

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم

مرحله سوم

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

تاریخ برگزاری: ۲۶/ مرداد/ ۱۴۰۳

رشته تجربی

ویژه کنکورهای ۱۴۰۴

شروع دوازدهم از تابستان

بودجه بندی دروس

فیزیک	زیست شناسی
فیزیک (۱) فصل ۲ (از ابتدای فشار در شاره‌ها) صفحه ۳۲ تا ۵۲	زیست شناسی (۱) فصل ۴ و فصل ۵ صفحه ۴۷ تا ۷۸
فیزیک (۳) فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت) صفحه ۱ تا ۱۵	زیست شناسی (۳) فصل ۱ (گفتار ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۴
ریاضی	شیمی
ریاضی (۱) فصل ۵ صفحه ۹۴ تا ۱۱۷	شیمی (۱) فصل ۲ و فصل ۳ (از ابتدای رفتار آب و دیگر مولکول‌ها در میدان الکتریکی تا ابتدای آیا گازها هم در آب حل می‌شوند؟) صفحه ۴۵ تا ۸۴ و ۱۰۳ تا ۱۱۳
ریاضی (۲) فصل ۳ (درس ۱) صفحه ۴۷ تا ۵۶	شیمی (۳) فصل ۱ (تا ابتدای اسیدها و بازها) صفحه ۱ تا ۱۳
ریاضی (۳) فصل ۱ (تا ابتدای ترکیب توابع) صفحه ۱ تا ۱۰	

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۵۰ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی
۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
۴۰ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی
۵۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی
۱۸۰ دقیقه		۱۴۰ 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- طبق مطلب کتاب درسی، به طور معمول، عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان سالم و بالغ،

- (۱) همه - از دو کلیه به یک میزان حفاظت می‌کنند
- (۲) بعضی از - واجد نوعی یا انواعی از بافت پیوندی هستند
- (۳) همه - فاقد تماس مستقیم با بخش‌های درونی کلیه هستند
- (۴) بعضی از - در حفظ موقعیت کلیه‌ها در پشت محوطه شکم مؤثرند

۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، هر رگ متصل به قلب لوله‌ای منفذدار نوعی جانور واجد تنفس نایدیسی، هر رگ متصل به قلب جانور دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته، است.

- (۱) برخلاف - فاقد توانایی تشکیل انشعابات با قطر کم‌تر
 - (۲) همانند - در نزدیکی سامانه دفعی جانور، قرار گرفته
 - (۳) برخلاف - در بازگرداندن خون روشن به قلب جانور، ناتوان
 - (۴) همانند - در محل اتصال به قلب، دارای نوعی دریچه
- ۵- 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 بخش(های) پایین‌تر از خود را دریافت نمی‌کند.
 - (۲) بزرگ‌ترین رگ درون یک کمان آبششی که انشعابات را به درون رشته‌های آبششی می‌فرستد، دارای خون تیره است.
 - (۳) هر رگی که از آبشش‌های 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.

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 یاخته‌های 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، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به گردش خون کلیه‌ها در انسان سالم، هر رگ خونی که همانند رگی که»

- (۱) از سرخرگ بین هر م‌های کلیه منشعب می‌شود - با بخش‌های بیشتری از نفرون مرتبط است، به طور مستقیم با کلافاک ارتباط دارد
- (۲) کم‌ترین غلظت گلوکز را دارد - با بخش طویل‌تری از قسمت باریک لوله هنله در ارتباط است، دارای خون غنی از CO_2 می‌باشد
- (۳) باریک‌ترین سرخرگ بخش قشری کلیه می‌باشد - در مجاورت لگنجه کلیه قرار دارد، در ورود خون واجد اوره به کلافاک نقش دارد
- (۴) در مجاورت سیاهرگ کلیه چپ قرار دارد - در جلوی سرخرگ کلیه راست قرار دارد، در لایه میانی خود رشته‌های کشسان دارد

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار به علت عادت غذایی، نمک اضافه را از طریق غدد نمکی در ناحیه سر خود دفع می‌کنند. کدام موارد در خصوص این جانوران صحیح است؟

الف) در همه آن‌ها اندام لوبیایی شکل توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

ب) در گروهی از آن‌ها، خون خارج شده از قلب به تبادلات گازی با هوای تازه وارد شده به کیسه‌های هوادار دستگاه تنفس می‌پردازد.

ج) در همه آن‌ها، فشار خونی که برای تبادلات گازی به دستگاه تنفسی می‌رود، کم‌تر از فشار خونی است که وارد گردش عمومی می‌شود.

د) در گروهی از آن‌ها، غده نمکی قرار گرفته در بالای چشم، ترشحات خود را وارد مجرای می‌کند که در سر و بخشی از منقار دیده می‌شود.

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

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 وارد شده 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 تولیدکنندهٔ تکانه‌های الکتریکی قلب، برای غلبه بر این شرایط همواره مدت‌زمان چرخه قلبی را افزایش می‌دهد.

۱۰- بدون در نظر گرفتن مغز قرمز استخوان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در خصوص نوعی اندام موجود در انسان سالم و بالغ که نقش اساسی در حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده ثابت داشته و در سمتی از بدن که، مستقر است، می‌توان گفت که»

۱) بزرگ‌ترین اندام لنفی قرار دارد - سیاهرگ آن نسبت به سیاهرگ اندام مشابه در سمت مقابل بدن، واجد انشعابات کم‌تر در مجاورت اندام و طول بیشتر می‌باشد.

۲) کوتاه‌ترین کولون قرار دارد - تقریباً هم‌سطح با مهره‌هایی در ناحیه کمری قرار دارد که نسبت به مهره‌های بالاتر و پایین‌تر خود، بزرگ‌تر هستند.

۳) مجرای لنفی آن سمت، از پشت بزرگ‌ترین سیاهرگ گردن عبور نمی‌کند - بالاترین مجرای مرتبط با آن نسبت به مجرای مرتبط با بخش مرکزی اندام، طول بیشتری دارد.

۴) تراکم گره‌های لنفی کشالهٔ ران آن سمت بیشتر است - در عقب خود، تقریباً با همه طول آخرین استخوان پهن متصل به مهرهٔ سینه‌ای، همپوشانی دارد.

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 آزاد شده در فرایند تخریب آن‌ها توسط دو اندام حفره شکمی، بلافاصله همراه با نوعی بافت پیوندی به مغز استخوان می‌رود.

۳) در صورت تخریب لایه 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.

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 شبکه هادی قلب انسان سالم و بالغ صحیح است؟

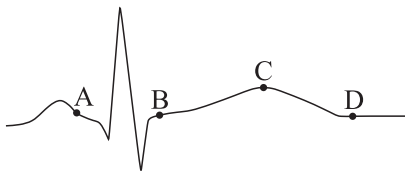
- ۱) هر رشته‌ای که از گره دهلیزی - بطنی خارج می‌شود، بلافاصله پس از انتقال تحریکات به نوک بطن‌ها، منشعب می‌گردد.
- ۲) هر رشته‌ای که از گره ضربان‌ساز خارج می‌شود، پیام الکتریکی را به گره دوم در دیواره پشتی دهلیز راست می‌رساند.
- ۳) همه رشته‌هایی که به گره دوم وارد می‌شوند، در دیواره حفره‌ای قرار دارند 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.

۱۴- کدام عبارت درباره بدن انسان، صحیح است؟

- ۱) اولین محل منشعب شدن رشته هادی متصل به گره کوچک تر قلب، پایین تر از محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به دیواره داخلی بطن‌ها می‌باشد.
- ۲) کلیه‌ای که فاصله بیشتری نسبت به ماهیچه دیافراگم و طحال دارد، تنها توسط پایین‌ترین استخوان دنده محافظت می‌شود.
- ۳) در ساختار گردیزه (نفرون)، طول بخش ضخیم در لوله هنله بالارو نسبت به بخش ضمیمه در لوله هنله پایین‌رو کم‌تر است.
- ۴) میزان تراکم گره‌های لنفی موجود در کف دست راست، بیشتر از بخش‌های مجاور ماهیچه دوسر بازو می‌باشد.

۱۵- 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 کوچک ترین دریچه قلبی

۴) A و D - افزایش میزان حجم خون درون حفرات بزرگ تر قلب - باز شدن بزرگ ترین دریچه قلب در بخشی از آن

۱۶- 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؟

- ۱) همولنف آن با خروج از انتهای شبکه‌های مویرگی، در مجاورت یاخته‌های بدن جریان پیدا می‌کند.
- ۲) مایع جریان یافته در سامانه گردشی آن، حین انقباض یاخته‌های قلب لوله‌ای از منافذ دریچه دار آن خارج می‌شود.
- ۳) وجود مایعات در سطح داخلی تمام انشعابات نایدیس‌ها و مجاورت آن‌ها با تمام یاخته‌ها، موجب تبادل مستقیم گازها می‌گردد.
- ۴) 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.

۱۷- 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 بزرگ سیاهرگ زیرین 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
- ۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۱۸- از ابتدای بزرگ‌ترین سرخرگ بدن یک انسان سالم و بالغ، دو سرخرگ که در تأمین مواد مغذی و اکسیژن مورد نیاز نوعی اندام ماهیچه‌ای نقش دارند، منشعب می‌شود. در خصوص مقایسه آن‌ها، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول هر سرخرگی که ضمن»

- ۱) دیرتر منشعب می‌شود - داشتن رشته‌های پروتئینی در لایه خارجی خود، در سطح شکمی قلب به صورت مایل قرار دارد
- ۲) ابتدا دو انشعاب ایجاد می‌کند - توانایی تماس با بافت چربی اطراف قلب، فقط می‌تواند انشعابات را به سمت بطن چپ ارسال کند
- ۳) توان حمل اکسیژن بیشتری را دارد - منشعب شدن در پشت دریچه سینه، در جهت خون‌رسانی به نوعی گره قلبی منشعب می‌شود
- ۴) برخی انشعابات آن از جلوی نوعی دریچه قلب عبور می‌کند - سخت شدن دیواره آن توسط لخته، امکان کاهش میزان تولید ATP در ماهیچه قلب وجود دارد

۱۹- با توجه به بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر بخشی که»

- (۱) محتویات خود را از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور دریافت می‌کند، بر ترکیبات نهایی تشکیل‌دهندهٔ ادرار مؤثر است
- (۲) ارتباط‌دهندهٔ دو لولهٔ پیچ‌خورده به یکدیگر است، در قسمت‌های مختلف خود، ضخامت غیریسانی دارد
- (۳) محتویات لولهٔ هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند، فقط در بخش‌های مرکزی کلیه قابل مشاهده است
- (۴) واجد بیشترین توان در بازجذب مواد است، تنها مواد مفید را بین خون و فضای درون گردیزه جابه‌جا می‌کند

۲۰- وجه مشترک دو رگ واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی کلافک (گلومرول) و شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای در کلیهٔ انسان کدام است؟

- (۱) انشعاباتی با خون روشن به اطراف ساختارهای پیچ‌خوردهٔ گردیزه (نفرون)ها ایجاد می‌کند.
- (۲) در مقایسه با سیاهرگ خروجی از کلیه، واجد مقدار بیشتری از گلوکز و آمینواسیدها است.
- (۳) نسبت به سیاهرگ‌های هم‌قطر خود، مقدار مقاومت بیشتری در برابر جریان خون عبوری دارد.
- (۴) به دنبال کاهش قطر آن، از میزان مواد تراوش‌شده به فضای درون گردیزه (نفرون) کاسته می‌شود.

۲۱- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان یکی از عوامل است.»

- (۱) افزایش تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار در فرد، اختلال در تولید نوعی پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) در بدن
- (۲) افزایش غلظت فراوان‌ترین ترکیب آلی موجود در ادرار، ترکیب آمونیاک و CO_2 در اندام سازندهٔ اریتروپوئیتین
- (۳) کاهش تحریک گیرنده‌های حسی مرکز تشنگی در هیپوتالاموس، افزایش غلظت پروتئین‌های خوناب (پلاسما)
- (۴) ایجاد نوعی بیماری مفصلی دردناک در فرد، افزایش غیرطبیعی نوعی مادهٔ زائد نیتروژن‌دار در خوناب (پلاسما)

۲۲- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از مراحل تشکیل ادرار در انسان سالم نسبت داد؟

- (۱) مهم‌ترین علت آن ناشی از انقباض یاخته‌های نوعی بافت ماهیچه‌ای است و در برجسته‌ترین قسمت گردیزه انجام می‌گردد.
- (۲) توسط شبکهٔ مویرگی متصل به دو سرخرگ انجام می‌شود و اکثراً با صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون قابل انجام می‌باشد.
- (۳) می‌تواند مولکول گلوکز را با مویرگ خونی مبادله کند و در شرایطی ممکن است مستقل از شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای به انجام برسد.
- (۴) توسط مجراهایی انجام می‌شود که محتویات خود را به طور مستقیم به لگنچه می‌ریزند و انتخاب مواد در آن تنها براساس اندازه صورت می‌گیرد.

۲۳- در نوعی مهره‌دار بالغ، سامانهٔ گردش خون بسته، خون را به کلیه‌ها وارد کرده و غدد راست‌رونده‌ای با ترشح محلول غلیظ نمکی، به تنظیم فشار اسمزی مایعات کمک می‌کنند. کدام مورد در خصوص این جانور نادرست است؟

- (۱) بیشترین فشار خون در بین رگ‌ها، در سرخرگ شکمی (دارای خون تیره) مشاهده می‌شود.
- (۲) قلب در سطح شکمی و نزدیک‌تر به سر جانور می‌باشد و از درون آن فقط خون تیره عبور می‌کند.
- (۳) همواره بدون صرف انرژی محلول بسیار غلیظ سدیم کلرید را به فضای درون روده، منتشر می‌کند.
- (۴) مخروط سرخرگی به حفره‌ای از قلب متصل است که دورترین حفرهٔ قلبی از سرخرگ پشتی محسوب می‌شود.

۲۴- کدام گزینه، در ارتباط با فرایند تخلیهٔ ادرار در بدن مردی سالم و بالغ، درست است؟

- (۱) در پی هر گونه افزایش حجم ادرار در محل ذخیرهٔ موقتی آن، سازوکار تخلیهٔ ادرار فعال می‌شود.
- (۲) انقباضات ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ میزنای، باعث ایجاد یک حلقهٔ انقباضی در پشت ادرار می‌گردد.
- (۳) با ورود ادرار از میزنای به مثانه، انقباض ماهیچه‌های نوعی بنداره، جلوی بازگشت ادرار به میزنای را می‌گیرد.
- (۴) با تجمع ادرار در مثانه برای مدتی، ماهیچه‌های صاف بندارهٔ داخلی میزراه منقبض و ادرار را خارج می‌کنند.

۲۵- در نوعی جانور خشکی زی واجد آرواره، تنظیم اسمزی مایعات بدن از طریق سامانه‌های دفعی لوله‌مانند و با کمک لولهٔ گوارش انجام می‌گیرد

که طی آن، اوریک اسید از مخرج جانور دفع می‌شود، کدام موارد دربارهٔ لوله‌های دفعی تنظیم‌کنندهٔ اسمزی بدن این جانور صحیح است؟

- (الف) پایهای میانی جانور به بخشی از بدن اتصال یافته‌اند که در موقعیت جلوتری نسبت به محل اتصال این لوله‌ها به رودهٔ جانور واقع شده است.
- (ب) لوله‌های دفعی‌ای که از بالا به روده متصل‌اند در مقایسه با مخرج، فاصلهٔ بیشتری با قلب لوله‌ای یا رگ پشتی در پیکر جانور دارند.
- (ج) ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار و یون‌های محلول در مایع همولنف، پس از عبور از نوعی غشای پایه به مجرای این لوله‌ها وارد می‌شوند.
- (د) یاخته‌های پوششی دیوارهٔ لولهٔ دفعی، یون‌ها و مواد دفعی نیتروژن‌دار را از همولنف درون لوله جدا کرده و به رودهٔ جانور وارد می‌کنند

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

زیست‌شناسی دوازدهم

۲۶- کدام مورد در خصوص آزمایشات دانشمندان(ان)ی که ۱۶ سال پس از دریافت ماهیت مادهٔ وراثتی را مشخص کرد، صحیح است؟

- (۱) در آزمایش دوم، برای نخستین بار ماهیت مادهٔ 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.

۲۷- کدام مورد در خصوص «ژن‌ها» صحیح است؟

- (۱) هر کدام بخشی از یک رشتهٔ 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.

۲۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی شروع فرایندی در یاخته‌های انسان که در آن از یک مولکول دنا، دو مولکول دنا یکسان ساخته می‌شود، ابتدا و سپس»

- (۱) پیچ و تاب فامینه باز و هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند - آنزیم هلیکاز دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند
- (۲) ساختارهای Y شکل در دنا پدید می‌آیند - آنزیم هلیکاز باز کردن مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از هم را آغاز می‌کند
- (۳) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا شکسته می‌شوند - هر رشتهٔ دنا توسط آنزیم(هایی) مورد الگوبرداری قرار می‌گیرد
- (۴) آنزیم دنباسپاراز دوفسفاز از نوکلئوتید سه‌فسفاته جدا می‌کند - پیوند هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید تک‌فسفاته ایجاد می‌شود

۲۹- 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 رشتهٔ دنا تولید می‌شود و اطلاعات را به سمت رناتن می‌برد.
- (۴) رنای پیک (mRNA) و ناقل (tRNA) تنها رنای مؤثر در فرایند پروتئین‌سازی در یاخته هستند.

۳۰- کدام موارد، جمله را به طور نادرست تکمیل می‌کنند؟

«در حالت طبیعی در هستهٔ یک یاختهٔ یوکاریوت، بدون در نظرگیری نوع قند، قرارگیری نوکلئوتید در مقابل نوکلئوتید

موجود در رشتهٔ الگوی دنا، از رابطهٔ مکملی بین جفت‌بازها، پیروی»

(الف) تیمین دار - گوانین دار - می‌کند

(ب) یوراسیل دار - آدنین دار - نمی‌کند

(ج) سیتوزین دار - گوانین دار - می‌کند

(د) تیمین دار - یوراسیل دار - نمی‌کند

(۴) الف - ب - ج - د

(۳) ب - د

(۲) الف - ب - د

(۱) الف - ب

۳۱- کدام مورد در خصوص نوکلئوتیدها در یک یاختهٔ 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 گوانین دار برخلاف نوکلئوتیدهای یوراسیل دار، می‌تواند در ساختار نهایی دنا قرار گرفته باشد.
- (۴) هر نوکلئوتید قرار گرفته در دنا یک حلقهٔ آلی شش‌ضلعی دارد که با یک حلقهٔ آلی پنج‌ضلعی و یک حلقهٔ آلی شش‌ضلعی پیوند دارد.

۳۲- 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.
- (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.

۳۳- 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
- (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴

۳۴- 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.

۳۵- 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، الگوداری 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.

۳۶- 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

۳۷- 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 فاینه 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
- (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴

۳۸- 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، نا درست 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.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با واحدهای تکرارشونده سازنده مولکول دناى طبیعی، نا درست 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

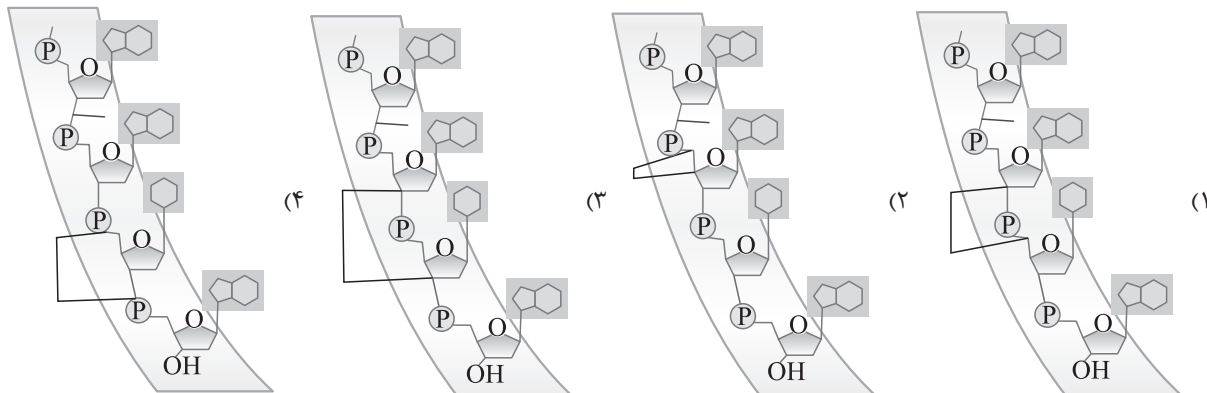
۴۰- با توجه به مدل مولکولی نردبان مارپیچ که توسط واتسون و کریک ساخته شد و به وسیله آن جایزه نوبل را دریافت کردند، کدام گزینه غیرممکن است؟

- (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.

۴۱- 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 دنا یاخته پیکری جانداران مختلف، مقدار بازهای آلی آدنین‌دار و تیمین‌دار، با هم برابر هستند.

۴۲- 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؟



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

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

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

۴۴- 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 به‌دست آمده، مطرح شد که وجود نوعی ساختار دارای سطح ناهموار در خارجی‌ترین بخش باکتری، برای بیماری‌زایی کافی است.

۴۵- 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 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.

فیزیک دهم

۴۶- 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.)

۸۰۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۸۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۴۷- 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 $P_0 = 1 \text{ bar}$)

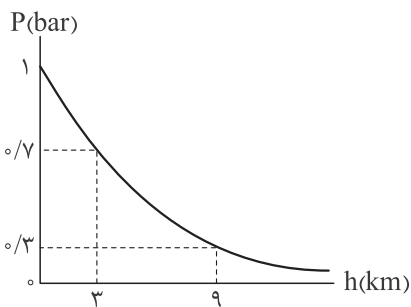
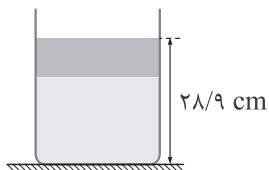
۱/۲ (۲)

۰/۴ (۱)

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۴۸- 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)

۴۹- 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)

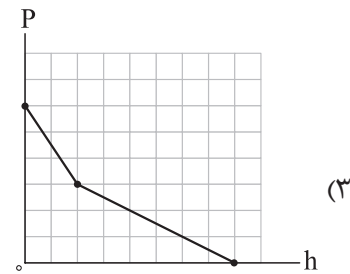
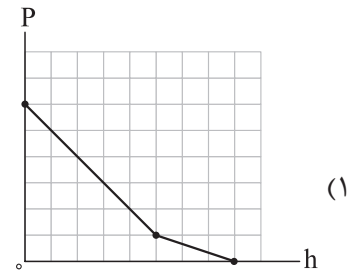
۹۵/۸۸ (۱)

۹۸/۶۰ (۴)

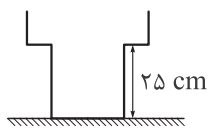
۹۷/۹۲ (۳)

محل انجام محاسبات

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



۵۱- در شکل زیر، ظرفی که از دو بخش استوانه‌ای به سطح مقطع‌های $۲۰\text{ cm}^۲$ و $۳۰\text{ cm}^۲$ تشکیل شده، روی سطح افقی قرار دارد. در ظرف، ابتدا ۸۰۰ g از مایعی به چگالی $۲\text{ g/cm}^۳$ و سپس ۴۰۰ g از مایعی به چگالی $۱\text{ g/cm}^۳$ 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؟ ($g = ۱۰\text{ N/kg}$ ، دو مایع مخلوط نمی‌شوند و جرم ظرف ناچیز است.)

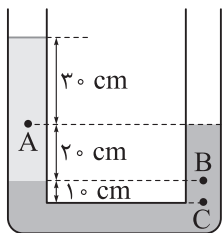


$$۱۲, ۱۱ \quad (۲)$$

$$۱۲, ۱۰/۵ \quad (۱)$$

$$۱۱, ۱۱ \quad (۴)$$

$$۱۱, ۱۰/۵ \quad (۳)$$



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

$$\frac{۱}{۵} \quad (۲)$$

$$\frac{۴}{۵} \quad (۱)$$

$$۵ \quad (۴)$$

$$\frac{۵}{۴} \quad (۳)$$

۵۳- در یک لوله U شکل با سطح مقطع $۵\text{ cm}^۲$ ، مقداری جیوه قرار دارد. اگر در شاخه سمت راست لوله ۱۷۰ g آب بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\text{ g/cm}^۳$)

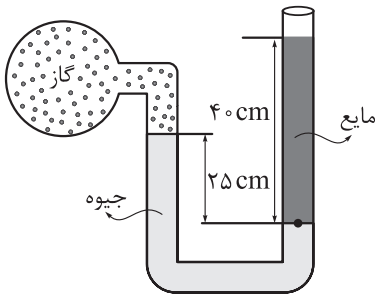
$$۲۵ \quad (۴)$$

$$۱۲/۵ \quad (۳)$$

$$۲/۵ \quad (۲)$$

$$۱/۲۵ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



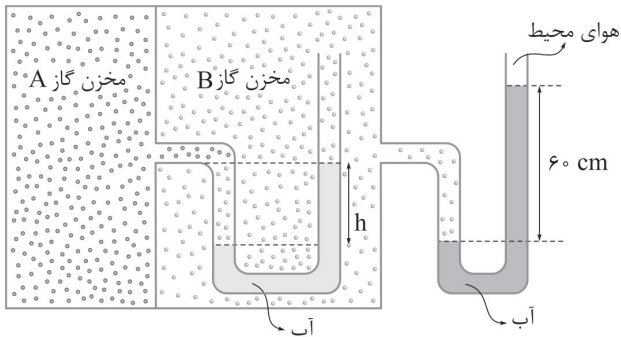
۵۴- در شکل مقابل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه و مایعی دیگر به چگالی ρ وجود دارد. اگر فشار پیمانه‌ای درون مخزن گاز 25 kPa باشد، ρ بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب کدام است؟
($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

۱ / ۸ (۲)

۱ / ۵ (۱)

۲ / ۴ (۴)

۲ / ۲۵ (۳)



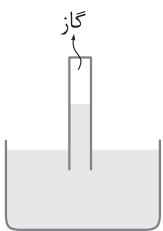
۵۵- در شکل مقابل، اگر فشار مخزن گاز A از فشار مخزن گاز B، 5% درصد بیشتر باشد، h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی آب 1 g/cm^3 و فشار هوای محیط 84 kPa است.)

۳۵ (۱)

۳۶ (۲)

۴۲ (۳)

۴۵ (۴)



۵۶- در شکل مقابل، لوله‌ای به سطح مقطع 10 cm^2 ، به طور وارون در ظرف حاوی مایعی به چگالی 7 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 شود؟
($g = 10 \text{ N/kg}$ ، چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ و فشار هوای محیط 102 kPa است.)

۱ / ۵ (۲)

۱ / ۲۵ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۵۷- 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)

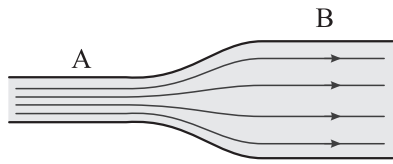
$F_A = F_B > F_C$ (۱)

$F_C > F_B > F_A$ (۴)

$F_A > F_B > F_C$ (۳)

محل انجام محاسبات

۵۸- 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.

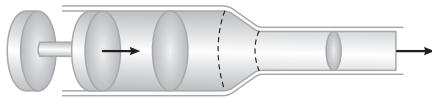
(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۵۹- 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؟

 $81/6\pi$ (۲) $20/4\pi$ (۱) $8/16\pi$ (۴) $2/0.4\pi$ (۳)

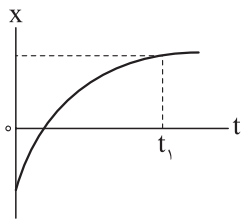
۶۰- کدام یک از شکل‌های زیر درباره تندی و فشار هوا در بالا و پایین بال یک هواپیمای در حال پرواز، درست است؟



محل انجام محاسبات

فیزیک دوازدهم

۶۱- 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؟



(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

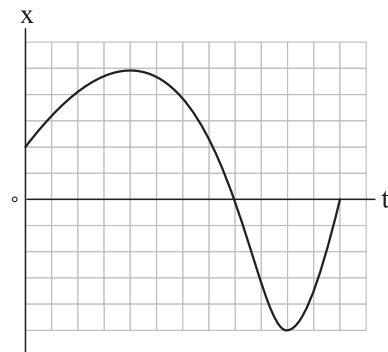
(الف) تندی متحرک در حال افزایش است.

(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.

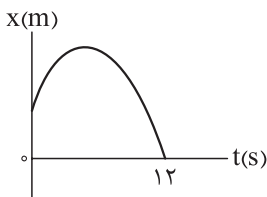
۶۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه های که بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است، چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در بازه های است که در خلاف جهت محور x حرکت می کند؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{25}{6}$

۶۳- 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؟



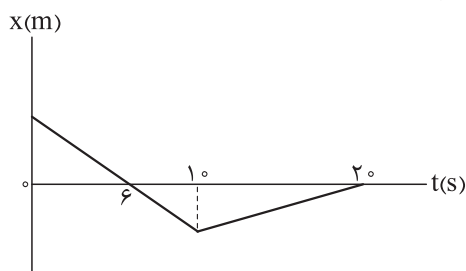
(۲) ۴۲

(۴) ۴۸

(۱) ۳۶

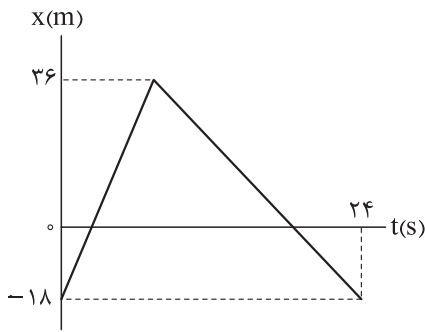
(۳) ۴۵

۶۴- 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

۶۵- 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)

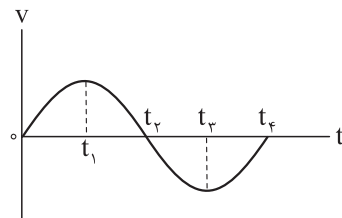
۱۸ (۴)

۶۶- 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 $\vec{i} (2/4 \frac{m}{s})$ و شتاب متوسط آن $\vec{i} (-1/5 \frac{m}{s^2})$ 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

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

۶۷- 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.

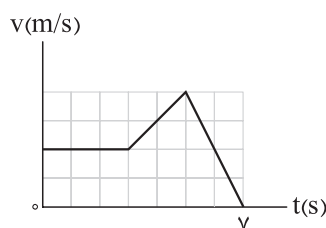
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸- 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؟



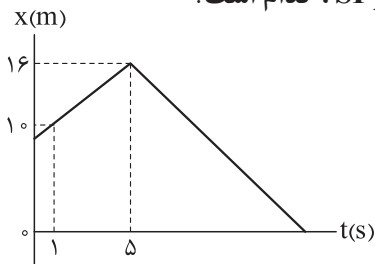
۵ (۱)

۴ (۲)

 $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴)

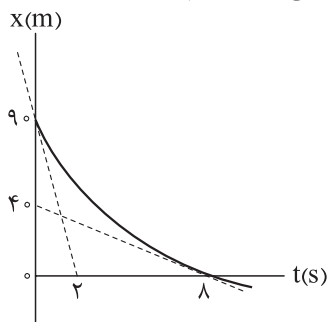
محل انجام محاسبات

۶۹- 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 $1/8 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط آن در این بازه زمانی، در SI، کدام است؟



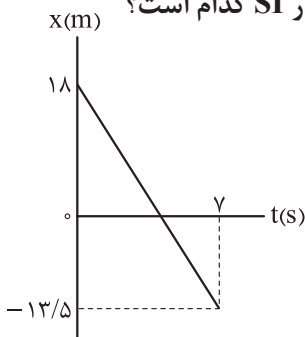
- (۱) $0.5 \vec{i}$
 (۲) $0.35 \vec{i}$
 (۳) $-0.5 \vec{i}$
 (۴) $-0.35 \vec{i}$

۷۰- 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 $t_p = 8s$ و $t_p = 0$ بر نمودار مماس هستند.)



