ در } O \text{ درصد جرمی} = \frac{32}{256} \times 100 = 12.5\%$$

(پ) اسیدهای چرب ناقطبی اند و در آب که یک حلال قطبی است، پخش نمی‌شوند. توجه کنید که این اسیدها هم دارای بخش قطبی (گروه کربوکسیل) و هم دارای بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) هستند، اما به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی، مولکول در مجموع ناقطبی به حساب می‌آید. (ت) محصول واکنش اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید، صابون است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود؛ به طوری که بخش ناقطبی صابون با چربی جاذبه برقرار می‌کند و بخش قطبی آن که دارای بار منفی است، با مولکول‌های آب جاذبه یون - دوقطبی برقرار می‌کند.



تست و پاسخ ۱۷۰

اگر شمار اتم‌های کربن در یک استر سه‌عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، $1/5$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده بوده و جرم اتم‌های کربن در هر مول از این اسید چرب 112 گرم بیشتر از جرم اتم‌های هیدروژن در هر مول از این استر سه‌عاملی باشد، استر مورد نظر را از واکنش یک الکل سه‌عاملی با کدام یک از اسیدهای زیر می‌توان تهیه کرد؟ ($C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ابتدا باید فرمول عمومی استر سه‌عاملی با زنجیر سیر شده و اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را بنویسیم. با توجه به این که اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر یکسان است، برای پیدا کردن فرمول عمومی آن، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:



$$\Rightarrow C_{3n+6}H_{6n+8}O_6 \xrightarrow{3n+6=x} 6n+8 = 6\left(\frac{x-6}{3}\right) + 8 = 2x - 12 + 8 = 2x - 4$$

$$\text{فرمول عمومی استرهای سیر شده} = C_xH_{2x-4}O_6$$

$$\text{فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده} = C_yH_{2y}O_2$$

با توجه به این که شمار اتم‌های کربن در استر مورد نظر، $1/5$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در اسید چرب فرض شده است، خواهیم داشت:

$$x = 1/5(2y) \Rightarrow x = 2y/5$$

هم‌چنین جرم اتم‌های کربن در هر مول از اسید چرب مورد نظر، 112 گرم بیشتر از جرم اتم‌های هیدروژن در هر مول از استر است:

$$12y = (2x - 4) + 112 \xrightarrow{x=2y/5} 12y = 6y + 108 \Rightarrow 6y = 108 \Rightarrow y = 18$$

$$x = 2y/5 \Rightarrow x = 3(18) = 54$$

بنابراین فرمول مولکولی استر مورد نظر به صورت $C_{54}H_{104}O_6$ است.

نکته اگر اسیدهای چرب سازنده یک استر بلند زنجیر، یکسان باشند، برای پیدا کردن فرمول این اسیدهای چرب می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{فرمول مولکولی استر سنگین} - C_3H_5 = \frac{\text{فرمول اسید چرب سازنده استر سنگین}}{3}$$

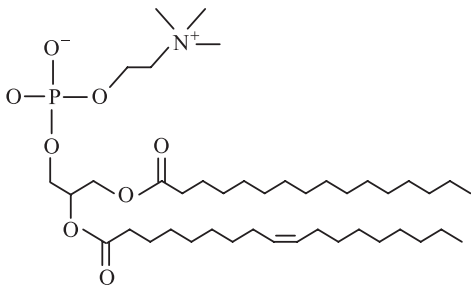
در نتیجه برای تعیین فرمول اسید چرب سازنده استر مورد نظر، می‌توان به روش زیر عمل کرد:

$$\text{فرمول اسید چرب} = \frac{C_{54}H_{104}O_6 - C_3H_5}{3} = \frac{C_{51}H_{101}O_6}{3} = C_{17}H_{34}O_2$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۷۱




شکل مقابل ساختار فسفاتیدیل کولین را نشان می‌دهد که به عنوان فسفولیپید غالب در غشای بیشتر سلول‌های پستانداران وجود دارد. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش آب‌گریز و بخش‌های شامل عنصرهای O، N و P، بخش‌های آبدوست این ساختار را تشکیل می‌دهند.

(۲) نیروی بین مولکولی غالب در آن، همانند اسید چرب، از نوع وان‌دروالسی است.

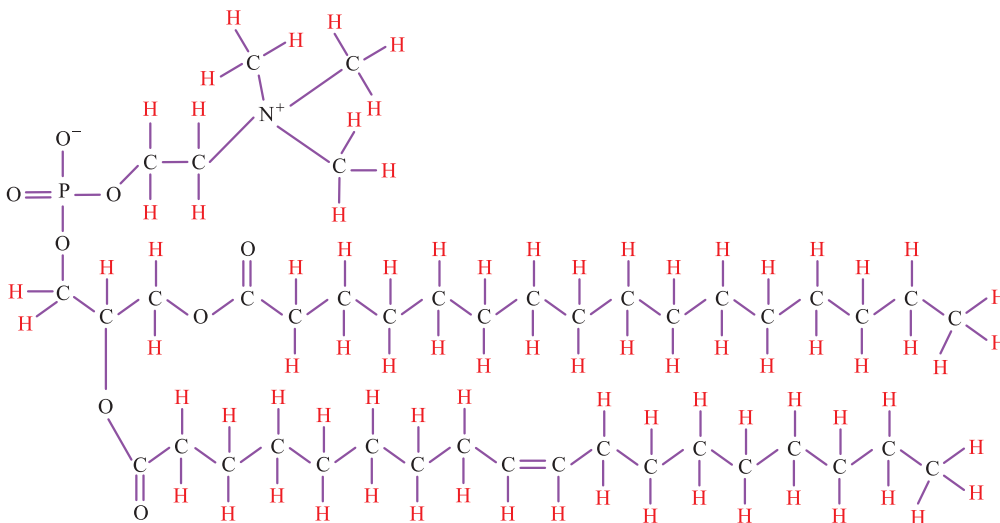
(۳) فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{42}H_{81}NO_8P$ است.

(۴) الگوی کلی این فسفولیپیدها را می‌توان به صورت  نمایش داد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی این ترکیب در ساختار خود دارای ۴۲ اتم کربن (C)، یک اتم نیتروژن (N)، یک اتم فسفر (P) و ۸ اتم اکسیژن (O) است.

برای پیدا کردن تعداد هیدروژن‌ها بهتره از روی سافتار بشماریم:



این ترکیب دارای ۸۲ اتم هیدروژن و در نتیجه فرمول مولکولی آن به صورت $C_{42}H_{82}NO_8P$ است.

