



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۷/۰۷

آزمون
سوم
حضورى



سال تحصیلی
۱۴۰۲-۱۴۰۳

ریاضی (۱)	شیمی (۱)	فیزیک (۱)	زیست‌شناسی (۱)
کل کتاب دهم صفحه ۱ تا ۱۷۰	کل کتاب دهم صفحه ۱ تا ۱۲۲	کل کتاب دهم صفحه ۱ تا ۱۲۰	کل کتاب دهم صفحه ۱ تا ۱۱۱
ریاضی (۲)	شیمی (۲)	فیزیک (۲)	زیست‌شناسی (۲)
کل کتاب یازدهم صفحه ۱ تا ۱۶۶	کل کتاب یازدهم صفحه ۱ تا ۱۲۱	کل کتاب یازدهم صفحه ۱ تا ۱۰۴	کل کتاب یازدهم صفحه ۱ تا ۱۵۲

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون. تعداد. شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	درس	از شماره	تا شماره	تعداد سؤال	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زوج‌درس زیست‌شناسی	زیست‌شناسی (۱)	۱	۲۵	۲۵	۲۵ دقیقه	
		زیست‌شناسی (۲)	۱	۲۵			
۲	زوج‌درس فیزیک	فیزیک (۱)	۲۶	۴۰	۱۵	۲۰ دقیقه	
		فیزیک (۲)	۲۶	۴۰			
۳	زوج‌درس شیمی	شیمی (۱)	۴۱	۵۵	۱۵	۱۵ دقیقه	
		شیمی (۲)	۴۱	۵۵			
۴	زوج‌درس ریاضی	ریاضی (۱)	۵۶	۷۰	۱۵	۲۵ دقیقه	
		ریاضی (۲)	۵۶	۷۰			

داوطلب گرامی:

لطفاً در هر درس، از بین سؤالات پایه دهم و سؤالات پایه یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید.

Azmoon.kheilisabz.com

داوطلب گرامی، برای پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۱ تا ۲۵، از بین سؤال‌های زیست‌شناسی دهم و زیست‌شناسی یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است گزینه درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون‌های تابستان، زوج‌درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

* اگر در این آزمون، به سؤالات زیست‌شناسی دهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ در کادر «زیست‌شناسی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.
* اگر در این آزمون، به سؤالات زیست‌شناسی یازدهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «زیست‌شناسی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

زیست‌شناسی دهم

۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور کافی است

- (۱) شناخت افراد یک جمعیت - هم‌گونه‌بودن آن‌ها مورد تأیید قرار گیرد
- (۲) انجام رشد در جانداران تک‌یاخته‌ای - ابعاد هر یاخته نسبت به قبل بیشتر شده باشد
- (۳) قرارگیری چند بوم‌سازگان در یک زیست‌بوم - از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه باشند
- (۴) شناخت ویژگی‌های جانداران یک زیست‌بوم - کوچکترین سطح سازمان‌یابی حیات بررسی شود

۲- براساس اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، در ارتباط با هر قسمتی در بدن یک انسان سالم و بالغ که یاخته‌های دیواره دو بخش متفاوت، به یک غشای پایه مشترک اتصال دارند، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) نوعی سازگاری جهت کاهش مسافت انتشار گازها در ریه‌ها به شمار می‌رود.
- (۲) یاخته‌هایی در این قسمت‌ها، در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی هستند.
- (۳) همه یاخته‌های شرکت‌کننده در این قسمت‌ها، یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی هستند.
- (۴) در بین یاخته‌های دیواره هر دو بخش، امکان مشاهده منفذی جهت جابه‌جایی مواد وجود ندارد.

۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، همه جاندارانی که تبادل گازها با محیط را از سطح پیکر خود انجام می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با مصرف انرژی زیستی، تولیدمثل می‌کنند.
- (۲) هر یاخته آن‌ها به طور مستقل با محیط ارتباط دارد.
- (۳) فاقد دستگاه اختصاصی برای گردش مواد هستند.
- (۴) CO_2 با انتشار ساده از یاخته‌های آن‌ها خارج می‌شود.

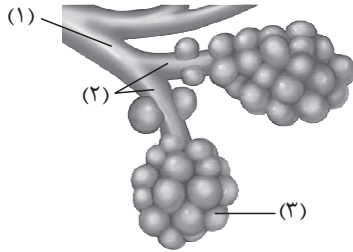
۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر، مشخصه هر نوع رگ خونی در بدن انسان است که امکان مشاهده تماس بین بافت پوششی آن با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف وجود دارد؟

- (الف) ساختار آن متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.
- (ب) در لایه بیرونی و میانی دیواره خود، رشته‌های کشسان دارد.
- (ج) بافت پوششی سنگفرشی آن، با اجزای نوعی بافت پیوندی تماس دارد.
- (د) نسبت به کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، سرعت جریان خون بیشتری دارد.

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

۵- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانشیم را از یاخته‌های بلند این بافت متمایز می‌سازد؟

- (۱) در بخش مرکزی آن‌ها فضایی خالی وجود دارد.
- (۲) لیگنین در دیواره آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.
- (۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.
- (۴) در دیواره آن‌ها فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.



۶- مطابق با شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بخش ۳ همانند بخش ۲، در دیواره خود یاخته‌هایی با زوایدی در سطح خود دارد.
- (۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، به طور مستقیم حاصل انشعاب نوعی مجرای تنفسی فاقد غضروف است.
- (۳) بخش ۳ همانند بخش ۱، توسط یاخته‌های درشت‌خوار، می‌تواند با عوامل بیگانه مبارزه کند.
- (۴) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در شرایطی، می‌تواند حجم هوای مرده درون خود را افزایش دهد.

۷- نوعی اندام دستگاه گوارش و در تماس با پرده صفاق، توسط یاخته‌های زنده خود آنزیم‌های مؤثر در تجزیه پروتئین‌ها را تولید و سپس برون‌رانی می‌کند. کدام گزینه، در خصوص این اندام‌ها غیرممکن است؟

- (۱) شیرهای می‌سازد که به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند.
- (۲) کیموس به تدریج وارد آن می‌شود تا مراحل پایانی گوارش کربوهیدرات‌ها انجام شود.
- (۳) برخی ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی آن، لایه زله‌ای حفاظتی در سطح دیواره آن را، اسیدی می‌کنند.
- (۴) دیواره دوازدهه را از اثر اسید حفظ می‌کند و محیط مناسب را برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌کند.

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، نوعی مجرای لنفی که مجرای لنفی دیگر،»

- (۱) طویل‌تر است، همانند - در تمام طول خود، لنف جمع‌شده از کولون‌ها را به سمت بالا حرکت می‌دهد
- (۲) بخشی از آن از پشت قلب می‌گذرد، برخلاف - از پشت سیاهرگ حاوی خون تیره ناحیه گردن عبور می‌کند
- (۳) در طول خود گره‌های لنفی متعددی دارد، نسبت به - دارای قطر بیشتری است و لنف بیشتری را حمل می‌کند
- (۴) در ورود لیپیدهای جذب‌شده در روده به خون نقش اصلی را دارد، برعکس - به سیاهرگ زیرترقوه‌ای قطورتر متصل است

۹- چند مورد، در ارتباط با یک یاخته یوکاریوت سالم و فعال، درست است؟

«در پی اتصال و یا ادغام یک اندامک به نوعی غشای زیستی، ممکن است»

- (الف) گروهی از مولکول‌های درشت تولیدشده در یاخته، با مصرف ATP از آن خارج شوند
- (ب) نوعی مولکول زیستی نیتروژن‌دار، بین دو اندامک متشکل از یک کیسه غشایی جابه‌جا گردد
- (ج) نوعی مولکول افزاینده سرعت واکنش‌های شیمیایی، تولید و در اندامک دیگری بسته‌بندی شود
- (د) مولکول تولیدشده در اندامکی با کیسه‌های غشادار مرتبط به هم، وارد اندامکی با کیسه‌های غشایی جدا از هم شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و براساس چگونگی حرکت شیره پرورده، مطابق با الگوی جریان فشاری ارائه‌شده توسط ارنست مونش،

مرحله اول این الگو برخلاف مرحله چهارم آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) به طور حتم با خروج مواد آلی از یاخته‌های فتوسنتزکننده همراه است.
- (۲) به طور حتم آب، طی فرایند اسمز فقط از غشای نوعی یاخته فاقد هسته عبور می‌کند.
- (۳) می‌تواند به کمک تجزیه شکل رایج انرژی تولیدشده در یاخته‌ها صورت گیرد.
- (۴) به دنبال آن وقایعی رخ می‌دهد که حجم ستون آب در بخشی از آوند چوبی کاهش می‌یابد.

۱۱- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) در هر جانوری که خون با خروج از اندام تنفسی ابتدا به دهلیز چپ می‌رود، تنها یک دهلیز قلب، خون تیره را دریافت می‌کند.
- (۲) در هر جانوری که بدون دخالت دستگاه گردش مواد، اکسیژن به یاخته‌های پیکری می‌رسد، جذب اصلی غذا در معده انجام می‌شود.
- (۳) در هر جانوری که غدد نزدیک چشم و یا زبان در دفع محلول نمکی غلیظ مؤثرند، نوعی جدایی بین بخش‌هایی از قلب مانع از اختلاط خون آن‌ها می‌شود.
- (۴) در هر جانوری که پس از بلع، هم‌چنان امکان تکمیل گوارش مکانیکی توده غذایی در دهان وجود دارد، تعداد حفرات قلب با تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهنده معده برابر است.

۱۲- داشتن کدام یک از ویژگی‌های زیر، انواع گویچه‌های سفید واجد سیتوپلاسم بدون دانه را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

الف) زوائد غشایی طویل

ب) هسته‌ای با بیش از یک قسمت

ج) منشأگرفتن از یاخته بنیادی مشابه با گویچه قرمز نابالغ

د) بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در بین گویچه‌های خونی

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

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

«در بدن انسان، هر زمانی که، ماهیچه یا ماهیچه‌های در حالت انقباض قرار دارند.»

• دو لایه پرده جنب کم‌ترین فاصله را از یکدیگر دارند - بین دنده‌ای داخلی همانند شکمی

• شش‌ها دارای مقاومت بیشتری نسبت به تغییر حجم هستند - شکمی برخلاف دیافراگم

• فشار مایع جنب در منفی‌ترین میزان قرار گرفته است - بین دنده‌ای خارجی برخلاف شکمی

• انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن، در تنفس نقش دارد - دیافراگم همانند بین دنده‌ای خارجی

۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک

۱۴- به طور معمول کدام مورد، فقط درباره بعضی از مراحل چرخه ضربان قلب انسان سالم و بالغ صادق است که طی آن، پیام انقباضی بخشی از

ماهیچه قلب از نوعی گره مربوط به شبکه هادی خارج می‌شود؟

۱) خون درون سیاهرگ‌ها در بالایی‌ترین حفرات قلبی شروع به تجمع می‌کند.

۲) در ابتدای آن، قطعات مربوط به بزرگ‌ترین دریچه قلبی به سمت بالا جابه‌جا می‌شوند.

۳) خون با عبور از دریچه‌های متصل به طناب‌های ارتجاعی، به حفرات زیرین منتقل می‌شود.

۴) طول بسیاری از یاخته‌های لایه میانی دیواره کوچک‌ترین حفرات قلبی شروع به کاهش می‌کند.

۱۵- به طور معمول کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاه آفتابگردان، یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوندهای ساقه علفی که دیواره‌های عرضی خود را حفظ کرده‌اند،»

۱) همه - مهم‌ترین مرکز تعیین صفات درون خود را از دست داده‌اند

۲) فقط بعضی از - به انتقال شیره حاوی مواد آلی از محل منبع به محل مصرف می‌پردازند

۳) همه - از یاخته‌های موجود در مریستم‌های نخستین گیاه منشأ گرفته‌اند

۴) فقط بعضی از - دارای دیواره‌ای حاوی سلولز در سمت داخل تیغه میانی خود می‌باشند

۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول کدام دو ویژگی را نمی‌توان به یک مرحله یکسان از مراحل فرایند تشکیل ادرار انسان نسبت داد؟

۱) در بازگرداندن مواد مفید به شبکه مویرگی دورلوله‌ای نقش دارد و در اکثر موارد با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

۲) در شبکه مویرگی تشکیل‌شده بین دو سرخرگ رخ می‌دهد و جابه‌جایی مواد در آن براساس اندازه صورت می‌گیرد.

۳) در دفع داروها، سموم و یون‌های هیدروژن اضافی نقش دارد و وقوع آن همواره مستلزم عبور مواد از دو غشای یاخته‌ای است.

۴) با ورود مواد به نخستین بخش لوله‌مانند نفرون آغاز می‌گردد و ریزپرزهای یاخته‌های پوششی گردیزه موجب افزایش میزان آن می‌شود.

۱۷- در کدام گزینه، موارد تکمیل‌کننده عبارت زیر به نحو کامل‌تر بیان شده است؟

«به طور معمول پیش از تشکیل کیموس در لوله گوارش انسان سالم و بالغ،»

الف) یاخته‌هایی با سیتوپلاسم وسیع، نوعی ترکیب مؤثر در تغییر ساختار پپسینوژن را ترشح می‌کنند

ب) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده لایه ماهیچه‌ای دیواره لوله، غذا را با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌کنند

ج) آنزیم لیزوزیم توسط مجرای بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان به حفره دهان وارد می‌گردد

د) طی فرایند بلع، با فشار بخش حاوی ماهیچه مخطط توده غذایی به عقب رانده می‌شود

۱ الف - د ۲ الف - ج - د ۳ ب - ج ۴ د



۱۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک مهره‌دارانی است که به منظور تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن خود، علاوه بر

کلیه‌ها، از ساختارهای مرتبط با دستگاه گوارش، برای دفع محلول غلیظ نمک استفاده می‌کنند؟

- (۱) خون اکسیژن‌دار یکباره از دستگاه تنفس به تمام مویرگ‌های بدن منتقل می‌شود.
- (۲) خون از طریق سیاهرگ یا سیاهرگ‌هایی مستقیماً به دهلیز(ها) وارد می‌شود.
- (۳) از طریق نوعی روش اصلی تنفس، تبادلات گازی خود را با محیط انجام می‌دهند.
- (۴) فشار خون لازم برای رسیدن خون به اندام‌های حرکتی توسط انقباض بطن‌ها تأمین می‌شود.

۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که محل تخریب فراوان‌ترین یاخته‌های خونی محسوب می‌شوند.

کدام مورد، در خصوص ویژگی این اندام‌ها نادرست است؟

- (۱) تمامی آن‌ها، در دوران جنینی قادر به مصرف انواعی از ویتامین‌های گروه B بوده‌اند.
- (۲) تمامی آن‌ها، لنف خود را با عبور از تعدادی گره لنفی، در نهایت به مجرای لنفی قطورتر وارد می‌نمایند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، آهن حاصل از مرگ این گویچه‌ها را در نهایت به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌کنند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، با ترشح ماده‌ای به خون، در تغییر فعالیت برخی یاخته‌های زنده مغز قرمز استخوان نقش دارند.

۲۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- (۱) خون خمیدگی بلندتر معده برخلاف خمیدگی کوتاه‌تر آن، نخست با خون سیاهرگی لوزالمعده ترکیب می‌شود.
- (۲) هر رگی که محتویات خود را مستقیماً به سیاهرگ باب می‌ریزد، حاوی خون سیاهرگی اندام(های) لنفی نیز می‌باشد.
- (۳) انشعاب راست سیاهرگ فوق کبدی، خون مویرگ‌های بیشتری را دریافت می‌کند و در نهایت این خون وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود.
- (۴) میزان هر ماده جذب‌شده از لوله گوارش، در خون سیاهرگ باب کبدی نسبت به سیاهرگ فوق کبدی و بزرگ‌سیاهرگ زیرین لزوماً بیشتر نیست.

۲۱- در خصوص نوعی پدیده زیستی در گیاهان نهان‌دانه که در طی آن خروج آب به صورت مایع از انتها یا لبه برگ بعضی از گیاهان علفی

مشاهده می‌شود، کدام مورد به ترتیب، عامل افزایشنده و کاهشنده این پدیده را بیان کرده است؟

- (۱) کاهش مصرف اکسیژن توسط گروهی از یاخته‌های زنده ریشه - افزایش فشار وارده به کمربندهای سلولزی یاخته‌های نگهبان روزنه
- (۲) کاهش میزان فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه - کاهش میزان تجمع بخار آب در اطراف روزنه‌های هوایی برگ
- (۳) افزایش میزان آب در داخل یاخته‌های آوندی مرده - افزایش تجمع کربن دی‌اکسید در فضای بین یاخته‌ای میانبرگ‌ها
- (۴) اختلال در فعالیت میتوکندری‌های لایه ریشه‌زا - کاهش میزان عامل اصلی انتقال‌دهنده ستون آب به سمت برگ

۲۲- در درون محفظه استخوانی قفسه سینه و مجاور جناغ، اندام‌های مخروطی‌شکل و مستقر بر روی میان‌بند(دیافراگم) وجود دارند. کدام

مورد زیر به ویژگی مشترک این اندام‌ها اشاره می‌کند؟

- (الف) توسط فضایی پُر شده از نوعی مایع ویژه، احاطه شده‌اند.
- (ب) یاخته‌های زنده آن توسط خون حاوی مقادیر زیاد اکسیژن خون‌رسانی می‌شوند.
- (ج) فعالیت آن‌ها در اثر عملکرد مرکزی عصبی در پایین‌ترین بخش مغز، تغییر می‌کند.
- (د) در تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته‌ها و حفظ هم‌ایستایی(هومئوستازی) بدن نقش مؤثری دارند.

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

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« به طور معمول در انسان سالم و بالغ، ماهیچه‌های حلقوی که به عنوان بنداره در مسیر خروج ادرار قرار دارند، »

- (۱) فقط بعضی از - یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای دارند
- (۲) همه - تحت تأثیر بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی قرار دارند
- (۳) همه - برای عبور ادرار، به صورت غیرارادی، انقباض خود را از دست می‌دهند
- (۴) فقط بعضی از - حاصل چین‌خوردگی لایه داخلی مثانه بر روی دهانه میرزاه متصل به آن هستند

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

«همهٔ دیسه (پلاست)هایی که دارند،»

- (۱) کاروتنوئید - همانند همهٔ واکوئول‌ها، ترکیبات رنگی را در ساختار خود ذخیره می‌کنند
- (۲) سبزینه (کلروفیل) - برخلاف گروهی از واکوئول‌ها، واجد توانایی سنتز مواد آلی از مواد معدنی هستند
- (۳) ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) - برخلاف همهٔ واکوئول‌ها، در طول حیات یاخته، می‌توانند تغییر رنگ دهند
- (۴) مقدار فراوانی نشاسته - همانند گروهی از واکوئول‌ها، ترکیبات پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) درون خود ذخیره نمی‌کنند

۲۵- براساس اطلاعات کتاب درسی، تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر زیاد، در نهان‌دانگان دولپه‌ای حاصل فعالیت انواعی از مریستم‌ها است.

کدام گزینهٔ زیر مشخصهٔ آن دسته از مریستم‌هایی است که با کندن پوست درختان در معرض آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند؟

- (۱) در ابتدا به صورت حلقه‌های متحدالمرکز ضخیم در بین یاخته‌های آوند چوب نخستین و آوند آبکش نخستین سازمان یافته‌اند.
- (۲) بیشترین تعداد یاخته‌های حاصل از فعالیت آن، به کمک یاخته‌های همراه، قادر به عبور دادن مواد از صفحه‌های آبکشی هستند.
- (۳) همانند یاخته‌های مریستمی که در شکل‌گیری عدسک‌ها نقش دارند، یاخته‌هایی ایجاد می‌کنند که پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.
- (۴) یاخته‌هایی که به سمت خارج می‌سازند، مادهٔ چوب ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به شکل‌های گوناگون به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند.

صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲

زیست‌شناسی یازدهم

۱- در ارتباط با دو بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی انسان، حداکثر کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«بخشی که می‌تواند، به طور حتم»

- (الف) دستور انقباض را به ماهیچهٔ ارادی دست منتقل کند - این دستور را از مغز دریافت کرده است
 - (ب) موجب افزایش میزان اکسیژن‌رسانی به ماهیچهٔ ران شود - قادر به انتقال دستورات آگاهانهٔ بخش مرکزی است
 - (ج) با فعالیت خود به نوعی در تغییر میزان برون‌ده قلبی نقش داشته باشد - در تنظیم ناآگاهانهٔ فعالیت غدد نیز نقش مؤثری دارد
 - (د) سبب انقباض ماهیچه‌های مثانه جهت خروج ادرار از آن شود - از دو بخش تشکیل شده که همواره برخلاف یکدیگر کار می‌کنند
- (۱) الف - ب - د (۲) الف - ب - ج - د (۳) ب - ج (۴) الف - ب - ج

۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

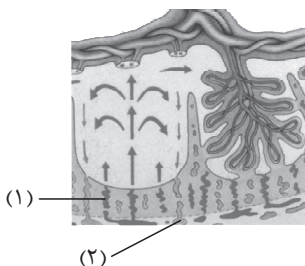
«طبق متن کتاب درسی، در بدن زنان سالم و بالغ، به طور معمول هر ماه یکی از مام‌یاخته (اووسیت)های اولیه، تقسیم کاستمان (میوز) را

ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف می‌شود. در یک دورهٔ جنسی، پس از وقوع این رویداد ممکن است»

- (۱) یاخته‌های فولیکولی در خارج از تخمدان نیز مشاهده شوند
- (۲) هم‌زمان با آغاز کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، دفع خون از طریق واژن رخ دهد
- (۳) به دنبال بازخورد منفی ناشی از هورمون‌های جنسی، ترشح هورمون آزادکنندهٔ LH و FSH کاسته شود
- (۴) فقط بخشی از یاخته‌های جدار داخلی رحم به دنبال وقوع فرایند(هایی) تخریب شوند

۳- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) محتویات بخش ۲، به بزرگ‌سیاهرگ زیرین مادر می‌ریزد.
- (۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، غنی از اکسیژن و مواد غذایی است.
- (۳) بخش ۲ همانند بخش ۱، به زه‌شامهٔ جنین (کوریون) تعلق دارد.
- (۴) اکسیژن بخش ۱ به سمت قطورترین رگ بند ناف فرستاده می‌شود.



۴- طبق مطلب کتاب درسی، در فرایند تقسیم یک یاختهٔ مریستمی واقع در جوانهٔ جانبی گیاه حسن یوسف به دو یاختهٔ هم‌اندازه، پس از شروع محصور شدن فام‌تن (کروموزوم)ها در پوشش هسته، ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) طول رشته‌های پروتئینی مؤثر در حمل ریزکیسه‌های حاوی پکتین کاهش می‌یابد.

(۲) ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیوارهٔ یاخته‌ای، در وسط یاخته تجمع می‌کنند.

(۳) در حد فاصل دو هستهٔ حاصل از تقسیم، تنها یک ریزکیسهٔ بزرگ حاوی پکتین دیده می‌شود.

(۴) با اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادر، بخشی از دیوارهٔ این یاخته دچار فرورفتگی می‌شود.

۵- نوعی بافت استخوانی تشکیل‌دهندهٔ استخوان‌های دراز در بدن انسان که می‌تواند

(۱) دارای میله‌ها و صفحه‌های استخوانی در ساختار خود باشد، یاخته‌های خونی را تولید می‌کند

(۲) خارجی‌ترین بخش تنه را تشکیل دهد، در هر مجرای درون خود حاوی سرخرگ‌های تغذیه‌کننده است

(۳) در مادهٔ زمینه‌ای خود مجاری موازی داشته باشد، در سر استخوان نسبت به بافت دیگر به غضروف مفصلی نزدیک‌تر است.

(۴) درون حفرات خود فاقد مغز قرمز باشد، یاخته‌های استخوانی را تنها در تیغه‌های سامانهٔ هاورس قرار می‌دهد

۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن یک فرد سالم، هورمون‌های ترشح‌شده از»

(۱) بعضی از - بخش قشری غدد فوق کلیه، بروز علائم مالتیپل اسکلروزیس را کاهش می‌دهند

(۲) همهٔ - ناحیهٔ گردن، بر فعالیت یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای همانند بافت استخوانی اثر دارند

(۳) بعضی از - بخش واجد مرکز تنظیم گرسنگی بر ترشحات نوعی غدهٔ درون‌ریز دیگر تأثیر می‌گذارند

(۴) همهٔ - بخش مرکزی غدد فوق کلیه، در تغییر فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی نقش دارند

۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، فقط بعضی از لنفوسیت‌های بدن انسان که می‌باشند.»

(۱) ترشحات آن‌ها در افزایش فعالیت بیگانه‌خواری نقش دارند، قادر به تولید یاخته‌های خاطره

(۲) قادر به ورود یا خروج از مویرگ‌های خونی هستند، دارای توانایی تشخیص عوامل خودی از بیگانه

(۳) با ترشح پروتئین Y شکل، سبب فعال شدن پروتئین مکمل می‌شوند، حاصل تقسیم و تمایز نوعی گویچهٔ سفید بدون دانه

(۴) طی شرایطی بیش از یک نوع پروتئین مؤثر در بروز پاسخ‌های دفاعی را تولید می‌کنند، قادر به ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی

۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخشی از کرهٔ چشم یک انسان سالم که»

(۱) به ماهیچه‌های اسکلتی متصل می‌باشد، در محل تماس با بخش دیگر لایهٔ خارجی، مجاور یک سوراخ قرار دارد

(۲) با دو بخش از لایهٔ میانی ارتباط مستقیم دارد، با انقباض خود، موجب تغییر تحدب دومین محل شکستن پرتو نور می‌شود

(۳) پرده‌ای سفیدرنگ و محکم است، به جز در نواحی جلویی کرهٔ چشم، سایر بخش‌های آن را به صورت کامل احاطه کرده است

(۴) با زلالیه و زجاجیه در تماس مستقیم است، به دنبال افزایش همگرایی، موجب تشکیل تصویر جسم دور بر روی شبکیه می‌شود

۹- در مرحله‌ای از فرایند تقسیم در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، به منظور اتصال گروهی از رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها لازم است تا تجزیهٔ

برخی اندامک‌های درون سیتوپلاسم صورت گیرد. با توجه به این مرحله، کدام موارد نادرست است؟

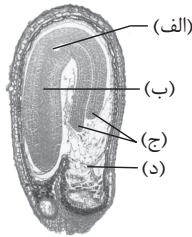
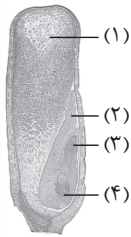
(الف) بلافاصله بعد از این مرحله، جدا شدن فامینک‌های (کروماتیدهای) با تنوع ژنی یکسان از هم، در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

(ب) بلافاصله قبل از این مرحله، امکان مشاهدهٔ پوشش غشایی در اطراف فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) یاخته وجود دارد.

(ج) بلافاصله بعد از این مرحله، شروع افزایش فاصلهٔ بین میانک‌ها (سانتریول‌ها) درون یاخته رخ خواهد داد.

(د) بلافاصله قبل از این مرحله، شروع سازماندهی رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها صورت می‌گیرد.

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



۱۰- با توجه به شکل‌های مقابل که مربوط به بخش‌های مختلف دانهٔ نهان‌دانگان دیپلوئید هستند، چند مورد درست است؟ (با فرض وقوع لقاح بین دو گیاه متفاوت)

الف) بخش (د) همانند بخش ۲، یک مجموعه از کروموزوم‌های والد نر را در درون خود دارد.

ب) بخش ۱ برخلاف بخش (ب)، دو مجموعهٔ کروموزوم یکسان از والد ماده را دریافت کرده است.

ج) بخش (ج) همانند بخش ۳، از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم تخم اصلی پدید آمده است.

د) بخش ۱ برخلاف بخش (الف)، تعداد مجموعهٔ کروموزومی متفاوتی با مشخص‌ترین بخش سازندهٔ رویان خواهد داشت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- به طور معمول، یاخته‌هایی که بافت عصبی بخش‌های اصلی مغز انسان را تشکیل می‌دهند،

(۱) فقط بعضی از - در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) اندام‌های دستگاه عصبی نقش دارند

(۲) بعضی از - در تقویت اطلاعات حسی وارد شده از چشم به دستگاه عصبی مرکزی نقش ایفا می‌کنند

(۳) همهٔ - به کمک کانال‌های پروتئینی، می‌توانند برخی مواد را بین دو سوی غشای خود جابه‌جا کنند

(۴) همهٔ - واجد توانایی تغییر در فعالیت پروتئین‌های خود برای پاسخ به محرک‌های محیطی نمی‌باشند

۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هورمون‌هایی که برای ترشح از یاختهٔ سازندهٔ خود در هیپوفیز، به هورمون آزادکننده نیاز دارند،

(۱) همهٔ - نوعی هورمون محرک‌اند و فعالیت سایر غدد درون‌ریز بدن را تنظیم می‌کنند

(۲) فقط برخی از - به هنگام زایمان ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کنند، تا منقبض گردند

(۳) فقط برخی از - از طریق اثر برگزیدهٔ اختصاصی خود در یاختهٔ هدف، در آن تغییراتی ایجاد می‌کنند

(۴) همهٔ - بر روی یاخته(هایی) اثر می‌گذارند که فعالیت مناسب آن(ها) تحت تأثیر برخی ترشحات لوزالمعده است

۱۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک پسر بالغ مبتلا به پرکاری غدهٔ تیروئید، بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، کاهش می‌یابد.»

(۱) ترشح هورمون کاهندهٔ قند خون از لوزالمعده - ذخیرهٔ تری‌گلیسرید در بافت چربی

(۲) میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی و شبکهٔ هادی در قلب - میزان ذخیرهٔ قندی در اندام سازندهٔ صفرا

(۳) در سیتوپلاسم یاخته‌های هدف، فعالیت ساختارهای دوغشایی - ترشح هر هورمون محرک از هیپوفیز پیشین

(۴) میزان برون‌ده قلبی در حالت استراحت از پنج لیتر در دقیقه - فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای نورون‌ها

۱۴- در محل کشالهٔ ران فرد، چندین ساختار وجود دارد که در آن‌ها، یاخته‌های بزرگ فاگوسیت‌کننده با انشعابات سیتوپلاسمی متعدد به نوعی

بر فعالیت گروهی از لنفوسیت‌ها اثر دارند، کدام مورد ویژگی مشترک این فاگوسیت‌ها را نشان می‌دهد؟

(۱) همهٔ انواع پادگن (آنتی‌ژن)‌های یک میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.

(۲) می‌توانند چندین نوع عامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.

(۳) در نابودی یاخته‌هایی که تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها، مختل شده است، نقش ندارند.

(۴) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناي هسته‌ای در آن‌ها انجام می‌شود.

۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در نوعی اختلال در ایمنی بدن انسان که به طور حتم»

- (۱) میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع آسیب می‌بیند - فقط انتقال پیام‌های عصبی بین نورون‌ها به درستی انجام نمی‌شود
 - (۲) به دنبال ورود نوعی ویروس عملکرد دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص اکتسابی می‌شود - به تدریج کل دستگاه ایمنی فرد تضعیف می‌گردد
 - (۳) دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین حمله می‌کند - گیرنده‌های انسولین توانایی اتصال به انسولین را از دست می‌دهند
 - (۴) در واکنش به مواد بی‌خطر پاسخ ایمنی ایجاد می‌شود - فقط گویچه‌های سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم خود، مادهٔ حساسیت‌زا ترشح می‌کنند
- ۱۶- یاخته‌های مؤثر در تولیدمثل جنسی زنان سالم و بالغ با نوعی تقسیم کاهشی ایجاد می‌شوند که طی دو مرحلهٔ کلی انجام می‌شود. کدام ویژگی، مرحلهٔ نخست این نوع تقسیم را از مرحلهٔ دوم آن، متمایز می‌سازد؟

- (۱) در انتهای پروفاز، سانترومرها تنها از یک سمت خود به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
 - (۲) در انتهای متافاز، فامینک (کروماتید)های خواهری در حداکثر میزان فشردگی خود قرار دارند.
 - (۳) در ابتدای تروفاز، فشردگی فام‌تن (کروموزوم)های متصل به رشته‌های دوک، به منظور ایجاد فامینه (کروماتین) کاهش می‌یابد.
 - (۴) در ابتدای آنافاز، کروماتیدها در پی کاهش طول رشته‌های دوک به قطب‌های یاخته جابه‌جا می‌شوند.
- ۱۷- با توجه به فرایندهای زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک مرد بالغ، کدام ویژگی‌های زیر به ترتیب می‌تواند مربوط به «زام یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه»، «زام‌زا (اسپرماتوگونی)» و «زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه» باشد؟

- (الف) حاصل از تقسیم میتوز یاختهٔ قبلی خود
 - (ب) تشکیل در دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم)ساز
 - (ج) فاقد توانایی تشکیل ساختارهای چهارتاییه (تتراد)
 - (د) ایجاد یاخته‌هایی با یک مجموعهٔ فام‌تنی (کروموزومی)
 - (ه) دارای دو جفت میانک (سانتریول) و فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف
- (۱) ب - الف - د (۲) ج - د - الف (۳) الف - ه - ب (۴) ه - د - ب

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در جانورانی که برای تولید زاده‌های نسل بعدشان، حضور فقط برخی از مارها + زنبور عسل ملکه + کرم کبد یک والد کافی است،»

- (۱) همهٔ - خون پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن، از طریق سیاهرگ به حفره یا حفرات قلب برمی‌گردد
- (۲) فقط برخی از - ساختار تنفسی ویژه‌ای وجود دارد که ارتباط همهٔ یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند
- (۳) همهٔ - تجزیهٔ برخی بسپارهای زیستی توسط آنزیم‌های گوارشی در فضای درون لولهٔ گوارش جانور انجام می‌شود
- (۴) فقط برخی از - از پیک‌های شیمیایی برای برقراری ارتباط بین یاخته‌های زندهٔ پیکر جانور استفاده می‌شود

۱۹- براساس گیاهان اشاره‌شده در فصل هشتم (تولیدمثل نهان‌دانگان) کتاب درسی، در خصوص ساقه‌های تمایز یافتهٔ گیاهان برای تولیدمثل غیر جنسی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فقط گروهی از ساقه‌هایی که رشد افقی خواهند داشت، توانایی انجام فتوسنتز را خواهند داشت.
- (۲) نوعی گیاه واجد ساقه‌ای با رشد افقی در زیر خاک، از قسمت جوانهٔ خود می‌تواند باعث ایجاد گیاه چندساله شود.
- (۳) فقط گروهی از ساقه‌هایی که رشد خود را در زیر خاک صورت می‌دهند، به‌صورت عمودی رشد و نمو می‌نمایند.
- (۴) نوعی گیاه واجد ساقهٔ متورم با توانایی ذخیرهٔ مواد غذایی، از ساقه‌های سبز و زیرزمینی خود ریشه‌های منشعبی را ایجاد می‌کند.

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در حلقه چهارم یک گل کامل گیاه تک‌لپه، یاخته/ یاخته‌های زنده».

- (۱) کوچک‌ترین - حاصل از تقسیم میوز یاخته خورش، نسبت به سایر یاخته‌های حاصل از این تقسیم به منفذ تخمک نزدیک‌تر است
- (۲) نزدیک‌ترین - کیسه رویانی لقاح‌نیافته به منفذ تخمک، همگی در آینده می‌توانند با زامه‌های تولیدی در لوله گرده لقاح یابند
- (۳) دورترین - کیسه رویانی از منفذ تخمک، فاقد توانایی لقاح و در مجاورت یاخته‌هایی از بافت خورش هستند
- (۴) درشت‌ترین - کیسه رویانی لقاح‌نیافته، در آینده ممکن است از فاصله میان هسته‌های آن کاسته شود

۲۱- کدام مورد زیر ویژگی مشترک همه ترکیبات شیمیایی که توسط گیاه تنباکو در پاسخ به حمله گیاه‌خواران تولید می‌شوند، محسوب می‌شود؟

- (۱) به کمک یاخته‌های ویژه فقط در نوزادان نوعی زنبور وحشی قابل شناسایی می‌باشند.
- (۲) به صورت ترکیبی فرار در هوا پخش شده که سبب جلب جانوران دیگر می‌شوند.
- (۳) طی شرایطی درون برخی از یاخته‌های برگ بر اثر واکنش‌های شیمیایی تولید می‌گردند.
- (۴) در نهایت سبب مرگ جانور گیاه‌خوار و کاهش جمعیت حشره آفت می‌شوند.

۲۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که امکان جذب آب و مواد معدنی از ریشه را برای توده یاخته تمایزنیافته گیاهی در محیط کشت سترون ممکن می‌سازد، مؤثر باشد.»

- (۱) نمی‌تواند در تولید نوعی بازدارنده رشد در جوانه‌های جانبی
- (۲) می‌تواند در رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه
- (۳) می‌تواند در کاهش غلظت پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه
- (۴) نمی‌تواند در از بین بردن گیاهان واجد آوندهایی با آرایش ستاره‌ای در ریشه

۲۳- کدام عبارت، ویژگی مشترک همه ماهیچه‌هایی است که واجد یاخته‌هایی با ظاهر مخطط و فاقد انشعاب هستند؟

- (۱) از طریق بافتی پیوندی با ماده زمینه‌ای اندک، به بخشی از استخوان‌ها متصل می‌شوند.
- (۲) هر یاخته ماهیچه‌ای آن‌ها، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- (۳) فقط در شرایط کمبود اکسیژن، در تولید ترکیب اسیدی و تغییر pH خون نقش دارند.
- (۴) از تارهایی ساخته شده‌اند که همگی از نظر سرعت انقباض با هم تفاوت دارند.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار گوش درونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی که در مجاورت با ماده ژلاتینی هستند،».

- (۱) همه - در تماس با یاخته‌های مستقر بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند
- (۲) گروهی از - در پی خم شدن مژک‌های خود، پیام عصبی را در نهایت به بخشی در پشت ساقه مغز ارسال می‌کنند
- (۳) همه - در پی ارتعاش دریچه بیضی، با باز شدن کانال‌های یونی غشایی، پتانسیل عمل تولید می‌کنند.
- (۴) گروهی از - توسط بخشی از مژک‌های خود با مایع درون مجرا در ارتباط مستقیم می‌باشند

۲۵- بر اساس مطلب کتاب درسی، ساختار چشم در گروهی از جانوران بی‌مهره، واجد تعداد زیادی قرنیه، عدسی و گیرنده‌های نوری بوده و

توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را نیز دارد. در خصوص این جانور، کدام مورد درست است؟

- (۱) بخش ضخیم‌تر عدسی موجود در هر واحد بینایی آن، به سمت یاخته‌های گیرنده نور قرار دارد.
- (۲) طول‌ترین رشته عصبی جانبی متصل به طناب عصبی شکمی جانور، به دورترین گره عصبی از مغز متصل است.
- (۳) عملکرد یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در هر جفت از پاهای این جانور، توسط یک گره عصبی مشترک تنظیم می‌شود.
- (۴) رشته‌های عصبی موجود در دو انتهای هر گیرنده نوری در واحد بینایی، در دیدن بخشی از میدان بینایی نقش دارد.

داوطلب گرامی، برای پاسخ گویی به سؤال های ۲۶ تا ۴۰، از بین سؤالات فیزیک دهم و فیزیک یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است گزینه های درست زوج درس ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون های تابستان، زوج درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

* اگر در این آزمون، به سؤالات فیزیک دهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ در کادر «فیزیک»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.

* اگر در این آزمون، به سؤالات فیزیک یازدهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ در کادر «فیزیک»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

صفحه های ۱ تا ۱۲۰

فیزیک دهم

۲۶- چه تعداد از کمیت های زیر، نرده ای و فرعی هستند؟

«کار، جریان الکتریکی، نیرو، فشار، دما، انرژی، سرعت و شار مغناطیسی»

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۲۷- به وسیله یک ترازوی دقیق جرم یک قطعه را شش بار اندازه گیری کرده ایم و نتایج زیر به دست آمده است:

« $3/42\text{ g}$ ، $3/50\text{ g}$ ، $3/44\text{ g}$ ، $3/10\text{ g}$ ، $3/47\text{ g}$ ، $3/42\text{ g}$ » کدام یک از مقدارهای زیر گزارش نهایی این اندازه گیری ها

بر حسب گرم است؟

۱ (۱) $3/45$	۲ (۲) $3/44$	۳ (۳) $3/40$	۴ (۴) $3/39$
--------------	--------------	--------------	--------------

۲۸- یک مکعب مستطیل فلزی به ابعاد $15\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ از ماده ای به چگالی $4/5\text{ g/cm}^3$ ساخته شده ودرون آن یک حفره به حجم 1 L قرار دارد. حداکثر چند درصد حجم حفره را با مایعی به چگالی $\rho = 1/25\text{ kg/L}$ پرکنیم، به طوری که مجموعه روی سطح آب شناور بماند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\text{ kg/L}$)

۱ (۱) ۲۴	۲ (۲) ۳۶
----------	----------

۳ (۳) ۶۴	۴ (۴) ۷۶
----------	----------

۲۹- کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

(الف) هر قدر لوله موئین باریک تر باشد، ارتفاع مایع درون آن بیشتر خواهد بود.

(ب) نمک، شیشه و فلزات نمونه هایی از جامدهای بی شکل (آمورف) هستند.

(پ) تشکیل قطرات ریز و درشت آب بر روی یک گلبرگ به سبب غلبه نیروی هم چسبی مولکول های آب بر دگر چسبی آب

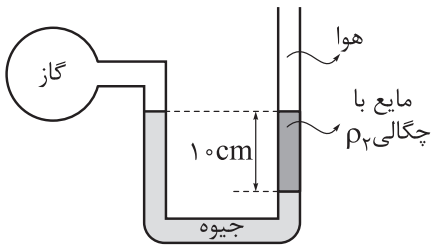
و گلبرگ است.

(ت) فاصله متوسط بین مولکول ها در جامدها و مایع ها تقریباً یکسان است.

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

محل انجام محاسبات

۳۰- در شکل زیر فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{گاز}} = 3/4 \text{ g/cm}^3$)



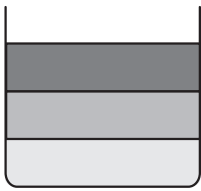
(۱) ۲/۵

(۲) ۷/۵

(۳) -۲/۵

(۴) -۷/۵

۳۱- حجم‌های یکسان از سه مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1/7 \text{ g/cm}^3$, $\rho_2 = 0/85 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_3 = 0/8 \text{ g/cm}^3$ درون یک مخزن استوانه‌ای ریخته‌ایم. اگر ارتفاع کل مایع‌ها $8/16 \text{ m}$ و فشار هوا در محیط 73 cmHg باشد، فشار در کف مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)

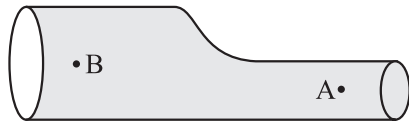


(۱) ۱۶۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰



۳۲- در شکل روبه‌رو اگر آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع گذرنده از نقطه A، 375 L/min و تندی شاره در نقطه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ 10 m/s و 2 m/s باشد، اختلاف مساحت مقطع لوله در دو قسمت A و B چند سانتی‌متر مربع است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۳۱/۵

(۳) ۶۲/۵

(۴) ۱۲۵

۳۳- اگر تندی جسمی را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن 22 J افزایش می‌یابد. انرژی جنبشی اولیه جسم چند ژول بوده است؟

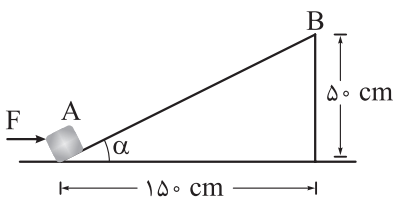
(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۳۴- در شکل زیر جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ در نقطه A ساکن است. این جسم با نیروی افقی و ثابت $F = 20 \text{ N}$ تا نقطه B منتقل شده و متوقف می‌شود. کار نیروهای تلف‌کننده در طی این حرکت چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) -۱۲/۵

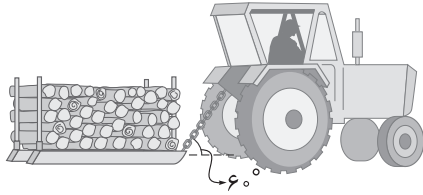
(۲) -۱۷/۵

(۳) -۲۲/۵

(۴) -۲۷/۵

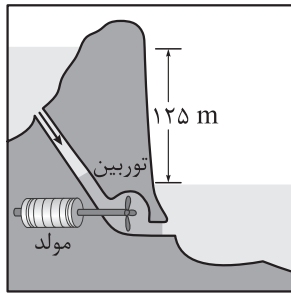
محل انجام محاسبات

۳۵- مطابق شکل، کشاورزی توسط تراکتور، سورت‌های پر از هیزم را از حال سکون روی یک زمین هموار به اندازه 250 m جابه‌جا می‌کند. اگر جرم سورت‌ها و بار آن 2000 kg باشد و تراکتور نیروی ثابت $F = 8000 \text{ N}$ را با زاویه 6° بالای افق به سورت‌ها وارد کند و نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 3000 \text{ N}$ باشد، انرژی جنبشی سورت‌ها و بار آن در پایان این جابه‌جایی چند کیلوژول می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



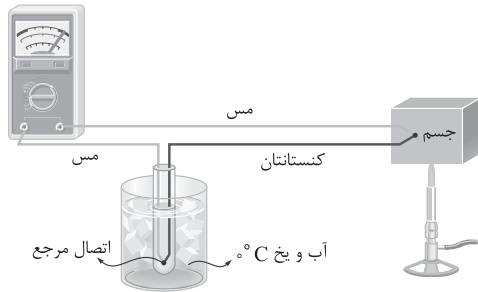
- (۱) ۲۵۰
(۲) ۵۰۰
(۳) ۱۰۰۰
(۴) ۱۲۵۰

۳۶- آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق‌آبی، از مسیری مطابق شکل روی پره‌های توربین می‌ریزد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود. اگر در هر ثانیه 200 مترمکعب آب روی توربین بریزد و توان خروجی مولد نیروگاه 200 MW باشد، بازده نیروگاه چند درصد است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ kg/L}$)



- (۱) ۷۵
(۲) ۹۰
(۳) ۸۵
(۴) ۸۰

۳۷- شکل زیر یک را نشان می‌دهد که جزء دماسنج‌های معیار به حساب و کمیت دماسنجی در آن، است.



- (۱) ترموکوپل - نمی‌آید - جریان الکتریکی
(۲) ترموکوپل - نمی‌آید - اختلاف پتانسیل الکتریکی
(۳) دماسنج مقاومت پلاتینی - می‌آید - جریان الکتریکی
(۴) دماسنج مقاومت پلاتینی - می‌آید - اختلاف پتانسیل الکتریکی

۳۸- دمای یک قطعه یخ را از 4°C به 1°C می‌رسانیم. حجم این قطعه چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\alpha_{\text{یخ}} = 5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۴۵٪
(۲) ۱۵٪
(۳) ۴۵٪
(۴) ۱۵٪

۳۹- یک سماور برقی با ظرفیت گرمایی $1/6 \text{ kJ/K}$ حاوی ۲ لیتر آب با دمای 20°C است. اگر توان مفید گرمکن این سماور 2500 W باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا دمای آب درون سماور به 80°C برسد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$)

- (۱) ۸
(۲) ۷
(۳) ۴
(۴) ۳/۵

محل انجام محاسبات

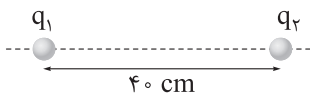
۴۰- مقداری یخ با دمای -2°C را درون 500 g آب 3°C می‌ریزیم. اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی، آب 42 kJ گرما از دست بدهد، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟ ($L_F = 336\text{ J/g}$, $c_{\text{یخ}} = 2\text{ c}_{\text{آب}}$)

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴

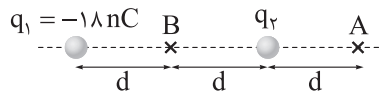
فیزیک یازدهم

۲۶- در شکل زیر دو بار نقطه‌ای و ساکن q_1 و q_2 در فاصله 40 cm از یکدیگر قرار دارند. اگر میدان الکتریکی بار q_1 در محل بار q_2 ، $9 \times 10^3\text{ N/C}$ و میدان الکتریکی بار q_2 در محل بار q_1 باشد، نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)



- ۴۸ $\times 10^{-3}$ (۱) ۳۶ $\times 10^{-3}$ (۲) ۳ / ۶ $\times 10^{-3}$ (۴) ۴ / ۸ $\times 10^{-3}$ (۳)

۲۷- در شکل زیر اگر میدان الکتریکی خالص در دو نقطه A و B برابر \vec{E} باشد، بار q_2 چند نانوکولن است؟



- ۸ (۲) -۸ (۱) ۱۶ / ۳ (۴) -۱۶ / ۳ (۳)

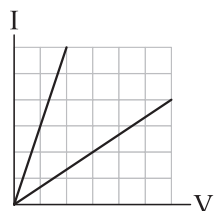
۲۸- ذرهٔ بارداری به جرم $8/10\text{ g}$ با تندی 10 m/s از نقطهٔ A درون یک میدان الکتریکی پرتاب می‌شود و با تندی 5 m/s از نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی 20 kV می‌گذرد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، برابر 30 kV باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره را نیروی الکتریکی در نظر بگیرید.)

- ۳ (۲) +۳ (۱) +۶ (۳) -۶ (۴)

۲۹- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را 20 V افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن و بار روی صفحات آن به ترتیب 4 mJ و $5\text{ }\mu\text{C}$ افزایش می‌یابد. انرژی ذخیره‌شدهٔ اولیه در خازن چند میکروژول بوده است؟

- ۶۲۵ (۱) ۴۵۰ (۲) ۲۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴)

۳۰- دو مقاومت $R_A = 18\text{ }\Omega$ و R_B را یک بار به صورت موازی و بار دیگر به صورت متوالی به یکدیگر بسته‌ایم و در یک مدار ساده قرار داده‌ایم. اگر نمودار تغییرات جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مجموعهٔ مقاومت‌ها در دو حالت

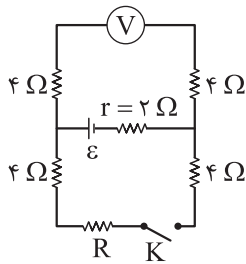


به صورت شکل زیر باشد، بیشترین مقدار برای R_B چند اهم است؟

- ۹ (۲) ۳۶ (۱) ۴۵ (۴) ۱۸ (۳)

محل انجام محاسبات

۳۱- در مدار زیر با بستن کلید K، عددی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، ۵ درصد کاهش می‌یابد. R چند اهم است؟

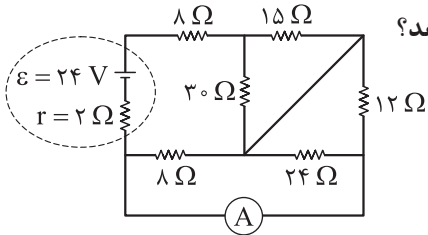


۴ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۳۰ (۴)



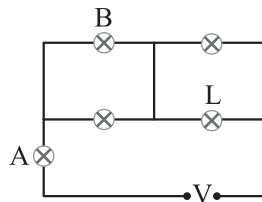
۳۲- در شکل روبه‌رو آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟

 $\frac{1}{2}$ (۲)

صفر (۱)

 $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳)

۳۳- در شکل زیر لامپ‌ها مشابه هستند. اگر لامپ L بسوزد، توان مصرفی لامپ‌های A و B، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۲) کم می‌شود، زیاد می‌شود.

(۱) کم می‌شود، کم می‌شود.

(۴) زیاد می‌شود، زیاد می‌شود.

(۳) زیاد می‌شود، کم می‌شود.

۳۴- دو لامپ مشابه را که روی هر کدام اعداد ۱۰۰ W و ۲۲۰ V نوشته شده به صورت متوالی به یکدیگر بسته و دو سر

مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ V متصل می‌کنیم. توان مصرفی کل این دو لامپ چند وات خواهد شد؟

۲۵ (۴)

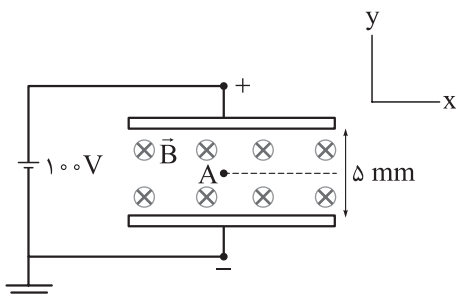
۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۳۵- در شکل زیر ذره‌ای به جرم $2 \mu\text{g}$ و بار $q = +4 \text{ pC}$ با سرعت $\vec{v} = (2 \times 10^5 \text{ m/s}) \vec{i}$ از نقطه A پرتاب شده و ذره

به موازات محور x به حرکت خود ادامه می‌دهد. اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۶۲۵ (۱)

۱۸۵۰ (۲)

۱۲۵۰ (۳)

۱۷۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۶- در شکل زیر سه سیم بلند و نازک دارای جریان‌های یکسان و عمود بر صفحه کاغذ رسم شده‌اند. میدان مغناطیسی برابند در نقاط M و N، به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



(۲) \uparrow, \uparrow

(۱) \uparrow, \downarrow

(۴) \downarrow, \uparrow

(۳) \downarrow, \downarrow

۳۷- به کمک سیم نازکی به قطر 5 mm یک سیم‌لوله می‌سازیم. اگر جریان 4 A از این سیم‌لوله عبور کند، میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس خواهد شد؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ و فاصله بین حلقه‌های سیم‌لوله‌ها ناچیز است).