- (۱) $5 \vec{i}$
 (۲) $-5 \vec{i}$
 (۳) $6/25 \vec{i}$
 (۴) $-6/25 \vec{i}$

۷۱- 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 $t = 2s$ 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 $-9 \vec{i}$

۷۲- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = -4t + 12$ است. کدام یک از عبارتهای زیر درباره حرکت این متحرک درست است؟
 الف) متحرک در لحظه $t = 3s$ 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 $t_1 = 0/5s$ و $t_2 = 3/5s$ یکسان است.

ت) سرعت متوسط در ۲ 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

محل انجام محاسبات

۷۳- 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؟

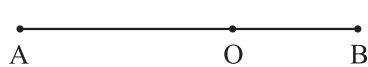
$$x_B = -9t + 23 \quad (2)$$

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

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

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

۷۴- 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؟



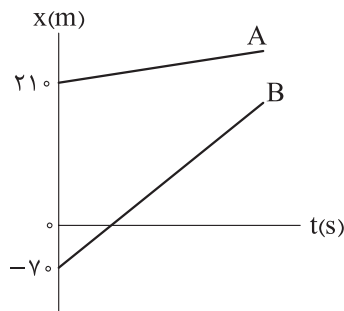
$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$18 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

۷۵- 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؟

$$20 \quad (1)$$

$$22 \quad (2)$$

$$36 \quad (3)$$

$$38 \quad (4)$$

شیمی دهم

۷۶- 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.

۷۷- 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

۷۸- 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

۷۹- 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.

محل انجام محاسبات

۸۰- 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 هگزاfluorید است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۱- 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

۸۲- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) در اثر سوختن زغال‌سنگ در حضور اکسیژن، اکسیدهای 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 هموگلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری کرده و باعث مسمومیت می‌شود.
- (پ) مرجان‌ها، گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهنی هستند که در صورت افزایش مقدار کلسیم در آب، از بین می‌روند.
- (ت) از واکنش همه 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

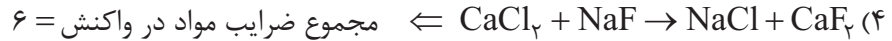
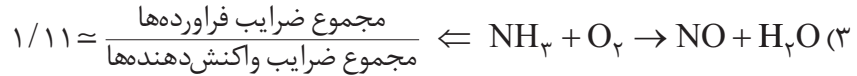
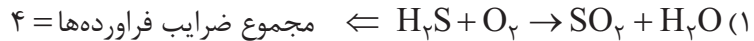
۸۳- چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

- 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

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



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



۸۶- شکل زیر، نمایی از گرمای جذب و بازتاب شده به وسیله

زمین را نشان می‌دهد. چه تعداد از توصیف‌های زیر در رابطه

با موارد «الف» تا «ت» مشخص شده در شکل، درست است؟

مورد «الف» در شکل: زمین بخش قابل توجهی از گرمای

جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

مورد «ب» در شکل: بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله

زمین جذب می‌شود.

مورد «پ» در شکل: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به

وسیله هواکره جذب می‌شوند.

مورد «ت» در شکل: گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- کدام مطلب درباره اکسیژن و اوزون، درست است؟ ($\text{O} = ۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

(۱) اوزون، گازی با مولکول‌های سه‌اتمی در بالاترین لایه هواکره، مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هرچند که مقدار آن در هواکره ناچیز است.

(۲) مولکول‌های اوزون، مانع ورود بیش از ۹۰ درصد از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند تا موجودات زنده از آثار زیانبار این تابش در امان بمانند.

(۳) تفاوت نقطه جوش دگرشکل‌های عنصر اکسیژن برحسب درجه سلسیوس، بیشتر از تفاوت جرم مولی آن‌ها برحسب گرم بر مول است.

(۴) تابش پرنرژی فرابنفش، دو پیوند اشتراکی را بین دو اتم اکسیژن در اوزون می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

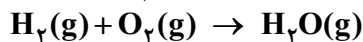
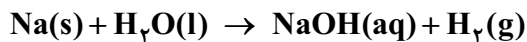
محل انجام محاسبات

۸۸- اگر حجم گاز در ظرف A، دو برابر حجم گاز در ظرف B باشد، چه تعداد از مطالب زیر در مورد این دو گاز به یقین درست است؟

- فشار گاز در ظرف B، دو برابر فشار گاز در ظرف A است.
 - دمای گاز در ظرف A، بر حسب کلوین، دو برابر دمای گاز در ظرف B است.
 - شمار اتمها در ظرف A، دو برابر شمار اتمها در ظرف B است.
 - حاصل کسر $\frac{P \times V}{T}$ برای گازهای A و B، با یکدیگر برابر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۸۹- کدام مطلب نادرست است؟ ($O = ۱۶, B = ۱۱: g.mol^{-1}$)

- (۱) در فرایند تهیه سولفوریک اسید، گوگرد را به SO_2 تبدیل کرده و سپس گاز گوگرد دی‌اکسید را به گاز گوگرد تری‌اکسید تبدیل می‌کنند.
- (۲) فسفر تری‌کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره‌کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.
- (۳) اگر در واکنش موازنه‌نشده $BCl_3(l) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} B_2O_3(s) + Cl_2(g)$ ، به ازای مصرف ۱۴۰ کیلوگرم ماده جامد، ۷۵ مترمکعب گاز تولید شود، حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵ لیتر بر مول است.
- (۴) مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در دمای اتاق در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند. $۱۰-۹۰$ گرم سدیم را در ۵۰ گرم آب می‌اندازیم. اگر هیدروژن تولیدشده با ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP به طور کامل بسوزد، جرم مخلوط اولیه به چند گرم می‌رسد؟ (واکنش‌های موازنه‌نشده به صورت زیر است و $(Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1})$)



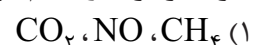
۵۹ / ۸۵ (۴)

۵۹ / ۷ (۳)

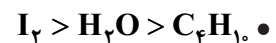
۵۷ / ۹ (۲)

۵۷ / ۲ (۱)

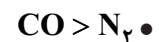
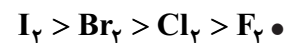
۹۱- مواد موجود در کدام گزینه همگی ناقطبی هستند؟



۹۲- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، در ارتباط با قدرت نیروهای بین مولکولی ماده‌های داده‌شده، درست است؟



اتانول > استون



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۳- دلیل کدام یک از اتفاقات زیر را نمی توان با پیوند هیدروژنی مرتبط دانست؟

- (۱) فاسد شدن گوشتی که یخ آن باز شده باشد، در اثر قراردادن مجدد آن در فریزر
- (۲) بیشتر بودن نقطه جوش اتانول نسبت به استون
- (۳) منفجر شدن نوشابه شیشه‌ای در اثر قراردادن آن در فریزر
- (۴) توانایی آب برای حل کردن اغلب مواد

۹۴- اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره‌های حل‌شونده را با B نمایش دهیم، در کدام مورد زیر، رابطه

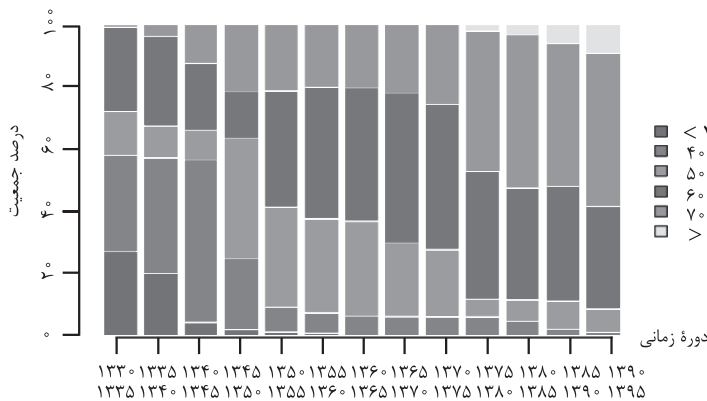
$$\frac{(A...A) + (B...B)}{2} > (A...B) \text{ برقرار نیست؟}$$

- (۱) استون در اتانول (۲) باریم کلرید در آب (۳) ید در بنزین (۴) باریم سولفات در هگزان

۹۵- چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با حل شدن ماده‌های مختلف در آب، درست است؟

- در انحلال مولکولی، مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند و ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول، دچار تغییر نمی‌شود.
 - وقتی مولکول‌های قطبی آب، از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی یک بلور یونی نزدیک شوند، نیروی یون - دوقطبی میان آن‌ها برقرار می‌شود.
 - در محلول آب‌نمک، یون‌ها از شبکه جدا شده و با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند؛ به طوری که آن را می‌توان محلولی از یون‌های آبپوشیده $Na^+(aq)$, $Cl^-(aq)$ دانست.
 - در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مانند آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیمی دوازدهم



۹۶- نمودار مقابل توزیع جمعیت جهان را بر اساس 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.

محل انجام محاسبات

۹۷- چه تعداد از عبارتهای 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 جفت الکترونهای 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.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- 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.

۹۹- اگر یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، دارای ۱۴ گروه CH_2 باشد، کدام یک از عبارتهای زیر در

مورد آن، نادرست است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱}$)

(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)

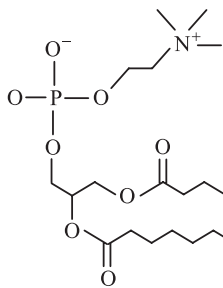
۱۰۰- اگر شمار اتمهای کربن در یک استر سه‌عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، ۱/۵ برابر شمار اتمهای هیدروژن

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 سه‌عاملی باشد، استر مورد نظر را از واکنش یک الکل سه‌عاملی

با کدام یک از اسیدهای زیر می‌توان تهیه کرد؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-۱}$)

$\text{C}_{۱۸}\text{H}_{۳۶}\text{O}_۲$ (۴) $\text{C}_{۱۷}\text{H}_{۳۴}\text{O}_۲$ (۳) $\text{C}_{۱۶}\text{H}_{۳۲}\text{O}_۲$ (۲) $\text{C}_{۱۵}\text{H}_{۳۰}\text{O}_۲$ (۱)



۱۰۱- 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

N ، O 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 $\text{C}_{۴۲}\text{H}_{۸۱}\text{NO}_۸\text{P}$ است.

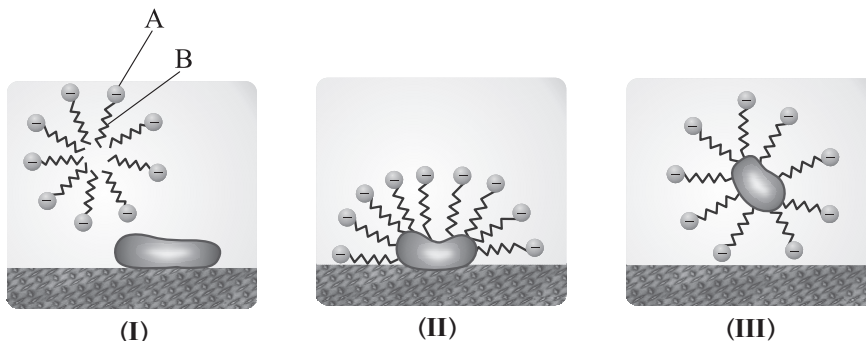
(۴) الگوی کلی این فسفولیپیدها را می‌توان به صورت نمایش داد.

۱۰۲- اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید ۹۰ درصد خالص با ۳۶ / ۴۸ گرم از یک استر سه عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیر شده و یکسان، به طور کامل واکنش دهد، فرمول صابون تولید شده کدام است؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر مقداری صابون را به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم و آن را به هم بزیم، یک مخلوط پایدار ایجاد می شود که به ظاهر همگن است.
- (۲) رنگ پوششی، نمونه ای از یک کلوئید است که نور را از خود عبور می دهد.
- (۳) ذره های سازنده کلوئیدها و سوسپانسیون ها، به ترتیب توده های مولکولی با اندازه های متفاوت و ذره های ریز ماده هستند.
- (۴) در بین محلول ها، کلوئیدها و سوسپانسیون ها، ویژگی ته نشین شدن تنها مربوط به سوسپانسیون ها است.
- ۱۰۴- شکل های زیر، مراحل پاک شدن یک لکه روغن از روی پارچه با صابون را نشان می دهند. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



- بخش های A و B به ترتیب بخش های آبدوست و چربی دوست را در مولکول صابون نشان می دهند.
- مولکول های صابون پس از برقراری جاذبه با مولکول های روغن، به کمک بخش آبدوست خود در آب حل می شوند.
- مولکول های صابون مانند پلی بین مولکول های آب و روغن قرار گرفته و ذره های روغن را در آب پخش می کنند.
- شکل های (I) و (III)، به ترتیب حل شدن صابون در آب به کمک بخش قطبی آن و پخش شدن روغن در آب به کمک صابون را نشان می دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵- مقدار کافی صابون جامد با فرمول $\text{C}_{۱۷}\text{H}_{۳۵}\text{COONa}$ را در ۱۵۰ میلی لیتر از محلول کلسیم کلرید با غلظت ۰ / ۲ مولار ریخته و هم می زنیم. اگر بعد از ۳۰ دقیقه، ۴ / ۰۴ 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؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۵۵ (۴)

۱۳۵ (۳)

۱۰۵ (۲)

۸۵ (۱)

محل انجام محاسبات



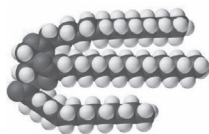
۱۰۶- چه تعداد از موارد زیر درباره مدل فضاپرکن نشان داده شده، درست است؟
 • فرمول شیمیایی این ترکیب را می توان به صورت $C_{18}H_{29}SO_3Na$ نمایش داد.
 • این ماده را می توان از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش های پیچیده تولید کرد.

• این ترکیب می تواند در محیط های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخ گوی نیاز انسان باشد.

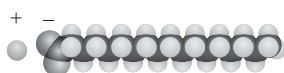
• یک نوع پاک کننده صابونی بوده که بخش آنیونی آن شامل یک بخش ناقطبی بزرگ و یک بخش قطبی کوچک تر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۷- با توجه به مدل فضاپرکن ترکیب های داده شده، 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 پاک کنندگی ترکیب c بیشتر از ترکیب b است، چون شمار جفت الکترون های ناپیوندی بیشتری در آن وجود دارد.
 (۳) این شکل ها مدل فضاپرکن سه پاک کننده را نشان می دهند که قدرت های پاک کنندگی متفاوتی دارند.
 (۴) با استفاده از ترکیب a و مواد لازم دیگر، می توان ترکیب b را تولید کرد که قدرت پاک کنندگی کمتری از ترکیب c دارد.

۱۰۸- کدام یک از توصیف های داده شده با ماده مورد نظر هم خوانی ندارد؟

الف) صابون گوگردار: ضد عفونی کننده 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 قارچ های پوستی

ت) مواد شوینده با نمک های فسفات: مناسب برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها

(۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۱۰۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاک کننده غیرصابونی با آلاینده ها تنها برهم کنش فیزیکی داشته، ولی پاک کننده خورنده، علاوه بر برهم کنش با آلاینده ها، با آن ها واکنش نیز می دهد.
 (۲) جوهر نمک، سود سوزآور و سفیدکننده ها از نظر شیمیایی فعال اند و خاصیت خوردگی دارند.
 (۳) صابون و محلول جوهر نمک، دو پاک کننده هستند که خاصیت اسیدی داشته و باعث تغییر رنگ کاغذ pH می شوند.
 (۴) پاک کننده های خورنده، با انجام واکنش شیمیایی، لکه ها و رسوبات را به موادی تبدیل می کنند که در آب حل یا پخش می شوند.

محل انجام محاسبات

۱۱۰- 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 پاک کنندگی با استفاده از پاک کننده به صورت پودر

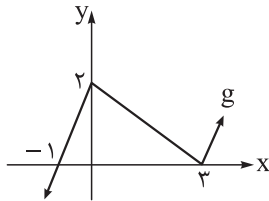
۲) الف - ت

۱) الف - پ

۴) ب - ت

۳) ب - پ

ریاضی دوازدهم و پایه مرتب



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

$f(g(0)) + g(f(3))$ کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) ۵
(۳) ۳
(۴) ۴

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

- (۱) ۵
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۲

۱۱۳- 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؟

- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۴

۱۱۴- 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
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{5}{2}$

۱۱۵- 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؟

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

۱۱۶- 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؟

- (۱) ۲
(۲) -۲
(۳) ۴
(۴) -۴

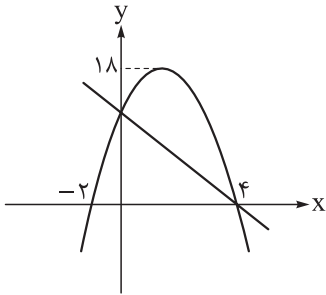
۱۱۷- اگر $f(x) = x^2 + kx$ ، به طوری که $y = 8 - f(x) + f(4-x)$ ضابطه یک تابع ثابت باشد، آن گاه مقدار k کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) -۸
(۳) ۱۶
(۴) -۴

۱۱۸- 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

محل انجام محاسبات



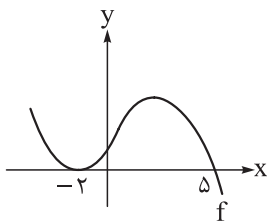
۱۱۹- نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g در یک دستگاه مختصات رسم شده‌اند. طول قسمتی از خط $x = 3$ که بین نمودارهای این دو تابع قرار می‌گیرد، کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۵
(۳) ۷
(۴) ۸

۱۲۰- 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) $-1/1$
(۲) $-1/1$
(۳) $-2/1$
(۴) $-3/1$

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



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

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

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

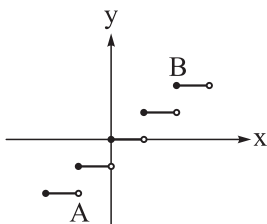
۱۲۳- دامنه $f(x) = \frac{x^2-1}{(m-1)x^2-12x+n}$ به صورت $\mathbb{R} - \{m\}$ است. حداقل مقدار ممکن برای $m.n$ کدام است؟

- (۱) ۱۲
(۲) ۲۴
(۳) ۶
(۴) ۴۸

۱۲۴- اگر $f(x) = 2x + [x]$ و $f(mf(\frac{7}{3})) = 4$ ، آن‌گاه مقدار $[\frac{1}{m}]$ کدام است؟

- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۵
(۴) ۴

۱۲۵- 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

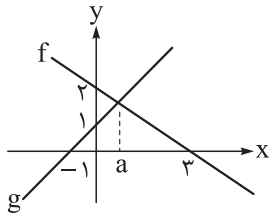
۱۲۶- اختلاف حداقل و حداکثر مقدار $f(x) = (x + |x|) \sqrt{\frac{2-x}{x}}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۲۷- 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

۱۲۸- 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) $1/5$

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

- (۱) -۹ (۲) -۸ (۳) -۶ (۴) -۴

۱۳۰- 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) $(-\infty, -2)$

۱۳۱- 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

۱۳۲- بادر 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) $4/5$

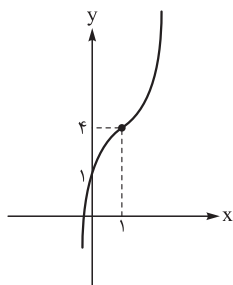
۱۳۳- اگر نمودار $f(x) = a(x-b)^3 + c$ مطابق شکل روبه رو باشد، مقدار abc کدام است؟

(۱) ۶

(۲) -۶

(۳) ۱۲

(۴) -۱۲



محل انجام محاسبات

۱۳۴- 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

۱۳۵- روی بازه‌ای که نمودار $y = x^3$ بالاتر از نمودار $y = (\sqrt{x})^4$ قرار ندارد، کدام گزینه برای تابع با ضابطه

$$f(x) = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \quad (x \geq 0)$$

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

۱۳۶- 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

۱۳۷- 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

۱۳۸- 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

۱۳۹- تابع f اکیداً نزولی و دامنه آن مجموعه‌ای از مقادیر نامثبت است. به ازای چند مقدار صحیح m ، نامعادله

$$f(m^2 - m - 2) > f(m^2 + 2m - 3)$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۴۰- 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

$$h(x) = \sqrt{\frac{f(x)g(x)}{x^3 - 1}}$$

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

برنامه ریزی آزمون شروع دوازدهم از تابستان خیلی سبز برای داوطلبانی که مطالعه سرفصل های دوازدهم را از تابستان آغاز می کنند، بر اساس اصول زیر طراحی شده است:

- ۱- تدریس مرسوم دبیران در پایه دوازدهم
- ۲- پیش نیاز یا هم نیاز پایه مر تبط با سرفصل دوازدهم
- ۳- توجه به نحوه تدریس بر اساس پیشروی کتاب ها
- ۴- وزن سرفصل های هم زمان دروس پایه و دوازدهم

پایه	مرحله	دوم		سوم	
		اول	دوم	چهارم	پنجم
پایه	۱۳ تیر	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	-	-	✓	-

آزمون مرحله اول (که در تاریخ ۱۳ تیر ۱۴۰۳ برگزار شد) به دوره کل مباحث پایه یا دهم اختصاص داشت؛ چنانچه نتوانستید در این آزمون شرکت کنید، امکان برگزاری این آزمون به صورت آنلاین فراهم است.

آزمون مرحله دوم (همین دفتر چه ای که در دست دارید) به پیشروی پایه و پیش نیازهای شروع پایه دوازدهم اختصاص دارد.

از آزمون مرحله سوم به پیشروی پایه دوازدهم به همراه پایه های مر تبط آن پرداخته می شود.

در برنامه شروع مجدد دوازدهم از تابستان، همه سرفصل های دوازدهم و پایه های مر تبط، پس از تابستان در پاییز ادامه پیدا می کند.

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



azmoon.kheilisabz.com

پاسخ نامہ آزمون آزمائشی حیلی سبز

مرحلہ سوم

پایہ دوازدهم

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

تاریخ برگزاری: ۲۶/مرداد/۱۴۰۳

انتہہ تجربہ

ویژہ کنکورهای ۱۴۰۴

شروع دوازدهم از تابستان

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	محمدکریم آذرمی - علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - امیررضا جبارہ - امیرحسین حافظزادہ - محمدمهدی روزبہانی - محمدصادق روستا - محمد زارع - اشکان زرندی - امیر گیتی پور - یوسف متحدی - سجاد موسی پور - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	علیرضا جباری - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	مهدی براتی - عباس سرمایہ - یاسر عبدالہی
ریاضی	سجاد داوطلب - محمدطاہر شعاعی - حسین شفیعزادہ - مهدی عزیزی - مہرداد کیوان - حمید گلزاری - رسول محسنی منش - سروش موئینی - حسین نادری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامہ	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	فاطمہ آقاجانپور سروش مرادی	محمدمهدی روزبہانی امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی امیر گیتی پور	علی محمد باطبی موسی بیات ابوالفضل حاتمی کوکب حبیبی منصور فرخندہ طالع	روزا امیری کچائی علیرضا تقوی الہام شاہ مرادی معین فیاضی سپیدہ ناظری راضیہ نصرالہ زادہ
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان علیرضا جباری محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مرضیہ انتخابی فر - مهدی بابائی نرجس تیمناک - زہرا صفری احسان محمدی - امیر محمودی انزلی
شیمی	عباس سرمایہ	عباس سرمایہ	عباس سرمایہ سروش عبادی یاسر عبدالہی وحید فارسیان	محمد مرادی سروش عبادی وحید فارسیان	سید علی حسین زادہ مہسا خاکی ہومن زندگی مهدی سلطانی سہامی علی طہانی علیرضا کرمانی
ریاضی	رسول محسنی منش	رسول محسنی منش	امیرحسین ابومحبوب	محمد گودرزی محمدسجاد نقیہ سجاد داوطلب	شمیم پهلوان شریف عاطفہ خان محمدی ماہان فنی فر امیرحسین قنبری ابوالفضل ناصری

سرپرست محتوایی: فاطمہ آقاجانپور





پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی 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

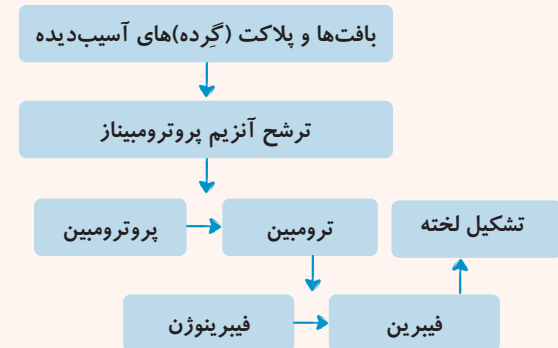
- ۱) رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.
- ۲) پروترومبین تحت تأثیر نوعی آنزیم، به ترومبین تبدیل می‌شود.
- ۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.
- ۴) فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به نوعی پروتئین نامحلول در خوناب تبدیل می‌شود.

(زیست شناسی دهم - فصل ۴ - تشکیل لخته)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

- ۱) پلاکت (گرده)ها به چند طریق از هدررفتن خون جلوگیری می‌کنند:
 - در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ آسیب جزئی می‌بیند دور
 - ← هم جمع شدن پلاکت (گرده)ها ← 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:

- ۱) این مورد مربوط به آخرین رویداد فرایند تشکیل لخته است.
- ۳) در فرایند تشکیل لخته که به هنگام خونریزی‌های شدید رخ می‌دهد، درپوش پلاکتی (گرده‌ای) ایجاد نمی‌شود. درپوش به هنگام خونریزی‌های محدود ایجاد می‌شود.
- ۴) این مورد مربوط به تبدیل فیبرینوژن به فیبرین است که پس از رویداد ذکر شده در ۲) 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

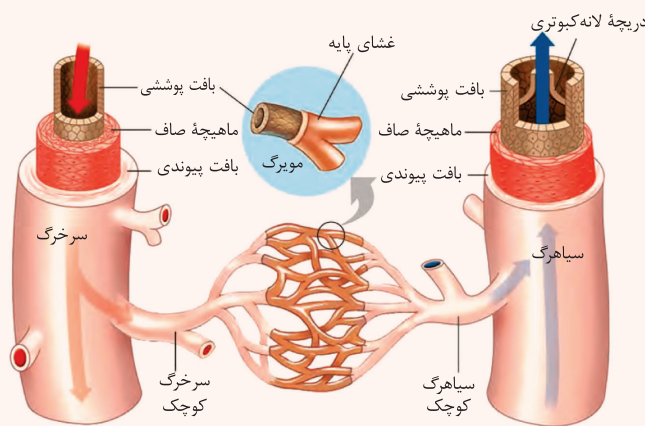
- (۱) همانند سرخرگ کرونری چپ، واجد بافت پوششی سنگفرشی چندلایه در ساختار خود است.
- (۲) همانند سیاهرگ باب، در ساختار دیواره خود سه لایه متمایز از یکدیگر دارد.
- (۳) برخلاف مویرگ‌های ناپیوسته، واجد رشته‌های پروتئینی در دیواره خود است.
- (۴) نسبت به سیاهرگ هم‌اندازه خود، حفره داخلی گسترده‌تر با توانایی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

(زینست شناسی دهم - فصل ۴ - رگ‌های فونئ)

پاسخ: گزینه ۲

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 لانه کبوتری 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 ماکروفازهای کبدی تخریب شوند. ج) مویرگ‌های منفذدار که در غشای یاخته‌های پوششی خود، منافذ فراوانی دارند و غشای پایه آن‌ها ضخیم است. (۴) ساختار مویرگ‌ها به گونه‌ای است که در تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته‌ای 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 می‌توان رشته‌های کشسان را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دیواره رگهای خونی، بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه 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 هم‌اندازه خود، دیواره‌ای نازک‌تر دارند (لایه میانی و بیرونی آنها ضخامت کم‌تری دارد)، پس حفره داخل آنها گسترده‌تر و میزان خون درون آنها بیشتر است.

تست و پاسخ ۳

طبق مطلب کتاب درسی، به طور معمول، عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان سالم و بالغ،

کپسول + بافت چربی + دنده‌ها + ...

- ۱) همه - از دو کلیه به یک میزان حفاظت می‌کنند
- ۲) بعضی از - واجد نوعی یا انواعی از بافت پیوندی هستند
- ۳) همه - فاقد تماس مستقیم با بخش‌های درونی کلیه هستند
- ۴) بعضی از - در حفظ موقعیت کلیه‌ها در پشت محوطه شکم مؤثرند

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها)

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه ●● عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌ها

- ۱) گروهی از عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها به صورت فیزیکی از این اندام‌ها حفاظت می‌کنند؛ مثل:
 - دنده‌ها که به علت بالاتر بودن کلیه چپ نسبت به کلیه راست، حفاظت بیشتری از کلیه چپ می‌کنند؛ دنده‌ها از بخشی از هر کلیه حفاظت می‌کنند نه همه آن.
 - کپسول کلیه که از جنس بافت پیوندی است و اطراف هر کلیه را احاطه کرده است.
 - چربی اطراف کلیه که در حفظ موقعیت کلیه و ضربه‌گیری نقش دارد.
- ۲) علاوه بر عوامل بالا، بخش‌های دیگری هم هستند که در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارند؛ مثل:
 - یاخته‌های دستگاه ایمنی با مبارزه با عوامل بیماری‌زا و جلوگیری از آسیب‌زدن به این اندام‌ها.
 - ماهیچه‌های ناحیه شکمی که تا حدی از کلیه‌ها در برابر آسیب‌های فیزیکی مثل ضربه محافظت می‌کنند.
 - حتی پوست هم با جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن در حفاظت از کلیه‌ها نقش دارد.

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب درسی عوامل حفاظت‌کننده از کلیه‌ها شامل بافت چربی، کپسول کلیه و دنده‌ها هستند. در این میان فقط چربی است که در حفظ موقعیت کلیه نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حفاظت کلیه راست توسط دنده‌ها کم‌تر از کلیه چپ است چون به دلیل شکل کبد در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.
- ۲) همه این عوامل مطرح‌شده واجد نوعی بافت پیوندی در ساختار خود هستند.
- ۳) ساختار درونی کلیه از سه بخش شامل لگنچه، هرم‌ها (بخش مرکزی) و بخش قشری تشکیل شده است. کپسول کلیه در تماس مستقیم با بخش قشری می‌باشد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۴

مطابق با مطلب کتاب درسی، هر رگ متصل به قلب لوله‌ای منفذدار نوعی جانور واجد تنفس نایدریسی، هر رگ متصل به قلب جانور دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته، است.

حشرات ←

کرم خاکی ←

- (۲) همانند - در نزدیکی سامانه دفعی جانور، قرار گرفته
(۴) همانند - در محل اتصال به قلب، دارای نوعی دریچه

- (۱) برخلاف - فاقد توانایی تشکیل انشعابات با قطر کم‌تر
(۳) برخلاف - در بازگرداندن خون روشن به قلب جانور، ناتوان

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - گردش مواد در جانوران)

پاسخ: گزینه ۲

شکل‌نامه



دستگاه گردش مواد در ملخ:

- قلب ملخ لوله‌ای شکل است و در سطح پشتی بدن قرار دارد.
- در ابتدای رگ‌های خروجی از قلب، دریچه‌ای وجود دارد که موجب یک‌طرفه شدن خروج همولنف از قلب می‌شود.
- سامانه گردش مواد آن باز است؛ پس همولنف از انتهای باز رگ‌ها خارج می‌شود.
- در قلب، منافذ دریچه‌داری وجود دارد که در زمان بازبودن، سبب ورود همولنف به قلب می‌شوند؛ پس هم ورود مواد به قلب و هم خروج آن‌ها از قلب، تحت تأثیر دریچه‌هایی قرار دارد.

دستگاه گردش مواد در کرم خاکی:

- سامانه گردش بسته دارد؛ پس دارای سرخرگ، سیاهرگ و شبکه مویرگی است.
- خروج خون از قلب به دنبال بازشدن دریچه ابتدای رگ خروجی از قلب (سرخرگ) رخ می‌دهد.
- ورود خون به قلب در اثر بازشدن دریچه مستقر در انتهای سیاهرگی است که به قلب منتهی می‌شود.