هواستون باشه که آله از فرمول زیر استفاده می‌کردین، ۸۰ اتم هیدروژن به دست می‌آید! زیرا در این ترکیب، اتم‌های N و P حالت عادی خود که تنها سه پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند را نداشته و می‌بهریم که از روی ساختار، دونه‌دونه اتم‌های هیدروژن را بشماریم:

= تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیب آلی با n اتم کربن

(تعداد اتم‌های گروه 1×15) + (تعداد پیوندهای سه‌گانه $4 \times$) - (تعداد پیوندهای دوگانه و حلقه $2 \times$) - $(2n + 2)$

هیدروژن در ساختار فسفاتیدیل کولین = $[(2 \times 42) + 2] - \underbrace{(2 \times 4)}_{\text{پیوندهای دوگانه}} + \underbrace{(1 \times 2)}_{\text{اتم N و P}} = 80$

اما به هر حال، چه از روی ساختار بشماریم و چه از فرمول استفاده کنیم، در هر دو صورت با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در (۳) متفاوت به دست

می‌آید و این گزینه نادرست است. 😊

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنجیرهای هیدروکربنی ترکیب داده‌شده، ناقصی بوده و آب‌گریز (چربی‌دوست) محسوب می‌شوند و بخش‌هایی که دارای اتم‌های O، N و P

هستند، به دلیل تمایل به جذب جفت‌الکترون پیوندی بیشتر، بخش قطبی مولکول به حساب می‌آیند.

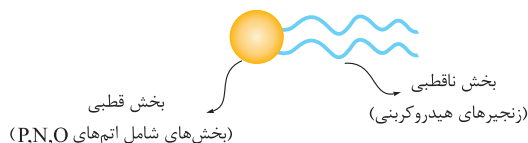


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

۲ با توجه به این که بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی آن تشکیل داده است؛ بنابراین این مولکول همانند اسیدهای چرب ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان دروالسی است.

۳ ترکیب مورد نظر دارای دو زنجیر هیدروکربنی (ناقطبی) و یک سر قطبی می باشد؛ بنابراین الگوی آن را می توان به صورت زیر نمایش داد:



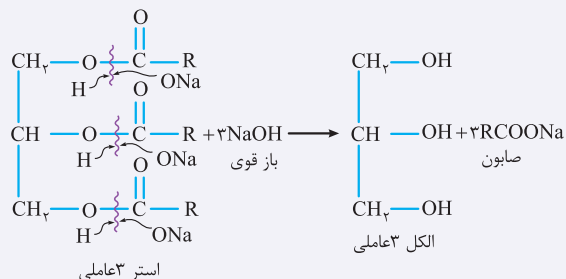
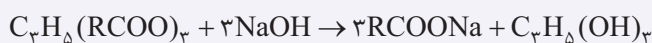
تست و پاسخ ۱۳۲

اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید ۹۰ درصد خالص با ۴۸/۳۶ گرم از یک استر سه عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده و یکسان، به طور کامل واکنش دهد، فرمول صابون تولیدشده کدام است؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

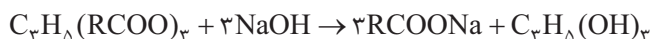


پاسخ: گزینه ۱

نکته از واکنش کامل هر مول استر سه عاملی با سه مول باز قوی سدیم هیدروکسید (NaOH)، سه مول صابون جامد و یک مول الکل سه عاملی به دست می آید:



پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می کنیم:

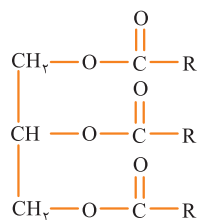


گام دوم: به کمک جرم سدیم هیدروکسید (NaOH) و جرم استر، جرم مولی استر را حساب می کنیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{90}{100} = \frac{48/36}{1 \times M} \Rightarrow M = \frac{4836}{6} = 806 \text{ g.mol}^{-1}$$

(جرم مولی استر) = ۸۰۶

گام سوم: به کمک جرم مولی استر، جرم مولی گروه R را به دست می آوریم:



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 6(12) + 5(1) + 6(16) + 3R = 173 + 3R$$

$$173 + 3R = 806 \Rightarrow 3R = 633 \Rightarrow R = 211 \text{ g.mol}^{-1}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام چهارم: با توجه به این که R، گروه آلکیل است، شمار اتم‌های کربن R را محاسبه می‌کنیم:

$$C_n H_{2n+1} \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 1 = 14n + 1$$

$$14n + 1 = 211 \Rightarrow 14n = 210 \Rightarrow n = 15$$

بنابراین زنجیر هیدروکربنی (R) استر بلندزنجیر، شامل ۱۵ اتم کربن است؛ در نتیجه فرمول صابون ایجادشده $(C_n H_{(2n+1)} COONa)$ ، به صورت $C_{15} H_{31} COONa$ خواهد بود.

تست و پاسخ ۱۷۳

کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر مقداری صابون را به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم و آن را به هم بزنییم، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.
- (۲) رنگ پوششی، نمونه‌ای از یک کلئید است که نور را از خود عبور می‌دهد.
- (۳) ذره‌های سازنده کلئیدها و سوسپانسیون‌ها، به ترتیب توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت و ذره‌های ریز ماده هستند.
- (۴) در بین محلول‌ها، کلئیدها و سوسپانسیون‌ها، ویژگی ته‌نشین شدن تنها مربوط به سوسپانسیون‌ها است.

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه ●● ویژگی‌های برخی از انواع مخلوط‌ها

محل	کلئید	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
نور را عبور می‌دهند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	رفتار در برابر نور
همگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	پایدار است / ته نشین نمی‌شود	ناپایدار است / ته‌نشین می‌شود	پایداری
یون‌ها یا مولکول‌ها	توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های سازنده
محلول سدیم کلرید (نمک) در آب، آب دریا، هوا، آب‌فند، ید در هگزان	رنگ‌های پوششی، چسب‌ها، شیر، زله، سس مایونز، مخلوط آب، صابون و روغن	شربت معده، دوغ، شربت خاکشیر و آب گل‌آلود	نمونه‌های مهم

پاسخ تشریحی ذره‌های سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت‌اند و این ذرات آن‌قدر بزرگ هستند که باعث پخش شدن نور (نه عبور آن!) می‌شوند.

بنابراین هنگام عبور نور از یک کلئید مثل رنگ پوششی، مسیر عبور نور قابل تشخیص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخلوط صابون، روغن و آب، کلئید است. کلئیدها ناهمگن هستند، اما ظاهری همگن دارند.



۳) ذره‌های سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت و ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، ذره‌های ریز ماده (ذره‌هایی که با چشم دیده می‌شند!) هستند.

۴) در بین این سه نوع مخلوط، تنها سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی ناپایدار هستند و ذره‌های معلق موجود در آن‌ها به مرور زمان ته‌نشین می‌شوند.