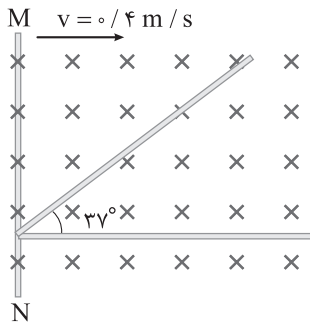
(۴) $2/5$

(۳) 10

(۲) 25

(۱) 100

۳۸- در شکل زیر، سیم‌ها بدون روکش هستند و مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو با بزرگی 3 T قرار دارد. اگر میله رسانای MN را با تندی ثابت 4 m/s به طرف راست حرکت دهیم، نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در رسانا در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ چند میلی‌ولت است؟ (طول میله‌ها به اندازه کافی بلند فرض می‌شود، $\sin 37^\circ = 0.6$)



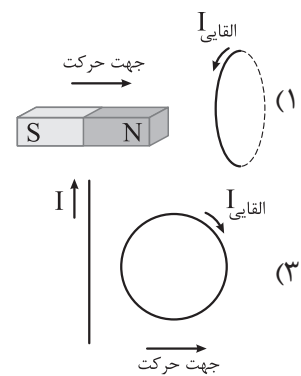
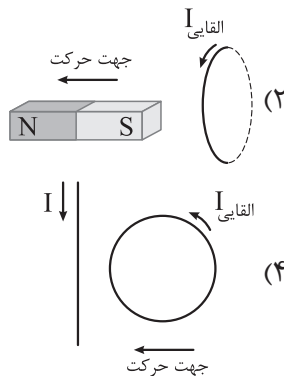
(۱) $1/8$

(۲) $10/8$

(۳) $3/2$

(۴) $3/6$

۳۹- در کدام یک از شکل‌های زیر، جهت جریان القایی درست تعیین شده است؟



۴۰- هنگامی که جریان عبوری از یک القاگر را 2 A افزایش می‌دهیم، انرژی ذخیره شده در آن 96% افزایش می‌یابد. اگر ضریب القاوری این القاگر 20 mH باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی‌ژول افزایش یافته است؟

(۴) 120

(۳) 140

(۲) 240

(۱) 490

محل انجام محاسبات

داوطلب گرامی، برای پاسخ گویی به سؤال های ۴۱ تا ۵۵، از بین سؤال های شیمی دهم و شیمی یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است گزینه درست زوج درس ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون های تابستان، زوج درس انتخابی خود را تغییر ندهید. * اگر در این آزمون، به سؤالات شیمی دهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «شیمی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید. * اگر در این آزمون، به سؤالات شیمی یازدهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «شیمی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

صفحه های ۱ تا ۱۲۲

شیمی دهم

۴۱- اگر اعداد داده شده در گزینه ها، مربوط به انحلال پذیری گازهای CO_2 ، O_2 ، N_2 ، NO در دمای 20°C و فشار 2 atm

در آب باشد، عدد کدام گزینه مقدار انحلال پذیری گاز قطبی را به درستی نشان می دهد؟

۰/۰۱۴ (۱) ۰/۰۰۹ (۳) ۰/۳۳۸ (۲) ۰/۰۰۴ (۴)

۴۲- در ساختار لوویس کدام ترکیب، همه اتم ها دارای جفت الکترون ناپیوندی اند؟

(۱) گوگرد تری اکسید (۲) کربن دی سولفید (۳) سیلیسیم تتراپرمید (۴) نیتروژن تری فلئورید

۴۳- در دو ظرف جداگانه، گازهای کربن مونوکسید و متان قرار دارند. با توجه به جدول زیر، کدام گاز می تواند در شرایط

STP قرار داشته باشد و شمار مولکول های این گاز در ظرف کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

نوع گاز	جرم گاز (g)	چگالی گاز (g.L^{-1})
CO	۱/۴	۱/۲۵
CH_4	۳/۲	۱/۲

(۱) CO ، $2/408 \times 10^{22}$

(۲) CH_4 ، $1/204 \times 10^{23}$

(۳) CO ، $3/01 \times 10^{22}$

(۴) CH_4 ، $6/02 \times 10^{23}$

۴۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر چه طول موج یک پرتو کوتاه تر باشد، انرژی کم تری با خود حمل می کند.
- پیش از کشف طیف نشری خطی هیدروژن، مدل بور برای اتم هیدروژن ارائه شد.
- از لامپ فراوان ترین گاز نجیب هواکره، برای ایجاد نوشته های نورانی سرخ فام استفاده می شود.
- طول موج 410 nm در طیف نشری خطی هیدروژن، مربوط به بازگشت الکترون برانگیخته از لایه سوم به دوم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۵- اگر در $2/5$ کیلوگرم از محلول باریم کلرید، 10^{-3} مول یون باریم وجود داشته باشد، غلظت یون کلرید در این

محلول چند ppm است؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{Ba} = 137: \text{g.mol}^{-1}$)

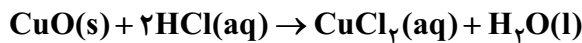
۱۴/۲ (۱) ۲۸/۴ (۲) ۳۵/۵ (۳) ۷۱ (۴)

محل انجام محاسبات



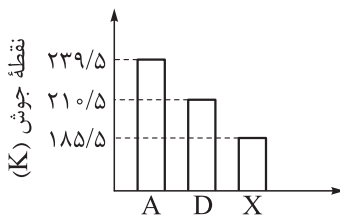
۴۶- کدام مطلب دربارهٔ سی‌ویکمین عنصر جدول دوره‌ای درست است؟

- (۱) با عنصرهایی با عددهای اتمی ۵، ۱۳، ۴۸، ۸۱ و ۱۱۳ هم‌گروه است.
 (۲) با از دست دادن ۳ الکترون و تشکیل کاتیون X^{3+} ، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
 (۳) چهاردهمین عنصر دسته p جدول دوره‌ای به حساب می‌آید.
 (۴) شمار الکترون‌ها با $I = 2$ در اتم آن با شمار این الکترون‌ها در عنصرهای قبل و بعد از آن در دورهٔ چهارم، برابر است.
 ۴۷- نمونه‌ای از فلز مس دارای دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است. اگر نمونه‌ای به جرم $15/88$ گرم از مس (II) اکسید با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید مطابق معادلهٔ زیر واکنش داده و $26/88$ گرم مس (II) کلرید تشکیل شود، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر مس در این نمونه کدام است؟ ($O = 16, Cl = 35/5: g \cdot mol^{-1}$)



۲۵ (۲)	۲۰ (۱)
۴۰ (۴)	۳۰ (۳)

۴۸- با توجه به نمودار زیر که مربوط به مقایسهٔ نقطهٔ جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) دلیل بالاتر بودن نقطهٔ جوش A نسبت به D و X، بیشتر بودن جرم مولی آن است.

ب) در شرایط یکسان، گاز X آسان‌تر از گاز D به مایع تبدیل می‌شود.

پ) مادهٔ A، فراوردهٔ فرایند هابر است و به عنوان کود شیمیایی، به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

ت) اتم مرکزی ترکیب D در دورهٔ چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

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

۴۹- در آرایش الکترونی اتم X، ۵ زیرلایهٔ الکترونی پر شده و ۵ الکترون با $n + l = 5$ وجود دارد. کدام فرمول شیمیایی را نمی‌توان به ترکیبی از اتم X نسبت داد؟

$X_2\text{CO}_3$ (۲)	XSO_4 (۱)
$\text{X}(\text{NO}_3)_2$ (۴)	XPO_4 (۳)

محل انجام محاسبات



۵۰- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ایزوتوپی از هیدروژن که شمار ذره‌های زیراتمی آن با هم برابر است، درست می‌باشد؟
 • در طبیعت یافت نمی‌شود و پرتوزا است.

• جرم اتمی آن به تقریب ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون(های) آن است.

• واکنش پذیری آن از ایزوتوپی از هیدروژن که فاقد نوترون است، بیشتر می‌باشد.

• دارای یک الکترون ظرفیتی است و به دستهٔ s جدول دوره‌ای تعلق دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۱- با توجه به معادلهٔ انحلال پذیری نمک‌های A و B، کدام مطلب نادرست است؟

نمک	معادلهٔ انحلال پذیری
A	$S = -\theta / 40 + 34$
B	$S = \theta / 80 + 28$

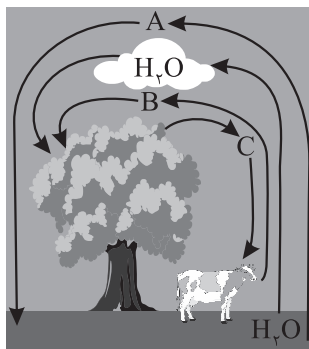
(۱) در دمای 5°C ، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این دو نمک با هم برابر است.

(۲) محلولی شامل ۱۵ گرم B در ۵۰ گرم آب در دمای 1°C ، سیر نشده است.

(۳) با کاهش دمای محلول سیرشدهٔ B از 5°C به 2°C ، مقداری نمک رسوب می‌کند.

(۴) نمک‌های A و B به ترتیب می‌توانند لیتیم سولفات و پتاسیم نترات باشند.

۵۲- با توجه به شکل زیر که برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



• A نخستین گازی است که در ستون تقطیر جزء به جزء هوای مایع، از مخلوط جدا می‌شود.

• بخش عمدهٔ هواکره را گازهای A و B تشکیل می‌دهند.

• جانداران ذره‌بینی با تثبیت گاز C، آن را برای مصرف گیاهان آماده می‌کنند.

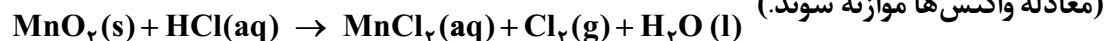
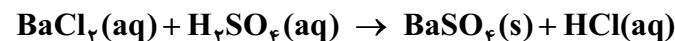
• B یکی از فراورده‌های سوختن کامل سوخت‌های فسیلی است.

• C، یکی از واکنش‌دهنده‌های واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

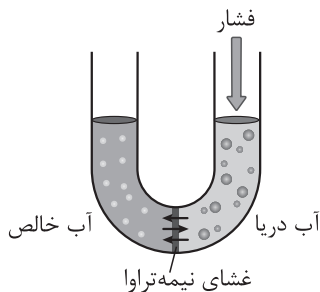
۵۳- اگر در واکنش کامل ۱۰ میلی‌لیتر محلول باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۹۳۲ میلی‌گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، محلول باریم کلرید چند مولار است و HCl تولیدشده در این واکنش، با چند گرم منگنز (IV) اکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($\text{Ba} = 137, \text{Mn} = 55, \text{Cl} = 35.5, \text{S} = 32, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



۰/۱۷۴،۰/۲ (۴) ۰/۱۷۴،۰/۴ (۳) ۰/۰۸۷،۰/۲ (۲) ۰/۰۸۷،۰/۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۵۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره فرایند نشان داده شده در شکل روبه‌رو، درست‌اند؟

- با گذشت زمان ارتفاع مایع در لوله سمت چپ بالا می‌رود.
- آب به‌دست آمده از این روش، آلایندگی کم‌تری نسبت به تصفیه با روش تقطیر دارد.
- با گذشت زمان، فشار لازم برای انجام این فرایند افزایش می‌یابد.
- آب تصفیه شده با این روش برخلاف آب به‌دست آمده از روش صافی کربن، نیازی به کلرزنی ندارد.

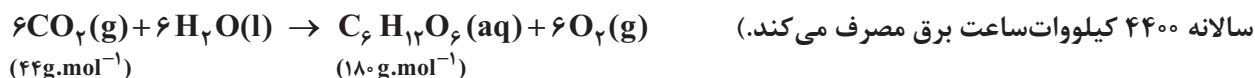
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵- درختان با جذب کربن دی‌اکسید، می‌توانند آن را به گلوکز تبدیل کنند. اگر در هر درخت، ماهانه $3/75$ کیلوگرم گلوکز ساخته شود، با کربن دی‌اکسید جذب شده در یک سال توسط 280 درخت، رد پای کربن دی‌اکسید ایجاد شده در تأمین برق چند خانواده ایرانی را می‌توان از بین برد؟ (فرض کنید منبع تأمین برق، نفت خام است و هر خانواده ایرانی،



منبع تولید برق	مقدار CO_2 تولید شده به ازای هر کیلووات ساعت برق مصرفی (kg)
نفت خام	۰/۷

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱

شیمی یازدهم

۴۱- از میان عنصرهای A، B، C، D، E، F، G، H، I، J، K، L، M، N، O، P، Q، R، S، T، U، V، W، X، Y، Z، عنصر را دارد.

- (۱) A، بیشترین خصلت نافلزی
- (۲) B، کم‌ترین شمار الکترون‌های ظرفیتی
- (۳) D، بیشترین شعاع اتمی
- (۴) M، توانایی تشکیل ترکیب یونی با X

۴۲- اگر بازده واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون ($3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$) ۱۵ درصد باشد، برای تهیه 0.25 مول اوزون، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟ ($\text{O} = 16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۸ (۴)

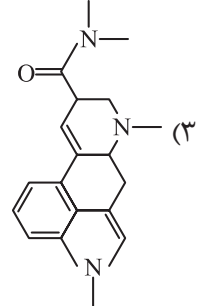
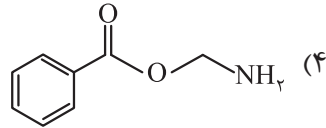
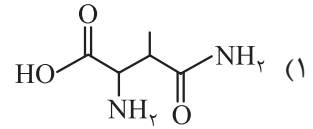
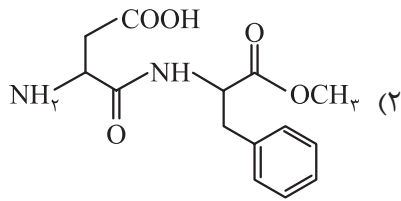
۴ (۳)

۱/۲ (۲)

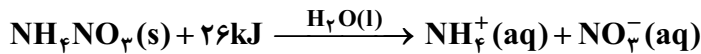
۰/۱۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۴۲- در اثر آبکافت کدام ترکیب، آمونیاک به دست می‌آید؟



۴۴- برای کاهش دمای ۲۵° گرم آب از دمای ۲۵° C به ۱۲° C، چند گرم آمونیوم نیترات باید در آب حل شود؟ (از گرمای مبادله شده توسط آمونیوم نیترات صرف نظر شود. $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$, $c_p = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$)



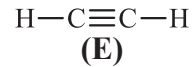
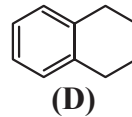
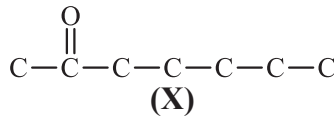
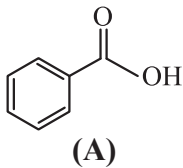
۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۴/۲ (۲)

۲/۱ (۱)

۴۵- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



• ترکیب (X) در میخک وجود دارد و نام آن، ۲- هپتانون است.

• ترکیب (E)، نخستین عضو خانواده آلکین‌ها است و در گذشته، آن را با نام اتیلن می‌خواندند.

• ترکیب (A) یکی از طعم‌دهنده‌های مواد غذایی است و در ساختار آن، ۵ پیوند C-H وجود دارد.

• ترکیب (D) با ترکیبی با ساختار ، هم‌پار است.

• تفاوت جرم مولی ترکیب (X) با بنزآلدهید، با جرم ۴ مول گاز هیدروژن برابر است.

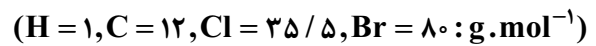
۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۴۶- از واکنش ۰/۲ مول از مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید با مقدار کافی برم، چند گرم فراورده به دست می‌آید و تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی و پیوندی در هر مولکول از فراورده، کدام است؟



۲، ۳۷/۶ (۴)

۳، ۳۷/۶ (۳)

۳، ۴۴/۵ (۲)

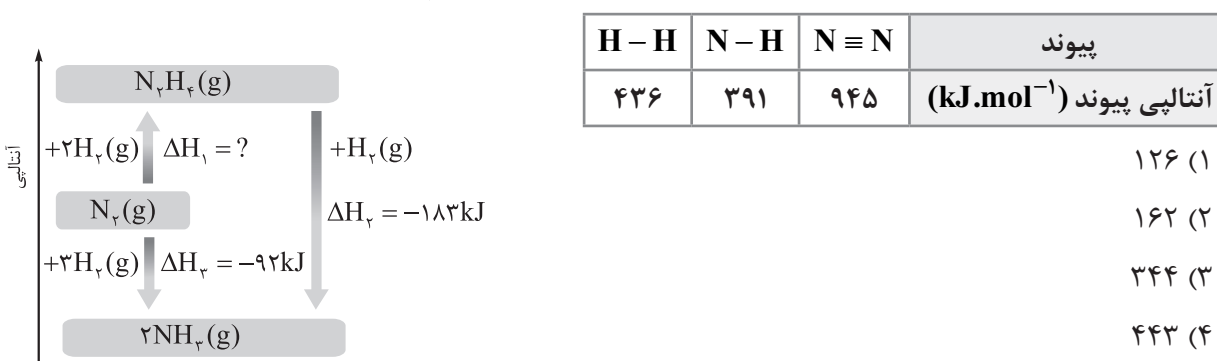
۲، ۴۴/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۴۷- اگر سبک‌ترین آلکان راست‌زنجیری که در دمای 22°C و فشار 1atm به حالت مایع است را A و سنگین‌ترین الکل یک‌عاملی سیرشده که به هر نسبت در آب حل می‌شود را B بنامیم، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- (الف) جرم مولی مونومر سازنده نشاسته گندم، سه برابر جرم مولی B است.
 (ب) در ساختار A، ۱۶ پیوند اشتراکی وجود دارد که ۷۵ درصد آن‌ها از نوع C-H هستند.
 (پ) نقطه جوش B از الکل سازنده متیل استات کم‌تر است.
 (ت) مولکول‌های A و B، هم کربن هستند، اما شمار اتم‌های هیدروژن A بیشتر است.
- (۱) پ - ت (۲) الف - ب (۳) ب - پ (۴) الف - ت

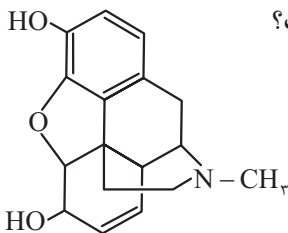
۴۸- با توجه به جدول و نمودار داده‌شده، آنتالپی پیوند N-N در هیدرازین (N_2H_4)، چند کیلوژول بر مول است؟



۴۹- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) شبه‌فلز ژرمانیم در گروه ۱۴، مرز بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی است.
 (۲) در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم، در آرایش الکترونی ۹ عنصر، زیرلایه‌هایی با $n + l = 4$ به طور کامل پر هستند.
 (۳) در گروه هالوژن‌ها، روند تغییر شعاع اتمی و روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرها، با افزایش عدد اتمی ناهمسو است.
 (۴) فلزهای قلیایی در گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارند و همه آن‌ها با تشکیل یون M^+ ، به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

۵۰- با توجه به شکل روبه‌رو که ساختار مورفین را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) دارای گروه‌های عاملی آمینی، هیدروکسیل و اتری است.
 (۲) فرمول مولکولی آن، $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$ است.
 (۳) ۴ اتم کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
 (۴) هر مول از آن با ۶ / ۸۹ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، به طور کامل واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات



۵۱- اگر سرعت متوسط واکنش: $A(g) + 2X(g) \rightarrow 2D(g) + E$ ، در ۴۰ ثانیه اول واکنش برابر با $3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، حاصل $a + b$ در جدول زیر کدام است؟

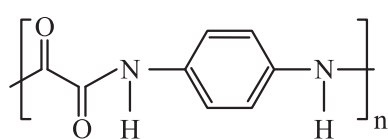
ماده	مقدار مول اولیه	مقدار مول پس از ۴۰ ثانیه
A	a	b
D	۰	b

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۱

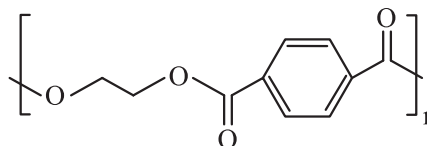
۵۲- در ساختار آلکان ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان، چند گروه CH_3 وجود دارد و اگر به جای شاخه‌های فرعی متیل آن، گروه اتیل قرار گیرد، مجموع اعداد در نام ترکیب، چند واحد تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) ۵، ۵ (۲) ۳، ۵ (۳) ۳، ۴ (۴) ۵، ۴

۵۳- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(I)



(II)

- کولار متعلق به خانواده‌ای از پلیمرها است که پلیمر (I) نیز در آن قرار دارد.
- فرمول مولکولی دی‌الکل سازنده پلیمر (II) به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7$ است.
- تفاوت جرم مولی دی‌اسید سازنده پلیمرهای (I) و (II) برابر ۷۶ گرم است.
- اگر دی‌اسید سازنده پلیمر (II) با دی‌آمین سازنده پلیمر (I) واکنش دهد، پلیمری با فرمول $(\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_7\text{N}_2)_n$ به دست می‌آید.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۴- اگر ارزش سوختی گرافیت، گاز هیدروژن و متان به ترتیب برابر با ۳۲/۸، ۱۴۳ و ۵۵ کیلوژول بر گرم باشد، ΔH واکنش:



- (۱) +۸۵/۶ (۲) -۲۰۰/۴ (۳) -۸۵/۶ (۴) +۲۰۰/۴

۵۵- اگر در واکنش تولید استر عامل طعم و بوی آناناس، به طور میانگین در هر دقیقه، ۳/۴۸ گرم استر تولید شود،

سرعت متوسط مصرف الکل در این واکنش، چند گرم بر ثانیه است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) 5×10^{-4} (۲) $2/3 \times 10^{-2}$ (۳) $1/38 \times 10^{-1}$ (۴) $4/4 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات



داوطلب گرامی، برای پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۵۶ تا ۷۰، از بین سؤال‌های ریاضی دهم و ریاضی یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است گزینه درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون‌های تابستان، زوج‌درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

- * اگر در این آزمون، به سؤالات ریاضی دهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «ریاضی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.
* اگر در این آزمون، به سؤالات ریاضی یازدهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «ریاضی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی دهم

۵۶- در یک مدرسه با ۱۸۰ دانش‌آموز، تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی، ۳ برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است. اگر تعداد علاقه‌مندان به هر دو درس با تعداد کسانی که به هیچ‌کدام آن‌ها علاقه ندارند برابر و از تعداد علاقه‌مندان به فیزیک ۲۰٪ کمتر باشد، تعداد علاقه‌مندان به ریاضی کدام است؟

۱۳۵ (۴)

۱۳۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۲۰ (۱)

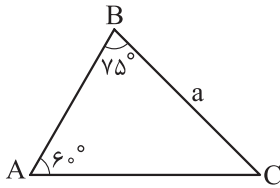
۵۷- جمله‌های اول، دوم و چهارم یک دنباله هندسی، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی غیر ثابت با قدرنسبت مثبت هستند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (۴)

$\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ (۲)

$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (۱)



۵۸- با توجه به شکل، مساحت مثلث ABC چند برابر a^2 است؟

$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{6}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{4}$ (۱)

$\frac{3+\sqrt{3}}{12}$ (۴)

$\frac{3+\sqrt{3}}{8}$ (۳)

۵۹- اگر $\tan \alpha - \cot \alpha = \sqrt{2}$ ، آن‌گاه حاصل $\frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha}$ کدام است؟

$\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۴)

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۶۰- اگر $a = \frac{1}{\sqrt{7+4\sqrt{3}}}$ ، آن‌گاه حاصل عبارت $(a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2$ کدام است؟

$2\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{14}$ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۲)

۴ (۱)

۶۱- جذر عدد $\sqrt{40} + \sqrt{20} + \sqrt{8} + \sqrt{a}$ برابر با $1 + \sqrt{2}$ است. a کدام است؟

۱/۲۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۲- هر کدام از دو معادله $x^2 + 2bx + 4c = 0$ و $x^2 + bx + c^2 + \frac{1}{4} = 0$ ، فقط یک جواب حقیقی برای x دارند. حاصل $|b.c|$ برابر با سینوس کدام زاویه است؟

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 90°

۶۳- مجموعه جواب نامعادله $\frac{ax+b}{x^2+x+3} < 2$ به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ است. حاصل $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۹

۶۴- اگر f تابع همانی باشد و $f(2a + f(a)) = a^2 - 4$ ، آن گاه مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۵

۶۵- نسبت طول اضلاع یک مستطیل 75% و طول قطر آن x است. ضابطه تابعی که مساحت این مستطیل را بر حسب x بیان می کند، کدام است؟

- (۱) $S(x) = 0/48x^2$ (۲) $S(x) = 0/24x^2$ (۳) $S(x) = 0/5x^2$ (۴) $S(x) = 0/25x^2$

۶۶- یک مدرسه ۱۵ کلاس دارد و هر کلاس، یک گروه سرود ۷ نفره دارد. به چند طریق می توان از میان اعضای گروه های سرود کلاس ها یک گروه سرود ۵ نفره برای مدرسه تشکیل داد، به طوری که هیچ کدام از این ۵ نفر، از یک کلاس نباشند؟

- (۱) $7! \times \binom{15}{5}$ (۲) $5^7 \times \binom{15}{5}$ (۳) $7^5 \times \binom{15}{10}$ (۴) $35 \times \binom{15}{10}$

۶۷- قرار است پنج دانش آموز کلاس اول و چهار دانش آموز کلاس دوم در یک ردیف کنار هم به طور تصادفی بایستند. احتمال آن که کلاس اولی ها یک درمیان باشند، چند برابر احتمال آن است که هیچ دو کلاس دومی کنار هم نباشند؟

- (۱) $\frac{1}{30}$ (۲) $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۶۸- در پرتاب دو تاس، احتمال آن که مجموع اعداد رو شده k باشد، سه برابر احتمال آن است که مجموع دو عدد رو شده ۳ باشد. احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده $k + 3$ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{5}{36}$

۶۹- در جعبه ای ۴ مهره سفید و ۲ مهره قرمز داریم. اگر مهره ای به تصادف از جعبه خارج کنیم، می دانیم احتمال قرمز بودن این مهره $\frac{2}{3}$ است. اگر دو مهره هم زمان خارج می کردیم، احتمال هم رنگ نبودن آن ها کدام بود؟

- (۱) $\frac{16}{33}$ (۲) $\frac{8}{33}$ (۳) $\frac{4}{11}$ (۴) $\frac{8}{11}$

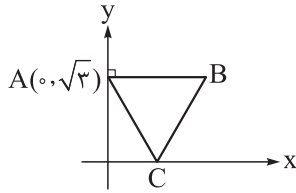
۷۰- بهترین و بدترین رتبه دانش آموزان یک مدرسه در کنکور پارسال ۱۲۷ و ۱۸۲۵۳ بوده است. نوع متغیر «رتبه» کدام است؟

(۱) کمی گسسته (۲) کمی پیوسته (۳) کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. اگر امتداد ارتفاع وارد بر ضلع AC محور y ها را در D قطع کند،

فاصله D از وسط BC کدام است؟



$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

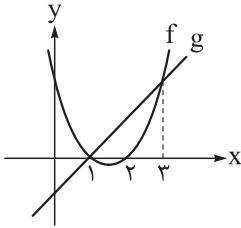
$$\frac{\sqrt{10}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{21}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

۵۷- مطابق شکل، نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g رسم شده است. ریشه بزرگ تر معادله $(f-g)(x^2+1)=0$

کدام است؟



$$\sqrt{2} \quad (۲)$$

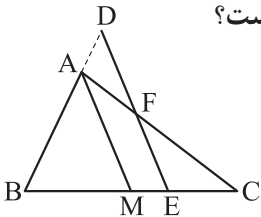
$$۱ \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۴)$$

$$\sqrt{3} \quad (۳)$$

۵۸- مطابق شکل، در مثلث ABC ، M وسط BC و D بر امتداد AB واقع است، به طوری که $AB = 3AD$. از خطی

موازی AM رسم کرده‌ایم تا AC و BC را به ترتیب در F و E قطع کند. حاصل $\frac{EF}{AM}$ کدام است؟



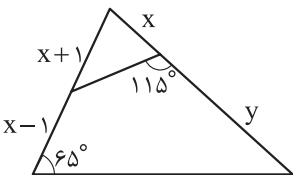
$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

۵۹- با توجه به شکل، کدام رابطه برقرار است؟



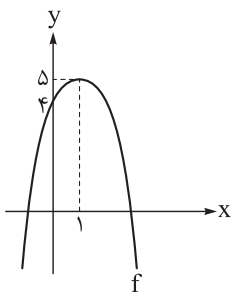
$$y = x + 2 \quad (۲)$$

$$y = x + 1 \quad (۱)$$

$$y = 2x \quad (۴)$$

$$y = x + 3 \quad (۳)$$

۶۰- با توجه به نمودار تابع درجه دوم f ، دامنه تابع $y = \sqrt{3x + f(x)}$ به صورت بازه $[a, b]$ است. حاصل $b - a$ کدام است؟



$$۶ \quad (۱)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$\sqrt{39} \quad (۳)$$

$$\sqrt{41} \quad (۴)$$



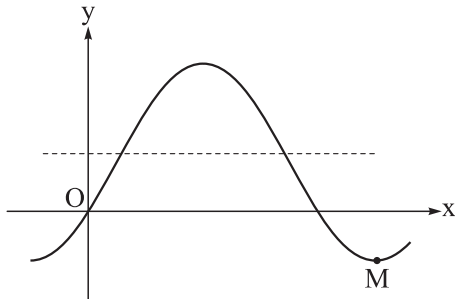
۶۱- تابع خطی f از نقطه $(1, 2\sqrt{2})$ می‌گذرد. اگر تابع f^{-1} ، خطی موازی با f باشد، فاصله بین دو خط کدام است؟

- (۱) $2 + \sqrt{2}$ (۲) 4 (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4 - \sqrt{2}$

۶۲- اگر x زاویه‌ای منفرجه باشد، به طوری که $2\sin(\frac{\pi}{4} - x) = 3\cos(x + \frac{\pi}{4})$ ، آن‌گاه حاصل $\Delta \cos(2\pi - x) + \sin(\pi - x)$ کدام است؟

- (۱) $-\sqrt{13}$ (۲) $\sqrt{13}$ (۳) $\frac{-17}{\sqrt{13}}$ (۴) $\frac{17}{\sqrt{13}}$

۶۳- مطابق شکل، بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - 2\cos(\frac{\pi}{3} + x)$ رسم شده است. شیب پاره خط OM کدام است؟

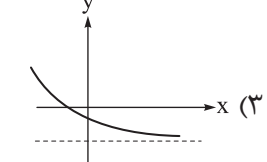
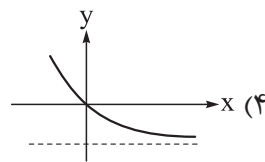
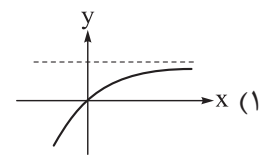
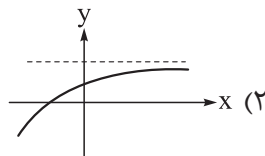
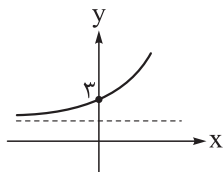


- (۱) $-\frac{4}{5\pi}$ (۲) $-\frac{5}{4\pi}$ (۳) $-\frac{3}{5\pi}$ (۴) $-\frac{5}{3\pi}$

۶۴- اگر $\log_4 9 = a$ و $\log_{16} b = \frac{3}{4}(a+1)$ ، آن‌گاه حاصل $\log_5(\sqrt[3]{b} - 1)$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۶۵- نمودار تابع $f(x) = a(1 + a^{x-1})$ رسم شده است؛ نمودار تابع $y = a(1 - \frac{1}{f(x) - a})$ به کدام شکل است؟



۶۶- اگر $f(x) = x^2 - 4x + b$ و $g(x) = \frac{f(a+x) - f(a-x)}{2x^2 - x - 1}$ ، به طوری که $\lim_{x \rightarrow 1} g(x)$ موجود و برابر با L باشد، حاصل $a + b.L$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 4 (۴) صفر

محل انجام محاسبات



۶۷- ضابطه تابع h کدام باشد تا تابع $f(x) = [h(x)]$ در $x = 2$ پیوسته باشد، اما تابع $g(x) = [h(x)] + [-h(x)]$ در $x = 2$ پیوسته نباشد؟

$$h(x) = (x - 2)^2 \quad (۲)$$

$$h(x) = -(x - 2)^2 \quad (۱)$$

$$h(x) = -(x - 2) \quad (۴)$$

$$h(x) = x - 2 \quad (۳)$$

۶۸- اعداد ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶ را کنار هم می‌چینیم تا یک عدد شش‌رقمی حاصل شود. اگر بدانیم عدد ساخته شده زوج است، احتمال آن که رقم‌های فرد آن کنار هم باشند، کدام است؟

$$۰/۴ \quad (۴)$$

$$۰/۳ \quad (۳)$$

$$۰/۲ \quad (۲)$$

$$۰/۱ \quad (۱)$$

۶۹- یک تاس را آن قدر پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار عدد روشده مضرب ۳ باشد. با کدام احتمال در ۳ یا ۴ پرتاب این نتیجه حاصل می‌شود؟

$$\frac{۲۰}{۸۱} \quad (۴)$$

$$\frac{۱۶}{۸۱} \quad (۳)$$

$$\frac{۱۲}{۸۱} \quad (۲)$$

$$\frac{۸}{۸۱} \quad (۱)$$

۷۰- در داده‌های آماری زیر، واریانس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم تقریباً کدام است؟

۴۱, ۴۱, ۴۲, ۴۴, ۴۶, ۴۸

$$۱۵/۱ \quad (۲)$$

$$۱۴/۹ \quad (۱)$$

۵۰, ۵۲, ۵۲, ۵۳, ۵۵, ۵۶

$$۱۵/۵ \quad (۴)$$

$$۱۵/۳ \quad (۳)$$

۶۰, ۶۰, ۶۱, ۶۴, ۶۵, ۶۷, ۶۹

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامه این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید

و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در

سایت ثبت بفرمایید.

محل انجام محاسبات



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۷/۰۷

دفترچه
پاسخ
آزمون سوم
حضور

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی فرد
شیمی	یاسر عبداللهی
ریاضی	علیرضا شعبانی نصر - حسین شفیغزاده - مهرداد کیوان - رسول محسنی‌منش - محسن محمدکریمی - سروش موئینی - حسین نادری

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانیپور - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچائی - امیرحسین میرزایی	علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - منصور فرخنده طالع	علی محمد باطبی - ابوالفضل حاتمی - روزا امیری کچائی - منصور فرخنده طالع - راضیه نصراللهزاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	حمید فدائی فرد	محمد باغبان - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری	مهدی بابائی - نرجس تیمناک - محمدرضا فضلی - امیر محمودی‌انزایی - کسری منتظری - پردیا نصیری
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی - مرضیه قاسمی	یاسر عبداللهی - حسین ایروانی	سید علی حسینزاده - یاسر راش - احسان رحیمی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	محمدحسین رحیمی	عاطفه خان‌محمدی - کسری منتظری - ابوالفضل ناصری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانیپور

Azmoon.kheilisabz.com



زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

تست و پاسخ ۱

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور کافی است».

- ۱) شناخت افراد یک جمعیت - هم‌گونه‌بودن آن‌ها مورد تأیید قرار گیرد
- ۲) انجام رشد در جانداران تک‌یاخته‌ای - ابعاد هر یاخته نسبت به قبل بیشتر شده باشد
- ۳) قرارگیری چند بوم‌سازگان در یک زیست‌بوم - از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه باشند
- ۴) شناخت ویژگی‌های جانداران یک زیست‌بوم - کوچکترین سطح سازمان‌یابی حیات بررسی شود

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۱ - سطوح حیات)

پاسخ تشریحی: یک زیست‌بوم از عوامل زنده (چندین اجتماع) و غیرزنده و تأثیرات متقابل آن‌ها تشکیل می‌شود؛ به عبارتی زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افراد یک جمعیت علاوه بر هم‌گونه‌بودن، باید در زمان و مکان خاصی زندگی کنند؛ یعنی باید، هم‌زمانی و هم‌مکانی آن‌ها نیز تأیید شود. این نکته مربوط به کنکور دی ۱۴۰۱ است.

نکته: صرف هم‌گونه‌بودن جانداران برای این‌که متعلق به یک جمعیت باشند، کافی نیست؛ بلکه باید در یک زمان خاص و در یک مکان مشخص زندگی کنند. از طرفی همه جاندارانی که در یک زمان خاص و در یک مکان زندگی می‌کنند هم لزومن متعلق به یک جمعیت نیستند؛ بلکه اگر هم‌گونه باشند، یک جمعیت هستند، ولی اگر نباشند به جمعیت‌های گوناگونی تعلق دارند.

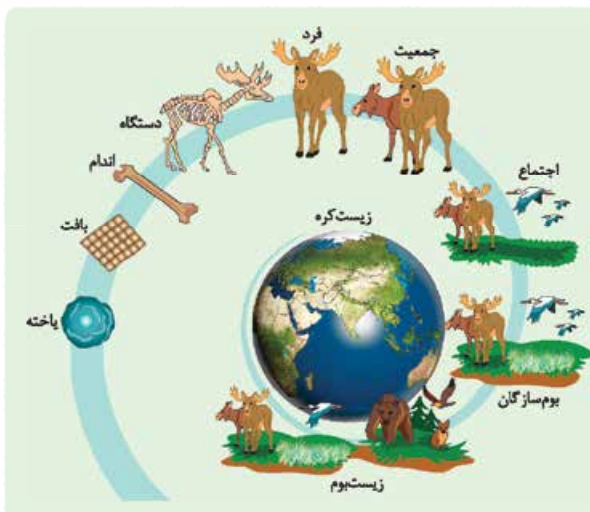
۲) برای رشد لازم است تعداد و یا ابعاد یاخته‌ها افزایش یابد. برای رشد این افزایش ابعاد باید برگشت‌ناپذیر باشد. مثلن افزایش ابعاد یاخته نهمان روزنه رشد نیست، زیرا برگشت‌پذیر است. رشد جانداران تک‌یاخته‌ای فقط از طریق افزایش ابعاد است، اما پریاخته‌ای‌ها می‌توانند علاوه بر رشد ابعادی، از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها هم رشد کنند، پس برای این‌که بگوییم یک جاندار تک‌یاخته رشد کرده است، فقط افزایش ابعاد کفایت نمی‌کند؛ بلکه باید افزایش برگشت‌ناپذیر هم باشد.

۴) زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است، می‌دانیم برای شناخت ویژگی‌های افراد باید ارتباط بین آن‌ها را نیز بررسی کرد؛ پس فقط بررسی سطح یاخته کافی نمی‌باشد.

نکته: همه اجزای مربوط به یک سطح سازمان‌یابی حیات، قطعاً در تمام سطوح بعدی نیز دیده می‌شوند مثلن بافت (سطح دوم) در سطوح سوم تا دهم سازمان‌یابی دیده می‌شود.

شکل نامه: سطوح سازمان‌یابی حیات:

- ۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: یاخته (همه جانداران از یاخته‌ها) تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در همه جانداران وجود دارد.
- ۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؛ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه! در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همه آن‌ها متعلق به یک گونه در یک مکان و زمان باشند).
- ۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره
- ۴) سطحی از حیات که انواع مختلف آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم





- ۵) اولین سطحی از حیات که تعامل افراد با هم در آن دیده می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همه سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید).
- ۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط برهم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان
- ۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع
- ۸) سطحی که گستره حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره
- ۹) هر سطحی از حیات که در آن تعامل جمعیت‌های گوناگون مشاهده می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

تست و پاسخ ۲

براساس اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، در ارتباط با هر قسمتی در بدن یک انسان سالم و بالغ که یاخته‌های دیواره دو بخش متفاوت، به یک غشای پایه مشترک اتصال دارند، کدام عبارت صحیح است؟

کپسول بومن + حبابک

- ۱) نوعی سازگاری جهت کاهش مسافت انتشار گازها در ریه‌ها به شمار می‌رود.
- ۲) یاخته‌هایی در این قسمت‌ها، در تماس مستقیم با نوعی بافت پیوندی هستند.
- ۳) همه یاخته‌های شرکت‌کننده در این قسمت‌ها، یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی هستند.
- ۴) در بین یاخته‌های دیواره هر دو بخش، امکان مشاهده منفذی جهت جابه‌جایی مواد وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل‌های ۳ و ۵ - حبابک و کپسول بومن)

خودت حل کنی بهتره طبق کتاب درسی، در دو محل از بدن انسان یاخته‌های متعلق به دو بخش مختلف، به طور مشترک به یک غشای پایه متصل هستند:

- ۱) یاخته‌های پودوسیت کپسول بومن و یاخته‌های دیواره گلوامرول
- ۲) یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک‌ها و یاخته‌های دیواره مویرگ‌های ششی در برخی قسمت‌ها.

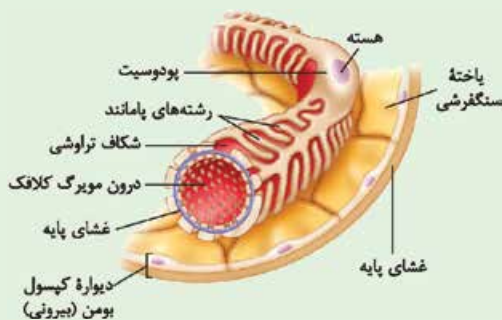
پاسخ تشریحی در هر دو مورد، یاخته‌های دیواره مویرگ با خون (نوعی بافت پیوندی) در تماس مستقیم هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط برای مورد دوم صدق می‌کند و برای محل کلافک صادق نمی‌باشد.

نکته در حبابک‌ها، سازگارهایی جهت کاهش مسافت انتشار گازها وجود دارد، یکی وجود بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه در دیواره حبابک و مویرگ‌های خونی است که بسیار نازک هستند و دیگری وجود غشای پایه مشترک بین این یاخته‌ها در جاهای متعدد از حبابک‌ها!

۳) پودوسیت‌ها ظاهر سنگفرشی ندارند.

شکل نامه



۱) پودوسیت‌ها نوعی خاص از یاخته‌ها هستند که دیواره درونی کپسول بومن را می‌سازند و با رشته‌های پامانند کوتاه و زیاد خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. این آرایش سبب ایجاد شکاف‌های تراوشی می‌شود تا مواد با سرعت تراوش شوند.

۲) یک یاخته پودوسیت می‌تواند بخش وسیعی از مویرگ کلافک را احاطه کند.

۳) مویرگ‌های کلافک دارای منافذ زیادی در یاخته‌های دیواره خود هستند و در بخش خارجی خود غشای پایه ضخیمی دارند.

۴) غشای پایه مویرگ‌های کلافک در مجاورت پودوسیت‌ها قرار دارد.

۵) دیواره بیرونی کپسول بومن، از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است که غشای پایه آن در بخش خارجی کپسول بومن قرار دارد.

۶) هسته یاخته پودوسیت از هسته یاخته‌های سنگفرشی، بزرگ‌تر است.

۴) در بین یاخته‌های سنگفرشی حبابک‌ها، منافذی وجود دارد که امکان جابه‌جایی گازها بین حبابک‌ها را فراهم می‌کند.



تست و پاسخ ۳

طبق اطلاعات کتاب درسی، همه جاندارانی که تبادل گازها با محیط را از سطح پیکر خود انجام می‌دهند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) با مصرف انرژی زیستی، تولیدمثل می‌کنند.
- (۲) هر یاخته آن‌ها به طور مستقل با محیط ارتباط دارد.
- (۳) فاقد دستگاه اختصاصی برای گردش مواد هستند.
- (۴) CO_2 با انتشار ساده از یاخته‌های آن‌ها خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۳ - تنفس در جانوران)

پاسخ تشریحی: تک‌یاخته‌ای‌ها می‌توانند با انجام تقسیم یاخته‌ای، مستقیم تولیدمثل کنند؛ پریاخته‌ای‌ها نیز می‌توانند با انجام تقسیم، عوامل لازم برای تولیدمثل را ایجاد کنند. این فرایندها، نوعی فعالیت زیستی هستند که جانداران برای انجام آن‌ها انرژی زیستی مصرف می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ برای جانوران دارای تنفس پوستی (کرم خاکی و دوزیست بالغ) و ستاره دریایی صادق نیست.

نکته: در پریاخته‌ای‌ها نیز، هر یاخته می‌تواند به طور مستقیم با محیط در ارتباط باشد، مثلن هیدر. این یاخته‌ها، هر کدام به طور مستقیم به تبادل گازی با محیط اطراف خود می‌پردازند.

۴ تک‌یاخته‌ای‌ها فقط یک یاخته دارند و لفظ «یاخته‌ها» برای آن‌ها نادرست است.

تنوع تبادلات گازی در جانوران ...

فقد ساختار تنفسی ویژه	مثل هیدر	همه یاخته‌ها با محیط تبادلات گازی دارند.
نایدیسی	حشرات	<ul style="list-style-type: none"> • نایدیسی‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی که در ابتدای نایدیسی‌ها قرار دارند به خارج راه دارند. • نایدیسی‌ها با دور شدن از سطح بدن به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی آن‌ها، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. • در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در بدن ندارد.
	پوستی	<ul style="list-style-type: none"> • در زیر پوست، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد که شرایط تبادل گازها با محیط اطراف از طریق پوست را فراهم می‌کند. • سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود.
دارای ساختار تنفسی ویژه	بی‌مهرگان	<p>ستاره دریایی ساده‌ترین نوع آبشش را دارند که به شکل برجستگی‌های پراکنده پوستی است.</p> <p>سایر بی‌مهرگان آبشش(ها) محدود به ناحیه خاص است (مثلن سخت‌پوستان چنین آبششی دارند).</p>
	آبششی	<ul style="list-style-type: none"> • ماهیان و نوزاد دوزیستان آبشش دارند. • تبادل گازها از طریق آبشش ماهی‌ها، بسیار کارآمد است؛ چراکه جهت حرکت خون در مویرگ‌ها (درون تیغه‌های آبششی هستند) و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
ششی	بی‌مهرگان	حلزون
	مهره‌داران	<p>سازوکار تهویه‌ای دارند که موجب ایجاد جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای می‌شود.</p> <p>سازوکار فشار منفی:</p> <p>مثلن در انسان دیده می‌شود که در آن به دنبال افزایش حجم شش (قفسه سینه) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه به آن وارد می‌شود؛ یعنی ابتدا افزایش حجم شش و بعد ورود هوا.</p> <p>پمپ فشار مثبت:</p> <p>در دوزیستان بالغ دیده می‌شود که در آن هوا وارد حفره دهانی می‌شود و در ادامه به دنبال قورت دادن هوا، وارد شش‌ها می‌شود؛ یعنی ابتدا ورود هوا و بعد افزایش حجم شش.</p>



پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست شناسی

تست و پاسخ ۴

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر، مشخصه هر نوع رگ خونی در بدن انسان است که امکان مشاهده تماس بین بافت پوششی

آن با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف وجود دارد؟

الف) ساختار آن متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

ب) در لایه بیرونی و میانی دیواره خود، رشته‌های کشسان دارد.

ج) بافت پوششی سنگفرشی آن، با اجزای نوعی بافت پیوندی تماس دارد.

د) نسبت به کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، سرعت جریان خون بیشتری دارد.

۱) الف - ب - د

۲) الف - ج - د

۳) الف - ب - ج - د

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - رگ‌های فونگی)

خودت حل کنی بهتره در دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، بافت پوششی سنگفرشی لایه داخلی با لایه میانی که حاوی یاخته‌های ماهیچه صاف است، تماس دارد. علاوه بر این، در ابتدای گروهی از مویرگ‌های خونی نیز بنداره مویرگی قرار دارد که از جنس ماهیچه صاف است. این بنداره جزء ساختار دیواره مویرگ محسوب نمی‌شود اما دقت کنید که به هر حال با بافت پوششی دیواره مویرگ تماس دارد؛ پس منظور صورت سؤال می‌شود: هر سه نوع رگ خونی.

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ج» درست هستند. الف) طبق متن کتاب، ساختار هر رگ خونی متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

ب) فقط برای سرخرگ و سیاهرگ صدق می‌کند. لایه میانی این رگ‌ها، دارای بافت ماهیچه‌ای است که در بین خود رشته‌های کشسان دارد و لایه بیرونی هم از جنس بافت پیوندی است؛ پس حتمن رشته‌های کشسان دارد.

نکته در لایه میانی قلب همانند لایه میانی دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، بافت ماهیچه‌ای دیده می‌شود که در بین این یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی وجود دارد. در لایه میانی قلب، بین یاخته‌های ماهیچه‌ای، رشته‌های کلاژن وجود دارد.

ج) در همه رگ‌های خونی، یک لایه بافت پوششی سنگفرشی یافت می‌شود که با خون (نوعی بافت پیوندی) تماس دارد.

د) کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، مویرگ‌ها هستند که جریان خون کند دارند. گفتیم که در این سؤال باید مویرگ‌ها هم در نظر گرفته شوند؛ پس نمی‌توان گفت مویرگ‌ها نسبت به مویرگ‌ها جریان خون تندتری دارند!

تست و پاسخ ۵

کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه بافت اسکلرانسیم را از یاخته‌های بلند این بافت متمایز می‌سازد؟

۱) در بخش مرکزی آن‌ها فضایی خالی وجود دارد.

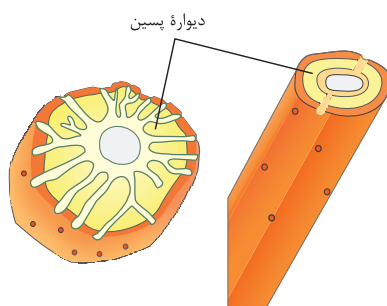
۲) لیگنین در دیواره آن‌ها به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.

۳) علاوه بر انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.

۴) در دیواره آن‌ها فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.

اسکلرئید از فیبر

(فصل ۶ - بافت اسکلرانسیم)



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی این تست، مربوط به کنکور تیر ۱۴۰۲ است. طبق شکل، یاخته اسکلرئید (سمت چپ) برخلاف یاخته فیبر (سمت راست)، فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیر منشعب فراوانی در دیواره خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد برای هر دو یاخته مورد نظر صادق است. مطابق شکل بخش مرکزی هر دو در محلی که قبلاً در آن پروتوپلاست وجود داشت (با مرگ یاخته پروتوپلاست از بین می‌رود)، فضای خالی مشاهده می‌شود.

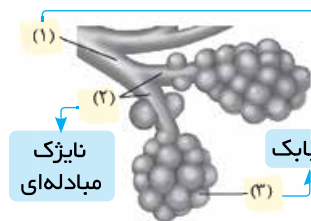
۲) این مورد مربوط به آوندهای چوبی است.

۳) این مورد نیز مربوط به کلانسیم است که در استحکام و انعطاف‌پذیری نقش دارد. بافت اسکلرانسیم به علت داشتن دیواره پسمین انعطاف‌پذیری ندارد.



تست و پاسخ ۶

مطابق با شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟



نایژک انتهایی

۱) بخش ۳ همانند بخش ۲، در دیواره خود یاخته‌هایی با زواندی در سطح خود دارد.

۲) بخش ۲ برخلاف بخش ۱، به طور مستقیم حاصل انشعاب نوعی مجرای تنفسی فاقد غضروف است.

۳) بخش ۳ همانند بخش ۱، توسط یاخته‌های درشت‌خوار، می‌تواند با عوامل بیگانه مبارزه کند.

۴) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، در شرایطی، می‌تواند حجم هوای مرده درون خود را افزایش دهد.

(فصل ۳ - بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی مطابق شکل ۶ کتاب درسی، نایژک انتهایی به طور مستقیم حاصل انشعاب نایژکی دیگر (نایژک‌های قبل از نایژک انتهایی)

است و نایژک مبادله‌ای هم از انشعاب نایژک انتهایی پدید می‌آید. همه نایژک‌ها فاقد غضروف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های نوع ۲ حبابک و یاخته‌های مژکدار مخاط نایژک مبادله‌ای، زواندی در سطح خارجی خود (چین‌خوردگی‌های ریز غشایی و مژک) دارند.

نکته طبق شکل ۱۱ کتاب و مطابق نکته کنکور، یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها در سطح خود زواند ریز غشایی دارند. یاخته‌های

دیگری مثل یاخته‌های ریزپرزدار روده باریک، لوله پیچ‌خورده نزدیک و همچنین یاخته‌های استخوانی و ماکروفاژها نیز از جمله یاخته‌هایی هستند که زواندی با طول متفاوت دارند.

۳) درشت‌خوارها نه تنها در حبابک، بلکه در بخش‌های دیگری از بدن نیز حضور دارند؛ لذا می‌توانند در ساختار دیواره نایژک انتهایی نیز یافت شوند.

۴) در صورت گشادشدن نایژک‌ها، حجم هوای بیشتری درون آن‌ها قرار می‌گیرد. طبق متن کتاب، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند و مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کنند، اما دقت کنید که هوای مرده فقط در مجاری هادی (مثل نایژک انتهایی) یافت می‌شود و نایژک مبادله‌ای فاقد این هوا خواهد بود.

تست و پاسخ ۷

نوعی اندام دستگاه گوارش و در تماس با پرده صفاق، توسط یاخته‌های زنده خود آنزیم‌های مؤثر در تجزیه پروتئین‌ها را تولید و سپس برون‌رانی می‌کند. کدام گزینه، در خصوص این اندام‌ها غیرممکن است؟

معدة + لوزالمعدة + روده باریک

۱) شیرهای می‌سازد که به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند.

۲) کیموس به تدریج وارد آن می‌شود تا مراحل پایانی گوارش کربوهیدرات‌ها انجام شود.

۳) برخی ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی آن، لایه زله‌ای حفاظتی در سطح دیواره آن را، اسیدی می‌کنند.

۴) دیواره دوازدهه را از اثر اسید حفظ می‌کند و محیط مناسب را برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعدة فراهم می‌کند.

(فصل ۲ - اندام‌های دستگاه گوارش)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره صفاق اندام‌های درون حفره شکم را به هم متصل می‌کند. در حفره شکمی معده (با ترشح پپسینوژن)، لوزالمعدة

(با ترشحات آنزیمی خود) و روده باریک، توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها را دارند.

پاسخ تشریحی یاخته‌های پوششی سطحی در دیواره معده دیده می‌شوند. این یاخته‌ها بی‌کربنات ترشح می‌کنند و لایه زله‌ای حفاظتی

دیواره آن را قلیایی می‌کنند. ترکیبات اسیدی (HCL) از یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شوند و شیر معده را اسیدی می‌کنند.

سایر گزینه‌ها به ترتیب در ارتباط با اندام‌های لوزالمعدة (به واسطه تولید آنزیم‌های مؤثر در گوارش چربی‌ها)، روده باریک و پانکراس به همراه روده باریک، مفاهیم درستی را بیان کرده‌اند.

نکته بی‌کربنات درون روده باریک می‌تواند سه منشأ متفاوت داشته باشد؛ کبد که صفرا را می‌سازد، لوزالمعدة و خود یاخته‌های روده باریک!



تست و پاسخ ۸

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، نوعی مجرای لنفی که مجرای لنفی دیگر،».