پاسخ تشریحی

حشراتی مانند ملخ دارای قلب لوله‌ای منفذدار در سطح پشتی خود هستند و ساده‌ترین سامانه گردش بسته نیز در کرم خاکی وجود دارد. مطابق شکل، در هر دو جانور، هر رگ متصل به قلب در محل اتصال خود به قلب دارای نوعی دریچه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ کرم خاکی و نیز هر دو رگ متصل به قلب ملخ می‌توانند انشعابات با قطر کم‌تر ایجاد کنند.
- دقت کنید همه رگ‌های متصل به قلب ملخ، لزومن در مجاورت لوله‌های مالپیگی قرار ندارند و می‌توانند در مجاورت سایر بخش‌های بدن مثل بخش‌های مختلف لوله گوارش نیز دیده شوند.
- اولن که ملخ، خون ندارد بلکه به جای آن همولنف دارد. از طرفی در کرم خاکی نیز، سرخرگ(ها)، خون روشن را از قلب خارج می‌کنند و سیاهرگ(ها) خون تیره را به قلب برمی‌گردانند؛ به عبارتی هر رگ متصل به قلب کرم خاکی نیز در بازگرداندن خون روشن به قلب جانور ناتوان است.

تست و پاسخ ۵

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 بخش(های) پایین‌تر از خود را دریافت نمی‌کند.
- بزرگ‌ترین رگ درون یک کمان آبششی که انشعابات 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

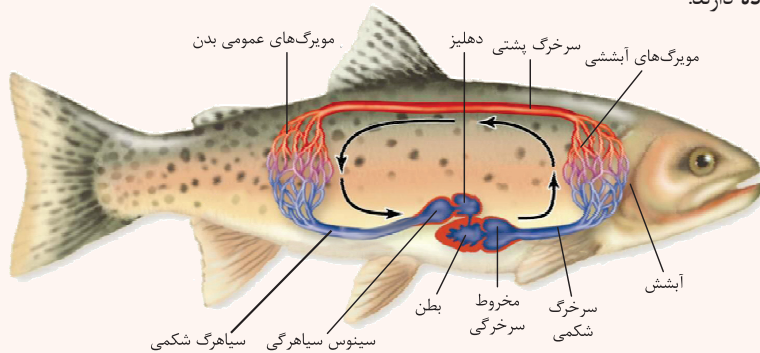
زیست شناسی

درس نامه ●● دستگاه گردش خون ماهی ها

(۱) ماهی ها 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 حفره ای آن عبور می کند. مزیت این سیستم، انتقال یک باره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندام هاست.

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



انقباض بطن، خون را از طریق مخروط سرخرگی به سرخرگ شکمی و سپس به آبشش ها می فرستد.

پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مواد در شبکه های مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و دوباره به قلب برمی گردد.

(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 یاخته های ماهیچه ای قلب ماهی توسط خون روشن تغذیه می شوند.

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

(۷) در سطح شکمی بدن، هم سیاهرگ و هم سرخرگ وجود دارد و هر دو خون تیره دارند و از بخش های عقبی بدن به سمت جلو می آورند.

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

(۹) حفرات و دریچه های بین آنها:

(الف) بین سینوس سیاهرگی و دهلیز ← به سمت دهلیز باز می شود؛ یعنی جریان خون را به سمت دهلیز یک طرفه می کند.

(ب) بین بطن و مخروط سرخرگی ← به سمت مخروط سرخرگی باز می شود.

(ج) بین دهلیز و بطن که به درون بطن باز می شود.

(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

← مویرگ های آبششی ← سرخرگ پشتی ← مویرگ های عمومی بدن

(۱۲) مقایسه فشار خون در رگ ها: سرخرگ شکمی < سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی

(۱۳) مقایسه میزان اکسیژن خون در رگ ها: سرخرگ پشتی < سیاهرگ شکمی < سرخرگ شکمی

پاسخ تشریحی

سرخرگ شکمی با ورود به آبشش ها، منشعب شده و در نهایت رگ هایی را می سازد 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 می کند، فاقد انشعاب به درون رشته های آبششی است بلکه خودش از به هم پیوستن رگ های کوچک تر دارای خون روشن ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دهلیز قلب ماهی در مقایسه با بطن، لایه ماهیچه ای نازک تری دارد. خون تیره بخش های پایین تر از قلب نیز به دهلیز قلب وارد می شود.

(۳) خون روشن از آبشش ها علاوه بر نواحی عقبی بدن به سمت سر جانور هم می رود. در این بخش ها هم یاخته های زنده ای وجود دارد که نیاز به اکسیژن دارند.

(۴) طبق شکل کتاب درسی، در قلب ماهی ها بین سینوس دهلیزی و حفره دهلیز هم دریچه وجود دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

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 یاخته‌های توسط غشای پایه یکپارچه (پیوسته) احاطه شده است.
- (۴) در همه آن‌ها، یاخته‌های دیواره بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند و با هم ارتباط تنگاتنگی دارند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - مویرگ‌های فونئ)

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:

① مویرگ‌های منفذدار، منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود (نه بین یاخته‌ها) دارند. دقت کنید پروتئین‌های خوناب به طور معمول از خون خارج نمی‌شوند.

② 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.

③ 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

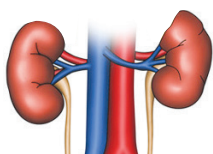
کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به گردش خون کلیه‌ها در انسان سالم، هر رگ خونی که همانند رگی که»

- (۱) از سرخرگ بین هرم‌های کلیه منشعب می‌شود - با بخش‌های بیشتری از نفرون مرتبط است، به طور مستقیم با کلافاک ارتباط دارد
- (۲) کمترین غلظت گلوکز را دارد - با بخش طویل‌تری از قسمت باریک لوله هنله در ارتباط است، دارای خون غنی از CO_2 می‌باشد
- (۳) باریک‌ترین سرخرگ بخش قشری کلیه می‌باشد - در مجاورت لگنچه کلیه قرار دارد، در ورود خون واجد اوره به کلافاک نقش دارد
- (۴) در مجاورت سیاهرگ کلیه چپ قرار دارد - در جلوی سرخرگ کلیه راست قرار دارد، در لایه میانی خود رشته‌های کشسان دارد

پاسخ: گزینه ۳

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - گردش خون کلیه)



پاسخ تشریحی طبق شکل مقابل، سرخرگ آئورت در پشت (مجاورت) انشعاب سیاهرگ کلیه سمت چپ قرار دارد. سیاهرگ کلیه راست نیز در جلوی سرخرگ کلیه سمت راست قرار گرفته است. سیاهرگ‌ها همانند سرخرگ‌ها، در لایه میانی خود رشته‌های کشسان (الاستیک) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها (یعنی سرخرگ‌های کوچک‌تر بخش قشری که از سرخرگ‌های بین هرمی منشعب شده‌اند) نه خود سرخرگ‌های بین هرمی (!!!)، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. سرخرگ آوران و وایران با کلافاک در ارتباط‌اند و سرخرگ وایران با بخش‌های بیشتری از ساختار نفرون در ارتباط است!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲) سرخرگ آوران، کلافک را می‌سازد که در آن به دلیل وقوع تراوش، گلوکزها به درون نفرون وارد می‌شوند، پس می‌توان گفت، کلافک (در انتهای خود) و سرخرگ خارج‌شده از کلافک (وابران) می‌توانند دارای کم‌ترین غلظت گلوکز باشند؛ گلوکز تراوش‌شده از طریق شبکه مویرگی دوم به جریان خون بازمی‌گردد! سرخرگ وابران برخلاف سیاهرگی که از هر نفرون خارج می‌شود (مجاور بخش طویل‌تر قسمت باریک لوله هنله)، دارای خون روشن و غنی از اکسیژن است!

۳) آخرین انشعاب سرخرگی که در بخش قشری کلیه از سرخرگ‌های کوچک دیگر تشکیل می‌شود، سرخرگ آوران است! ولی طبق شکل کتاب درسی، سرخرگ وابران نسبت به سرخرگ آوران قطر کم‌تری دارد و در واقع باریک‌ترین سرخرگ در بخش قشری کلیه، وابران است که در ورود خون به کلافک نقشی ندارد! ورود خون به کلافک بر عهده سرخرگ آوران است.

تست و پاسخ ۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار به علت عادت غذایی، نمک اضافه را از طریق غدد نمکی در ناحیه سر خود دفع می‌کنند. کدام موارد در خصوص این جانوران صحیح است؟

برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی

الف) در همه آن‌ها اندام لوبیایی شکل توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

ب) در گروهی از آن‌ها، خون خارج‌شده از قلب به تبادلات گازی با هوای تازه واردشده به کیسه‌های هوادار دستگاه تنفس می‌پردازد.

ج) در همه آن‌ها، فشار خونی که برای تبادلات گازی به دستگاه تنفسی می‌رود، کم‌تر از فشار خونی است که وارد گردش عمومی می‌شود.

د) در گروهی از آن‌ها، غده نمکی قرارگرفته در بالای چشم، ترشحات خود را وارد مجرایی می‌کند که در سر و بخشی از منقار دیده می‌شود.

د - الف (۴)

ب - ج (۳)

د - ج - الف (۲)

ب - ج - د (۱)

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - تنظیم اسمزی در مهره‌داران)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان (در ناحیه سر جانور)، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.



نکات تنظیم اسمزی در پرندگان

۱) مثل همه مهره‌داران دیگر، کلیه دارند. در این جانوران، کلیه توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۲) پرندگان دریایی و بیابانی که آب شور دریا و یا غذاهای نمک‌دار را می‌خورند، می‌توانند نمک‌های اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۳) در پرنده روبه‌رو، غده نمکی در سطح بالای کاسه چشم قرار دارد و قطرات غلیظ نمک را از طریق مجرای غده به منقار وارد می‌کند.

۴) در بخشی از منقار که به چشم نزدیک‌تر است، سوراخی وجود دارد که قطرات نمک از آن خارج و با حرکت در شیارهای دو سوی منقار، از نزدیکی نوک آن دفع می‌شود.

۵) غدد نمکی پرنده دریایی و بیابانی از نظر عملکرد، معادل غدد راست‌روده‌ای ماهیان غضروفی است.

پاسخ تشریحی بررسی همه موارد:

الف) درست! کلیه در همه پرندگان و خزندگان توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.

ب) پرندگان، کیسه‌های هوادار دارند اما دقت کنید که در محل کیسه‌های هوادار تبادلات گازی بین هوا و خون انجام نمی‌شود؛ بلکه این تبادلات گازی درون شش‌های جانور رخ می‌دهد.

ج) این جانداران همگی سامانه گردش خون مضاعف دارند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه که با فشار کم‌تر فعالیت می‌کند، برای تبادلات گازی خون را به گردش ششی وارد می‌کند و تلمبه دیگر که با فشار بیشتر فعالیت می‌کند خون را در گردش عمومی به بخش‌های مختلف بدن می‌فرستد.

د) اگر شکل کتاب درسی را ببینید متوجه این نکته خواهید شد!



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

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 (کرونی) 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 قرار گرفتن فرد در شرایط نگرانی و استرس، بخش تولیدکننده تانه‌های الکتریکی قلب، برای غلبه بر این شرایط همواره مدت‌زمان چرخه قلبی را افزایش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

(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 (هماهنگ‌کننده اعصاب خودمختار) ممکن است سبب کاهش یا افزایش فعالیت گره ضربان‌ساز متناسب با شرایط شود. افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله 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 کرونی 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

بدون در نظر گرفتن مغز قرمز استخوان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در خصوص نوعی اندام موجود در انسان سالم و بالغ که نقش اساسی در حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده ثابت داشته و در سمتی از بدن که، مستقر است، می‌توان گفت که»

کلیه‌ها

- ۱) بزرگ‌ترین اندام لنفی قرار دارد - سیاهرگ آن نسبت به سیاهرگ اندام مشابه در سمت مقابل بدن، واجد انشعابات کم‌تر در مجاورت اندام طول بیشتر می‌باشد
- ۲) کوتاه‌ترین کولون قرار دارد - تقریباً هم سطح با مهره‌هایی در ناحیه کمری قرار دارد که نسبت به مهره‌های بالاتر و پایین‌تر خود، بزرگ‌تر هستند
- ۳) مجرای لنفی آن سمت، از پشت بزرگ‌ترین سیاهرگ گردن عبور نمی‌کند - بالاترین مجرای مرتبط با آن نسبت به مجرای مرتبط با بخش مرکزی اندام، طول بیشتری دارد
- ۴) تراکم گره‌های لنفی کشاله ران آن سمت بیشتر است - در عقب خود، تقریباً با همه طول آخرین استخوان پهن متصل به مهره سینه‌ای، همپوشانی دارد

پاسخ: گزینه ۲

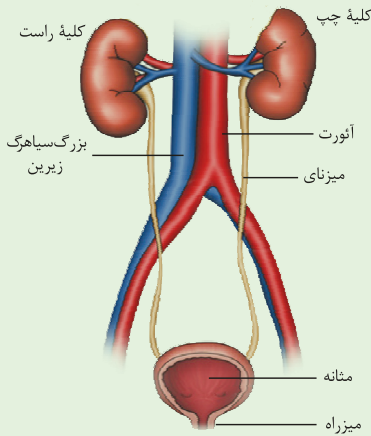
(زیست‌شناسی دهم - فصل‌های ۳ و ۵ - موقعیت اندام‌ها)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

شکل نامه در شکل زیر: (۱) کلیه چپ و راست را می‌توان از موقعیت آن‌ها تشخیص داد. کلیه چپ بالاتر از کلیه راست قرار دارد.



(۲) کلیه چپ به سرخرگ آئورت و کلیه راست به بزرگ سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:

(الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیه چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیه راست

(ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیه راست کوتاه‌تر از کلیه چپ

(۳) سیاهرگ کلیه چپ از روی آئورت عبور می‌کند.

(۴) سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

(۵) سیاهرگ کلیه راست برخلاف سیاهرگ کلیه چپ، دو انشعاب دارد.

(۶) بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه قرار دارد ولی در ادامه، در بخشی

از طول خود از روی انشعابات از بزرگ سیاهرگ زیرین و آئورت عبور می‌کند.

(۷) آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در پشت بزرگ سیاهرگ زیرین است ولی آئورت و انشعاب‌های

آن، در ادامه از بزرگ سیاهرگ زیرین و انشعاب‌های آن جلوتر قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی

هم‌ایستایی، یعنی حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت. کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. طبق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۴، تراکم گره‌های لنفی کشاله ران در سمت چپ بدن، نسبت به سمت دیگر آن بیشتر است. آخرین استخوان پهن متصل به بخش سینه‌ای، همان دنده ۱۲ است که به مهره ۱۲ سینه‌ای متصل است. مطابق شکل ۱ در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، کلیه چپ در بخش پشتی خود، تقریباً با همه طول استخوان دنده ۱۲ همپوشانی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بزرگ‌ترین اندام لنفی در فرد بالغ (بدون در نظر گرفتن مغز قرمز استخوان) طحال است. طحال در سمت چپ بدن قرار دارد؛ سیاهرگ کلیه چپ طبق شکل ۱۰ در فصل ۵، دارای طول و انشعابات بیشتری نسبت به سیاهرگ خروجی از کلیه راست در محل خروج از کلیه است.
- ۲) کوتاه‌ترین کولون، بخش بالاروی آن است که در سمت راست بدن قرار دارد. مطابق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۵، واضح است که مهره‌های مجاور کلیه سمت راست از برخی مهره‌ها (پایین‌تر از خود) کوچک‌تر و از مهره‌های بالایی خود بزرگ‌تر هستند.
- ۳) مجرای لنفی سمت راست برخلاف چپ، از پشت بزرگ‌ترین سیاهرگ ناحیه گردن عبور نمی‌کند. در کلیه سمت راست، بالاترین مجرای مرتبط با کلیه، سرخرگ است. میزنای هم مجرای مرتبط با لگنچه است (لگنچه در بخش میانی اندام قرار گرفته است). میزنای از سرخرگ کلیه طول بیشتری دارد.

تست و پاسخ ۱۱

فراوان‌ترین یاخته‌های خونی، یاخته‌هایی کرووی‌اند 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 روده 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 حفره شکمی، بلافاصله همراه با نوعی بافت پیوندی به مغز استخوان می‌رود.
- (۳) در صورت تخریب لایه 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 غیر آنزیمی و تعدادی آنزیم پُر شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - گویچه‌های قرمز)

پاسخ تشریحی

گویچه‌های قرمز بالغ، فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌های یاخته‌ای می‌باشند و توسط هموگلوبین (نوعی پروتئین غیر آنزیمی به صورت دوبه‌دو 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، علاوه بر وجود آهن، ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید نیز لازم است. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است. ویتامین B_{۱۲} 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.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

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 آزادشده 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 آزادشده 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

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - سافتار بافتی قلب)

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 پستی 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)

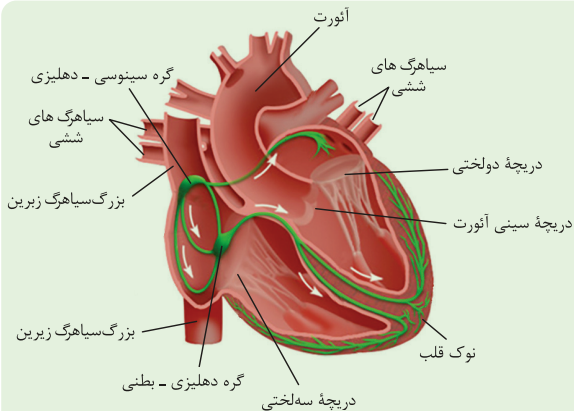
پاسخ: گزینه ۳



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 تخصص یافته 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 سه لختی 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 تخصص یافته) 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.

همول مقایسه‌ای گره‌های شبکه هادی:

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

آزمون مرحله سوم

دوازدهم تجربی

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 خارج شده 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.

تست و پاسخ ۱۴

کدام عبارت درباره بدن انسان، صحیح است؟

- اولین محل منشعب شدن رشته هادی متصل به گره کوچک‌تر قلب، پایین‌تر از محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به دیواره داخلی بطن‌ها می‌باشد.
- کلیه‌ای که فاصله بیشتری نسبت به ماهیچه دیافراگم و طحال دارد، تنها توسط پایین‌ترین استخوان دنده محافظت می‌شود.
- در ساختار گردن (نفرون)، طول بخش ضخیم در لوله هنله بالارو نسبت به بخش ضعیف در لوله هنله پایین‌رو کم‌تر است.
- میزان تراکم گره‌های لنفی موجود در کف دست راست، بیشتر از بخش‌های مجاور ماهیچه دوسر بازو می‌باشد.

(زیست شناسی دهم - فصل‌های ۴ و ۵ - موقعیت اندام‌ها)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی کلیه راست فاصله بیشتری نسبت به ماهیچه دیافراگم و طحال دارد (چون پایین تر است). طبق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۵، کلیه راست تنها توسط دنده ۱۲ محافظت می‌شود. کلیه چپ توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ محافظت می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل دوشاخه شدن رشته هادی منشأ گرفته از گره کوچک تر (گره دوم یا دهلیزی - بطنی)، نسبت به محلی که طناب‌های ارتجاعی به سطح دیواره بطن‌ها متصل می‌شوند، در موقعیت بالاتری قرار دارد.

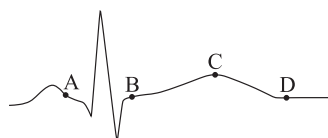
۳) مطابق شکل ۴ کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که بخش ضخیم در لوله هنله بالارو نسبت به بخش ضخیم در لوله هنله پایین‌رو، طول بیشتری خواهد داشت.

۴) مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۴، در کف دست، گره لنفی وجود ندارد، اما در ناحیه مجاور ماهیچه دوسر بازو، گره‌های لنفی مشاهده می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۵

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 کوچک ترین دریچه قلبی

۴) A و D - افزایش میزان حجم خون درون حفرات بزرگ تر قلب - باز شدن بزرگ ترین دریچه قلب در بخشی از آن

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۴ - پرده 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

نام مرحله	مدت زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی	
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن
انقباض دهلیزی	۱ / ۰ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت
انقباض بطنی	۳ / ۰ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض
استراحت عمومی	۴ / ۰ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت

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 این‌که تازه بخواهد باز شود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

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 کوچک‌تر 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.

تست و پاسخ ۱۶

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)

- ۱) همولفن آن با خروج از انتهای شبکه‌های مویرگی، در مجاورت یاخته‌های بدن جریان پیدا می‌کند.
- ۲) مایع جریان یافته در سامانه گردشی آن، حین انقباض یاخته‌های قلب لوله‌ای از منافذ دریچه‌دار آن خارج می‌شود.
- ۳) وجود مایعات در سطح داخلی تمام انشعابات نایدیس‌ها و مجاورت آن‌ها با تمام یاخته‌ها، موجب تبادل مستقیم گازها می‌گردد.
- ۴) 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.

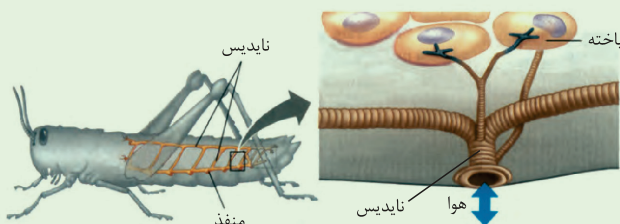
(زیست‌شناسی دهم - فصل‌های ۳ و ۴ - ویژگی‌های ملخ)

پاسخ: گزینه ۲

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

شکل نامه دستگاه تنفس در حشرات:

- ۱) حشرات ساختار تنفس ویژه از نوع نایدیسی دارند.
- ۲) نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند.
- ۳) 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.
- ۴) انشعابات پایانی، در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست هستند و مایعی دارند که تبادلات 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.
- ۵) منافذ تنفسی می‌توانند در سطح جانبی بدن جانور دیده شوند.
- ۶) 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.
- ۷) لوله‌های عرضی و طولی، انشعابات نایدیس‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کنند.
- ۸) 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.
- ۹) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.
- ۱۰) 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 ۱۷

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 ۲ (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	توضیح
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 مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.	اجزا
درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند.	
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.	
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

	<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	اجزا
<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>		تیروس	اندام‌های لنفی
<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 + لوزه‌ای 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 ۱۸

از ابتدای بزرگ‌ترین سرخرگ بدن یک انسان سالم و بالغ، دو سرخرگ که در تأمین مواد مغذی و اکسیژن مورد نیاز نوعی اندام ماهیچه‌ای نقش دارند، منشعب می‌شود. در خصوص مقایسه آن‌ها، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول هر سرخرگی که ضمن»

سرخرگ‌های کرونری (تاجی)

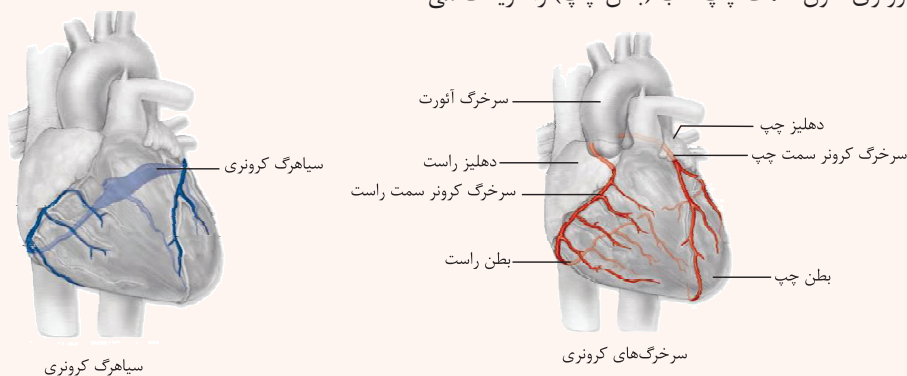
- (۱) دیرتر منشعب می‌شود - داشتن رشته‌های پروتئینی در لایهٔ خارجی خود، در سطح شکمی قلب به صورت مایل قرار دارد
- (۲) ابتدا دو انشعاب ایجاد می‌کند - توانایی تماس با بافت چربی اطراف قلب، فقط می‌تواند انشعاباتی را به سمت بطن چپ ارسال کند
- (۳) توان حمل اکسیژن بیشتری را دارد - منشعب شدن در پشت دریچهٔ سینی، در جهت خون‌رسانی به نوعی گره قلبی منشعب می‌شود
- (۴) برخی انشعابات آن از جلوی نوعی دریچهٔ قلب عبور می‌کند - سخت شدن دیوارهٔ آن توسط لخته، امکان کاهش میزان تولید ATP در ماهیچهٔ قلب وجود دارد

پاسخ: گزینه ۱

(زیست شناسی دهم - فصل ۴ - سرخرگ‌های کرونری)

درس نامه ●● رگ‌های کرونری

- (۱) دو سرخرگ و یک سیاهرگ هستند که تغذیهٔ ماهیچهٔ قلب و دور کردن مواد دفعی از آن را بر عهده دارند.
- (۲) سرخرگ‌های کرونری اولین و کوچک‌ترین انشعابات سرخرگ آئورت هستند.
- (۳) سرخرگ‌های کرونری پس از رفع نیاز گروهی از یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ کرونری به دهلیز راست متصل می‌شوند؛ در نتیجه می‌توان گفت خون درون آن‌ها چنین مسیری را طی می‌کند: بطن چپ ← آئورت ← سرخرگ‌های کرونری ← شبکهٔ مویرگی در دیوارهٔ قلب (تبادل گازهای تنفسی و مواد مغذی با یاخته‌های قلبی) ← سیاهرگ کرونری ← دهلیز راست.
- (۴) سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، قلب را دور می‌زنند. در واقع هر یک از سرخرگ‌های کرونری پس از طی مسیری روی سطح قلب به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند تا بخش‌های وسیع‌تری را احاطه کنند.
- (۵) مدخل خروجی سرخرگ‌های کرونری در بالاتر از دریچهٔ سینی آئورتی وجود دارد و منفذ ورودی سیاهرگ کرونری به دهلیز راست، بالاتر از دریچهٔ سه لختی قرار دارد.
- (۶) سرخرگ‌های کرونری خون سمت چپ قلب (بطن چپ) را دریافت می‌کنند.



پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۴ فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، سرخرگ کرونری سمت راست نسبت به چپ دیرتر منشعب می‌شود. سرخرگ‌های خونی می‌توانند در لایهٔ خارجی خود (پیوندی) همانند لایهٔ ماهیچه‌ای، دارای رشته‌های پروتئینی باشند. با توجه به شکل ۳ فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، سرخرگ کرونری راست به صورت مایل در نمای شکمی قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، هر دو سرخرگ کرونری سمت راست و چپ ابتدا دو انشعاب ایجاد می‌کنند. با توجه به شکل ۳ فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، هر دو سرخرگ کرونری می‌توانند در تماس با بافت چربی اطراف قلب باشند و هم‌چنین سرخرگ کرونری سمت راست با بطن راست نیز در ارتباط است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

۲) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، سرخرگ کرونری سمت چپ قطورتر بوده پس توانایی حمل خون بیشتر و در نتیجه اکسیژن بیشتری را دارد. سرخرگ کرونری سمت چپ می‌تواند از پشت دریچهٔ سینی سرخرگ ششی منشعب شود و از آنجا عبور کند. اما دقت کنید خون‌رسانی به گره‌های اول و دوم قلب مربوط به سرخرگ کرونری سمت راست می‌باشد.

۴) با توجه به شکل ۴ فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، برخی از انشعابات هر دو سرخرگ کرونری سمت راست و چپ، می‌توانند از جلوی نوعی دریچهٔ قلبی عبور کنند. دقت کنید که لخته باعث بسته‌شدن سرخرگ می‌شود، نه سخت‌شدن دیواره؛ رسوب کلسترول باعث سخت‌شدن دیواره می‌شود.

تست و پاسخ ۱۹

با توجه به بخش‌های مختلف گردیزهٔ (نفرون) یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور معمول، هر بخشی که»

- ۱) محتویات خود را از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور دریافت می‌کند، بر ترکیبات نهایی تشکیل‌دهندهٔ ادرار مؤثر است
- ۲) ارتباط‌دهندهٔ دو لولهٔ پیچ‌خورده به یکدیگر است، در قسمت‌های مختلف خود، ضخامت غیریکسانی دارد
- ۳) محتویات لولهٔ هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند، فقط در بخش‌های مرکزی کلیه قابل مشاهده است
- ۴) واجد بیشترین توان در بازجذب مواد است، تنها مواد مفید را بین خون و فضای درون گردیزه جابه‌جا می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۲

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - گردیزه)

پاسخ تشریحی لولهٔ هنله، دو لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور را به یکدیگر مرتبط می‌کند. قطر لولهٔ هنله در نواحی مختلف، متفاوت است؛ یعنی در ابتدا و انتها قطور و در بخش میانی نازک است.

نکته هنلهٔ پایین‌رو در ابتدای خود قطور ولی در انتها نازک است، در حالی که در هنلهٔ بالا رو بخش ابتدایی نازک ولی بخش انتهایی قطور است.

نکته طول بخش نازک در قسمت پایین‌روی هنله بیشتر از قسمت صعودی آن است ولی طول بخش قطور در قسمت صعودی هنله بیشتر از قسمت نزولی آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مجرای جمع‌کننده**، محتویات خود را از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور دریافت می‌کند. دقت کنید که مجرای جمع‌کننده جزء بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ ساختار نفرون‌ها نمی‌باشد. (به صورت سؤال دقت کنید!!!)

۳) **لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور** محتویات لولهٔ هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند. لوله‌های پیچ‌خوردهٔ دور و نزدیک، در بخش قشری کلیه مشاهده می‌شوند.

۴) **لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک** به دلیل داشتن یاخته‌های پوششی با ریزپرزهای فراوان، واجد بیشترین توان در بازجذب مواد است. در این بخش بازجذب و ترشح صورت می‌گیرد. طی بازجذب مواد مفید از درون گردیزه به داخل خون باز می‌گردند اما طی ترشح مواد دفعی مثل یون هیدروژن، سموم و داروهایی می‌توانند از خون یا یاخته‌های گردیزه به داخل فضای درون گردیزه ترشح شوند.

تست و پاسخ ۲۰

وجه مشترک دو رگ واردکنندهٔ خون به شبکهٔ مویرگی کلافک (گلوومرول) و شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای در کلیهٔ انسان کدام است؟

سرخرگ آوران + سرخرگ وایران

- ۱) انشعابات با خون روشن به اطراف ساختارهای پیچ‌خوردهٔ گردیزه (نفرون)ها ایجاد می‌کند.
- ۲) در مقایسه با سیاهرگ خروجی از کلیه، واجد مقدار بیشتری از گلوکز و آمینواسیدها است.
- ۳) نسبت به سیاهرگ‌های هم‌قطر خود، مقدار مقاومت بیشتری در برابر جریان خون عبوری دارد.
- ۴) به دنبال کاهش قطر آن، از میزان مواد تراوش‌شده به فضای درون گردیزه (نفرون) کاسته می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - سرخرگ‌های آوران و وایران)

پاسخ: گزینهٔ ۳



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی رگ واردکننده خون به شبکه مویرگی کلافک (گلومرول)، سرخرگ آوران و رگ واردکننده خون به شبکه مویرگی دورلوله‌ای، سرخرگ وایران است. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کم‌تر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره، بیشتر و در هنگام استراحت، کم‌تر می‌شود. دقت کنید که مقاومت سرخرگ‌های کوچک نسبت به جریان خون، در مقایسه با سیاهرگ‌های هم‌قطر خود بسیار بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) سرخرگ وایران انشعاباتی با خون روشن به اطراف ساختارهای پیچ‌خورده گردیزه (نفرون)ها ایجاد می‌کند، اما انشعابات سرخرگ آوران درون کپسول بومن دیده می‌شود.

۲) سرخرگ آوران خون غنی از مواد مغذی و دفعی را به گلومرول می‌آورد، تراوش در این بخش رخ می‌دهد و مواد مفید و دفعی از کلافک خارج می‌شوند، این خون در ادامه وارد سرخرگ وایران می‌شود. در بخش‌های دیگر گردیزه، بازجذب مواد مفید به درون خون رخ می‌دهد؛ پس می‌توان گفت سرخرگ وایران در مقایسه با سیاهرگ خروجی از کلیه، واجد مقدار کم‌تری از گلوکز و آمینواسیدها است.

۳) در صورت کاهش قطر سرخرگ آوران، از مقدار تراوش مواد در نفرون کاسته می‌شود ولی در صورت کاهش قطر سرخرگ وایران، بر مقدار تراوش مواد افزوده می‌شود.