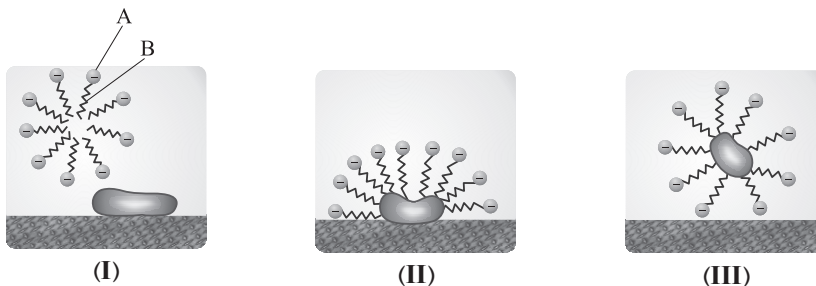


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۱۷۴

شکل‌های زیر، مراحل پاک‌شدن یک لکه روغن از روی پارچه با صابون را نشان می‌دهند. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- بخش‌های A و B به ترتیب بخش‌های آبدوست و چربی‌دوست را در مولکول صابون نشان می‌دهند.
- مولکول‌های صابون پس از برقراری جاذبه با مولکول‌های روغن، به کمک بخش آبدوست خود در آب حل می‌شوند.
- مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و روغن قرار گرفته و ذره‌های روغن را در آب پخش می‌کنند.
- شکل‌های (I) و (III)، به ترتیب حل‌شدن صابون در آب به کمک بخش قطبی آن و پخش‌شدن روغن در آب به کمک صابون را نشان می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت‌های داده‌شده، درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

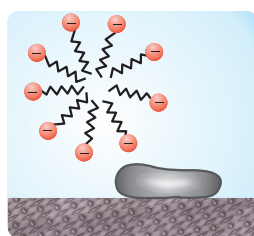
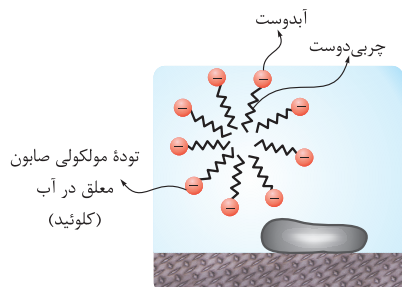
عبارت اول:

هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آبدوست خود در آن حل می‌شود. OH^- محض حل‌شدن صابون در آب، بخش کاتیونی (مثل Na^+) از بخش آنیونی آن ($\text{R}-\text{C}=\text{O}^-$) جدا شده و مولکول‌های صابون یک توده مولکولی (کلوئید) در آب تشکیل می‌دهند:

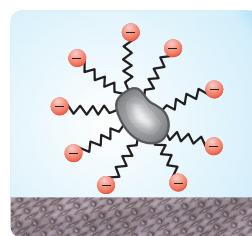
عبارت‌های دوم و سوم:

بخش آب‌گریز یا ناقطبی جزء آنیونی صابون، با مولکول‌های چربی جاذبه‌ان‌دروالسی برقرار می‌کند و بخش قطبی یا آبدوست آن هم با مولکول‌های آب، تشکیل جاذبه می‌دهد (یون - دوقطبی)، گویی مولکول‌های صابون همانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. در نهایت لکه چربی از پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شود.

عبارت چهارم: شکل (I)، مربوط به لحظه ورود صابون به آب و تشکیل کلوئید می‌شود و شکل (II)، مربوط به مرحله آخر پاک‌شدن لکه چربی از روی پارچه و پخش‌شدن آن در آب توسط مولکول‌های صابون است:



ورود صابون به آب



زدودن لکه چربی از سطح پارچه

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



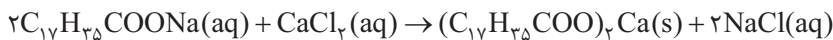
تست و پاسخ ۱۷۵

مقدار کافی صابون جامد با فرمول $C_{17}H_{35}COONa$ را در 150 میلی لیتر از محلول کلسیم کلرید با غلظت 0.2 مولار ریخته و هم می زنیم. اگر بعد از 30 دقیقه، 4.04 گرم رسوب جدا شود، با فرض ثابت بودن سرعت تولید و جدا شدن رسوب در طول انجام واکنش، چند دقیقه دیگر زمان لازم است تا همه کلسیم موجود در محلول به صورت کامل رسوب کند؟ ($Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

۱) ۸۵ ۲) ۱۰۵ ۳) ۱۳۵ ۴) ۱۵۵

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می کنیم:



گام دوم: مول کلسیم کلرید موجود در محلول را حساب می کنیم:

$$CaCl_2 \text{ مول} = 0.2 \times 0.15 = 0.03 \text{ mol} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \text{غلظت مولار: مول } CaCl_2$$

اگر همه کلسیم موجود در کلسیم کلرید اولیه، مصرف شود و رسوب تولید کند، خواهیم داشت:

مقدار رسوب تولیدی با مصرف همه کلسیم موجود در محلول $CaCl_2$ اولیه

$$= 0.03 \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{606 \text{ g } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca}{1 \text{ mol } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca} = 18.18 \text{ g}$$

از 18.18 گرم رسوب تولیدی در پایان واکنش، 4.04 گرم آن طی 30 دقیقه اول تولید شده است؛ بنابراین زمان لازم برای جدا شدن $18.18 - 4.04 = 14.14$ گرم رسوب باقی مانده با توجه به ثابت بودن سرعت تولید و جدا شدن رسوب، برابر خواهد بود با:

$$14.14 \text{ g رسوب} \times \frac{30 \text{ دقیقه}}{4.04 \text{ g رسوب}} = 105 \text{ دقیقه}$$

تست و پاسخ ۱۷۶

چه تعداد از موارد زیر درباره مدل فضاپرکن نشان داده شده، درست است؟

• فرمول شیمیایی این ترکیب را می توان به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ نمایش داد.

• این ماده را می توان از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش های پیچیده تولید کرد.

• این ترکیب می تواند در محیط های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخ گوی نیاز انسان باشد.

• یک نوع پاک کننده صابونی بوده که بخش آنیونی آن شامل یک بخش ناقطبی بزرگ و یک بخش قطبی کوچک تر است.

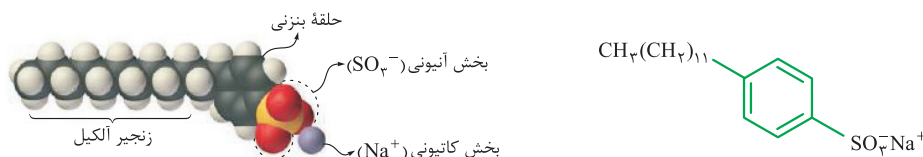
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت های اول، دوم و سوم درست اند.

بررسی عبارت ها:

• با توجه به مدل فضاپرکن داده شده، فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ است:



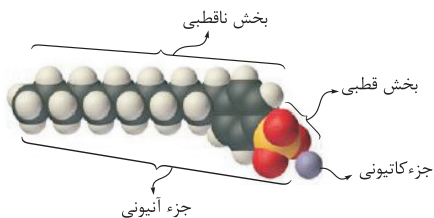
• این ترکیب، یک پاک کننده غیر صابونی است. این پاک کننده ها را می توان از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید کرد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

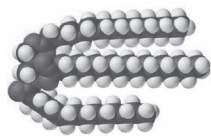
● پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند؛ بنابراین از این پاک‌کننده‌ها می‌توان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور (که حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} هستند) نیز استفاده کرد.