- ۱) طویل تر است، همانند - در تمام طول خود، لنف جمع شده از کولون ها را به سمت بالا حرکت می دهد
- ۲) بخشی از آن از پشت قلب می گذرد، برخلاف - از پشت سیاهرگ حاوی خون تیره ناحیه گردن عبور می کند
- ۳) در طول خود گره های لنفی متعددی دارد، نسبت به - دارای قطر بیشتری است و لنف بیشتری را حمل می کند
- ۴) در ورود لیپیدهای جذب شده در روده به خون نقش اصلی را دارد، برعکس - به سیاهرگ زیرترقوه ای قطورتر متصل است

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۴ - دستگاه لنفی)

پاسخ تشریحی مجرای لنفی چپ از پشت بخشی از قلب عبور می کند. این مجرای لنفی پس از عبور از پشت سیاهرگ زیرترقوه ای چپ و پشت سیاهرگ حاوی خون تیره ناحیه گردن در سمت چپ، به سیاهرگ زیرترقوه ای چپ می ریزد، در حالی که مجرای لنفی راست بدون عبور از پشت سیاهرگ حاوی خون تیره نیمه راست گردن، به سیاهرگ زیرترقوه ای راست می ریزد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) لنف کولون بالارو، پایین رو و سایر نواحی روده ها، همگی وارد مجرای لنفی چپ می شود. طبق شکل کتاب، هر دو مجرای لنفی در نزدیکی سیاهرگ زیرترقوه ای همان سمت، قوس می زنند و محتویات خود را به پایین حرکت می دهند تا وارد این سیاهرگ ها شوند.
- ۳) مجرای لنفی راست در طول خود گره لنفی دارد، در حالی که مجرای لنفی چپ قطورتر است و لنف بیشتری را در خود جای می دهد.
- ۴) با توجه به ورود لنف روده ها به مجرای لنفی چپ، این مجرا در انتقال لیپیدهای جذب شده به خون، نقش اصلی را ایفا می کند. این مجرا به سیاهرگ زیرترقوه ای چپ متصل است، در حالی که طبق شکل کتاب، سیاهرگ زیرترقوه ای راست، قطورتر است.

تست و پاسخ ۹

چند مورد، در ارتباط با یک یاخته یوکاریوت سالم و فعال، درست است؟

«در پی اتصال و یا ادغام یک اندامک به نوعی غشای زیستی، ممکن است».

- (الف) گروهی از مولکول های درشت تولید شده در یاخته، با مصرف ATP از آن خارج شوند
- (ب) نوعی مولکول زیستی نیتروزون دار، بین دو اندامک متشکل از یک کیسه غشایی جابه جا گردد
- (ج) نوعی مولکول افزایش دهنده سرعت واکنش های شیمیایی، تولید و در اندامک دیگری بسته بندی شود
- (د) مولکول تولید شده در اندامکی با کیسه های غشادار مرتبط به هم، وارد اندامکی با کیسه های غشایی جدا از هم شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۱ - اندامک های یافته های جانوری)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره برای حل این گزینه باید موارد متعددی را در نظر گرفت، مثلن اتصال رناتن به شبکه آندوپلاسمی زبر، اتصال ریزکیسه های جدا شده از شبکه آندوپلاسمی به گلژی، اتصال ریزکیسه های جدا شده از گلژی به غشای یاخته ای، اتصال کافنده تن ها به کیسه های غشادار در درون یاخته و ...

پاسخ تشریحی همه موارد صحیح هستند.

- (الف) در برون رانی، با ادغام غشای ریزکیسه و غشای اطراف یاخته، نوعی مولکول درشت مثل پروتئین ها با مصرف ATP از یاخته خارج می شود. طبق کتاب درسی، ریزکیسه (وزیکول) هم نوعی اندامک است.
- (ب) مثلن با اتصال لیزوزوم ها به واکوئول غذایی در پارامسی، آنزیم ها از لیزوزوم به واکوئول وارد می شوند. آنزیم های پروتئینی، در ساختار خود نیتروزون دارند. لیزوزوم و واکوئول ساختاری تشکیل شده از یک کیسه غشایی هستند.
- (ج و د) ریبوزوم ها به کیسه های غشادار شبکه آندوپلاسمی زبر (از چند کیسه غشایی تشکیل شده است که به یکدیگر راه دارند) متصل اند و پروتئین ها (که این پروتئین ها می توانند آنزیم باشند) را تولید می کنند و سپس پروتئین های تازه تولید شده به شبکه آندوپلاسمی زبر وارد می شوند. این پروتئین ها می توانند، در ریزکیسه های جوانه زده از این شبکه قرار بگیرند و به دستگاه گلژی (اندامکی متشکل از چند کیسه غشایی که به هم راه ندارند) منتقل شوند. کار دستگاه گلژی هم، بسته بندی مواد به خارج از یاخته و یا بخش های دیگری در همان یاخته است.



تست و پاسخ ۱۰

با توجه به اطلاعات کتاب درسی و براساس چگونگی حرکت شیره پرورده، مطابق با الگوی جریان فشاری ارائه شده توسط ارنست مونس، مرحله اول این الگو برخلاف مرحله چهارم آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) به طور حتم با خروج مواد آلی از یاخته‌های فتوسنتزکننده همراه است.
- (۲) به طور حتم آب، طی فرایند اسمز فقط از غشای نوعی یاخته فاقد هسته عبور می‌کند.
- (۳) می‌تواند به کمک تجزیه شکل رایج انرژی تولیدشده در یاخته‌ها صورت گیرد.
- (۴) به دنبال آن وقایعی رخ می‌دهد که حجم ستون آب در بخشی از آوند چوبی کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۷ - مدل ارنست مونس)

مشاوره یکی از مطالب جدیدی که در کنکورهای اخیر به شدت مورد توجه طراحان گرامی قرار گرفته است، طرح پرسش از مطالبی از کتاب درسی است که می‌توان شماره‌ای را به هر محل یا فرایندهای آن نسبت داد. برای آمادگی، سعی کنید تمامی فرایندهای مرحله‌ای کتب زیست‌شناسی رو به همراه یادگیری شماره دقیق مراحلش به خاطر بسپارید! سر جلسه یاد این کادر می‌افتید و دعایی بر جان ما می‌کنید...

درس‌نامه •• چگونگی حرکت شیره پرورده

(۱) مرحله اول: بارگیری آبکشی

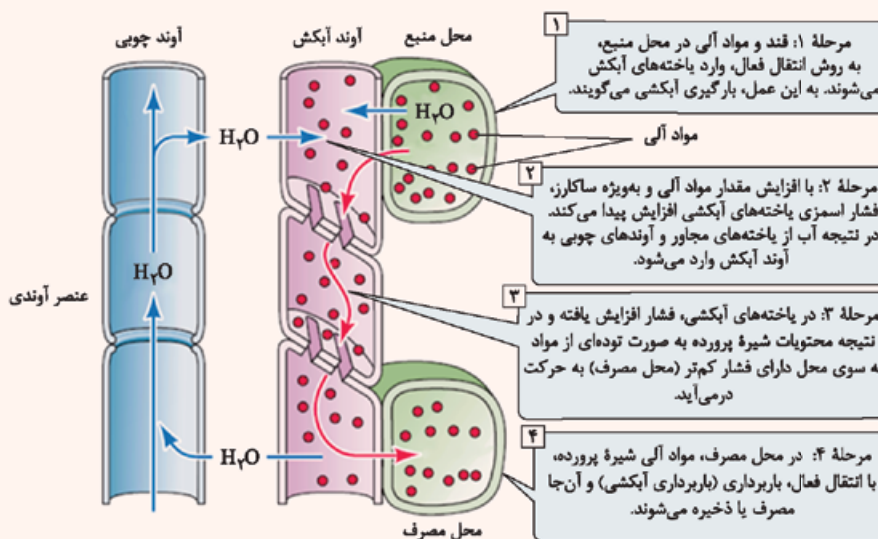
- قند و مواد آلی از محل منبع و به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ورود مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکش منجر به افزایش فشار اسمزی در آن‌ها می‌شود.

(۲) مرحله دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش فشار اسمزی درون آن‌ها، آب از یاخته‌های مجاور مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از طریق یاخته‌های منبع و هم از طریق یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش با اسمز وارد می‌شوند.

(۳) مرحله سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود مواد آلی و آب به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحه آبکشی جابه‌جا می‌شوند.





۴) مرحله چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، از آوند آبکش خارج شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی در آن جا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج شدن مواد آلی، میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

پاسخ تشریحی

در مرحله اول الگوی جریان فشاری، مواد آلی وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند که نتیجه‌اش می‌شوند افزایش فشار اسمزی این یاخته‌ها که این افزایش فشار سبب می‌شود آب از آوند چوب وارد آبکش شود (در مرحله دوم و در نتیجه وقایع مرحله اول)؛ پس حجم آب درون بخشی از آوندهای چوب کاهش می‌یابد. در مرحله چهارم طبق شکل کتاب، آب وارد آوند چوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل منبعی که در مرحله اول، مواد آلی را به آوند آبکشی منتقل می‌کند، می‌تواند یک یاخته فتوسنتزکننده مثل یاخته میانبرگ باشد یا یک یاخته‌ای است که قبل از آن محل ذخیره مواد آلی بوده است مثل یاخته‌های پارانشیم ذخیره‌ای ریشه. به قید «به طور حتم» در این گزینه توجه شود.

ترکیب

در فصل ۸ زیست یازدهم می‌خوانید، در گیاهانی مثل شلغم، مواد آلی می‌توانند در ریشه آن‌ها ذخیره شوند (در این زمان ریشه محل مصرف است) که در ادامه زندگی این دسته از گیاهان، مواد آلی می‌توانند از این بخش خارج شوند (در این زمان نقش محل منبع را دارد) و به مصرف سایر بخش‌ها برسند، ریشه شلغم، فتوسنتزکننده نیست.

- ۲) می‌دانیم که یاخته‌های سازنده آوندهای آبکشی، یاخته‌های زنده و بدون هسته‌ای هستند. در مرحله چهارم برخلاف مرحله اول، جابه‌جایی آب بین آوندها قابل مشاهده است که طی اسمز صورت می‌گیرد. دقت کنید امکان جابه‌جایی آب بین یاخته محل منبع و آوند آبکش نیز وجود دارد.
- ۳) در هر دو مرحله اول و چهارم، جابه‌جایی مواد آلی طی انتقال فعال و با مصرف انرژی زیستی مثل ATP صورت می‌گیرد.

تست و پاسخ ۱۱

کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱) در هر جانوری که خون با خروج از اندام تنفسی ابتدا به دهلیز چپ می‌رود، تنها یک دهلیز قلب، خون تیره را دریافت می‌کند.
- ۲) در هر جانوری که بدون دخالت دستگاه گردش مواد، اکسیژن به یاخته‌های پیکری می‌رسد، جذب اصلی غذا در معده انجام می‌شود.
- ۳) در هر جانوری که غدد نزدیک چشم و یا زبان در دفع محلول نمکی غلیظ مؤثرند، نوعی جدایی بین بخش‌هایی از قلب مانع از اختلاط خون آن‌ها می‌شود.
- ۴) در هر جانوری که پس از بلع، هم‌چنان امکان تکمیل گوارش مکانیکی توده غذایی در دهان وجود دارد، تعداد حفرات قلب با تعداد قسمت‌های تشکیل‌دهنده معده برابر است.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ - ویژگی‌های جانوران)

پاسخ تشریحی

ظاهر این گزینه انگار که فقط درباره حشرات است، اما زهی خیال باطل! دقت کنید که علاوه بر حشرات، در جانوری مثل هیدر هم اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها، بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌گیرد. زیرا همه یاخته‌ها می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند. هیدر فاقد معده و لوله گوارش است.

نکته

هیدر دستگاه گردش مواد دارد که به آن حفره گوارشی می‌گویند؛ چراکه وظیفه گوارش مواد را هم بر عهده دارد، اما خب این دستگاه اختصاصی نیست. سامانه گردش باز و بسته، سامانه‌های اختصاصی برای گردش مواد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تعبیر قسمت اول: همه جانوران دارای گردش خون مضاعف. (مثل دوزیست بالغ و سایر مهره‌داران دارای قلب چهارحفره‌ای). در همه این جانوران، دهلیز راست خون تیره را دریافت می‌کند.
- ۳) تعبیر قسمت اول: برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب شور مصرف می‌کنند یا در بیابان زندگی می‌کنند. همه این جانوران قلب چهارحفره‌ای دارند و در همه آن‌ها (حتی خزندگانی که جدایی بین بطن‌های آن‌ها کامل نیست)، می‌توان گفت حداقل به دلیل جدایی بین دهلیزها، خون درون این دو قسمت با هم ترکیب نمی‌شود.



۴) تعبیر قسمت اول: پستانداران نشخوارکننده. قلب این جانوران چهار حفره و معده آن‌ها چهار قسمت دارد.

نکته در پستانداران نشخوارکننده، غذا در اولین باری که وارد دهان می‌شود، به طور کامل جویده نمی‌شود، در ادامه این غذا از معده (پس از بلع و کمی هم گوارش شیمیایی) دوباره به دهان برمی‌گردد و کاملن جویده می‌شود و دوباره بلعیده می‌شود!

تست و پاسخ ۱۲

داشتن کدام یک از ویژگی‌های زیر، انواع گویچه‌های سفید واجد سیتوپلاسم بدون دانه را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

مونوسیت + لنفوسیت

(الف) زوائد غشایی طویل

(ب) هسته‌ای با بیش از یک قسمت

(ج) منشأگرفتن از یاخته بنیادی مشابه با گویچه قرمز نابالغ

(د) بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در بین گویچه‌های خونی

(۴) ب - ج

(۳) الف - ج - د

(۲) الف - ب - د

(۱) الف - ب - ج - د

(فصل ۴ - گویچه‌های سفید)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی تنها مورد «ب» به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) درست - همان‌طور که در شکل ۱۹ صفحه ۶۳ کتاب زیست‌شناسی دهم مشاهده می‌کنید، مونوسیت‌ها، زائده‌های غشایی یا زوائد سیتوپلاسمی طولی دارند و از این نظر با لنفوسیت‌ها تفاوت دارند.

(ب) نادرست - هر دوی این یاخته‌ها دارای هسته تک‌قسمتی بوده و هیچ کدام هسته‌ای با بیش از یک قسمت ندارند. لنفوسیت دارای هسته تکی گرد یا بیضی و مونوسیت دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل است.

(ج) درست - مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی (منشأ گویچه‌های قرمز نابالغ) در مغز قرمز استخوان منشأ می‌گیرند و از این نظر با لنفوسیت‌ها (از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند) تفاوت دارند.

(د) درست - بیشتر حجم یاخته در لنفوسیت‌ها، توسط هسته اشغال شده است؛ پس نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت‌ها نسبت به سایر گویچه‌های سفید بیشتر است؛ در نتیجه این مورد نیز می‌تواند وجه تفاوت لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها باشد.

شکل	وظیفه	شکل ظاهری	انواع گویچه‌های سفید
	نیروی واکنش سریع، بیگانه‌خواری	یک هسته چندقسمتی، دانه‌های روشن ریز	نوتروفیل
	مقابله با کرم‌های انگلی (عواملی که نمی‌توانند بیگانه‌خواری شوند) با ترشح ترکیبات شیمیایی	یک هسته دو قسمتی دمبلی، دانه‌های روشن درشت	ائوزینوفیل
	مؤثر در بروز حساسیت با ترشح هیستامین	یک هسته دو قسمتی روی هم افتاده، دانه‌های تیره درشت	بازوفیل
	توانایی تمایز یافتن به درشت‌خوار و یاخته دارینه‌ای پس از دیapedز	یک هسته تکی خمیده یا لوبیایی	مونوسیت
	مبارزه با یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، مبارزه با میکروب‌ها، ایجاد یاخته‌هایی که توانایی ترشح پادتن و یا پروتئین‌های دفاعی دیگر را دارند.	یک هسته تکی گرد یا بیضی	لنفوسیت



تست و پاسخ ۱۳

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، هر زمانی که ، ماهیچه یا ماهیچه‌های در حالت انقباض قرار دارند.»

- دو لایهٔ پردهٔ جنب کم‌ترین فاصله را از یکدیگر دارند - بین دنده‌های داخلی همانند شکمی
- شش‌ها دارای مقاومت بیشتری نسبت به تغییر حجم هستند - شکمی برخلاف دیافراگم
- فشار مایع جنب در منفی‌ترین میزان قرار گرفته است - بین دنده‌های خارجی برخلاف شکمی
- انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، در تنفس نقش دارد - دیافراگم همانند بین دنده‌های خارجی

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۳ - تئوری شش)

درس نامه ••• یه سری نکات مهم در مورد همزمانی‌ها با توبه به جدول زیر یاد بگیرد که خیلی تستی هستند:

وضعیت ماهیچه‌های تنفسی در فرایند دم عادی و عمیق				
نام ماهیچه	دیافراگم	ماهیچه‌های بین دنده‌ای		ماهیچه گردنی
		داخلی	خارجی	
وضعیت	انقباض (هر نوع دم)	استراحت	انقباض (هر نوع دم)	انقباض (فقط دم عمیق)
جهت حرکت	پایین (مسطح)	بالا و جلو و جناغ به جلو	جابه‌جا کردن دنده‌ها به بالا و جلو و جناغ به جلو	جابه‌جا کردن دنده‌ها به بالا و جلو و جناغ به جلو
تأثیر	افزایش حجم قفسهٔ سینه	افزایش حجم قفسهٔ سینه	افزایش بیشتر حجم قفسهٔ سینه به دم عادی!	افزایش بیشتر حجم قفسهٔ سینه نسبت به دم عادی!

وضعیت ماهیچه‌های تنفسی در فرایند بازدم عادی و عمیق						
نام ماهیچه	دیافراگم	ماهیچه‌های بین دنده‌ای			ماهیچه شکمی	ماهیچه گردنی
		داخلی	خارجی	استراحت		
وضعیت	استراحت (در هر نوع بازدم)	استراحت (در هر نوع بازدم)	استراحت (در بازدم عمیق)	انقباض (در بازدم عادی)	انقباض (در بازدم عمیق)	استراحت (در هر نوع بازدم)
جهت حرکت	بالا (گنبدی شکل)	جابه‌جا کردن دنده‌ها به پایین و عقب	جابه‌جا کردن دنده‌ها به پایین و عقب	جابه‌جا کردن بیشتر دنده‌ها به پایین و عقب	جابه‌جا کردن بیشتر دنده‌ها به پایین و عقب	جابه‌جا کردن بیشتر دنده‌ها به پایین و عقب
تأثیر	کاهش حجم قفسهٔ سینه	کاهش حجم قفسهٔ سینه	کاهش بیشتر حجم قفسهٔ سینه نسبت به بازدم عادی	کاهش بیشتر حجم قفسهٔ سینه نسبت به بازدم عادی	کاهش بیشتر حجم قفسهٔ سینه نسبت به بازدم عادی	کاهش بیشتر حجم قفسهٔ سینه نسبت به بازدم عادی

با توجه به جدول می‌توان گفت:

(۱) در هر نوع دم: همواره ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی و دیافراگم در انقباض هستند (کوتاه‌شدن طول عضله، کاهش طول سارکومر، خارج‌شدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی، اتصال اکتین و میوزین به هم، حرکت پارویی شکل سرهای رشتهٔ میوزین، مصرف انرژی ATP برای حرکت سرهای میوزین در طول رشتهٔ اکتین) و ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی در حالت استراحت هستند.



- ۲) در بازدِم عادی؛ همواره ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دیافراگم، گردنی و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی در حال استراحت هستند.
- ۳) در بازدِم عمیق؛ همواره ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم و گردنی در حال استراحت و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی در حالت انقباض هستند.

پاسخ تشریحی فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: هنگام بازدِم عمیق، دولایه پرده جنب در کم‌ترین فاصله از هم قرار دارند (به علت کاهش حجم قفسه سینه). در بازدِم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض می‌شوند.

در دم، با انقباض ماهیچه‌ها و جلورفتن (بالآمدن) دنده‌ها، لابه‌ای از پرده جنب که متصل به قفسه سینه است، همراه آن‌ها کشیده می‌شود؛ پس فاصله دو لایه پرده جنب از هم بیشتر می‌شود، که همین مسئله در نهایت موجب کشیده شدن هوا به درون شش‌ها می‌شود.

مورد دوم: طبق متن کتاب، هنگام دم (هنگام افزایش حجم قفسه سینه و باز شدن شش‌ها) به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند، لذا منظور بخش اول این مورد، عمل دم است. در این فرایند ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی در حال استراحت هستند و دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی، منقبض هستند.

مورد سوم: بیشترین فاصله دو لایه پرده جنب از یکدیگر و لذا منفی‌ترین میزان فشار مایع جنب، مربوط به زمان انجام دم عمیق است. در این هنگام دیافراگم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های گردنی منقبض‌اند.

مورد چهارم: انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق نقش دارد. در دم عمیق دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی نیز علاوه بر ماهیچه‌های گردنی منقبض هستند.

تست و پاسخ ۱۴

به طور معمول کدام مورد، فقط درباره بعضی از مراحل چرخه ضربان قلب انسان سالم و بالغ صادق است که طی آن، پیام انقباضی بخشی از ماهیچه قلب از نوعی گره مربوط به شبکه هادی خارج می‌شود؟

استراحت عمومی + انقباض دهلیزها



- ۱) خون درون سیاهرگ‌ها در بالایی‌ترین حفرات قلبی شروع به تجمع می‌کند.
- ۲) در ابتدای آن، قطعات مربوط به بزرگ‌ترین دریچه قلبی به سمت بالا جابه‌جا می‌شوند.
- ۳) خون با عبور از دریچه‌های متصل به طناب‌های ارتجاعی، به حفرات زیرین منتقل می‌شود.
- ۴) طول بسیاری از یاخته‌های لایه میانی دیواره کوچک‌ترین حفرات قلبی شروع به کاهش می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

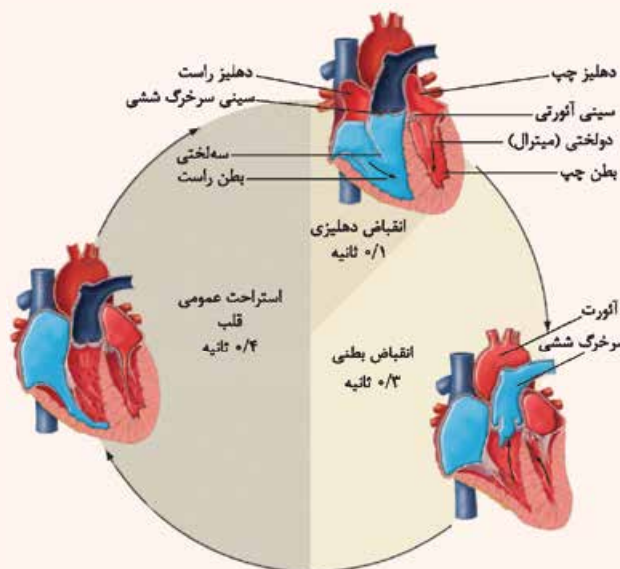
(فصل ۴ - چرخه ضربان قلب)

خودت حل کنی بهتره در مراحل «استراحت عمومی» و «انقباض دهلیزی» می‌توان خروج پیام انقباضی بخشی از ماهیچه قلب را به ترتیب از گره‌های اول و دوم شبکه هادی مشاهده نمود. برای انقباض دهلیزها، لازم است گره اول شبکه هادی قلب تحریک شود. تحریک آن قبل از انقباض دهلیزها رخ می‌دهد، یعنی در انتهای مرحله استراحت عمومی! برای انقباض بطن‌ها هم لازم است تحریک از گره دوم خارج شود؛ پس قبل از انقباض بطن‌ها (یعنی در انتهای انقباض دهلیزها) این گره تحریک شده است.

درس‌نامه •• چرخه ضربان قلب

۱) استراحت عمومی:

- در این مرحله تمام حفره‌های قلب در حال استراحت هستند. خون تیره بزرگ‌سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون روشن سیاهرگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شود. در حالت طبیعی، این مرحله نیمی از مدت‌زمان هر چرخه قلبی، یعنی $\frac{1}{4}$ ثانیه را به خود اختصاص می‌دهد.
- در این مرحله به دلیل بازبودن دریچه‌های دولختی و سهلختی، خون وارد شده به دهلیزها به درون بطن‌ها سرازیر می‌شود و چون دریچه‌های سینی بسته هستند، خون درون بطن‌ها جمع می‌شود. در واقع در این مرحله حفرات بطن‌ها در حال خون‌گیری هستند.
 - استراحت عمومی اولین و طولانی‌ترین مرحله هر دوره قلبی طبیعی است.



● وضعیت فشار خون در بخش‌های مختلف در این مرحله:

(۱) بطن‌ها: فشار خون در بطن‌ها به دلیل ورود خون در حال افزایش است.

(۲) در سرخرگ آئورت: فشار خون در حال کاهش است، چون دریچهٔ سینی بسته است و خونی به درون آن وارد نمی‌شود.

(۲) انقباض دهلیزی:

● بسیار زودگذر است و با انجام آن، بطن‌ها به طور کامل با خون پُر می‌شوند. این مرحله کوتاه‌ترین مرحله از دورهٔ طبیعی کار قلب است و حدود 0.1 ثانیه طول می‌کشد.

● در زمان انقباض دهلیزها، فشارخون درون آن‌ها زیاد می‌شود.

● در زمان انقباض دهلیزها، فشار خون درون بطن‌ها نیز در حال زیاد شدن است؛ چون خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود و در آن‌ها تجمع می‌یابد.

● در این مرحله تغییری در وضعیت دریچه‌های قلب ایجاد نمی‌شود. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی از قبل (یعنی از ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی) باز بودند و در انقباض دهلیزی هم وضعیت آن‌ها تغییری نمی‌کند و دریچه‌های سینی هم که از قبل بسته هستند و هم‌چنان هم بسته می‌مانند تا خون بتواند در بطن‌ها تجمع پیدا کند.

(۳) انقباض بطنی:

در آخرین مرحله از دورهٔ کار قلب، انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ(ها) به قسمت‌های مختلف بدن ارسال می‌شود. این مرحله، 0.3 ثانیه طول می‌کشد.

● در این مرحله خون روشن از بطن چپ خارج و از طریق آئورت به سراسر بدن و خون تیره از بطن راست خارج و از طریق سرخرگ ششی به شش‌ها می‌رود تا با هوای درون حبابک‌ها تبادل گازهای تنفسی انجام دهد.

● در زمان انقباض بطنی، فشارخون درون بطن از فشارخون درون دهلیز بیشتر می‌شود و برای جلوگیری از برگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها در شروع این مرحله بسته می‌شوند که به دنبال آن صدای اول قلب ایجاد می‌شود.

● در این مرحله به دلیل بسته‌بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون وارد شده به حفرات دهلیزها، درون آن‌ها تجمع می‌یابد.

● در انقباض بطن‌ها، به دلیل باز شدن دریچه‌های سینی و ورود خون به سرخرگ ششی و آئورت، فشارخون درون این رگ‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی

در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، طول یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی در لایهٔ میانی دیوارهٔ دهلیزها (کوچک‌ترین حفرات قلبی) کاهش می‌یابد. انقباض یاختهٔ ماهیچه‌ای، با کاهش طول آن همراه است. از طرفی در لایهٔ میانی فقط یاختهٔ ماهیچه‌ای وجود ندارد؛ بلکه بسیاری از یاخته‌های این لایه، ماهیچه‌ای هستند و گروهی هم متعلق به بافت پیوندی متراکم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته باشند، خون درون دهلیزها جمع می‌شود. کمی پس از شروع انقباض بطن‌ها، صدای قوی و گنگ قلب (که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است) شنیده می‌شود. در ادامهٔ انقباض بطنی دریچه‌های بین حفرات قلب بسته هستند و خون سیاهرگ‌ها در حفرات دهلیزی تجمع می‌یابند. با این اوصاف این مورد، به هیچ‌یک از موارد مدنظر صورت سؤال مربوط نیست! طی استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، این دریچه‌ها باز هستند و خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.

۲) بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سه‌لختی است. در ابتدای استراحت عمومی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌شوند تا خون تجمع یافته در دهلیزها به بطن‌ها راه یابد. باز شدن این دریچه‌ها با حرکت قطعات آن‌ها به سمت پایین (نه بالا!) همراه است. هم‌چنین در ابتدای انقباض دهلیزها نیز تغییری در وضعیت دریچه‌ها نسبت به مرحلهٔ قلبی رخ نمی‌دهد (هم‌چنان باز هستند).



۳ در هر دو مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند؛ بنابراین خون با عبور از آن‌ها، وارد بطن‌ها (حفرات بزرگ‌تر قلب نسبت به دهلیزها) می‌شود. این دریچه‌ها، به طناب‌های ارتجاعی متصل می‌باشند.

نکته دریچه‌های قلب از جنس بافت پوششی درون‌شامه قلب هستند که بافت پیوندی متراکم لایه میانی قلب به استحکام آن‌ها کمک می‌کند. طناب‌های ارتجاعی که در دیواره بطن‌ها دیده می‌شوند به دریچه‌های دهلیزی بطنی کمک می‌کنند تا در برابر نیروی حاصل از انقباض ماهیچه‌ها، مثلن طی انقباض بطن‌ها، هم‌چنان بسته بمانند (حفظ وضعیت درست آن‌ها).

تست و پاسخ ۱۵

آوند آبکش + تراکتید

به طور معمول کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاه آفتابگردان، یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوندهای ساقهٔ علفی که دیواره‌های عرضی خود را حفظ کرده‌اند،»

- ۱) همه - مهم‌ترین مرکز تعیین صفات درون خود را از دست داده‌اند
- ۲) فقط بعضی از - به انتقال شیرهٔ حاوی مواد آلی از محل منبع به محل مصرف می‌پردازند
- ۳) همه - از یاخته‌های موجود در مریستم‌های نخستین گیاه منشأ گرفته‌اند
- ۴) فقط بعضی از - دارای دیواره‌ای حاوی سلولز در سمت داخل تیغهٔ میانی خود می‌باشند

(فصل ۶ - یافته‌های آوندی)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام تراکتید ساخته شده‌اند. درحالی که بعضی دیگر، از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در عناصر آوندی برخلاف تراکتیدها دیوارهٔ عرضی از بین رفته و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است. آوند آبکش نیز از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیوارهٔ عرضی در این یاخته‌ها صفحهٔ آبکشی را ساخته است. با توجه به توضیحات، تراکتیدها و یاخته‌های آوند آبکشی را می‌توان به عنوان فرض سؤال در نظر گرفت.

پاسخ تشریحی تراکتیدها و آوندهای آبکش، همگی دارای دیوارهٔ نخستین هستند. در یاخته‌های آوند چوبی، دیوارهٔ پسین نیز قابل مشاهده است. دیوارهٔ نخستین حاوی رشته‌های سلولزی می‌باشد و در بخش داخلی تر نسبت به تیغهٔ میانی قرار می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دوی این یاخته‌ها هستهٔ خود (مهم‌ترین مرکز تعیین صفات یاخته به کمک مادهٔ وراثتی) را از دست داده‌اند. یاخته‌های آوند آبکش زنده هستند و سیتوپلاسم دارند، ولی تراکتیدها مرده‌اند!

نکته مادهٔ وراثتی یاخته‌ها، علاوه بر هسته می‌تواند در میتوکندری‌ها و پلاست‌ها هم وجود داشته باشد. البته دقت کنید که طبق فصل اول زیست دوازدهم، مولکول‌های رنا هم می‌توانند حامل اطلاعات وراثتی باشند که در یاخته‌های یوکاریوتی، وجود آن‌ها وابسته به رونویسی از دنا است. البته در ویروس‌هایی مثل HIV، مادهٔ وراثتی ویروس از جنس رنا است (که این موضوع را در فصل ۷ زیست دوازدهم می‌خوانید).

- ۲) این مورد فقط در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکشی صادق می‌باشد. تراکتیدها شیرهٔ خام را جابه‌جا می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های مریستمی موجود در مریستم‌های نخستین گیاه تقسیم می‌شوند، سپس یاخته‌های حاصل تمایز می‌یابند و به یاخته‌های آوندی تبدیل می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۶

مطابق اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول کدام دو ویژگی را نمی‌توان به یک مرحلهٔ یکسان از مراحل فرایند تشکیل ادرار انسان نسبت داد؟

- ۱) در بازگرداندن مواد مفید به شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای نقش دارد و در اکثر موارد با صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.
- ۲) در شبکهٔ مویرگی تشکیل‌شدهٔ بین دو سرخرگ رخ می‌دهد و جابه‌جایی مواد در آن براساس اندازه صورت می‌گیرد.
- ۳) در دفع داروها، سموم و یون‌های هیدروژن اضافی نقش دارد و وقوع آن همواره مستلزم عبور مواد از دو غشای یاخته‌ای است.
- ۴) با ورود مواد به نخستین بخش لوله‌مانند نفرون آغاز می‌گردد و ریزرزه‌های یاخته‌های پوششی گردیزه موجب افزایش میزان آن می‌شود.

(فصل ۵ - مراحل تشکیل ادرار)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی در فرایند ترشح، داروها، سموم و یون‌های هیدروژن اضافی دفع می‌شوند. حالا، به وجود کلمه «مستلزم» در این گزینه توجه ویژه کنید! اما در فرایند ترشح، مواد از خون شبکه دورلوله‌ای و یا از خود یاخته‌های دیواره نفرون‌ها به درون این لوله وارد می‌شوند، پس در ترشح، لزومی ندارد که حتمن عبور ماده دفعی از دو غشای یاخته‌ای صورت بگیرد؛ چراکه اگر از یاخته‌های نفرون به درون مجرای گردبزه وارد شوند، جابه‌جایی مواد از یک غشا کافی است.

نکته دقت کنید سموم، داروها و یون‌های هیدروژن فقط از طریق ترشح دفع نمی‌شوند؛ بلکه بخشی از این مواد می‌توانند از طریق تراوش دفع شوند. تفاوت این‌جاست که در تراوش انتخابی هدف‌مند! صورت نمی‌گیرد، یعنی جابه‌جایی صرفن به دلیل نیروی فشار تراوشی است که طی آن، مولکول‌هایی که از طریق منافذ مویرگ‌های گلومرول بتوانند جابه‌جا شوند (از نظر اندازه)، جابه‌جا می‌شوند، اما ترشح هدف‌مند است. مثلاً اگر pH خون اسیدی باشد، H^+ بیشتری دفع می‌شود تا تنظیم pH صورت بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بازجذب در بازگرداندن مواد مفید به شبکه مویرگی دورلوله‌ای نقش دارد. از طرفی می‌دانیم که هر دو مرحله ترشح و بازجذب، اکثرن به شکل فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شوند.
- ۲) تراوش در شبکه مویرگی کلافک که بین دو سرخرگ آوران و وبران تشکیل می‌شود، انجام می‌شود. در تراوش، جابه‌جایی مواد براساس اندازه آن‌ها صورت می‌گیرد؛ یعنی موادی که بتوانند از منافذ دیواره مویرگ عبور کنند، در اثر نیروی فشار تراوشی، جابه‌جا می‌شوند.
- ۴) نخستین بخش لوله‌مانند ساختار نفرون، لوله پیچ‌خورده نزدیک است. پس از ورود مواد به این بخش از نفرون، فرایند بازجذب آغاز می‌گردد. بازجذب، به دلیل وجود ریزپرها در سطح یاخته‌های این بخش از نفرون به مقدار بیشتری انجام می‌گردد؛ چراکه ریزپرها سطح تماس محتویات لوله را با یاخته‌ها افزایش می‌دهند.

نکته در برخی جاها! ساختارهای ایجادشده در افزایش کارایی اندام نقش دارند، مثلاً (۱) وجود ریزپره‌های فراوان در یاخته‌های پوششی روده باریک موجب افزایش میزان جذب مواد حاصل از گوارش می‌شود. (۲) وجود ریزپره‌های فراوان در یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرون موجب افزایش میزان بازجذب می‌شود. (۳) وجود غشای داخلی چین‌خورده در میتوکندری موجب افزایش کارایی آن در تولید ATP می‌شود.

تست و پاسخ ۱۷

در کدام گزینه، موارد تکمیل‌کننده عبارت زیر به نحو کامل‌تر بیان شده است؟

«به طور معمول پیش از تشکیل کیموس در لوله گوارش انسان سالم و بالغ،.....»

- الف) یاخته‌هایی با سیتوپلاسم وسیع، نوعی ترکیب مؤثر در تغییر ساختار پپسینوژن را ترشح می‌کنند
 - ب) حرکات قطعه‌قطعه‌کننده لایه ماهیچه‌ای دیواره لوله، غذا را با شیرهای گوارشی مخلوط می‌کنند
 - ج) آنزیم لیزوزیم توسط مجرای بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان به حفره دهان وارد می‌گردد
 - د) طی فرایند بلع، با فشار بخش حاوی ماهیچه مخطط توده غذایی به عقب رانده می‌شود
- (۱) الف - د (۲) الف - ج - د (۳) ب - ج (۴) د

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - گوارش غذا)

خودت حل کنی بهتره پس از آن‌که غذا وارد معده شد و در معده با شیرهای گوارشی مخلوط شد و گوارش توده غذایی در معده شروع شد، در نهایت مخلوطی به وجود می‌آید که به آن کیموس می‌گویند؛ پس تا قبل از ترکیب شدن غذا با شیرهای معده، ما چیزی به نام کیموس نداریم! یعنی توی دهان، حلق و مری، کیموس دیده نمی‌شه. هم‌چنین بلافاصله پس از ورود غذا به معده هم هنوز کیموس تشکیل نشده است!! بلکه در ادامه، درون معده، کیموس تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی بررسی همه موارد:

الف) درست - یاخته‌های کناری در غدد معده، نسبت به سایر یاخته‌های این بخش، یاخته‌هایی بزرگ‌تر با سیتوپلاسم وسیع‌تر هستند که اسید معده ترشح می‌کنند - HCL برای تغییر ساختار پپسینوژن لازم است و باعث می‌شود به پپسین فعال تبدیل شود تا گوارش پروتئین‌های غذایی آغاز گردد.



نکته برخی مواد که ابتدا غیرفعال هستند و بعدن فعال می‌شوند:

- ۱) پپسینوژن که می‌شود پپسین (توسط اسیدمعده و خود پپسین)
- ۲) پروتئازهای مترشحه از لوزالمعده که در روده باریک فعال می‌شوند (در pH قلیایی)
- ۳) پروتئین مکمل که در اثر برخورد با آنتی‌ژن، پادتن و یا پروتئین مکمل فعال شده دیگری، فعال می‌شود.
- ۴) ترکیب سیانیداری که در گیاه غیرفعال است، ولی در لوله گوارش جانوران گیاه‌خوار فعال می‌شود.
- ۵) نوعی پیش سم ساخته شده در باکتری که در حشرات گیاه‌خوار فعال می‌شود و ...

ب) نادرست - حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک برخلاف معده و قبل از آن! دیده می‌شوند. پس این حرکات پس از تشکیل کیموس رخ می‌دهند نه قبل از آن!

ج) درست - غده بناگوشی، بزرگ‌ترین غده بزاقی بزرگ در انسان محسوب می‌شود. این غده مجرای دارد که محتویات آن (بزاق حاوی آنزیم لیوزیم) را در مجاورت دندان‌های فک بالا تخلیه می‌کند.

د) درست - هنگام بلع با فشار زبان (بخش حاوی ماهیچه مخطط) و به صورت ارادی، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۸

مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک مهره‌دارانی است که به منظور تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن خود، علاوه بر

ماهیان غضروفی آب شور
+ برخی خزندگان و پرندگان
دریایی و بیابانی

کلیه‌ها، از ساختارهای مرتبط با دستگاه گوارش، برای دفع محلول غلیظ نمک استفاده می‌کنند؟

- ۱) خون اکسیژن‌دار یکبار از دستگاه تنفس به تمام مویرگ‌های بدن منتقل می‌شود.
- ۲) خون از طریق سیاهرگ یا سیاهرگ‌هایی مستقیماً به دهلیز (ها) وارد می‌شود.
- ۳) از طریق نوعی روش اصلی تنفس، تبادلات گازی خود را با محیط انجام می‌دهند.
- ۴) فشار خون لازم برای رسیدن خون به اندام‌های حرکتی توسط انقباض بطن‌ها تأمین می‌شود.

(فصل ۵ - تنظیم اسمزی در جانوران)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا دقت کنید که مهره‌داران همگی کلیه دارند. از طرفی مطابق متن کتاب درسی، گروهی از جانوران، علاوه بر کلیه، ساختارهایی به منظور دفع محلول غلیظ نمک دارند:

- ۱) ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده (بخشی از لوله گوارش) ترشح می‌کنند.
- ۲) 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 (بخشی از لوله گوارش)، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

پاسخ تشریحی ماهی‌ها تنفس آبششی و خزندگان و پرندگان، تنفس ششی دارند. با این اوصاف، هر یک از این جانوران، از طریق نوعی روش

اصلی تنفس، تبادلات گازی را با محیط انجام خواهند داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گردش خون ساده (ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان)، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دوحفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکبار خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست، یعنی خون بعد از این‌که از قلب خارج شد، می‌رود به آبشش‌ها و از آن‌جا می‌رود به سراسر بدن، بدون آن‌که لازم باشد دوباره به قلب برگردد، بنابراین این گزینه درخصوص پرندگان و خزندگان مدنظر صورت سؤال نادرست است؛ چراکه خون از دستگاه تنفس به قلب می‌آید و از قلب می‌رود به بخش‌های بدن!

۲) خون تیره ورودی به قلب ماهی، پیش از ورود به دهلیز، ابتدا به سینوس سیاهرگی تخلیه خواهد شد. (به طور مستقیم به دهلیز وارد نمی‌شود).

۳) ماهی‌ها فقط یک بطن دارند و استفاده از کلمه «بطن‌ها» برای آن‌ها نادرست است.

نکته هر جانوری که یک بطن دارد، لزوماً گردش خون ساده ندارد، مثلاً دوزیستان بالغ یک بطن دارند، ولی گردش خون مضاعف دارند.



تست و پاسخ ۱۹

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که محل تخریب فراوان‌ترین باخته‌های خونی محسوب می‌شوند. کدام مورد، در خصوص ویژگی این اندام‌ها نادرست است؟

کبد + طحال

- (۱) تمامی آن‌ها، در دوران جنینی قادر به مصرف انواعی از ویتامین‌های گروه B بوده‌اند.
- (۲) تمامی آن‌ها، لنف خود را با عبور از تعدادی گره لنفی، در نهایت به مجرای لنفی قطورتر وارد می‌نمایند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، آهن حاصل از مرگ این گویچه‌ها را در نهایت به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌کنند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، با ترشح ماده‌ای به خون، در تغییر فعالیت برخی باخته‌های زنده مغز قرمز استخوان نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۳- کبد و طحال)

درس نامه

(۱) کبد:

دارای دو لوب کوچک و بزرگ است که بخش اعظم آن (لوب بزرگ) در سمت راست بدن است. همین بخش است که سبب می‌شود کلیه راست از کلیه چپ، پایین‌تر باشد و همین‌طور سمت راست دیافراگم از سمت چپ آن بالاتر! بخش کوچکی از کبد (لوب کوچک) در جلوی بخش انتهایی مری و بخش بالایی معده قرار دارد. کبد در حفره شکمی و پایین‌تر از دیافراگم و در مجاورت کیسه صفرا، معده، دوازدهه، کلیه راست و ... قرار دارد. برخی وظایف آن:

- (۱) باخته‌های پوششی برون‌ریز دارد که این باخته‌ها صفرا را می‌سازند (صفرا وارد مجاری خاصی می‌شود و به کیسه صفرا وارد می‌شود) و همین‌چنین باخته‌های پوششی درون‌ریزی دارد که ترشح اریتروپوئین را انجام می‌دهند که وارد خون می‌شود.
- (۲) ذخیره برخی مواد مثل ذخیره چربی‌ها (تری‌گلیسریدها)، گلیکوژن، پروتئین‌ها، آهن، برخی از ویتامین‌ها و ...
- (۳) سم‌زدایی در بدن و کمک به حفظ هم‌ایستایی بدن با ترکیب کردن آمونیاک (ماده بسیار سمی) و دی‌اکسید کربن و تولید اوره (ماده نیتروژن‌دار با سمیت کم‌تر)

(۳) ساخت گویچه‌های قرمز در دوران جنینی به همراه مغز قرمز استخوان و طحال

(۴) محل تخریب گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده (آزادسازی آهن از هم)

● صفرای مترشحه از باخته‌های کبدی شامل نمک‌های صفراوی و فسفولیپید، بی‌کربنات (مؤثر در قلیایی کردن محیط روده)، کلسترول و فاقد آنزیم گوارشی است.

(۲) طحال:

اندامی لنفی است و در سمت چپ بدن و مجاور بخشی از معده قرار دارد.

طحال در حفره شکمی و پایین‌تر از دیافراگم در مجاورت معده، کلیه چپ و ... قرار دارد.

خون سیاهرگ خروجی از آن با خون بخشی از معده یکی شده که در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد.

وظایف آن:

- (۱) محل تخریب گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده (آزادسازی آهن از هم)
- (۲) محل تولید گویچه‌های قرمز در دوران جنینی به همراه مغز قرمز استخوان و کبد
- (۳) محل تجمع و استقرار باخته‌های ایمنی مثل لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی (کمک به از بین بردن عوامل بیگانه، میکروب‌های بیماری‌زا و حتی باخته‌های سرطانی)، درشت‌خوارها و ...

پاسخ تشریحی در بدن انسان، تخریب گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین باخته‌های خونی) آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. در این بین، آهن آزاد شده در طحال، ابتدا به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌شود و پس از عبور از شبکه مویرگی کبد (اگر در آنجا ذخیره نشود) در نهایت به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود. خون تیره خروجی از کبد نیز که می‌تواند حاوی آهن آزاد شده طی تخریب گویچه‌های قرمز باشد، نیز توسط سیاهرگ فوق کبدی از این اندام خارج خواهد شد.



نکته کبد می‌تواند محل ذخیره آهن باشد، این آهن می‌تواند حاصل تخریب گویچه‌های قرمز در کبد و یا طحال باشد و یا از طریق غذا وارد بدن شده باشد و طی جذب وارد خون شده باشد؛ چراکه خون سیاهرگی روده باریک هم وارد کبد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو اندام کبد و طحال در دوران جنینی، قادر به تولید گویچه‌های قرمز بوده‌اند و به این منظور، انواعی از ویتامین‌های خانواده B جهت تقسیم یاخته‌های بنیادی خود مصرف شده‌اند. (فولیک اسید و B_{۱۲}).

۲) لنف خارج شده از هر دو اندام کبد و طحال، ابتدا از چند گره لنفی عبور کرده و سپس در نهایت به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شوند. مجرای لنفی چپ نسبت به راست قطورتر است.

۴) از بین این اندام‌ها، کبد هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کند که وارد خون می‌شود، این هورمون سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود؛ پس می‌تواند در تقسیم و تمایز یاخته‌های حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی به گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد و این یعنی تغییر فعالیت آن‌ها!

تست و پاسخ ۲۰

مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- ۱) خون خمیدگی بلندتر معده برخلاف خمیدگی کوتاه‌تر آن، نخست با خون سیاهرگی لوزالمعده ترکیب می‌شود.
- ۲) هر رگی که محتویات خود را مستقیماً به سیاهرگ باب می‌ریزد، حاوی خون سیاهرگی اندام(های) لنفی نیز می‌باشد.
- ۳) انشعاب راست سیاهرگ فوق کبدی، خون مویرگ‌های بیشتری را دریافت می‌کند و در نهایت این خون وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.
- ۴) میزان هر ماده جذب شده از لوله گوارش، در خون سیاهرگ باب کبدی نسبت به سیاهرگ فوق کبدی و بزرگ سیاهرگ زیرین لزوماً بیشتر نیست.

(فصل ۲- گردش خون دستگاه گوارش)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

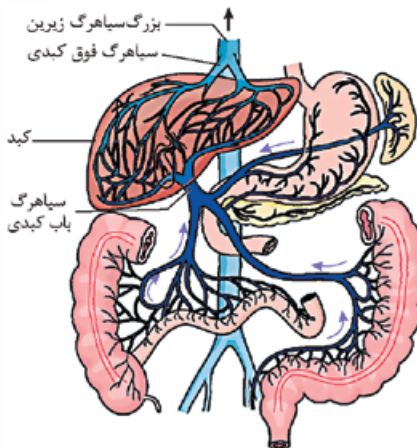
مطابق شکل می‌توان گفت، محتویات سه سیاهرگ بزرگ‌تر در نهایت به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد. یکی حاوی خون تیره بخشی از معده و طحال است، یکی حاوی خون بخشی از معده، لوزالمعده، کولون پایین‌رو و راست‌روده است و یکی هم حاوی خون بخش‌هایی از روده بزرگ (روده کور و کولون بالارو)، آپاندیس و روده باریک است. آپاندیس و طحال جزء اندام‌های لنفی هستند؛ پس انشعابی که حاوی خون تیره کولون پایین‌رو و راست‌روده است، خون اندام لنفی را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده خون بخش‌های مختلف خود را از دو طریق به سیاهرگ باب می‌رساند، خون تیره قوس بزرگ معده با خون لوزالمعده یکی می‌شود و در بالا خون قوس کوچک معده، با خون طحال یکی می‌شود. در نهایت خون هر دوی این بخش‌ها، با یکدیگر ترکیب شده و به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۳) سیاهرگ فوق کبدی که به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد، از دو انشعاب چپ و راست تشکیل شده است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، انشعاب سمت راست نسبت به سمت چپ خون مویرگ‌های بیشتری را دریافت می‌کند؛ چراکه از سمت (لوب) بزرگ‌تر کبد می‌آید!

۴) مواد مختلفی از لوله گوارش جذب می‌شوند؛ مثل آب و یون‌ها، آهن، مواد مغذی مثل گلوکز و ... گروهی از این مواد در کبد ذخیره می‌شوند، اما خب گروهی هم لزوماً ذخیره نمی‌شوند و در بخش‌های دیگر بدن مصرف می‌شوند. از طرفی هر ماده جذب شده از لوله گوارش نیز وارد خون خارج شده از این دستگاه نمی‌شود، مثلن لیبیداها وارد دستگاه لنفی می‌شوند؛ بنابراین عبارت سؤال، درست است.





تست و پاسخ ۲۱

در خصوص نوعی پدیده زیستی در گیاهان نهان دانه که در طی آن خروج آب به صورت مایع از انتها یا لبه برگ بعضی از گیاهان علفی مشاهده می شود، کدام مورد به ترتیب، عامل افزایش و کاهنده این پدیده را بیان کرده است؟

تعریق ←

- (۱) کاهش مصرف اکسیژن توسط گروهی از یاخته های زنده ریشه - افزایش فشار وارده به کمربندهای سلولزی یاخته های نگهبان روزنه
- (۲) کاهش میزان فشار تورژسانسی یاخته های نگهبان روزنه - کاهش میزان تجمع بخار آب در اطراف روزنه های هوایی برگ
- (۳) افزایش میزان آب در داخل یاخته های آوندی مُرده - افزایش تجمع کربن دی اکسید در فضای بین یاخته های میانبرگ ها
- (۴) اختلال در فعالیت میتوکندری های لایه ریشه زا - کاهش میزان عامل اصلی انتقال دهنده ستون آب به سمت برگ

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷ - تعریق)

خودت حل کنی بهتره منظور سؤال، تعریق است که زمانی انجام می شود که تعرق کاهش یابد، اما فشار ریشه های هم چنان زیاد باشد. تعرق زمانی

کاهش می یابد که روزنه های هوایی بسته باشند یا آب نتواند از سطح گیاه تبخیر شود و یا آب به هر دلیلی نتواند به برگ ها برسد!

پاسخ تشریحی کاهش میزان فشار تورژسانسی در یاخته های نگهبان روزنه یعنی کاهش حجم این یاخته ها و در نتیجه بسته شدن روزنه های هوایی که در این شرایط میزان تعرق کاهش می یابد، کاهش تعرق هم، عاملی است که در افزایش احتمال بروز پدیده تعریق نقش دارد. از طرفی، کاهش تجمع بخار آب در مجاورت روزنه های هوایی باعث افزایش میزان تعرق از سطح گیاه می شود و در نتیجه منجر به کاهش احتمال بروز تعریق در گیاه می شود.

نکته در گیاهان، تعرق علاوه بر روزنه های هوایی از راه پوستک و عدسک هم انجام می شود، اما خب نقش روزنه های هوایی مهم تر است

و بخش عظیمی از تعرق گیاه از این قسمت انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ تعریق، نشانه فشار ریشه های زیاد است. اگر فشار ریشه های کم شود، میزان تعریق بیشتر نمی شود؛ ایجاد فشار ریشه های هم وابسته به انتقال فعال یون ها به درون آوند چوبی است. انتقال فعال یون ها نیز فرایندی انرژی خواه است. تنفس یاخته ای و تولید انرژی زیستی با مصرف O_2 همراه است؛ پس وقتی O_2 کم تر مصرف شود، یعنی ATP تولیدی کم تر و فشار ریشه های کم تر! که نتیجه اش نمی تواند افزایش تعریق باشد. در خصوص تحلیل بخش دوم این گزینه نیز، بدانید که با تورژسانس یاخته های نگهبان روزنه، کمربندهای سلولزی آن ها متحمل فشار بیشتری شده و روزنه باز می شود؛ بنابراین میزان تعرق افزایش و در نتیجه تعریق کاهش می یابد.

۳ روزنه های آبی در انتها یا لبه برگ ها قرار دارند. در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب (اشباع بودن اتمسفر از بخار آب) که شدت تعرق کاهش می یابد، یاخته های درون پوست هم چنان به پمپ کردن یون های معدنی به درون آوندهای چوبی ادامه می دهند و به دنبال آن، آب به درون این آوندها فرستاده می شود (افزایش میزان آب در آوندهای چوبی). اگر مقدار آبی که در اثر این فشار ریشه ای به برگ ها می رسد، بیشتر از تعرق سطح برگ باشد، آب به صورت مایع از روزنه های آبی خارج می شود. با افزایش تجمع CO_2 در برگ، روزنه های هوایی بسته نمی شود و تعرق تغییر نمی کند پس تأثیری در تعریق ندارد.

۴ با اختلال در فعالیت میتوکندری های لایه ریشه زا، میزان تولید ATP کاهش یافته و در نتیجه انتقال فعال یون ها به آوندهای چوبی و فشار ریشه ای نیز کم تر می شود که باعث کاهش تعریق می شود. عامل اصلی انتقال دهنده ستون آب به سمت برگ تعرق است. با کاهش تعرق احتمال افزایش تعریق وجود دارد.

تست و پاسخ ۲۲

در درون محفظه استخوانی قفسه سینه و مجاور جناغ، اندام های مخروطی شکل و مستقر بر روی میان بند (دیافراگم) وجود دارند. کدام موارد زیر به ویژگی مشترک این اندام ها اشاره می کند؟

شش ها + قلب ←

(الف) توسط فضایی پر شده از نوعی مایع ویژه، احاطه شده اند.

(ب) یاخته های زنده آن توسط خون حاوی مقادیر زیاد اکسیژن خون رسانی می شوند.

(ج) فعالیت آن ها در اثر عملکرد مرکزی عصبی در پایین ترین بخش مغز، تغییر می کند.

(د) در تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته ها و حفظ هم ایستایی (هومئوستازی) بدن نقش مؤثری دارند.