هرول مقایسه‌ای شبکه‌های مویرگی در کلیه ...

شبکه اول مویرگی (کلافک)	شبکه دوم مویرگی (شبکه دور لوله‌ای)	
درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله	محل قرارگیری
سرخرگ با خون روشن (آوران)	سرخرگ با خون روشن (وایران)	رگ ورودی به آن
سرخرگ با خون روشن (وایران)	سیاهرگ با خون تیره	رگ خروجی از آن
✓	x	در دو سمت خود یک نوع رگ دارد.
تراوش	بازجذب و ترشح	در کدام مرحله تشکیل ادرار نقش دارد.
از خون به درون گردیزه	بازجذب از گردیزه به خون و ترشح از خون به گردیزه	تبادل مواد با گردیزه را به چه صورتی انجام می‌دهد.
	منفذدار	نوع مویرگ

تست و پاسخ ۲۱

با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
«به طور معمول در انسان یکی از عوامل است.»

- افزایش تعداد دفعات تخلیه ادرار در فرد، اختلال در تولید نوعی پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) در بدن
- افزایش غلظت فراوان‌ترین ترکیب آلی موجود در ادرار، ترکیب آمونیاک و CO_2 در اندام سازنده اریتروپویتین
- کاهش تحریک گیرنده‌های حسی مرکز تشنگی در هیپوتالاموس، افزایش غلظت پروتئین‌های خوناب (پلازما)
- ایجاد نوعی بیماری مفصلی دردناک در فرد، افزایش غیرطبیعی نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار در خوناب (پلازما)

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - ترکیب شیمیایی ادرار)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی اگر غلظت مواد محلول در خوناب از حد مشخصی فراتر برود (فشار اسمزی خوناب و غلظت پروتئین‌های خوناب بیشتر شود)، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن افزایش تمایل فرد به نوشیدن آب و ترشح هورمون ضدادراری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- در صورت اختلال در ترشح هورمون ضدادراری فرد مقدار زیادی ادرار رقیق دفع می‌کند؛ بنابراین تعداد دفعات تخلیه ادرار در فرد افزایش می‌یابد.
- اوره فراوان‌ترین ترکیب آلی موجود در ادرار است. ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید در یاخته‌های کبدی (کبد و کلیه دارای توانایی تولید اریتروپویتین هستند) منجر به تولید اوره می‌شود، بنابراین افزایش میزان اوره در ادرار می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت یاخته‌های کبدی باشد.
- افزایش بیش از حد اوریک اسید (ماده زائد نیتروژن‌دار دفعی با انحلال‌پذیری اندک در آب) می‌تواند سبب رسوب آن در بدن شود. در صورت رسوب این ماده در مفاصل امکان ایجاد بیماری نقرس وجود دارد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۲۲

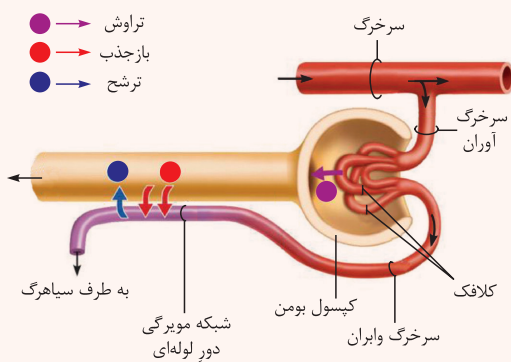
تراوش + بازجذب + ترشح

در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می توان فقط به یکی از مراحل تشکیل ادرار در انسان سالم نسبت داد؟

- (۱) مهم ترین علت آن ناشی از انقباض یاخته های نوعی بافت ماهیچه ای است و در برجسته ترین قسمت گردیزه انجام می گردد.
- (۲) توسط شبکه مویرگی متصل به دو سرخرگ انجام می شود و اکثراً با صرف انرژی زیستی توسط یاخته های نفرون قابل انجام می باشد.
- (۳) می تواند مولکول گلوکز را با مویرگ خونی مبادله کند و در شرایطی ممکن است مستقل از شبکه مویرگی دورلوله ای به انجام برسد.
- (۴) توسط مجراهایی انجام می شود که محتویات خود را به طور مستقیم به لگنچه می ریزند و انتخاب مواد در آن تنها براساس اندازه صورت می گیرد.

(زیست شناسی دهم - فصل ۵ - مراحل تشکیل ادرار)

پاسخ: گزینه ۱



درس نامه ۱ فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت اند از

تراوش، بازجذب و ترشح.

(۲) در مرحله تراوش بخشی از خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز مولکول های درشت، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می شوند.

(۳) این مواد می تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز و یا حتی مواد مضر مثل اوره باشد، تفاوت در اندازه آن هاست، هر ماده ای که بتواند از منافذ مویرگ های کلافک خارج شود، می تواند تراوش شود.

(۴) در مرحله بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی گردند. این مواد می تواند شامل مواد مفیدی مثل گلوکز یا آمینواسیدها باشند یا حتی آب و یون ها.

(۵) مرحله ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ های دورلوله ای یا خود یاخته های گردیزه به درون گردیزه ترشح می شوند.

(۶) همه مواد دفعی طی تراوش به گردیزه وارد نمی شوند بلکه برخی از آن ها می توانند ترشح شده باشند، پس میزان برخی مواد دفعی در مجاری ادراری، حین تشکیل ادرار، می تواند بیشتر شود. فرایندهای تشکیل ادرار علاوه بر گردیزه ها در مجاری جمع کننده هم می تواند رخ دهد؛ ترشح و بازجذب در این بخش ها هم رخ می دهد.

(۷) این هم جدول جمع بندی برای مراحل تشکیل ادرار:

بازجذب	ترشح	تراوش	مراحل تشکیل ادرار
دومین	سومین	اولین	چندمین مرحله تشکیل ادرار است؟
	سایر بخش های گردیزه به جز کپسول بومن	فقط کپسول بومن	در کدام بخش از گردیزه انجام می شود؟
✓		✗	در مجرای جمع کننده انجام می شود؟
	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	اندازه	مواد بر چه اساسی جابه جا می شوند؟
	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	ندارد	مصرف انرژی زیستی توسط یاخته های گردیزه
✗	✓		مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می کنند.
✓	✗		مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می کنند.
	دوم (دورلوله ای)	اول (گلومرول)	در کدام شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه دیده می شود؟



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی هر دو مورد این گزینه، به مرحله تراوش از فرایند تشکیل ادرار مربوط می‌شود. تراوش تحت تأثیر فشار خون (فشاری که خون در نتیجه انقباض ماهیچه‌های قلبی یا بطن‌ها روی دیواره سرخرگ وارد می‌کند) انجام می‌گیرد. تراوش در کپسول بومن (برجسته‌ترین یا قطورترین قسمت گردیزه) قابل انجام می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تراوش در شبکه مویرگی اول (متصل به دو سرخرگ) قابل انجام است. طی تراوش، خود یاخته‌های نفرون به طور مستقیم انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند. بازجذب و ترشح اکثر با صرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های نفرون رخ می‌دهند.

۳ در فرایندهای تراوش و بازجذب، تبادل گلوکز بین مویرگ و فضای نفرون صورت می‌گیرد (ورود به نفرون و خروج از نفرون). بخش دوم این گزینه علاوه بر تراوش می‌تواند مربوط به فرایند ترشح نیز باشد که می‌تواند توسط خود یاخته‌های نفرون نیز صورت بگیرد.

۴ در تراوش، انتخاب مواد تنها براساس اندازه آن‌ها صورت می‌گیرد؛ اما فرایندهای ترشح و بازجذب در بخش‌های لوله‌ای نفرون و هم‌چنین در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شوند. این مجراها، محتویات خود را به صورت مستقیم به لگنچه می‌ریزند.

تست و پاسخ ۲۳

در نوعی مهره‌دار بالغ، سامانه گردش خون بسته، خون را به کلیه‌ها وارد کرده و غدد راست‌روده‌ای با ترشح محلول غلیظ

نمکی، به تنظیم فشار اسمزی مایعات کمک می‌کنند. کدام مورد در خصوص این جانور نادرست است؟ ماهیان غضروفی ساکن آب شور

(۱) بیشترین فشار خون در بین رگ‌ها، در سرخرگ شکمی (دارای خون تیره) مشاهده می‌شود.

(۲) قلب در سطح شکمی و نزدیک‌تر به سر جانور می‌باشد و از درون آن فقط خون تیره عبور می‌کند.

(۳) همواره بدون صرف انرژی محلول بسیار غلیظ سدیم کلرید را به فضای درون روده، منتشر می‌کند.

(۴) مخروط سرخرگی به حفره‌ای از قلب متصل است که دورترین حفره قلبی از سرخرگ پستی محسوب می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم - فصل‌های ۴ و ۵ - ماهی‌ها)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها (که خون را توسط سامانه گردش خون بسته به آن وارد می‌کنند)، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. ترشح می‌تواند با مصرف انرژی همراه باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرخرگ شکمی، اولین رگی است که به دنبال انقباض بطن، خون خارج‌شده از آن را دریافت می‌کند؛ پس در میان رگ‌ها، بیشترین میزان فشار خون مربوط به این رگ است.

۲ قلب ماهی در سطح شکمی و نزدیک‌تر به سر جانور می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید از قلب ماهی فقط خون تیره عبور می‌کند.

۴ مخروط سرخرگی، به بطن متصل است. همان‌طور که در شکل ۲۴ کتاب درسی در فصل ۴ زیست‌شناسی (۱) می‌بینید، بطن دورترین حفره قلبی از سرخرگ پستی محسوب می‌شود زیرا بطن پایین‌ترین حفره قلبی است.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه، در ارتباط با فرآیند تخلیه ادرار در بدن مردی سالم و بالغ، درست است؟

(۱) در پی هر گونه افزایش حجم ادرار در محل ذخیره موقتی آن، سازوکار تخلیه ادرار فعال می‌شود.

(۲) انقباضات ماهیچه صاف دیواره میزنای، باعث ایجاد یک حلقه انقباضی در پشت ادرار می‌گردد.

(۳) با ورود ادرار از میزنای به مثانه، انقباض ماهیچه‌های نوعی بنداره، جلوی بازگشت ادرار به میزنای را می‌گیرد.

(۴) با تجمع ادرار در مثانه برای مدتی، ماهیچه‌های صاف بنداره داخلی میزراه منقبض و ادرار را خارج می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم - فصل ۵ - تفریح ادرار)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

پاسخ تشریحی حرکت کرمی دیواره میزناى که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را در طول میزناى به پیش می‌راند. در حرکت کرمی، یک حلقه انقباضی در مجرا (در پشت ماده جابه‌جاشونده) ایجاد می‌شود و مواد را به جلو می‌راند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مثانه، کیسه‌های ماهیچه‌ای است که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود (نه به محض افزایش حجم ادرار در مثانه)، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.
- ۳) پس از ورود ادرار از میزناى به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزناى است، مانع بازگشت ادرار به میزناى می‌شود. دقت داشته باشید که این دریچه، ساختار ماهیچه‌ای ندارد و بنداره نیست.
- ۴) دقت داشته باشید هنگامی که حجم ادرار وارد شده به مثانه، از حد مشخصی در مثانه بیشتر شود، بنداره داخلی میزراه شل شده (از حالت انقباض خارج می‌شود) و سبب خروج ادرار از مثانه می‌شود؛ نه این که این بنداره منقبض شده و بسته شود!

تست و پاسخ ۲۵

در نوعی جانور خشکی زی واجد آرواره، تنظیم اسمزی مایعات بدن از طریق سامانه‌های دفعی لوله‌مانند و با کمک لوله گوارش انجام می‌گیرد که طی آن، اوریک اسید از مخرج جانور دفع می‌شود، کدام موارد درباره لوله‌های دفعی تنظیم‌کننده اسمزی بدن این جانور صحیح است؟

ملخ

- الف) پاهای میانی جانور به بخشی از بدن اتصال یافته‌اند که در موقعیت جلوتری نسبت به محل اتصال این لوله‌ها به روده جانور واقع شده است.
 ب) لوله‌های دفعی‌ای که از بالا به روده متصل‌اند در مقایسه با مخرج، فاصله بیشتری با قلب لوله‌ای یا رگ پشتی در پیکر جانور دارند.
 ج) ترکیبات دفعی نیتروژن دار و یون‌های محلول در مایع همولنف، پس از عبور از نوعی غشای پایه به مجرای این لوله‌ها وارد می‌شوند.
 د) یاخته‌های پوششی دیواره لوله دفعی، یون‌ها و مواد دفعی نیتروژن دار را از همولنف درون لوله جدا کرده و به روده جانور وارد می‌کنند.
- ۱) ب - ج - د ۲) الف - ب - ج ۳) الف - ج - د ۴) ب - ج

(زیست شناسی دهم - فصل ۵ - ملخ)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی طبق متن و شکل صفحه ۷۶ کتاب درسی دهم، منظور صورت سؤال، ملخ است. موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

- الف) درست - طبق شکل ۲۴ فصل ۴ زیست دهم، محل اتصال پاهای میانی ملخ به بدن، در ناحیه جلوتری نسبت به محل اتصال لوله‌های مالپیگی به روده جانور قرار دارد.
 ب) درست - طبق شکل ۲۴ فصل ۴ زیست دهم، قلب حشرات (از جمله ملخ) لوله‌ای شکل است و در سطح پشتی پیکر جانور واقع است. اگر به شکل با دقت نگاه کنید به درستی مورد «ب» پی می‌برید!
 ج) درست - مطابق شکل کتاب درسی دیواره لوله مالپیگی از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده است. در سطح زیرین یاخته‌های این بافت، غشای پایه وجود دارد. مواد دفعی برای ورود به لوله‌های مالپیگی باید از این غشای پایه عبور کنند.
 د) نادرست - توجه داشته باشید که درون لوله‌های مالپیگی همولنف وجود ندارد، بلکه همولنف در فضای بین یاخته‌ای قرار دارد.

نوع سامانه دفعی	سامانه متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی
نوع ماده دفعی نیتروژن دار	اوریک اسید
نقش لوله‌های مالپیگی	آب، اوریک اسید و نمک را از همولنف دریافت و به بخش ابتدایی روده، هدایت می‌کند. با عبور مایعات از روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند و اوریک اسید از طریق مخرج، همراه با مدفوع دفع می‌شود.
نکات مهم	لوله‌های مالپیگی محتویات خود را از چند جهت به روده وارد می‌کنند. هر لوله مالپیگی یک انتهای بسته و یک انتهای باز به سمت روده دارد. لوله‌های مالپیگی در اطراف معده و روده هستند ولی محتویات آن‌ها به روده تخلیه می‌شود. یاخته‌های راست‌روده نسبت به یاخته‌های روده، کشیده‌ترند. البته دقت کنید که یاخته‌های راست‌روده در اندازه‌های متفاوتی دیده می‌شوند. در ملخ، تعداد لوله‌های مالپیگی متصل به لوله گوارش از تعداد کیسه‌های معده متصل به لوله گوارش بیشتر است ولی قطر آن‌ها کم‌تر است. یاخته‌های سطح داخلی لوله‌های مالپیگی و یاخته‌های سطح داخلی روده، تقریباً هم‌شکل و هم‌اندازه هستند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

زیست شناسی دوازدهم

تست و پاسخ ۲۶

کدام مورد در خصوص آزمایشات دانشمندان (ان) که ۱۶ سال پس از دریافت ماهیت ماده وراثتی را مشخص کرد، صحیح است؟

- 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 آنزیم های تجزیه کننده استفاده شد.
- ۴) فقط در اولین و دومین آزمایش، انتقال صفت بین باکتری ها انجام شد.

ایوری و همکارانش

پاسخ: گزینه ۱ (زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - آزمایش های ایوری)

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، ایوری و همکارانش است. در دومین آزمایش آن ها برای نخستین بار ماهیت ماده وراثتی کشف شد. در اولین آزمایش فقط فهمیدند پروتئین ها ماده وراثتی نیستند، ولی ماهیت این ماده مشخص نشد. بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) در آزمایشات آن ها فقط در دومین آزمایش از سانتریفیوژ استفاده شد.
- ۳) در اولین و سومین آزمایش آن ها از آنزیم های تجزیه کننده استفاده شد.
- ۴) در هر سه آزمایش انتقال صفت انجام شد.

مرحله اول: تخریب پروتئین ها در عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار کشته شده ← اضافه کردن باقی مانده این عصاره به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← پوشینه دار شدن باکتری ها ← پروتئین ماده وراثتی نیست!

مرحله دوم: گریزانه کردن عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار کشته شده ← جداسازی مواد درون عصاره به صورت لایه به لایه (هر نوع از مواد آلی در یک لایه جداگانه قرار می گیرند) ← اضافه کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط با اضافه کردن لایه حاوی دنا صورت می گیرد ← دنا ماده وراثتی است.

مرحله سوم: تقسیم کردن عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار کشته شده به ۴ بخش ← اضافه کردن نوعی آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر بخش به محیط کشت باکتری های بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط در ظرفی انجام نمی گیرد که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا است ← دنا ماده وراثتی است.

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 گرفت که دارای دنا بود. در آزمایش سوم، دنا در سایر ظروف (به جز ظرف حاوی آنزیم تخریب کننده دنا) سالم بود که در این محیط ها، امکان انتقال صفت وجود دارد.

تست و پاسخ ۲۷

کدام مورد در خصوص «ژن ها» صحیح است؟

- ۱) هر کدام بخشی از یک رشته مولکول دنا (DNA) هستند.
- ۲) مولکول های مرتبط با هر یک از آن ها فقط رنا (RNA) و پروتئین هستند.
- ۳) اطلاعات وراثتی دنا (DNA) در ژن ها ذخیره می شود.
- ۴) بیان آن ها می تواند فقط منجر به تولید رنا (RNA) گردد.

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - ژن)

پاسخ: گزینه ۳



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.
- ۴) ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا و یا پروتئین بینجامد.

تست و پاسخ ۲۸

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 ی یکسان 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 سه‌فسفات جدا می‌کند - پیوند هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید تک‌فسفات ایجاد می‌شود

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ••• همانندسازی

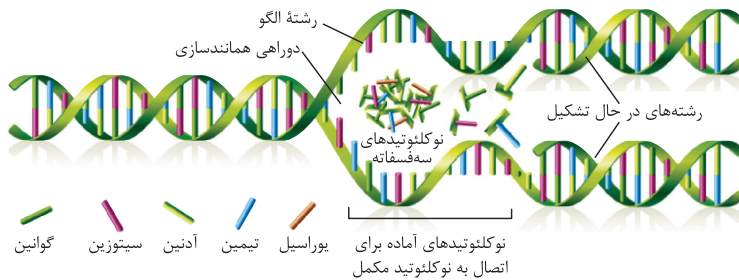
۱) قبل از شروع همانندسازی	<ul style="list-style-type: none"> • پروتئین‌های همراه دنا توسط آنزیم‌هایی از آن جدا می‌شود. • در یاخته‌های یوکاریوتی مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها، هیستون‌ها هستند به دنا متصل هستند. مولکول دنا، حدود دو دور، در اطراف ۸ مولکول هیستون قرار می‌گیرد و ساختارهای نوکلئوزومی را ایجاد می‌کنند.
الف) مولکول دنا	از آن به عنوان الگو استفاده می‌شود. هر رشته آن، الگوی ساخت رشته مکمل خود است.
ب) نوکلئوتید(ها)	واحدهای سازنده دنا هستند که با قرارگرفتن در کنار هم رشته مکمل رشته الگو را می‌سازند. این واحدها، نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه‌فسفات‌های هستند که برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر و اضافه‌شدن به رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.
۲) عوامل مؤثر در همانندسازی	<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 (جداکردن نوکلئوتید اشتباهی قرارگرفته در رشته در حال ساخت)



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.

● جایگاه آغاز همانندسازی

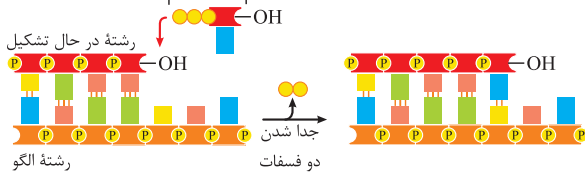
محلی که به دلیل فعالیت آنزیم هلیکاز دو رشته دنا از هم فاصله می‌گیرند و بخشی Y مانند را شکل می‌دهند. + در همانندسازی دوجهتی، در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که به تدریج از هم دور می‌شوند + در هر محل دوراهی همانندسازی، انواعی از نوکلئوتیدها وجود دارد.



(۳) بخش‌های مهم در همانندسازی

● دوراهی همانندسازی

نوکلئوتید آزاد ۳ فسفات در حال اتصال



(۴) ترتیب اتفاقات همانندسازی از بعد از جدا شدن هیستون‌ها از دنا:

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 الگوبرداری 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 فسفودی‌استر بین دومین و 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 جلو خود ادامه می‌دهد و اگر رابطه مکملی درست نباشد، پیوند فسفودی‌استری را که ایجاد کرده بود می‌شکند و بعد از قراردادن نوکلئوتید مناسب، آن را با پیوند فسفودی‌استر به نوکلئوتید قبلی در رشته در حال ساخت متصل می‌کند و بعد از آن دوباره به سمت جلو حرکت می‌کند برای قراردادن نوکلئوتید بعدی!

● همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود

زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است.

● آنزیم دنباسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد.

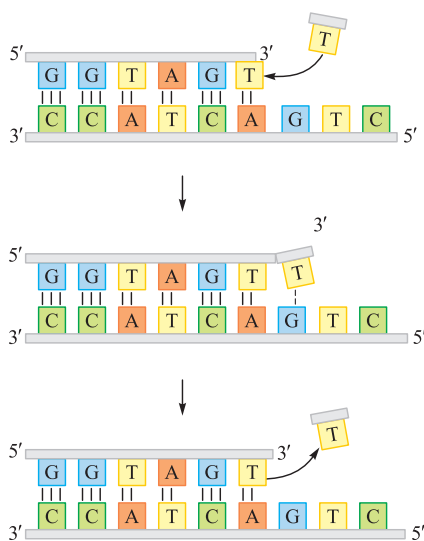
● آنزیم دنباسپاراز پس از برقراری پیوند فسفودی‌استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطه آن درست است یا اشتباه؟

● اگر اشتباه باشد آن را برداشته (با خاصیت نوکلئازی خودش) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد.

● فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز (ویرایش) یعنی شکستن پیوند فسفودی‌استر برای جدا کردن نوکلئوتید نادرست است.

● فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند.

(۵) فعالیت ویرایشی دنباسپاراز





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، رشته دنا می‌سازد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که باز شدن پیچ و تاب فامینه و جداسدن 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.
- ۳) 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 ۲۹

کدام مورد در خصوص مولکول‌های رنا (RNA) به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر کدام براساس عملکرد خود، یکی از سه نقش ناقل، رناتی 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.

(زیست شناسی 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 آدنین دار یافت می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) علاوه بر رناهای پیک، ناقل و رناتی، رناها می‌توانند نقش‌های دیگری نیز داشته باشند. مثل رنا نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.
- ۲) 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.
- ۳) رنای رناتی نیز با به کار رفتن در ساختار رناتن، در فرایند پروتئین‌سازی شرکت می‌کند. در فصل اول زیست شناسی ۱ خوانده‌اید که رناتن‌ها در پروتئین‌سازی شرکت می‌کنند.

تست و پاسخ ۳۰

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) تیمین دار - گوانین دار - می‌کند

ب) یوراسیل دار - آدنین دار - نمی‌کند

ج) سیتوزین دار - گوانین دار - می‌کند

د) تیمین دار - یوراسیل دار - نمی‌کند

الف - ب - ج - د (۴)

ب - د (۳)

الف - ب - د (۲)

الف - ب (۱)

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - بازهای مکمل)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی T و G 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 ۳۱

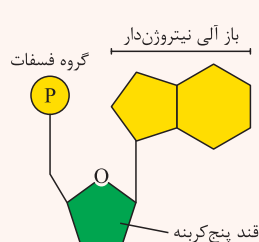
کدام مورد در خصوص نوکلئوتیدها در یک یاخته زنده و فعال یوکاریوتی، صحیح است؟

- (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 ۲

(زیست شناسی 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 پنج کربنه که می‌تواند ریبوز باشد (در رنا) یا دئوکسی‌ریبوز باشد (در دنا).

ب) باز آلی نیتروژن دار که می‌تواند دو حلقه‌ای یا پورینی باشد (A و G) و یا پیریمیدینی باشد یا همان تک حلقه‌ای (U و T, C).

• بازهای آلی A, C, 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.

پاسخ تشریحی

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:

① علاوه بر نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها می‌توانند در ساختار حامل‌های الکترون شرکت‌کننده در فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نیز باشند.

② مثلن ATP که شکل رایج انرژی در یاخته است، بدون تشکیل پیوند فسفودی‌استر، برای فعالیت‌های سوخت‌وسازی استفاده می‌شود.

③ نوکلئوتید گوانین‌داری که قند آن ریبوز باشد، نمی‌تواند در ساختار نهایی دنا قرار داشته باشد.

تست و پاسخ ۳۲

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.

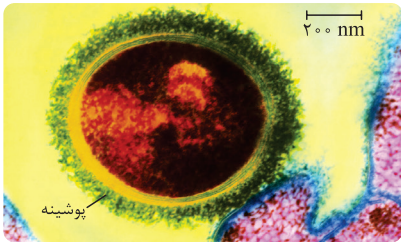
پاسخ: گزینه ۲

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - استرپتوکوکوس نومونیا)



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست 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.

۴) پوشینه نسبت به غشای باکتری ضخامت بیشتری دارد.

تست و پاسخی ۳۳

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)

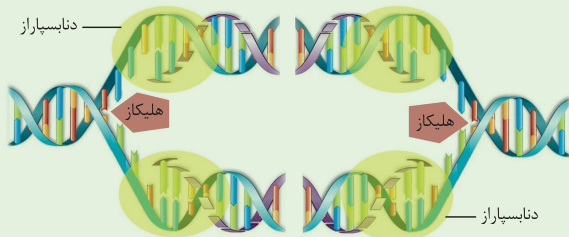
۴ (۱)

(زیست 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 دوجهته) که به تدریج از هم دور می‌شوند. (در دنا ی 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 ی 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 (لزومن یک آنزیم نیست، بلکه چندتا هستند که همانندسازی را انجام می‌دهند).

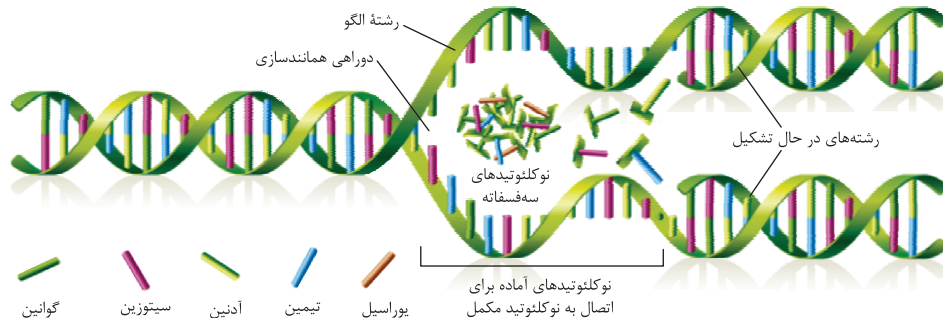
بررسی همه موارد: الف) دو دوراهی حاصل از یک همانندسازی، به تدریج از هم دور می‌شوند و همانندسازی دنا در حد فاصل این دوراهی‌ها رخ می‌دهد. مطابق شکل، در حد فاصل دو دوراهی همانندسازی، نوکلئوتیدهای یوراسیل دار (نوعی ریبونوکلئوتید) نیز می‌توانند مشاهده شوند. این نوکلئوتیدها قند ریبوز دارند که نسبت به قند دئوکسی‌ریبوز سنگین‌تر است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

(ب) طبق شکل صحیح است و در بخش‌هایی از دنا که همانندسازی انجام شده است، مارپیچ دنا مجدداً 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 تازه‌ساخت 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 ۳۴

با توجه به مطالب کتاب درسی، با اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر، نوعی نوکلئیک اسید به وجود می‌آید. کدام گزینه فقط دربارهٔ بعضی از این نوکلئیک اسیدها صادق است؟

دنا + رنا

- 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.

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئیک اسیدها)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• مقایسه دنا و رنا به شکل فیلی میزبان ...

رنا	دنا	محل قرارگیری در یوکاریوت‌ها
هسته + راکیزه + دیسه‌ها + مادهٔ 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 ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی

۱- می‌تواند حلقوی هم باشد که خارج از کتابه! 😊



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

آزمون مرحله سوم

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 لزوم 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.
- ۴) 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 ۳۵

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

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 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 ۳۶

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 یوکاریوتی 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

پاسخ: گزینه ۲

(زیست‌شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئیک اسیدها)



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 ۳۷

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، پیچ‌وناب 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)

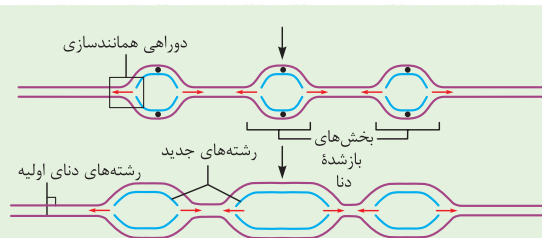
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

(زینست 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 دنابسپراز در هر بخش باز شده از مولکول دنا به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ مثل نوع جفت باز! اگر بیشتر جفت بازها آدنین و تیمین باشند راحت‌تر از هم باز 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 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 می‌باشند!

خودت حل کنی بهتره آزمون‌های 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 می‌کند. 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 ۳۸

با توجه به آزمایشات مزلسون و استنل، 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 ۳۹

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

پاسخ: گزینه ۳

(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - نوکلئوتیدها)

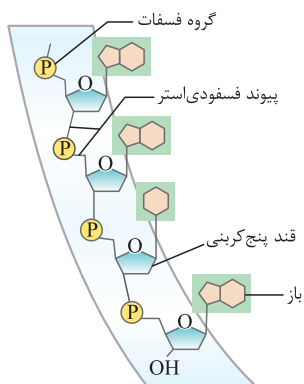


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

پاسخ تشریحی

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	✓	✗	پیوند قند - باز آلی
✗	✗	✓	پیوند باز آلی - باز آلی
✗	✗	✓	پیوند فسفودی‌استر
صفر یا ۱ یا ۲	✓	✗	پیوند فسفات - فسفات

مورد چهارم: نوکلئوتیدهای قرارگرفته در دنا سه بخش دارند، 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 ۴۰

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 در 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 DNA)

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 ۴۱

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) برابری 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 آدنین دار و تیمین دار، با هم برابر هستند.

پاسخ: گزینه ۴

(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

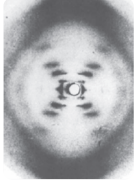
ارائه مدل مولکولی دنا (نردبان مارپیچ) استفاده کردند. چارگاف در آزمایشات خود بر روی دناهای مختلف به این نتیجه پی برد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. این مورد درباره همه دناهای دورشته‌ای در جانداران صادق است.

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.

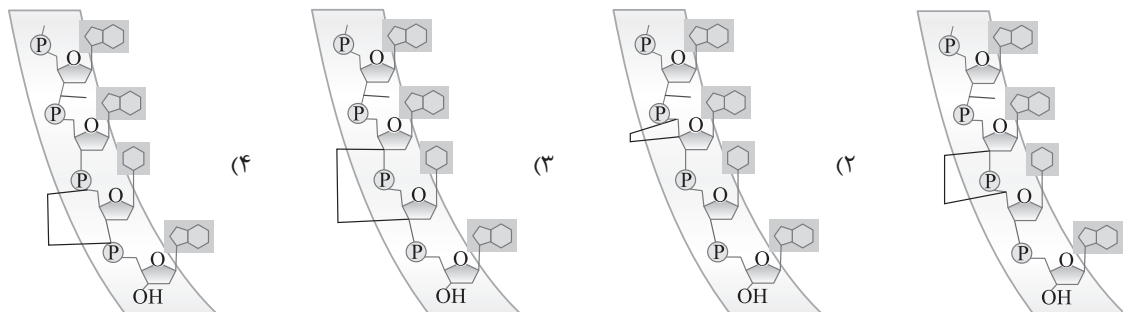
۳) این موضوع مربوط به تصور عمومی دانشمندان در زمان چارگاف است که توسط این دانشمند رد شد!