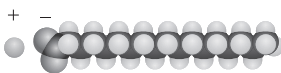
● **گفتم که این ترکیب مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است.** این پاک‌کننده از دو جزء کاتیونی و آنیونی تشکیل شده که جزء آنیونی آن دارای دو بخش قطبی (آبدوست) و بخش ناقطبی (آب‌گریز) می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۷۷

با توجه به مدل فضاپرکن ترکیب‌های داده‌شده، کدام گزینه درست است؟



(a)



(b)



(c)

- (۱) با افزایش جمعیت جهان، برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به مقدار زیادی از ترکیب b نیاز است.
- (۲) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب c بیشتر از ترکیب b است، چون شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بیشتری در آن وجود دارد.
- (۳) این شکل‌ها مدل فضاپرکن سه پاک‌کننده را نشان می‌دهند که قدرت‌های پاک‌کنندگی متفاوتی دارند.
- (۴) با استفاده از ترکیب a و مواد لازم دیگر، می‌توان ترکیب b را تولید کرد که قدرت پاک‌کنندگی کم‌تری از ترکیب c دارد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: مدل‌های فضاپرکن داده‌شده، هر یک مربوط به مواد زیر هستند:

a → استر سنگین

b → صابون

c → پاک‌کننده غیرصابونی

صابون‌ها (b) را می‌توان از واکنش اسیدهای چرب و یا استرهای سنگین (a) با مواد دیگری مثل بازهای قوی به دست آورد. صابون‌ها (b) قدرت پاک‌کنندگی کم‌تری نسبت به پاک‌کننده‌های غیرصابونی (c) دارند و برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند. بررسی گزینه‌های نادرست:

① برای تولید صابون (b) در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است.

② قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی (c) بیشتر از صابون (b) است؛ زیرا این پاک‌کننده‌ها با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل نمی‌دهند. ربطی به جفت‌الکترون ناپیوندی ندارد!

③ ترکیب (a) استر سنگین است و پاک‌کننده نیست!

تست و پاسخ ۱۷۸

کدام‌یک از توصیف‌های داده‌شده با ماده مورد نظر هم‌خوانی ندارد؟

- (الف) صابون گوگرددار: ضدعفونی‌کننده و مناسب برای از بین بردن میکروب
- (ب) صابون مراغه: مناسب برای موهای چرب به دلیل داشتن خاصیت بازی مناسب
- (پ) صابون با ماده شیمیایی کلردار: مناسب برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
- (ت) مواد شوینده با نمک‌های فسفات: مناسب برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها

(۴) پ - ت

(۳) ب - ت

(۲) الف - پ

(۱) الف - ب

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی عبارتهای «الف» و «پ» همخوانی ندارند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
ب) صابون مراغه، یک صابون طبیعی است که افزودنی شیمیایی نداشته و قدمتی بیش از ۱۵۰ سال دارد. این صابون به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود:

صابون طبیعی با قدمت بیش از ۱۵۰ سال
 معروف‌ترین صابون سنتی ایران
 صابون مراغه ← روش تهیه: پیه گوسفند + سود سوزآور ← جوشاندن ← قالب‌گیری ← خشک کردن
 نداشتن افزودنی شیمیایی
 داشتن خاصیت بازی مناسب ← استفاده برای موهای چرب

پ) صابون با ماده شیمیایی کلردار، خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی دارد.
ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند؛ زیرا این نمک‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب‌های سخت واکنش داده و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

جمع‌بندی:

ویژگی صابون	نوع افزودنی به صابون
از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی	ترکیب‌های گوگرددار
خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی بیشتر	مواد شیمیایی کلردار
جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه (به دلیل واکنش این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت)	نمک‌های فسفات
افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها (به دلیل خاصیت بازی جوش شیرین و در نتیجه واکنش آن با چربی و تولید صابون)	جوش شیرین ($NaHCO_3$)

تست و پاسخ ۱۷۹

کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) پاک‌کننده غیرصابونی با آلاینده‌ها تنها برهم‌کنش فیزیکی داشته، ولی پاک‌کننده خورنده، علاوه بر برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهد.
- ۲) جوهرنمک، سود سوزآور و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خورندگی دارند.
- ۳) صابون و محلول جوهر نمک، دو پاک‌کننده هستند که خاصیت اسیدی داشته و باعث تغییر رنگ کاغذ pH می‌شوند.
- ۴) پاک‌کننده‌های خورنده، با انجام واکنش شیمیایی، لکه‌ها و رسوب‌ها را به موادی تبدیل می‌کنند که در آب حل یا پخش می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی صابون، خاصیت بازی و جوهرنمک (هیدروکلریک اسید)، خاصیت اسیدی دارد. رنگ کاغذ pH در محلول‌های بازی، آبی و در محلول‌های اسیدی، سرخ است.

کاغذ pH: آبی = بازی



صابون

کاغذ pH: سرخ = اسیدی



محلول جوهرنمک



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، تنها براساس برهم‌کنش بین ذره‌ها عمل می‌کنند، اما پاک‌کننده‌های خورنده علاوه بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهند.

عملکرد پاک‌کننده‌ها } صابونی و غیرصابونی ← تنها برهم‌کنش بین ذره‌ها
} خورنده ← برهم‌کنش بین ذره‌ها و هم‌چنین واکنش با آلاینده‌ها

۲) پاک‌کننده‌های خورنده مثل هیدروکلریک اسید (جوهرنمک)، سدیم هیدروکسید (سود سوزآور) و سفیدکننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خورندگی دارند؛ به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

۳) پاک‌کننده‌های خورنده با لکه‌ها و رسوب‌هایی که به سطح می‌چسبند، واکنش شیمیایی داده و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل می‌کنند که با آب شسته می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۸۰

نوعی پاک‌کننده که برای بازکردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود، به شکل پودر عرضه شده و شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. کدام یک از موارد زیر، هنگام استفاده از این پاک‌کننده رخ می‌دهد؟

الف) انجام واکنش شیمیایی بین سدیم هیدروکسید و چربی و تولید صابون

ب) وارد شدن ضربه مکانیکی به رسوب‌ها به دلیل تولید گاز اکسیژن

پ) ذوب شدن چربی‌ها به دلیل انجام واکنش گرماگیر

ت) افزایش سرعت پاک‌کنندگی با استفاده از پاک‌کننده به صورت پودر

۴) ب - ت

۳) ب - پ

۲) الف - ت

۱) الف - پ

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

پاسخ تشریحی معادله نوشتاری واکنش این مخلوط با آب، به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

الف) سدیم هیدروکسید موجود در این مخلوط می‌تواند با چربی‌ها واکنش داده و صابون تولید کند که باعث از بین رفتن بیشتر چربی‌ها می‌شود.

ب) تولید گاز هیدروژن (نه اکسیژن!) در این واکنش، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد؛ زیرا با ایجاد فشار و ضربه به رسوب‌ها، باعث باز شدن آسان‌تر لوله‌های گرفته‌شده می‌گردد.

پ) این واکنش گرماده است (نه گرماگیر!) و گرمای آزادشده می‌تواند قدرت پاک‌کنندگی را افزایش دهد و باعث نرم یا ذوب شدن چربی‌ها و در نتیجه آسان‌تر باز شدن لوله‌ها شود.