(۴) الف - ب - ج - د

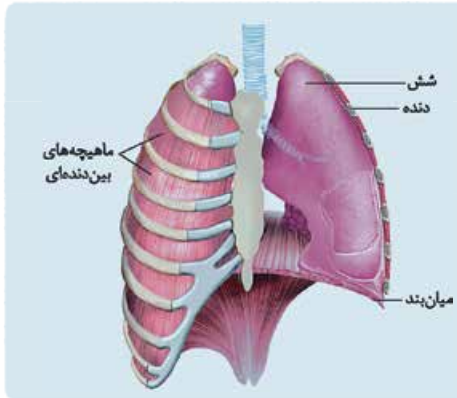
(۳) الف - ج - د

(۲) الف - ب - ج

(۱) الف - د

(فصل های ۳ و ۴ - شش ها و قلب)

پاسخ: گزینه ۴



خودت حل کنی بهتره منظور از صورت سؤال، اندام‌های قلب و شش‌ها هستند که حدوداً به صورت مخروطی شکل دیده می‌شوند و بر روی دیافراگم قرار دارند. این اندام‌ها توسط استخوان‌های قفسه سینه محافظت می‌شوند. برای اطمینان از این گفته‌هایمان به شکل ۱۲ از فصل ۳ نگاه کنید، شش‌ها که به دیافراگم اتصال دارند، اون جای خالی در مجاورت شش چپ هم، جای قلب است که خب به دیافراگم متصل است.

پاسخ تشریحی الف) شش‌ها توسط پرده دو لایه جنب در برگرفته شده‌اند. بین این دو لایه، مایع جنب قرار دارد. لایه برون‌شامه قلب بر روی خود تا می‌خورد و لایه پیراشامه قلب را ایجاد می‌کند که قلب را در برمی‌گیرد. بین این دو لایه نیز مایعی وجود دارد که در حفاظت و حرکت روان قلب نقش دارد.

ب) شش‌ها دارای یاخته‌های زنده هستند که برای تنفس یاخته‌ای و زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ پس یاخته‌های شش توسط خون روشن تغذیه می‌شوند. هم‌چنین یاخته‌های قلب نیز توسط خون روشن سرخرگ‌های کرونری تغذیه می‌شوند.

ج) مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز) قرار دارد که سبب شروع فرایند دم می‌شود؛ بنابراین فعالیت این مرکز تنفسی، در عملکرد شش‌ها نقش دارد. هم‌چنین در بصل‌النخاع مرکزی وجود دارد که تنظیم‌کننده تعداد ضربان قلب است به عبارتی می‌تواند با تغییر در فعالیت گره سینوسی - دهلیزی، فعالیت قلب را تغییر دهد.

د) شش‌ها با انجام تهویه ششی (تبادل گازها بین خون و هوا) و قلب با پمپاژ خون به اندام‌ها، در تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته‌ها نقش اساسی دارند. دقت کنید که فعالیت و عملکرد صحیح اندام‌های بدن انسان سبب حفظ حالت هم‌ایستایی (هومئوستازی) بدن می‌شود.

تست و پاسخ ۳۳

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« به طور معمول در انسان سالم و بالغ، ماهیچه‌های حلقوی که به عنوان بنداره در مسیر خروج ادرار قرار دارند، »

بنداره داخلی (ماهیچه صاف) +
بنداره خارجی (ماهیچه مخطط)

۱) فقط بعضی از - یاخته‌های ماهیچه‌های تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای دارند

۲) همه - تحت تأثیر بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی قرار دارند

۳) همه - برای عبور ادرار، به صورت غیرارادی، انقباض خود را از دست می‌دهند

۴) فقط بعضی از - حاصل چین‌خوردگی لایه داخلی مثانه بر روی دهانه میرزاه متصل به آن هستند

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵ - بنداره‌های میزراه)

پاسخ تشریحی بنداره داخلی میزراه، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است و تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار دارد. بنداره خارجی میزراه، از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است که اعصاب پیکری فعالیت آن را کنترل می‌کنند؛ پس هر دو بنداره تحت تأثیر بخش حرکتی (یا خودمختار یا پیکری) دستگاه عصبی محیطی هستند.

نکته بخش حرکتی دستگاه عصبی دو بخش پیکری و خودمختار دارد. بخش پیکری حرکات ارادی و غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند، ولی بخش خودمختار، مربوط به فعالیت‌های غیرارادی است و کار ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بنداره داخلی دارای یاخته‌های ماهیچه‌های تک‌هسته‌ای و دوکی شکل و بنداره خارجی واجد تارهای ماهیچه‌های چندهسته‌ای و مخطط است. هیچ‌یک از بنداره‌ها هم‌زمان یاخته‌های ماهیچه‌های تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای ندارند.

نکته یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، هم می‌توانند تک‌هسته‌ای باشند (بیشتر آن‌ها) و هم دوهسته‌ای (بعضی از آن‌ها)، اما هیچ‌کدام این یاخته‌ها، بیش از دو هسته (چند هسته) ندارند.



۳) بنداره داخلی از جنس ماهیچه صاف است و برای عبور ادرار، به صورت غیرارادی (تحت تأثیر اعصاب خودمختار)، انقباض خود را از دست می دهد. اما بنداره خارجی در انسان سالم و بالغ عملکرد ارادی دارد.

۴) دریچه های که حاصل چین خوردگی مخاط مثانه است، روی دهانه میزناهای قرار دارد و مانع بازگشت ادرار از مثانه به میزنا می شود، بنداره های مطرح شده در سؤال ساختار ماهیچه ای دارند (نه مخاطی) و در میزراه می باشند.

نکته برخی ساختارهایی که از چین خوردگی بافت پوششی در بخش های مختلف بدن ایجاد می شود: (۱) دریچه های قلب (مثلن دولختی و سه لختی) (۲) پرده صوتی در حنجره (۳) دریچه ای که حاصل چین خوردن مخاط مثانه روی دهانه میزنا است.

تست و پاسخ ۲۴

با توجه به مطالب کتب درسی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
«همه دیسه (پلاست)هایی که دارند،»

- (۱) کاروتنوئید - همانند همه واکوئول ها، ترکیبات رنگی را در ساختار خود ذخیره می کنند
- (۲) سبزینه (کلروفیل) - برخلاف گروهی از واکوئول ها، واجد توانایی سنتز مواد آلی از مواد معدنی هستند
- (۳) ترکیبات پاداکسنده (آنتی اکسیدان) - برخلاف همه واکوئول ها، در طول حیات یاخته، می توانند تغییر رنگ دهند
- (۴) مقدار فراوانی نشاسته - همانند گروهی از واکوئول ها، ترکیبات پاداکسنده (آنتی اکسیدان) درون خود ذخیره نمی کنند

(فصل ۶ - واکوئول و دیسه ها در گیاهان)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی نشادیسه (آمیلوپلاست) مقدار فراوانی نشاسته (نه ترکیبات رنگی) در خود ذخیره می کند؛ بنابراین این نوع دیسه ها، فاقد ذخایر ترکیبات رنگی (آنتی اکسیدان) هستند. گروهی از واکوئول ها دارای ترکیبات رنگی با خاصیت پاداکسندگی (آنتی اکسیدانی) هستند و گروهی دیگر فاقد این ویژگی می باشند. مثلن واکوئول دارای آنتوسیانین، ترکیبات رنگی دارد، اما واکوئولی که گلوتن ذخیره کرده است، ترکیبات رنگی ندارد! بررسی سایر گزینه ها:

۱) **کلروپلاست و کروموپلاست هر دو می توانند حاوی کاروتنوئید باشند.** کروموپلاست ها، ترکیبات رنگی مثل کاروتن را در خود ذخیره می کنند، کلروپلاست هم، سبزینه ها را ذخیره می کند که ترکیباتی سبزرنگ هستند. دقت کنید که گروهی از (نه همه) واکوئول ها می توانند ترکیبات رنگی (مثلن آنتوسیانین) را در خود ذخیره کنند.

۲) کلروپلاست ها، به دلیل داشتن سبزینه (کلروفیل)، می توانند فتوسنتز انجام دهند که طی آن، مواد آلی (مثلن گلوکز) از مواد معدنی (CO₂ و آب) ساخته می شود؛ همه (نه گروهی از) واکوئول ها فاقد ترکیبات رنگی فتوسنتزی (سبزینه و کاروتنوئید) هستند و توانایی فتوسنتز نیز ندارند و به طور کلی توانایی سنتز مواد آلی از معدنی را ندارند.

۳) **کروموپلاست (رنگ دیسه)ها می توانند حاوی ترکیبات پاداکسنده باشند.** در شرایطی ممکن است، کروموپلاست ها تغییر رنگ دهند و به کلروپلاست تبدیل شوند (مثلن به دلیل تغییر طول روز یا نور محیط). دقت کنید که گروهی از واکوئول ها که آنتوسیانین ذخیره کرده اند، در pH های مختلف، تغییر رنگ می دهند؛ بنابراین در برخی پلاست ها و گروهی از واکوئول ها در طول حیات، امکان تغییر رنگ وجود دارد.

نوع پلاست	رنگیزه کلروفیل	رنگیزه کاروتنوئید	نشاسته ذخیره ای	تغییرات در طی کاهش میزان نور	در کجا قرار دارد؟
کلروپلاست	دارد (خیلی زیاد)	دارد	ندارد	در بعضی گیاهان، به دنبال تجزیه شدن، کلروفیل های آن به کروموپلاست تبدیل می شود.	بخش های سبزرنگ و فتوسنتزکننده گیاه مثل برگ ها، ساقه های جوان و ...
کروموپلاست	—	دارد	ندارد	در گروهی از گیاهان، با افزایش میزان کلروفیل های آن، به کلروپلاست تبدیل می شود.	برگ های پاییزی ریشه هویج
آمیلوپلاست	ندارد	ندارد	دارد	—	بخش خوراکی سیب زمینی (ساقه زیرزمینی گیاه سیب زمینی)



تست و پاسخ ۲۵

بر اساس اطلاعات کتاب درسی، تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر زیاد، در نهان‌دانگان دولپه‌ای حاصل فعالیت انواعی از مریستم‌ها است.

کدام گزینه زیر مشخصه آن دسته از مریستم‌هایی است که با کندن پوست درختان در معرض آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند؟

کامبیوم
آوندساز

- (۱) در ابتدا به صورت حلقه‌های متحدالمرکز ضخیم در بین یاخته‌های آوند چوب نخستین و آوند آبکش نخستین سازمان یافته‌اند.
- (۲) بیشترین تعداد یاخته‌های حاصل از فعالیت آن، به کمک یاخته‌های همراه، قادر به عبور دادن مواد از صفحه‌های آبکشی هستند.
- (۳) همانند یاخته‌های مریستمی که در شکل‌گیری عدسک‌ها نقش دارند، یاخته‌هایی ایجاد می‌کنند که پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.
- (۴) یاخته‌هایی که به سمت خارج می‌سازند، ماده چوب ساخته‌شده توسط پروتوپلاست را به شکل‌های گوناگون به دیواره خود اضافه می‌کنند.

مریستم‌های پسین (کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز)

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۶ - مریستم‌های پسین)

منظور از صورت سؤال، کامبیوم آوندساز است. هر دو کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز توانایی تولید یاخته‌های زنده (متلن آوند آبکش و یاخته‌های پاراننشیمی) و یاخته‌های مرده (آوندهای چوبی و یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای و فیبرها) را دارند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، بافت‌هایی را می‌سازد که در شکل‌گیری عدسک‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ این مریستم در ابتدا بین آوندهای آبکش و چوب نخستین در ساقه به صورت یک حلقه (نه حلقه‌های متحدالمرکز) تشکیل شده است و آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند.
- ۲ کامبیوم آوندساز، میزان بیشتری بافت آوندی چوب پسین می‌سازد. (در مقایسه با بافت آوند آبکشی پسین) آوندهای آبکش (نه آوندهای چوبی) به کمک یاخته‌های همراه، قادر به عبور دادن مواد از صفحه‌های آبکشی هستند.

نکته شیره پرورده از یاخته‌های همراه عبور نمی‌کند؛ بلکه از آوندهای آبکش عبور می‌کند. یاخته‌های همراه که کنار این آوندها هستند، در جابه‌جایی کمک‌کننده هستند، نه این‌که خودشان جابه‌جاکننده باشند.

- ۴ کامبیوم آوندساز، به سمت خارج، یاخته‌های آوند آبکش پسین را می‌سازد. در حالی که در آوندهای چوبی پسین (نه آبکش پسین) ماده چوب (لیگنین) ساخته‌شده توسط پروتوپلاست، به شکل‌های گوناگون به دیواره اضافه می‌شود.

نکته آوندهای چوبی (و حتی یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده) از اول به صورت مرده ساخته نمی‌شوند؛ بلکه در اثر فعالیت مریستم‌ها، ابتدا به شکل یاخته‌های زنده‌ای ساخته می‌شوند که در اثر رسوب ماده چوب و یا چوب‌پنبه در دیواره آن‌ها، می‌میرند. این ترکیبات توسط پروتوپلاست زنده این یاخته‌ها ساخته می‌شوند.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحات ۱ تا ۱۵۲

تست و پاسخ ۱

در ارتباط با دو بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی انسان، حداکثر کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

بخش پیکری + بخش خودمختار

«بخشی که می‌تواند، به طور حتم»

- (الف) دستور انقباض را به ماهیچه ارادی دست منتقل کند - این دستور را از مغز دریافت کرده است
- (ب) موجب افزایش میزان اکسیژن‌رسانی به ماهیچه ران شود - قادر به انتقال دستورات آگاهانه بخش مرکزی است
- (ج) با فعالیت خود به نوعی در تغییر میزان برون‌ده قلبی نقش داشته باشد - در تنظیم ناآگاهانه فعالیت غدد نیز نقش مؤثری دارد
- (د) سبب انقباض ماهیچه‌های مثانه جهت خروج ادرار از آن شود - از دو بخش تشکیل شده که همواره برخلاف یکدیگر کار می‌کنند

(۴) الف - ب - ج

(۳) ب - ج

(۲) الف - ب - ج - د

(۱) الف - ب - د

(فصل ۱ - دستگاه عصبی محیطی)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) بخش پیکری می تواند دستورات انقباضی را به ماهیچه های ارادی (اسکلتی) دست منتقل کند. طبق متن کتاب، این دستور ممکن است از سوی نخاع بدون دخالت مغز صادر شده باشد، مثلن طی انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با یک جسم داغ!

ب) بخش خودمختار می تواند با اثر بر ماهیچه های صاف رگ ها و هم چنین ماهیچه های قلب، میزان خون رسانی و در نتیجه اکسیژن رسانی به ماهیچه اسکلتی (مانند ماهیچه ران) را تنظیم نماید. از طرفی بخش پیکری هم در افزایش فعالیت انقباضی ماهیچه های اسکلتی نقش دارد که این افزایش می تواند سبب افزایش اکسیژن رسانی به ماهیچه ها (به علت افزایش تنفس یاخته ای جهت تولید ATP) شود. بخش خودمختار قادر به انتقال دستورات آگاهانه دستگاه عصبی مرکزی نمی باشد. بخش خودمختار فعالیت های غیر ارادی بدن را تنظیم می کند.

نکته گشاد شدن رگ های خونی و افزایش خون رسانی به یک بخش بدن به دلایل مختلفی می تواند انجام شود، مثلن ۱) افزایش CO_2 در اثر فعالیت زیاد اندام ← گشاد کردن سرخرگ های کوچک ← افزایش جریان خون ۲) وجود هیستامین (از بازوفیل ها و ماستوسیت ها آزاد می شود) ← گشاد کردن رگ + افزایش نفوذپذیری آن ← افزایش جریان خون + افزایش نشت مواد از خون به فضای بین بافتی!

ج) بخش خودمختار که در تنظیم فعالیت قلب (تعداد ضربان قلب) نقش دارد، در تنظیم ناآگاهانه فعالیت غدد نیز مؤثر است، اما توجه داشته باشید که طبق فصل ۴ زیست دهم، برون ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می کند و عواملی مانند سوخت و ساز پایه بدن و مقدار فعالیت بدنی بر میزان آن تأثیر گذارند؛ بنابراین با افزایش فعالیت ارادی عضلات اسکلتی که توسط بخش پیکری (در فرایندی مانند دویدن یا وزنه زدن) تنظیم می شود؛ در نهایت میزان برون ده قلبی می تواند تحت تأثیر قرار بگیرد.

د) ماهیچه های دیواره دیواره مثانه از نوع صاف بوده و اعصاب خودمختار در انقباض آن ها مؤثرند. بخش خودمختار از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولن برخلاف یکدیگر کار می کنند.

۲ تست و پاسخ

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق متن کتاب درسی، در بدن زنان سالم و بالغ، به طور معمول هر ماه یکی از مام یاخته (اووسیت) های اولیه، تقسیم کاستمان (میوز) را ادامه می دهد، ولی دوباره متوقف می شود. در یک دوره جنسی پس از وقوع این رویداد ممکن است».

۱) یاخته های فولیکولی در خارج از تخمدان نیز مشاهده شوند

۲) هم زمان با آغاز کاهش ضخامت دیواره داخلی رحم، دفع خون از طریق واژن رخ دهد

۳) به دنبال باز خورد منفی ناشی از هورمون های جنسی، ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH کاسته شود

۴) فقط بخشی از یاخته های جدار داخلی رحم به دنبال وقوع فرایند(هایی) تخریب شوند

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷ - پرفه هئسی در زنان)

خودت حل کنی بهتره مراحل تخمک زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز (۱) متوقف می شود. با رسیدن به سن بلوغ به طور معمول، هر ماه در یکی از انبانک ها، مام یاخته اولیه تقسیم کاستمان را ادامه می دهد و یاخته های حاصل (مام یاخته ثانویه و جسم قطبی اول) از تخمدان خارج می شوند. این مام یاخته تا زمان لقاح، تقسیم میوز خود را متوقف می کند (یعنی زمانی تقسیم را ادامه می دهد که با اسپرم برخورد کند و لقاح انجام شود؛ در غیر این صورت تقسیم را ادامه نمی دهد)؛ بنابراین صورت سؤال، در ارتباط با وقایعی است که پس از تولید مام یاخته ثانویه رخ می دهند.

پاسخ تشریحی طبق شکل، در روزهای انتهایی چرخه جنسی، پایداری دیواره رحم شروع به کاهش می کند، اما قاعدگی (ریزش دیواره رحم) و خروج خون از طریق واژن، پس از آن (از ابتدای دوره جنسی بعدی) رخ می دهد. به عبارتی خروج خون قاعدگی مربوط به این دوره جنسی نمی باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در طی تخمک گذاری، مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته های فولیکولی از تخمدان خارج می شوند که در لوله فالوپ هم دیده می شوند.



نکته یاخته‌های فولیکولی ویژگی‌های متعددی دارند، مثلن (۱) تغذیه و حفاظت از مام‌یاخته‌ها (مام‌یاخته اولیه در تخمدان و مام‌یاخته ثانویه در خارج از تخمدان) (۲) تحت اثر هورمون FSH رشد می‌کند و با بالغ شدن فولیکول، امکان رشد مام‌یاخته درون آن (در تخمدان) فراهم می‌شود. (۳) لایه خارجی اطراف مام‌یاخته ثانویه را می‌سازد که برای لقاح اسپرم از آن عبور می‌کند. (۴) بعد از تخمک‌گذاری باقی‌مانده فولیکول در تخمدان، جسم زرد را می‌سازد که هورمون‌های جنسی ترشح می‌کند.

۳ بعد از تخمک‌گذاری، یاخته‌های جسم زرد، هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند؛ پس میزان این هورمون‌ها در خون افزایش می‌یابد. استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. هم‌چنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند.

۴ اگر در حدود نیمه دوره جنسی زامه با مام‌یاخته ثانویه برخورد کند و لقاح آغاز شود، پس از تکمیل مراحل تخمک‌زایی یاخته تخم ایجاد می‌شود که پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود و می‌داند که در طی جایگزینی، گروهی از یاخته‌های جدار رحم تحت تأثیر آنزیم‌های تروفوبلاست هضم می‌شوند. در این شرایط، قاعدگی و تخریب جدار رحم و خون‌ریزی ناشی از آن رخ نخواهد داد، اما به هر حال بخشی از دیواره رحم، برای جایگزینی بلاستوسیست تخریب خواهد شد.

شکل نامه وضعیت دیواره داخلی رحم و چرخه تخمدانی در یک دوره جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

(۱) هفته اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره (به طور متوسط هفت روز) رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیواره داخلی رحم) / در انتهای قاعدگی، کم‌ترین ضخامت دیواره داخلی رحم مشاهده می‌شود. / در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیواره داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیواره داخلی رحم طی چرخه قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

(۲) هفته دوم: دیواره داخلی رحم رشد می‌کند. / حفره‌های درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند. / بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود. / ضخامت دیواره داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما به حداکثر مقدار خود نمی‌رسد.

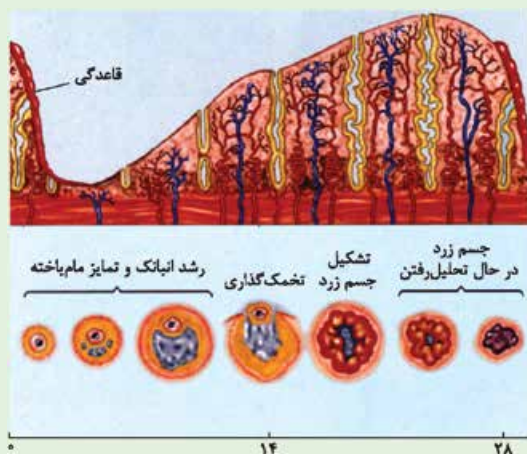
(۳) هفته سوم: رشد دیواره داخلی رحم ادامه می‌یابد، ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفته دوم. / در این هفته فعالیت ترشحات رحم زیاد می‌شود. / هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین عمق حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

(۴) هفته چهارم: در این هفته، ضخامت دیواره داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد. / حفرات دیواره داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند. / در انتهای این هفته، ضخامت دیواره داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیواره داخلی رحم).

(۵) در ابتدای چرخه تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول در حال رشد است (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاخته درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

(۶) در حدود روز ۱۴ با پاره شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاخته ثانویه (به همراه نخستین جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

(۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد (۸) در صورت عدم بارداری، نزدیک به انتهای دوره، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دوره جنسی به جسم غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

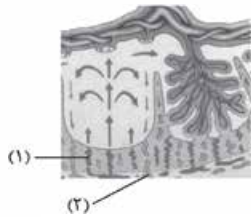




تست و پاسخ ۳

با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) محتویات بخش ۲، به بزرگسیاهرگ زیرین مادر می‌ریزد.
- (۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، غنی از اکسیژن و مواد غذایی است.
- (۳) بخش ۲ همانند بخش ۱، به زه‌شامه جنین (کوریون) تعلق دارد.
- (۴) اکسیژن بخش ۱ به سمت قطورترین رگ بند ناف فرستاده می‌شود.



(فصل ۷ - سافتار، هفت)

پاسخ: گزینه ۴

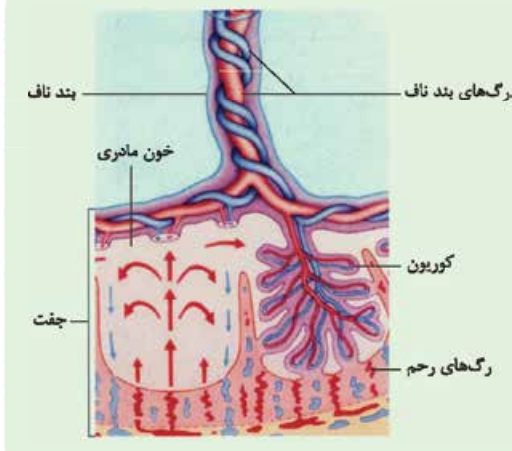
خودت حل کنی بهتره این تست، سؤالی از کنکور ۱۴۰۲ است. شکل مربوط به ساختار جفت است و با توجه به جهت فلش‌ها در داخل شکل، می‌توان فهمید که بخش ۱ سرخرگ دیواره رحم (چون خون را به سمت کوریون می‌فرستد و باید خون روشن داشته باشد) و بخش ۲ سیاهرگ دیواره رحم مادر است (چون خون را از جفت خارج می‌کند).

پاسخ تشریحی اکسیژن سرخرگ مورد نظر، نهایتن وارد سیاهرگ بند ناف می‌شود که قطورترین رگ بند ناف و حاوی خون روشن است. سیاهرگ بند ناف، خون را از جفت به جنین می‌رساند که این خون حاوی O_2 ، مواد مغذی و ... است و قرار است نیازهای جنین را برطرف کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) محتویات درون سیاهرگ(های) خارج شده از رحم (پایین تر از قلب)، نهایتن به بزرگسیاهرگ زیرین مادر وارد می‌شوند. سیاهرگ زیرین، خون بخش‌های بالاتر از قلب را به قلب وارد می‌کند.
- ۲) بخش ۱ (سرخرگ) غنی از اکسیژن و مواد غذایی است. سیاهرگ خون تیره دارد؛ پس غنی از O_2 نیست (در مقایسه با سرخرگ).
- ۳) هر دوی این رگ‌ها متعلق به دیواره رحم هستند، نه کوریون.

نکته جفت یک بخش مادری دارد که بخشی از دیواره رحم مادر است و یک بخش جنینی! که شامل بخش‌هایی از کوریون است. کوریون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت دارد.

شکل نامه جفت و ارتباط آن با مادر و جنین:



- (۱) در بند ناف، دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن وجود دارد.
- (۲) قطر (ضخامت) سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.
- (۳) جفت از تعامل بخشی از دیواره داخلی رحم و کوریون (بخشی از هر دو) تشکیل شده است و در آن حفره‌هایی وجود دارد که خون مادری (خارج از رگ‌ها) در آن‌ها جریان دارد.
- (۴) در حفره‌هایی که خون مادری در آن‌ها قرار دارد، امکان مشاهده زوائد انگشت‌مانند کوریون، وجود دارد.

تست و پاسخ ۴

طبق مطلب کتاب درسی، در فرایند تقسیم یک یاخته مریستمی واقع در جوانه جانبی گیاه حسن یوسف به دو یاخته هم‌اندازه، پس از شروع محصور شدن فام تن (کروموزوم)ها در پوشش هسته، ابتدا کدام مورد رخ می‌دهد؟

- (۱) طول رشته‌های پروتئینی مؤثر در حمل ریزکیسه‌های حاوی پکتین کاهش می‌یابد.
- (۲) ریزکیسه‌های حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای، در وسط یاخته تجمع می‌کنند.
- (۳) در حد فاصل دو هسته حاصل از تقسیم، تنها یک ریزکیسه بزرگ حاوی پکتین دیده می‌شود.
- (۴) با اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادر، بخشی از دیواره این یاخته دچار فرورفتگی می‌شود.

(فصل ۶ - تقسیم سیتوپلاسم در یافته گیاهی)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی: با توجه به شکل، در شکل شماره (۲) که مرحلهٔ تلوفاژ را نشان می‌دهد، پوشش هسته تشکیل شده است. در این مرحله رشته‌های دوک تقسیم تخریب شده و طول آن‌ها کاهش می‌یابد. این رشته‌ها در حمل ریزکیسه‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این مورد مربوط به شکل (۱) است (مرحلهٔ قبل از مرحلهٔ مورد نظر سؤال).

(۳) و (۴) این موارد مربوط به مرحلهٔ (۳) هستند و نسبت به رویداد ذکر شده در (۱)، دیرتر رخ می‌دهند.

شکل نامه مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی:

۱) ریزکیسه‌ها در محل تشکیل دیوارهٔ جدید جمع می‌شوند. در این مرحله هنوز ریزکیسه‌ها با یکدیگر و غشای یاختهٔ اولیه ادغام نشده‌اند. هنوز پوشش هسته تشکیل نشده است و رشته‌های دوک در حمل ریزکیسه‌ها مؤثر هستند.

۲) ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگ‌تر را می‌سازند. در این مرحله:

- پوشش هسته به دور فام‌تن‌ها تشکیل شده است و بقایای رشته‌های دوک در حال کوتاه شدن هستند.
- بین ریزکیسه‌ها و غشای یاختهٔ اولیه تماس به وجود آمده است.

۳) در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود. در این مرحله:

- هنوز بقایای رشته‌های دوک در هر دو یاختهٔ حاصل از تقسیم دیده می‌شوند.
- دو یاخته هنوز به طور کامل از یکدیگر جدا نشده‌اند.
- دو یاختهٔ جدید حاصل شده است که در آن:
- محتوای ریزکیسه‌ها، دیوارهٔ یاختهٔ جدید را می‌سازد.
- غشای ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌های جدید را می‌سازد.

نکته ریزکیسه‌های سازندهٔ دیوارهٔ یاخته‌های هم‌اجزای سازندهٔ دیواره را دارند (بکتین و سلولوز) و هم‌اجزای سازندهٔ غشا را (فسفولیپید، پروتئین و ...)

تست و پاسخ ۵

بافت استخوانی اسفنجی و
بافت استخوانی متراکم

نوعی بافت استخوانی تشکیل‌دهندهٔ استخوان‌های دراز و بدن انسان که می‌تواند

- دارای میله‌ها و صفحه‌های استخوانی در ساختار خود باشد، یاخته‌های خونی را تولید می‌کند
- خارجی‌ترین بخش تنه را تشکیل دهد، در هر مجرای درون خود حاوی سرخرگ‌های تغذیه‌کننده است
- در مادهٔ زمینه‌ای خود مجاری موازی داشته باشد، در سر استخوان نسبت به بافت دیگر به غضروف مفصلی نزدیک‌تر است
- درون حفرات خود فاقد مغز قرمز باشد، یاخته‌های استخوانی را تنها در تیغه‌های سامانهٔ هاورس قرار می‌دهد

(فصل ۳ - بافت‌های استخوانی)

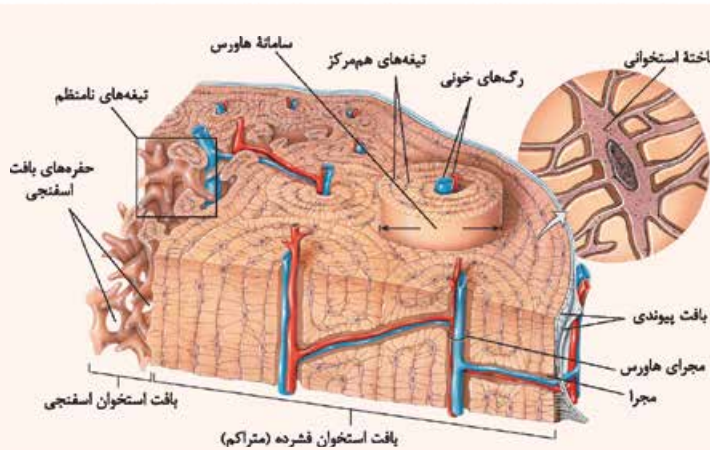
پاسخ: گزینه ۳

درس نامه ●● انواع بافت (ساختار) استخوانی

در انسان هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده: یکی بافت استخوانی فشرده (متراکم) و دیگر بافت استخوانی اسفنجی

(۱) بافت استخوانی فشرده (متراکم):

- بخش اعظم تنهٔ استخوان‌های دراز و بخش خارجی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع بافت استخوانی فشرده است.
- در این بافت، گروهی از یاخته‌های استخوانی به صورت استوانه‌هایی متحدالمرکز از یاخته‌های استخوانی اند و در اطراف یک مجرای هاورس به همراه مادهٔ زمینه‌ای استخوانی قرار گرفته‌اند و یک سامانهٔ هاورس را می‌سازند.



● اجتماع سامانه‌های هورس به همراه یاخته‌های دیگری که جزء این سامانه‌ها نمی‌باشند و در خارج آن‌ها هستند، بافت استخوانی فشرده را به وجود می‌آورند.

● این بافت استخوانی دارای مجراهای زیادی می‌باشد که گروهی از آن‌ها **مجرای سامانه هورس** (مجرای عمودی) هستند و گروهی هم مجرای عرضی (افقی) هستند که اکثرن سامانه‌های هورس را به هم مرتبط می‌کند.

● ماده زمینهای از پروتئین‌ها و مواد معدنی مثل کلسیم و فسفات تشکیل شده است.

- مجراهای هورس موازی هم بوده و در آن‌ها **رگ‌های خونی** (یک سیاهرگ و یک سرخرگ) و رشته‌های عصبی وجود دارند.
- اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه، از طریق مجرای عرضی، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- هیچ‌گاه در بافت استخوانی فشرده، مغز قرمز و یا حتی مغز زرد یافت نمی‌شود.
- مواظب باشید مجرای هورس را با مجرای مرکزی (که در وسط استخوان دراز قرار دارد و مملو از مغز زرد است) اشتباه نگیرید.
- سطح خارجی بافت استخوانی فشرده، توسط بافت پیوندی دو لایه‌ای احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب با سوراخ کردن این پرده با بیرون ارتباط دارند.

۲) بافت استخوانی اسفنجی:

- بخش اعظم دو سر استخوان‌های دراز و بخش میانی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع بافت استخوانی اسفنجی است.
- بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است.
- درون این بافت بین میله‌ها و صفحه‌های استخوانی، حفره‌های متعددی وجود دارد.
- حفره‌های موجود در بافت استخوانی اسفنجی استخوان می‌توانند مملو از **مغز قرمز استخوان** و رگ‌ها باشند (دقت کنید مغز قرمز و یا زرد جزء بافت‌های استخوانی نیستند).
- در بسیاری از استخوان‌ها در این حفره‌ها مغز قرمز وجود دارد که یاخته‌های بنیادی این مغز، تقسیم شده و یاخته‌های حاصل پس از تمایز عناصر خونی (گویچه‌های سفید، گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها) را تولید می‌کنند. یاخته‌های بنیادی این بخش می‌توانند یاخته‌های دیگری هم بسازند که در فصل ۷ زیست‌شناسی دوازدهم با آن‌ها آشنا می‌شوید.
- در بعضی از استخوان‌ها (یعنی استخوان‌های دراز) مجرای مرکزی استخوان مملو از **مغز زرد** (بیشتر از چربی است) است که در بخش مرکزی استخوان قرار دارد.
- در فضای بین یاخته‌ای این بافت (مانند بافت استخوانی متراکم) کلاژن و مواد معدنی (کلسیم و فسفات) مشاهده می‌شود.
- در بافت استخوانی اسفنجی، مجرای هورس و سامانه هورس یافت نمی‌شود.
- دقت داشته باشید که اعصاب و رگ‌ها در بافت استخوانی اسفنجی هم دیده می‌شوند که ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد استخوان می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود؛ پس امکان تولید یاخته‌های خونی در این بخش هم وجود دارد. در مغز زرد نیز یاخته‌های بنیادی قابل مشاهده هستند.

بافت استخوانی فشرده از واحدهایی به نام سامانه‌های هورس تشکیل شده است که درون هر سامانه یک مجرای سامانه هورس قرار دارد. طبق شکل ۷ صفحه ۴۳ کتاب درسی دیده می‌شود که بافت استخوانی متراکم نسبت به بافت استخوانی اسفنجی به غضروف مفصلی نزدیک‌تر هستند.

نکته انواع مجاری که در یک استخوان دراز می‌تواند دیده شود: (۱) مجرای سامانه هورس (۲) مجرای عرضی که می‌تواند ارتباط بین سامانه‌های هورس را فراهم کند. (۳) مجرای مرکزی که با مغز زرد پر شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های خونی، از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان به وجود می‌آیند؛ نه از خود یاخته‌های بافت استخوانی. مغز قرمز می‌تواند در حفرات بافت استخوانی اسفنجی باشد.
- ۲) در بخش خارجی تنه استخوان‌های دراز، بافت استخوانی فشرده قرار دارد. هر مجرای هاورس در بافت استخوانی فشرده، تنها حاوی یک سرخرگ تغذیه‌کننده می‌باشد.
- ۳) منظور از بخش اول این گزینه، بافت استخوانی فشرده است. (البته دقت کنید همه بافت‌های استخوانی اسفنجی در بدن، در حفرات خود، مغز قرمز ندارند.) در ساختار بافت استخوانی فشرده، یاخته‌های استخوانی هم در سامانه‌های هاورس و هم در خارج از آن‌ها دیده می‌شوند.

نکته هم در بافت استخوانی فشرده و هم در بافت استخوانی اسفنجی، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که جزء سامانه هاورس نیستند، گروهی از یاخته‌های بافت استخوانی مترکم در خارج از سامانه‌های هاورس هستند و همه یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی در خارج این سامانه‌ها دیده می‌شوند.

تست و پاسخ ۶

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن یک فرد سالم، هورمون‌های ترشح‌شده از»

- ۱) بعضی از - بخش قشری غدد فوق کلیه، بروز علائم مالتیپل اسکلروزیس را کاهش می‌دهند
- ۲) همه - ناحیه گردن، بر فعالیت یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای همانند بافت استخوانی اثر دارند
- ۳) بعضی از - بخش واجد مرکز تنظیم گرسنگی بر ترشحات نوعی غده درون‌ریز دیگر تأثیر می‌گذارند
- ۴) همه - بخش مرکزی غدد فوق کلیه، در تغییر فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچه قلبی نقش دارند

(فصل ۴ - هورمون‌ها)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی هیپوتالاموس واجد مرکز تنظیم گرسنگی است.

هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس تولید می‌شوند، اما فقط ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از این غده صورت می‌گیرد. اکسی‌توسین و ضدادراری از هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند. همه (نه بعضی از!) هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، در هیپوفیز پیشین گیرنده دارند و بر ترشحات آن اثر می‌گذارند.

نکته هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و از طریق جریان خون به هیپوفیز پیشین می‌رسند، اما هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری از طریق آسه یاخته‌های سازنده خود به هیپوفیز پسین می‌روند و از آنجا به خون وارد می‌شوند. دقت کنید همه این هورمون‌ها از طریق جریان خون به یاخته هدف‌شان می‌رسند (هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوفیز پسین گیرنده ندارند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش قشری غده‌های فوق کلیه، هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی را به خون ترشح می‌کند. در پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت، کورتیزول ترشح می‌شود. اگر تنش‌های روانی به مدت زیادی ادامه یابد، این کورتیزول ترشح‌شده، دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و به همین دلیل، احتمال بروز علائم بیماری‌های خودایمنی در بدن این فرد، نظیر مالتیپل اسکلروزیس کاهش می‌یابد. در بیماری خودایمنی، دستگاه ایمنی به یاخته‌های خودی حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد؛ پس اگر این دستگاه تضعیف شود، علائم این نوع از بیماری‌ها هم کم‌تر می‌شود.
- ۲) غدد ناحیه گردن شامل غده تیروئید و غدد پاراتیروئیدی است. هورمون‌های تیروئیدی بر سوخت و ساز همه یاخته‌های بدن مؤثرند. کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی نیز با تأثیر بر میزان کلسیم خون به نوعی بر فعالیت یاخته‌های استخوانی و ماهیچه‌ای مؤثر هستند. فعالیت ماهیچه‌ها وابسته به حضور یون کلسیم است.
- ۳) تمام هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین)، بر ضربان قلب اثر دارند که لازمه آن، تغییر فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچه قلبی است.



غده	نوع هورمون ترشح شده	عملکرد	اثرات ترشح بیش از حد و یا کم تر از حالت معمول هورمون های این بخش
هیپوتالاموس	آزادکننده	تحریک یا مهار ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین	به هم خوردن تنظیم فعالیت گروهی از غدد بدن مثل هیپوفیز به طور مستقیم و غدد دیگر به طور غیرمستقیم ^۱
	مهارکننده		
هیپوفیز پیشین	محرك فوق کلیه	تحریک غده فوق کلیه (افزایش ترشح کورتیزول)	مثلن در تنش طولانی مدت افزایش ترشح کورتیزول سبب تضعیف سیستم ایمنی و افزایش بیش از حد گلوکز خوناب می شود.
	رشد	در دوران رشد: تحریک تقسیم یاخته های غضروفی صفحه رشد در استخوان ها ← رشد طولی استخوان های دراز ← افزایش اندازه قد	کاهش آن (قبل از بلوغ) سبب کوتاهی قد و رشد ناکافی می شود.
	محرك تیروئید	تحریک غده تیروئید و افزایش ترشح هورمون های تیروئیدی (T_4 و T_3)	فقدان ترشح آن در دوران جنینی و کودکی می تواند سبب عقب افتادگی ذهنی و جسمی شود (به دلیل نبود T_3 کافی).
	پرولاکتین	<ul style="list-style-type: none"> تولید شیر تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان حفظ تعادل آب نقش در دستگاه ایمنی 	تغییر در تولید شیر نسبت به حالت طبیعی
میانی	LH	زنان: عامل اصلی تخمک گذاری / رشد و حفظ جسم زرد و افزایش ترشح استروژن و پروژسترون از آن مردان: تحریک تولید تستوسترون از یاخته های بینابینی	نقش هایی که در ستون قبل گفتیم به درستی انجام نمی شود!
	FSH	زنان: تحریک، رشد و بلوغ فولیکول های تخمدانی مردان: تحریک یاخته های سرتولی برای تمایز صحیح اسپرم ها	
هیپوفیز پسین	اکسی توسین	افزایش انقباضات رحمی هنگام زایمان و ماهیچه های صاف غدد شیری (تسهیل خروج شیر)	عدم ترشح آن سبب اختلال در زایمان طبیعی و هم چنین اختلال در خروج شیر از غدد شیری می شود.
	ضدادراری	افزایش بازجذب آب در کلیه ها	عدم ترشح آن منجر به دیابت بی مزه می شود.
	ملاتونین	تنظیم ریتم های شبانه روزی	اختلال در ریتم شبانه روزی
تیروئید	T_4 و T_3 (یددار)	<ul style="list-style-type: none"> رشد دستگاه عصبی در دوران جنینی و کودکی تنظیم میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس 	<ul style="list-style-type: none"> ایجاد گواتر در اثر کمبود ید و کاهش هورمون های تیروئیدی اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی در دوران جنینی در صورت فقدان T_3
	کلسی تونین	هنگام زیادبودن کلسیم خوناب از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می کند. (تنظیم میزان کلسیم خوناب)	فقدان یا کمبود آن می تواند موجب پوکی استخوان شود.

۱- منظور غدد فوق کلیه، تیروئید و غدد جنسی است که فعالیت آن ها به طور مستقیم توسط هیپوفیز و غیرمستقیم توسط هیپوتالاموس تنظیم می شود.



غده	نوع هورمون ترشح شده	عملکرد	اثرات ترشح بیش از حد و یا کم‌تر از حالت معمول هورمون‌های این بخش
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	<ul style="list-style-type: none"> افزایش آزادسازی کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش بازجذب کلسیم در کلیه افزایش جذب کلسیم در روده با تغییر ویتامین D (غیرمستقیم^۱) 	افزایش ترشح بیش از حد آن می‌تواند موجب پوکی استخوان و اختلال در انقباض ماهیچه‌ها شود.
تیموس	تیموسین	بالغ شدن و تمایز یافتن لنفوسیت‌های نابالغ	نقص ایمنی در صورت فقدان مادرزادی تیموس
لوزالمعده	گلوکاگون	تجزیهٔ گلیکوژن در کبد و افزایش گلوکز خون	—
	انسولین	تسهیل ورود گلوکز به یاخته‌ها و کاهش قند خون	دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ در صورت عدم تأثیر انسولین بر یاخته‌ها یا کاهش (عدم) ترشح انسولین
فوق کلیه	مرکزی (ساختار عصبی)	افزایش گلوکز خون / افزایش ضربان قلب / افزایش فشار خون / بازکردن نایزک‌ها در شش	عدم پاسخ مناسب بدن در شرایط تنش کوتاه‌مدت
		اپی‌نفرین / نوراپی‌نفرین	
	قشری ^۲ (غیر عصبی)	افزایش گلوکز خون، پاسخ دیرپا به تنش‌های طولانی‌مدت	تضعیف سیستم ایمنی در اثر ترشح بیش از حد
	آلدوسترون	افزایش بازجذب سدیم و آب در کلیه‌ها ← افزایش فشار خون	کاهش فشار خون و سدیم خون در اثر کمبود آن

تست و پاسخ ۷

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، فقط بعضی از لنفوسیت‌های بدن انسان که می‌باشند.»

- ترشحات آن‌ها در افزایش فعالیت بیگانه‌خواری نقش دارند، قادر به تولید یاخته‌های خاخره
- قادر به ورود یا خروج از مویرگ‌های خونی هستند، دارای توانایی تشخیص عوامل خودی از بیگانه
- با ترشح پروتئین Y شکل، سبب فعال شدن پروتئین مکمل می‌شوند، حاصل تقسیم و تمایز نوعی گویچه سفید بدون دانه
- طی شرایطی بیش از یک نوع پروتئین مؤثر در بروز پاسخ‌های دفاعی را تولید می‌کنند، قادر به ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی

(فصل ۵ - یافته‌های ایمنی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: پلاسموسیت‌ها، لنفوسیت‌های عمل‌کننده‌ای هستند که توانایی ترشح پادتن (پروتئین Y شکل مؤثر در فعال شدن پروتئین‌های مکمل) را دارند. این یاخته‌ها، حاصل تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های B اولیه و خاخره هستند که با عامل بیگانه‌ای برخورد کرده‌اند. لنفوسیت‌ها گویچه‌های سفید بدون دانه محسوب می‌شوند.

نکته: فعال شدن پروتئین‌های مکمل از چند طریق رخ می‌دهد: برخورد پروتئین غیرفعال با آنتی‌ژن یاخته میکروب، برخورد با پروتئین مکمل فعال شده و اتصال به پادتن.

درس‌نامه •• پادتن‌ها

- مولکول‌های پروتئینی هستند؛ در نتیجه زیرواحدهای سازندهٔ آن‌ها یعنی آمینواسیدها با پیوندهایی به هم متصل شده‌اند.
- پروتئین‌های ترشچی هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن‌ها، فعالیت برخی ریبوزوم‌ها، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با اگزوسیتوز از پلاسموسیت‌ها خارج می‌شوند.

۱- در واقع هورمون پاراتیروئیدی می‌آید ویتامین D را به گونه‌ای تغییر می‌دهد (آن را فعال می‌کند) که این ویتامین سبب افزایش جذب کلسیم از روده شود.
۲- این بخش به‌جز کورتیزول و آلدوسترون، هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند.



- ۳) پادتن‌ها مولکول‌های Y شکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی‌تواند به دو نوع آنتی‌ژن مختلف متصل شود؛ ولی می‌تواند به دو عدد آنتی‌ژن (از یک نوع) اتصال یابد.
- ۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت B اولیه و یاخته B خاطره‌ای می‌باشند که پلاسموسیت ترشح کننده آن‌ها را می‌سازند.
- ۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال کردن پروتئین‌های مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاخته بیگانه، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها نیز می‌شوند (غیرمستقیم).
- ۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.
- ۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی‌ژن‌ها برخورد کنند، با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اینترفرون نوع ۲ ترشح شده از لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی، پادتن ترشح شده از یاخته‌های پادتن‌ساز، پرفورین و آنزیم ترشح شده از لنفوسیت‌های کشنده (به دلیل مرگ یاخته‌های هدف) از جمله عواملی هستند که در افزایش بیگانه‌خواری اثر دارند. یاخته کشنده طبیعی و حتی یاخته پادتن‌ساز نوعی لنفوسیت است که قادر به تولید یاخته‌های خاطره نمی‌باشند.

۲) علاوه بر لنفوسیت‌های بالغ، لنفوسیت‌های T نابالغ نیز می‌توانند به خون وارد شوند (لنفوسیت‌های T نابالغ بعد از ورود به خون به سمت تیموس می‌روند و با خروج از خون می‌توانند وارد بخش‌هایی در تیموس شده و بالغ شوند). این لنفوسیت‌ها تا پیش از بلوغ توانایی شناسایی اختصاصی عوامل بیگانه را ندارند.

نکته یاخته‌های خط دوم و سوم ایمنی، توانایی تشخیص خودی از بیگانه را دارند. همه یاخته‌های خط سوم، همواره این ویژگی را ندارند، مثلاً نابالغ‌ها نمی‌توانند یا حتی پادتن‌سازها چون کارشان شناسایی نیست؛ بلکه ترشح پادتن است. دقت کنید هیچ‌یک از یاخته‌های خط دوم، توانایی شناسایی اختصاصی عامل بیگانه را ندارند.

۴) علاوه بر لنفوسیت‌های T و یاخته کشنده طبیعی که توانایی تولید پروتئین‌های دفاعی مانند پرفورین، آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده و اینترفرون نوع ۲ را دارند، لنفوسیت‌های B نیز می‌توانند به تولید گیرنده آنتی‌ژنی و اینترفرون نوع ۱ (در طی شرایط آلوده شدن به ویروس) بپردازند که هر دو در بروز پاسخ‌های دفاعی نقش دارند. لنفوسیت‌های B قادر به ایجاد منفذ در یاخته‌های سرطانی نیستند.

تست و پاسخ ۸

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخشی از کره چشم یک انسان سالم که»

- ۱) به ماهیچه‌های اسکلتی متصل می‌باشد، در محل تماس با بخش دیگر لایه خارجی، مجاور یک سوراخ قرار دارد
- ۲) با دو بخش از لایه میانی ارتباط مستقیم دارد، با انقباض خود، موجب تغییر تحدب دومین محل شکستن پرتو نور می‌شود
- ۳) پرده‌ای سفیدرنگ و محکم است، به جز در نواحی جلویی کره چشم، سایر بخش‌های آن را به صورت کامل احاطه کرده است
- ۴) با زلالیه و زجاجیه در تماس مستقیم است، به دنبال افزایش همگرایی، موجب تشکیل تصویر جسم دور بر روی شبکیه می‌شود

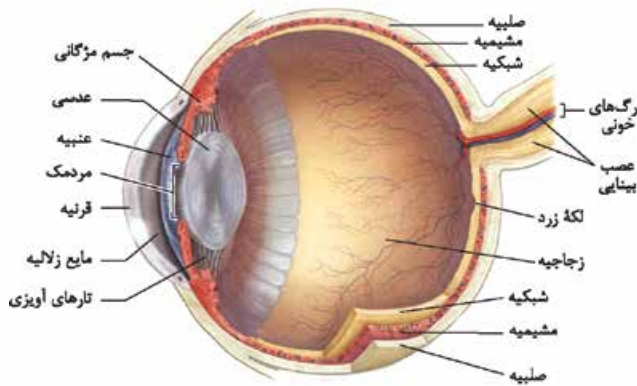
(فصل ۲ - سافتار هشتم)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی

ماهیه‌های اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم توسط بافت پیوندی به صلبیه متصل هستند. صلبیه و قرنیه بخش‌های تشکیل‌دهنده لایه خارجی کره چشم هستند. اگر به شکل کره چشم نگاه کنید می‌بینید که در مجاورت محل اتصال این دو بخش به هم، یک سوراخ وجود دارد.^۱ بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه جزء لایه میانی هستند. جسم مژگانی بخشی از چشم است که با دو بخش دیگر از لایه میانی (مشیمیه و عنبیه) ارتباط مستقیم دارد. این بخش با انقباض خود موجب تغییر تحدب عدسی می‌شود. دقت کنید بخش‌های دیگر چشم هم با لایه‌های میانی در

ارتباط هستند، مثلن زجاجیه با مشیمیه و جسم مژگانی در ارتباط است یا زلالیه با عنبیه و جسم مژگانی! زلالیه و زجاجیه منقبض نمی‌شوند.

۳) منظور از پرده سفیدرنگ و محکم، صلبیه است. در نواحی عقبی کره چشم نیز که عصب بینایی از آن خارج می‌شود، صلبیه آن محل از کره چشم را احاطه نکرده و در امتداد غلاف اطراف عصب قرار گرفته است.

۴) عدسی و جسم مژگانی در تماس مستقیم با زلالیه و زجاجیه قرار دارند. از بین این دو مورد، تنها عدسی شفاف است و قدرت تغییر همگرایی خود را دارد. در واقع عدسی با افزایش همگرایی خود می‌تواند موجب تشکیل تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه شود.

تست و پاسخ ۹

در مرحله‌ای از فرایند تقسیم در باخته‌های بنیادی میلوئیدی، به منظور اتصال گروهی از رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها لازم است تا تجزیه برخی اندامک‌های درون سیتوپلاسم صورت گیرد. با توجه به این مرحله، کدام موارد نادرست است؟

پرومتافاز

الف) بلافاصله بعد از این مرحله، جدا شدن فامینک‌های (کروماتیدهای) با تنوع ژنی یکسان از هم، در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

ب) بلافاصله قبل از این مرحله، امکان مشاهده پوشش غشایی در اطراف فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) یاخته وجود دارد.

ج) بلافاصله بعد از این مرحله، شروع افزایش فاصله بین میانک‌ها (سانتریول‌ها) درون یاخته رخ خواهد داد.

د) بلافاصله قبل از این مرحله، شروع سازماندهی رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها صورت می‌گیرد.

۲) ب - ج

۱) الف - ج

۴) الف - ج - د

۳) ب - ج - د

(فصل ۶ - تقسیم میتوز)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) بعد از پرومتافاز، متافاز است. در مرحله متافاز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند، این مورد مربوط به آنافاز است. کروماتیدهای خواهری حاصل همانندسازی یک مولکول دنا هستند؛ پس از نظر تنوع ژنی یکسان هستند.

ترکیب لزومن هر دو کروماتید خواهری همواره از نظر ژن‌ها یکسان نیستند؛ بلکه به دلیل پدیده‌هایی مثل جهش (مثلن جابه‌جایی،

واژگونی، حذف) و یا کراسینگ اور ممکن است با هم متفاوت باشند. (فصل ۴ - زیست دوازدهم)

ب) در مرحله پروفاز می‌توان قسمت‌هایی از پوشش هسته را در اطراف فام‌تن‌ها مشاهده کرد. در این مرحله، پوشش هسته شروع به تجزیه می‌کند، اما کاملن از بین نرفته است.

۱- این سوراخ کانالی است که مایعات را از این بخش جمع‌آوری می‌کند، به کاری مثل دستگاه لنفی! این نکته خارج از کتاب است؛ پس لازم نیست یاد بگیردش!



(ج) شروع دور شدن سانتیوپولها از هم در پروفاز است و درباره متافاز صادق نمی باشد.

(د) در پروفاز، با دور شدن میانکها از هم، بین آنها رشته های دوک تشکیل می شود؛ پس شروع سازماندهی رشته های دوک تقسیم در این مرحله است.

نکته پروتئین های سازنده رشته دوک تقسیم در اینترفاز (G_2) چرخه یاخته ای ساخته می شوند و در مراحل مربوط به تقسیم هسته، کنار هم قرار می گیرند و این رشته ها را می سازند.

بریم با هم میتوز رو مرور کنیم ...