<p>● تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند.</p> <p>● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خود چارگاف!</p>	<p>چارگاف</p>
	<p>با استفاده از پرتوی X توانستند تصاویری از مولکول دنا تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند:</p> <p>۱) دنا حالت مارپیچی دارد.</p> <p>۲) دنا بیش از یک رشته دارد.</p> <p>۳) ابعاد مولکول دنا را نیز تشخیص دادند.</p>
<p>۱) در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج کارهای ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند.</p> <p>۲) برای DNA مدل مولکولی ارائه دادند که به نردبان مارپیچ معروف است.</p> <p>۳) نکات کلیدی مدل واتسون و کریک:</p> <p>● هر مولکول DNA از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند.</p> <p>● نرده (ستون)‌های این نردبان را پیوندهای قند-فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد).</p> <p>● پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند.</p> <p>● بین C و G و A و T پیوند(های) هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.</p>	<p>واتسون و کریک</p>



تست و پاسخ ۴۲

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؟



(زینست 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 ۴۳

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 دنا بسپاراز 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

(زینست 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 غیر حفاظتی و اصلاح نشدن آن، ممکن است هر دو نوکلئوتیدی که در یک پله، مقابل هم قرار می گیرند دارای باز آلی دوحلقه ای باشند، از آنجایی 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 نوکلئازی آنزیم دنا بسپاراز 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)

تست و پاسخ ۴۴

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 گریفیت

- 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.
- براساس نتایج به دست آمده، مطرح شد که وجود نوعی ساختار دارای سطح ناهموار در خارجی ترین بخش باکتری، برای بیماری زایی کافی است.

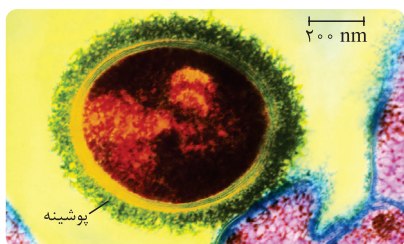
(زیست شناسی دوازدهم - فصل ۱ - آزمایش های گریفیت)

پاسخ: گزینه ۴



درس نامه •• آزمایشات کیفیت

مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	ماده تزریقی به موش
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	
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 بیماری زایی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا نیست. در واقع عامل اصلی بیماری زایی، ماده وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار بود که باعث بیماری زایی 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 واکنشی برای آنفلوآنزا تولید کند. طبق مطالب فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، واکنش‌ها، ایمنی فعال ایجاد می‌کنند.

تست و پاسخ ۴۵

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

- فقط در بعضی از آن‌ها، مولکول‌های وراثتی در دو لایهٔ غشا محصور شده‌اند.
- دنا سیئوپلاسمی همهٔ آن‌ها محتوای متفاوتی نسبت به دنا هسته‌ای دارد.
- در همهٔ آن‌ها، طی همانندسازی تعداد ساختارهای Y شکل، برابر با تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی در دنا است.
- در فام تن (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 اندامک‌ها محصور شده است. پروکاریوت‌ها ساختارهای غشادار درونی ندارند که مادهٔ وراثتی آن‌ها را احاطه کند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست‌شناسی

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 دوجتهی 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.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

فیزیک دهم

تست و پاسخ ۴۶

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

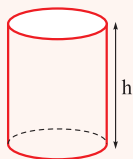
پاسخ: گزینه ۳

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.


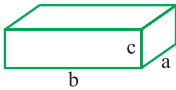
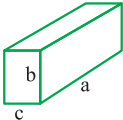
درس نامه

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:

$$P_{\max} - P_{\min} = \rho g(4a) - \rho g(a) = \rho g(3a) = 1200 \Rightarrow 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 3 \times a = 1200 \Rightarrow a = \frac{1}{30} \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

گام دوم: حجم مکعب مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$V = a \times 2a \times 4a = 8a^3 = 8(5)^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

تست و پاسخ ۴۷

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

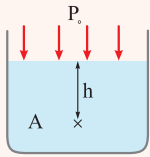
پرده گوش شناگر وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $P_0 = 1 \text{ bar}$)

- (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.

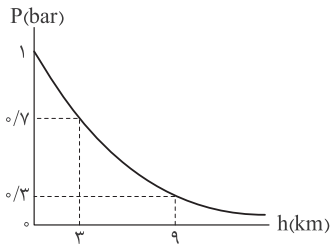
گام دوم: با توجه به این که مساحت پرده گوش شناگر 0.8 cm^2 است، نیروی وارد بر سطح خارجی پرده گوش او را از رابطه $F = PA$ به دست می‌آوریم:

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

تبدیل cm^2 به m^2

تست و پاسخ ۲۸

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

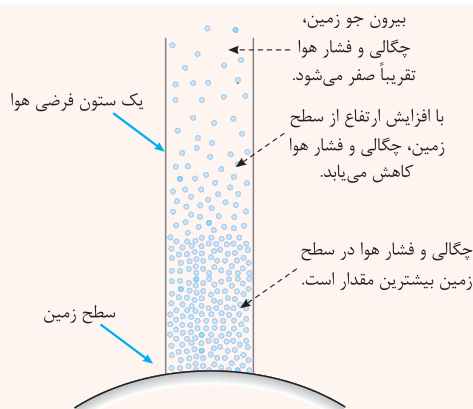
مشاوره این سؤال برگرفته از یک نمودار و تصویر مهم در فصل دوم از فیزیک دهم است. نمودارها و شکل‌ها را به دقت تحلیل کنید.

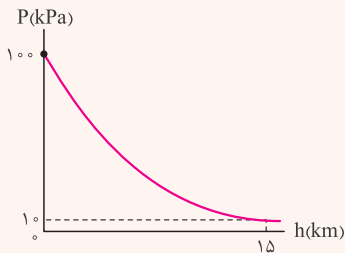
خودت حل کنی بهتره اختلاف فشار هوا بین سطح زمین و در ارتفاع 3 km از سطح زمین را با توجه به نمودار به دست آورید. سپس با کمک رابطه $\Delta P = \rho_{\text{avg}} g \Delta h$ چگالی متوسط هوا را حساب کنید و این روند را مجدداً برای ارتفاع 3 km تا ارتفاع 9 km انجام دهید و در نهایت نسبت آن‌ها را به دست آورید.

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.





شکل مقابل نمودار فشار هوا برحسب 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:

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

$$\Rightarrow 10^5 - 0 / 7 \times 10^5 = \rho_{av1} \times g \times 3 \times 10^3 \Rightarrow \rho_{av1} = \frac{0 / 3 \times 10^5}{3 g \times 10^3} = \frac{10}{3} g$$

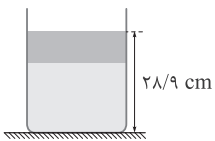
گام دوم: چگالی متوسط هوا در فاصله 3 km تا 9 km از سطح زمین را با استفاده از رابطه $\Delta P = \rho_{av} g \Delta h$ به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow 0 / 7 \times 10^5 - 0 / 3 \times 10^5 = \rho_{av2} \times g \times 6 \times 10^3 \Rightarrow \rho_{av2} = \frac{0 / 4 \times 10^5}{6 g \times 10^3} = \frac{20}{3} g$$

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

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



تست و پاسخ ۴۹
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.)

$$98 / 60 (4)$$

$$97 / 92 (3)$$

$$97 / 24 (2)$$

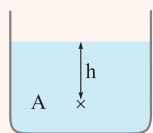
$$95 / 88 (1)$$

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 برحسب 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:

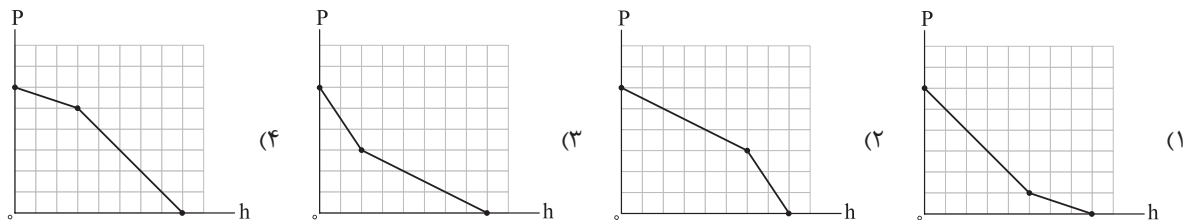
$$P_{\text{هوا}} = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} = 13600 \times 10 \times 70 \times 10^{-2} = 95200 \text{ Pa}$$

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 ۵۰

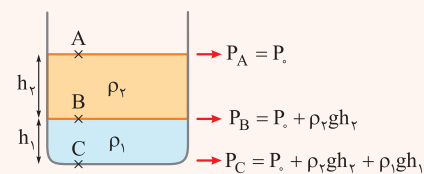
در ظرفی استوانه‌ای که روی سطح افقی قرار دارد، جرم یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشده ریخته شده است. نمودار فشار پیمانه‌ای (P) برحسب فاصله از کف ظرف (h)، به صورت کدام شکل می‌تواند باشد؟



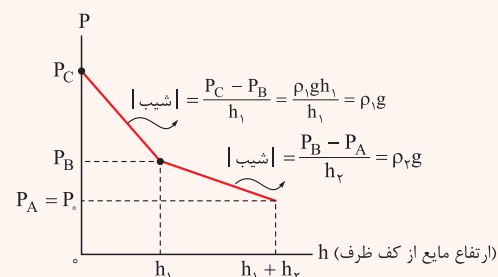
پاسخ: گزینه ۳

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.

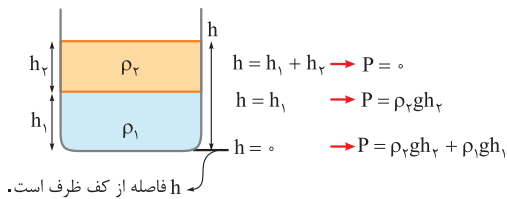


در این نمودار اندازه شیب خط برابر با ρg خواهد بود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

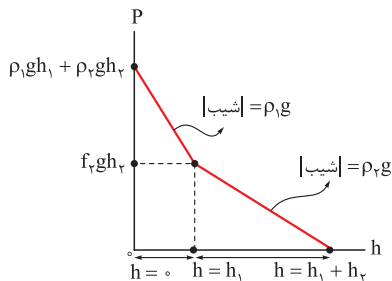


گام اول: شکل مقابل، وضعیت قرارگیری دو مایع (۱) و (۲) را در ظرف استوانه‌ای نشان می‌دهد. فشار ناشی از مایع (فشار پیمانه‌ای) را در ارتفاع به دست می‌آوریم:

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

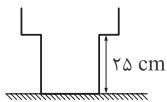
$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 (A h_1) = \rho_2 (A h_2) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1} \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} h_2 > h_1$$

رد (۱) و (۲)



تست و پاسخ (۵۱)

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

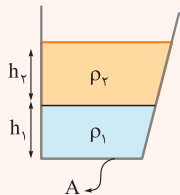
پاسخ: گزینه (۲)

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:

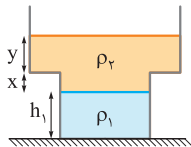
$$m_1 = \rho_1 V_1 \Rightarrow 800 = 2 \times V_1 \Rightarrow V_1 = 400 \text{ cm}^3$$

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

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

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:



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

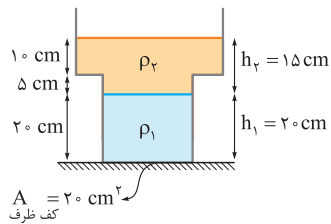
$$x = 25 - 20 = 5 \text{ cm}$$

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

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

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

را به دست می‌آوریم:



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

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

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

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

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

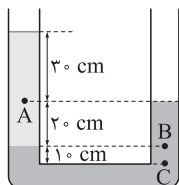
$$F_{\text{ظرف به سطح}} = (m_1 + m_2 + m_{\text{ظرف}}) g \xrightarrow{\text{جرم ظرف ناچیز است.}} F_{\text{ظرف به سطح}} = (0.8 + 0.4) \times 10 = 12 \text{ N}$$

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

تست و پاسخ ۵۲

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

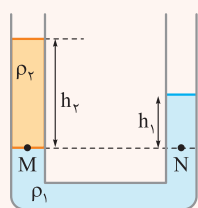
فشار بین دو نقطه A و B را به دست آورید و سپس اختلاف فشار بین دو نقطه B و C را به سادگی با رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به دست آورید

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:



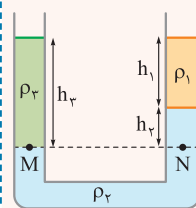
$$P_M = P_N$$

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

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

$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

حالت ۲:



حالت ۱:

$$P_M = P_N$$

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

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

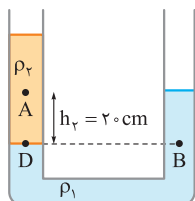
$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

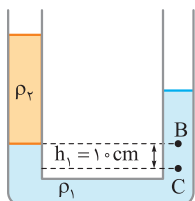
فیزیک

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



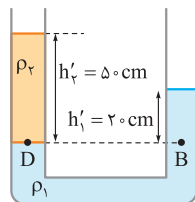
$$\begin{aligned} P_D &= P_B \\ \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_A &= P_B \\ \Rightarrow \rho_2 g h_2 &= P_B - P_A \\ \Rightarrow \rho_2 \times g \times 20 &= P_B - P_A \end{aligned}$$

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 ۵۳

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

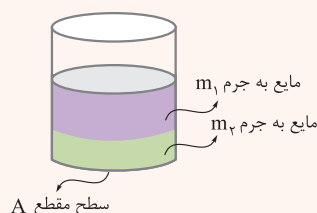
مشاوره در حل سؤال‌هایی که یک مایع به لوله U شکل اضافه می‌شود، لوله U شکل را در دو حالت رسم کرده و مقایسه کنید.

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.

درس نامه

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:

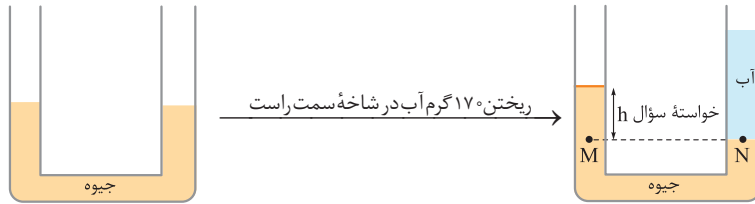


$$P = \frac{(m_1 + m_2)g}{A}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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



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

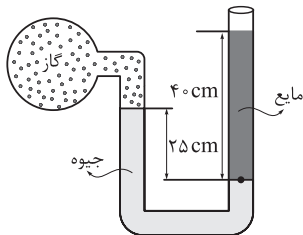
فشار در نقاط M و N با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

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

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

تست و پاسخ ۵۴

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 $g = 10 \text{ N/kg}$)



$$1/8 \text{ (۲)}$$

$$1/5 \text{ (۱)}$$

$$2/4 \text{ (۴)}$$

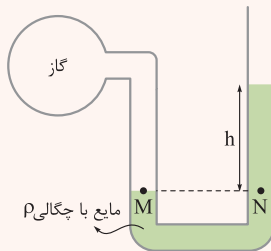
$$2/25 \text{ (۳)}$$

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.

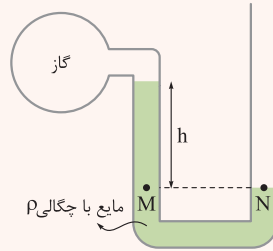


$$P_M = P_N$$

$$P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh$$

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

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

$$P_M = P_N$$

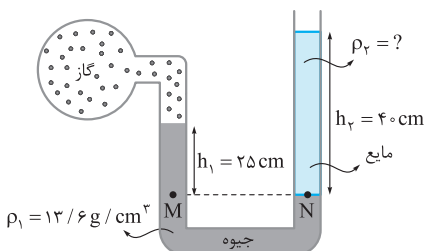
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_2 gh_2 - \rho_1 gh_1$$

فشار پیمانه ای گاز

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

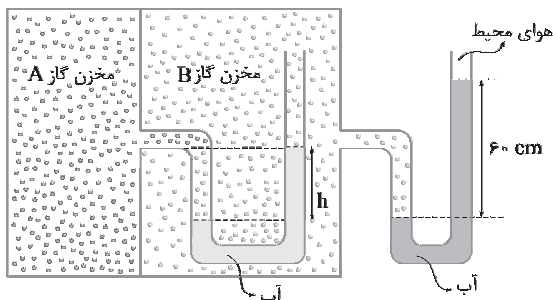
$$\Rightarrow -25 \times 10^3 + 13/6 \times 2/5 \times 10^3 = 4\rho_2$$

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





تست و پاسخ ۵۵



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

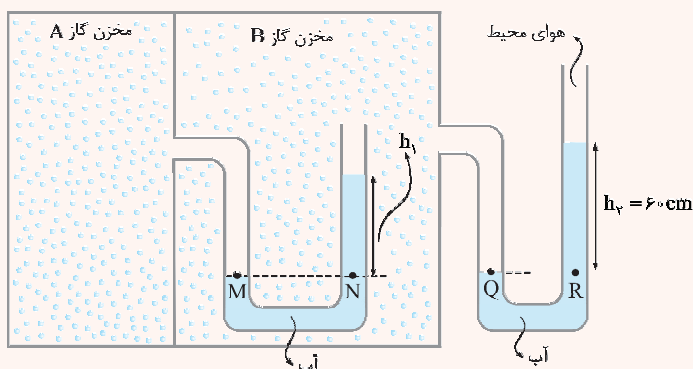
(۴) ۴۵

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

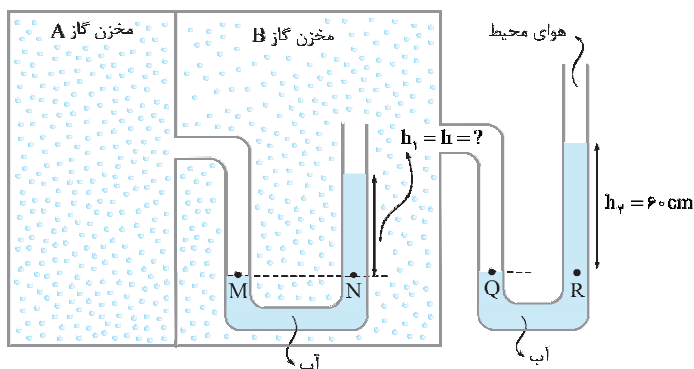
در شکل زیر، فشار مخزن گاز A از مخزن گاز B بیشتر است و مایع (۱) را به اندازه h_1 بالا برده است. هم چنین فشار مخزن گاز B از فشار هوا بیشتر است و مایع (۲) را به اندازه h_2 بالا برده است در این صورت داریم:



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

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



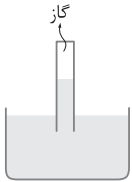
گام دوم: به کمک رابطه (II) در گام اول، P_{gasB} را به دست می آوریم:

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

گام سوم: با توجه به این که می دانیم فشار گاز مخزن B برابر $9.06 \times 10^4 \text{ Pa}$ است، به کمک رابطه (I)، ارتفاع h را به دست می آوریم.

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

$$\Rightarrow 0.2 P_{\text{gasB}} = \rho_{\text{آب}}gh_1 \Rightarrow 0.2 \times 9.06 \times 10^4 = 10^3 \times 10 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 0.18 \text{ m} = 18 \text{ cm}$$



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)

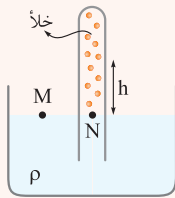
تست و پاسخ ۵۶

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.

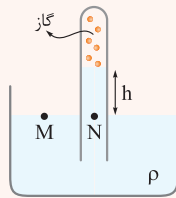
درس نامه ..

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.



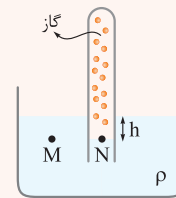
$$P_M = P_N$$

$$P_0 = \rho gh$$



$$P_M = P_N$$

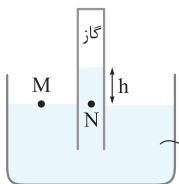
$$P_0 = \rho gh + P_{\text{گاز}}$$



$$P_M = P_N$$

$$P_0 + \rho gh = P_{\text{گاز}}$$

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:

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

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

$$102 \times 10^3 = 17h \times 10^3 + 95/2 \times 10^3 \xrightarrow{\div 10^3} 102 = 17h + 95/2 \Rightarrow 6/8 = 17h \Rightarrow h = 0.04 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

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 ۵۷

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؟

$$F_C > F_B > F_A \quad (۴)$$

$$F_A > F_B > F_C \quad (۳)$$

$$F_C > F_A = F_B \quad (۲)$$

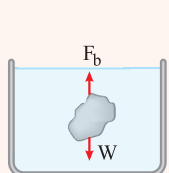
$$F_A = F_B > F_C \quad (۱)$$

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:

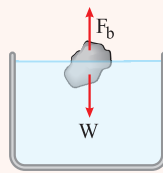
(۱) اگر جسم در یک شاره در حالت تعادل (غوطه‌ور یا شناور) قرار داشته باشد، نیروی شناوری با نیروی وزن برابر است.



$$F_b = W$$

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

جسم غوطه‌ور است.

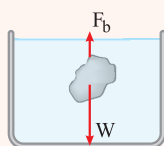


$$F_b = W$$

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

جسم شناور است.

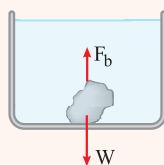
(۲) اگر نیروی شناوری و نیروی وزن برابر نباشند و یکی از سه حالت زیر رخ می‌دهد.



$$W > F_b$$

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

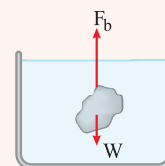
جسم در حال پایین آمدن است.



$$W > F_b$$

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

جسم ته‌نشین شده است.



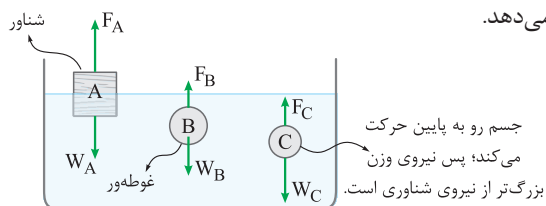
$$F_b > W$$

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

جسم در حال بالا رفتن است.

پاسخ تشریحی

شکل مقابل وضعیت سه جسم A، B و C را در مایع نشان می‌دهد.



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

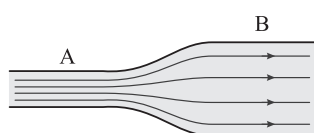
$$\text{جسم B} \Rightarrow F_B = W_B$$

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

$$\left. \begin{array}{l} F_A = W_A \\ F_B = W_B \\ F_C < W_C \end{array} \right\} \frac{m_A = m_B = m_C}{W_A = W_B = W_C} \rightarrow F_A = F_B > F_C$$

تست و پاسخ ۵۸

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: گزینه ۳

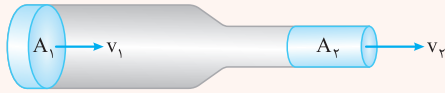
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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.

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

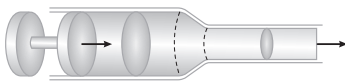
$$\xrightarrow{d_B = 1/25 d_A} d_A^2 \times v_A = (1/25 d_A)^2 \times v_B \Rightarrow \frac{d_A^2}{(1/25 d_A)^2} = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{1}{(\frac{1}{25})^2} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$$

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 ۵۹

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.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

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

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

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

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

تست و پاسخ ۶۰

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



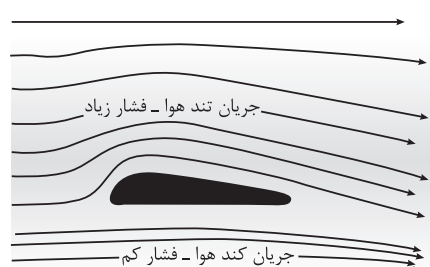
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

دوازدهم تجربی

آزمون مرحله سوم

پاسخ: گزینه ۴

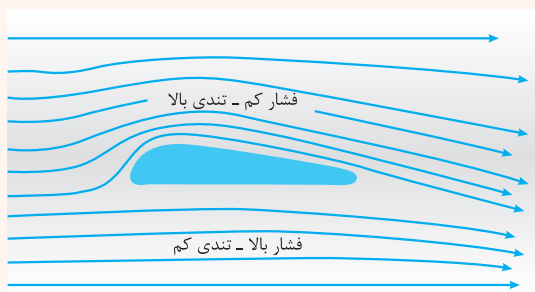
درس نامه

طبق اصل برنولی، برای شاره های که به طور لایه ای و در امتداد افق حرکت می کنند، در مسیر حرکت شاره و با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می یابد.

در مثال زیر یک کاربرد از اصل برنولی را بررسی می کنیم.

شکل مقابل، تصویری از بال هواپیما را نشان می دهد. جهت گیری بال متناسب با جریان هوا سبب افزایش تندی و کاهش فشار در بالای بال هواپیما می شود.

از آن جا که فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است، نیروی رو به بالای خالصی به بال هواپیما وارد می شود.



پاسخ تشریحی گام اول: طبق اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار کاهش می یابد 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

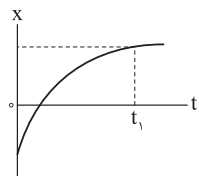
و در (۴) به درستی این وضعیت نمایش داده شده است.



فیزیک دوازدهم

تست و پاسخ ۶۱

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، 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 می‌کند.

ت) جهت بردار مکان متحرک یک مرتبه تغییر می‌کند.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

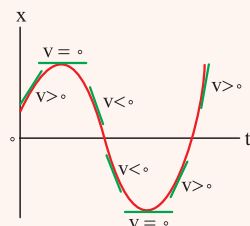
(۱) الف و پ

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.

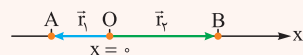
درس نامه

(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.



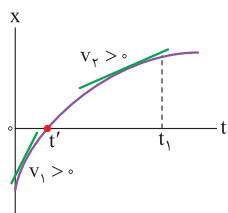
\vec{r}_1 : بردار مکان در نقطه A

\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»).



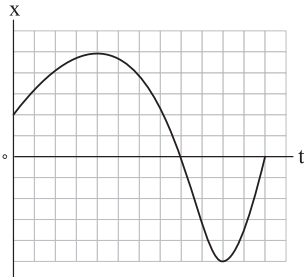


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

تست و پاسخ ۶۲

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، 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 می‌کند؟



- ۱ (۱)
- ۵/۲ (۲)
- ۳/۲ (۳)
- ۲۵/۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

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.

درس‌نامه در حرکت روی محور X تندی متوسط و سرعت متوسط از روابط زیر به دست می‌آیند:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

s_{av} : تندی متوسط ($\frac{m}{s}$)

l : مسافت (m)

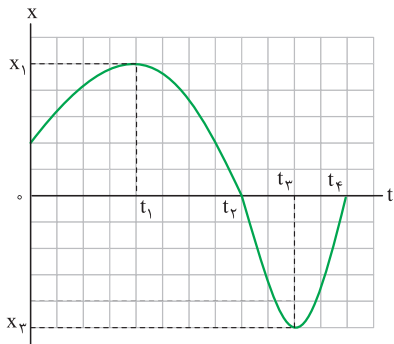
Δt : بازه زمانی (s)

v_{av} : سرعت متوسط ($\frac{m}{s}$)

Δx : جابه‌جایی (m)

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:



$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\Delta L + \Delta L}{t_4 - t_1} = \frac{1 \cdot L}{4T} \Rightarrow s_{av} = \frac{5}{2} \times \frac{L}{T}$$

گام دوم: متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_4 در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. اندازه سرعت متوسط در این بازه زمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_4 - x_1}{t_4 - t_1} = \frac{-\Delta L - \Delta L}{6T} = -\frac{1 \cdot L}{6T} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{5}{3} \times \frac{L}{T}$$

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_4 را به دست می‌آوریم:

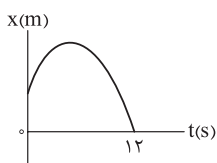
$$\frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{\frac{5}{2} \times \frac{L}{T}}{\frac{5}{3} \times \frac{L}{T}} = \frac{3}{2}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۶۳

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، 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؟



۳۶ (۱)

۴۲ (۲)

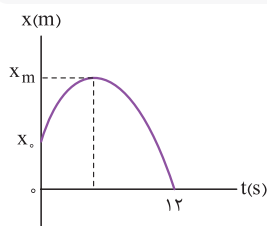
۴۵ (۳)

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 می‌گیرد.

پاسخ تشریحی



گام اول: با معلوم بودن اندازه سرعت متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت، مکان اولیه متحرک (x_0) را به دست می‌آوریم. توجه کنید که علامت سرعت متوسط در این بازه زمانی، منفی است.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \frac{v_{av} = -2 \frac{m}{s}}{\Delta t = 12 - 0 = 12s} \rightarrow -2 = \frac{0 - x_0}{12} \Rightarrow x_0 = 24m$$

گام دوم: با استفاده از تندی متوسط متحرک در ۱۲ ثانیه اول حرکت، مسافت پیموده شده را به دست می‌آوریم:

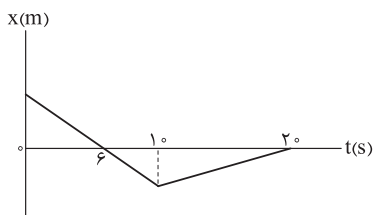
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \quad \frac{s_{av} = 5 \frac{m}{s}}{\Delta t = 12 - 0 = 12s} \rightarrow 5 = \frac{l}{12} \Rightarrow l = 60m$$

گام سوم: با معلوم بودن مسافت پیموده شده، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان (x_m) را پیدا می‌کنیم:

$$l = (x_m - 24) + |(0 - x_m)| \xrightarrow{l=60m} 60 = x_m - 24 + x_m \Rightarrow 84 = 2x_m \Rightarrow x_m = 42m$$

تست و پاسخ ۶۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، 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 $t_1 = 12s$ تا $t_2 = 24s$ چند متر بر ثانیه است؟



۲/۴ (۱)

۲/۱۶ (۲)

۰/۲۴ (۳)

۰/۲۱۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره اگر در سؤال‌های حرکت‌شناسی، نموداری داده شده باشد، اولین چیزی که باید به آن دقت کنید، محور عمودی نمودار است؛

چون هر یک از نمودارهای مکان - زمان، سرعت - زمان و شتاب - زمان ویژگی‌های 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.



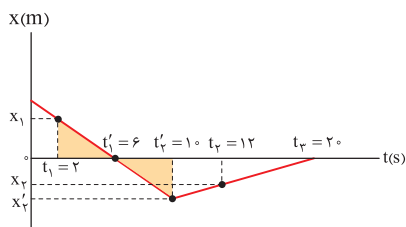
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

فیزیک

خودت 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.)



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_{av} = -3 \frac{m}{s}, x_1 = 0}{\Delta t = t_1 - t_2 = 6 - 2 = 4s} \rightarrow -3 = \frac{0 - x_1}{4} \Rightarrow x_1 = 12m$$

گام دوم: با توجه به همنهشتی دو مثلث رنگی در نمودار، متحرک در لحظه $t_2 = 10s$ در مکان $x_2 = -12m$ است.

گام سوم: سرعت متوسط در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۲s با سرعت متوسط در بازه زمانی ۱۰s تا ۲۰s برابر است. بنابراین داریم:

$$\frac{x_2 - x_2'}{t_2 - t_2'} = \frac{x_2 - x_2'}{t_2 - t_2'} \Rightarrow \frac{x_2 - (-12)}{12 - 10} = \frac{0 - (-12)}{20 - 10} \Rightarrow \frac{x_2 + 12}{2} = \frac{12}{10}$$

$$\Rightarrow x_2 + 12 = 2/4 \Rightarrow x_2 = -9/6 m$$

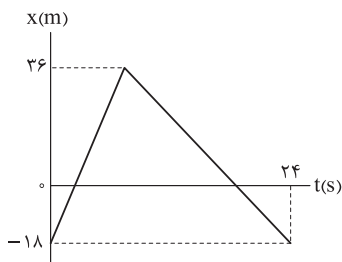
گام چهارم: بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow v_{av} = \frac{-9/6 - 12}{12 - 2} = \frac{-21/6}{10} = -2/16 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_{av}| = 2/16 \frac{m}{s}$$

تست و پاسخ ۶۵

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.