ت) این پاک‌کننده به شکل پودر عرضه می‌شود. می‌دانیم که هر چه سطح تماس بیشتر باشد، سرعت انجام واکنش نیز بیشتر خواهد بود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



ریاضی دوازدهم

تست و پاسخ ۱۸۱

دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{\frac{4}{x+2}} - 1$ کدام است؟

- (۱) $[2, +\infty)$ (۲) $(-1, 2]$ (۳) $(-2, 2]$ (۴) $(-\infty, -2)$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره برای حل سؤال‌های مربوط به دامنه تعریف تابع‌های رادیکالی، تسلط بر مبحث تعیین علامت کاملاً ضروری است.

خودت حل کنی بهتره عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهید.

درس نامه

- (۱) دامنه تعریف توابع رادیکالی با فرجه زوج، شامل مقادیری از متغیر است که به ازای آن‌ها عبارت زیر رادیکال مثبت یا صفر شود.
 (۲) برای تعیین علامت یک عبارت کسری، ریشه‌های هر کدام از عوامل موجود در صورت و مخرج کسر را به طور جداگانه تعیین کرده و در جدول به ترتیب از کوچک به بزرگ از چپ به راست می‌نویسیم. هم‌چنین علامت ضریب بزرگ‌ترین توان‌های متغیر را در صورت و مخرج کسر مشخص کرده و حاصل تقسیم آن‌ها بر یکدیگر را در خانه سمت راست جدول قرار داده و با رسیدن به هر ریشه ساده، علامت را عوض می‌کنیم. در دو طرف ریشه‌های مضاعف، علامت عوض نمی‌شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: مقادیر زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشند:

$$\frac{4}{x+2} - 1 \geq 0$$

$$\frac{4}{x+2} - 1 = \frac{4 - (x+2)}{x+2} = \frac{-x+2}{x+2}$$

$$-x+2=0 \Rightarrow x=2$$

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2$$

x	$-\infty$	-2	2	$+\infty$
$\frac{-x+2}{x+2}$		-	+	-

بنابراین بازه $(-2, 2]$ جواب این نامعادله و در نتیجه دامنه تعریف این تابع است.

تست و پاسخ ۱۸۲

از مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3, 4\}$ ، چند تابع مانند f می‌توان تعریف کرد به طوری که $f(a) > 2$ و $f(b) = 3$ و به ازای x ‌های غیر از a و b ، $f(x) \leq 3$ باشد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۸۱

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سؤال‌های مربوط به محاسبه تعداد توابع، ترکیبی از مبحث تابع با مبحث شمارش و اصل ضرب است.

خودت حل کنی بهتره تابع f باید شامل ۵ زوج مرتب (به تعداد اعضای دامنه) باشد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

درس نامه

اگر انجام کاری شامل k مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول n_1 روش، برای انجام مرحله دوم n_2 روش، ... و برای انجام مرحله k ام n_k روش وجود داشته باشد، کار مورد نظر با $n_1 \times n_2 \times \dots \times n_k$ روش، قابل انجام است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به دامنه تعریف تابع f ، این تابع را به صورت زوج مرتب‌های زیر می‌توان نمایش داد:

$$f = \{(a, \circ), (b, \sphericalangle), (c, \square), (d, \triangle), (e, \diamond)\}$$

گام دوم: با توجه به هم‌دامنه (مجموعه B)، برای \circ یکی از دو انتخاب ۳ و ۴ و برای \square ، \triangle و \diamond ، یکی از سه انتخاب ۱، ۲ و ۳ امکان‌پذیر است.
گام سوم: طبق اصل ضرب تعداد توابع مانند f برابر است با:

$$2 \times 3 \times 3 \times 3 = 54$$

تست و پاسخ ۱۸۳

با در نظر گرفتن بازه $[\alpha, \beta]$ به عنوان دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = 2x - |x - 1|$ ، برد آن بازه $[-4, 3/5]$ خواهد بود. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

به ازای دامنه $[\alpha, \beta]$ ، برد برابر $[-4, 3/5]$ است.

$$4/5 (4)$$

$$3/5 (3)$$

$$2/5 (2)$$

$$1/5 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره سعی کنید نمودار تابع را رسم نمایید.

درس نامه

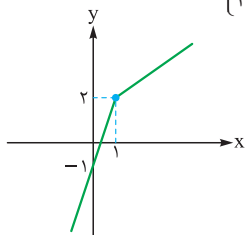
تابع $f(x) = |x - a|$ به صورت مقابل تعریف می‌شود:

$$|x - a| = \begin{cases} x - a & : x \geq a \\ -(x - a) & : x < a \end{cases}$$

پاسخ تشریحی

گام اول: تابع $f(x)$ را به صورت دوضابطه‌ای نوشته و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = 2x - |x - 1| = \begin{cases} 2x - (x - 1) & : x \geq 1 \\ 2x + (x - 1) & : x < 1 \end{cases} = \begin{cases} x + 1 & : x \geq 1 \\ 3x - 1 & : x < 1 \end{cases}$$



گام دوم: با توجه به نمودار تابع f ، این تابع صعودی است، بنابراین داریم:

$$D_f = [\alpha, \beta] \Rightarrow R_f = [f(\alpha), f(\beta)]$$

گام سوم: مقادیر α و β را به کمک تابع f تعیین می‌کنیم:

$$f(\alpha) = -4 \Rightarrow 2\alpha - |\alpha - 1| = -4 \begin{cases} \alpha \geq 1: \alpha + 1 = -4 \Rightarrow \alpha = -5 & \text{ق.ق. غ.} \\ \alpha < 1: 3\alpha - 1 = -4 \Rightarrow \alpha = -1 & \text{ق.ق. غ.} \end{cases}$$

$$f(\beta) = 3/5 \Rightarrow 2\beta - |\beta - 1| = 3/5 \begin{cases} \beta \geq 1: \beta + 1 = 3/5 \Rightarrow \beta = 2/5 & \text{ق.ق. غ.} \\ \beta < 1: 3\beta - 1 = 3/5 \Rightarrow \beta = 1/5 & \text{ق.ق. غ.} \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = -1 + 2/5 = 1/5$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۸۴

نمودار $y = \frac{3x+1}{x-1}$ را دو واحد در راستای محور x به سمت راست و سپس یک واحد در راستای محور y به سمت پایین منتقل می‌کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. مقدار $g(2)$ کدام است؟

- ۱) -1 ۲) -2 ۳) -3 ۴) -4

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سؤال‌های مربوط به انتقال توابع از سؤال‌های پرتکرار کنکور است که از جمله در کنکور مرحله اول ۱۴۰۲ مطرح شده است.

خودت حل کنی بهتره تغییر متغیرهای مربوط به انتقال نمودار را در تابع جایگزین کنید.

درس نامه

انتقال نمودارها بشرط $a > 0$ و $b > 0$ به صورت زیر انجام می‌شود:

- ۱) تابع $f(x-a)$: تابع f به اندازه a واحد به راست منتقل می‌شود.
- ۲) تابع $f(x+a)$: تابع f به اندازه a واحد به چپ منتقل می‌شود.
- ۳) تابع $f(x)+b$: تابع f به اندازه b واحد به بالا منتقل می‌شود.
- ۴) تابع $f(x)-b$: تابع f به اندازه b واحد به پایین منتقل می‌شود.