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> رشته های فامینه، فشرده تر، ضخیم تر و کوتاه تر می شوند. (نسبت به اینترفاز) فام تنها به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می شوند. ضمن فشرده شدن فام تن در یاخته جانوری، میانکها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. پوشش هسته شروع به تخریب می کند، ولی به طور کامل تخریب نمی شود! هیچ رشته دوک تقسیمی به فام تن متصل نمی شود! فام تنها مضاعف (دوکروماتیدی) هستند. 	پروفاز
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تنها برسند. گروهی از رشته های دوک به سانترومر فام تنها متصل می شوند (هر فام تن به دو رشته دوک تقسیم متصل می شود). فام تنها توسط رشته های دوک تقسیم متصل به خود، در یاخته جابه جا می شوند. فام تنها به طور کامل در تماس مستقیم با محتویات ماده زمینه سیتوپلاسم قرار می گیرند. 	پرومتافاز
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> فام تنهای مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می کنند (اما متافاز تنها مرحله ای نیست که فام تنها بیشترین فشردگی را دارند، در آنافاز هم این حالت برقرار است). فام تنها به کمک رشته های دوک متصل به آنها، در وسط (سطح استوایی) یاخته قرار می گیرند. به هر فام تن، دو رشته دوک تقسیم متصل است. (از محل سانترومر) متافاز بهترین مرحله برای تهیه کاریوتیپ است. 	متافاز



شکل	وضعیت فام‌تن	اتفاقات	
  <p>فام‌تن‌های دختری</p>	<p>در شروع مرحله دو کروماتیدی ولی در ادامه به صورت تک کروماتیدی است.</p>	<p>● ترتیب اتفاقات: تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ← جداسدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداسده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته.</p> <p>● فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحله قبل، تغییری نمی‌کند!</p> <p>● یاخته در این مرحله حالت کشیده‌تری (افزایش عرض یاخته) پیدا می‌کند و تقریباً بیضی‌شکل می‌شود.</p> <p>● رشته‌های دوک تقسیم، طول‌های متفاوتی خواهند داشت: گروهی از آن‌ها در حال کوتاه‌شدن هستند (همان‌هایی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند) و گروهی دیگر طول بیشتری پیدا می‌کنند (همان‌هایی که تا میانه یاخته کشیده شده‌اند).</p> <p>● در صورت جداسدن همه کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحله قبل، دو برابر می‌شود. (افزایش تعداد فام‌تن‌ها)</p> <p>● به هر فام‌تن یک رشته دوک تقسیم متصل است.</p>	آنافاز
  <p>تشکیل مجدد پوشش هسته</p>	<p>تک کروماتیدی</p>	<p>● رشته‌های دوک تقسیم، تخریب می‌شوند.</p> <p>● فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی آن‌ها نسبت به مراحل قبلی، کاهش می‌یابد.</p> <p>● پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز، دو هسته مشابه داریم؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته و حتی محتوای وراثتی آن‌ها از نظر فام‌تن‌های اصلی یکسان است.</p> <p>● در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم در غشای یاخته، فرورفتگی ایجاد می‌شود؛ در واقع شروع مراحل تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری همراه با پایان مرحله تلوفاز است.</p>	تلوفاز

تست و پاسخ ۱۰

با توجه به شکل‌های مقابل که مربوط به بخش‌های مختلف دانه نهران دیپلوئید هستند،

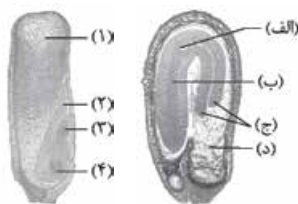
چند مورد درست است؟ (با فرض وقوع لقاح بین دو گیاه متفاوت)

الف) بخش (د) همانند بخش ۲، یک مجموعه کروموزوم‌های والد نر را در درون خود دارد.

ب) بخش ۱ برخلاف بخش (ب)، دو مجموعه کروموزوم یکسان از والد ماده را دریافت کرده است.

ج) بخش (ج) همانند بخش ۳، از تقسیمات یاخته کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم تخم اصلی پدید آمده است.

د) بخش ۱ برخلاف بخش (الف)، تعداد مجموعه کروموزومی متفاوتی با مشخص‌ترین بخش سازنده رویان خواهد داشت.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(فصل ۸ - سافتار دانه در نوان دانگان)

پاسخ: گزینه ۴



خودت حل کنی بهتره الف) ساقهٔ رویانی (ب) ریشهٔ رویانی (ج) لپه‌ها (د) باقی‌ماندهٔ درون دانه، (۱) درون دانه (۲) لپه (۳) ساقهٔ رویانی و (۴) ریشهٔ رویانی

پاسخ تشریحی تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف و ب) بخش‌های ۲، ۳ و ۴، بعد از لقاح گامت‌های نر و ماده، از رشد (تقسیم و تمایز) تخم اصلی به وجود می‌آیند. هر کدام دیپلوئید هستند و یک مجموعهٔ کروموزوم از والد ماده و یک مجموعهٔ کروموزوم از والد نر دارند. بخش د، بقایای آندوسپرم یا درون دانه است. این بخش نیز، بعد از لقاح، از رشد تخم ضمیمه به وجود می‌آید. آندوسپرم سه مجموعهٔ کروموزوم دارد که دو مجموعهٔ آن از والد ماده و یک مجموعهٔ آن از والد نر است. (ج) لپه‌ها و ساقهٔ رویانی، قسمتی از رویان هستند که از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم میتوز یاختهٔ تخم اصلی، به وجود می‌آید.

نکته در نهان‌دانگان، یاختهٔ تخم اصلی، به صورت نامساوی تقسیم می‌شود، یاختهٔ بزرگ‌تر بخشی را می‌سازد که سبب ارتباط رویان با گیاه مادر می‌شود و یاختهٔ کوچک‌تر، بخش‌های مختلف رویان را می‌سازد. تقسیم نامساوی سیتوپلاسم، هنگام تخم‌زایی در انسان، هنگام تشکیل یاختهٔ رویشی و زایشی در گردهٔ رسیده هم دیده می‌شود.

(د) درون دانه، برخلاف ساقهٔ رویانی، سه مجموعهٔ کروموزومی دارد. لپه یا لپه‌ها (مشخص‌ترین بخش رویان) دیپلوئیداند.

۱۱ تست و پاسخ

به طور معمول، یاخته‌هایی که بافت عصبی بخش‌های اصلی مغز انسان را تشکیل می‌دهند،

نورون‌ها + یاخته‌های پشتیبان

- ۱) فقط بعضی از - در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) اندام‌های دستگاه عصبی نقش دارند
- ۲) بعضی از - در تقویت اطلاعات حسی وارد شده از چشم به دستگاه عصبی مرکزی نقش ایفا می‌کنند
- ۳) همهٔ - به کمک کانال‌های پروتئینی، می‌توانند برخی مواد را بین دو سوی غشای خود جابه‌جا کنند
- ۴) همهٔ - واجد توانایی تغییر در فعالیت پروتئین‌های خود برای پاسخ به محرک‌های محیطی نمی‌باشند

۳ پاسخ: گزینه

(فصل ۱ - بافت عصبی)

پاسخ تشریحی در غشای همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان، پروتئین‌های کانالی (منفذدار) یافت می‌شود که یاخته‌ها از آن‌ها برای جابه‌جایی برخی مواد استفاده می‌کنند. یاخته‌های پشتیبان نیز همانند یاخته‌های عصبی کانال‌های پروتئینی دارند، اما برخلاف یاخته‌های عصبی توانایی هدایت پیام عصبی در طول غشای خود را ندارند.

نکته انواعی از پروتئین‌ها که در غشای یاخته‌ها عصبی دیده می‌شود: گیرنده‌های پروتئینی (مثلن گیرندهٔ اختصاصی هورمون یا ناقل‌های عصبی)، پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی و ...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروهی از یاخته‌های پشتیبان، به طور اختصاصی وظیفهٔ حفظ هم‌ایستایی مایع بین یاخته‌ای بافت عصبی را بر عهده دارند، اما باید توجه کنید که همهٔ یاخته‌ها توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درون خود را دارند؛ در نتیجه به نوعی در حفظ هم‌ایستایی اندام‌های عصبی نقش دارند.

نکته در بافت عصبی، تعداد یاخته‌های پشتیبان خیلی بیشتر از یاخته‌های عصبی است. هر گروه از این یاخته‌ها وظیفهٔ خاص خود را دارند، مثلن گروهی غلاف میلین می‌سازند، گروهی از یاخته‌های عصبی حفاظت می‌کنند و ...

۲) یاخته‌های عصبی تالاموس در تقویت اطلاعات حسی (از جمله پیام‌های بینایی) نقش دارند، اما دقت کنید که تالاموس جز بخش‌های اصلی مغز نیست. بخش‌های اصلی مغز شامل مخ، مخچه و ساقهٔ مغز می‌باشد.

نکته پیام‌های بویایی به تالاموس نمی‌روند، این پیام‌ها ابتدا به لوب‌های بویایی و از آن‌جا به بخش‌های مربوط به خود در قشر مخ (به واسطهٔ سامانهٔ کناره‌ای) می‌روند.



۴) دقت کنید طبق اطلاعات زیست‌شناسی ۱، پاسخ به محرک‌های محیطی یکی از ویژگی‌های حیات می‌باشد؛ در نتیجه هم نورون‌ها و هم نوروگلیاها توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارند. می‌دانیم جهت انجام فعالیت‌های یاخته‌ای نیازمند عملکرد پروتئین‌ها می‌باشیم؛ پس برای پاسخ به محرک‌های محیطی باید عملکرد پروتئین‌ها تغییر کند.
و در آخر یک جدول مقایسه‌ای از یافته‌های بافت عصبی ...

نورون	نوروگلیا (یاخته‌های پشتیبان)	
✓	×	یاخته اصلی بافت عصبی است.
×	✓	بیشترین یاخته‌های بافت عصبی است.
✓	×	دندریت و آکسون دارد.
✓ (مستقیم)	✓ (غیرمستقیم)	فعالیت آن روی نوار مغز اثر دارد.
به ندرت	✓	دارای توانایی تقسیم شدن
مثلن آسیب به یاخته‌های عصبی می‌تواند موجب اختلال در پیام‌رسانی شود و ...	مثل ام. اس	در شرایطی در ایجاد بیماری نقش دارد.
۱ جفت	۱ جفت ^۱	تعداد سانتیرول
✓		داشتن ژن(های) موثر در تولید غلاف میلین ^۲

تست و پاسخ ۱۲

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هورمون‌هایی که برای ترشح از یاخته سازنده خود در هیپوفیز، به هورمون آزادکننده نیاز دارند،»

هورمون‌های رشد، پرولاکتین،
محرک تیروئید، محرک فوق کلیه،
FSH و LH

- ۱) همه - نوعی هورمون محرک‌اند و فعالیت سایر غدد درون‌ریز بدن را تنظیم می‌کنند
- ۲) فقط برخی از - به هنگام زایمان ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کنند، تا منقبض گردند
- ۳) فقط برخی از - از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف، در آن تغییراتی ایجاد می‌کنند
- ۴) همه - بر روی یاخته(هایی) اثر می‌گذارند که فعالیت مناسب آن(ها) تحت تأثیر برخی ترشحات لوزالمعده است

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۴ - هورمون‌های هیپوفیز)

پاسخ تشریحی هورمون‌های ترشحی از بخش پیشین هیپوفیز شامل: هورمون رشد، پرولاکتین، محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه، FSH و LH است که همگی برای ترشح خود به هورمون آزادکننده نیازمندند.

این هورمون‌ها هر کدام یاخته(های) هدفی دارند که عملکرد آن‌ها را تغییر می‌دهند. دقت کنید که همه این یاخته‌های هدف برای تنفس یاخته‌ای و کسب انرژی به قند (گلوکز) نیاز دارند و انسولین ترشح شده از لوزالمعده در ورود قند به این یاخته‌ها نقش دارد.

نکته هورمون‌های ترشحی از هیپوفیز دو دسته‌اند: ۱) گروهی که در همان هیپوفیز ساخته می‌شوند و از همان جا هم ترشح می‌شوند مثل رشد و پرولاکتین که آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها در ترشح آن‌ها نقش دارند. ۲) گروهی در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و توسط آسه‌ها به هیپوفیز پسین می‌آیند و از این جا ترشح می‌شوند که ترشح آن‌ها وابسته به آزادکننده و مهارکننده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از بین این ۶ هورمون ترشحی از هیپوفیز پیشین، تنها چهار هورمون، محرک تیروئیدی، محرک فوق کلیه، FSH و LH هورمون‌های محرک محسوب می‌شوند.

۱- اگر یاخته بخواهد تقسیم شود، می‌تواند به ۲ جفت هم برسد.

۲- همه، ژن مربوط به ساخت غلاف میلین را دارند، اما فقط گروهی از یاخته‌های پشتیبان از این ژن استفاده می‌کنند!



نکته پرولاکتین نوعی هورمون است که غدد شیری را وادار به تولید شیر می‌کند، یعنی این هورمون در تغییر فعالیت غدد برون ریز اثر دارد (تحریک تولید شیر)، اما هورمون محرک محسوب نمی‌شود.

۲ هورمون اکسی توسین به هنگام زایمان ماهیچه‌های صاف دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا منقبض گردند. این هورمون از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود، ترشح این هورمون ارتباطی با هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس ندارد.

۳ همهٔ پیک‌های شیمیایی (از هر نوعی چه هورمون، چه ناقل عصبی) می‌توانند از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف در آن تغییر ایجاد کنند.

تست و پاسخ ۱۳

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک پسر بالغ مبتلا به پرکاری غدهٔ تیروئید، بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، کاهش می‌یابد.»

- ۱) ترشح هورمون کاهنده قند خون از لوزالمعده - ذخیرهٔ تری‌گلیسرید در بافت چربی
- ۲) میزان فعالیت ماهیچه‌های تنفسی و شبکهٔ هادی در قلب - میزان ذخیرهٔ قندی در اندام سازندهٔ صفرا
- ۳) در سیتوپلاسم یاخته‌های هدف، فعالیت ساختارهای دوغشایی - ترشح هر هورمون محرک از هیپوفیز پیشین
- ۴) میزان برون‌ده قلبی در حالت استراحت از پنج لیتر در دقیقه - فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم غشای نورون‌ها

(فصل ۴ - هورمون‌های تیروئیدی)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه • پیامدهای افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی

به دنبال افزایش فعالیت‌های بدنی در نتیجهٔ افزایش این هورمون‌ها: سبب افزایش مصرف ATP، کاهش ذخیرهٔ گلیکوژنی کبد (افزایش فعالیت آنزیم تجزیه‌کنندهٔ گلیکوژن) و چربی بدن (افزایش فعالیت لیپاز در بافت چربی و کاهش ذخایر تری‌گلیسریدی بافت چربی) و افزایش تولید CO_2 (به دنبال آن گشادشدن رگ‌های خونی، افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز گوپیچهٔ قرمز، افزایش نیاز به اکسیژن و افزایش تعداد تنفس و در نتیجه افزایش فعالیت ماهیچه‌های تنفسی مانند دیافراگم و بین دنده‌ای)، افزایش فعالیت شبکهٔ گرهی و بافت ماهیچه‌ای قلب (تولید تحریکات بیشتر توسط گرهٔ ضربان‌ساز، کاهش فاصلهٔ دو موج QRS متوالی، کاهش مدت‌زمان چرخهٔ قلبی، افزایش برون‌ده قلبی، افزایش تعداد ضربان قلب و کاهش استراحت عمومی قلب) می‌شوند.

پاسخ تشریحی

میزان برون‌ده قلبی در دقیقه در فرد بالغ و در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر است و در پی افزایش هورمون‌های تیروئیدی، میزان برون‌ده قلبی بیشتر از ۵ لیتر می‌گردد؛ چراکه افزایش این هورمون‌ها سبب افزایش سوخت و ساز و ... می‌شود و این یعنی نیاز بیشتر به مصرف انرژی! به دنبال کاهش هورمون‌های تیروئیدی، میزان فعالیت یاخته‌های عصبی کاهش (به علت کاهش میزان سوخت و ساز و تولید ATP) می‌یابد؛ بنابراین فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم غشای نورون‌ها نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پرکاری تیروئید = افزایش شدید هورمون‌های T_3 و T_4 ؛ این هورمون‌ها مصرف گلوکز را در یاخته‌های بدن افزایش می‌دهند، بنابراین نیاز یاخته‌ها به گلوکز افزایش می‌یابد و برای ورود گلوکز به یاخته‌های بدن، هورمون انسولین باید وجود داشته باشد؛ پس افزایش هورمون‌های تیروئیدی، می‌تواند به افزایش تولید و ترشح هورمون انسولین منجر شود. کم‌کاری تیروئید = کاهش شدید هورمون‌های T_3 و T_4 ؛ این هورمون‌ها سبب می‌شوند تا فعالیت لیپاز در بافت چربی، افزایش و ذخایر تری‌گلیسریدی و اندازهٔ یاخته‌های بافت چربی کاهش یابد، چراکه یاخته‌ها به سوخت بیشتری نیاز دارند که می‌تواند از چربی‌ها تأمین شود؛ بنابراین در شرایط نبود یا کمبود این هورمون‌ها، ذخیرهٔ تری‌گلیسرید یاخته‌های چربی افزایش (نه کاهش) می‌یابد.



۲ در پرکاری تیروئید، میزان تنفس و ضربان قلب در فرد افزایش می‌یابد؛ بنابراین در چنین شرایطی میزان فعالیت مراکز تنفس، فعالیت ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد و هم‌چنین تولید تحریکات بیشتر توسط گره ضربان‌ساز، کاهش فاصله دو موج QRS متوالی، کاهش مدت‌زمان چرخه قلبی رخ می‌دهد. هورمون‌های تیروئیدی باعث تجزیه گلیکوژن می‌شوند؛ پس در شرایط کم‌کاری تیروئید، میزان گلیکوژن کبدی بیشتر می‌شود.

۳ در پی اثر هورمون‌های تیروئیدی، به سبب افزایش سوخت و ساز پایه در یاخته‌ها، فعالیت میتوکندری‌ها در این یاخته‌ها افزایش می‌یابد. در نوعی کم‌کاری تیروئید، به سبب عدم یا کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، هورمون محرک تیروئیدی طی تنظیم بازخوردی منفی، افزایش (نپه کاهش) می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۴

در محل کشاله ران فرد، چندین ساختار وجود دارد که در آن‌ها، یاخته‌های بزرگ فاگوسیت‌کننده با انشعابات سیتوپلاسمی متعدد به نوعی بر فعالیت گروهی از لنفوسیت‌ها اثر دارند، کدام مورد ویژگی مشترک این فاگوسیت‌ها را نشان می‌دهد؟

(۱) همه انواع پادگن (آنتی‌ژن‌های یک میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند).

(۲) می‌توانند چندین نوع عامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی کنند.

(۳) در نابودی یاخته‌هایی که تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها، مختل شده است، نقش ندارند.

(۴) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناي هسته‌ای در آن‌ها انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵ - بیگانه‌فوارها)

رشته تجربی

آزمون سوم حضوری

خودت حل کنی بهتره منظور از صورت سؤال، ماکروفازها و یاخته‌های دندریتی هستند که در گره‌های لنفاوی موجود در کشاله ران وجود دارند. یاخته‌های دندریتی می‌توانند لنفوسیت‌های غیرفعال را فعال کنند. ماکروفازها نیز می‌توانند در تغییر فعالیت لنفوسیت‌ها نقش داشته باشند، مثلن طی التهاب، پیک‌های شیمیایی ترشح می‌کنند که سبب تراگذری گویچه‌های سفید می‌شود.

درس‌نامه •• یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها

معروف‌ترین بیگانه‌خوار ماکروفاز (درشت‌خوار) است، هر آنچه که راجع به ماکروفاز باید بدانید:

• مونوسیت‌ها طی فرایند دیپدز از دیواره مویرگ‌های خونی (بین یاخته‌های سنگفرشی ساده) عبور کرده (دیپدز) و وارد بافت‌های بدن می‌شوند. پس از خروج مونوسیت‌ها از خون می‌توانند به یاخته‌های درشت‌خوار تمایز بیابند.



مونوسیت در جریان خون دیپدز → تمایز و تغییر در بیان ژن‌ها → ماکروفاز یا یاخته دارینه‌ای بسته به بیان ژن‌ها! (خارج خون)

• ماکروفازها نمی‌توانند وارد جریان خون شوند و توانایی دیپدز ندارند.

• ماکروفازها تعداد زیادی اندامک لیزوزوم دارند؛ چراکه کار اصلی ماکروفازها بیگانه‌خواری ذرات خارجی است.

• ماکروفازها، نوتروفیل‌ها یا به عبارتی بیگانه‌خوارها، دارای حرکات آمیبی شکل هستند.

• ماکروفازها علاوه بر ذرات خارجی بیگانه، یاخته‌های خودی مرده مانند گویچه‌های قرمز و ... را فاگوسیتوز می‌کنند.

• ماکروفازها در کبد و طحال، با تجزیه هموگلوبین، سبب تولید آمینواسید و آزادسازی آهن می‌شوند.

• ماکروفازها درون گره‌های لنفی، لوزه‌ها، طحال، آپاندیس و بخش‌های دیگری از بدن مستقر هستند.

• ماکروفازها در حبابک‌های هوایی، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند.

• یاخته‌های ماکروفاز در حین التهاب با ترشح مواد شیمیایی به داخل خون، سبب تراگذری گویچه‌های سفید از خون به محل التهاب می‌شوند.



- یاخته‌های دارینه‌ای نوعی یاخته بیگانه‌خوار هستند، هر آنچه که باید راجع به یاخته‌های دارینه‌ای بدانید:
-
- یاخته‌های دارینه‌ای نوعی یاخته بیگانه‌خوار هستند، هر آنچه که باید راجع به یاخته‌های دارینه‌ای بدانید:
 - مونوسیت‌ها طی فرایند دیپدز از دیواره مویرگ‌ها (حد فاصل بین یاخته‌های سنگفرشی ساده) عبور کرده (دیپدز) و وارد بافت‌های بدن می‌شوند که پس از خروج مونوسیت‌ها از خون بسته به نحوه بیان ژن‌هایشان می‌توانند به یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل شوند.
 - یاخته‌های دارینه‌ای نمی‌توانند وارد جریان خون شوند و توانایی دیپدز ندارند.
 - یاخته‌های دارینه‌ای دارای انشعابات دندریت‌مانند هستند.
 - یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند.
 - در اپی‌درم پوست، لایه‌لای یاخته‌های زنده، یاخته دارینه‌ای حضور دارد که بعد از شناسایی عامل بیگانه می‌تواند به بخش‌های درونی‌تر پوست جابه‌جا شود.
 - این یاخته‌ها توانایی شناسایی عوامل بیماری‌زا را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها دارند و می‌توانند فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) انجام دهند.
 - یاخته‌های دارینه‌ای قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند، سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی غیرفعال ارائه کنند؛ پس می‌توان گفت این یاخته‌ها همانند ماکروفاژها و سایر گویچه‌های سفید در بخش‌های مختلف دستگاه لنفی می‌توانند دیده شوند.
 - یاخته‌های دارینه‌ای با ارائه بخشی از میکروب به یاخته‌های لنفوسیت (T و B) سبب فعال شدن (نپه بالغ شدن) این یاخته‌ها و شناسایی اختصاصی عامل بیگانه توسط این یاخته‌ها می‌شوند. یاخته‌های لنفوسیت فعال شده پس از شناسایی عامل بیگانه توسط گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) سطح خود، رشد کرده و تقسیم میتوز انجام می‌دهند. یاخته‌های عملکردی مثل پادتن‌ساز و خاطره‌ها را می‌سازند.

پاسخ تشریحی

فاگوسیت‌ها در خط دوم دفاعی بدن حضور دارند و به فعالیت می‌پردازند. این یاخته‌ها، عوامل بیگانه را از طریق ویژگی‌های عمومی از یاخته‌های خودی، شناسایی می‌کنند و با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های دارینه‌ای علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را (نه همه انواع پادگن‌های آن را) در سطح خود قرار می‌دهند، سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. یاخته‌های ایمنی هم، با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد.
- ۲) ماکروفاژها به همراه لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته کشنده طبیعی، در نابودی یاخته‌های سرطانی نقش مهمی دارند. هم‌چنین طبق کنکور دی ۱۴۰۱ یاخته‌های دندریتی نیز در نابودی یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

نکته لنفوسیت‌های T از دو طریق در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد، یکی ترشح اینترفرون ۲ و یکی هم از طریق کشتن یاخته‌های سرطانی به واسطه پروفورین و آنزیم.

۴) فاگوسیت‌ها در بدن انسان، فاقد قدرت تقسیم میتوز و همانندسازی دنا هستند، اما دنا میتوکندری آن‌ها می‌تواند همانندسازی کند.

تست و پاسخ ۱۵

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در نوعی اختلال در ایمنی بدن انسان که به طور حتم»

- ۱) میلیون اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع آسیب می‌بیند - فقط انتقال پیام‌های عصبی بین نورون‌ها به درستی انجام نمی‌شود
 - ۲) به دنبال ورود نوعی ویروس عملکرد دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص اکتسابی می‌شود - به تدریج کل دستگاه ایمنی فرد تضعیف می‌گردد
 - ۳) دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین حمله می‌کند - گیرنده‌های انسولین توانایی اتصال به انسولین را از دست می‌دهند
 - ۴) در واکنش به مواد بی‌خطر پاسخ ایمنی ایجاد می‌شود - فقط گویچه‌های سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم خود، ماده حساسیت‌زا ترشح می‌کنند
- (فصل ۵ - اختلال در دستگاه ایمنی)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی ایدز، بیماری نقص ایمنی اکتسابی است. علت بیماری ایدز، حمله HIV به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده و از پای درآوردن آن‌هاست. از بین رفتن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده به تضعیف کل دستگاه ایمنی، می‌انجامد؛ چراکه فعالیت سایر یاخته‌ها مثل لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T نیز به عملکرد این یاخته‌های کمک‌کننده وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند؛ در نتیجه هدایت (نه انتقال) پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بینایی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.

نکته میلین در اطراف دندریت و آکسون گروهی از یاخته‌های عصبی دیده می‌شود و سبب افزایش سرعت هدایت پیام‌های عصبی می‌شود.

۲) در دیابت شیرین نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. دقت کنید که در دیابت شیرین نوع دو، انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.

نکته در دیابت شیرین نوع ۱، یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های سازنده انسولین حمله می‌کنند، نه همه یاخته‌های هورمون ساز لوزالمعده. لوزالمعده یاخته‌های درون‌ریزی دارد که گلوکاگون می‌سازند.

۳) در طی، حساسیت در واکنش به مواد بی‌خطر پاسخ ایمنی ایجاد می‌شود. بازوفیل‌ها (گویچه‌های سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم خود) و ماستوسیت‌ها در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، هیستامین ترشح می‌کنند. ماستوسیت نوعی بیگانه‌خوار است و گویچه سفید نمی‌باشد.

تست و پاسخ ۱۶

میوز

یاخته‌های مؤثر در تولیدمثل جنسی زنان سالم و بالغ با نوعی تقسیم کاهشی ایجاد می‌شوند که طی دو مرحله کلی انجام می‌شود. کدام ویژگی، مرحله نخست این نوع تقسیم را از مرحله دوم آن، متمایز می‌سازد؟

- ۱) در انتهای پروفاز، سانترومرها تنها از یک سمت خود به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۲) در انتهای متافاز، فامینک (کروماتید)های خواهری در حداکثر میزان فشردگی خود قرار دارند.
- ۳) در ابتدای تروفاز، فشردگی فام‌تن (کروموزوم)های متصل به رشته‌های دوک، به منظور ایجاد فامینه (کروماتین) کاهش می‌یابد.
- ۴) در ابتدای آنافاز، کروماتیدها در پی کاهش طول رشته‌های دوک به قطب‌های یاخته جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۶ - میوز)

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، وجه تفاوت تقسیم میوز ۱ با تقسیم میوز ۲ است.

در انتهای پروفاز میوز ۱، سانترومرها تنها از یک سمت خود به رشته‌های دوک متصل هستند. در صورتی که در انتهای پروفاز میوز ۲، سانترومر هر کروموزوم مضاعف (دوکروماتیدی)، در دو سمت خود به رشته‌های دوک متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در انتهای هر مرحله متافاز (میوز ۱ و میوز ۲)، فامینک (کروماتید)های خواهری در حداکثر میزان فشردگی خود می‌باشند.
- ۳) در تروفاز، به طور معمول ممکن است با رسیدن فام‌تن (کروموزوم)ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل شود و فشردگی آن‌ها، شروع به کاهش کند. طی تروفاز، رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نیستند.
- ۴) در طی آنافاز میوز ۱ و ۲، جابه‌جایی کروماتیدها به قطب‌های یاخته دیده می‌شود. دقت کنید در طی آنافاز میوز ۲، با جداشدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر، هر کروماتید به یکی از قطب‌ها می‌رود. در آنافاز میوز ۱ نیز، کروموزوم‌های هم‌تا (که دوکروماتیدی هستند) به قطب‌های یاخته جابه‌جا می‌شوند.



مروری هم بر میوز داشته باشیم بد نیست!

شکل	وضعیت فام تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> فام تن های همتا از طول در کنار هم قرار می گیرند و فشرده می شوند. (تشکیل تتراد) تترادها از سانترومرها به رشته های دوک (بعضی از آن ها) متصل می شوند. بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. پس طی آن: <ol style="list-style-type: none"> رشته های فامینه به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می شوند (ضخیم تر، فشرده تر و کوتاه تر می شوند). در یاخته جانوری سانتریول ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آن ها دوک تقسیم تشکیل می شود. پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند. 	پروفاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> تترادها در استوای یاخته، روی رشته های دوک قرار می گیرند. به هر فام تن، یک رشته دوک متصل است. 	متافاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> بر تعداد فام تن های یاخته اضافه نمی شود (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲). چراکه فام تن های همتا (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند. بعضی از رشته های دوک تقسیم کوتاه می شوند، اما پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه نمی شود. 	آنافاز ۱
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> با رسیدن فام تن ها به دو قطب یاخته، پوشش هسته اطراف فام تن های دوکروماتیدی تشکیل می شود. در پایان این مرحله، عدد فام تنی هر هسته (به شرط صحت تقسیم) نصف یاخته اولیه خواهد بود. رشته های دوک از بین می روند و در هر قطب یاخته جانوری، یک جفت سانتریول خواهیم داشت. 	تلفاز ۱
معمولاً در پایان میوز ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است که هر کدام نصف یاخته اولیه، فام تن دارند.			
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز است؛ یعنی می توان مثلن وقایع زیر را در آن مشاهده کرد. سانتریول ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آن ها رشته های دوک تقسیم تشکیل می شود. پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تن ها برسند. سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند (به هر فام تن دو رشته دوک تقسیم متصل می شود). 	پروفاز ۲
	دوکروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> فام تن ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند. 	متافاز ۲
	تک کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> ترتیب اتفاقات: تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر (جدا شدن فامینک های خواهری از هم) ← دور شدن فامینک های خواهری از هم به دنبال کوتاه شدن رشته های دوک متصل به هر فام تن (هر فامینک پس از جدا شدن از خواهرش، می شود یک فام تن) ← کشیده شدن فام تن های تک فامینکی به دو سوی یاخته. تعداد فام تن های یاخته افزایش می یابد. (همانند میتوز و برخلاف میوز ۱) 	آنافاز ۲
	تک کروماتیدی	<ul style="list-style-type: none"> رشته های دوک تخریب می شوند. فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه درآیند. پوشش هسته، مجدد تشکیل می شود. در پایان تلفاز ۲، یاخته، دو هسته مشابه دارد. عدد فام تنی هر هسته مشابه هسته های تولید شده در پایان میوز ۱ و نصف عدد فام تنی یاخته اولیه است. 	تلفاز ۲



تست و پاسخ ۱۷

با توجه به فرایندهای زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک مرد بالغ، کدام ویژگی‌های زیر به ترتیب می‌تواند مربوط به «زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه»، «زامه‌زا (اسپرماتوگونی)» و «زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه» باشد؟

الف) حاصل از تقسیم میتوز یاخته قبلی خود

ب) تشکیل در دیواره لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز

ج) فاقد توانایی تشکیل ساختارهای چهارتاییه (تتراد)

د) ایجاد یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی (کروموزومی)

ه) دارای دو جفت میانک (سانتریول) و فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف

۲) ج - د - الف

۱) ب - الف - د

۴) ه - د - ب

۳) الف - ه - ب

(فصل ۷ - اسپرم‌زایی)

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه ●● مراحل تولید زامه

۱) یاخته‌های زاینده (اسپرماتوگونی یا همان زامه‌زا) که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند (نزدیک سطح خارجی لوله‌ها) میتوز انجام می‌دهند ← ایجاد دو یاخته ← یکی می‌شود یاخته زامه‌زا و دیگری می‌شود زام‌یاخته اولیه.

۲) زام‌یاخته اولیه ← کاستمان ۱ ← تولید دو یاخته زام‌یاخته ثانویه (تکلاد و دوکروماتیدی)

۳) زام‌یاخته ثانویه ← کاستمان ۲ ← تولید زام‌یاختک (اسپرماتید) که تکلاد و تک‌کروماتیدی هستند.

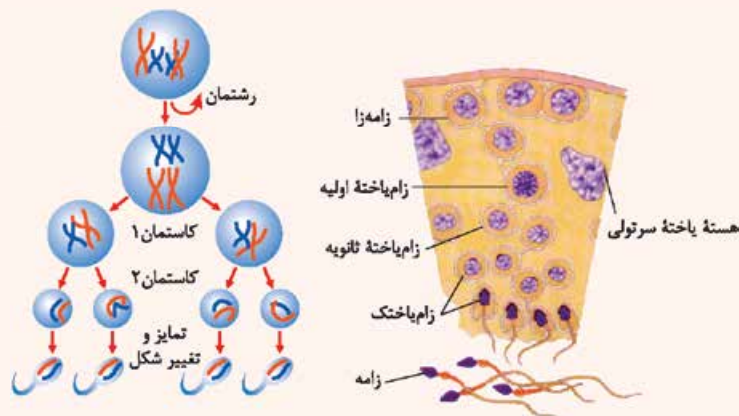
۴) تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها در دیواره لوله و از خارج به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز:

● جداسدن یاخته‌ها از هم و تاژک‌دار شدن آن‌ها

● از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود

● فشرده شدن هسته آن‌ها در قسمت سر (قرار گرفتن هسته به صورت مجزا در سر)

● شکل یاخته کشیده می‌شود.



یاخته سرتولی	اسپرم	اسپرماتید	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوگونی	تعداد مجموعه فام‌تن
۲	۱	۱	۱	۲	۲	تعداد مجموعه فام‌تن
۴۶	۲۳ (تک کروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۴۶ (دوکروماتیدی)	۴۶	تعداد فام‌تن



اسپرمتوگونی	اسپرمتوسیت اولیه	اسپرمتوسیت ثانویه	اسپرمتاید	اسپریم	یاخته سرتولی
محل فرارگیری					
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
این ژن در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک مرد سالم وجود دارد، اما در همه لزومن فعال نیست، بلکه فقط در یاخته‌هایی فعال است که تاژک دارند یا می‌خواهند داشته باشند!					
دارد (میتوز)	دارد (میوز ۱)	دارد (میوز ۲)	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	گروهی از آنها دارند.	دارد	ندارد

پاسخ تشریحی

برای پاسخ‌گویی به این تیپ سؤال، باید همه گزینه‌های صورت سؤال را بررسی کنیم:

(الف) یاخته‌های اسپرمتوسیت اولیه و اسپرمتوگونی، می‌توانند در پی تقسیم میتوز یاخته قبلی خود، ایجاد شوند.

(ب) یاخته‌های اسپرمتوسیت اولیه، اسپرمتوسیت ثانویه و اسپرمتوگونی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز تشکیل می‌شوند.

(ج) اسپرمتوگونی و اسپرمتوسیت ثانویه، فاقد توانایی تشکیل تتراد است. تترادها طی میوز ۱، تشکیل می‌شوند.

(د) اسپرمتوسیت اولیه و اسپرمتوسیت ثانویه هر کدام با تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئید را ایجاد می‌کنند. بعد از میوز ۱، یاخته‌هایی که ایجاد می‌شوند، هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های مضاعف هستند.

(ه) هر یک از یاخته‌های اسپرمتوسیت اولیه، اسپرمتوسیت ثانویه و اسپرمتوگونی به دلیل این‌که توانایی تقسیم دارند، می‌توانند در مراحل از زندگی خود، دارای دو جفت میانک (سانتریول) و فام‌تن (کروموزوم)های مضاعف باشند.

تست و پاسخ ۱۸

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

برخی از مارها + زنبور عسل ملکه + کرم کبد

«به طور معمول، در جانورانی که برای تولید زاده‌های نسل بعدشان، حضور فقط یک والد کافی است،»

(۱) همه - خون پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن، از طریق سیاهرگ به حفره یا حفرات قلب برمی‌گردد

(۲) فقط برخی از - ساختار تنفسی ویژه‌ای وجود دارد که ارتباط همه یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند

(۳) همه - تجزیه برخی بسپارهای زیستی توسط آنزیم‌های گوارشی در فضای درون لوله گوارش جانور انجام می‌شود

(۴) فقط برخی از - از پیک‌های شیمیایی برای برقراری ارتباط بین یاخته‌های زنده پیکر جانور استفاده می‌شود

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۷ - تولیدمثل در جانوران)

پاسخ تشریحی در بین جانوران، در بکرزایی (زنبور ملکه و مار ماده) و تولیدمثل کرم‌های پهن هرامفودیت مثل کرم کبد، حضور تنها یک والد

برای ایجاد زاده‌های نسل بعد کافی است.

در حشرات تنفس نایدیسی، (نوعی ساختار تنفسی ویژه) وجود دارد که ارتباط همه یاخته‌ها را با محیط بیرون فراهم می‌کند. این ویژگی مثلن

در کرم کبد وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در حشرات به دلیل سامانه گردش باز، شبکه مویرگی و خون و ... دیده نمی‌شود حشرات همولف دارند.
- ۳) دقت کنید کرم کبد انگل است و لوله گوارش ندارد.
- ۴) همه جانوران، از پیک‌های شیمیایی برای برقراری ارتباط بین یاخته‌های زنده پیکر خود استفاده می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۹

بر اساس گیاهان اشاره شده در فصل هشتم (تولیدمثل نهان دانگان) کتاب درسی، در خصوص ساقه‌های تمایز یافته گیاهان برای تولیدمثل غیر جنسی، کدام مورد نادرست است؟

زمین ساقه در زنبق
+ غده در سیب زمینی
+ پیاز در لاله، ترگس
و پیاز خوراکی + ساقه
رونده در توت‌فرنگی

۱) فقط گروهی از ساقه‌هایی که رشد افقی خواهند داشت، توانایی انجام فتوسنتز را خواهند داشت.

۲) نوعی گیاه واجد ساقه‌ای با رشد افقی در زیر خاک، از قسمت جوانه خود می‌تواند باعث ایجاد گیاه چندساله شود.

۳) فقط گروهی از ساقه‌هایی که رشد خود را در زیر خاک صورت می‌دهند، به صورت عمودی رشد و نمو می‌نمایند.

۴) نوعی گیاه واجد ساقه متورم با توانایی ذخیره مواد غذایی، از ساقه‌های سبز و زیرزمینی خود ریشه‌های منشعبی را ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۸ - تولیدمثل با تفصیل یافته‌ها)

پاسخ تشریحی: غده سیب زمینی، ساقه متورمی است که توانایی ذخیره مواد غذایی را دارد. در گیاه سیب زمینی از ساقه هوایی فتوسنتز کننده، ریشه منشعب منشأ می‌گیرد؛ توجه کنید ساقه زیرزمینی، فتوسنتز نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زمین ساقه و ساقه رونده، رشد افقی دارند. دقت داشته باشید که زمین ساقه برخلاف ساقه رونده در زیر خاک قرار می‌گیرد و به دلیل نرسیدن نور به آن، قابلیت فتوسنتز را نخواهد داشت (این ساقه سبزرنگ نمی‌باشد).
- ۲) زمین ساقه به طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند. زنبق از گیاهانی است که زمین ساقه دارد، هم چنین زنبق مثالی از گیاهان چندساله علفی است.
- ۳) زمین ساقه، غده و پیاز در زیر خاک رشد می‌کنند. از این بین، غده و پیاز رشد عمودی خواهند داشت.

تست و پاسخ ۲۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

مادگی

«به طور معمول در حلقه چهارم یک گل کامل گیاه تک‌لپه، یاخته / یاخته‌های زنده»

- ۱) کوچک‌ترین - حاصل از تقسیم میوز یاخته خورش، نسبت به سایر یاخته‌های حاصل از این تقسیم به منفذ تخمک نزدیک‌تر است
- ۲) نزدیک‌ترین - کیسه رویانی لقاح نیافته به منفذ تخمک، همگی در آینده می‌توانند با زامه‌های تولیدی در لوله گرده لقاح یابند
- ۳) دورترین - کیسه رویانی از منفذ تخمک، فاقد توانایی لقاح و در مجاورت یاخته‌هایی از بافت خورش هستند
- ۴) درشت‌ترین - کیسه رویانی لقاح نیافته، در آینده ممکن است از فاصله میان هسته‌های آن کاسته شود

(فصل ۸ - سافتاگل)

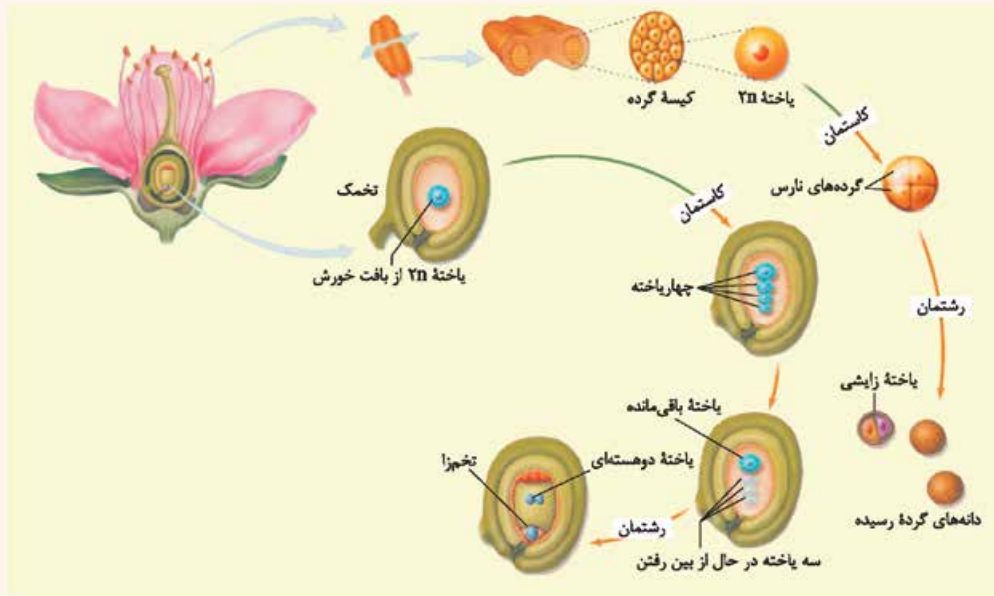
پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• تشکیل کیسه رویانی

- ۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاخته دوهسته‌ای و انجام لقاح هست، تخمک است که در تخمدان قرار دارد. تخمدان هم بخش متورم گل است.
- ۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در برمی‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسه رویانی) بافت خورش را می‌سازند.
- ۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. ← میوز انجام می‌دهد. ← چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته (۷ عدد تقسیم میتوز یا سه نسل تقسیم میتوز) ← تشکیل ساختاری به نام کیسه رویانی



۴) کیسه رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: ۱) سه تا در بخش بالایی این کیسه هستند. ۲) یاخته دوهسته‌ای (تقریباً در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. ۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک (۴) دو یاخته دیگر در اطراف تخم‌زا



پاسخ تشریحی طبق شکل ۷ کتاب درسی، نزدیک‌ترین یاخته‌های کیسه رویانی لقاح نیافته به منفذ تخمک، تخم‌زا و یاخته‌های مجاور آن هستند، تخم‌زا در آینده می‌تواند فقط با یک زامه (نه زامه‌ها!) لقاح یابد. آن یاخته‌ها هم در لقاح شرکت نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به شکل ۷ کتاب درسی در این فصل، این عبارت صحیح است.
- ۲) طبق شکل ۷ کتاب درسی، دورترین یاخته‌های کیسه رویانی لقاح نیافته از منفذ تخمک، سه یاخته با ظاهر مشابه هستند و هیچ‌کدام لقاح نخواهند یافت، این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های باقی‌مانده بافت خورش هستند.
- ۴) درشت‌ترین یاخته کیسه رویانی لقاح نیافته یاخته دوهسته‌ای است که طبق شکل ۹ کتاب، در صورت لقاح در آینده از فاصله میان هسته‌های آن کاسته خواهد شد.

تست و پاسخ ۲۱

کدام مورد زیر ویژگی مشترک همه ترکیبات شیمیایی که توسط گیاه تنباکو در پاسخ به حمله گیاه‌خواران تولید می‌شوند، محسوب می‌شود؟

ترکیبات آلکالوئیدی شامل نیکوتین و ترکیبات فرار در پاسخ به خورده شدن برگ توسط نوزاد کرمی شکل حشره آفت

- ۱) به کمک یاخته‌های ویژه‌ای فقط در نوزادان نوعی زنبور وحشی قابل شناسایی می‌باشند.
- ۲) به صورت ترکیبی فزار در هوا پخش شده که سبب جلب جانوران دیگر می‌شوند.
- ۳) طی شرایطی درون برخی از یاخته‌های برگ بر اثر واکنش‌های شیمیایی تولید می‌گردند.
- ۴) در نهایت سبب مرگ جانور گیاه‌خوار و کاهش جمعیت حشره آفت می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۹ - دفاع در گیاهان)

پاسخ تشریحی ترکیبات مورد نظر همگی در گروهی از یاخته‌های برگ گیاه به کمک فعالیت‌های آنزیمی (واکنش‌های شیمیایی) و درون پروتوپلاست زنده تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هنگامی که نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ گیاه تنباکو است از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فزاری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی بالغ (نه نوزاد زنبور وحشی) آن را شناسایی می‌کند.



۲) در پاسخ به خورده شدن برگ این گیاه توسط نوزاد کرمی شکل، گیاه تنباکو مواد فتزاری تولید و در هوا پخش می‌کند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود، اما مثلن نیکوتین سبب فراری دادن جانوران می‌شود.

۴) آلکالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد. دقت کنید که تولید و ترشح ترکیب فزار در نهایت سبب مرگ نوزاد کرمی شکل حشره و کاهش جمعیت حشره آفت می‌شود.

نکته همه ترکیبات سمی که در گیاهان ساخته می‌شوند، فقط بر روی جانوران اثر ندارند، بلکه برخی می‌توانند مثلن مانع رشد گیاهان دیگر شوند، هم‌چنین همگی سبب مرگ نمی‌شوند؛ بلکه ممکن است فقط جانور گیاه‌خوار را مسموم یا جانور مزاحم را دور کنند.

روش‌های دفاعی در گیاهان

وجود پوستک (ترکیباتی لیپیدی) در سطح روپوست در بخش‌های هوایی و جوان گیاه که مانع نفوذ عوامل آسیب‌رسان می‌شود.	تلاش برای جلوگیری از ورود
وجود دیوارهٔ یاخته‌ای و رسوب ترکیباتی مانند سیلیس و لیگنین در آن به منظور سخت شدن و افزایش توان این سد فیزیکی	
وجود بافت چوب‌پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، که علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان نیز است.	
وجود کرک (جلوگیری از حرکت آسان جانوران کوچک بر روی برگ‌ها) و مواد چسبناک (حرکت دشوار و یا حتی غیرممکن حشره بر روی آن)	
خارها، گیاهان را از خورده شدن توسط گیاه‌خواران حفظ می‌کنند.	دفاع شیمیایی
ترشح ترکیباتی توسط بعضی از گیاهان در پاسخ به زخم، این ترکیبات در محافظت از گیاهان در محل آسیب‌دیده نقش دارند. اگر حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد باشد که حشره در آن به دام بیفتد، در صورت سخت شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است.	
آلکالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارند؛ مثلن نیکوتین در گیاه تنباکو.	
ترکیبات سیانیددار در گیاه تولید می‌شوند که در صورت خورده شدن آن‌ها توسط جانور، سیانید آن آزاد می‌شود و باعث متوقف کردن تنفس یاخته‌ای و در نتیجه مرگ جانور گیاه‌خوار می‌شود.	
جلوگیری از رشد دانه و یا رشد گیاه دیگر در اطراف یک گیاه با تولید ترکیبات سمی توسط آن	محافظت جانوران از گیاهان
ترشح سالیسیلیک اسید توسط یاخته‌های آلوده به ویروس و القای مرگ یاخته‌ای در این یاخته‌ها توسط این ترکیب	
مورچه‌های درخت آکاسیا، به جانوران کوچک مثل پستانداران کوچک، حشرات و حتی گیاهان دارزی که قصد حمله به گیاه آکاسیا را دارند، حمله می‌کنند و آن‌ها را نابود می‌کنند. نوعی زنبور وحشی به نوزاد کرمی شکل حشره آفت حمله می‌کند، بر روی آن تخم می‌گذارد و زاده‌هایش بعد از به دنیا آمدن موجب مرگ حشره می‌شوند.	

تست و پاسخ ۲۳

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان که امکان جذب آب و مواد معدنی از ریشه را برای تودهٔ یاختهٔ تمایز نیافتهٔ گیاهی در محیط کشت سترون ممکن می‌سازد، مؤثر باشد.»

اکسین

۱) نمی‌تواند در تولید نوعی بازدارندهٔ رشد در جوانه‌های جانبی

۲) می‌تواند در رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه

۳) می‌تواند در کاهش غلظت پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه

۴) نمی‌تواند در از بین بردن گیاهان واجد آوندهایی با آرایش ستاره‌ای در ریشه

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۹ - اکسین)



درس نامه •• هورمون اکسین‌ها

اکسین اولین هورمونی بود که کشف شد، حالا به بررسی وظایف و عملکرد اکسین می‌پردازیم:

(۱) نورگرایی:

در فرایند نورگرایی، در مواجهه با نور یک‌جانبه اکسین در نوک ساقه، تولید می‌شود که به دلیل حضور نور در یک سمت ساقه، در سمتی از ساقه که مخالف نور است، انباشته می‌شود و همین امر باعث تفاوت طول یاخته‌ها می‌شود، آن‌جا که اکسین بیشتر است، یاخته‌ها طولی‌تر خواهند بود که همین اختلاف رشد، سبب خم شدن ساقه به سمت نور می‌شود.

(۲) تحریک رشد طولی یاخته‌های ساقه (افزایش طول ساقه):

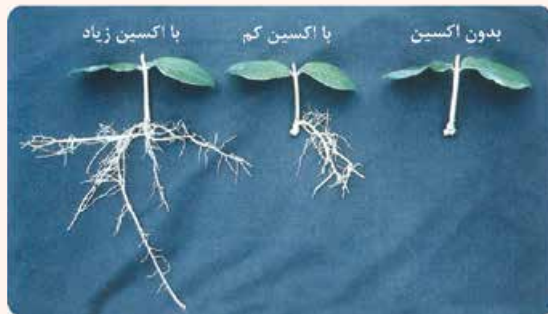
اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌های زنده، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. یاخته‌های زنده‌ای در گیاهان که دارای دیواره نخستین هستند، می‌توانند تحت تأثیر اکسین قرار بگیرند، چون می‌دانیم دیواره نخستین قابلیت رشد و گسترش دارد، ولی یاخته‌های مرده و یاخته‌هایی که دارای دیواره پسین هستند، فاقد این ویژگی بوده؛ چراکه توانایی رشد و افزایش اندازه ندارند.

(۳) تحریک ریشه‌زایی:

اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند.

بنابراین برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه (ریشه‌زایی قلمه) به کار می‌رود.

یادآوری در روش قلمه‌زدن با گذاشتن قطعه(هایی) مثلن از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر می‌کنیم، که به این روش برای تکثیر گیاه، قلمه زدن می‌گوییم.



هر چه قدر که مقدار اکسین (تا حدی) بیشتر باشد، سرعت ریشه‌زایی و طول و انشعابات ریشه بیشتر است.

اگر میزان هورمون اکسین در فن کشت بافت، نسبت به هورمون سیتوکینین بالاتر باشد (اکسین زیاد و سیتوکینین کم) می‌تواند سبب ریشه‌زایی و تمایز کال به ریشه شود.

از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با (۱) ویژگی‌های مطلوب و (۲) تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.

در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود.

یاخته یا بافتی که در محیط کشت گذاشته می‌شود، یاخته تمایز یافته است (مثلن یاخته پاراننشیمی که توانایی تقسیم هم دارد) و باید تمایز دایی شود تا بتواند به کال تبدیل گردد.

(۴) مهار رشد جوانه‌های جانبی (چیرگی رأسی):

اکسینی که در جوانه‌های رأسی تولید می‌شود، می‌تواند بر جوانه‌های جانبی اثر مهاری داشته باشد و مانع از رشد آن‌ها شود، در نتیجه رشد طولی ساقه به دلیل رشد جوانه رأسی رخ می‌دهد (ساقه بلندتر می‌شود)، اما میزان شاخ و برگ گیاه بیشتر نمی‌شود؛ چراکه جوانه‌های جانبی‌اش رشد نمی‌کنند.

(۵) تشکیل میوه‌های بدون دانه: اکسین‌ها از جمله تنظیم‌کننده‌هایی هستند که در تشکیل شدن میوه‌های بدون دانه نقش دارند. میوه‌های بدون دانه:

• بعد از لقاح تخم‌زا و اسپرم، دانه از رشد و نمو و تمایز تخمک ایجاد می‌شود.

(۱) اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد.

پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.

برای تشکیل چنین میوه‌ای به تنظیم‌کننده‌های رشد نیاز داریم مثل اکسین و جیبرلین.

(۲) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که: ریزند و پوسته‌ای نازک دارند.

به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند.

موزهای بدون دانه از این نوع‌اند. در بعضی موزها دانه‌های ریز و نارس دیده می‌شوند.



۶) درشت کردن میوه‌ها

۷) ساختن سموم کشاورزی (از بین بردن گیاهان دو لپه‌ای): بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آن‌ها بر گیاهان انجام شدند.

محققان دریافتند که بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند.

بنابراین اکسین‌ها را برای ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم، به کار بردند.

عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌ها بود که چنین اثری داشت. (نابودی گیاهان دولپه‌ای)

یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است که استفاده نادرست از اکسین‌ها، می‌تواند نشان‌دهنده این موضوع باشد؛ چراکه طبق تعریف چنین سلاحی می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد باشند.