خودت 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.

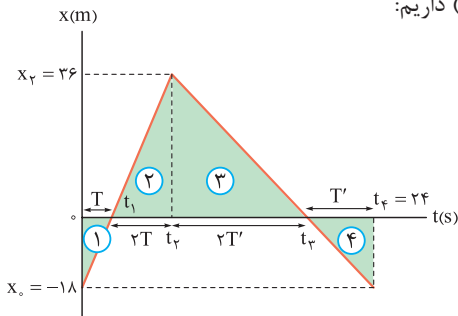
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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:



$$\frac{x_2 - 0}{0 - x_0} = \frac{t_2 - t_1}{t_1 - 0} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{t_2 - T}{T} \Rightarrow t_2 - T = 2T$$

گام دوم: اگر بازه زمانی t_3 تا t_4 را با T' نشان دهیم، با توجه به تشابه مثلث‌های (۳) و (۴) داریم:

$$\frac{x_2 - 0}{0 - x_0} = \frac{t_3 - t_2}{t_4 - t_2} \Rightarrow \frac{36}{18} = \frac{t_3 - 2T}{24 - 2T} \Rightarrow t_3 - 2T = 2T'$$

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 ۶۶

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}_p و شتاب متوسط آن $\vec{a} = (-1/5 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$ باشد، \vec{v}_p در SI کدام است؟

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

$$\Delta \vec{x} = \vec{x}_2 - \vec{x}_1 = 15\vec{i} - (-9\vec{i}) = (24m)\vec{i}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{av} = (2/4 \frac{m}{s}) \vec{i}}{\Delta \vec{x} = (24m)\vec{i}} \rightarrow (2/4 \frac{m}{s}) \vec{i} = \frac{(24m)\vec{i}}{\Delta t}$$

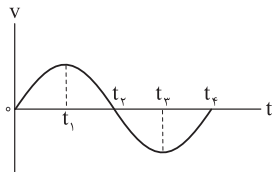
گام دوم: رابطه شتاب متوسط را بین دو لحظه t_1 و t_2 می‌نویسیم و از آنجا \vec{v}_p را حساب می‌کنیم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t = 10s, \vec{v}_1 = (5 \frac{m}{s}) \vec{i}} \rightarrow (-1/5) \vec{i} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{10} \Rightarrow -15\vec{i} = \vec{v}_2 - 5\vec{i} \Rightarrow \vec{v}_2 = -(10 \frac{m}{s}) \vec{i}$$



تست و پاسخ ۶۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، 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_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)

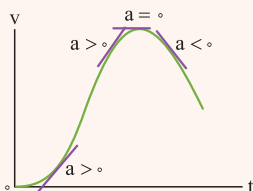
۳ (۳)

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.



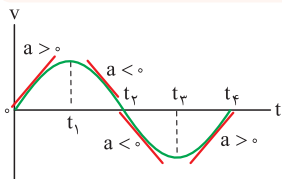
درس نامه

(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

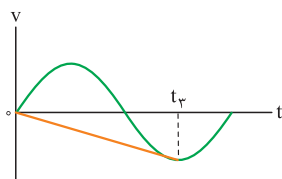
مختلف را روی شکل نشان می‌دهیم و گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:



(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.

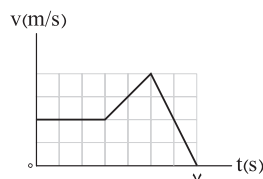
(پ) درست؛ شیب خطی که دو نقطه از نمودار را در لحظه‌های 0 و t_3 به هم وصل می‌کند منفی است. یعنی در این بازه زمانی، شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.



(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 ۶۸

نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، 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

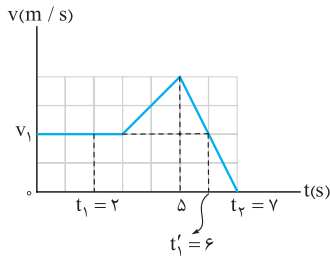
مشاوره این تست بر اساس یکی از تمرین‌های متن کتاب درسی فیزیک ۳ در فصل ۱ طرح شده است. تمرین‌ها، پرسش‌ها و مثال‌های

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:

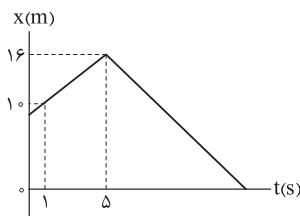
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{v_2=0, v_1=2v, t_2=7s, t_1=2s} a_2 = \frac{0 - 2v}{7 - 2} = -\frac{2}{5}v \Rightarrow |a_2| = \frac{2}{5}v$$

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 ۶۹

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 $1/8 \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط آن در این بازه زمانی، در SI، کدام است؟



$$1) \quad 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$2) \quad 0.35 \frac{m}{s^2}$$

$$3) \quad -0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$4) \quad -0.35 \frac{m}{s^2}$$

پاسخ: گزینه ۴

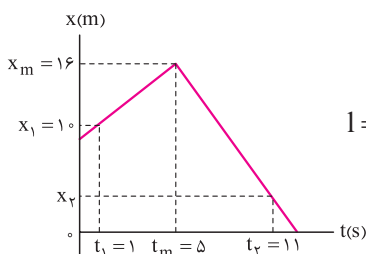
خودت حل کنی بهتره ابتدا مسافت طی شده در بازه زمانی ۱s تا ۱۱s و مکان متحرک در لحظه $t = 11s$ را حساب کنید. سپس سرعت

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.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_1 = \frac{x_m - x_1}{t_m - t_1} = \frac{16 - 10}{5 - 1} = \frac{6}{4} = 1.5 \frac{m}{s}$$

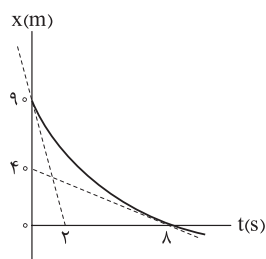
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_2 = \frac{x_2 - x_m}{t_2 - t_m} = \frac{4 - 16}{11 - 5} = -\frac{12}{6} = -2 \frac{m}{s}$$

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 ۷۰

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؟ (خط چین‌های رسم‌شده در دو لحظه $t_2 = 0s$ و $t_1 = 8s$ بر نمودار مماس هستند).



$$(1) \vec{5i}$$

$$(2) -\vec{5i}$$

$$(3) 6/25 \vec{i}$$

$$(4) -6/25 \vec{i}$$

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 $t = 0s$ 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 $0s$ تا $8s$ حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{-5 - (-45)}{8 - 0} = \frac{40}{8} = 5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow \vec{a}_{av} = (5 \frac{m}{s^2}) \vec{i}$$

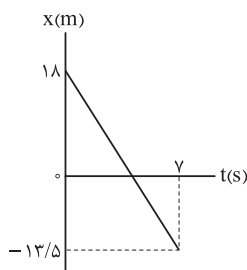
تکنیک از آن‌جا که گودی نمودار مکان - زمان رو به بالاست، از ابتدا معلوم بود که شتاب متحرک مثبت است و (2) و (4) رد می‌شوند.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ (۷)

نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. بردار جابه‌جایی 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؟



$$(1) -9\vec{i} \text{ و } -4/\Delta\vec{i}$$

$$(2) \text{ صفر و } -4/\Delta\vec{i}$$

$$(3) \text{ صفر و } 9\vec{i}$$

$$(4) -9\vec{i} \text{ و } 9\vec{i}$$

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 لحظه‌ای 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 شیب‌دار است و شیب آن، سرعت متحرک را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی گام اول: سرعت متحرک را به دست می‌آوریم. با توجه به این‌که نمودار مکان - زمان، خط راست است، سرعت ثابت بوده و

سرعت لحظه‌ای 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 آن‌جا 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 می‌نویسیم و با استفاده از آن، مکان متحرک را در دو لحظه $t_1 = 3s$ و $t_2 = 5s$ به دست می‌آوریم.

$$x = vt + x_0 \xrightarrow[x_0 = 18m]{v = -4/5 \frac{m}{s}} x = -4/5 t + 18$$

$$t_1 = 3s \Rightarrow x_1 = -4/5 \times 3 + 18 = 4/5 m$$

$$t_2 = 5s \Rightarrow x_2 = -4/5 \times 5 + 18 = -4/5 m$$



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 ۷۲

معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -4t + 12$ است. کدام یک از عبارتهای 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.

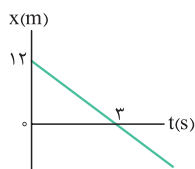
(ت) سرعت متوسط در 2 ثانیه سوم برابر سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ است.

(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:

$$\begin{cases} t_1 = 0/5s \Rightarrow x_1 = -4(0/5) + 12 = 12m \\ t_2 = 3/5s \Rightarrow x_2 = -4(3/5) + 12 = 10.8m \end{cases} \Rightarrow |x_1| \neq |x_2|$$

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 ۷۳

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:

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{v_B = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} x_B = -6t + x_{0B}$$

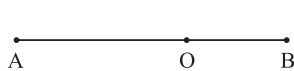
$$\xrightarrow[t = \frac{4}{3} \text{ s}]{x_B = 0} 0 = -6 \times \frac{4}{3} + x_{0B} \Rightarrow x_{0B} = 8 \text{ m}$$

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 ۷۴

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 $\frac{12}{5} \text{ m/s}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از B به A برسد؟



۱۵ (۲)

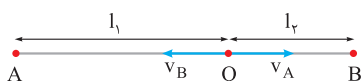
۱۰ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

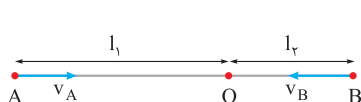
پاسخ: گزینه ۲

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:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{v_B}{v_A} \times \frac{9}{4} \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{9}{4} \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{v_A}{v_B} = \frac{3}{2} \xrightarrow{v_A = 12 \frac{m}{s}} \frac{12}{v_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

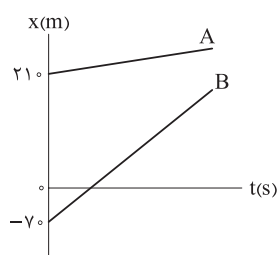
گام چهارم: کل مسیر پیموده شده توسط متحرک B و کل زمان حرکت آن وقتی از B به A می‌رسد را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} l_1 = v_B \Delta t_B = 8 \times 9 = 72 \text{ m} \\ l_2 = v_A \Delta t_A = 12 \times 4 = 48 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow l_1 + l_2 = 72 + 48 = 120 \text{ m}$$

$$(l_1 + l_2) = v_B \times \Delta t_{BA} \xrightarrow{\substack{l_1 + l_2 = 120 \text{ m} \\ v_B = 8 \frac{m}{s}}} 120 = 8 \Delta t_{BA} \Rightarrow \Delta t_{BA} = \frac{120}{8} = 15 \text{ s}$$

تست و پاسخ ۷۵

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

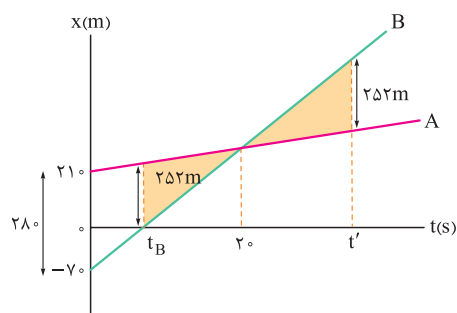
گام اول: معادله مکان دو متحرک را نوشته و مساوی با هم قرار می‌دهیم تا لحظه‌ای که هم رسیدن آن‌ها را به دست آوریم:

$$x_A = x_B \xrightarrow{x = vt + x_0} v_A t + x_{0A} = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{\substack{x_{0A} = 210 \text{ m} \\ x_{0B} = -70 \text{ m}}} v_A t + 210 = v_B t - 70$$

$$\Rightarrow 280 = (v_B - v_A)t \xrightarrow{v_B - v_A = 14 \frac{m}{s}} 280 = 14t \Rightarrow t = \frac{280}{14} = 20 \text{ s}$$

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:

$$t' - 20 = 20 - t_B \xrightarrow{t_B = 2 \text{ s}} t' - 20 = 20 - 2 \Rightarrow t' = 38 \text{ s}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



شیمی دهم

تست و پاسخ ۷۶

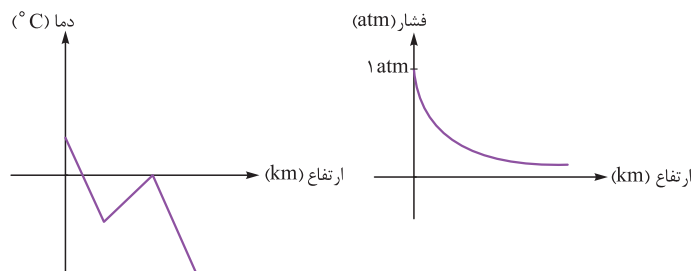
کدام مطلب درست است؟

- (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!
- (۴) عکس هم نیستند! روند تغییر دما نامنظم بوده و روند تغییر فشار، به طور منظم کاهش می‌یابد. نمودارهای تقریبی زیر، این روندها را نشان می‌دهند:



تست و پاسخ ۷۷

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 عناصرها است.
- در فرایند کلی جداسازی اجزای هوا، سومین ماده جداسازی شده، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود.

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 (79.7%) و اکسیژن (20.9%) در هوای پاک و خشک، بیش از 99.6% خواهد بود.
- فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، گاز آرگون (Ar)، سومین گاز نجیب جدول تناوبی (در دوره سوم) است.
- در فرایند کلی جداسازی اجزای هوا، ترتیب جداسازی اجزاء به صورت (۱) $\text{H}_2\text{O}(s)$ (۲) $\text{CO}_2(s)$ (۳) $\text{N}_2(g)$ (۴) $\text{Ar}(g)$ (۵) $\text{O}_2(l)$ است. دقت کنید که گاز آرگون (Ar) به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۷۸

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°C ، یافت نمی شود.
- از لامپ آن، در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته های نورانی سرخ فام 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 عبارت ها:

- هلیوم (${}^4\text{He}$) سبک ترین گاز نجیب است اما در میان گازهای نجیب هواکره، رتبه سوم را دارد. رتبه های اول و دوم، متعلق به آرگون و نئونه!
- هلیوم که آتش نمی گیره!
- معنای واژه آرگون یعنی تنبل، نه هلیوم!
- نقطه جوش هلیوم، 269°C یا 4K است و در هوای مایع با دمای 200°C وجود ندارد؛ زیرا 200°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 سرخ فام استفاده می شود.

تست و پاسخ ۷۹

کدام مطلب درست است؟

- (۱) بوکسیت و سیلیس، دو نمونه از ترکیب های عنصرها با اکسیژن هستند که در طبیعت به طور خالص یافت می شوند.
- (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 ترکیب های دی کلر پنتا اکسید، نیتروژن دی اکسید، اکسیژن دی فلوئورید و لیتیم اکسید، شمار اتم های اکسیژن از عنصر دیگر بیشتر است.
- (۴) در مولکول NO_2Cl ، اتم نیتروژن اتم مرکزی بوده و دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

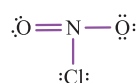
نسبت آنیون به کاتیون در Fe_2O_3 ، برابر $1/5 = \frac{3}{2}$ و این نسبت در FeO ، برابر ۱ است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) بوکسیت همان Al_2O_3 به همراه ناخالصی است.

(۳) در فصل سوم شیمی دوازدهم خواهید خواند که سیلیس (SiO_2) به دو صورت خالص (کوارتز) و ناخالص (ماسه) وجود دارد.

(۴) فرمول ترکیب های داده شده به صورت: Li_2O ، OF_2 ، NO_2 ، Cl_2O_5 است. در دو ترکیب OF_2 و Li_2O ، شمار اتم های دیگر از اکسیژن بیشتر است.

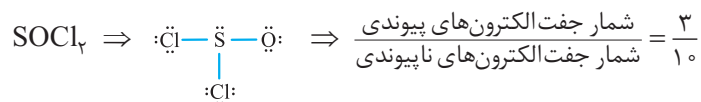
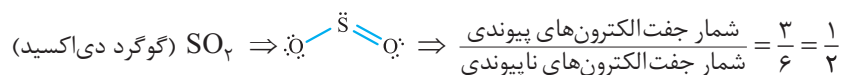


(۴) نیتروژن جفت الکترون ناپیوندی ندارد. ساختار لوویس NO_2Cl به صورت روبه رو است:



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی



تست و پاسخ ۸۲

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) در اثر سوختن زغال سنگ در حضور اکسیژن، اکسیدهایی تولید می شود که نسبت تعداد اتم های اکسیژن به کل اتم ها در مولکول های آن ها، برابر است.

ب) اتصال محصول حاصل از سوختن کامل سوخت فسیلی به هموگلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری کرده و باعث مسمومیت می شود.

پ) مرجان ها، گروهی از کیسه تنان با اسکلت آهکی هستند که در صورت افزایش مقدار کلسیم در آب، از بین می روند.

ت) از واکنش همه اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب، به ترتیب باز و اسید تولید می شود.

(۱) الف - ب

(۲) پ - ت

(۳) الف - پ

(۴) الف - ب - پ - ت

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) معادله واکنش سوختن زغال سنگ به صورت مقابل است:

$$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$$

نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب \Rightarrow اکسیژن + زغال سنگ

نسبت تعداد اتم های اکسیژن به کل اتم ها در اکسیدهای SO_2 ، CO_2 و H_2O برابر نیست!

ب) کربن مونوکسید (CO) به هموگلوبین متصل می شود که حاصل سوختن ناقص سوخت فسیلی است، نه کامل!

پ) با افزایش کربن دی اکسید (CO_2) در آب، مرجان ها از بین می روند.

ت) از واکنش اغلب آن ها با آب، به ترتیب باز و اسید تولید می شود، نه همه آن ها!

تست و پاسخ ۸۳

چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

• طبق قانون بقای جرم، مجموع جرم واکنش دهنده ها و مجموع جرم فراورده ها ثابت است.

• توجه برخی از فرایندهای شیمیایی مانند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، با قانون پایستگی جرم امکان پذیر است.

• مطابق قانون پایستگی جرم، مولکولی از بین نمی رود و مولکولی هم به وجود نمی آید.

• شرط موازنه بودن یک معادله این است که مجموع شمار اتم ها در دو سمت معادله، برابر باشد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



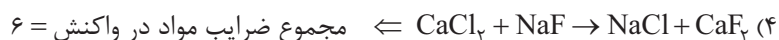
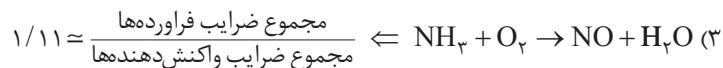
پاسخ تشریحی هیچ کدام از مطالب، درست نیستند.

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 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ ، 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 $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$ ، 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!

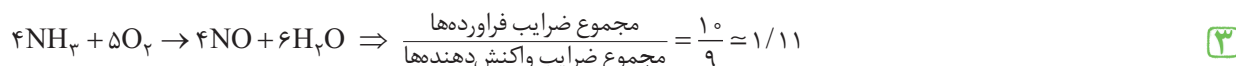
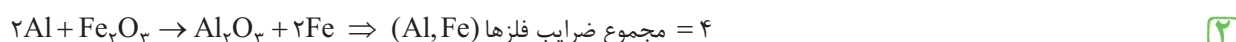
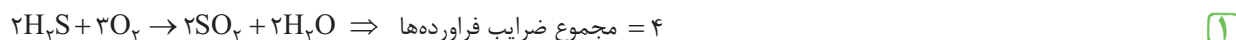
تست و پاسخ ۸۴

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



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی معادله موازنه شده هر واکنش به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید تنها اطلاعات داده شده برای (۲) نادرست است.

تست و پاسخ ۸۵

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



۲ (۲) ۱ (۱)

۴ (۴) ۳ (۳)

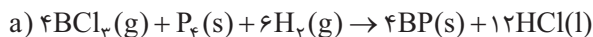
پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی معادله‌های موازنه‌شده به صورت زیر هستند:



$$\left. \begin{array}{l} \text{a} \text{ مجموع ضرایب مواد} = 4 + 1 + 6 + 4 + 12 = 27 \\ \text{b} \text{ مجموع ضرایب مواد} = 1 + 6 + 6 + 2 + 1 + 3 + 6 = 25 \end{array} \right\} \Rightarrow 27 - 25 = 2$$

تست و پاسخ ۸۶

شکل زیر، نمایی از گرمای جذب و بازتاب شده به وسیله زمین را نشان می‌دهد. چه تعداد از توصیف‌های زیر در رابطه با موارد «الف» تا «ت» مشخص شده در شکل، درست است؟



مورد «الف» در شکل: زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

مورد «ب» در شکل: بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شود.

مورد «پ» در شکل: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

مورد «ت» در شکل: گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کامل شده زیر، موارد «الف» و «ب»، درست هستند.



بخشی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.

پرتوهای خورشیدی

بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شود.

بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شود.

زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

موارد «پ» و «ت» به صورت جابه‌جا معرفی شده‌اند. مورد «پ» مربوط به نقش گازهای گلخانه‌ای در ممانعت از خروج کامل گرمای آزاد شده و مورد «ت» به جذب بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره اشاره دارد.

تست و پاسخ ۸۷

کدام مطلب درباره اکسیژن و اوزون، درست است؟ ($O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) اوزون، گازی با مولکول‌های سه‌اتمی در بالاترین لایه هواکره، مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هرچند که مقدار آن در هواکره ناچیز است.

(۲) مولکول‌های اوزون، مانع ورود بیش از ۹۰ درصد از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند تا موجودات زنده از آثار زاینبار این تابش در امان بمانند.

(۳) تفاوت نقطه جوش دگرشکل‌های عنصر اکسیژن برحسب درجه سلسیوس، بیشتر از تفاوت جرم مولی آن‌ها برحسب گرم بر مول است.

(۴) تابش پراثری فرابنفش، دو پیوند اشتراکی را بین دو اتم اکسیژن در اوزون می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

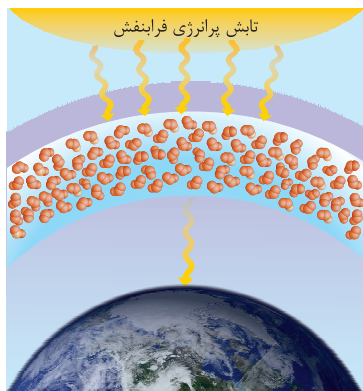
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی

تفاوت نقطه جوش O_3 و O_2 برابر $71^\circ C$ ($-112^\circ C - (-183^\circ C)$) بوده و تفاوت جرم مولی آن‌ها 16 g.mol^{-1} است.

بررسی گزینه‌های نادرست:



۱) در دومین لایه هواکره (استراتوسفر)، نه بالاترین لایه!

۲) مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، از هر پنج پرتو، یک

پرتو عبور کرده است؛ یعنی جلوی ورود حدود 80% پرتوها را گرفته است. (شکل روبه‌رو)

۴) یک پیوند اشتراکی را می‌شکنند نه دو پیوند را!

تست و پاسخ

اگر حجم گاز در ظرف A، دو برابر حجم گاز در ظرف B باشد، چه تعداد از مطالب زیر در مورد این دو گاز به یقین درست است؟

• فشار گاز در ظرف B، دو برابر فشار گاز در ظرف A است.

• دمای گاز در ظرف A، بر حسب کلوین، دو برابر دمای گاز در ظرف B است.

• شمار اتم‌ها در ظرف A، دو برابر شمار اتم‌ها در ظرف B است.

• حاصل کسر $\frac{P \times V}{T}$ برای گازهای A و B، با یکدیگر برابر است.

۲ (۲)	۱ (۱)
۴ (۴) صفر	۳ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت‌های داده‌شده، نادرست‌اند.

نکته حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است.

$$V \propto \frac{nT}{P} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2}$$

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

• با توجه به این که از مقدار و دمای گازها در این دو ظرف بی‌اطلاعیم، نمی‌توانیم فشار آن‌ها را با هم مقایسه کنیم. فقط اگر تعداد مول گازها

و دمای آن‌ها برابر باشد، می‌توان گفت حجم با فشار رابطه وارونه دارد.

• مانند عبارت اول، بدون اطلاع از مقدار و فشار گازها، نمی‌توانیم دمای آن‌ها را با هم مقایسه کنیم.

• فرمول شیمیایی گازها مشخص نیست و نمی‌توان شمار اتم‌های آن‌ها را مقایسه کرد.

• حاصل کسر $\frac{PV}{nT}$ برای گازها با هم برابر است.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۸۹

کدام مطلب نادرست است؟ (O = ۱۶, B = ۱۱: g.mol⁻¹)

(۱) در فرایند تهیه سولفوریک اسید، گوگرد را به SO_۲ تبدیل کرده و سپس گاز گوگرد دی‌اکسید را به گاز گوگرد تری‌اکسید تبدیل می‌کنند.

(۲) فسفر تری‌کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره‌کش‌ها کاربرد فراوانی دارد.

(۳) اگر در واکنش موازنه‌نشده $B_۲O_۳(s) + Cl_۲(g) \xrightarrow{\Delta} BCl_۳(l) + O_۲(g)$ ، به ازای مصرف ۱۴۰ کیلوگرم ماده جامد، ۷۵



مترمکعب گاز تولید شود، حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵ لیتر بر مول است.



(۴) مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در دمای اتاق در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

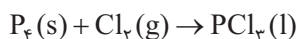
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تهیه سولفوریک اسید، ابتدا گوگرد با اکسیژن واکنش می‌دهد و به SO_۲ تبدیل می‌شود. سپس SO_۲ را با اکسیژن واکنش می‌دهند و SO_۳ را تولید می‌کنند.



(۲) کاملاً درسته! واکنش تهیه فسفر تری‌کلرید هم این طور یاس:



(۳) واکنش موازنه‌شده آن، به صورت روبه‌رو است:

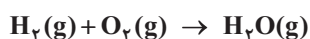
بنابراین:

$$۱۴۰ \times ۱۰^۳ \text{ g } B_۲O_۳ \times \frac{۱ \text{ mol } B_۲O_۳}{۷۰ \text{ g } B_۲O_۳} \times \frac{۳ \text{ mol } O_۲}{۲ \text{ mol } B_۲O_۳} \times \frac{x \text{ L } O_۲}{۱ \text{ mol } O_۲} \times \frac{۱ \text{ m}^۳ O_۲}{۱۰۰۰ \text{ L } O_۲} = ۷۵ \text{ m}^۳ O_۲ \Rightarrow x = ۲۵$$

تست و پاسخ ۹۰

۱۰ گرم سدیم را در ۵۰ گرم آب می‌اندازیم. اگر هیدروژن تولیدشده با ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP به طور کامل بسوزد، جرم

مخلوط اولیه به چند گرم می‌رسد؟ (واکنش‌های موازنه‌نشده به صورت زیر است و Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱: g.mol⁻¹)



$$۵۷/۹ (۲)$$

$$۵۷/۲ (۱)$$

$$۵۹/۸۵ (۴)$$

$$۵۹/۷ (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

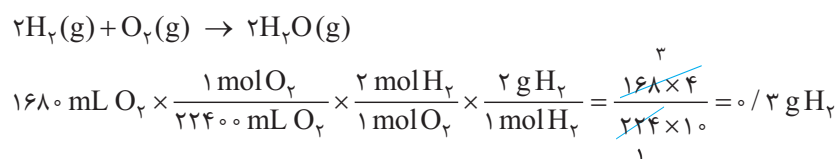
خودت حل کنی بهتره کاهش جرم مخلوط اولیه (۱۰ g Na + ۵۰ g H_۲O = ۶۰ g) به دلیل تولید گاز هیدروژن است؛ پس، کافیه که

به کمک حجم O_۲ در واکنش دوم، جرم H_۲ را به دست بیاری و از جرم اولیه مخلوط کم کنی!

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



پاسخ تشریحی ابتدا باید حساب کنیم که به ازای مصرف ۱۶۸۰ میلی لیتر گاز اکسیژن در واکنش دوم، چند گرم هیدروژن مصرف می شود:



این مقدار گاز هیدروژن، در واکنش اول تولید شده و از ظرف واکنش خارج شده است:

جرم گاز هیدروژن تولیدشده - جرم اولیه مخلوط = جرم نهایی مخلوط

$$= (10 + 50) - 0.3 = 59.7 \text{ g}$$

\downarrow \downarrow
 Na H₂O

تست و پاسخ ۹۱

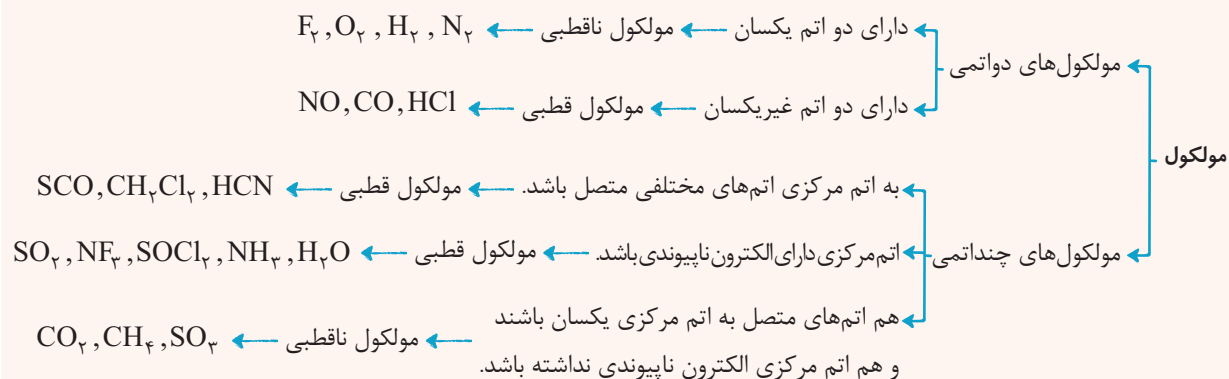
مواد موجود در کدام گزینه همگی ناقطبی هستند؟

- SiH_4, NCl_3, SO_4^{2-} (۲) CO_2, NO, CH_4 (۱)
 CH_2Cl_2, NH_4^+, CS_2 (۴) SO_3, CCl_4, N_2 (۳)

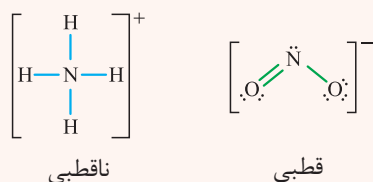
پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• نحوه تشخیص گونه های قطبی و ناقطبی

برای تشخیص سریع مولکول های دو تا پنج اتمی قطبی و ناقطبی، می توانید از نمودار زیر استفاده کنید.



توجه از این قواعد می توانید برای تعیین قطبی یا ناقطبی بودن یون های چند اتمی هم استفاده کنید؛ مثلاً NH_4^+ ، ناقطبی و NO_2^- قطبی است.



پاسخ تشریحی بررسی گزینه ها:

۱) CH_4 و CO_2 ، ناقطبی و NO قطبی است.

۲) SiH_4 و SO_4^{2-} ناقطبی اند، اما NCl_3 که اتم مرکزی آن، جفت الکترون ناپیوندی دارد (:)، قطبی است.



۳) هر سه مولکول N_2 ، CCl_4 و SO_3 ناقطبی اند.

۴) CS_2 و NH_4^+ ناقطبی اند، اما CH_2Cl_2 قطبی است؛ زیرا به اتم مرکزی آن، اتم های مختلفی متصل است.