پاسخ تشریحی

گام اول: تابع f را دو واحد در راستای محور x ها به سمت راست منتقل می‌کنیم. برای این کار کافی است به جای متغیر x در تابع، $x-2$ را جایگزین کنیم:

$$f(x) = \frac{3x+1}{x-1} \xrightarrow{x \rightarrow x-2} f_1(x) = \frac{3(x-2)+1}{(x-2)-1} = \frac{3x-5}{x-3}$$

گام دوم: تابع f_1 را یک واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم تا تابع g حاصل شود:

$$g(x) = f_1(x) - 1 = \frac{3x-5}{x-3} - 1$$

گام سوم: $g(2)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$g(2) = \frac{3(2)-5}{2-3} - 1 = -2$$

تست و پاسخ ۱۸۵

نیمساز ناحیه دوم و چهارم را k واحد در راستای محور y به بالا منتقل می‌کنیم. اگر نمودار حاصل با نمودار $f(x) = [x]$ نقطه مشترکی نداشته باشد، k کدام می‌تواند باشد؟

نمودارهای $y = [x]$ و $y = -x + k$ همدیگر را قطع نکنند

- ۱) $0/5$ ۲) 2
۳) $2/5$ ۴) 3

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره نمودار تابع $f(x) = [x]$ را در بازه $[0, 3]$ رسم کنید.

درس نامه

- ۱) معادله نیمساز ناحیه‌های اول و سوم به صورت $y = x$ و معادله نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم به صورت $y = -x$ است.
- ۲) برای رسم نمودار تابع $y = [x]$ (جزء صحیح x)، مقادیر x بین هر دو عدد صحیح متوالی را باید به طور جداگانه بررسی کنیم.

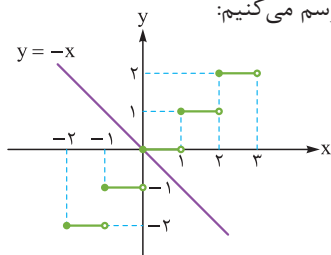


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: نمودار تابع $y = -x$ (نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم) و تابع $y = [x]$ را در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



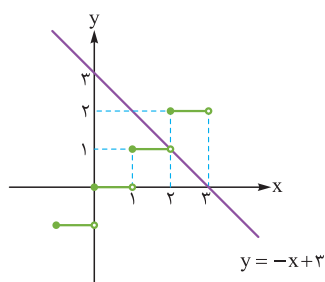
گام دوم: وضعیت نمودار تابع $y = [x]$ را با انتقال یافته‌های تابع $y = -x$ بررسی می‌کنیم:

• اگر $k = 0/5$ ، نمودار تابع $y = -x + 0/5$ در نقطه‌ای به طول $x = 0/5$ ، تابع $y = [x]$ را قطع می‌کند.

• اگر $k = 2$ ، نمودار تابع $y = -x + 2$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ ، تابع $y = [x]$ را قطع می‌کند.

• اگر $k = 2/5$ ، نمودار تابع $y = -x + 2/5$ در نقطه‌ای به طول $x = 1/5$ ، تابع $y = [x]$ را قطع می‌کند.

گام سوم: مطابق شکل، نمودار تابع $y = -x + 3$ (یعنی به ازای $k = 3$)، تابع $y = [x]$ را قطع نمی‌کند:



دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم

تست و پاسخ ۱۸۶

مجموع جواب‌های معادله $\left[\frac{x+2}{3}\right] = \frac{x+3}{2}$ کدام است؟

-۲۱ (۴)

-۱۷ (۳)

-۱۶ (۲)

-۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اگر $[x] = k$ باشد، آن‌گاه k حتماً عددی صحیح است.

درس نامه

اگر $[x] = k$ ، آن‌گاه $k \leq x < k+1$ است.

پاسخ تشریحی

$$\frac{x+2}{2} \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{x+2}{2} = k \Rightarrow x = 2k - 2 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

گام اول:

گام دوم: از تغییر متغیر $x = 2k - 2$ در معادله استفاده می‌کنیم:

$$\left[\frac{x+2}{2}\right] = \frac{x+2}{2} \xrightarrow{x=2k-2} \left[\frac{2k-1}{2}\right] = k$$

$$\Rightarrow k \leq \frac{2k-1}{2} < k+1 \xrightarrow{\times 2} 2k \leq 2k-1 < 2k+2$$

$$\xrightarrow{-2k} 0 \leq -k-1 < 2 \xrightarrow{+1} 1 \leq -k < 3$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} -4 < k \leq -1 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = -1, -2, -3$$

$$\begin{cases} k = -1 \Rightarrow x = -5 \\ k = -2 \Rightarrow x = -7 \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = -21 \\ k = -3 \Rightarrow x = -9 \end{cases}$$

گام سوم: با توجه به مقادیر k ، مقادیر x را پیدا می‌کنیم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۸۷

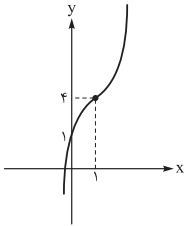
اگر نمودار $f(x) = a(x-b)^3 + c$ مطابق شکل روبه‌رو باشد، مقدار abc کدام است؟

(۱) ۶

(۲) -۶

(۳) ۱۲

(۴) -۱۲



پاسخ: گزینه ۳

مشاوره سوالات مربوط به انتقال نمودار $y = x^3$ در تمرین و کار در کلاس‌های کتاب درسی بسیار مورد توجه قرار گرفته و حل تمرین‌های مشابه برای امتحان نهایی ضروری است.

خودت حل کنی بهتره تابع $f(x)$ را با تابع $y = x^3$ مقایسه کنید و انتقال‌های انجام‌یافته را مشخص کنید.

درس نامه

(۱) تابع $y = x^3$ در نقطه $O(0,0)$ مرکز تقارن دارد.

(۲) مرکز تقارن تابع درجه سوم $y = a(x-b)^3 + c$ در نقطه $O'(b,c)$ قرار دارد.

پاسخ تشریحی

گام اول: مرکز تقارن نمودار تابع $f(x) = a(x-b)^3 + c$ در نقطه‌ای به مختصات (b,c) قرار دارد، پس با مقایسه با نمودار داده‌شده داریم:

$$(b, c) = (1, 4) \Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ c = 4 \end{cases}$$

گام دوم: مختصات نقطه $(0,1)$ را در تابع جایگزین می‌کنیم:

$$1 = a(0-1)^3 + 4 \Rightarrow 1 = -a + 4 \Rightarrow a = 3$$

گام سوم: مقدار abc را محاسبه می‌کنیم:

$$abc = 3 \times 1 \times 4 = 12$$

تست و پاسخ ۱۸۸

اگر $f(x) = x(x+3) + 3$ باشد، تابع با ضابطه $y = xf(x)$ در کدام نواحی مختصات قرار دارد؟

(۱) اول، دوم و سوم

(۲) اول و سوم

(۳) اول، سوم و چهارم

(۴) دوم و چهارم

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره سعی کنید ضابطه تابع را به کمک اتحاد مکعب دوجمله‌ای ساده‌تر کنید.