عوارض عامل نارنجی: (۱) سرطان و (۲) تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی

پاسخ تشریحی

منظور از صورت سؤال، هورمون اکسین است که با ریشه‌زایی در توده‌ی یاخته‌ای تمایز نیافته، امکان جذب آب و مواد معدنی

را فراهم می‌آورد.

عامل نورگرایی در گیاهان، هورمون اکسین است. طی نورگرایی، بخشی از گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه، به سمت آن خم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین جوانه‌ی رأسی، تولید اتیلن (نوعی بازدارنده‌ی رشد) در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

نکته

اکسین سبب افزایش تولید اتیلن و کاهش تولید سیتوکینین در جوانه‌های جانبی می‌شود و همین عامل سبب جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

شکل نامه



ج) حذف جوانه انتهایی



ب) ایجاد شاخه‌های جدید



الف) رشد کم جوانه‌های جانبی

۱) در صورت وجود جوانه‌ی رأسی و تولید اکسین در آن، این اکسین به جوانه‌ی جانبی می‌آید و تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی تحریک می‌کند. ← افزایش تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی مانع رشد این جوانه‌ها می‌شود. (الف)

۲) با قطع جوانه‌ی رأسی، تولید اکسین کاهش می‌یابد؛ در نتیجه مقدار تولید اتیلن در جوانه‌ی جانبی کاهش و مقدار تولید سیتوکینین افزایش می‌یابد. ← تحریک رشد جوانه‌های جانبی ← پر شاخ و برگ شدن گیاه (ب)

۳) در صورت حذف جوانه‌ی رأسی و قراردادن یک منبع خارجی اکسین به جای آن، هم‌چنان رشد جوانه‌های جانبی را نداریم؛ به دلیل افزایش تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی در اثر این اکسین. (ج)

۳) آبسازیک اسید (نه اکسین!) سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی بستگی به میزان ساکارز، یون‌ها و آب درون یاخته‌های نگهبان روزنه دارد، با افزایش ساکارز، یون‌ها (K^+ و Cl^-) و آب در این یاخته، روزنه‌ها باز و با کاهش آن‌ها، روزنه‌ها بسته می‌شوند.

۴) اکسین می‌تواند سبب از بین رفتن گیاهان دولپه شود. گیاهان دولپه در ریشه‌های آوندهایی با آرایش ستاره‌ای دارند.



تست و پاسخ ۳۳

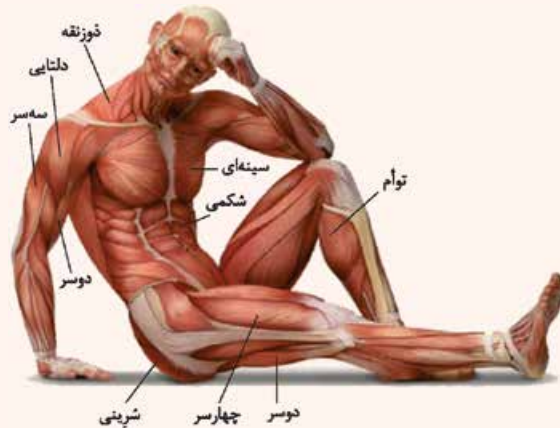
کدام عبارت، ویژگی مشترک همه ماهیچه‌هایی است که واجد یاخته‌هایی با ظاهر مخطط و فاقد انشعاب هستند؟

ماهیچه‌های اسکلتی

- ۱) از طریق بافتی پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای اندک، به بخشی از استخوان‌ها متصل می‌شوند.
- ۲) هر یاختهٔ ماهیچه‌ای آن‌ها، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- ۳) فقط در شرایط کمبود اکسیژن، در تولید ترکیب اسیدی و تغییر pH خون نقش دارند.
- ۴) از تارهایی ساخته شده‌اند که همگی از نظر سرعت انقباض با هم تفاوت دارند.

پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۲ - ویژگی عضلات اسکلتی)



درس‌نامه ●● انواع ماهیچه اسکلتی و وظایف و عملکرد آن

ماهیچه‌هایی که در شکل زیر می‌بینید همگی ارادی هستند:

- ۱) ماهیچه‌های دهان، حلق، ابتدای مری و ماهیچهٔ بندارهٔ خارجی راست‌روده اسکلتی هستند.
- ۲) ماهیچه‌های تنفسی مانند دیافراگم و بین دنده‌های خارجی هم به صورت ارادی و هم غیرارادی می‌توانند منقبض شوند.
- ماهیچه‌های حلقوی چشم، گونه‌ای، حلقوی لب، ماهیچهٔ دوزنقه‌ای، دلتایی، سینه‌ای بزرگ، دو سر بازو، مورب خارجی، مورب داخلی، راست شکمی و چهار سر ران در نمای روبه‌رو قابل مشاهده هستند.

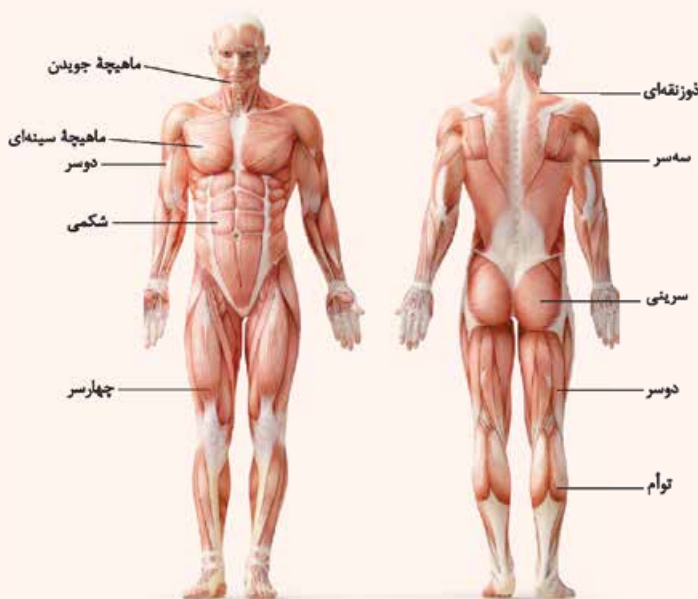
- ماهیچه‌های دوزنقه‌ای، دلتایی، سه سر بازو، پشتی بزرگ، سرنی بزرگ، دو سر ران و ماهیچهٔ توأم از پشت، قابل مشاهده است.
- ماهیچهٔ دوزنقه‌ای و دلتایی هم از جلو هم از پشت قابل مشاهده هستند.
- تعداد ماهیچه‌های مذکور در بدن انسان زوج می‌باشد. یکی سمت چپ و دیگری سمت راست بدن قرار دارد.
- ماهیچهٔ توأم توسط زردپی به پاشنهٔ پا اتصال یافته است. در انسان دو عدد ماهیچهٔ توأم وجود دارد.
- در ماهیچه‌های مذکور تار، سارکومر، تارچه و خط Z وجود دارد، اما هیچ‌کدام از موارد مذکور در ماهیچهٔ صاف یافت نمی‌شود.

● طبق شکل مقابل ماهیچه‌های دوزنقه‌ای به ستون مهره ترقوه و استخوان پس‌سری و سینه‌ای بزرگ نیز به جناغ، بازو و ترقوه اتصال یافته‌اند.

۳) بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند، زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند.

۴) انقباض هر یک از ماهیچه‌های فوق فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهدهٔ ماهیچهٔ متقابل آن است.

۵) ماهیچهٔ جلو بازو (دوسر) می‌تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی‌تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچهٔ پشت بازو (سه سر) انجام می‌شود.





نکته هنگامی که یکی از جفت ماهیچه‌های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حال استراحت است.

نکته مهم برخی ماهیچه‌ها مثل ماهیچه‌های بنداره‌ای مثل بنداره خارجی میزراه و مخرج (راست‌روده)، از جمله ماهیچه‌های حلقوی و مخطط می‌باشند که فاقد اتصال به استخوان هستند.

فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن توسط دستگاه عصبی پیکری کنترل می‌شود.

بعضی از این ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. (مثلن در انعکاس‌ها)

در انعکاس پس کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، ماهیچه دو سر بازو بر اثر تحریک نورو حرکتی، منقبض شده و عضله سه سر بازو چون سیناپس غیرفعال با نورو حرکتی خود دارد، در حال استراحت به سر می‌برد.

پاسخ تشریحی این جمله در مورد همه ماهیچه‌های اسکلتی درست است. هر یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.

نکته ماهیچه‌های قلبی هم مخطط هستند، اما منشعب هستند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند، نظیر بنداره خارجی مخرج یا میزراه.
- ۲) در شرایط کمبود اکسیژن، یاخته‌های ماهیچه‌ای انرژی‌شان را از تنفس بی‌هوازی تأمین می‌کنند که با تولید لاکتیک اسید همراه است و در شرایط وجود اکسیژن کافی، به دلیل فعالیت انقباضی یاخته‌ها و وقوع تنفس هوازی، CO_2 تولید می‌شود که افزایش کربن دی‌اکسید منجر به تولید ترکیب اسیدی و کاهش pH خون خواهد شد، هم‌چنین در صورتی که ماهیچه‌ها از چربی‌ها (اسیدهای چرب) برای تأمین انرژی خود استفاده کنند نیز امکان کاهش pH خون وجود دارد.
- ۳) در بسیاری از (نه همه) ماهیچه‌های اسکلتی، دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند مشاهده می‌شود.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار گوش درونی انسان، گیرنده‌های مکانیکی که در مجاورت با ماده ژلاتینی هستند،»

- ۱) همه - در تماس با یاخته‌های مستقر بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند
- ۲) گروهی از - در پی خم شدن مژک‌های خود، پیام عصبی را در نهایت به بخشی در پشت ساقه مغز ارسال می‌کنند
- ۳) همه - در پی ارتعاش دریچه بیضی، با باز شدن کانال‌های یونی غشایی، پتانسیل عمل تولید می‌کنند
- ۴) گروهی از - توسط بخشی از مژک‌های خود با مایع درون مجرا در ارتباط مستقیم می‌باشند

(فصل ۲- گیرنده‌های مژک دار گوش درونی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در پی ارتعاش دریچه بیضی، فقط یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش هستند که کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز شده و پتانسیل عمل در آن‌ها ایجاد می‌شود. یاخته‌های مژک‌دار مجاری نیم‌دایره‌ای در تعادل نقش دارند و ارتباطی به ارتعاش دریچه بیضی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مجاورت هر دو نوع گیرنده مژک‌دار، یاخته‌های پوششی مستقر بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند.
- ۲) گیرنده‌های مژک‌دار بخش مجاری نیم‌دایره‌ای، در پی خم شدن مژک‌های خود، پیام عصبی تولید و آن را در نهایت به بخشی در پشت ساقه مغز (مخچه) ارسال می‌کنند. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است و پیام‌های شنوایی را دریافت نمی‌کند.
- ۳) اگر به شکل کتاب درسی خوب نگاه کنید، مشاهده می‌کنید که گیرنده‌های مژک‌دار حلزون گوش، توسط بخشی از مژک‌های خود با مایع درون مجرا، در ارتباط مستقیم هستند، ولی این ویژگی برای گیرنده‌های مژک‌دار بخش تعادلی گوش وجود ندارد؛ چراکه این‌ها کاملن در ماده ژلاتینی قرار دارند.



تست و پاسخ ۲۵

بر اساس مطلب کتاب درسی، ساختار چشم در گروهی از جانوران بی‌مه‌ره، واجد تعداد زیادی قرنیه، عدسی و گیرنده‌های نوری بوده و توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را نیز دارد. در خصوص این جانور، کدام مورد درست است؟

چشم مرکب در زنبور

- ۱) بخش ضخیم‌تر عدسی موجود در هر واحد بینایی آن، به سمت یاخته‌های گیرنده نور قرار دارد.
- ۲) طول‌ترین رشته عصبی جانبی متصل به طناب عصبی شکمی جانور، به دورترین گره عصبی از مغز متصل است.
- ۳) عملکرد یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در هر جفت از پاهاى این جانور، توسط یک گره عصبی مشترک تنظیم می‌شود.
- ۴) رشته‌های عصبی موجود در دو انتهای هر گیرنده نوری در واحد بینایی، در دیدن بخشی از میدان بینایی نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(فصل ۲- گیرنده‌های نوری حشرات)

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، زنبور است که نوعی حشره با قابلیت دریافت پرتوهای فرابنفش می‌باشد. هر یک از جفت پاها در حشرات، توسط یک گره عصبی مشترک عصب‌دهی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) مطابق شکل مقابل، دیده می‌شود که بخش ضخیم‌تر عدسی در ساختار واحدهای مستقل بینایی چشم مرکب، در مجاورت قرنیه قرار گرفته است و نسبت به بخش نازک عدسی، از گیرنده‌های نوری دورتر است.
- ۲) طول‌ترین رشته عصبی متعلق به پاهاى عقبی جانور می‌باشد. این رشته‌های عصبی به عقبی‌ترین گره عصبی طناب عصبی شکمی این جانور متصل نمی‌باشند؛ بلکه به چهارمین گره متصل هستند.
- ۴) دقت کنید فقط در یک انتهای هر یک از گیرنده‌های نوری رشته عصبی وجود دارد؛ نه در دو انتها!



فیزیک دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

تست و پاسخ ۲۶

چه تعداد از کمیت‌های زیر، نرده‌ای و فرعی هستند؟

«کار، جریان الکتریکی، نیرو، فشار، دما، انرژی، سرعت و شار مغناطیسی»

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره تشخیص اصلی یا فرعی و نرده‌ای یا برداری بودن کمیت‌ها هر چند سال یک بار سر و کله‌اش در کنکور پیدا می‌شود. برای حل این تست‌ها کافی است ۷ کمیت اصلی و ۷ کمیت برداری را حفظ باشید و شرط برداری بودن کمیت‌ها را بدانید.

درس‌نامه ●● (۱) کمیت‌های اصلی و فرعی:

کمیت اصلی: کمیت‌هایی هستند که یکای مستقلی دارند. ۷ کمیت طول، جرم، زمان، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت روشنایی به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب شده‌اند.

کمیت فرعی: کمیت‌هایی هستند که یکای مستقلی ندارند و به کمک رابطه‌های فیزیکی برحسب کمیت‌ها (یکاهای) دیگر تعریف می‌شوند. به جز ۷ کمیت اصلی، بقیه کمیت‌ها همگی فرعی‌اند؛ مانند: سرعت، نیرو، فشار و ...

(۲) کمیت‌های نرده‌ای و برداری:

کمیت نرده‌ای: کمیتی که برای بیان آن فقط از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود. مانند: تندی، انرژی، فشار و ...

کمیت برداری: کمیتی که برای بیان آن علاوه بر یک عدد و یکای مناسب، لازم است به جهت آن نیز اشاره شود و از قوانین جمع برداری پیروی می‌کنند؛ مانند: سرعت، شتاب، نیرو و ...

نکته در حد کنکور سراسری، ۷ تا کمیت جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، تکانه، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی، برداری و بقیه کمیت‌ها به جز این ۷ مورد کمیت نرده‌ای هستند.

پاسخ تشریحی

کار ← نرده‌ای، فرعی جریان الکتریکی ← نرده‌ای، اصلی نیرو ← برداری، فرعی
فشار ← نرده‌ای، فرعی دما ← نرده‌ای، اصلی انرژی ← نرده‌ای، فرعی
سرعت ← برداری، فرعی شار مغناطیسی ← نرده‌ای، فرعی

حواستون باشه جریان الکتریکی و فشار از قانون جمع برداری پیروی نمی‌کنند و کمیت‌هایی نرده‌ای هستند. علاوه بر این، فشار به صورت نسبت اندازه نیروی عمودی وارد بر سطح تعریف می‌شود و به همین دلیل کمیتی نرده‌ای است. (به واژه اندازه توجه کنید.)

تست و پاسخ ۲۷

به وسیله یک ترازوی دقیق جرم یک قطعه را شش بار اندازه‌گیری کرده‌ایم و نتایج زیر به دست آمده است:

« $3/42\text{ g}$ ، $3/47\text{ g}$ ، $3/10\text{ g}$ ، $3/44\text{ g}$ ، $3/50\text{ g}$ ، $3/42\text{ g}$ »

۳/۴۵ (۱) ۳/۴۴ (۲)

۳/۴۰ (۳) ۳/۳۹ (۴)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی برای این که خطای یک اندازه گیری را کاهش دهیم، تعداد دفعات اندازه گیری را افزایش می دهیم و سپس میانگین اندازه های به دست آمده را به عنوان نتیجه اندازه گیری اعلام می کنیم.

توجه کنید، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با سایر اعداد داشته باشند، آن ها را حذف می کنیم و میانگین بقیه اعداد را به دست می آوریم. در میان عددهای گزارش شده، عدد $3/10$ ، اختلاف زیادی با سایر عددها دارد (عدد پرت) و از اثر آن در میانگین گرفتن صرف نظر می کنیم؛ بنابراین داریم:

$$\text{نتیجه اندازه گیری} = \frac{3/42 + 3/47 + 3/44 + 3/50 + 3/42}{5} = \frac{17/25}{5} = 3/45 \text{ g}$$

تست و پاسخ ۲۸

یک مکعب مستطیل فلزی به ابعاد $8 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ از ماده ای به چگالی $4/5 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده و درون آن یک حفره به حجم 1 L قرار دارد. حداکثر چند درصد حجم حفره را با مایعی به چگالی $\rho = 1/25 \text{ kg/L}$ پر کنیم، به طوری که مجموعه روی سطح آب شناور بماند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ kg/L}$)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

۷۶ (۴)

۶۴ (۳)

حجم حفره 1000 cm^3 است.

چگالی جسم کم تر از چگالی آب شود.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: با محاسبه حجم اشغال شده توسط فلز و چگالی فلز، جرم فلز به کاررفته در مکعب را به دست می آوریم:

$$V_{\text{اشغال شده توسط فلز}} = V_{\text{مکعب مستطیل}} - V_{\text{حفره}} = (8 \times 10 \times 15) - (1000) = 1200 \text{ cm}^3 - 1000 \text{ cm}^3 = 200 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{فلز به کاررفته}} = \rho_{\text{فلز}} \times V_{\text{اشغال شده توسط فلز}} = 4/5 \times 200 = 900 \text{ g}$$

گام دوم: چگالی مخلوط تشکیل شده از فلز و مایع به کاررفته باید کم تر از چگالی آب ($1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) باشد تا مکعب مستطیل بتواند بر روی آب شناور باشد؛ بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مکعب مستطیل}} < 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مکعب مستطیل}} = \frac{m_{\text{مایع}} + m_{\text{فلز}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} \times V_{\text{مایع}} + m_{\text{فلز}}}{8 \times 10 \times 15} = \frac{1/25 \times V_{\text{مایع}} + 900}{1200} < 1$$

$$\Rightarrow 1/25 V_{\text{مایع}} + 900 < 1200 \Rightarrow \frac{5}{4} V_{\text{مایع}} < 300 \Rightarrow V_{\text{مایع}} < \frac{300 \times 4}{5} = 240 \text{ cm}^3$$

گام سوم: درصد حجم مایع به کاررفته نسبت به حجم حفره را به دست می آوریم:

$$\text{درصد حجم مایع به حجم حفره} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{حجم حفره}} \times 100 = \frac{240}{1000} \times 100 = 24\%$$

تکنیک kg/L معادل g/cm^3 است. (سعی کنید با تبدیل زنجیره ای ثابت کنید.)

تست و پاسخ ۲۹

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) هر قدر لوله موئین باریک تر باشد، ارتفاع مایع درون آن بیشتر خواهد بود.

(ب) نمک، شیشه و فلزات نمونه هایی از جامدهای بی شکل (آمورف) هستند.

(پ) تشکیل قطرات ریز و درشت آب بر روی یک گلبیگ به سبب غلبه نیروی هم چسبی مولکول های آب بر دگر چسبی آب و گلبیگ است.

(ت) فاصله متوسط بین مولکول ها در جامدها و مایع ها تقریباً یکسان است.

پ و ت (۴)

ب و پ (۳)

الف و ت (۲)

الف و ب (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این سؤال تسلط دانش آموز بر متن کتاب درسی را مورد سنجش قرار می دهد.



درس نامه

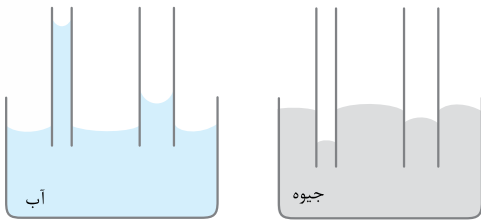
نوع حرکت ذرات: نوسان‌های بسیار کوچک حول مکان‌های تعادلشان
نیروی بین ذرات: نیروی قوی‌تر از مایعات و گازها

حالت جامد

انواع جامد

جامد بلورین ← در اثر سرد شدن تدریجی مایع، به دست آمده و از یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده و منظم تشکیل شده است؛ مانند فلزات، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی.
جامد بی‌شکل (آمورف) ← در اثر سرد کردن سریع مایع، به دست آمده و ذرات آن در طرح‌های نامنظمی کنار هم قرار دارند؛ مانند شیشه و قیر سرد شده.

نکته فاصله ذرات سازنده جامد و مایع تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم (\AA) و فاصله بین مولکول‌های هوا در شرایط معمولی در حدود 35\AA است.



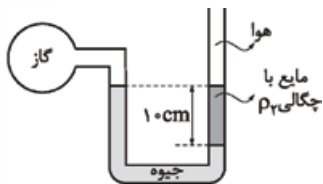
پاسخ تشریحی تک تک عبارتها را بررسی می‌کنیم:

گزاره «الف» نادرست. هر چه لوله موئین باریک‌تر باشد، پدیده موئینگی در آن بیشتر رخ می‌دهد. در لوله داخل آب، آب ارتفاع بیشتری خواهد داشت، اما در مورد جیوه، ارتفاع جیوه پایین‌تر از سطح آزاد جیوه خواهد شد. در شکل‌های روبه‌رو این تفاوت‌ها را می‌بینید.

گزاره «ب» نادرست. نمک و فلزها جزء جامدهای بلورین هستند. گزاره‌های «پ» و «ت» درست هستند.

تست و پاسخ ۳۰

در شکل زیر فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{ر}} = 3/4 \text{ g/cm}^3$)



$$(P_{\text{گاز}} - P_0)$$

$$2/5 \text{ (۱)}$$

$$7/5 \text{ (۲)}$$

$$-2/5 \text{ (۳)}$$

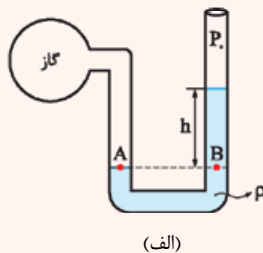
$$-7/5 \text{ (۴)}$$

پاسخ: گزینه ۴

درس نامه فشار پیمانه‌ای در گازها

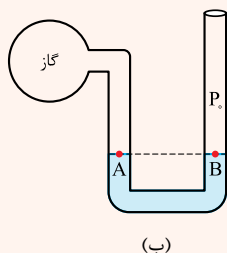
اختلاف فشار مطلق گاز و فشار هوا ($P - P_0$) را فشار پیمانه‌ای می‌گویند. فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

(۱) اگر فشار مطلق گاز بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای مثبت است. (شکل الف)

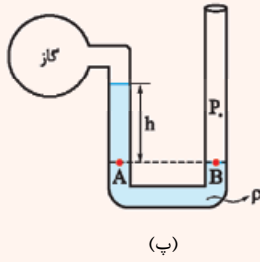


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh$$

(۲) اگر فشار مطلق گاز با فشار هوا برابر باشد، فشار پیمانه‌ای صفر است. (شکل ب)

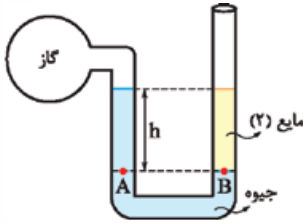


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = 0$$



۳) اگر فشار مطلق گاز از فشار هوا کم تر باشد، فشار پیمانه‌ای منفی است. (شکل پ)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = -\rho gh$$



گام اول: مطابق شکل، دو نقطه A و B در یک مایع قرار دارند و هم تراز هستند؛

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{جیوه}} gh = \rho_2 gh + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای گاز}} = \rho_2 gh - \rho_{\text{جیوه}} gh$$

بنابراین فشار A و B برابر است.

$$P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = (\rho_2 - \rho_{\text{جیوه}}) gh = (3/4 - 13/6) \times 10^3 \times g \times 0/1 = -1020 \text{ g Pa}$$

$$Pa \xrightarrow{\div \left(\frac{\rho_{\text{جیوه}} g}{100} \right)} \text{cmHg}$$

گام دوم: برای تبدیل پاسکال به سانتی‌متر جیوه از تکنیک زیر استفاده می‌کنیم.

توجه کنید، جیوه در سیستم SI و برحسب kg/m^3 برابر 13600 است.

$$P_{\text{پیمانه‌ای گاز}} = \frac{-1020 \text{ g}}{\left(\frac{13600 \text{ g}}{100} \right)} = \frac{-102000}{13600} = \frac{-1020}{136} = -7/5 \text{ cmHg}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_{\text{Hg}}} \times h_2 = \frac{3/4}{13/6} \times 10 = 2/5 \text{ cmHg} \quad \text{تکنیک: از رابطه روبه‌رو، فشار مایع ۲ را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:}$$

$$P_{\text{گاز}} + 10 \text{ cmHg} = 2/5 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = -7/5 \text{ cmHg}$$

ارتفاع هر سه مایع یکسان است.

تست و پاسخ ۳۱

حجم‌های یکسان از سه مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1/7 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_2 = 0/85 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_3 = 0/8 \text{ g/cm}^3$ درون یک مخزن استوانه‌ای ریخته‌ایم. اگر ارتفاع کل مایع‌ها $8/16 \text{ m}$ و فشار هوا در محیط 73 cmHg باشد، فشار در کف مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3)$$

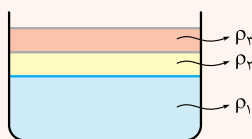
$$140(2)$$

$$160(1)$$

$$100(4)$$

$$120(3)$$

پاسخ: گزینه ۲



درس‌نامه ۱۱) اگر در ظرفی دو یا چند مایع مخلوط‌نشده ریخته شوند، مایع‌ها براساس چگالی‌شان، درون ظرف قرار می‌گیرند به طوری که هرچه چگالی مایع بیشتر باشد، در قسمت پایین‌تر ظرف قرار می‌گیرد. برای مثال در شکل روبه‌رو داریم: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

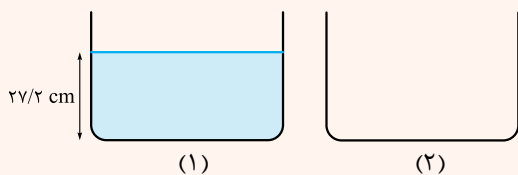
$$\text{چگالی مایع } (\text{kg/m}^3)$$

۲) فشار ناشی از مایع در یک نقطه درون آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{عمق نقطه از سطح مایع (m)} \leftarrow P = \rho gh \rightarrow \text{فشار حاصل از مایع (Pa)}$$

$$\text{شتاب گرانش } (\text{m/s}^2)$$

۳) یکی از یكاهای متداول فشار، سانتی‌متر جیوه است. فشار «h سانتی‌متر جیوه» یعنی فشاری که ناشی از ارتفاع h سانتی‌متر از مایع جیوه است.



برای فهم بهتر، مثال زیر را بخوانید.
 دو ظرف مشابه (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. در ظرف (۱) به ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب ریخته‌ایم که فشار P_1 را بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند. می‌خواهیم بدانیم چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم تا همان فشار P_1 را بر کف ظرف (۲) وارد کند.

چون فشار حاصل از آب در کف ظرف (۱) با فشار حاصل از جیوه در کف ظرف (۲) برابر است؛ پس $P_1 = P_2$ است و می‌توانیم بنویسیم:

$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P=\rho gh} \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, h_{\text{آب}} = 27/2 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 1 \times 27/2 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

یعنی اگر به ارتفاع 2 cm از مایع جیوه در ظرف (۲) بریزیم، فشاری که این 2 cm جیوه بر کف ظرف (۲) وارد می‌کند، برابر با فشاری است که $27/2 \text{ cm}$ آب بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند. به عبارت دیگر، فشاری که $27/2 \text{ cm}$ آب بر کف ظرف (۱) وارد می‌کند، برابر با 2 سانتی‌متر جیوه است.
 $P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$

پاسخ تشریحی

گام اول: هر سه مایع، درون یک مخزن استوانه‌ای ریخته شده‌اند و از آن‌جا که حجم هر سه مایع یکسان است؛ بنابراین ارتفاع هر سه مایع برابر است.

$$\text{ارتفاع هر مایع} = \frac{\text{ارتفاع کل}}{3} = \frac{8/16}{3} = 2/72 \text{ m} = 272 \text{ cm}$$

$$P_{\text{مایع (۱)}} = \frac{\rho_1 h_1}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1/7 \times 272}{13/6} = 34 \text{ cmHg}$$

گام دوم: فشار ستون مایع (۱) را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع (۲)}} = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{0/85 \times 272}{13/6} = 17 \text{ cmHg}$$

گام سوم: فشار ستون مایع (۲) را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع (۳)}} = \frac{\rho_3 h_3}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{0/8 \times 272}{13/6} = 16 \text{ cmHg}$$

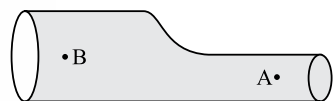
گام چهارم: فشار ستون مایع (۳) را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

گام پنجم: فشار در کف مخزن ناشی از فشار هوا و فشار سه مایع است؛ بنابراین داریم:

$$P_{\text{کف ظرف}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_0 = 34 + 17 + 16 + 73 = 140 \text{ cmHg}$$



تست و پاسخ



$$A_A v_A = 375 \text{ L/min}$$

طبق معادله پیوستگی آهنگ شارش حجمی در مقطع گذرنده از نقطه B هم، همین مقدار است.

در شکل روبه‌رو اگر آهنگ شارش حجمی شاره در مقطع گذرنده از نقطه A، 375 L/min و تندی شاره در نقطه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ 10 m/s و 2 m/s باشد، اختلاف مساحت مقطع لوله در دو قسمت A و B چند سانتی‌متر مربع است؟

$$31/5 (2)$$

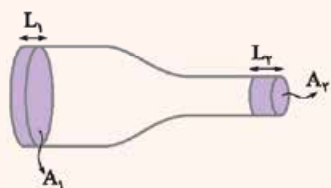
$$25 (1)$$

$$125 (4)$$

$$62/5 (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه •• معادله پیوستگی



شکل روبه‌رو شماره تراکم‌ناپذیری با جریان لایه‌ای را نشان می‌دهد که در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند. در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، جرم و حجم یکسانی از هر دو مقطع می‌گذرد. حجمی از شاره که در مدت‌زمان t از سطح مقطع (۱) عبور می‌کند، برابر با حجمی از شاره است که در همین مدت‌زمان از سطح مقطع (۲) عبور می‌کند؛ یعنی داریم:

$$A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{t_1=t_2} A_1 \frac{L_1}{t_1} = A_2 \frac{L_2}{t_2} \xrightarrow{\frac{L_1}{t_1}=v_1, \frac{L_2}{t_2}=v_2} A_1 v_1 = A_2 v_2$$



پاسخ تشریحی: گام اول: آهنگ شارش حجمی شماره را بر حسب m^3/s به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ جریان شماره} = 375 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 m^3}{1000 L} \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} = \frac{1}{160} m^3/s$$

گام دوم: طبق معادله پیوستگی برای شماره‌های تراکم‌ناپذیر، آهنگ جریان شماره (Av) در طول لوله یکسان است؛ بنابراین داریم:

$$A_A v_A = \frac{1}{160} (m^3/s) \Rightarrow A_A \times 10 = \frac{1}{160} \Rightarrow A_A = \frac{1}{1600} m^2$$

$$A_B v_B = \frac{1}{160} (m^3/s) \Rightarrow A_B \times 2 = \frac{1}{160} \Rightarrow A_B = \frac{1}{320} m^2$$

گام سوم: اختلاف دو سطح مقطع A و B را به دست می آوریم: $A_B - A_A = \frac{1}{320} - \frac{1}{1600} = \frac{4}{1600} = \frac{1}{400} m^2 = \frac{10^4 cm^2}{400} = 25 cm^2$

تست و پاسخ ۳۳

اگر تندی جسمی را ۲۰ درصد افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن $22 J$ افزایش می‌یابد. انرژی جنبشی اولیه جسم چند ژول بوده است؟

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{120}{100} = 1/2$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 22 J$$

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: نسبت انرژی جنبشی در حالت دوم به حالت اول را به دست می آوریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 1 \times \left(\frac{1/2 v_1}{v_1}\right)^2 = 1/4$$

گام دوم: تغییرات انرژی جنبشی جسم، $22 J +$ است؛ بنابراین داریم: $\Delta K = K_2 - K_1 = 22 \xrightarrow{K_2=1/4 K_1} 1/4 K_1 - K_1 = 22$

$$\Rightarrow 0.44 K_1 = 22 \Rightarrow K_1 = \frac{22}{0.44} = \frac{2200}{44} = \frac{100}{2} = 50 J$$

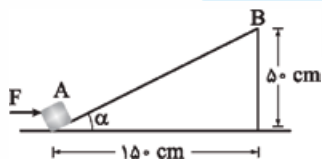
تست و پاسخ ۳۴

در شکل زیر جسمی به جرم $2/5 kg$ در نقطه A ساکن است. این جسم با نیروی افقی و ثابت $F = 20 N$ تا نقطه B منتقل شده و متوقف می‌شود.

کار نیروهای تلف‌کننده در طی این حرکت چند ژول است؟ ($g = 10 N/kg$)

$$v_A - v_B = 0 \Rightarrow \Delta K = 0$$

نیروهای اتلافی $W = ?$



۱۲/۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

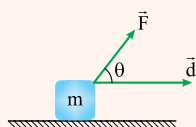
۲۲/۵ (۳)

۲۷/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه ۱۰۰ (۱) شکل زیر، جسمی به جرم m را نشان می‌دهد که تحت تأثیر نیروی \vec{F} قرار دارد و به اندازه d جابه‌جا می‌شود.

کار نیروی \vec{F} از رابطه مقابل به دست می‌آید:



$$W_F = Fd \cos \theta$$

زاویه بین بردار نیرو (\vec{F}) و بردار جابه‌جایی (\vec{d})

(۲) کار نیروی وزن به مسیر حرکت وابسته نیست و تنها به تغییرات ارتفاع (جابه‌جایی در راستای قائم) بستگی دارد. اگر مکان نهایی جسم نسبت به مکان اولیه پایین‌تر باشد، کار نیروی وزن مثبت و اگر مکان نهایی جسم نسبت به مکان اولیه بالاتر باشد، کار نیروی وزن منفی است.

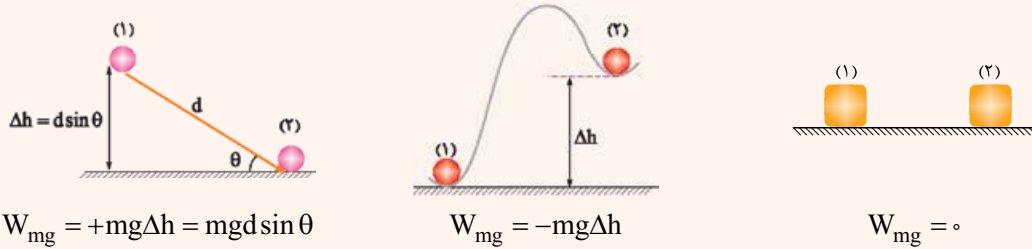
مکان نهایی پایین‌تر از مکان اولیه باشد

$$W_{mg} = \pm mg \Delta h$$

تغییرات ارتفاع Δh مکان نهایی بالاتر از مکان اولیه باشد



در شکل‌های زیر کار نیروی وزن جسمی به جرم m را برای ۳ حالت مختلف به دست می‌آوریم:



گام اول: وجود نیروی F ، ما را موجب خواهد کرد که از رابطه $W_t = \Delta K$ استفاده کنیم و به سراغ رابطه $E_2 - E_1 = W_F$ نرویم.

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -2/5 \times 10 \times 0/5 = -12/5 \text{ J}$$

گام دوم: کار نیروی وزن را به دست می‌آوریم.

توجه کنید، زمانی که جسم رو به بالا حرکت کند از رابطه $-mg\Delta h$ و زمانی که جسم رو به پایین حرکت کند از رابطه $+mg\Delta h$ برای محاسبه کار نیروی وزن استفاده می‌کنیم.

گام سوم: کار نیروی F را به دست می‌آوریم. برای محاسبه W_F کافی است جابه‌جایی در جهت نیروی F را در نظر بگیریم: $(d \cos \alpha = d_x = 1/5 \text{ m})$

$$W_F = Fd \cos \alpha \Rightarrow W_F = Fd_x = 20 \times 1/5 = 30 \text{ J}$$

گام چهارم: از قضیه کار - انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم و کار نیروهای اتلافی را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_F + W_{\text{اتلافی}} = \Delta K$$

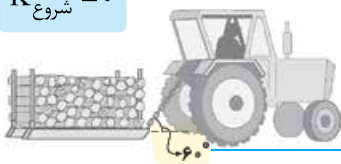
تندی جسم در نقطه‌های A و B صفر است؛ بنابراین $K_B = K_A = 0$ و در نتیجه $\Delta K = 0$ است.

$$W_{mg} + W_F + W_{\text{اتلافی}} = 0 \Rightarrow -12/5 + 30 + W_{\text{اتلافی}} = 0 \Rightarrow W_{\text{اتلافی}} = -17/5 \text{ J}$$

تست و پاسخ ۳۵

مطابق شکل، کشاورزی توسط تراکتور، سورتمه‌ای پر از هیزم را از حال سکون روی یک زمین هموار به اندازه 250 m جابه‌جا می‌کند. اگر جرم سورتمه و بار آن 2000 kg باشد و تراکتور نیروی ثابت $F = 8000 \text{ N}$ را با زاویه 60° بالای افق به سورتمه وارد کند و نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = 3000 \text{ N}$ باشد، انرژی جنبشی سورتمه و بار آن در پایان این جابه‌جایی چند کیلوژول می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$K_{\text{شروع}} = 0$$



زاویه بین F و جابه‌جایی 60° است.

$$250 \text{ (۱)}$$

$$500 \text{ (۲)}$$

$$1000 \text{ (۳)}$$

$$1250 \text{ (۴)}$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: کار نیروهای F و f_k را جداگانه به دست می‌آوریم.

$$W_F = Fd \cos \alpha = 8000 \times 250 \times \cos 60^\circ = 1000000 \text{ J} = 1000 \text{ kJ}$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -3000 \times 250 = -750000 \text{ J} = -750 \text{ kJ}$$

توجه کنید زاویه‌ای که بردار جابه‌جایی با بردار نیروی F می‌سازد، 60° است.

گام دوم: به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی، انرژی جنبشی در پایان مسیر را به دست می‌آوریم.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} = K_{\text{پایان}} - K_{\text{ابتدا}}$$

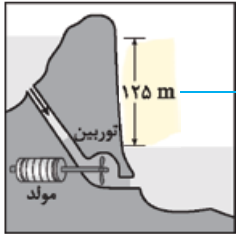
تراکتور از حال سکون شروع به حرکت کرده است؛ بنابراین $K_{\text{ابتدا}} = 0$ است.

$$1000 - 750 = K_{\text{پایان}} \Rightarrow K_{\text{پایان}} = 250 \text{ kJ}$$



تست و پاسخ ۳۶

آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از مسیری مطابق شکل روی پره‌های توربین می‌ریزد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود. اگر در هر ثانیه ۲۰۰ مترمکعب آب روی توربین بریزد و توان خروجی مولد نیروگاه ۲۰۰ MW باشد، بازده نیروگاه چند درصد است؟



از ارتفاع در محاسبه P_{in} استفاده می‌شود.

$$P_{out} = 200 \text{ MW}$$

$$(g = 10 \text{ N/kg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ kg/L})$$

$$75 \text{ (1)}$$

در هر ثانیه $m = 200000 \text{ kg}$ آب روی توربین می‌ریزد.

$$90 \text{ (2)}$$

$$85 \text{ (3)}$$

$$80 \text{ (4)}$$

پاسخ: گزینه ۴

گام اول: توان ورودی توربین از انرژی پتانسیل گرانشی آب به دست می‌آید؛ بنابراین داریم:

$$P_{in} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{(\rho V) \times g\Delta h}{t} = \frac{1000 \times 200 \times 10 \times 125}{1} = 250 \times 10^6 \text{ W} = 250 \text{ MW}$$

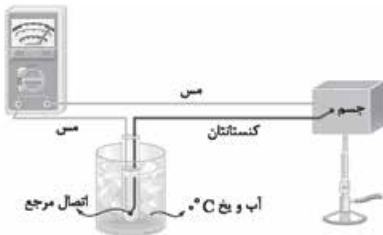
گام دوم: توان ورودی 250 MW از کار نیروی گرانشی به دست می‌آید که 200 MW از آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود؛ بنابراین بازده توربین برابر است با:

$$Ra = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{200}{250} \times 100 = 80\%$$

توجه کنید که یکای kg/L معادل g/cm^3 است.

تست و پاسخ ۳۷

شکل مقابل یک را نشان می‌دهد که جزء دماسنج‌های معیار به حساب و کمیت دماسنجی در آن، است.



(۱) ترموکوپل - نمی‌آید - جریان الکتریکی

(۲) ترموکوپل - نمی‌آید - اختلاف پتانسیل الکتریکی

(۳) دماسنج مقاومت پلاتینی - می‌آید - جریان الکتریکی

(۴) دماسنج مقاومت پلاتینی - می‌آید - اختلاف پتانسیل الکتریکی

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه شکل مقابل، یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد.

ترموکوپل یک مدار الکتریکی است که در اثر تغییر دما، عدد ولت‌سنج آن تغییر می‌کند؛ بنابراین کمیت دماسنجی ترموکوپل، اختلاف پتانسیل است. به دلیل اختلاف دما بین اتصال آزمون و اتصال مرجع، بین این دو اتصال اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود. با مرتبط کردن عدد ولت‌سنج با این اختلاف دما، می‌توانیم دمای جسم را اندازه بگیریم.

محدوده دماسنجی ترموکوپل‌ها به جنس سیم‌های A و B بستگی دارد و می‌تواند دماهای خیلی بالا را اندازه‌گیری کند. به دلیل جرم کوچک سیم‌ها

در محل اتصال، سرعت اندازه‌گیری بالایی دارند. مزیت دیگر این دماسنج، قابل استفاده بودن در مدارهای الکترونیکی است.

دماسنج ترموکوپل قبلاً جزء دماسنج‌های معیار بوده است، اما به دلیل دقت کمی که نسبت به دماسنج‌های معیار جدید دارد، دیگر دماسنج معیار محسوب نمی‌شود.



پاسخ تشریحی مطابق با شکل کتاب درسی، شکل نشان دهنده دماسنج ترموکوپل است.

سه دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) جزء دماسنج‌های معیار محسوب می‌شوند و دماسنج ترموکوپل جزء دماسنج‌های معیار نیست.

کمیت دماسنجی دماسنج ترموکوپل، ولتاژ (اختلاف پتانسیل الکتریکی) است.

تست و پاسخ ۳۸

دمای یک قطعه یخ را از -4°C به -1°C می‌رسانیم. حجم این قطعه چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\alpha_{\text{یخ}} = 5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta\theta \times 100$$

$$0/15 (2)$$

$$0/45 (1)$$

$$0/015 (4)$$

$$0/45 (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی درصد تغییرات حجم جسم بر اثر انبساط، برای جامدها از رابطه $3\alpha \Delta\theta \times 100$ و برای مایع‌ها از رابطه $\beta \Delta\theta \times 100$ به دست می‌آید؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد تغییرات حجم یخ} = 3\alpha \Delta\theta \times 100 = 3 \times 5 \times 10^{-5} \times (-10 - (-4)) \times 100$$

$$= 15 \times 10^{-5} \times 30 \times 100 = 45 \times 10^{-2} = 0/45\%$$

تست و پاسخ ۳۹

یک سماور برقی با ظرفیت گرمایی $1/6 \text{ kJ/K}$ حاوی ۲ لیتر آب با دمای 20°C است. اگر توان مفید گرمکن این سماور 2500 W باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا دمای آب درون سماور به 80°C برسد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$P = \frac{Q}{t} = 2500 \text{ W}$$

$$Q = m c_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{سماور}} \Delta\theta$$

$$7 (2)$$

$$8 (1)$$

دمای آب و سماور هر دو به 80°C برسند.

$$3/5 (4)$$

$$4 (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: آب و سماور برقی در حالت اول در تعادل هستند و دمای آن‌ها 20°C است و برای رسیدن دمای آب به 80°C ، تغییرات دمای هر دوی آن‌ها برابر و 60°C است.

$$\Delta\theta_{\text{سماور برقی}} = \Delta\theta_{\text{آب}} = 80 - 20 = 60^{\circ}\text{C}$$

گام دوم: گرمایی که دمای آب و سماور برقی را 60°C بالا می‌برد، به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow Q = 2 \times 4200 \times 60 + 1600 \times 60 = 600000 \text{ J}$$

توجه کنید، ۲ لیتر آب، ۲ kg جرم دارد و ظرفیت گرمایی سماور بر حسب J/K برابر ۱۶۰۰ است.

گام سوم: به کمک رابطه $P = \frac{Q}{t}$ ، مدت‌زمان لازم برای این تغییر دما را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 2500 = \frac{600000}{t} \Rightarrow t = \frac{600000}{2500} = 240 \text{ s} = 4 \text{ min}$$

تست و پاسخ ۴۰

مقداری یخ با دمای -20°C را درون ۵۰۰ g آب 30°C می‌ریزیم. اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی، آب ۴۲ kJ گرما از دست بدهد، جرم یخ اولیه چند گرم بوده است؟ ($L_F = 336 \text{ J/g}$, $c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

همین مقدار گرما را یخ دریافت کرده است.

$$100 (2)$$

$$50 (1)$$

$$200 (4)$$

$$150 (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی گام اول: ۵۰۰ گرم آب 3°C با از دست دادن 42kJ گرما به تعادل می‌رسد، دمای تعادل (θ_e) را به دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{آب}} = mc_{\text{آب}}\Delta\theta \Rightarrow -42000 = 0.5 \times 4200 \times (\theta_e - 3) \Rightarrow \theta_e - 3 = \frac{-42000}{0.5 \times 4200} = \frac{-10}{0.5} = -20 \Rightarrow \theta_e = 1^{\circ}\text{C}$$

گام دوم: مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد با مقدار گرمایی که m گرم یخ 2°C دریافت می‌کند تا به تعادل گرمایی (1°C) برسد،

برابر است. آب 1°C $\rightarrow Q_3$ — آب صفر $\rightarrow Q_2$ — یخ صفر $\rightarrow Q_1$ — یخ 2°C

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = +42\text{kJ} \Rightarrow m \times c_{\text{یخ}} \times \Delta\theta_1 + mL_F + m \times c_{\text{آب}} \times \Delta\theta_2 = 42000\text{J}$$

$$m \times 2/1 \times 20 + m \times 336 + m \times 4/2 \times 10 = 42000 \Rightarrow 42m + 336m + 42m = 42000$$

طرفین تساوی را بر ۴۲ تقسیم می‌کنیم. $\Rightarrow m + 8m + m = 1000 \Rightarrow 10m = 1000 \Rightarrow m = 100\text{g}$

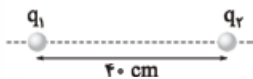
تکنیک توجه کنید در رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، جرم را برحسب گرم و c را برحسب $\frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}}$ نوشتیم و L_F را برحسب $\frac{\text{J}}{\text{g}}$ به کار بردیم.

$$c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}} \quad c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^{\circ}\text{C}} \quad L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

فیزیک یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴

تست و پاسخ ۲۶

در شکل زیر دو بار نقطه‌ای و ساکن q_1 و q_2 در فاصله 40cm از یکدیگر قرار دارند. اگر میدان الکتریکی بار q_1 در محل بار q_2 ، $9 \times 10^3\text{ N/C}$ و میدان الکتریکی بار q_2 در محل بار q_1 ، $3 \times 10^4\text{ N/C}$ باشد، نیرویی که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند، چند نیوتون



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

$$36 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$48 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$3/6 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$4/8 \times 10^{-3} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه

میدان الکتریکی: هر بار الکتریکی در فضای اطراف خود خاصیتی را ایجاد می‌کند که وقتی بار دیگری در این فضا قرار گیرد، تحت تأثیر قرار گرفته و به آن نیرو وارد می‌شود. این خاصیت را میدان الکتریکی می‌گوییم. اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله r از آن، از رابطه زیر به دست می‌آید:

اندازه بار الکتریکی (C) اندازه میدان الکتریکی (N/C)

$$E = k \frac{|q|}{r^2}, \quad k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$$

فاصله از بار (m) $\rightarrow r$
ثابت کولن $(\frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$ $\rightarrow k$



گام اول: ابتدا اندازه هریک از بارهای الکتریکی را با توجه به میدان الکتریکی حاصل از آن به دست می آوریم:

پاسخ تشریحی

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \quad \frac{E_1 = 9 \times 10^3 \text{ N/C}, r_1 = 4 \times 10^{-1} \text{ m}}{k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}} \rightarrow 9 \times 10^3 = 9 \times 10^9 \frac{|q_1|}{16 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_1| = 16 \times 10^{-8} \text{ C}$$

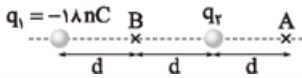
$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \quad \frac{E_2 = 3 \times 10^4 \text{ N/C}, r_2 = 4 \times 10^{-1} \text{ m}}{k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}} \rightarrow 3 \times 10^4 = 9 \times 10^9 \frac{|q_2|}{16 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{3} \times 10^{-7} \text{ C}$$

گام دوم: حالا با استفاده از قانون کولن، نیروی الکتریکی ای که بار q_1 به بار q_2 وارد می کند را محاسبه می کنیم:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \quad \frac{|q_1| = 16 \times 10^{-8} \text{ C}, |q_2| = \frac{16}{3} \times 10^{-7} \text{ C}}{k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}, r = 4 \times 10^{-1} \text{ m}} \rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-8} \times \frac{16}{3} \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-2}} = 4/8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

تست و پاسخ ۲۷

در شکل زیر اگر میدان الکتریکی خالص در دو نقطه A و B برابر \vec{E} باشد، بار q_2 چند نانوکولن است؟



۸ (۲)

-۸ (۱)

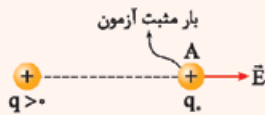
$\frac{16}{3}$ (۴)

$-\frac{16}{3}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

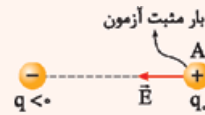
درس نامه

جهت بردار میدان الکتریکی: برای این که جهت بردار میدان الکتریکی (\vec{E}) حاصل از بار الکتریکی (q) را در یک نقطه مشخص کنیم، کافیست در آن نقطه یک بار مثبت آزمون قرار دهیم. در این صورت، جهت میدان الکتریکی در آن نقطه، هم جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت آزمون است. در شکل های زیر، جهت میدان الکتریکی حاصل از بارهای مثبت و منفی در نقطه A را مشخص کردیم:



(الف)

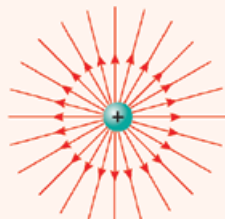
بار q بار آزمون q را به سمت راست دفع می کند؛ پس جهت \vec{E} هم به سمت راست است.



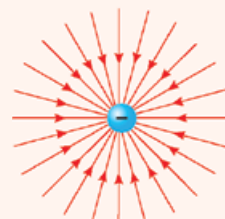
(ب)

بار q بار آزمون q را به سمت چپ جذب می کند؛ پس جهت \vec{E} هم به سمت چپ است.

به طور کلی می توانیم بگوییم جهت بردار میدان الکتریکی حاصل از بار مثبت در اطراف آن به سمت خارج (شکل پ) و جهت بردار میدان الکتریکی حاصل از بار منفی در اطراف آن به سمت داخل (شکل ت) است.



(پ)



(ت)



میدان الکتریکی خالص: برای این که میدان الکتریکی خالص در یک نقطه را به دست آوریم، ابتدا باید بردار میدان الکتریکی حاصل از هر بار الکتریکی در آن نقطه را مشخص کنیم، سپس برایندها در آن نقطه را به دست آوریم. در شکل‌های زیر، اندازه میدان الکتریکی خالص (E_T) در اطراف بارهای هم‌نام و ناهم‌نام را نشان دادیم:

(ث)

$$E_{T_A} = E_1 + E_2 \quad E_{T_B} = |E_2 - E_1| \quad E_{T_C} = E_1 + E_2$$

(ج)

$$E_{T_A} = E_1 + E_2 \quad E_{T_B} = |E_1 - E_2| \quad E_{T_C} = E_1 + E_2$$

(چ)

$$E_{T_A} = |E_1 - E_2| \quad E_{T_B} = E_1 + E_2 \quad E_{T_C} = |E_1 - E_2|$$

گام اول: ابتدا اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط A و B را به دست می‌آوریم:

بار q_1 : اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در نقطه B برابر با E_1 باشد، آن‌گاه اندازه میدان آن در نقطه A برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_{1A}}{E_{1B}} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{r_A = 3d, E_{1B} = E_1, r_B = d} \frac{E_{1A}}{E_1} = \left(\frac{d}{3d}\right)^2 \Rightarrow E_{1A} = \frac{1}{9}E_1$$

بار q_2 : اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در نقطه B برابر با E_2 باشد، آن‌گاه اندازه میدان آن در نقطه A برابر است با:

$$\frac{E_{2B}}{E_{2A}} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \xrightarrow{r_A = r_B = d, E_{2B} = E_2} \frac{E_{2A}}{E_2} = \left(\frac{d}{d}\right)^2 \Rightarrow E_{2A} = E_2$$

معلومه دیگره! فاصله بار q_2 از A و B یک‌گانه؛ پس میدان‌ش هم یک‌گانه!

گام دوم: حالا بردارهای میدان الکتریکی را در نقطه‌های A و B رسم می‌کنیم. توجه کنید که علامت بار q_2 را نمی‌دانیم؛ پس هر دو حالت (مثبت یا منفی) را در نظر می‌گیریم:

اگر بار q_2 مثبت باشد:

(الف)

اگر بار q_2 منفی باشد:

(ب)

گام سوم: باتوجه به این که بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه‌های A و B یکسان است؛ پس اگر بار q_2 مثبت باشد (شکل الف) جهت میدان خالص در این نقاط به سمت چپ (پون توی B به سمت چپ؛ پس توی A هم باید به سمت چپ باشد) و اگر بار q_2 منفی باشد (شکل ب) جهت میدان خالص در این دو نقطه باز هم به سمت چپ است.

بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$q_2 > 0 \Rightarrow E_1 + E_2 = \frac{E_1}{9} - E_2 \Rightarrow \frac{1}{9}E_1 = -2E_2 \quad \times$$

$$q_2 < 0 \Rightarrow E_1 - E_2 = \frac{E_1}{9} + E_2 \Rightarrow \frac{1}{9}E_1 = 2E_2 \quad \checkmark$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



بنابراین بار q_2 منفی است (۲) و (۴) پرا! و مقدار آن را با جای گذاری داده‌ها در رابطه زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda}{9} E_1 = 2 E_2 \quad E = k \frac{|q|}{r^2} \quad \frac{\lambda}{9} k \frac{\lambda}{d^2} = 2 k \frac{|q_2|}{d^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = \lambda n C \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -\lambda n C$$

تست و پاسخ ۲۸

ذره بار داری به جرم $8 \text{ g} / \text{s}$ با تندی 10 m/s از نقطه A درون یک میدان الکتریکی پرتاب می‌شود و با تندی 5 m/s از نقطه B با پتانسیل الکتریکی 20 kV می‌گذرد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A، برابر 30 kV باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره را نیروی الکتریکی در نظر بگیرید.)

-۶ (۴)

+۶ (۳)

-۳ (۲)

+۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه از میدان الکتریکی، از رابطه زیر به دست می‌آید:

اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \rightarrow \text{تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار } q \text{ (J)}$$

$$q \rightarrow \text{بار الکتریکی (C)}$$

حواستون باشه تو این رابطه باید بار q رو با علامتش بذارین.

(۲) اگر ذره بار داری در یک میدان الکتریکی فقط تحت تأثیر میدان باشد (یعنی به جز نیروی الکتریکی، نیروی دیگری بر ذره وارد نشود)، اصل پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است:

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

$$\Delta U_E = -\Delta K \rightarrow \text{تغییر انرژی جنبشی (J)}$$

با استفاده از رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$ و با توجه به این که ذره فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی است، می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta U_E = -\Delta K} \Delta V = -\frac{\Delta K}{q} \quad \frac{\Delta V = V_B - V_A}{\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}$$

$$V_B - V_A = -\frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{q} \quad \frac{V_A = 30 \times 10^3 \text{ V}, V_B = 20 \times 10^3 \text{ V}}{m = 8 \times 10^{-6} \text{ kg}, v_1 = 10 \text{ m/s}, v_2 = 5 \text{ m/s}}$$

$$-10 \times 10^3 = -\frac{\frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-6} \times (25 - 100)}{q} \Rightarrow q = -3 \times 10^{-6} \text{ C} \text{ یا } q = -3 \mu\text{C}$$

تست و پاسخ ۲۹

اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را 20 V افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن و بار روی صفحات آن به ترتیب $5/4 \text{ mJ}$ و $360 \mu\text{C}$ افزایش می‌یابد. انرژی ذخیره شده اولیه در خازن چند میکروژول بوده است؟

۱۲۵ (۴)

۲۲۵ (۳)

۴۵۰ (۲)

۶۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳



درس نامه

(۱) انرژی ذخیره شده در خازن از رابطه زیر به دست می آید:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \text{اختلاف پتانسیل الکتریکی}$$

(F) ظرفیت خازن

↑

↓

انرژی ذخیره شده در خازن (J)

(V) دو سر خازن

(۲) اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن از V_1 به V_2 و بار الکتریکی روی صفحات آن از Q_1 به Q_2 تغییر کند، رابطه زیر برقرار است.

$$\Delta Q = C \Delta V \rightarrow \text{تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)}$$

(F) ظرفیت خازن

↑

↓

تغییر بار الکتریکی (C)

گام اول: ابتدا ظرفیت خازن را با استفاده از رابطه $\Delta Q = C \Delta V$ به دست می آوریم:

$$\Delta Q = C \Delta V \rightarrow \frac{\Delta Q = 36 \times 10^{-6} C}{\Delta V = 20 V} \rightarrow 36 \times 10^{-6} = 20 \cdot C \Rightarrow C = 18 \times 10^{-6} F$$

گام دوم: حالا می توانیم با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ بنویسیم:

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) \rightarrow \frac{U_2 - U_1 = 5/4 \times 10^{-3} J}{C = 18 \times 10^{-6} F, V_2 = V_1 + 20 V} \rightarrow 5/4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-6} [(V_1 + 20)^2 - V_1^2]$$

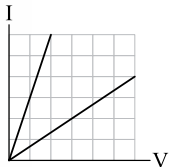
$$\Rightarrow 6 = 10^{-2} [V_1^2 + 40V_1 + 400 - V_1^2] \Rightarrow 40V_1 = 600 - 400 \Rightarrow V_1 = \frac{200}{40} = 5 V$$

گام سوم: در آخر انرژی ذخیره شده اولیه در خازن را محاسبه می کنیم.

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \rightarrow \frac{C = 18 \times 10^{-6} F}{V_1 = 5 V} \rightarrow U_1 = \frac{1}{2} \times 18 \times 10^{-6} \times 25 = 225 \times 10^{-6} J \text{ یا } U_1 = 225 \mu J$$

تست و پاسخ ۳۰

دو مقاومت $R_A = 18 \Omega$ و R_B را یک بار به صورت موازی و بار دیگر به صورت متوالی به یکدیگر بسته ایم و در یک مدار ساده قرار داده ایم. اگر نمودار تغییرات جریان بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه مقاومت ها در دو حالت به صورت شکل زیر باشد، بیشترین مقدار برای R_B



۹ (۲)

۴۵ (۴)

چند اهم است؟

۳۶ (۱)

۱۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه

(۱) تعریف مقاومت الکتریکی: به نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا به جریان الکتریکی عبوری از آن، مقاومت الکتریکی رسانا می گوئیم.

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \text{اختلاف پتانسیل الکتریکی (V)}$$

↓

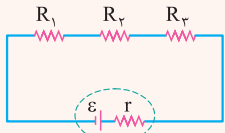
$$\rightarrow \text{جریان الکتریکی (A)}$$

↓

مقاومت الکتریکی (Ω)

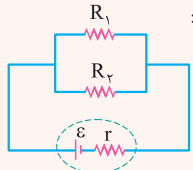


۲) مقاومت معادل مقاومت‌هایی که به صورت سری (متوالی) به یکدیگر وصل شده‌اند، برابر با مجموع مقاومت‌هاست.



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

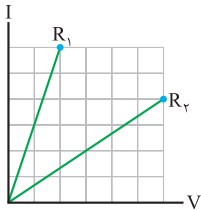
۳) اگر دو مقاومت به صورت موازی به یکدیگر وصل شده باشند، مقاومت معادل آن‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

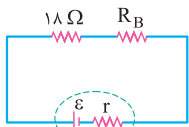
۴) مقاومت معادل مقاومت‌هایی که به صورت سری به یکدیگر وصل شده‌اند، از هر یک از مقاومت‌ها بیشتر و مقاومت معادل مقاومت‌هایی که به صورت موازی به یکدیگر وصل شده‌اند، از هر یک از مقاومت‌ها کم‌تر است.

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه $R = \frac{V}{I}$ می‌توانیم بنویسیم:



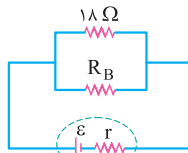
$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} = \frac{6}{2} \times \frac{6}{4} = \frac{9}{2}$$

گام دوم: با توجه به نکته ۴ درس‌نامه، R_2 مقاومت معادل در حالت سری (شکل الف) و R_1 مقاومت معادل در حالت موازی (شکل ب) است.



(الف)

$$R_2 = 18 + R_B$$



(ب)

$$R_1 = \frac{18 R_B}{18 + R_B}$$

گام سوم: حالا کافی است نسبت R_2 به R_1 را بنویسیم:

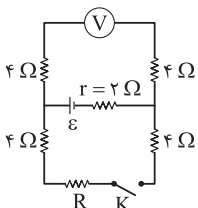
$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{18 + R_B}{\frac{18 R_B}{18 + R_B}} \xrightarrow{\frac{R_2}{R_1} = \frac{9}{2}} \frac{9}{2} = \frac{(18 + R_B)^2}{18 R_B} \Rightarrow 81 R_B = 324 + 36 R_B + R_B^2$$

$$\Rightarrow R_B^2 - 45 R_B + 324 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_B = 36 \Omega \\ R_B = 9 \Omega \end{cases}$$

بنابراین بیشترین مقدار R_B برابر با 36Ω است.

۳۱ تست و پاسخ

در مدار زیر با بستن کلید K، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، ۵ درصد کاهش می‌یابد. R چند اهم است؟



۴ (۱)

۱۲ (۲)

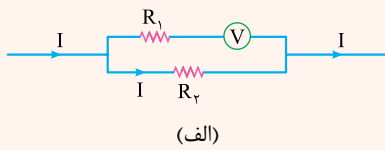
۱۸ (۳)

۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴



درس نامه



(۱) مقاومت ولتسنج آرمانی بی نهایت است؛ بنابراین جریان الکتریکی از آن عبور نمی کند؛ پس عملاً در شاخه‌ای که ولتسنج آرمانی در آن قرار دارد، جریان الکتریکی عبوری صفر است. مثلاً در شکل (الف) تمام جریان I از مقاومت R_2 می‌گذرد و جریانی از R_1 عبور نمی‌کند.

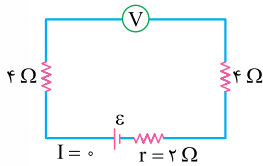
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

(۲) جریان خروجی از باتری در مدار از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

(۳) در یک مدار الکتریکی ساده با یک مولد به نیروی محرکه ε و مقاومت درونی r که جریان I برقرار است، اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V = \varepsilon - rI$$

وقتی کلید K باز است، مدار به صورت شکل (الف) می‌شود.



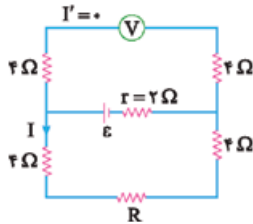
(الف)

مقاومت ولتسنج آرمانی بسیار زیاد است، پس در شاخه‌ای که ولتسنج آرمانی قرار دارد، جریان عبور نمی‌کند؛

$$V_1 = \varepsilon$$

بنابراین در این حالت جریان در مدار برقرار نمی‌شود و ولتسنج آرمانی مقدار ε را نشان می‌دهد.

وقتی کلید K بسته است، مدار به صورت شکل (ب) می‌شود.



(ب)

ولتسنج آرمانی در شاخه بالایی قرار دارد، پس جریانی در شاخه بالایی برقرار نمی‌شود ($I' = 0$) و تمام جریان مدار از شاخه پایینی عبور می‌کند. در این حالت ولتسنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد. عددی که ولتسنج آرمانی در این حالت نشان می‌دهد، ۵ درصد کمتر از حالت اول است؛ پس می‌توانیم بنویسیم:

$$V_2 = V_1 - \frac{\Delta}{100} V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{95}{100} V_1 \xrightarrow{V_2 = \varepsilon - rI, V_1 = \varepsilon, r = 2\Omega} \varepsilon - 2I = \frac{95}{100} \varepsilon \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{40}$$

حالا می‌توانیم با استفاده از رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، مقاومت معادل مدار در شاخه پایینی را به دست آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{40}, r = 2\Omega} \frac{\varepsilon}{40} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} = 38\Omega$$

R_{eq} مقاومت معادل سه مقاومت سری 4Ω و R ، 4Ω است؛ پس مقاومت R برابر است با:

$$R_{eq} = 4 + 4 + R \xrightarrow{R_{eq} = 38\Omega} R = 30\Omega$$

تست و پاسخ

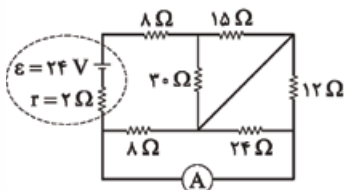
در شکل روبه‌رو آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟

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

(۱) صفر

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

(۳) $\frac{2}{3}$



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



مشاوره این سؤال مراحل حل زیادی داره و عملاً داخل چند سؤال وجود داره؛ پس گام به گام تحلیلش کن.

خودت حل کنی بهتره ابتدا شکل مدار را ساده کرده و مقاومت معادل را به دست آورید، سپس جریان کل مدار و به دنبال آن با تقسیم جریان، جریان گذرنده از مقاومت ۸ اهمی پایین مدار را به دست آورید. در نهایت با داشتن جریان کل و جریان گذرنده از مقاومت ۸ اهمی، جریان گذرنده از آمپرسنج را حساب کنید.

درس نامه •• ترکیب مقاومت‌ها، اتصال کوتاه

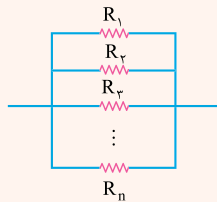
(۱) به هم بستن متوالی مقاومت‌ها: دو مقاومت را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها، هیچ انشعاب جریان‌داری خارج نگردد.

وقتی مقاومت‌های $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ به طور متوالی بسته شوند، مقاومت معادل آن‌ها (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

(۲) به هم بستن موازی مقاومت‌ها: مقاومت‌هایی را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیله سیم‌های رابط به یکدیگر متصل شده باشند. وقتی مقاومت‌های $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ به طور موازی بسته شوند، مقاومت معادل آن‌ها (R_{eq}) از رابطه زیر به دست می‌آید:



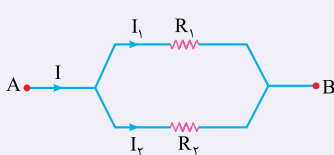
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

(۳) اتصال کوتاه: هرگاه دو سر یک مقاومت یا مجموعه‌ای از مقاومت‌ها به وسیله یک سیم رابط (که مقاومت آن ناچیز است)، به هم متصل شوند، تمام جریان از درون آن سیم گذشته و از مقاومت یا مجموعه‌ای از مقاومت‌ها هیچ جریانی نمی‌گذرد. در این حالت اصطلاحاً می‌گوییم که آن مقاومت یا مقاومت‌ها، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند؛ به عبارت دیگر به جای مقاومت یا مقاومت‌ها، یک قطعه سیم رابط قرار می‌گیرد.

(۴) نقاطی در مدار که به وسیله یک سیم رابط (مقاومت ناچیز) به هم وصل می‌شوند، پتانسیل یکسانی دارند و می‌توان از نام‌گذاری مشترکی برای آن‌ها استفاده کرد؛ به این ترتیب می‌توان شکل ساده‌تری از مدارها را رسم و آن‌ها را تحلیل کرد.

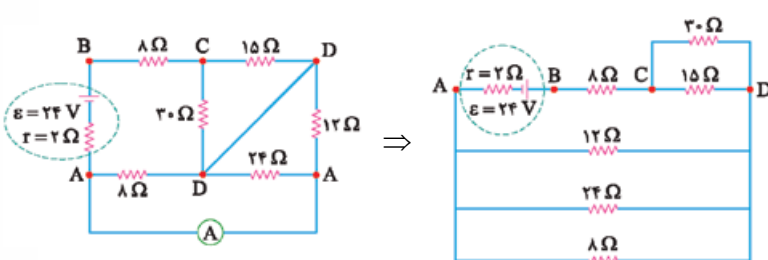
نکات آمپرسنج و تقسیم جریان بین شاخه‌های موازی مدار: (۱) آمپرسنج A ، وسیله‌ای است برای اندازه‌گیری جریان الکتریکی در مدار که مقاومت الکتریکی ناچیزی دارد و برای اندازه‌گیری جریان هر شاخه، به طور متوالی در آن شاخه قرار می‌گیرد.

(۲) در تقسیم جریان، بین دو شاخه موازی مدار، هر شاخه‌ای که مقاومت کم‌تری داشته باشد، جریان بیشتری از آن می‌گذرد.



$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{1,2}}{R_1} = \frac{R_2 \times I}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_{1,2}}{R_2} = \frac{R_1 \times I}{R_2}$$

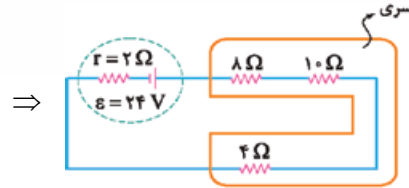
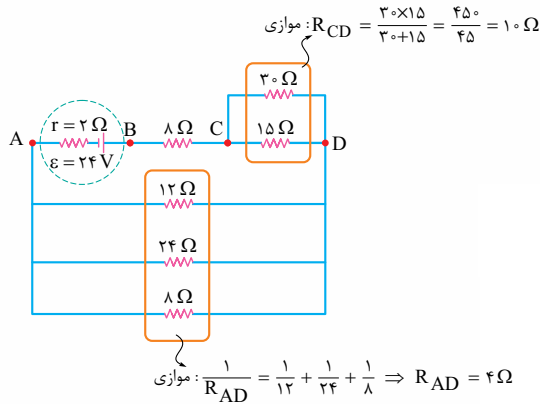


پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا شکل مدار را

ساده می‌کنیم:



گام دوم: مقاومت معادل خارجی مدار را به دست می آوریم:



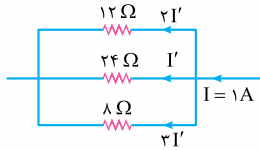
$$R_{eq} = 8 + 10 + 4 = 22 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{24}{22 + 2} = 1 \text{ A}$$

گام سوم: جریان خروجی از باتری (جریان کل) را به دست می آوریم:

گام چهارم: جریان گذرنده از مقاومت ۸ اهمی پایین مدار را به دست می آوریم:

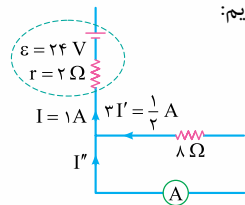
می دانیم جریان عبوری از مقاومت های موازی با مقاومت رابطه معکوس دارد، پس با نسبت معکوس مقاومت ها جریان را تقسیم می کنیم؛ بنابراین اگر بزرگ ترین مقاومت بین نقاط A و D، ۲۴Ω و جریان آن یک سهم (I') باشد، سایر جریان ها را با نسبت معکوس تقسیم می کنیم:



$$I = I' + 2I' + 3I' = 6I' \Rightarrow 1 = 6I' \Rightarrow I' = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$3I' = \frac{1}{2} \text{ A} \text{ : جریان گذرنده مقاومت از ۸ اهمی}$$

گام پنجم: با داشتن جریان کل و جریان گذرنده از مقاومت ۸ اهمی، جریان گذرنده از آمپرسنج را به دست می آوریم:

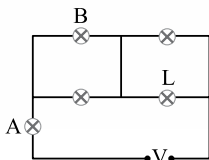


$$I = I'' + 3I' \Rightarrow 1 = I'' + \frac{1}{2} \Rightarrow I'' = \frac{1}{2} \text{ A}$$

بنابراین جریان گذرنده از آمپرسنج برابر با $\frac{1}{2}$ آمپر است.

تست و پاسخ ۳۳

در شکل زیر لامپ ها مشابه هستند. اگر لامپ L بسوزد، توان مصرفی لامپ های A و B، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



(۲) کم می شود، زیاد می شود.

(۱) کم می شود، کم می شود.

(۴) زیاد می شود، زیاد می شود.

(۳) زیاد می شود، کم می شود.

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره معمولاً نوبت کنکور سؤال کیفی از مدار مطرح می شه و اگر مفاهیم پایه رو توی مدار بلد باشی، به راحتی می تونی از پس این سؤال بر بیایی.

خودت حل کنی بهتره ابتدا تغییر مقاومت، سپس تغییر جریان کل و جریان گذرنده از لامپ های A و B را بررسی کرده و سپس به کمک آن، تغییر توان مصرفی لامپ ها را بررسی کنید.

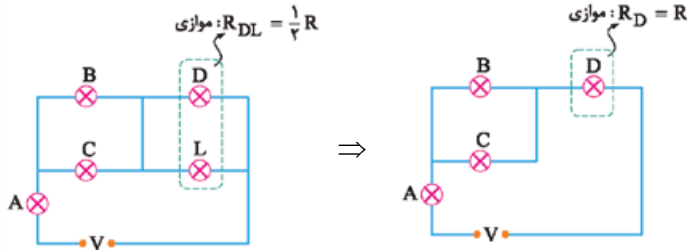


درس نامه

نکات

- ۱) اگر یک لامپ بسوزد، جریانی از آن عبور نمی‌کند.
- ۲) در اثر سوختن یک لامپ، توان مصرفی لامپ‌های موازی با آن افزایش و توان مصرفی لامپ‌های متوالی با آن کاهش می‌یابد.
- ۳) اگر جریان الکتریکی یا ولتاژ دو سر یک لامپ افزایش یابد، توان مصرفی لامپ افزایش یافته و لامپ پرنورتر می‌شود.

پاسخ تشریحی: در اثر سوختن لامپ L، از آن جریانی عبور نمی‌کند؛ بنابراین داریم:



باتوجه به این‌که مقاومت معادل دو مقاومت موازی از کوچک‌ترین مقاومت مجموعه نیز کوچک‌تر است؛ بنابراین با حذف لامپ L که با لامپ D موازی است، مقاومت مجموعه لامپ‌های D و L و در نتیجه مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد. از طرفی طبق رابطه $I = \frac{V}{R}$ ، با افزایش مقاومت کل، جریان کل مدار و در نتیجه جریان گذرنده از لامپ‌های A و B نیز کاهش می‌یابد. در نهایت، طبق رابطه $P = RI^2$ ، با کاهش جریان لامپ‌های A و B درمی‌یابیم که توان مصرفی هر دو لامپ کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۳۴

دو لامپ مشابه را که روی هر کدام اعداد 100 W و 220 V نوشته شده به صورت متوالی به یکدیگر بسته و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل 220 V متصل می‌کنیم. توان مصرفی کل این دو لامپ چند وات خواهد شد؟

۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره: با به مقایسه خیلی ساده می‌تونیم قفل این سؤال رو بشکنیم. مقایسه خیلی مهمه خیلی!

خودت حل کنی بهتره! ابتدا ولتاژ دو سر هر یک از لامپ‌ها را در اتصال متوالی به دست آورید، سپس توان مصرفی هر یک از لامپ‌ها و در نهایت توان مصرفی مجموعه را به دست آورید.

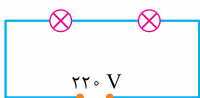
درس نامه

چگونه توان مصرفی یک لامپ با ولتاژ و توان اسمی مشخص را به دست آوریم؟

$$\frac{P_{\text{مصرفی}}}{P_{\text{اسمی}}} = \left(\frac{V_{\text{واقعی}}}{V_{\text{اسمی}}} \right)^2 \quad \text{با توجه به رابطه } P = \frac{V^2}{R} \text{ می‌توان گفت:}$$

پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا ولتاژ دو سر هر یک از لامپ‌ها را در صورت اتصال متوالی به دست می‌آوریم:

با توجه به مشابه بودن لامپ‌ها، ولتاژ هر یک از لامپ‌ها نصف ولتاژ مجموعه است.



$$V_1 = V_2 = \frac{1}{2} V_{\text{کل}} \Rightarrow V_1 = V_2 = 110\text{ V}$$



گام دوم: با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپها، توان مصرفی هر یک از لامپها را به دست می آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\text{ثابت } R} \frac{P_{\text{مصرفی}}}{P_{\text{اسمی}}} = \left(\frac{V_{\text{واقعی}}}{V_{\text{اسمی}}}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_{\text{مصرفی}}}{100} = \left(\frac{110}{220}\right)^2$$

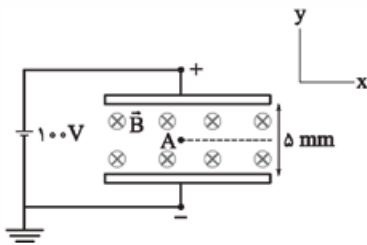
$$\Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = \frac{1}{4} \times 100 = 25 \text{ W} \xrightarrow{\text{یکسان } V} P_1 = P_2 = 25 \text{ W}$$

گام سوم: توان مصرفی مجموعه را از مجموع توان مصرفی مقاومتها به دست می آوریم:

$$P_{\text{مصرفی کل}} = P_1 + P_2 \Rightarrow P_{\text{مصرفی کل}} = 25 + 25 = 50 \text{ W}$$

تست و پاسخ ۳۵

در شکل زیر ذره‌ای به جرم $2 \mu\text{g}$ و بار $q = +4 \text{ pC}$ با سرعت $\vec{v} = (2 \times 10^5 \text{ m/s}) \hat{i}$ از نقطه A پرتاب شده و ذره به موازات محور x به حرکت خود ادامه می دهد. اندازه میدان مغناطیسی چند گاوس است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۶۲۵

(۲) ۸۵۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۱۷۰۰

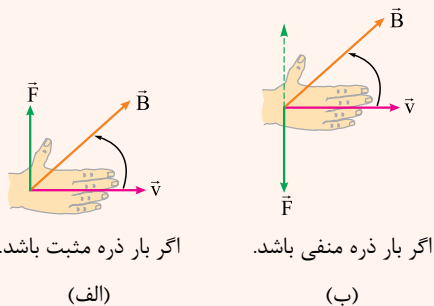
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این سوال از اون سوالاتی که دانش آموزی که مهارت داشته باشد، می تونه بهش جواب بده و ترکیب الکتریسته و دینامیکه.

خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک اختلاف پتانسیل بین صفحات و فاصله صفحات، میدان الکتریکی و سپس نیروی الکتریکی را به دست آورید، سپس به کمک تعادل ذره باردار و نیروهای الکتریکی و وزن، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را به دست آورید و در نهایت با داشتن نیروی مغناطیسی، بزرگی میدان مغناطیسی را تعیین کنید.

درس نامه

(۱) قاعده دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار: چهار انگشت دست راست را طوری در جهت بردار سرعت قرار می دهیم که وقتی آنها را خم می کنیم، در جهت بردار میدان مغناطیسی قرار بگیرند. در این حالت، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را نشان می دهد (شکل الف). توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است؛ پس برای بار منفی می توانیم از همان قاعده دست راست استفاده کنیم، اما در نهایت جهت بردار خواسته شده را برعکس کنیم. (شکل ب)



اگر بار ذره مثبت باشد.

(الف)

اگر بار ذره منفی باشد.

(ب)

(۲) نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی در محل بار است.

اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q از رابطه روبهرو به دست می آید:

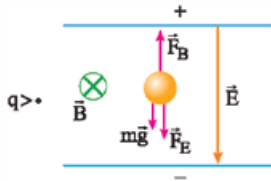
$$F = E |q| \Rightarrow E = \frac{F}{|q|}$$



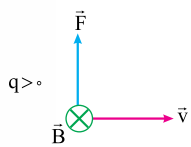
پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا نیروی الکتریکی وارد بر ذره را به دست می آوریم:

$$F_E = Eq \xrightarrow{E = \frac{\Delta V}{d}} F_E = \frac{\Delta V}{d} q \Rightarrow F_E = \frac{100}{5 \times 10^{-3}} \times 4 \times 10^{-12} = 8 \times 10^{-8} \text{ N}$$

گام دوم: با داشتن نیروی الکتریکی و وزن ذره، با توجه به این که ذره بدون انحراف به مسیر افقی خود ادامه می دهد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را به دست می آوریم:



در این جا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت طبق قاعده دست راست رو به بالا است.



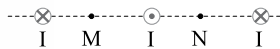
$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_B = mg + F_E \Rightarrow F_B = (2 \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10) + 8 \times 10^{-8} = 10^{-7} \text{ N}$$

گام سوم: با داشتن نیروی مغناطیسی، بزرگی میدان مغناطیسی را به دست می آوریم:

$$F_B = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 1} 10^{-7} = 4 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^5 \times B \Rightarrow B = 0.125 \text{ T} = 1250 \text{ G}$$

تست و پاسخ ۳۶

در شکل زیر سه سیم بلند و نازک دارای جریان های یکسان و عمود بر صفحه کاغذ رسم شده اند. میدان مغناطیسی بر ایند در نقاط M و N به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟



۴) ↑، ↓

۳) ↓، ↓

۲) ↑، ↑

۱) ↓، ↑

پاسخ: گزینه ۱

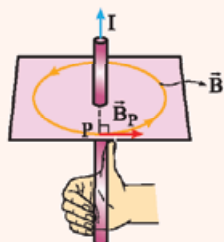
مشاوره مشابه این سوال توی کنکور تجربی ۹۷ بوده، ولی این شکلش خیلی جالبه. حتماً تحلیل کنین.

خودت حل کنی بهتره طبق قاعده دست راست و با توجه به این که بزرگی میدان با فاصله رابطه معکوس دارد، جهت میدان را در نقاط M و N به دست آورید.

درس نامه

اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم حامل جریان با اندازه جریان گذرنده از آن (I) نسبت مستقیم و با فاصله از آن نسبت عکس دارد.

برای تعیین جهت میدان مغناطیسی در نقطه ای در اطراف سیم بلند و مستقیم حامل جریان باید دو کار انجام دهیم:

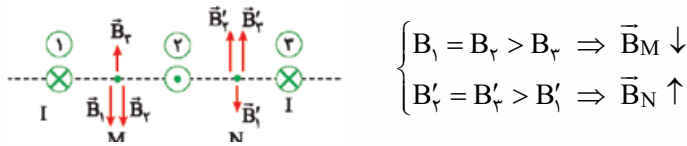


۱) **قاعده دست راست:** سیم را طوری در دست راست خود بگیرید که انگشت شست در جهت جریان قرار گیرد. در این حالت جهت خم شدن چهار انگشت، جهت میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می دهد.

۲) بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه در اطراف سیم، عمود بر خط واصل بین سیم و آن نقطه و هم جهت با خط میدان مغناطیسی عبوری از آن نقطه، رسم می شود.



پاسخ تشریحی طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم‌ها را در نقاط M و N به دست آورده و به این نکته توجه می‌کنیم که چون جریان‌ها با یکدیگر هم‌اندازه‌اند؛ بنابراین بزرگی میدان هر کدام از سیم‌ها با فاصله نقطه از سیم، رابطه معکوس دارد.



$$\begin{cases} B_1 = B_2 > B_2 \Rightarrow \vec{B}_M \downarrow \\ B_1' = B_2' > B_1' \Rightarrow \vec{B}_N \uparrow \end{cases}$$

تست و پاسخ ۳۷

به کمک سیم نازکی به قطر 0.5 mm یک سیم‌لوله می‌سازیم. اگر جریان 4 A از این سیم‌لوله عبور کند، میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس خواهد شد؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

۲/۵ (۴)

۱۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره فاصله بین حلقه‌های سیم‌لوله ناچیز است!!

خودت حل کنی بهتره با توجه به رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ و توجه به چسبیده بودن حلقه‌ها به یکدیگر، میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌لوله را به دست آورید.

درس‌نامه اگر در یک سیم‌لوله، سیم‌ها بدون فاصله در کنار یکدیگر قرار گیرند آن را سیم‌لوله آرمانی می‌نامیم. برای محاسبه میدان مغناطیسی در محور اصلی چنین سیم‌لوله‌ای می‌توان گفت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell=ND} B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$$

N: تعداد دور سیم‌لوله

I: (A) جریان‌گذرنده از سیم‌لوله بر حسب آمپر

ℓ : (m) طول سیم‌لوله بر حسب متر

D: (m) قطر سیم تشکیل‌دهنده سیم‌لوله بر حسب متر

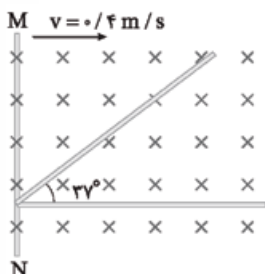
پاسخ تشریحی با توجه به رابطه میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌لوله حامل جریان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\text{سیم‌ها بدون فاصله}} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\Rightarrow B = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times 4}{0.5 \times 10^{-3}} = 10^{-2} \text{ T} \Rightarrow B = 100 \text{ G}$$

تست و پاسخ ۳۸

در شکل زیر، سیم‌ها بدون روکش هستند و مجموعه درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو با بزرگی 3 T قرار دارد. اگر میله رسانای MN را با تندی ثابت 4 m/s به طرف راست حرکت دهیم، نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در رسانا در بازه زمانی $t_1 = 0.2 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.4 \text{ s}$ چند میلی‌ولت است؟ (طول میله‌ها به اندازه کافی بلند فرض می‌شود، $\sin 37^\circ = 0.6$)



۱۰/۸ (۲)

۱/۸ (۱)

۳/۶ (۴)

۳/۲ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



مشاوره چالش توی این سؤال اینده که بتونی مساحت حلقه رو توی دو حالت به دست بیاری. سعی کن حتماً خودت حل کنی.

خودت حل کنی بهتره ابتدا مساحت حلقه را در لحظات t_1 و t_2 به دست آورید، سپس شار گذرنده در هر دو حالت را حساب کنید و در نهایت به کمک قانون القای فاراده، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را به دست آورید.

درس نامه

(۱) شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطه زیر به دست می‌آید.

میدان مغناطیسی (T)

زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی $\rightarrow \Phi = BA \cos \theta \leftarrow$ شار مغناطیسی (Wb)

مساحت سطح پیچه (m^2)

تغییر هر یک از کمیت‌های A ، B و θ می‌تواند شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه را تغییر دهد.

$$\Delta \Phi = (\Delta B) A \cos \theta, \quad \Delta \Phi = B (\Delta A) \cos \theta, \quad \Delta \Phi = BA (\Delta \cos \theta)$$

تغییر شار مغناطیسی (Wb) تعداد حلقه‌ها

(۲) اگر شار مغناطیسی عبوری از پیچه یا سیم‌لوله‌ای که

از N دور تشکیل شده است، در مدت زمان Δt تغییر کند،

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right| \leftarrow \text{اندازه نیروی محرکه القایی متوسط (V)}$$

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در پیچه، از

مدت زمان (s)

رابطه زیر به روبرو می‌آید:

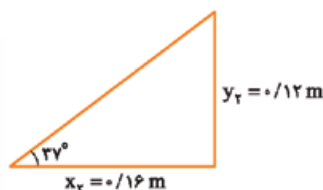
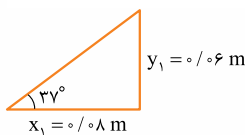
$$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R}$$

(۳) اندازه جریان الکتریکی متوسط در پیچه یا سیم‌لوله‌ای با مقاومت R از رابطه مقابل به دست می‌آید:

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا با توجه به تندی حرکت میله MN ، مساحت حلقه را در لحظه‌های t_1 و t_2 به دست می‌آوریم:

$$x = vt \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0.4 \times 0.2 = 0.08 \text{ m} \\ x_2 = 0.4 \times 0.4 = 0.16 \text{ m} \end{cases}$$

$$\tan 37^\circ = \frac{y}{x} \Rightarrow y = x \tan 37^\circ \Rightarrow \begin{cases} y_1 = 0.08 \times \frac{3}{4} = 0.06 \text{ m} \\ y_2 = 0.16 \times \frac{3}{4} = 0.12 \text{ m} \end{cases}$$



$$A = \frac{1}{2} xy \Rightarrow \begin{cases} A_1 = \frac{1}{2} \times 0.08 \times 0.06 = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ A_2 = \frac{1}{2} \times 0.16 \times 0.12 = 96 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{cases}$$

گام دوم: شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در دو لحظه t_1 و t_2 را به دست می‌آوریم:

$$\Phi = AB \cos \theta \Rightarrow \begin{cases} \Phi_1 = 24 \times 10^{-4} \times 0.3 \times 1 = 7.2 \times 10^{-4} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 96 \times 10^{-4} \times 0.3 \times 1 = 28.8 \times 10^{-4} \text{ Wb} \end{cases}$$



گام سوم: بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را به دست می آوریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 1 \times \frac{(28/8 - 7/2) \times 10^{-4}}{0/4 - 0/2}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \frac{21/6 \times 10^{-4}}{0/2} = 10/8 \times 10^{-3} \text{ V} = 10/8 \text{ mV}$$

تست و پاسخ ۳۹

در کدام یک از شکل های زیر، جهت جریان القایی درست تعیین شده است؟



پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این سؤال از اون سؤال های آموزشی که توش کلی نکته از قانون لنز می تونی یاد بگیری.

خودت حل کنی بهتره با توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی در تک تک گزینه ها را بررسی کنید.

درس نامه •• قانون لنز

جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت می کند.

علامت منفی در رابطه قانون فاراده، نشان دهنده همین مخالفت است.

از قانون لنز برای تعیین جهت جریان القایی استفاده می شود.

الف) وقتی شار افزایش می یابد:

$$\leftarrow B_{\text{اصلی}} \quad B_{\text{القایی}} \rightarrow$$

میدان القایی در جهت مخالف میدان اصلی است تا از این راه با افزایش شار مخالفت کند.

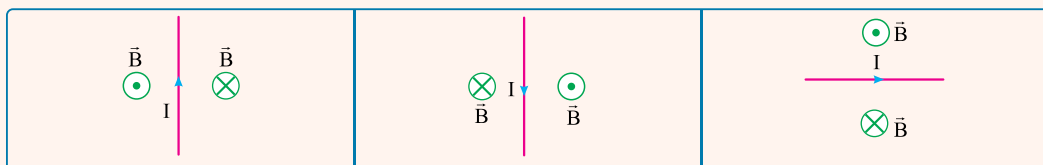
ب) وقتی شار کاهش می یابد:

$$\leftarrow B_{\text{اصلی}} \quad B_{\text{القایی}} \leftarrow$$

میدان القایی هم جهت با میدان اصلی است تا از این راه با کاهش شار مخالفت کند.

قاعده دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان:

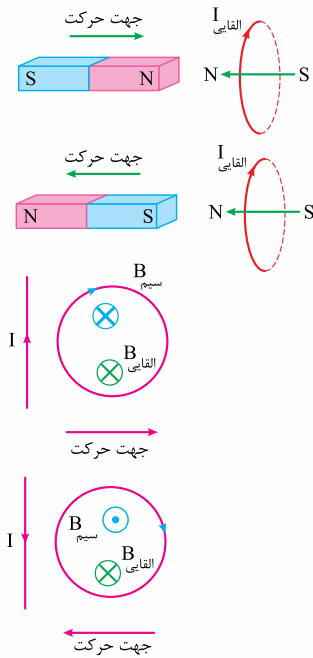
اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان سیم قرار دهیم، جهت چرخش چهار انگشت، جهت مغناطیسی را در اطراف سیم مشخص می کند.



پاسخ تشریحی طبق قانون لنز جهت جریان القایی ایجاد شده در یک رسانای بسته به گونه ای است که با عامل ایجادکننده آن تغییر شار،

مخالفت کند؛ بنابراین به بررسی گزینه ها می پردازیم:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



۱ با توجه به نزدیک شدن آهنربا به حلقه، میدان مغناطیسی و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از حلقه افزایش می‌یابد و جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای است که میدان القایی ناشی از آن مخالف میدان آهنربا باشد.

۲ با توجه به دور شدن آهنربا، شار گذرنده از حلقه کاهش یافته و جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای است که میدان القایی ناشی از آن هم‌جهت با میدان آهنربا باشد.

۳ با توجه به دور شدن حلقه از سیم، شار گذرنده از حلقه کاهش یافته؛ در نتیجه جهت جریان القایی به گونه‌ای است که میدان ناشی از آن با میدان ناشی از سیم هم‌سو باشد.

۴ با توجه به نزدیک شدن حلقه به سیم، شار گذرنده از حلقه افزایش یافته؛ بنابراین جهت جریان القایی در حلقه باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن در خلاف جهت میدان ناشی از سیم در محل حلقه باشد.

بنابراین ۳ به درستی جهت جریان القایی را نشان می‌دهد.

تست و پاسخ ۴۰

هنگامی که جریان عبوری از یک القاگر را ۲A افزایش می‌دهیم، انرژی ذخیره شده در آن ۹۶٪ افزایش می‌یابد. اگر ضریب القاوری این القاگر ۲۰ mH باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی‌ژول افزایش یافته است؟

۱۲۰ (۴)

۱۴۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۴۹۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره سوالات مقایسه‌ای به این شکل جدیداً خیلی محبوب طراحان شده، حتماً حواست باشه به تحلیلش.

خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک رابطه مقایسه‌ای انرژی ذخیره شده در القاگر، جریان الکتریکی را در حالت اول و دوم به دست آورید، سپس به کمک جریان الکتریکی دو حالت و ضریب القاوری، تغییر انرژی ذخیره شده در القاگر را به دست آورید.

درس نامه •• انرژی ذخیره شده در القاگر

جریان گذرنده از القاگر (A)

$$U = \frac{1}{2} L I^2$$

ضریب القاوری (H) انرژی ذخیره شده (J)

$$\text{رابطه مقایسه‌ای: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2$$

پاسخ تشریحی گام اول: می‌دانیم انرژی ذخیره شده در القاگر با مربع جریان الکتریکی گذرنده از آن رابطه مستقیم دارد؛ بنابراین داریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{\text{ثابت } L} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_1 + 0.96 U_1}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1.96}{1.00} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1.4}{1.0} = \frac{7}{5} \xrightarrow{I_2 = I_1 + 2(A)} \frac{I_1 + 2}{I_1} = \frac{7}{5} \Rightarrow I_1 = 5A, I_2 = 7A$$

گام دوم: با داشتن I_1 و I_2 تغییر انرژی ذخیره شده در القاگر را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} (7^2 - 5^2)$$

$$\Rightarrow U_2 - U_1 = 240 \times 10^{-3} \text{ J} = 240 \text{ mJ}$$



شیمی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

تست و پاسخ ۴۱

اگر اعداد داده شده در گزینه‌ها، مربوط به انحلال پذیری گازهای CO_2 ، O_2 ، N_2 ، NO در دمای 20°C و فشار 2 atm در آب باشد، عدد کدام گزینه مقدار انحلال پذیری گاز قطبی را به درستی نشان می‌دهد؟

با آب واکنش می‌دهد.

گاز قطبی

۰/۳۳۸ (۲)

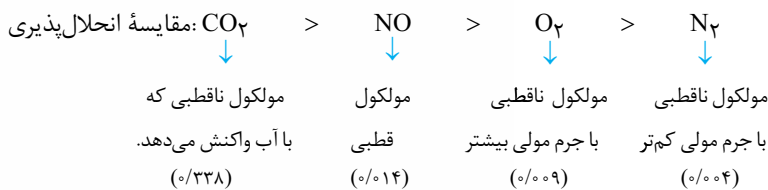
۰/۰۱۴ (۱)

۰/۰۰۴ (۴)

۰/۰۰۹ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی NO مولکولی قطبی و CO_2 مولکولی ناقطبی است. بین این دو مولکول، CO_2 انحلال پذیری بیشتری دارد، زیرا برخلاف NO با آب واکنش می‌دهد. بین دو مولکول ناقطبی دیگر (O_2 و N_2)، مولکول O_2 ، جرم مولی بیشتر و در نتیجه انحلال پذیری بیشتری دارد؛ پس مقایسه انحلال پذیری این گازها به صورت زیر است:



تست و پاسخ ۴۲

در ساختار لوویس کدام ترکیب، همه اتم‌ها دارای جفت الکترون ناپیوندی اند؟

(۴) نیتروژن تری فلئورید

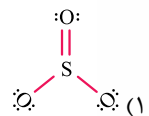
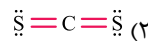
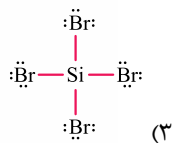
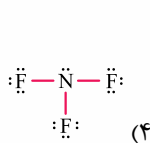
(۳) سیلیسیم تترا برمید

(۲) کربن دی سولفید

(۱) گوگرد تری اکسید

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ساختار لوویس چهار ترکیب را رسم می‌کنیم:



همان‌طور که می‌بینید، تنها مولکولی که همه اتم‌های آن جفت الکترون ناپیوندی دارند، مولکول NF_3 است.

تست و پاسخ ۴۳

در دو ظرف جداگانه، گازهای کربن مونوکسید و متان قرار دارند. با توجه به جدول زیر، کدام گاز می‌تواند در شرایط STP قرار داشته باشد و شمار مولکول‌های این گاز در ظرف کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

حجم مولی $22/4\text{ L}$ دارد.

نوع گاز	جرم گاز (g)	چگالی گاز (g.L^{-1})
CO	۱/۴	۱/۲۵
CH_4	۳/۲	۱/۲

(۱) CO ، $22/408 \times 10^{22}$

(۲) CH_4 ، $1/204 \times 10^{23}$

(۳) CO ، $3/01 \times 10^{22}$

(۴) CH_4 ، $6/02 \times 10^{23}$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در شرایط STP ، حجم یک مول از هر گازی برابر $22/4\text{ L}$ است. به این ترتیب باید حجم مولی هر دو گاز را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} \text{حجم مولی} &= \frac{\text{جرم مولی}}{\text{چگالی}} \\ \text{حجم مولی CO} &= \frac{28}{1/25} = 700 \neq 22/4 \\ \text{حجم مولی CH}_4 &= \frac{16}{1/2} = 32 \neq 22/4 \end{aligned}$$



با توجه به این که CO در شرایط STP است، شمار مولکول‌های این گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$1/4 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol CO}} = 3/0.1 \times 10^{22} \text{ مولکول}$$

تست و پاسخ ۴۴

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی کم‌تری با خود حمل می‌کند.
 - پیش از کشف طیف نشری خطی هیدروژن، مدل بور برای اتم هیدروژن ارائه شد.
 - از لامپ فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
 - طول موج ۴۱۰ nm در طیف نشری خطی هیدروژن، مربوط به بازگشت الکترون برانگیخته از لایه سوم به دوم است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

- طول موج یک پرتو با انرژی آن رابطه وارونه دارد، پس هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کند.
- نیلز بور به کمک بررسی تعداد و جایگاه خطوط در طیف نشری خطی هیدروژن، توانست ضمن ارائه مدل خود، طیف نشری خطی هیدروژن را نیز توجیه کند؛ یعنی مدل بور پس از کشف طیف نشری خطی هیدروژن ارائه شد.
- فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون (Ar) است، اما برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام از نئون استفاده می‌شود، نه آرگون!

نکته مقایسه درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره، به صورت زیر است:

Ar > Ne > He > Kr > Xe: درصد حجمی در هواکره

- طول موج ۴۱۰ nm در طیف نشر خطی هیدروژن، مربوط به بازگشت الکترون برانگیخته از لایه ششم به لایه دوم است.

نکته چگونگی ایجاد طول موج‌ها و رنگ‌های ایجاد شده در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن را حتماً به خاطر بسپارید:

انتقال الکترون	طول موج (nm)	رنگ نوار
از n = ۶ به n = ۲	۴۱۰	بنفش
از n = ۵ به n = ۲	۴۳۴	نیلی
از n = ۴ به n = ۲	۴۸۶	آبی
از n = ۳ به n = ۲	۶۵۶	سرخ

تست و پاسخ ۴۵

BaCl_۲

اگر در ۲/۵ کیلوگرم از محلول باریوم کلرید، ۱۰^{-۳} مول یون باریوم وجود داشته باشد، غلظت یون کلرید در این محلول چند ppm است؟

(Cl = ۳۵/۵, Ba = ۱۳۷: g.mol^{-۱})

۷۱ (۴) ۳۵/۵ (۳) ۲۸/۴ (۲) ۱۴/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی راه اول: گام اول: با استفاده از مول یون باریوم، جرم یون کلرید موجود در محلول را حساب می‌کنیم. از انحلال هر مول باریوم کلرید (BaCl_۲)، یک مول یون Ba^{۲+} و دو مول یون Cl⁻ تولید می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$10^{-3} \text{ mol Ba}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^{-}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} \times \frac{35/5 \text{ g Cl}^{-}}{1 \text{ mol Cl}^{-}} = 71 \times 10^{-3} \text{ g Cl}^{-}$$



گام دوم: از رابطه ppm استفاده می‌کنیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 = \frac{71 \times 10^{-3}}{2/5 \times 10^3} \times 10^6 = 28/4$$

راه دوم: در محلول BaCl_2 ، تعداد مول یون کلرید، دو برابر تعداد مول یون Ba^{2+} یعنی برابر با 2×10^{-3} مول است. حال با استفاده از رابطه

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}} = \frac{(2 \times 10^{-3}) \times (35/5 \times 10^3) \text{ mg}}{2/5 \text{ kg}} = 28/4$$

دیگر ppm، غلظت یون کلرید را به دست می‌آوریم:

تست و پاسخ ۴۶

کدام مطلب دربارهٔ سی‌ویکمین عنصر جدول دوره‌ای درست است؟

- (۱) با عنصرهایی با عددهای اتمی ۵، ۱۳، ۴۸، ۸۱ و ۱۱۳ هم‌گروه است.
- (۲) با از دست دادن ۳ الکترون و تشکیل کاتیون X^{3+} به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
- (۳) چهاردهمین عنصر دستهٔ p جدول دوره‌ای به حساب می‌آید.
- (۴) شمار الکترون‌ها با $I = 2$ در اتم آن با شمار این الکترون‌ها در عنصرهای قبل و بعد از آن در دورهٔ چهارم، برابر است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: سی‌ویکمین عنصر جدول تناوبی، ۵ الکترون کم‌تر از گاز نجیب هم‌دورهٔ خود یعنی کریپتون (Kr) دارد؛ در نتیجه در ۵ گروه قبل‌تر از گروه ۱۸، یعنی گروه ۱۳ جدول تناوبی و در دورهٔ چهارم قرار دارد.

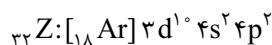
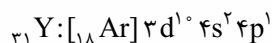
حالا بریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

۱) عدد اتمی عنصرهای گروه ۱۳، ۵ واحد کم‌تر از عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود هستند؛ پس از بالا به پایین برابر می‌شوند با ۵، ۱۳، ۳۱، ۴۹ (نه ۱۴۸)، ۸۱ و ۱۱۳.

۲) آرایش الکترونی این عنصر به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ است و اگر ۳ الکترون از دست بدهد، به آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ می‌رسد که با آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود برابر نیست!

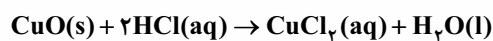
۳) طبق آرایش الکترونی این عنصر ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$)، ۱۳ الکترون‌های در زیرلایه‌های p، وجود دارد؛ پس این عنصر سیزدهمین عنصر دستهٔ p جدول دوره‌ای می‌باشد، نه چهاردهمین!

۴) $I = 2$ مربوط به زیرلایهٔ d است. در هر سه عنصر با عددهای اتمی ۳۰، ۳۱ و ۳۲، ۱۰ الکترون با $I = 2$ وجود دارد:



تست و پاسخ ۴۷

نمونه‌ای از فلز مس دارای دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است. اگر نمونه‌ای به جرم ۱۵/۸۸ گرم از مس (II) اکسید با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید مطابق معادلهٔ زیر واکنش داده و ۲۶/۸۸ گرم مس (II) کلرید تشکیل شود، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر مس در این نمونه کدام است؟ ($O = 16, Cl = 35/5; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

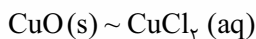
پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره! با استفاده از استوکیومتری واکنش، جرم مولی میانگین مس را حساب کن، بعدش از فرمول جرم اتمی میانگین

استفاده کن!



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا باید جرم اتمی میانگین را محاسبه کنیم. صورت سؤال جرم واکنش دهنده و فرآورده دارای مس را به ما داده است؛ پس با استفاده از کسر تناسب می توان جرم اتمی میانگین را محاسبه کرد:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{15/88}{M+16} = \frac{26/88}{M+71} \Rightarrow M = 63/4$$

تکنیک اگر دو کسر با هم برابر باشند یا با هم تناسب داشته باشند، می توانیم از تفضیل در صورت و مخرج استفاده کنیم:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a-c}{b-d}$$

$$\frac{15/88}{M+16} = \frac{26/88 - 15/88}{(M+71) - (M+16)} = \frac{11}{55} = \frac{1}{5} \Rightarrow M+16 = 79/4 \Rightarrow M = 63/4$$

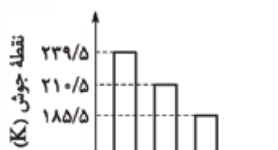
طبق رابطه گفته شده خواهیم داشت:

گام دوم: با کمک رابطه جرم اتمی میانگین، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین مس را محاسبه می کنیم:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 63/4 = 63 + \frac{F_2}{100} \times 2 \Rightarrow F_2 = 2\%$$

تست و پاسخ ۴۸

با توجه به نمودار زیر که مربوط به مقایسه نقطه جوش NH_3 ، PH_3 و AsH_3 است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(الف) دلیل بالاتر بودن نقطه جوش A نسبت به D و X، بیشتر بودن جرم مولی آن است.

(ب) در شرایط یکسان، گاز X آسان تر از گاز D به مایع تبدیل می شود.

(پ) ماده A، فرآورده فرایند هابر است و به عنوان کود شیمیایی، به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

(ت) اتم مرکزی ترکیب D در دوره چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۲) پ - ت

(۱) الف - ب

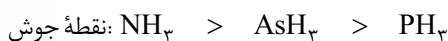
(۴) پ - ت

(۳) الف - ب

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

برای بررسی گزینه‌ها، ابتدا باید نقطه جوش ۳ ترکیب را با هم مقایسه کنیم. بین این ۳ ترکیب، NH_3 به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، بیشترین نقطه جوش را دارد. بین AsH_3 و PH_3 ، چون جرم مولی AsH_3 از PH_3 بیشتر است، نقطه جوش AsH_3 بالاتر است.



جرم مولی کمتر جرم مولی بیشتر دارای پیوند هیدروژنی

بررسی موارد:

(الف) دلیل بالاتر بودن نقطه جوش A نسبت به D و X، وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن است.

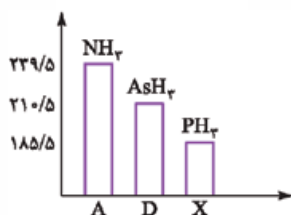
(ب) هر چه نقطه جوش یک ماده بالاتر باشد، در شرایط یکسان، آسان تر به مایع تبدیل می شود. در این جا

D نقطه جوش بالاتری نسبت به X دارد و آسان تر به مایع تبدیل خواهد شد.

(پ) NH_3 فرآورده فرایند هابر ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$) می باشد که به عنوان کود شیمیایی به

طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

(ت) ترکیب D، AsH_3 است و اتم مرکزی آن As بوده که در دوره چهارم و گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد.