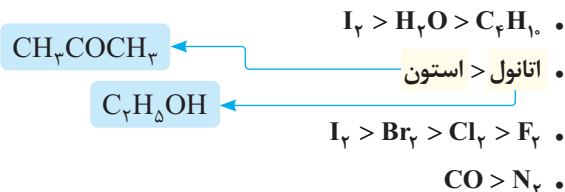


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۹۲

چه تعداد از مقایسه‌های زیر، در ارتباط با قدرت نیروهای بین مولکولی ماده‌های داده‌شده، درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه •• مقایسه نقطه جوش و قدرت نیروهای بین مولکولی

(۱) در مقایسه نقطه جوش و قدرت نیروهای بین مولکولی، ارجحیت با حالت فیزیکی است. اگر حالت فیزیکی دو ماده را بدانیم، خواهیم داشت:

گاز > مایع > جامد: نقطه جوش

نقطه جوش: $I_2(s) > Br_2(l) > Cl_2(g)$

مثال:

(۲) در مواد مولکولی با جرم مولی نزدیک به هم، ماده با مولکول‌های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد:

نقطه جوش: $HCl > F_2$
 ناقطبی قطبی

(۳) در بین مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم و حجم مولکول، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

نقطه جوش: $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$

مثال:

توجه هیدروکربن‌ها، ترکیب‌هایی هستند که از دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند. گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است؛ یعنی اغلب هیدروکربن‌ها ناقطبی‌اند.

نقطه جوش: $C_7H_{18} > C_7H_6 > CH_4$

(۴) با در نظر گرفتن مورد (۱)، به طور کلی مولکولی که می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، نقطه جوش بالاتری نسبت به مولکول‌های مشابه دارد.

نقطه جوش: $HF > HCl$

نقطه جوش: $H_2O > H_2S$

مثال:

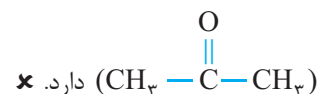
پاسخ تشریحی مقایسه‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

• با توجه به حالت فیزیکی مواد، داریم:

$I_2 > H_2O > C_4H_{10}$ ✓
 بین مولکولی ↓ ↓ ↓
 جامد مایع گاز

• اتانول (C_4H_5OH) به دلیل داشتن پیوند $O-H$ و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی، نیروهای بین مولکولی قوی‌تری نسبت به استون



• مولکول‌های دواتمی حاصل از عنصرهای گروه ۱۷ (X_2) ناقطبی‌اند و با افزایش جرم مولی، قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. ✓

قدرت نیروهای بین مولکولی: $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$
 ↑
 افزایش جرم مولی

• CO مولکولی قطبی و N_2 ، مولکولی ناقطبی است. با توجه به برابری جرم مولی CO و N_2 ، می‌توان گفت که نیروهای بین مولکولی CO که قطبی است، قوی‌تر از N_2 ناقطبی خواهد بود. ✓

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۹۳

دلیل کدامیک از اتفاقات زیر را نمی‌توان با پیوند هیدروژنی مرتبط دانست؟

- (۱) فاسدشدن گوشتی که یخ آن باز شده باشد، در اثر قراردادن مجدد آن در فریزر
- (۲) بیشتربودن نقطه جوش اتانول نسبت به استون
- (۳) منفجرشدن نوشابه شیشه‌ای در اثر قراردادن آن در فریزر
- (۴) توانایی آب برای حل کردن اغلب مواد

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی آب علاوه بر موادی مانند متانول و اتانول که به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آن حل می‌شوند، مواد دیگری را نیز در خود حل می‌کند که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را ندارند؛ مثلاً ترکیب‌های یونی محلول در آب، با برقراری جاذبه یون - دوقطبی در آب حل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با قراردادن مجدد گوشت در فریزر، آب یخ می‌زند و به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی و افزایش حجم، دیواره یاخته‌ها در بافت گوشت، تخریب می‌شود.

(۲) دلیل بالاتر بودن نقطه جوش اتانول (C_2H_5OH) نسبت به استون ($CH_3-C(=O)-CH_3$)، وجود پیوند $O-H$ در اتانول و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی مولکول‌های آن است.

(۳) مانند (۱)، افزایش حجم آب هنگام یخ‌زدن (به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی)، سبب فشار به دیواره شیشه‌ای نوشابه و شکستن آن می‌شود.

تست و پاسخ ۹۴

اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره‌های حل‌شونده را با B نمایش دهیم، در کدام مورد زیر، رابطه $(A...B) > \frac{(A...A) + (B...B)}{2}$ برقرار نیست؟

- (۱) استون در اتانول
- (۲) باریم کلرید در آب
- (۳) ید در بنزین
- (۴) باریم سولفات در هگزان

پاسخ: گزینه ۴

نکته به طور کلی، فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که میزان جاذبه بین 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 \rightarrow شرط تشکیل محلول

اگر مولکول‌های حلال را با A و ذره‌های حل‌شونده را با B نمایش دهیم، می‌توان نیروهای جاذبه در حالت خالص آن‌ها را با $A...A$ و $B...B$ نشان داد. همچنین نیروهای جاذبه میان ذره‌های حل‌شونده و حلال در مخلوط را می‌توان با $A...B$ نمایش داد:

$(A...A) + (B...B) < 2(A...B)$ یا $(A...A) + (B...B) > \frac{(A...A) + (B...B)}{2}$: شرط تشکیل محلول

واضح است که اگر $(A...B) < \frac{(A...A) + (B...B)}{2}$ باشد، حل‌شونده B در حلال A حل نشده و محلول تشکیل نمی‌شود.



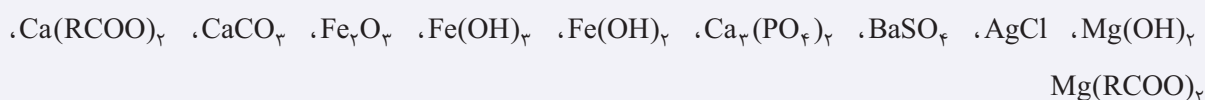
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

پاسخ تشریحی برقرار نبودن رابطه $(A...B) > \frac{(A...A) + (B...B)}{2}$ ، به معنی این است که A در B حل نمی‌شود. باریم سولفات ($BaSO_4$) یک ترکیب یونی است و در هگزان (C_6H_{14}) که ناقطبی است، حل نمی‌شود، (حتی تو آب هم نامموله!). بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استون ($CH_3 - C(=O) - CH_3$) و اتانول ($CH_3 - CH_2 - OH$)، هر دو دارای مولکول‌های قطبی بوده و به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند.
۲) باریم کلرید یک ترکیب یونی است که می‌تواند با برقراری جاذبه‌های یون - دوقطبی در آب حل شود.

نکته برخی از ترکیب‌های یونی در آب رسوب تشکیل داده و نامحلول در آب محسوب می‌شوند. مانند:



۳) ید (I_2) و بنزین (C_8H_{18})، هر دو دارای مولکول‌های ناقطبی هستند و از آن‌جا که «شبيه در شبيه حل می‌شود»، این دو می‌توانند با یکدیگر محلول تشکیل دهند.

تست و پاسخ ۹۵

چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با حل شدن ماده‌های مختلف در آب، درست است؟

- در انحلال مولکولی، مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند و ساختار مولکول‌های حل‌شونده در محلول، دچار تغییر نمی‌شود.
- وقتی مولکول‌های قطبی آب، از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی یک بلور یونی نزدیک شوند، نیروی یون - دوقطبی میان آن‌ها برقرار می‌شود.
- در محلول آب‌نمک، یون‌ها از شبکه جدا شده و با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند؛ به طوری که آن را می‌توان محلولی از یون‌های آبپوشیده $Cl^-(aq)$ ، $Na^+(aq)$ دانست.

• در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مانند آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

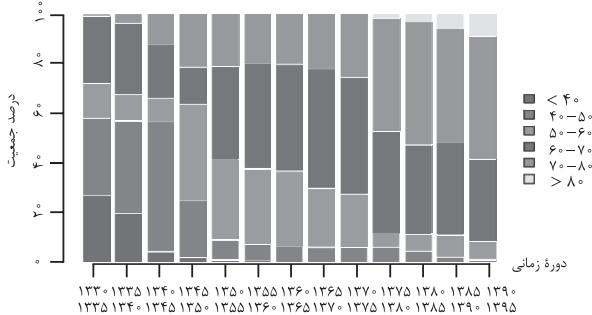
بررسی عبارت‌ها:

- در انحلال مولکولی، مولکول‌های حل‌شونده ماهیت خود را حفظ می‌کنند و صرفاً از یکدیگر جدا شده و با برقراری جاذبه‌های مناسب با مولکول‌های حلال، در آن حل می‌شوند.
- در انحلال یونی، مولکول‌های آب از سر مثبت خود (هیدروژن‌ها) به یون‌های منفی (آنیون) و از سر منفی خود (اکسیژن) به یون‌های مثبت (کاتیون) نزدیک می‌شوند و بین این یون‌ها و مولکول‌های قطبی آب، جاذبه‌های «یون - دوقطبی» تشکیل می‌شود.
- در اثر جاذبه بین مولکول‌های آب و یون‌ها، یون‌ها از شبکه یونی جدا شده و در محلول پخش می‌شوند. هر یک از یون‌ها توسط مولکول‌های آب، از سر مخالف، احاطه شده و یون‌های آبپوشیده و محلول در آب (aq) ایجاد می‌شود.
- طبق تعریف، مواد نامحلول، موادی هستند که انحلال‌پذیری آن‌ها در حلال، کم‌تر از ۱٪ / ۱۰۰ گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم از حلال است؛ بنابراین، یک ماده نامحلول در آب (مانند هگزان)، می‌تواند به میزان ناچیزی در آن حل شود ولی آن مقدار، قابل چشم‌پوشی است.



شیمی دوازدهم

تست و پاسخ ۹۶



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 ۸۰ - ۷۰ 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 ۹۷



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

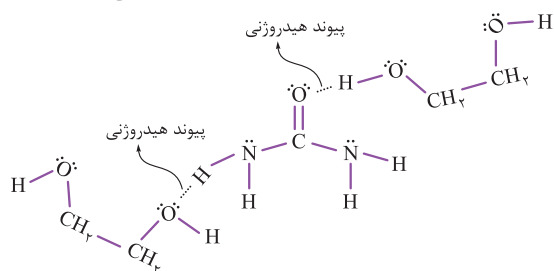
پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

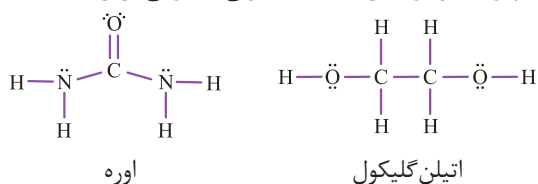
عبارت اول: اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ و اتیلن گلیکول $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH})$ به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند؛ زیرا هر دو قطبی هستند و هم‌چنین هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

نکته توجه داشته باشید که مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی به خوبی حل می‌شوند.

عبارت دوم: گفتمیم 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:



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 ۹۸

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 یادتوون 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، آبیوشیده 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 ۹۹

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

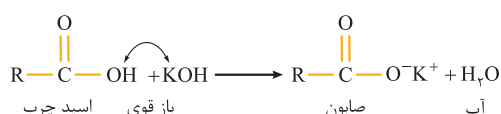
پاسخ تشریحی فقط عبارت «پ» نادرست است.

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 عبارت‌ها:

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





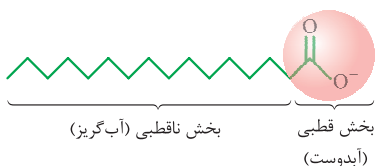
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

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 نمی شوند**. 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 می آید. (ت) محصول واکنش اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید، صابون است که هم در چربی و هم در آب حل می شود؛ به طوری که بخش ناقطبی صابون با چربی جاذبه برقرار می کند و بخش قطبی آن که دارای بار منفی است، با مولکول های آب جاذبه یون - دوقطبی برقرار می کند.



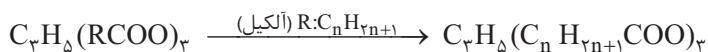
تست و پاسخ ۱۰۰

اگر شمار اتم های کربن در یک استر سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، $1/5$ برابر شمار اتم های هیدروژن در یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده بوده و جرم اتم های کربن در هر مول از این اسید چرب 112 گرم بیشتر از جرم اتم های 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؟ ($C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی ابتدا باید فرمول عمومی استر سه عاملی 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، می توان به صورت زیر عمل کرد:



فرمول عمومی استرهای سه عاملی با اسیدهای چرب سازنده یکسان:

$$\Rightarrow C_{3n+6}H_{6n+8}O_6 \xrightarrow{3n+6=x} 6n+8 = 6\left(\frac{x-6}{3}\right) + 8 = 2x - 12 + 8 = 2x - 4$$

$$C_xH_{2x-4}O_6 = \text{فرمول عمومی استرهای سیر شده}$$

$$C_yH_{2y}O_2 = \text{فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده}$$

با توجه به این که شمار اتم های کربن در استر مورد نظر، $1/5$ برابر شمار اتم های هیدروژن در اسید چرب فرض شده است، خواهیم داشت:

$$x = 1/5(2y) \Rightarrow x = 2y$$

هم چنین جرم اتم های کربن در هر مول از اسید چرب مورد نظر، 112 گرم بیشتر از جرم اتم های هیدروژن در هر مول از استر است:

$$12y = (2x - 4) + 112 \xrightarrow{x=2y} 12y = 6y + 108 \Rightarrow 6y = 108 \Rightarrow y = 18$$

$$x = 2y \Rightarrow x = 3(18) = 54$$

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 می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$C_3H_5 - \text{فرمول مولکولی استر سنگین} = \frac{C_3H_5}{3}$$

در نتیجه برای تعیین فرمول اسید چرب سازنده استر مورد نظر، می توان به روش زیر عمل کرد:

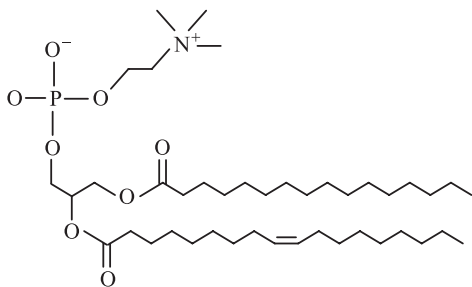
$$\text{فرمول اسید چرب} = \frac{C_{54}H_{104}O_6 - C_3H_5}{3} = \frac{C_{54}H_{104}O_6 - C_3H_5}{3} = C_{17}H_{34}O_2$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز




تست و پاسخ ۱۰۱

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؟

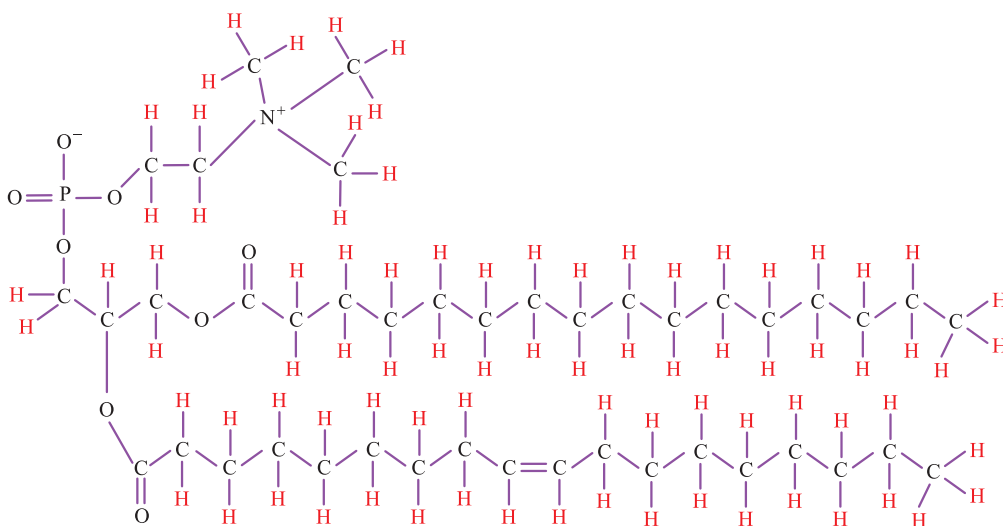


- (۱) زنجیره‌های هیدروکربنی، بخش آب‌گریز و بخش‌های شامل عنصرهای O، N و P، بخش‌های آبدوست این ساختار را تشکیل می‌دهند.
 (۲) نیروی بین مولکولی غالب در آن، همانند اسید چرب، از نوع وان‌دروالسی است.
 (۳) فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{42}H_{81}NO_8P$ است.

(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 ساختار 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 آگه 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 مهبوریم که از روی ساختار، دونه‌دونه اتم‌های هیدروژن را بشماریم:

= تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیب آلی با n اتم کربن

$$(1 \times 15) + (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه و حلقه} \times 2) - (2n + 2)$$

$$= [(2 \times 42) + 2] - \underbrace{(2 \times 4)}_{\text{پیوندهای دوگانه}} + \underbrace{(1 \times 2)}_{\text{اتم N و P}} = 80$$

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) زنجیره‌های هیدروکربنی ترکیب داده‌شده، ناقصی بوده و آب‌گریز (چربی‌دوست) محسوب می‌شوند و بخش‌هایی که دارای اتم‌های N، O و P هستند، به دلیل تمایل به جذب جفت‌الکترون پیوندی بیشتر، بخش قطبی مولکول به حساب می‌آیند.

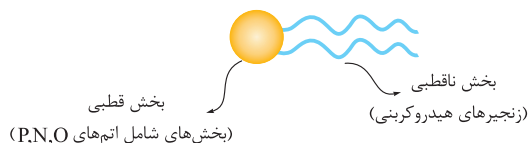


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

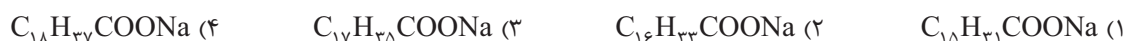
۲ با توجه به این که بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی آن تشکیل داده است؛ بنابراین این مولکول همانند اسیدهای چرب ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع وان دروالسی است.

۴ 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:



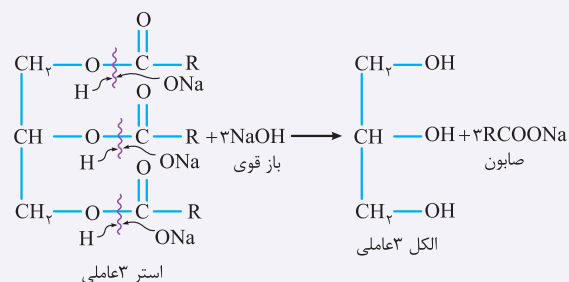
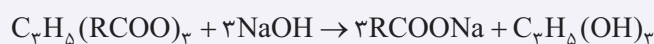
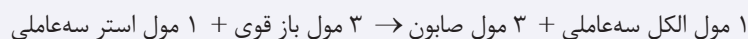
تست و پاسخ ۱۰۲

اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید ۹۰ درصد خالص با ۴۸/۳۶ گرم از یک استر سه عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیر شده و یکسان، به طور کامل واکنش دهد، فرمول صابون تولید شده کدام است؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

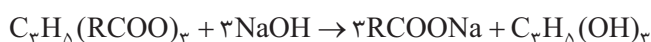


پاسخ: گزینه ۱

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:



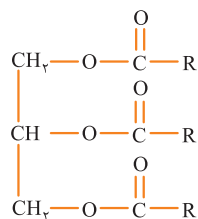
پاسخ تشریحی گام اول: معادله واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می کنیم:



گام دوم: به کمک جرم سدیم هیدروکسید (NaOH) و جرم استر، جرم مولی استر را حساب می کنیم:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \frac{۴۸}{۳} = \frac{۴۸/۳۶}{۱ \times M} \Rightarrow M = \frac{۴۸۳۶}{۶} = ۸۰۶ \text{ g.mol}^{-1} \text{ (جرم مولی استر)}$$

گام سوم: به کمک جرم مولی استر، جرم مولی گروه R را به دست می آوریم:



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = ۶(۱۲) + ۵(۱) + ۶(۱۶) + ۳R = ۱۷۳ + ۳R$$

$$۱۷۳ + ۳R = ۸۰۶ \Rightarrow ۳R = ۶۳۳ \Rightarrow R = ۲۱۱ \text{ g.mol}^{-1}$$

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 ۱۰۳

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 کلوئید است که نور را از خود عبور می‌دهد.
- (۳) ذره‌های سازنده کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، به ترتیب توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت و ذره‌های ریز ماده هستند.
- (۴) در بین محلول‌ها، کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، ویژگی ته‌نشین شدن تنها مربوط به سوسپانسیون‌ها است.

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه... ویژگی‌های برخی از انواع مخلوط‌ها

محلول	کلوئید	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 / ته‌نشین 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، آب‌قند، ید در هگزان	رنگ‌های پوششی، چسب‌ها، شیر، ژله، سس مایونز، مخلوط آب، صابون و روغن	شربت معده، دوغ، شربت خاکشیر و آب گل‌آلود	نمونه‌های مهم

پاسخ تشریحی: ذره‌های سازنده کلوئیدها، 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 کلوئید مثل رنگ پوششی، مسیر عبور نور قابل تشخیص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخلوط صابون، روغن و آب، کلوئید است. کلوئیدها ناهمگن هستند، اما ظاهری همگن دارند.



۳) ذره‌های سازنده کلوئیدها، 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.

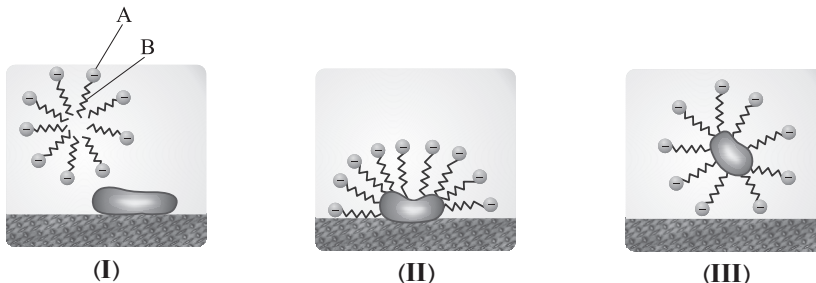


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

تست و پاسخ ۱۰۴

شکل‌های زیر، مراحل پاک‌شدن یک لکهٔ 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: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی همهٔ عبارتهای داده‌شده، درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

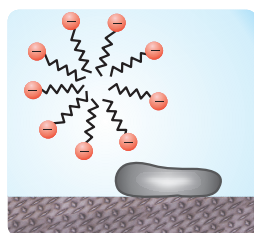
عبارت اول:

هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آبدوست خود در آن حل می‌شود. (به 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 تودهٔ مولکولی (کلوئید) در آب تشکیل می‌دهند:

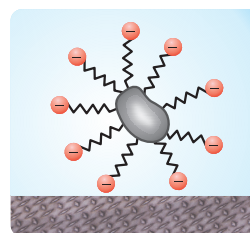
عبارت‌های دوم و سوم:

بخش آب‌گریز یا ناقطبی جزء آنیونی صابون، با مولکول‌های چربی جاذبهٔ وان‌دروالسی 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 لکهٔ چربی از پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شود.

عبارت چهارم: شکل (I)، مربوط به لحظهٔ ورود صابون به آب و تشکیل کلوئید می‌شود و شکل (II)، مربوط به مرحلهٔ آخر پاک‌شدن لکهٔ چربی از روی پارچه و پخش‌شدن آن در آب توسط مولکول‌های صابون است:



ورود صابون به آب



زدودن لکهٔ چربی از سطح پارچه

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۰۵

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؟ ($Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱۵۵ (۴)

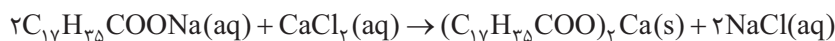
۱۳۵ (۳)

۱۰۵ (۲)

۸۵ (۱)

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:

$$CaCl_2 \text{ مول} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.2 \times 0.15}{0.15} = 0.2 \text{ mol}$$

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

$$= 0.2 \text{ mol } CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{606 \text{ g } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca}{1 \text{ mol } (C_{17}H_{35}COO)_2Ca} = 18/18 \text{ g}$$

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 ۱۰۶

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)

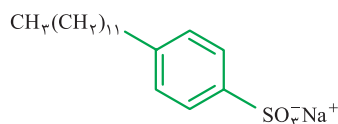
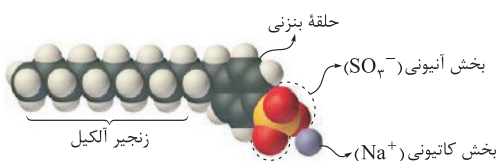
۴ (۱)

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:



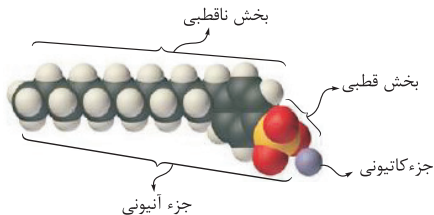
• این ترکیب، یک پاک کننده غیرصابونی است. این پاک کننده ها را می توان از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید کرد.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شیمی

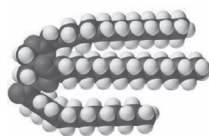
● پاک کننده‌های غیرصابونی در آب سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند؛ بنابراین از این پاک‌کننده‌ها می‌توان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور (که حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} هستند) نیز استفاده کرد.



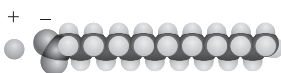
● گفتم که این ترکیب مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است. این پاک‌کننده از دو جزء کاتیونی و آنیونی تشکیل شده که جزء آنیونی آن دارای دو بخش قطبی (آبدوست) و بخش ناقطبی (آب‌گریز) می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۰۷

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 ۲

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:

۱) برای تولید صابون (b) در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است.

۲) قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی (c) بیشتر از صابون (b) است؛ زیرا این پاک‌کننده‌ها با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل نمی‌دهند. ربطی به *فقدان الکترون ناپیوندی ندره*!
 ۳) ترکیب (a) استر سنگین است و پاک‌کننده نیست!

تست و پاسخ ۱۰۸

کدام یک از توصیف‌های داده‌شده با ماده مورد نظر هم‌خوانی ندارد؟

- الف) صابون گوگرددار: ضد عفونی‌کننده 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

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 ۱۰۹

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 صابونی و غیرصابونی ← تنها برهم‌کنش بین ذره‌ها

پاک‌کننده‌ها ← 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 خوردگی 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 ۱۱۰

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

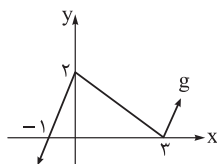


ریاضی دوازدهم و پایه مرتب

تست و پاسخ ۱۱۱

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.

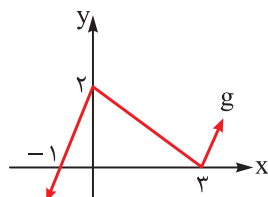
خودت حل کنی بهتره از روی نمودار g و تابع f داده شده، مقادیر را جای گذاری کنید.

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 ۱۱۲

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

ریاضی

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 داده شده، ۵ حالت برای مؤلفه‌های اول می‌توانیم داشته باشیم:

$$f = \{(m, 2m+1), (2m, -1), (2, 7), (3, 7)\}$$

$$1) m = 2m \Rightarrow m = 0 \Rightarrow f = \{(0, 1), (0, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$2) m = 2 \Rightarrow f = \{(2, 7), (4, -1), (2, 7), (3, 7)\} = \{(2, 7), (4, -1), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع است.}$$

$$3) m = 3 \Rightarrow f = \{(3, 10), (6, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$4) 2m = 2 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

$$5) 2m = 3 \Rightarrow m = \frac{3}{2} \Rightarrow f = \{(\frac{3}{2}, \frac{11}{2}), (3, -1), (2, 7), (3, 7)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

گام دوم: پس به ازای ۴ مقدار $m = 0, 2, 3, \frac{3}{2}$ رابطه f داده شده، تابع نیست.

تست و پاسخ ۱۱۳

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.

$$|x|(|y|+2) = 6$$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا رابطه f را به دست می‌آوریم:

$$1) \begin{cases} |x|=1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ |y|+2=6 \Rightarrow |y|=4 \Rightarrow y = \pm 4 \end{cases} \Rightarrow (1, 4), (1, -4), (-1, 4), (-1, -4)$$

$$2) \begin{cases} |x|=6 \Rightarrow x = \pm 6 \\ |y|+2=1 \Rightarrow |y|=-1 \Rightarrow \text{غیرممکن} \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} |x|=2 \Rightarrow x = \pm 2 \\ |y|+2=3 \Rightarrow |y|=1 \Rightarrow y = \pm 1 \end{cases} \Rightarrow (2, 1), (2, -1), (-2, 1), (-2, -1)$$

$$4) \begin{cases} |x|=3 \Rightarrow x = \pm 3 \\ |y|+2=2 \Rightarrow y = 0 \end{cases} \Rightarrow (3, 0), (-3, 0)$$

گام دوم: پس $f = \{(1, 4), (1, -4), (-1, 4), (-1, -4), (2, 1), (2, -1), (-2, 1), (-2, -1), (3, 0), (-3, 0)\}$ 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 ۱۱۴

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؟

 $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

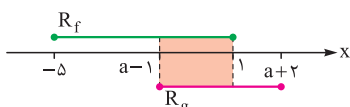
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: به ازای دامنه داده شده برای هر دو تابع f و g ، برد آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$1) f(x) = 2x - 1 \xrightarrow{-2 \leq x \leq 1} -4 \leq 2x - 1 \leq 1 \Rightarrow -5 \leq 2x - 1 \leq 1 \Rightarrow R_f = [-5, 1]$$

$$2) g(x) = a - x \xrightarrow{-2 \leq x \leq 1} -1 \leq -x \leq 2 \Rightarrow a - 1 \leq a - x \leq a + 2 \Rightarrow R_g = [a - 1, a + 2]$$

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:

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



تست و پاسخ ۱۱۵

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؟

$$L(a) = |2a - 1| \quad (4)$$

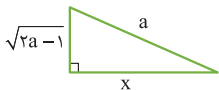
$$L(a) = a + 1 \quad (3)$$

$$L(a) = |a - 1| \quad (2)$$

$$L(a) = a - 1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره کافی است رابطه فیثاغورس را برای مثلث قائم الزاویه بنویسید.



پاسخ تشریحی ابتدا یک شکل فرضی رسم می کنیم:

می خواهیم مقدار x را بر حسب a به دست آوریم. از قضیه فیثاغورس استفاده می کنیم:

$$x^2 = a^2 - (\sqrt{2a-1})^2 = a^2 - (2a-1) = a^2 - 2a + 1 = (a-1)^2 \Rightarrow x = \sqrt{(a-1)^2} = |a-1|$$

تست و پاسخ ۱۱۶

x برابر، خروجی ($f(x)$) یکسان و برابر دارد.

$$f(x) = \begin{cases} a + b\left(\frac{3}{4}x^2 + \frac{1}{4}x\right) & |x| \leq 2 \\ ax + b + 4x & |x| \geq 2 \end{cases}$$

اگر $f(x)$ ضابطه یک تابع باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

$$-4 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت 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:

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = \begin{cases} a + b\left(\frac{3}{4} \times 4 + \frac{1}{4} \times 2\right) \\ 2a + b + 8 \end{cases} = \begin{cases} a + 4b \\ 2a + b + 8 \end{cases} \Rightarrow a + 4b = 2a + b + 8 \Rightarrow 3b = a + 8$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = \begin{cases} a + b\left(\frac{3}{4} \times 4 - \frac{1}{4} \times 2\right) \\ -2a + b - 8 \end{cases} = \begin{cases} a + 2b \\ -2a + b - 8 \end{cases} \Rightarrow a + 2b = -2a + b - 8 \Rightarrow 3a + b = -8$$

گام دوم: دستگاه زیر را تشکیل می دهیم:

$$\begin{cases} 3b - a = 8 \\ b + 3a = -8 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می کنیم}} 4b + 2a = 0 \Rightarrow a = -2b$$

گام سوم: پس $\frac{a}{b} = -2$ است.

تست و پاسخ ۱۱۷

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.

$$-4 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

$$-8 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: تابع y را تشکیل می دهیم:

$$y = 8 - f(x) + f(4-x) \xrightarrow{f(x)=x^2+kx} y = 8 - x^2 - kx + (4-x)^2 + k(4-x)$$

$$= 8 - x^2 - kx + 16 - 8x + x^2 + 4k - kx = (-8 - 2k)x + 24 + 4k$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم: تابع y ثابت است، پس ضریب x برابر با صفر است:

$$-8 - 2k = 0 \Rightarrow k = -4$$

تست و پاسخ ۱۱۸

$$f(x) = ax + b$$

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 جای گذاری 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.