درس نامه

نمودار تابع $f(x) = a(x-b)^3 + c$ در صورتی که $a > 0$ ، همواره از ناحیه‌های اول و سوم عبور می‌کند. براساس علامت $f(0)$ حالت‌های زیر اتفاق می‌افتد:

(الف) اگر $f(0) > 0$ ، نمودار تابع علاوه بر نواحی اول و سوم، از ناحیه دوم نیز می‌گذرد.

(ب) اگر $f(0) < 0$ ، نمودار تابع علاوه بر نواحی اول و سوم، از ناحیه چهارم نیز می‌گذرد.

(پ) اگر $f(0) = 0$ ، نمودار تابع فقط از ناحیه‌های اول و سوم عبور می‌کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

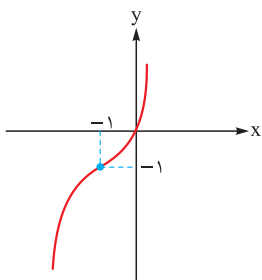
ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: ضابطه تابع را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$y = x f(x) = x(x^2 + 3x + 2) = x^3 + 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow y = (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) - 1 \Rightarrow y = (x+1)^3 - 1$$



گام دوم: مرکز تقارن تابع، نقطه $(-1, -1)$ است و نمودار آن مطابق شکل روبه‌رو رسم می‌شود. دقت کنید که $f(0) = 0$ است.

واضح است که نمودار تابع فقط از ناحیه‌های اول و سوم عبور می‌کند.

تست و پاسخ ۱۸۹

اگر برد تابع f با ضابطه $f(x) = (2x-1)^3 + ax^2(x-1)$ برابر \mathbb{R} نباشد، بیشترین مقدار f کدام است؟ تابع $f(x)$ از درجه ۳ نیست.

$$\frac{9}{4} \quad (4)$$

$$\frac{7}{4} \quad (3)$$

$$\frac{5}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره به یاد داشته باشید که برد توابع درجه سوم همیشه برابر \mathbb{R} است.

درس نامه

- برد تابع درجه سوم $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ همواره برابر \mathbb{R} است.
- برد تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ در صورتی که $a > 0$ باشد، به صورت $[\frac{-\Delta}{4a}, +\infty)$ و در صورتی که $a < 0$ باشد، به صورت $(-\infty, \frac{-\Delta}{4a}]$ است. $(\Delta = b^2 - 4ac)$

پاسخ تشریحی

گام اول: برد تابع درجه سوم همواره برابر \mathbb{R} است، پس بدیهی است که ضرب x^3 در این تابع برابر صفر است و تابع درجه دوم خواهد بود.

$$f(x) = (2x-1)^3 + ax^2(x-1) = 8x^3 - 12x^2 + 6x - 1 + ax^3 - ax^2$$

$$\Rightarrow f(x) = (a+8)x^3 - (a+12)x^2 + 6x - 1$$

$$a+8=0 \Rightarrow a=-8$$

گام دوم: مقدار $a = -8$ را در تابع $f(x)$ جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(x) = -4x^2 + 6x - 1$$

بیشترین مقدار این تابع برابر است با:

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(6^2 - 4(-4)(-1))}{4(-4)} = \frac{-20}{-16} = \frac{5}{4}$$

تست و پاسخ ۱۹۰

روی بازه‌ای که نمودار $y = x^3$ بالاتر از نمودار $y = (\sqrt{x})^4$ قرار ندارد، کدام گزینه برای تابع با ضابطه $f(x) = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ درست است؟ ($x \geq 0$)

(۴) غیریکنوا

(۳) اکیداً نزولی

(۲) اکیداً صعودی

(۱) ثابت

پاسخ: گزینه ۳

خود حل کنی بهتره در نمودار توابعی مانند $y = \sin x$ و $y = \cos x$ ، مقادیر x بر حسب رادیان جای‌گذاری می‌شود.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

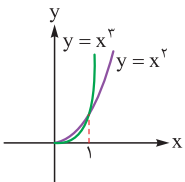


درس نامه ●●

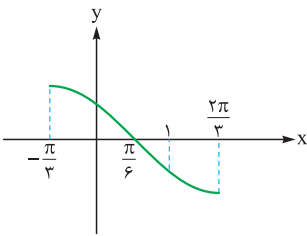
- (۱) اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آن گاه f را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.
- (۲) اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آن گاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.
- (۳) تابعی که فقط صعودی یا فقط نزولی باشد، یکنوا نامیده می‌شود و در غیر این صورت تابع غیر یکنوا است.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا نمودار توابع $y = x^3$ و $y = (\sqrt{x})^4 = x^2$ را به ازای مقادیر $x \geq 0$ در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



همان‌طور که مشاهده می‌شود، در بازه $[0, 1]$ ، نمودار تابع $y = x^3$ ، بالاتر از نمودار $y = x^2$ قرار ندارد. گام دوم: نمودار تابع $y = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ را رسم می‌کنیم:



مطابق نمودار، این تابع در بازه $[0, 1]$ اکیداً نزولی است.

تست و پاسخ (۱۹۱)

اگر $f(x) = (a^2 - a - 1)^x$ اکیداً صعودی و $g(x) = \log_{\frac{a}{a-1}} x$ اکیداً نزولی باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیح a کدام است؟

-۲ (۲)

-۱ (۱)

-۴ (۴)

-۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره یکنوایی توابع لگاریتمی و نمایی در تمرینات صفحه ۱۰ کتاب درسی ریاضی ۳ مورد بررسی قرار گرفته و از قابلیت بالایی برای طرح در امتحان نهایی برخوردار است.

خودت حل کنی بهتره تابع نمایی در صورتی اکیداً صعودی است که پایه بزرگ‌تر از یک باشد.

درس نامه ●●

(۱) تابع نمایی $y = a^x$:

الف) در صورتی که $a > 1$ باشد، اکیداً صعودی است.

ب) در صورتی که $0 < a < 1$ باشد، اکیداً نزولی است.

(۲) تابع لگاریتمی $y = \log_a x$:

الف) در صورتی که $a > 1$ باشد، اکیداً صعودی است.

ب) در صورتی که $0 < a < 1$ باشد، اکیداً نزولی است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: شرط اکیداً صعودی بودن تابع نمایی $f(x)$ را بررسی می‌کنیم:

$$a^x - a - 1 > 1 \Rightarrow a^x - a - 2 > 0 \Rightarrow (a-2)(a+1) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{خارج دوریشه}} a > 2 \text{ یا } a < -1$$

گام دوم: شرط اکیداً نزولی بودن تابع لگاریتمی $g(x)$ را بررسی می‌کنیم:

$$0 < \frac{a}{a-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{a-1} > 0 \xrightarrow{\text{خارج دوریشه}} a > 1 \text{ یا } a < 0 \\ \frac{a}{a-1} < 1 \Rightarrow \frac{a}{a-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{1}{a-1} < 0 \Rightarrow a-1 < 0 \Rightarrow a < 1 \end{cases}$$

$$a < -1$$

گام سوم: از اشتراک همه شرط‌های به دست آمده داریم:

بنابراین بزرگ‌ترین عدد صحیح a برابر -2 است.

تست و پاسخ ۱۹۲

تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x^2} \sqrt[3]{(x-2)^3}$ روی (a, b) اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b - a$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره سؤال‌هایی با موضوع پیدا کردن بازه‌ای که تابع در آن اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی است، بارها در کنکور تکرار شده است

مانند مرحله اول کنکور ۱۴۰۳.

خودت حل کنی بهتره تابع $y = \sqrt{x^2}$ همان تابع $y = |x|$ است.

درس نامه

تابع $f(x) = \sqrt[n]{(x-a)^n}$ را در نظر بگیرید ($n \in \mathbb{N}, n \geq 2$):

(۱) اگر n عددی زوج باشد، آن‌گاه $f(x) = |x-a|$ است.

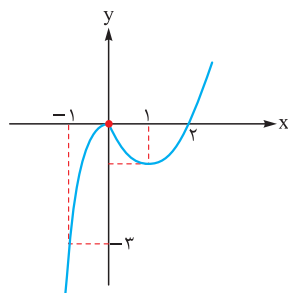
(۲) اگر n عددی فرد باشد، آن‌گاه $f(x) = x-a$ است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به فرجه‌های دو رادیکال، ابتدا تابع را ساده کرده و سپس به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \sqrt{x^2} \sqrt[3]{(x-2)^3} = |x|(x-2) = \begin{cases} x^2 - 2x, & x \geq 0 \\ -x^2 + 2x, & x < 0 \end{cases}$$

گام دوم: نمودار تابع را رسم می‌کنیم. دقت کنید که هر کدام از دو ضابطه نمایانگر یک سهمی هستند:



گام سوم: همان‌طور که در نمودار تابع مشاهده می‌شود، این تابع در بازه $(0, 1)$ اکیداً نزولی است، پس داریم:

$$b - a = 1 - 0 = 1$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۹۳

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x+3}, & x > 0 \\ b, & x = 0 \\ 2-x, & x < 0 \end{cases}$$

اگر $f(x)$ یکنوا باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای b ، شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مشخص کردن بازه‌هایی که یک تابع چند ضابطه‌ای در آن‌ها صعودی یا نزولی است، از تمرین‌های مهم کتاب درسی و سوال‌های مورد توجه در امتحان نهایی است.

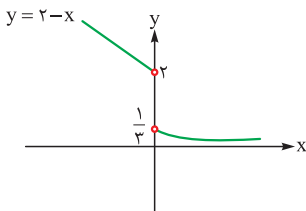
خودت حل کنی بهتره نمودار مربوط به هر ضابطه را رسم کنید.

درس نامه

- (۱) اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) \leq f(x_2)$ ، آن‌گاه f را تابعی صعودی می‌نامیم.
(۲) اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) \geq f(x_2)$ ، آن‌گاه f را تابعی نزولی می‌نامیم.

پاسخ تشریحی

گام اول: نمودار تابع را برای ضابطه‌های $x > 0$ و $x < 0$ رسم می‌کنیم.



گام دوم: با توجه به نمودار رسم شده برای این‌که تابع f در \mathbb{R} یکنوا باشد، لازم است $b \leq 2$ و $\frac{1}{3} \leq f(0) = b$ باشد. بنابراین تنها اعداد صحیح ممکن برای b ، اعداد ۱ و ۲ هستند.

تست و پاسخ ۱۹۴

تابع f اکیداً نزولی و دامنه آن مجموعه‌ای از مقادیر نامثبت است. به ازای چند مقدار صحیح m ، نامعادله $f(m^2 - m - 2) > f(m^2 + 2m - 3)$ برقرار است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره به دامنه تعریف تابع و تأثیر آن بر جواب نامعادله دقت کنید.

درس نامه

فرض کنید تابع f در بازه $[a, b]$ تعریف شده و m و n دو عدد از این بازه باشند:

- (۱) اگر f در این بازه اکیداً صعودی باشد، آن‌گاه داریم: $f(m) > f(n) \Rightarrow m > n$
(۲) اگر f در این بازه اکیداً نزولی باشد، آن‌گاه داریم: $f(m) > f(n) \Rightarrow m < n$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این که دامنه تابع f نامشبت است، محدوده مقادیر قابل قبول برای m را تعیین می‌کنیم:

$$m^2 - m - 2 \leq 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) \leq 0 \xrightarrow{\text{بین دوریشه}} -1 \leq m \leq 2 \quad (1)$$

$$m^2 + 2m - 3 \leq 0 \Rightarrow (m+3)(m-1) \leq 0 \xrightarrow{\text{بین دوریشه}} -3 \leq m \leq 1 \quad (2)$$

گام دوم: تابع f اکیداً نزولی است، بنابراین داریم:

$$f(m^2 - m - 2) > f(m^2 + 2m - 3) \Rightarrow m^2 - m - 2 < m^2 + 2m - 3$$

$$\Rightarrow 3m > 1 \Rightarrow m > \frac{1}{3} \quad (3)$$

گام سوم: اشتراک جواب‌های (1)، (2) و (3) به صورت زیر است:

$$\frac{1}{3} < m \leq 1$$

در این بازه تنها یک عدد صحیح $m = 1$ وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۹۵

اگر f یک تابع اکیداً صعودی و g تابعی اکیداً نزولی باشند، به طوری که $D_f = D_g = \mathbb{R}$ ، دامنه تابع h با ضابطه

\geq عبارت زیر رادیکال

$$(-\infty, a] \quad (4)$$

$$[a, +\infty) - \{b\} \quad (3)$$

$$(a, b) \quad (2)$$

$$[a, b) \quad (1)$$

$$h(x) = \sqrt{\frac{f(x)g(x)}{x^2 - 1}} \quad \text{به کدام صورت قابل نمایش است؟}$$

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره می‌توان به جای f و g ، دو تابع دلخواه با مشخصات مورد نظر سؤال جایگزین کرد.

درس نامه

تابع خطی $f(x) = ax + b$ را در نظر بگیرید:

(۱) اگر $a > 0$ ، تابع f اکیداً صعودی است.

(۲) اگر $a < 0$ ، تابع f اکیداً نزولی است.

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این که جواب باید برای هر تابع f و g با مشخصات بیان شده در صورت سؤال برقرار باشد، می‌توان دو تابع دلخواه (منطبق با

شرایط مسئله) به جای f و g در نظر گرفت. فرض می‌کنیم $f(x) = x + 1$ و $g(x) = -x + 1$ باشد.

گام دوم: با جای‌گذاری f و g در تابع داریم:

$$y = \sqrt{\frac{(x+1)(-x+1)}{x^2-1}} = \sqrt{\frac{-(x+1)(x-1)}{(x-1)(x^2+x+1)}} = \sqrt{\frac{-(x+1)}{x^2+x+1}}$$

گام سوم: عبارت $x^2 + x + 1$ همواره مثبت است ($a > 0$ ، $\Delta < 0$)، بنابراین دامنه تعریف تابع به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{-(x+1)}{x^2+x+1} \geq 0 \Rightarrow -(x+1) \geq 0 \Rightarrow x+1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1$$

$$\Rightarrow D_f = (-\infty, -1]$$

بنابراین دامنه تعریف به صورت کلی $(-\infty, a]$ قابل نمایش است.