تست و پاسخ ۱۱۹

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

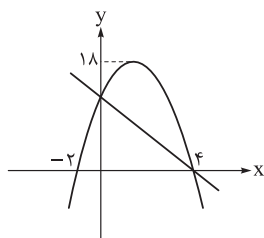
می‌گیرد، کدام است؟

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 $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ صفرهای تابع (ریشه‌ها)		

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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 جای گذاری یک (نقطه جای گذاری 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:

$$f(x) = k(x+2)(x-4)$$

از طرفی طول رأس تابع، برابر با $x_s = \frac{-2+4}{2} = 1$ است؛ که با توجه به نمودار، $f(x_s) = 18$ است. این را در تابع f جای گذاری می‌کنیم تا

$$f(1) = 18 \Rightarrow k \times 3 \times (-3) = 18 \Rightarrow k = -2$$

مقدار k را به دست بیاوریم:

$$\text{پس } f(x) = -2(x+2)(x-4) \text{ است.}$$

گام دوم: تابع g از عرض از مبدأ تابع f می‌گذرد، پس:

$$g(0) = f(0) = -2 \times 2 \times (-4) = 16$$

نقطه دیگری که در تابع g صدق می‌کند، $g(4) = 0$ است. به کمک این دو نقطه، ضابطه تابع خطی g را می‌یابیم:

گام سوم: به ازای $x = 3$ مقدار دو تابع f و g را پیدا می‌کنیم:

$$g(x) = mx + 16 \xrightarrow{g(4)=0} 4m + 16 = 0 \Rightarrow m = -4 \Rightarrow g(x) = -4x + 16$$

$$f(3) = -2 \times 5 \times (-1) = 10 \Rightarrow |f(3) - g(3)| = 6 \Rightarrow \text{طول مورد نظر} = 6$$

$$g(3) = -12 + 16 = 4$$

تست و پاسخ ۱۲۰

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؟

$$-1/1(2)$$

$$-0/1(1)$$

$$-3/1(4)$$

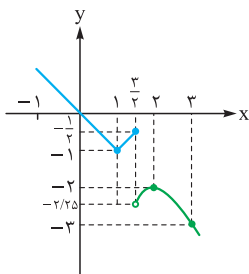
$$-2/1(3)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره تابع f را رسم کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا تابع f را رسم می‌کنیم:



گام دوم: برای این که خط $y = k$ تابع f را در دو نقطه قطع کند، باید k در یکی از بازه‌های $(-2, -2/25)$ یا $(-1, -1/4)$ باشد.

یا $(-1, -1/4)$ باشد. با توجه به گزینه‌ها، $k = -2/1$ می‌تواند باشد.

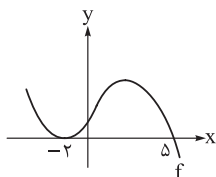


پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۱۲۱

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 می تواند باشد؟



زیر رادیکال همواره نامنفی است.

(۱) $(-10, -2)$

(۲) $(-2, 10)$

(۳) $(3, -15)$

(۴) $(20, 4)$

پاسخ: گزینه ۲

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 •• دامنه توابع رادیکالی

برای دامنه توابع به شکل $y = \sqrt[n]{f(x)}$ دو حالت زیر را داریم:

زوج n	مجموعه جواب $f(x) \geq 0$
فرد n	همان دامنه $f(x)$

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 می کنیم. ولی ریشه $ax+b$ یعنی $\frac{-b}{a}$ را روی آن نمی گذاریم. به عبارت دیگر فقط $f(x)$ را تعیین علامت می کنیم.

توجه داشته باشید که $\frac{-b}{a}$ در یکی از 5 جایگاهی که مشخص کردیم قرار می گیرد:

x	↓	↓	↓	↓	↓
		-2		5	
$f(x)$	+	+	+	-	-
$ax+b$					
$(ax+b)f(x)$					

گام دوم (لحاظ کردن شرط سؤال):

چون می خواهیم دامنه برابر \mathbb{R} شود، باید جدول به صورت زیر باشد؛ یعنی ردیف آخر یا باید صفر باشد یا مثبت. (+ در + می شه +، - در - می شه +، - در + می شه -، + در - می شه -):

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 می دهد 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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام سوم (پیدا کردن a و b): با توجه به جدول تعیین علامت به دست آمده و نکته گفته شده a منفی است حالا:

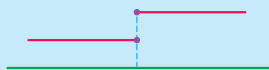
$$\frac{-b}{a} = 5 \Rightarrow -b = \boxed{5a} \Rightarrow b > 0$$

در نتیجه $a < 0$ و $b > 0$ که از بین گزینه‌ها فقط $(2, 1)$ این شرایط را دارد یعنی (a, b) می‌تواند $(-2, 1)$ باشد.

تست و پاسخ ۱۲۲

اگر $f(x) = 3 + \sqrt{a-x}$ باشد و اشتراک دامنه و 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

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 $y = a + b\sqrt{\dots}$	$b > 0 \Rightarrow R = [a, +\infty)$
	$b < 0 \Rightarrow R = (-\infty, a]$
درجه دو $y = a + b\sqrt{\dots}$	$R = a + b\sqrt{\dots}$
درجه سه $y = b\sqrt{\dots}$	$R = (-\infty, +\infty)$

پاسخ تشریحی گام اول (به دست آوردن برد تابع f): به شکل زیر به برد تابع f می‌رسیم:

$$\sqrt{a-x} \geq 0 \Rightarrow \underbrace{3 + \sqrt{a-x}}_{f(x)} \geq 3 \Rightarrow R_f = [3, +\infty)$$

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 ۱۲۳

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 ریشه 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.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

خود حل کنی بهتره با توجه به دامنه، مخرج دارای یک ریشه است، پس مخرج یا درجه اول است یا درجه دوم با ریشه مضاعف، m را به عنوان ریشه در نظر بگیرید و در دو حالتی که گفته شد n را پیدا کنید.

درس نامه •• دامنه توابع گویا

دامنه 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 ریشه مضاعف است.

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

$$D_f = \mathbb{R} - \{m\}, \text{ یا همان } 1 \text{ ریشه مخرج است:}$$

$$\underbrace{(m-1)}_1 x^2 - \underbrace{12(m)}_n + n = 0 \Rightarrow n = 12 \Rightarrow m \cdot n = 12$$

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:

$$(m-1)x^2 - 12x + n = 0 \Rightarrow \text{ریشه همان } m \text{ است.} \rightarrow m = \frac{12}{2m-2}$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 2m = 12 \xrightarrow{\text{مرتب سازی}} m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow (m-3)(m+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=3 \\ m=-2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جای گذاری } m \text{ ها در } (m-1)x^2 - 12x + n = 0} \begin{cases} (3-1)(9) - 12(3) + n = 0 \Rightarrow 18 - 36 + n = 0 \Rightarrow n = 18 \Rightarrow m \cdot n = 54 \\ (-2-1)(4) - 12(-2) + n = 0 \Rightarrow -12 + 24 + n = 0 \Rightarrow n = -12 \Rightarrow m \cdot n = 24 \end{cases}$$

گام چهارم (به دست آوردن خواسته سؤال): در بین $m \cdot n$ های به دست آمده در گام‌های دوم و سوم کمترین مقدار $m \cdot n$ برابر ۱۲ است.

تست و پاسخ ۱۲۶

اگر $f(x) = 2x + [x]$ و $f\left(mf\left(\frac{7}{4}\right)\right) = 4$ ، آن گاه مقدار $\left[\frac{1}{m}\right]$ کدام است؟

۶ (۲)

۷ (۱)

۴ (۴)

۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره تابع‌های تودرتو نباید شما را گیج کنند، کافی است به صورت منظم جای‌گذاری‌های لازم را انجام دهید، شبیه این سؤال را در

کنکور ۱۴۰۲ داشتیم.

خود حل کنی بهتره ابتدا $f\left(\frac{7}{4}\right)$ را محاسبه کنید و جای‌گذاری‌های لازم را انجام دهید، در ادامه به یک معادله جزء صحیح می‌رسید

که باید با توجه به خواص جزء صحیح محدوده m را پیدا کنید.

پاسخ تشریحی گام اول (محاسبه $f\left(\frac{7}{4}\right)$): در $f\left(mf\left(\frac{7}{4}\right)\right) = 4$ از داخل شروع می‌کنیم و با توجه به ضابطه $f(x) = 2x + [x]$ ، $f\left(\frac{7}{4}\right)$ را

محاسبه می‌کنیم:

$$f\left(\frac{7}{4}\right) = 2\left(\frac{7}{4}\right) + \left[\frac{7}{4}\right] = 7 + 3 = 10$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



گام دوم (جای گذاری $f(\frac{y}{x})$): در $f(\frac{y}{x}) = 10$ ، $f(mf(\frac{y}{x}))$ را جای گذاری می کنیم:

$$f(mf(\frac{y}{x})) = 4 \Rightarrow f(10 \cdot m) = 4$$

$$\xrightarrow{f(x)=2x+[x]} 2(10 \cdot m) + [10 \cdot m] = 4 \Rightarrow 20 \cdot m + [10 \cdot m] = 4$$

$$\Rightarrow [10 \cdot m] = 4 - 20 \cdot m$$

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:

$$[10 \cdot m] = 4 - 20 \cdot m \Rightarrow 4 - 20 \cdot m \leq 10 \cdot m < 4 - 20 \cdot m + 1$$

$$\Rightarrow 4 - 20 \cdot m \leq 10 \cdot m < 5 - 20 \cdot m \xrightarrow{\text{هر سه طرف به اضافه } 20 \cdot m} 4 \leq 30 \cdot m < 5$$

$$\Rightarrow \frac{4}{30} \leq m < \frac{5}{30} \Rightarrow \frac{2}{15} \leq m < \frac{5}{30} \quad (*)$$

گام چهارم (محاسبه m): از تساوی آخر گام دوم نتیجه می گیریم که $20 \cdot m$ صحیح است.

$$[10 \cdot m] = \underbrace{4}_{\text{صحیح}} - \underbrace{20 \cdot m}_{\text{صحیح}} \Rightarrow 20 \cdot m \in \mathbb{Z}$$

حال نامساوی (*) را در 20 ضرب می کنیم:

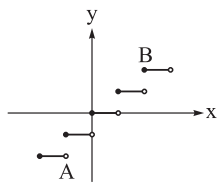
$$\frac{2}{15} \leq m < \frac{5}{30} \xrightarrow{\times 20} \frac{40}{15} \leq 20 \cdot m < \frac{100}{30} \xrightarrow{20 \cdot m \in \mathbb{Z}} 20 \cdot m = 3 \Rightarrow m = \frac{3}{20}$$

گام پنجم (محاسبه خواسته سؤال):

$$[\frac{1}{m}] = [\frac{1}{\frac{3}{20}}] = [\frac{20}{3}] = [6 \dots] = 6$$

تست و پاسخ ۱۲۵

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



$$\frac{10}{3} \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره کتاب درسی توجه ویژه ای به نمودار توابع جزء صحیح دارد، باید به خوبی بر آن مسلط باشید.

خودت حل کنی بهتره x ها 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

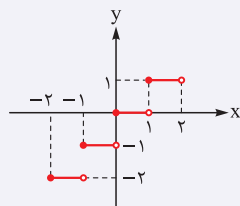
یکی دیگر از تبدیل های نمودار، انبساط و انقباض افقی و عمودی است:

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 می شوند.
انبساط و انقباض عمودی	$bf(x)$	y ها در b ضرب می شوند.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

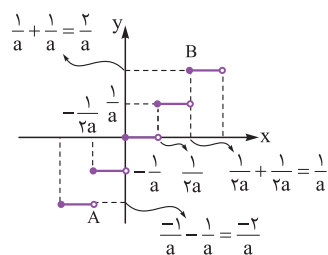


نکته نمودار تابع $y = [x]$ به صورت مقابل است:

پاسخ تشریحی **گام اول (مشخص کردن تغییرات):** با مقایسه ضابطه داده شده و ضابطه $y = [x]$ نتیجه می گیریم که نمودار $y = \frac{1}{a}[2ax]$ از $\frac{1}{a}$ برابر شدن لها و $\frac{1}{2a}$ برابر شدن xهای تابع $y = [x]$ به دست می آید. هم چنین a هم مثبت است. پس:

$$y = [x] \Rightarrow \text{طول هر پاره خط در } y = \frac{1}{a}[2ax] = 1 \times \frac{1}{2a} = \frac{1}{2a}$$

$$y = [x] \Rightarrow \text{فاصله عمودی خطوط در } y = \frac{1}{a}[2ax] = 1 \times \frac{1}{a} = \frac{1}{a}$$



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 $A(\frac{-1}{2a}, \frac{-1}{a})$ و $B(\frac{1}{2a}, \frac{1}{a})$ 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 می کنیم:

$$m = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\frac{1}{a} - (-\frac{1}{a})}{\frac{1}{2a} - (-\frac{1}{2a})} = \frac{\frac{2}{a}}{\frac{1}{a}} = 2$$

گام سوم (به دست آوردن خواسته سؤال):

تست و پاسخ ۱۲۶

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

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مفهوم قدر مطلق را به خوبی بلد باشید و بر بازه بندی ها مسلط باشید.

خود حل کنی بهتره تابع را به صورت دو ضابطه ای بنویسید و در ضابطه ای 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 می آید.

پاسخ تشریحی **گام اول (حذف قدر مطلق):** با توجه به وجود قدر مطلق، تابع را به دو ضابطه تبدیل می کنیم:

$$x < 0: f(x) = (x - x)\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 0 \quad x > 0: f(x) = (x + x)\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 2x\sqrt{\frac{2-x}{x}}$$

گام دوم (ساده کردن ضابطه پایینی): در ضابطه پایینی x را به داخل رادیکال می بریم تا ضابطه ساده تر شود:

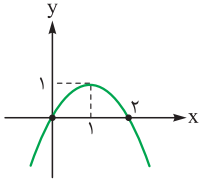
$$x > 0: f(x) = 2x\sqrt{\frac{2-x}{x}} \Rightarrow 2\sqrt{x^2 \times \frac{2-x}{x}} \Rightarrow f(x) = 2\sqrt{x(2-x)} \quad *$$

توان ۲

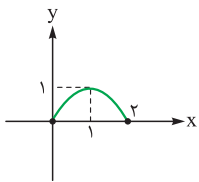
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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 ۲ و ۰ و طول رأس آن وسط ریشه‌ها یعنی ۱ است، ۱ را اگر در معادله سهمی قرار دهیم حاصل $1 = (2-1)^2$ می‌شود.



چون سهمی زیر رادیکال است، پس فقط قسمتی قابل قبول است که بالای محور x یا برابر صفر باشد، در این محدوده بیشترین مقدار و کمترین مقدار سهمی برابر ۱ و ۰ است.

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 $0 \leq x(2-x) \leq 2$ ، در نتیجه $0 \leq 2\sqrt{x(2-x)} \leq 2$

تست و پاسخ ۱۲۷

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؟

۱ (۲)	-۲ (۱)
-۴ (۴)	۲ (۳)

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 x هستند، نگاه کنید:

$$y = x^2 \xrightarrow{y=4} x = \pm 2$$

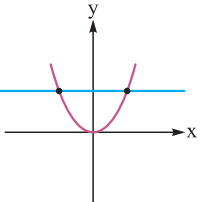
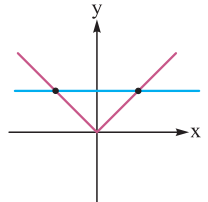
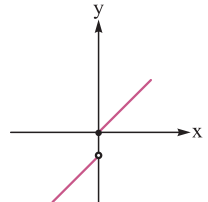
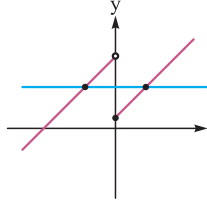
$$y = |x| \xrightarrow{y=4} x = \pm 4$$



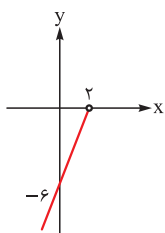
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

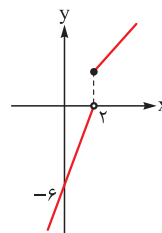
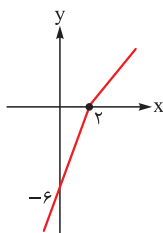
نکته بهترین روش برای تشخیص یک به یک بودن توابع رسم نمودار است، در نمودار توابع یک به یک هیچ خط افقی نباید تابع را در بیشتر از یک نقطه قطع کند.

			
یک به یک نیست	یک به یک نیست	یک به یک است	یک به یک نیست

پاسخ تشریحی گام اول (تحلیل سؤال): با توجه به صورت سؤال، نمودار ضابطه بالایی به صورت مقابل است:



برای این که تابع یک به یک شود، نمودار آن باید به یکی از شکل‌های زیر باشد:



یعنی شیب ضابطه دوم باید مثبت باشد و هم‌چنین ضابطه پایین در $x = 2$ حتماً باید مقداری بزرگ‌تر یا مساوی صفر داشته باشد.

(۲)

(۱)

گام دوم (پیدا کردن محدوده k و 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 می‌شود:

$$y = 2k + |x - k| \Rightarrow y = 2k + x - k \Rightarrow y = k + x$$

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:

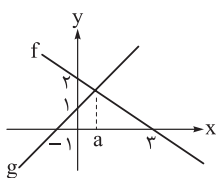
$$2 + k \geq 0 \Rightarrow k \geq -2 \quad (**)$$

باید مثبت باشد

از اشتراک (*) و (**) به دست می‌آید که $-2 \leq k \leq 2$ ، پس k نمی‌تواند برابر -4 باشد، در نتیجه **۴** پاسخ است.

تست و پاسخ ۱۲۸

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



(۱) صفر

(۲) $2/5$

(۳) ۲

(۴) $1/5$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



مشاوره سؤالات 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:

$$(f \pm g)(x) = f(x) \pm g(x) \quad , \quad D_{(f \pm g)} = D_f \cap D_g$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad , \quad D_{\left(\frac{f}{g}\right)} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

۳) مفهوم تابع وارون:

با توجه به مفهوم تابع وارون خواهیم داشت:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

به عبارت دیگر وقتی یک تابع را وارون می کنیم جای دامنه و برد عوض می شود.

پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول (نوشتن ضابطه f): با توجه به نمودار، تابع خطی f از نقاط (0, 2) و (3, 0) عبور می کند، با توجه به فرمول $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ شیب آن را به دست می آوریم، عرض از مبدأ آن نیز برابر 2 است، با توجه به درس نامه ضابطه f را می نویسیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شیب: } m = \frac{0 - 2}{3 - 0} = -\frac{2}{3} \\ \text{عرض از مبدأ} = 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = mx + b \\ m = -\frac{2}{3}, b = 2 \end{array} \rightarrow f(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

گام دوم (نوشتن ضابطه g): با توجه به نمودار، تابع خطی g از نقاط (0, 1) و (-1, 0) عبور می کند و عرض از مبدأ آن نیز برابر 1 است، ضابطه g را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{شیب: } m = \frac{1 - 0}{0 - (-1)} = 1 \\ \text{عرض از مبدأ} = 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = mx + b \\ m = 1, b = 1 \end{array} \rightarrow g(x) = x + 1$$

گام سوم (پیدا کردن a): طبق نمودار توابع f و g در $x = a$ با هم برخورد می کنند پس $f(a) = g(a)$:

$$\left. \begin{array}{l} f(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \\ g(x) = x + 1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} f(a) = g(a) \\ -\frac{2}{3}(a) + 2 = a + 1 \Rightarrow \frac{5}{3}a = 1 \Rightarrow a = \frac{3}{5} \end{array}$$

گام چهارم (پیدا کردن $f^{-1}(a)$ و $g^{-1}(a)$): فرض می کنیم $f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = m$ و $g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = n$ ، با توجه به درس نامه m و n را پیدا می کنیم:

$$\left(\frac{3}{5}, m\right) \in f^{-1} \Rightarrow (m, \frac{3}{5}) \in f \Rightarrow -\frac{2}{3}m + 2 = \frac{3}{5} \Rightarrow -\frac{2}{3}m = -\frac{7}{5}$$

$$\Rightarrow m = f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = \frac{7}{10} = 2/1$$

$$\left(\frac{3}{5}, n\right) \in g^{-1} \Rightarrow (n, \frac{3}{5}) \in g \Rightarrow n + 1 = \frac{3}{5} \Rightarrow n = g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right) = -\frac{2}{5} = -0/4$$

گام پنجم (به دست آوردن خواسته سؤال): می دانیم که $(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}(a) - g^{-1}(a)$ ، پس:

$$(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}(a) - g^{-1}(a) \xrightarrow{a = \frac{3}{5}} \underbrace{f^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)}_{2/1} - \underbrace{g^{-1}\left(\frac{3}{5}\right)}_{-0/4} = 2/1 - (-0/4) = 2/5$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

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:

$$f: y = \frac{-2}{3}x + 2 \Rightarrow \frac{2}{3}x = 2 - y \Rightarrow x = \frac{6 - 3y}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{6 - 3x}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(\frac{3}{5}) = \frac{6 - 3(\frac{3}{5})}{2} = \frac{21}{2} = 2/1$$

$$g: y = x + 1 \Rightarrow x = y - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = x - 1 \Rightarrow g^{-1}(\frac{3}{5}) = \frac{-2}{5} = -0/4$$

$$(f^{-1} - g^{-1})(a) = f^{-1}(\frac{3}{5}) - g^{-1}(\frac{3}{5}) = 2/1 - (-0/4) = 2/5$$

بنابراین:

$$g(a) = x$$

تست و پاسخ ۱۲۹

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

-۴ (۴)

-۶ (۳)

-۸ (۲)

-۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مفهوم وارون تابع به صورت‌های مختلف پای ثابت کنکورهای سراسری است.

خود حل کنی بهتره ضابطه تابع وارون f 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 ($x \neq 0$):

$$f^{-1}(\frac{a}{x})g(x) = \frac{f(x)}{b} \Rightarrow (\frac{\frac{a}{x} - 4}{2})x = \frac{2x + 4}{b}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} bx(\frac{a}{x} - 4) = 2(2x + 4)$$

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 ۱۳۰

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

$(-\infty, -2)$ (۴)

$(-2, 2]$ (۳)

$(-1, 2]$ (۲)

$[2, +\infty)$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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

$$\frac{4}{x+2} - 1 \geq 0$$

گام اول: مقادیر زیر رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشند:

$$\frac{4}{x+2} - 1 = \frac{4 - (x+2)}{x+2} = \frac{-x+2}{x+2}$$

گام دوم: عبارت به دست آمده را تعیین علامت می‌کنیم:

$$-x+2=0 \Rightarrow x=2$$

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2$$

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 ۱۳۱

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؟

۸۱ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

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.

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:

$$f = \{(a, \circ), (b, \heartsuit), (c, \square), (d, \triangle), (e, \diamond)\}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

گام دوم: با توجه به هم‌دامنه (مجموعه B)، برای \circ یکی از دو انتخاب ۳ و ۴ و برای \square ، Δ 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 ۱۳۳

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.

$$4/5 \text{ (۴)}$$

$$3/5 \text{ (۳)}$$

$$2/5 \text{ (۲)}$$

$$1/5 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

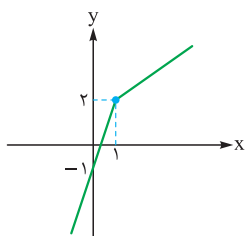
خود حل کنی بهتره سعی کنید نمودار تابع را رسم نمایید.

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:

$$f(\alpha) = -4 \Rightarrow 2\alpha - |\alpha - 1| = -4 \begin{cases} \alpha \geq 1: \alpha + 1 = -4 \Rightarrow \alpha = -5 & \text{غ.ق} \\ \alpha < 1: 3\alpha - 1 = -4 \Rightarrow \alpha = -1 & \text{ق.ق} \end{cases}$$

$$f(\beta) = 3/5 \Rightarrow 2\beta - |\beta - 1| = 3/5 \begin{cases} \beta \geq 1: \beta + 1 = 3/5 \Rightarrow \beta = 2/5 & \text{ق.ق} \\ \beta < 1: 3\beta - 1 = 3/5 \Rightarrow \beta = 1/5 & \text{غ.ق} \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = -1 + 2/5 = 1/5$$

تست و پاسخ ۱۳۳

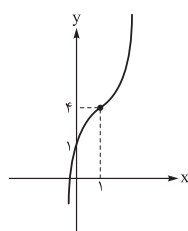
اگر نمودار $f(x) = a(x - b)^2 + c$ مطابق شکل روبه‌رو باشد، مقدار abc کدام است؟

$$6 \text{ (۱)}$$

$$-6 \text{ (۲)}$$

$$12 \text{ (۳)}$$

$$-12 \text{ (۴)}$$



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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 تابع 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 ۱۳۴

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.

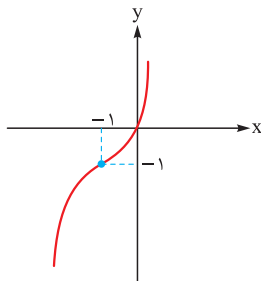
ب) اگر $f(0) < 0$ ، نمودار تابع علاوه بر نواحی اول و سوم، از ناحیه چهارم نیز می‌گذرد.

پ) اگر $f(0) = 0$ ، نمودار تابع فقط از ناحیه‌های اول و سوم عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه تابع را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$y = xf(x) = x(x^2 + 3x + 3) = x^3 + 3x^2 + 3x$$

$$\Rightarrow y = (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) - 1 \Rightarrow y = (x+1)^3 - 1$$



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.



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

تست و پاسخ ۱۳۵

روی بازه‌ای که نمودار $y = x^2$ بالاتر از نمودار $y = (\sqrt{x})^4$ قرار ندارد، کدام گزینه برای تابع با ضابطه $f(x) = \cos(x + \frac{\pi}{3})$ درست است؟ ($x \geq 0$)

- (۱) ثابت
(۲) اکیداً صعودی
(۳) اکیداً نزولی
(۴) غیریکنوا

پاسخ: گزینه ۳

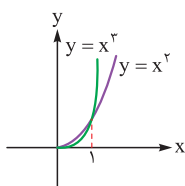
خودت حل کنی بهتره در نمودار توابعی مانند $y = \sin x$ و $y = \cos x$ ، مقادیر x بر حسب رادیان جای گذاری می‌شود.

درس نامه

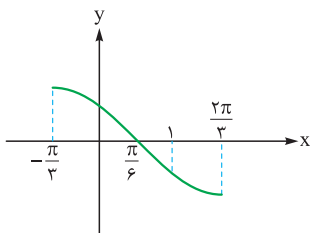
- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آن‌گاه f را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.
- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آن‌گاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.
- تابعی که فقط صعودی یا فقط نزولی باشد، یکنوا نامیده می‌شود و در غیر این صورت تابع غیریکنوا است.

پاسخ تشریحی

گام اول: ابتدا نمودار توابع $y = x^2$ 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 ۱۳۶

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

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.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



درس نامه

$$(1) \text{ تابع نمایی } y = a^x$$

(الف) در صورتی که $a > 1$ باشد، اکیداً صعودی است.

(ب) در صورتی که $0 < a < 1$ باشد، اکیداً نزولی است.

$$(2) \text{ تابع لگاریتمی } y = \log_a x$$

(الف) در صورتی که $a > 1$ باشد، اکیداً صعودی است.

(ب) در صورتی که $0 < a < 1$ باشد، اکیداً نزولی است.

پاسخ تشریحی گام اول: شرط اکیداً صعودی بودن تابع نمایی $f(x)$ را بررسی می‌کنیم:

$$a^2 - a - 1 > 1 \Rightarrow a^2 - a - 2 > 0 \Rightarrow (a - 2)(a + 1) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{خارج دو ریشه}} a > 2 \text{ یا } a < -1$$

گام دوم: شرط اکیداً نزولی بودن تابع لگاریتمی $g(x)$ را بررسی می‌کنیم:

$$0 < \frac{a}{a-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{a-1} > 0 \xrightarrow{\text{خارج دو ریشه}} a > 1 \text{ یا } a < 0 \\ \frac{a}{a-1} < 1 \Rightarrow \frac{a}{a-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{1}{a-1} < 0 \Rightarrow a - 1 < 0 \Rightarrow a < 1 \end{cases}$$

$$a < -1$$

گام سوم: از اشتراک همه شرط‌های به دست آمده داریم:

بنابراین بزرگ‌ترین عدد صحیح a برابر -2 است.

تست و پاسخ ۱۳۷

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؟

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره سوال‌هایی 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:

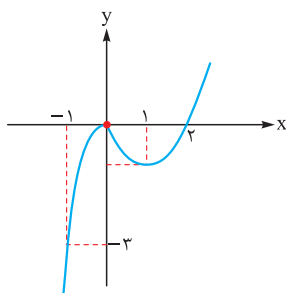
$$f(x) = \sqrt{x^2} \sqrt[3]{(x-2)^3} = |x| (x-2) = \begin{cases} x^2 - 2x, & x \geq 0 \\ -x^2 + 2x, & x < 0 \end{cases}$$



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی

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:

$$b - a = 1 - 0 = 1$$

تست و پاسخ ۱۳۸

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؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

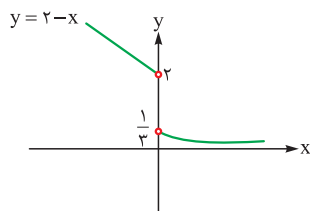
مشاوره مشخص کردن بازه‌هایی که یک تابع چند ضابطه‌ای در آن‌ها صعودی یا نزولی است، از تمرین‌های مهم کتاب درسی و سؤال‌های مورد توجه در امتحان نهایی است.

خودت حل کنی بهتره نمودار مربوط به هر ضابطه را رسم کنید.

درس نامه

- 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.
- 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 رسم‌شده برای این که تابع f در \mathbb{R} یکنوا باشد، لازم است $b \leq f(0) = \frac{1}{3} \leq 2$ باشد. بنابراین تنها اعداد صحیح ممکن برای b ، اعداد ۱ و ۲ هستند.

تست و پاسخ ۱۳۹

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؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز



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:

$$f(m) > f(n) \Rightarrow m > n$$

(۱) اگر f در این بازه اکیداً صعودی باشد، آن گاه داریم:

$$f(m) > f(n) \Rightarrow m < n$$

(۲) اگر f در این بازه اکیداً نزولی باشد، آن گاه داریم:

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به این که دامنه تابع f نامثبت است، محدوده مقادیر قابل قبول برای m را تعیین می کنیم:

$$m^2 - m - 2 \leq 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) \leq 0 \xrightarrow{\text{بین دو ریشه}} -1 \leq m \leq 2 \quad (1)$$

$$m^2 + 2m - 3 \leq 0 \Rightarrow (m+3)(m-1) \leq 0 \xrightarrow{\text{بین دو ریشه}} -3 \leq m \leq 1 \quad (2)$$

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 جواب های (۱)، (۲) و (۳) به صورت زیر است:

$$\frac{1}{3} < m \leq 1$$

در این بازه تنها یک عدد صحیح $m = 1$ وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۴۰

اگر f یک تابع اکیداً صعودی و g تابعی اکیداً نزولی باشند، به طوری که $D_f = D_g = \mathbb{R}$ ، $g(1) = f(-1) = 0$ ، دامنه تابع h با ضابطه

$$h(x) = \sqrt{\frac{f(x)g(x)}{x^2 - 1}}$$

به کدام صورت قابل نمایش است؟

عبارت زیر رادیکال ≥ 0

$$(-\infty, a] \quad (4)$$

$$[a, +\infty) - \{b\} \quad (3)$$

$$(a, b] \quad (2)$$

$$[a, b] \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره می توان 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، می توان دو تابع دلخواه (منطبق با شرایط مسئله) به جای f و g در نظر گرفت. فرض می کنیم $f(x) = x + 1$ و $g(x) = -x + 1$ باشد.

گام دوم: با جای گذاری 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 ($\Delta < 0$, $a > 0$)، بنابراین دامنه تعریف تابع به صورت زیر به دست می آید:

$$\frac{-(x+1)}{x^2+x+1} \geq 0 \Rightarrow -(x+1) \geq 0 \Rightarrow x+1 \leq 0 \Rightarrow x \leq -1$$

$$\Rightarrow D_f = (-\infty, -1]$$

بنابراین دامنه تعریف به صورت کلی $(-\infty, a]$ قابل نمایش است.