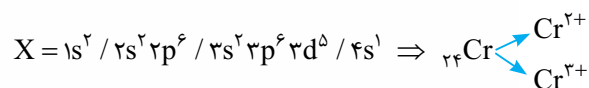
تست و پاسخ ۴۹

در آرایش الکترونی اتم X، ۵ زیرلایه الکترونی پر شده و ۵ الکترون با $n+l=5$ وجود دارد. کدام فرمول شیمیایی را نمی توان به ترکیبی از اتم X نسبت داد؟

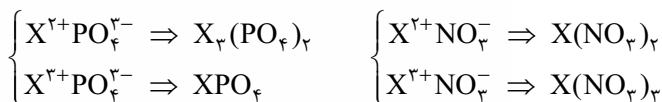
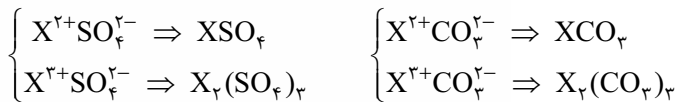


پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی از ابتدایی ترین زیرلایه شروع به نوشتن می کنیم تا ۵ زیرلایه الکترونی پر شوند:
 $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$
 در آرایش الکترونی اتم X، ۵ الکترون با $n+l=5$ وجود دارد: زیرلایه های $4s$ ، $3d$ و $n+l=5$ برابر ۵ دارند که در این اتم، فقط زیرلایه $3d$ با ۵ الکترون را می توانیم داشته باشیم، اما *هواستون باشه* برای این که ۵ زیرلایه پر شده داشته باشیم، آرایش الکترونی اتم مورد نظر باید به $3d^5 4s^1$ ختم شود و نه $3d^5 4s^2$.



با توجه به بار آنیون های SO_4^{2-} ، CO_3^{2-} ، PO_4^{3-} و NO_3^- داریم:



تست و پاسخ ۵۰

چند مورد از مطالب زیر، درباره ایزوتوپی از هیدروژن که شمار ذره های زیراتمی آن با هم برابر است، درست می باشد؟

• در طبیعت یافت نمی شود و پرتوزا است.

• جرم اتمی آن به تقریب ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون (های) آن است.

• واکنش پذیری آن از ایزوتوپی از هیدروژن که فاقد نوترون است، بیشتر می باشد.

• دارای یک الکترون ظرفیتی است و به دسته S جدول دوره های تعلق دارد.

یک e، یک p و یک n دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تنها عبارت چهارم درست است. هیدروژن (1_1H) یک الکترون و یک پروتون دارد، حالا برای این که شمار ذره های زیراتمی آن برابر باشند، باید یک نوترون هم داشته باشد؛ پس ایزوتوپ مد نظر 2_1H است.

بررسی موارد:

• هیدروژن ۷ ایزوتوپ دارد که از بین آن ها، سه ایزوتوپ (1_1H ، 2_1H و 3_1H) طبیعی هستند و در طبیعت یافت می شوند و ۴ ایزوتوپ (4_1H ، 5_1H ، 6_1H و 7_1H) ساختگی هستند.

• مقدار عددی جرم اتمی یک اتم به تقریب با مقدار عددی عدد جرمی آن برابر است، پس جرم اتمی 2_1H برابر ۲ amu است. 2_1H یک الکترون دارد و از طرفی می دانیم که جرم هر الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{1836}$ amu می باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم اتمی } {}^2_1H}{\text{جرم الکترون}} = \frac{2}{\frac{1}{1836}} = 3672$$

• ایزوتوپ ها خواص شیمیایی یکسانی دارند؛ بنابراین واکنش پذیری ایزوتوپ های هیدروژن با هم برابر است.

• اتم هیدروژن با آرایش $1s^1$ ، یک الکترون ظرفیتی دارد و متعلق به دسته S جدول دوره های است.



تست و پاسخ (۵۱)

با توجه به معادله انحلال پذیری نمک‌های A و B، کدام مطلب نادرست است؟

معادله انحلال پذیری	نمک
$S = -\circ / 4\theta + 34$	A
$S = \circ / 8\theta + 28$	B

- در دمای 5°C ، درصد جرمی محلول سیرشده این دو نمک با هم برابر است.
- محلولی شامل ۱۵ گرم B در ۵۰ گرم آب در دمای 10°C ، سیر نشده است.
- با کاهش دمای محلول سیرشده B از 5°C به 20°C ، مقداری نمک رسوب می‌کند.
- نمک‌های A و B به ترتیب می‌توانند لیتیم سولفات و پتاسیم نیترات باشند.

پاسخ: گزینه (۴)

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) اگر انحلال پذیری دو نمک در دمای 5°C با هم برابر باشد، درصد جرمی محلول سیرشده آن‌ها نیز با هم برابر خواهد بود:

$$\left. \begin{aligned} S(A) &= (-\circ / 4 \times 5) + 34 = 32 \\ S(B) &= (\circ / 8 \times 5) + 28 = 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{با هم برابر هستند.}$$

۲) ابتدا باید انحلال پذیری نمک B در دمای 10°C را محاسبه کنیم، سپس مقدار نمک B در ۵۰ گرم آب:

$$S_B(10) = \circ / 8 \times 10 + 28 = 36$$

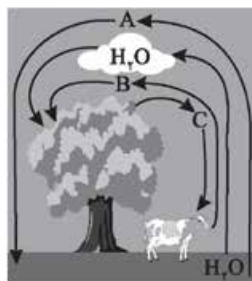
برای این که محلول سیرشده باشد، باید ۱۸ گرم نمک در ۵۰ گرم آب حل شود؛ پس محلول با ۱۵ گرم نمک، سیر نشده است.

۳) با کاهش دما، انحلال پذیری نمک B در آب کاهش می‌یابد و مقداری نمک رسوب می‌کند.

۴) با توجه به نمودارهای انحلال پذیری نمک‌ها در کتاب درسی، نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات (KNO_3) خطی نیست؛ پس نمک B نمی‌تواند پتاسیم نیترات باشد.

تست و پاسخ (۵۲)

با توجه به شکل زیر که برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



- A. نخستین گازی است که در ستون تقطیر جزء به جزء هوای مایع، از مخلوط جدا می‌شود.
- B. بخش عمده هواکره را گازهای A و B تشکیل می‌دهند.
- C. جانداران ذره‌بینی با تثبیت گاز C، آن را برای مصرف گیاهان آماده می‌کنند.
- B. یکی از فراورده‌های سوختن کامل سوخت‌های فسیلی است.
- C. یکی از واکنش‌دهنده‌های واکنش تولید اوزون تروپوسفری است.

۳ (۲)

۲ (۱)

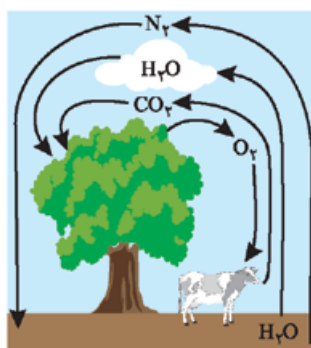
۵ (۴)

۴ (۳)

پاسخ: گزینه (۲)

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، چهارم و پنجم درست‌اند.

شکل داده‌شده، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می‌دهد. A، B و C به ترتیب گازهای نیتروژن (N_2)، کربن دی‌اکسید (CO_2) و اکسیژن (O_2) هستند.

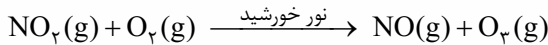


ترتیب جداشدن: $\text{N}_2 \rightarrow \text{Ar} \rightarrow \text{O}_2$
(۱) (۲) (۳)

بررسی موارد:
● ترتیب جداشدن گازها در ستون تقطیر هوای مایع به صورت مقابل است:



- بخش عمده هواکره را دو گاز A و C (نیتروژن و اکسیژن) تشکیل می‌دهند.
- جانداران ذره‌بینی موجود در خاک با تثبیت گاز نیتروژن (گاز A)، این گاز را برای مصرف گیاهان آماده می‌کنند.
- گاز CO_2 (گاز B) یکی از فراورده‌های سوختن کامل سوخت‌های فسیلی است.
- اوزون تروپوسفری، از واکنش گاز قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن دی‌اکسید با گاز اکسیژن (گاز C) در حضور نور خورشید تولید می‌شود:

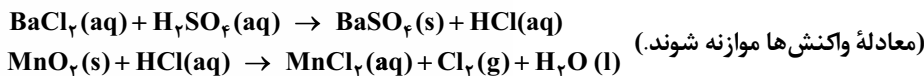


تست و پاسخ ۵۳

اگر در واکنش کامل ۱۰ میلی‌لیتر محلول باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۹۳۲ میلی‌گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، محلول باریم کلرید چند مولار است و HCl تولیدشده در این واکنش، با چند گرم منگنز (IV) اکسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟



$$(\text{Ba} = 137, \text{Mn} = 55, \text{Cl} = 35.5, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$0.174 \cdot 0 / 2 (4)$$

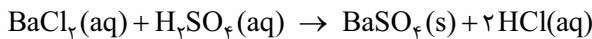
$$0.174 \cdot 0 / 4 (3)$$

$$0.087 \cdot 0 / 2 (2)$$

$$0.087 \cdot 0 / 4 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: معادله واکنش اول را موازنه می‌کنیم:



گام دوم: با استفاده از کسر تناسب، غلظت مولی محلول باریم کلرید و مول HCl را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}$$

$$\frac{\text{BaCl}_2}{1 \times 208} = \frac{\text{BaSO}_4}{1 \times 233} = \frac{\text{HCl}}{2 \times 36.5}$$

$$\frac{x \times 0.01}{1} = \frac{932 \times 10^{-3}}{233} = \frac{y}{2 \times 36.5} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \\ y = 8 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \end{cases}$$

گام سوم: معادله واکنش دوم را موازنه می‌کنیم:

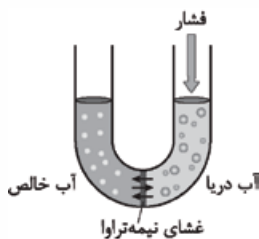


گام چهارم: با استفاده از مول HCl، جرم MnO_2 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{z}{1 \times 87} = \frac{8 \times 10^{-3}}{4} \Rightarrow z = 0.174 \text{ g MnO}_2$$

تست و پاسخ ۵۴

چند مورد از مطالب زیر، درباره فرایند نشان داده شده در شکل روبه‌رو، درست‌اند؟



$$4 (4)$$

$$3 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

شکل نشان داده‌شده، همان فرایند اسمز معکوس است.

بریم سراغ عبارت‌ها:

- در فرایند اسمز معکوس، با اعمال یک فشار خارجی، جهت حرکت مولکول‌های آب نسبت به فرایند اسمز، برعکس می‌شود. در این جا مولکول‌های آب از سمت محلول (آب دریا) به سمت حلال خالص می‌روند؛ در نتیجه ارتفاع مایع در لولهٔ سمت چپ بالا می‌رود.
- در فرایند تقطیر، میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فزاد در آب باقی می‌مانند؛ در حالی که در فرایند اسمز معکوس، تنها میکروب‌ها باقی می‌مانند.
- با گذشت زمان و جابه‌جایی مولکول‌های آب، محلول سمت راست به مرور غلیظ‌تر می‌شود؛ از این‌رو فشار بیشتری لازم است تا فرایند جابه‌جایی مولکول‌های آب انجام شود.
- آب به‌دست‌آمده از هر سه روش «تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن» حاوی میکروب است و نیاز به کلرزنی دارد.

تست و پاسخ ۵۵

درختان با جذب کربن دی‌اکسید، می‌توانند آن را به گلوکز تبدیل کنند. اگر در هر درخت، ماهانه $3/75$ کیلوگرم گلوکز ساخته شود، با کربن دی‌اکسید جذب‌شده در یک سال توسط 280 درخت، ردپای کربن دی‌اکسید ایجادشده در تأمین برق چند خانوادهٔ ایرانی را می‌توان از بین برد؟ (فرض کنید منبع تأمین برق، نفت خام است و هر خانوادهٔ ایرانی، سالانه 4400 کیلووات‌ساعت برق مصرف می‌کند.)

منبع تولید برق	مقدار CO_2 تولیدشده به ازای هر کیلووات‌ساعت برق مصرفی (kg)
نفت خام	۰/۷

۲۴ (۴)

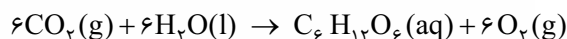
۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی



با استفاده از کسر تناسب، مقدار CO_2 مصرفی به ازای تولید $3/75$ کیلوگرم گلوکز را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{6 \times 44} = \frac{3/75}{1 \times 180} \Rightarrow x = 5/5 \text{ kg } CO_2 \text{ در هر ماه}$$

$$\text{حالا باید مقدار } CO_2 \text{ مصرفی را برای هر سال محاسبه کنیم:}$$

این مقدار برای 280 درخت برابر است با: 66×280 کیلوگرم!

در آخر جرم CO_2 را به kWh و سپس kWh را به تعداد خانواده تبدیل می‌کنیم:

$$\text{خانواده} = 6 \text{ خانواده} = (280 \times 66) \text{ kg } CO_2 \times \frac{1 \text{ kWh}}{0.7 \text{ kg } CO_2} \times \frac{1 \text{ خانواده}}{4400 \text{ kWh}}$$

شیمی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱

تست و پاسخ ۴۱

از میان عنصرهای A، X، D، B، M، عنصر را دارد.

(۱) A، بیشترین خصلت نافلزی

(۲) B، کم‌ترین شمار الکترون‌های ظرفیتی

(۳) D، بیشترین شعاع اتمی

(۴) M، توانایی تشکیل ترکیب یونی با X

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

- ۱) بیشترین خصلت نافلزی را عنصر X (همان فلئور) دارد.
 ۲) کم‌ترین شمار الکترون‌های ظرفیتی را عنصرهای A و D دارند.

اتم	A	X	D	B	M
آرایش الکترونی	$[\text{He}]2s^2 2p^3$	$[\text{He}]2s^2 2p^5$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^3$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^4$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^5$
شمار الکترون‌های ظرفیتی	۵	۷	۵	۶	۷

گروه	۱۷	۱۶	۱۵
دو ۲	X		A
دو ۳	M	B	D

افزایش شعاع اتمی

- ۳) با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در جدول دوره‌ای، هر چه عنصری در سمت چپ‌تر (یعنی شماره گروه کم‌تر) و پایین‌تر (یعنی شماره دوره بیشتر) جدول تناوبی باشد، شعاع اتمی آن بیشتر است.
 ۴) عنصرهای M و X، هردو نافلزند و توانایی تشکیل ترکیب یونی با یکدیگر را ندارند. یک ترکیب یونی دوتایی، از واکنش یک فلز و یک نافلز تولید می‌شود.

تست و پاسخ ۴۲

اگر بازده واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون $(3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3)$ ، ۱۵ درصد باشد، برای تهیه ۰/۰۲۵ مول اوزون، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟ ($\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$)

۸ (۴)

۴ (۳)

۱/۲ (۲)

۰/۱۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی برای محاسبه جرم گاز اکسیژن، می‌توانیم از دو روش استفاده کنیم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب: در این روش، بازده درصدی را در صورت کسر مربوط به واکنش‌دهنده ضرب می‌کنیم:

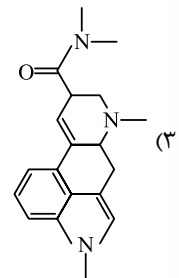
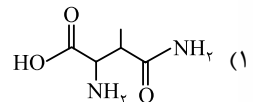
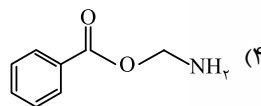
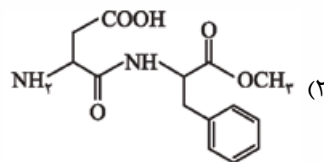
$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times 15}{100} = \frac{0.025}{3 \times 32} \Rightarrow x = \frac{3 \times 32 \times 25 \times 100}{1000 \times 2 \times 15} = \frac{16 \times 5}{10} = 8 \text{g O}_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل: ابتدا به کمک بازده درصدی واکنش، مقدار نظری اوزون را حساب کرده و سپس به کمک کسر تبدیل‌های مناسب، مول اوزون را به جرم گاز اکسیژن تبدیل می‌کنیم:

$$0.025 \text{ mol O}_3 \times \frac{100 \text{ mol O}_3 \text{ نظری}}{15 \text{ mol O}_3 \text{ عملی}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol O}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 8 \text{g O}_2$$

تست و پاسخ ۴۳

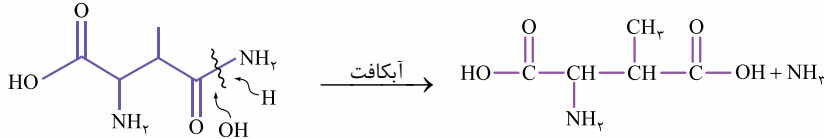
در اثر آبکافت کدام ترکیب، آمونیاک به دست می‌آید؟



پاسخ: گزینه ۱

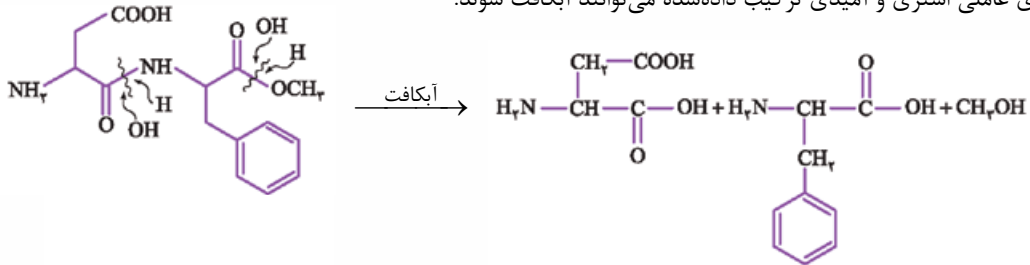


در اثر آبکافت گروه عاملی آمیدی ترکیب داده شده در ۱، آمونیاک (NH_3) به دست می آید:

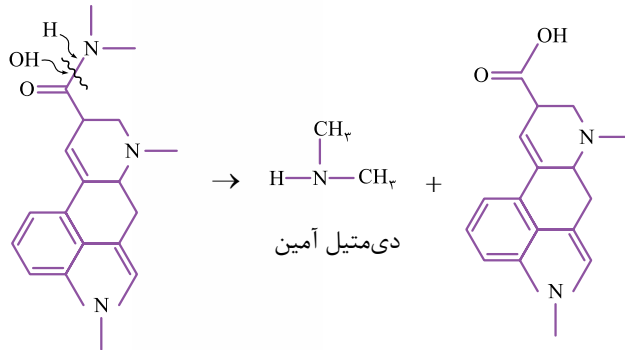


بررسی سایر گزینه‌ها: **پاسخ تشریحی**

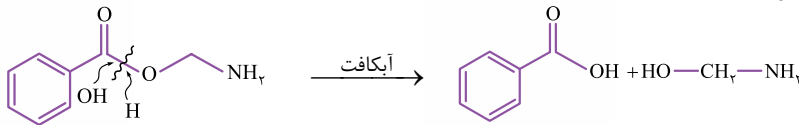
گروه‌های عاملی استری و آمیدی ترکیب داده شده می‌توانند آبکافت شوند:



از آبکافت گروه آمیدی این ترکیب، دی‌متیل آمین به دست می آید:

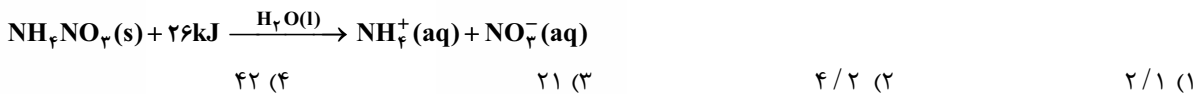


گروه عاملی استری ترکیب می‌تواند آبکافت شود: **پاسخ**



تست و پاسخ ۴۴

برای کاهش دمای ۲۵ گرم آب از دمای 25°C به 12°C ، چند گرم آمونیوم نیترات باید در آب حل شود؟ (از گرمای مبادله شده توسط آمونیوم نیترات صرف نظر شود. $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$, $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۴

گام اول: حساب می‌کنیم که برای کاهش دمای ۲۵ گرم آب، چند کیلوژول گرما باید از آن گرفته شود:

$$Q = |mc\Delta\theta| = 25 \times 4/2 \times (25 - 12) = 25 \times 42 \times 13 \text{ J} \Rightarrow Q = \frac{25 \times 42 \times 13}{40} \text{ kJ} = \frac{42 \times 13}{40} \text{ kJ}$$

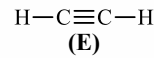
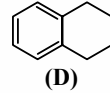
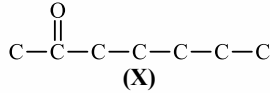
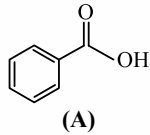
گام دوم: با توجه به آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات، جرم آن را حساب می‌کنیم:

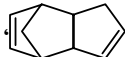
$$\frac{42 \times 13}{40} \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{26 \text{ kJ}} \times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = \frac{42 \times 13 \times 80}{40 \times 26} = 42 \text{ g NH}_4\text{NO}_3$$



تست و پاسخ ۴۵

با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- ترکیب (X) در میخک وجود دارد و نام آن، ۲-هیپتانون است.
- ترکیب (E)، نخستین عضو خانواده آلکینها است و در گذشته، آن را با نام اتیلن می خواندند.
- ترکیب (A) یکی از طعم دهنده های مواد غذایی است و در ساختار آن، ۵ پیوند C-H وجود دارد.
- ترکیب (D) با ترکیبی با ساختار , هم پار است.
- تفاوت جرم مولی ترکیب (X) با بنزآلدئید، با جرم ۴ مول گاز هیدروژن برابر است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

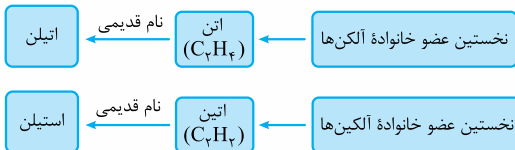
۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت های اول، چهارم و پنجم درست اند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: ترکیب (X)، همان ۲-هیپتانون است که در میخک وجود دارد.
عبارت دوم: ترکیب (E) همان اتیلن است که در گذشته آن را با نام استیلن می خواندند.



عبارت سوم: ترکیب (A) همان بنزوئیک اسید است که جزء نگهدارنده های مواد غذایی است و نه طعم دهنده!
عبارت چهارم: فرمول هر دو ترکیب، C₂H₂ است.

توجه در صورت استفاده از فرمول برای محاسبه تعداد اتم H، مجموع تعداد حلقه و تعداد پیوند دوگانه برای هر دو ترکیب برابر ۵ است.
(تعداد حلقه + تعداد پیوند دوگانه) × ۲ - ۲n = تعداد اتم های H

عبارت پنجم: فرمول مولکولی ترکیب (X) و بنزآلدئید به ترتیب به صورت C₇H₁₄O و C₇H₆O است: C₇H₁₄O - C₇H₆O = H₈ = ۴H_۲

تست و پاسخ ۴۶

از واکنش ۰/۲ مول از مونومر سازنده پلی وینیل کلرید با مقدار کافی برم، چند گرم فراورده به دست می آید و تفاوت شمار جفت الکترون های

ناپیوندی و پیوندی در هر مولکول از فراورده، کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵, Br = ۸۰ : g.mol⁻¹)

۲، ۳۷/۶ (۴)

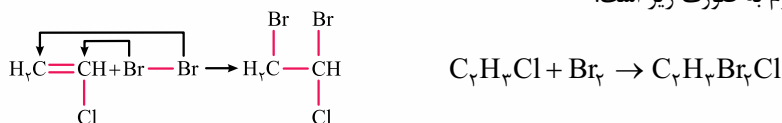
۳، ۳۷/۶ (۳)

۳، ۴۴/۵ (۲)

۲، ۴۴/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی معادله واکنش وینیل کلرید با برم به صورت زیر است:



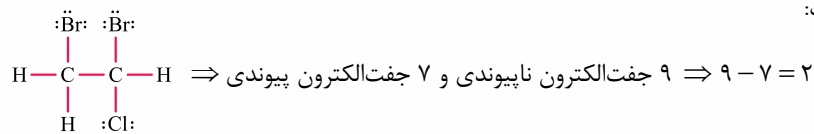
با مصرف ۰/۲ مول وینیل کلرید، ۰/۲ مول فراورده به دست می آید:

جرم مولی C₇H₇Br₂Cl = (۲ × ۱۲) + ۳ + (۲ × ۸۰) + ۳۵/۵ = ۲۲۲/۵ g.mol⁻¹

جرم فراورده = ۰/۲ × ۲۲۲/۵ = ۴۴/۵ g



ساختار لوویس فرآورده واکنش به صورت زیر است:



تست و پاسخ ۴۷

اگر سبک‌ترین آلکان راست‌زنجیری که در دمای 22°C و فشار 1atm به حالت مایع است را A و سنگین‌ترین الکل یک‌عاملی سیر شده که به

هر نسبت در آب حل می‌شود را B بنامیم، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) **پنتان**

۱- پروپانول

الف) جرم مولی مونومر سازنده نشاسته گندم، سه برابر جرم مولی B است.

ب) در ساختار A، ۱۶ پیوند اشتراکی وجود دارد که ۷۵ درصد آن‌ها از نوع C-H هستند.

پ) نقطه جوش B از الکل سازنده متیل استات کم‌تر است.

ت) مولکول‌های A و B، هم کربن هستند، اما شماره اتم‌های هیدروژن A بیشتر است.

۱) پ - ت

۲) الف - ب

۳) ب - پ

۴) الف - ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

نکته

تا ۳ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

با ۴ و ۵ اتم کربن به خوبی در آب حل می‌شوند. (محلول در آب هستند)

از ۶ تا ۸ اتم کربن، کم‌محلول و از ۹ کربن به بالا، نامحلول در آب هستند.

الکل‌های یک‌عاملی زنجیری و سیر شده ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$)

تا ۴ اتم کربن به حالت گازند.

از ۵ تا ۱۷ اتم کربن، مایع و از ۱۸ کربن به بالا، جامد هستند.

آلکان‌های راست‌زنجیری ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) در دمای 22°C و فشار ۱ اتمسفر

پاسخ تشریحی آلکان A، پنتان (C_5H_{12}) و الکل B، ۱-پروپانول ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$) است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مونومر سازنده گندم، گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) است:

$$\text{جرم مولی } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = (6 \times 12) + 12 + (6 \times 16) = 180 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \frac{180}{60} = 3$$

$$\text{جرم مولی } \text{C}_3\text{H}_8\text{O} = (3 \times 12) + 8 + 16 = 60 \text{ g.mol}^{-1}$$

ب) در ساختار هر آلکان n کربنی، $(3n + 1)$ پیوند اشتراکی وجود دارد که $(n - 1)$ تای آن‌ها، پیوند C-C و $(2n + 2)$ تای آن‌ها، پیوند C-H هستند.

$$\text{C}_5\text{H}_{12} \begin{cases} \text{شمار کل پیوندها} = 3(5) + 1 = 16 \\ \text{شمار پیوندهای C-C} = 5 - 1 = 4 \\ \text{شمار پیوندهای C-H} = 12 \end{cases}$$

$$\text{درصد پیوندهای C-H} = \frac{\text{شمار پیوندهای C-H}}{\text{شمار کل پیوندها}} \times 100 = \frac{12}{16} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

پ) الکل B ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$)، ۳ کربنی است؛ اما الکل سازنده متیل استات، متانول بوده که ۱ کربنی است. در بین عضوهای یک خانواده، هر چه

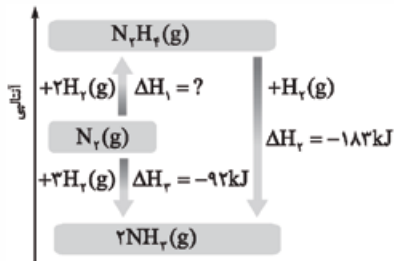
جرم مولی بیشتر باشد، نقطه جوش بالاتر است.

ت) دربریم که مولکول‌های A (C_5H_{12}) و B ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$)، هم کربن نیستند.



تست و پاسخ ۴۸

با توجه به جدول و نمودار داده شده، آنتالپی پیوند N-N در هیدرازین (N_2H_4)، چند کیلوژول بر مول است؟



H-H	N-H	N≡N	پیوند
۴۳۶	۳۹۱	۹۴۵	آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱۲۶ (۱)

۱۶۲ (۲)

۳۴۴ (۳)

۴۴۳ (۴)

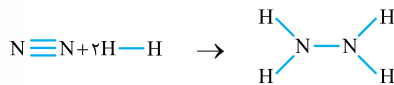
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار، ΔH واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ را به دست می آوریم:

$$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 \Rightarrow \Delta H_1 = -92 - (-183) = +91 \text{ kJ}$$

گام دوم: با توجه به رابطه محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی های پیوند، آنتالپی پیوند N-N در هیدرازین را محاسبه می کنیم:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$\Rightarrow 91 = 945 + 2(436) - \Delta H(N-N) - 4(391) \Rightarrow \Delta H(N-N) = 945 + 872 - 1564 - 91 = 162 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

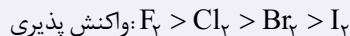
تست و پاسخ ۴۹

کدام مطلب، درست است؟

- شبه فلز ژرمانیم در گروه ۱۴، مرز بین یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی است.
- در بین عنصرهای واسطه دوره چهارم، در آرایش الکترونی ۹ عنصر، زیرلایه هایی با $n+l=4$ به طور کامل پر هستند.
- در گروه هالوژن ها، روند تغییر شعاع اتمی و روند تغییر واکنش پذیری عنصرها، با افزایش عدد اتمی ناهمسو است.
- فلزهای قلیایی در گروه اول جدول دوره ای قرار دارند و همه آن ها با تشکیل یون M^+ ، به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسند.

پاسخ: گزینه ۳

نکته در گروه هالوژن ها (عنصرهای گروه ۱۷) مانند سایر گروه های جدول دوره ای، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها افزایش می یابد، اما در این گروه، از بالا به پایین، واکنش پذیری عنصرها، کاهش می یابد.



بررسی سایر گزینه ها:

← نافلز	C
← شبه فلز	Si
	Ge
← فلز	Sn
	Pb

۱ در گروه ۱۴، عنصر بالای ژرمانیم، شبه فلز سیلیسیم و عنصر پایین آن، فلز قلع است؛ پس نمی توان گفت ژرمانیم،

مرز بین یک فلز و یک نافلز است.

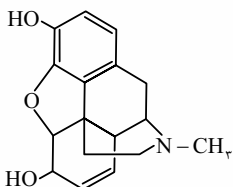


۲) زیرلایه‌های ۳p و ۴s دارای $n+1=4$ هستند. زیرلایه ۳p در همهٔ عنصرهای دورهٔ چهارم، به طور کامل پر و ۶ الکترونی است. زیرلایه ۴s نیز به جز عنصر اصلی K و دو عنصر واسطهٔ Cr و Cu، کاملاً پر و ۲ الکترونی می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت در بین ۱۰ عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم، در ۸ عنصر زیرلایه‌هایی با $n+1=4$ به طور کامل پر هستند.

۴) فلز قلیایی لیتیم (۳Li) با تشکیل کاتیون Li^+ به آرایش دوتایی گاز نجیب هلیوم می‌رسد و هشت تایی نمی‌شود.

تست و پاسخ ۵۰

با توجه به شکل روبه‌رو که ساختار مورفین را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) دارای گروه‌های عاملی آمینی، هیدروکسیل و اتری است.

(۲) فرمول مولکولی آن، $C_{17}H_{19}NO_3$ است.

(۳) ۴ اتم کربن آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۴) هر مول از آن با ۸۹/۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد، به طور کامل واکنش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در ساختار مورفین، ۵ اتم کربن (کربن‌های ۳، ۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ در شکل روبه‌رو) وجود دارد که به آن‌ها هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به ساختار داده‌شده، ترکیب مورد نظر دارای گروه عاملی آمینی ($-N-$)، هیدروکسیل ($-OH$) و اتری ($-O-$) است.

۲) با توجه به ساختار گستردهٔ مورفین، این مولکول دارای ۱۷ اتم کربن، ۱۹ اتم هیدروژن، ۱ اتم نیتروژن و ۳ اتم اکسیژن است؛ بنابراین فرمول مولکولی مورفین به صورت $C_{17}H_{19}NO_3$ می‌باشد.

نکته برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی با n اتم کربن (و دارای اتم‌های C، H، N و O) می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} + (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه}) - (\text{تعداد حلقه‌ها} + \text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - 2 = \text{شمار اتم‌های هیدروژن}$$

مورفین دارای ۱۷ اتم کربن، ۴ پیوند دوگانه، ۵ حلقه و ۱ اتم نیتروژن است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$19 = 2(17) + 2 - 2(4 + 5) + 1$$

۴) در ساختار مورفین، ۴ پیوند $C=C$ وجود دارد؛ بنابراین هر مول از آن با ۴ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$STP \text{ در شرایط } H_2 \text{ حجم } 4 \text{ مول } = 4 \times 22.4 / 4 = 89.6 \text{ L}$$

تست و پاسخ ۵۱

اگر سرعت متوسط واکنش: $A(g) + 2X(g) \rightarrow 2D(g) + E$ ، در ۴۰ ثانیهٔ اول واکنش برابر با $3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، حاصل $a + b$ در جدول

ماده	مقدار مول اولیه	مقدار مول پس از ۴۰ ثانیه
A	a	b
D	۰	b

۰/۵ (۲)

۱ (۴)

زیر کدام است؟

۰/۴ (۱)

۰/۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره رابطهٔ سرعت واکنش را بر حسب دو مادهٔ A و D بنویس و a و b رو به دست بیار!

پاسخ تشریحی گام اول: رابطهٔ سرعت واکنش را بر حسب D نوشته و b را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(D) = \frac{\bar{R}(D)}{\nu} \Rightarrow \bar{R}(D) = 2\bar{R}(A) = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(D) = \frac{\Delta n(D)}{\Delta t} \Rightarrow 0.6 = \frac{(b - 0) \text{ mol}}{40 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} \Rightarrow 1.0b = 4 \Rightarrow b = 0.4$$



گام دوم: رابطه سرعت واکنش را بر حسب A نوشته و a را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(A) \Rightarrow \bar{R}(A) = \frac{\Delta n(A)}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0}{3} = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0}{3} = \frac{(a-b)\text{mol}}{40\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}}} \Rightarrow \frac{0}{3} = \frac{6(a-b)}{2}$$

$$\Rightarrow a - b = 0/2 \xrightarrow{b=0/4} a = 0/6$$

$$a + b = 0/6 + 0/4 = 1$$

گام سوم: حاصل a + b را به دست می‌آوریم:

تست و پاسخ ۵۲

در ساختار آلکان ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان، چند گروه CH_3 وجود دارد و اگر به جای شاخه‌های فرعی متیل آن، گروه اتیل قرار گیرد، مجموع اعداد در نام ترکیب، چند واحد تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۵، ۴ (۴)

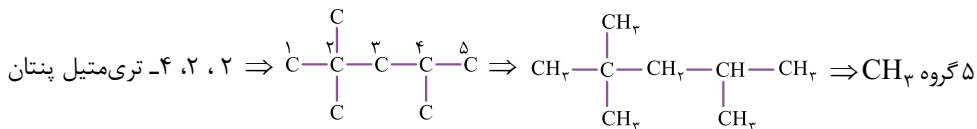
۳، ۴ (۳)

۳، ۵ (۲)

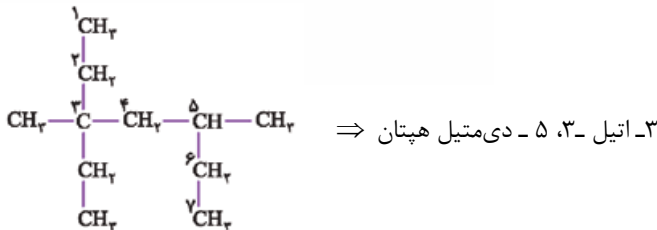
۵، ۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زنجیر اصلی ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان، ۵ اتم کربن دارد و به کربن شماره ۲ و ۴ آن، به ترتیب ۲ و ۱ گروه متیل متصل است:



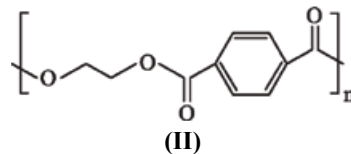
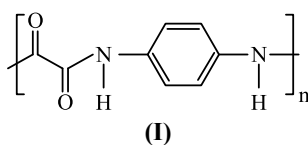
اگر به جای ۳ شاخه فرعی متیل، گروه اتیل قرار گیرد، خواهیم داشت:



$$\begin{aligned} \text{مجموع اعداد در نام ترکیب اولیه} &= 2 + 2 + 4 = 8 \\ \Rightarrow 11 - 8 &= 3 \\ \text{مجموع اعداد در نام ترکیب نهایی} &= 3 + 3 + 5 = 11 \end{aligned}$$

تست و پاسخ ۵۳

با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- کولار متعلق به خانواده‌ای از پلیمرها است که پلیمر (I) نیز در آن قرار دارد.
- فرمول مولکولی دی‌الکل سازنده پلیمر (II) به صورت $\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O}_4$ است.
- تفاوت جرم مولی دی‌اسید سازنده پلیمرهای (I) و (II) برابر ۷۶ گرم است.
- اگر دی‌اسید سازنده پلیمر (II) با دی‌آمین سازنده پلیمر (I) واکنش دهد، پلیمری با فرمول $(\text{C}_{14}\text{H}_{16}\text{O}_4\text{N}_2)_n$ به دست می‌آید.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

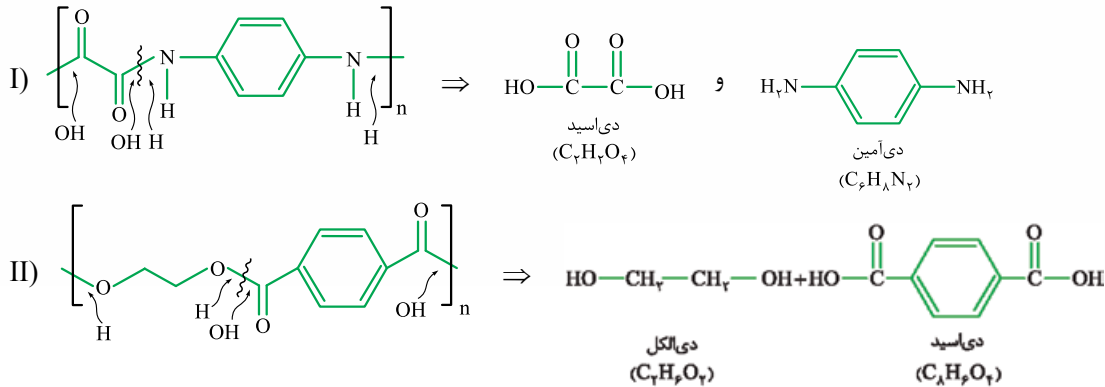
پاسخ: گزینه ۱

همه عبارتهای داده شده درست‌اند.

عبارت اول: پلیمر (I) جزء خانواده پلی‌آمیدها است. کولار نیز نوعی پلی‌آمید است.



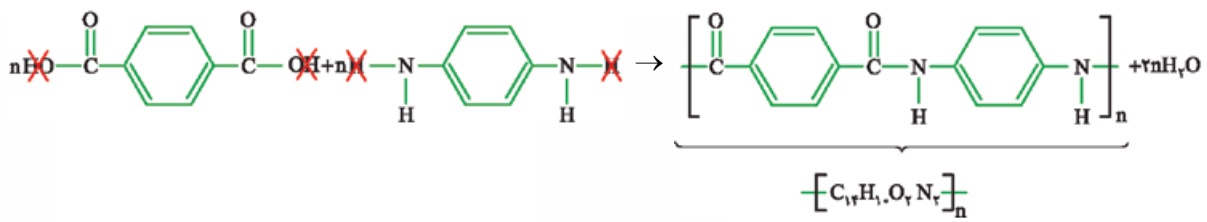
عبارت دوم: بیابید مونومرهای سازنده هر دو پلیمر را مشخص کنیم:



عبارت سوم: با توجه به فرمول مولکولی دی‌اسید سازنده هر دو پلیمر خواهیم داشت:

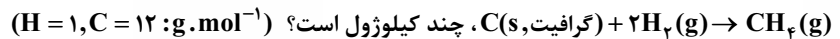
$$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 - \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_4 = \text{C}_6\text{H}_6 = (6 \times 12) + 6 = 78\text{g}$$

عبارت چهارم: معادله واکنش دی‌اسید سازنده پلیمر (II) با دی‌آمین سازنده پلیمر (I) به صورت زیر است:



تست و پاسخ ۵۴

اگر ارزش سوختی گرافیت، گاز هیدروژن و متان به ترتیب برابر با $۳۲/۸$ ، ۱۴۳ و ۵۵ کیلوژول بر گرم باشد، ΔH واکنش:



$$+۲۰۰/۴ \quad (۴) \quad -۸۵/۶ \quad (۳) \quad -۲۰۰/۴ \quad (۲) \quad +۸۵/۶ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا به کمک ارزش سوختی مواد، آنتالپی سوختن آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{آنتالپی سوختن} (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = \frac{\text{ارزش سوختی} (\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1})}{\text{جرم مولی} (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})}$$

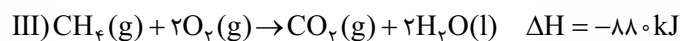
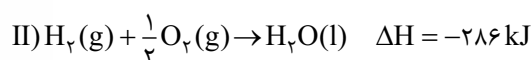
$$\text{C}(s, \text{گرافیت}) \Rightarrow ۳۲/۸ = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{۱۲} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن} = -۳۹۳/۶ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{H}_2 \Rightarrow ۱۴۳ = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{۲} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن} = -۲۸۶ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{CH}_4 \Rightarrow ۵۵ = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{۱۶} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن} = -۸۸۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

برای محاسبه ΔH واکنش داده‌شده، می‌توان از دو روش استفاده کرد:

روش اول: استفاده از قانون هس؛ معادله واکنش سوختن ۱ مول از مواد داده‌شده را می‌نویسیم و با ضرب کردن آن‌ها در اعداد مناسب، به معادله





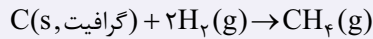
برای رسیدن به واکنش: $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ ، معادله (I) نباید تغییر کند، معادله (II) در ۲ ضرب و معادله (III)، باید وارونه شود؛ بنابراین:

$$\Delta H(\text{کلی}) = \Delta H(I) + 2\Delta H(II) - \Delta H(III) = -393/6 + 2(-286) - (-880) = -85/6 \text{ kJ}$$

روش دوم: استفاده از فرمول

نکته برای محاسبه ΔH یک واکنش به کمک آنتالپی‌های سوختن مواد، می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی‌های سوختن مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی‌های سوختن مواد واکنش دهنده}]$$



$$\Delta H = [\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_4)] - [\Delta H_{\text{سوختن}}(H_2) + \Delta H_{\text{سوختن}}(C(s, \text{گرافیت}))] = -85/6 \text{ kJ}$$

تست و پاسخ ۵۵

اگر در واکنش تولید استر عامل طعم و بوی آناناس، به طور میانگین در هر دقیقه، ۳/۴۸ گرم استر تولید شود، سرعت متوسط مصرف الکل

در این واکنش، چند گرم بر ثانیه است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

اتانول

اتیل بوتانوات

$$4/4 \times 10^{-2} \text{ (4)}$$

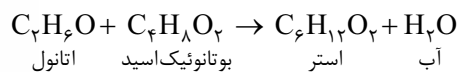
$$1/38 \times 10^{-1} \text{ (3)}$$

$$2/3 \times 10^{-2} \text{ (2)}$$

$$5 \times 10^{-4} \text{ (1)}$$

پاسخ: گزینه ۲

استر عامل طعم و بوی آناناس، یک استر ۶ کربنی به نام اتیل بوتانوات است. الکل و اسید سازنده این استر به ترتیب اتانول



و بوتانوئیک اسید هستند. در واکنش استری شدن، ضرایب همه مواد برابر ۱ است:

باید از جرم استر تولید شده به جرم الکل مصرف شده برسیم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{1 \times 46} = \frac{3/48}{1 \times 116} \Rightarrow x = 1/38 \text{ g } C_2H_5OH$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل

$$3/48 \text{ g } C_6H_{13}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{13}O_2}{116 \text{ g } C_6H_{13}O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{13}O_2} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 1/38 \text{ g } C_2H_5OH$$

$$\bar{R}(C_2H_5OH) = \frac{1/38 \text{ g}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2/3 \times 10^{-2} \text{ g.s}^{-1}$$

حالا سرعت مصرف اتانول را حساب می‌کنیم:



ریاضی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

تست و پاسخ ۵۶

در یک مدرسه با ۱۸۰ دانش‌آموز، تعداد دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی، ۳ برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است. اگر تعداد علاقه‌مندان به هر دو درس با تعداد کسانی که به هیچ‌کدام آن‌ها علاقه ندارند برابر و از تعداد علاقه‌مندان به فیزیک ۲۰ کم‌تر باشد، تعداد علاقه‌مندان به ریاضی کدام است؟

۱۲۵ (۲)

۱۲۰ (۱)

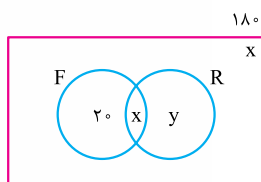
۱۳۵ (۴)

۱۳۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره نمودار ون سؤال را رسم کنید و متغیرها را بر روی آن مشخص کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال، نمودار ون زیر را رسم می‌کنیم. تعداد علاقه‌مندان به هر دو درس را X فرض می‌کنیم، پس تعداد کسانی که به هیچ‌یک از دو درس علاقه ندارند نیز X است. ضمناً تعداد علاقه‌مندان به هر دو درس، از تعداد علاقه‌مندان به فیزیک ۲۰ کم‌تر است، یعنی ۲۰ نفر هستند که فقط به فیزیک علاقه دارند. تعداد کسانی که فقط به ریاضی علاقه دارند را نیز Y در نظر می‌گیریم.



F: علاقه‌مندان به فیزیک:

R: علاقه‌مندان به ریاضی:

گام دوم: تعداد کل دانش‌آموزان مدرسه ۱۸۰ نفر است، پس:

$$20 + x + y + x = 180 \Rightarrow 2x + y = 160 \quad (1)$$

گام سوم: تعداد علاقه‌مندان به ریاضی، ۳ برابر تعداد علاقه‌مندان به فیزیک است، پس:

$$x + y = 3(x + 20) \Rightarrow 2x - y = -60 \quad (2)$$

گام چهارم: دستگاه دو معادله - دو مجهول، شامل معادلات (۱) و (۲) را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} 2x + y = 160 \\ 2x - y = -60 \end{cases}$$

جمع: $4x = 100 \Rightarrow x = 25$, $2 \times 25 - y = -60 \Rightarrow y = 110$

گام پنجم: تعداد علاقه‌مندان به ریاضی برابر با $x + y = 25 + 110 = 135$ است.

تست و پاسخ ۵۷

جمله‌های اول، دوم و چهارم یک دنباله هندسی، سه جمله متوالی یک دنباله حسابی غیرثابت با قدرنسبت مثبت هستند. قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{3}-1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}+1}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره جملات دنباله هندسی را $a_1 r$, $a_1 r^2$ و $a_1 r^3$ در نظر بگیرید.



درس نامه

دنباله هندسی	دنباله حسابی	جمله عمومی
$t_n = t_1 r^{n-1}$	$t_n = t_1 + (n-1)d$	جمله عمومی
$\frac{t_n}{t_{n-1}} = r$	$t_n - t_{n-1} = d$	ارتباط دو جمله متوالی
$\frac{t_n}{t_m} = r^{n-m}$	$t_n - t_m = (n-m)d$	ارتباط هر دو جمله
$b^2 = ac$	$b = \frac{a+c}{2}$	سه جمله متوالی a, b, c
$r^{n+1} = \frac{c}{a}$	$d = \frac{c-a}{n+1}$	درج n واسطه a, \dots, c
$\frac{a}{r}, a, ar$	$x-d, x, x+d$	شکل سه جمله متوالی

پاسخ تشریحی گام اول: جمله اول و قدرنسبت دنباله هندسی را به ترتیب a_1 و r در نظر می‌گیریم. به این ترتیب با استفاده از جمله عمومی دنباله هندسی، یعنی $a_n = a_1 r^{n-1}$ جملات دوم و چهارم دنباله به ترتیب $a_1 r$ و $a_1 r^3$ به دست می‌آیند.
گام دوم: طبق صورت سؤال $a_1, a_1 r, a_1 r^3$ به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله حسابی غیرثابت با قدرنسبت مثبت هستند، پس دو برابر جمله وسط برابر با مجموع دو جمله کناری است. (واسطه حسابی)

$$2a_1 r = a_1 + a_1 r^3 \Rightarrow 2(a_1 r) = a_1 + a_1 r^3 \xrightarrow{\div a_1} 2r = 1 + r^3 \Rightarrow r^3 - 2r + 1 = 0 \quad (1)$$

گام سوم: معادله (1) را حل می‌کنیم:

$$r^3 - 2r + 1 = 0 \xrightarrow{\text{دسته‌بندی}} (r^3 - r) - (r - 1) = 0 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} r(r-1)(r+1) - (r-1) = 0$$

فکتورگیری: $r(r^2 - 1)$

$$\xrightarrow{\text{فکتورگیری}} (r-1)(\underbrace{r(r+1)}_{r^2+r} - 1) = 0 \Rightarrow (r-1)(r^2+r-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r-1=0 \Rightarrow r=1 \\ r^2+r-1=0 \end{cases}$$

غ.ق. ق. $r=1$

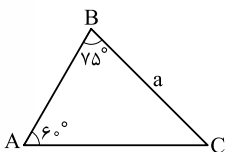
گام چهارم: چون دنباله حسابی غیرثابت است، پس r نمی‌تواند یک باشد؛ ضمن این که طبق صورت سؤال باید $r > 0$ باشد؛ در نتیجه باید ریشه مثبت معادله $r^2 + r - 1 = 0$ را به دست آوریم.

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1^2 - 4(1)(-1) = 5$$

$$r = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow r = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{r > 0} r = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$$

تست و پاسخ ۵۸

با توجه به شکل، مساحت مثلث ABC چند برابر a^2 است؟



$$\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{6} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{4} \quad (1)$$

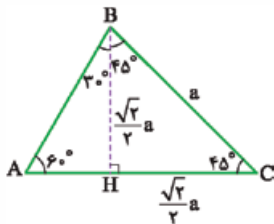
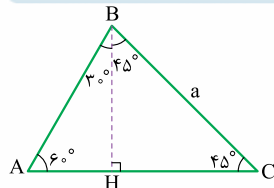
$$\frac{3 + \sqrt{3}}{12} \quad (4)$$

$$\frac{3 + \sqrt{3}}{8} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴



خودت حل کنی بهتره برای شروع از رأس B بر ضلع AC عمودی رسم کنید و سپس اندازه اضلاع را حساب کنید.



پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا از رأس B عمودی بر ضلع AC رسم می‌کنیم. دو مثلث ABH و

$$\triangle ABH = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \quad \text{و} \quad \triangle BCH \text{ قائم‌الزاویه هستند. زوایای داخلی مثلث‌ها را مشخص می‌کنیم.}$$

$$\angle CBH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$\angle BCH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

گام دوم: مثلث BCH قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس $BH = CH$. از طرفی در این مثلث:

$$\sin B = \frac{CH}{BC} \Rightarrow \underbrace{\sin 45^\circ}_{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{CH}{a} \Rightarrow \begin{cases} CH = \frac{\sqrt{2}}{2} a \\ BH = \frac{\sqrt{2}}{2} a \end{cases}$$

گام سوم: در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:

$$\tan A = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \tan 60^\circ = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} a}{AH}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} a}{AH} \Rightarrow AH = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} a}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2} a}{2\sqrt{3}} = \frac{a\sqrt{6}}{6}$$

$$AC = AH + CH = \frac{\sqrt{6}}{6} a + \frac{\sqrt{2}}{2} a = a \left(\frac{\sqrt{6} + 3\sqrt{2}}{6} \right)$$

گام چهارم: طول قاعده AC برابر است با:

گام پنجم: مساحت مثلث را به دست می‌آوریم.

$$S = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} a \times a \left(\frac{\sqrt{6} + 3\sqrt{2}}{6} \right) = a^2 \left(\frac{\sqrt{2} \times \sqrt{6} + 3\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2 \times 2 \times 6} \right) = a^2 \left(\frac{2\sqrt{3} + 2 \times 3}{2 \times 12} \right) = a^2 \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{12} \right)$$

تست و پاسخ ۵۹

اگر $\tan \alpha - \cot \alpha = \sqrt{2}$ ، آن گاه حاصل $\frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha}$ کدام است؟

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

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

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

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

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره تانژانت و کتانژانت را بر حسب سینوس و کسینوس بنویسید.

درس نامه

(۲) اتحادهای درجه ۳:

چاق و لاغر	مکعب دو جمله‌ای
$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$	$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$	$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

روابط مقدماتی مثلثات
$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$
$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$
$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$
$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$



پاسخ تشریحی

گام اول: در تساوی $\tan \alpha - \cot \alpha = \sqrt{2}$ ، عبارت های $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ و $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ را جای گذاری می کنیم و عبارت را ساده می کنیم.

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \sqrt{2} \Rightarrow \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = \sqrt{2} \sin \alpha \cos \alpha$$

توان^۲ → $(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha)^2 = (\sqrt{2} \sin \alpha \cos \alpha)^2 \Rightarrow \sin^4 \alpha - 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha = 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$

$$\Rightarrow \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 4\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \quad (1)$$

گام دوم: با استفاده از اتحاد جبری $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$ ، عبارت مثلثاتی $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ را تجزیه و ساده می کنیم.

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = (\sin^2 \alpha)^3 + (\cos^2 \alpha)^3 = (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)(\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha)$$

گام سوم: با استفاده از اتحاد مثلثاتی $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ و تساوی (۱) داریم:

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = \underbrace{(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)}_1 \underbrace{(\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha)}_{4\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha} = 3\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \quad (2)$$

گام چهارم: از تساوی (۲)، خواسته سؤال را به دست می آوریم.

$$\frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{3\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha} = \frac{1}{3}$$

تست و پاسخ ۶۰

اگر $a = \frac{1}{\sqrt{7+4\sqrt{3}}}$ ، آن گاه حاصل عبارت $(a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^{\frac{1}{2}} (a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^{\frac{1}{2}}$ کدام است؟

$2\sqrt{2} \quad (4)$

$\sqrt{14} \quad (3)$

$2\sqrt{3} \quad (2)$

$4 \quad (1)$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره عبارت زیر رادیکال در مخرج کسر a ، مربع کامل است.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا عبارت داده شده برای a را ساده می کنیم. توجه کنید که عبارت زیر رادیکال در مخرج کسر را می توان به صورت مربع کامل نوشت.

$$a = \frac{1}{\sqrt{7+4\sqrt{3}}}, \quad \frac{7}{3+4} + \frac{4\sqrt{3}}{2 \times 2 \times \sqrt{3}} = (\sqrt{3})^2 + 2^2 + 2 \times 2 \times \sqrt{3} = (2 + \sqrt{3})^2$$

مخرج کسر را گویا می کنیم.

$$\Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{(2+\sqrt{3})^2}} = \frac{1}{|2+\sqrt{3}|} = \frac{1}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = \frac{2-\sqrt{3}}{4-3} = 2-\sqrt{3} \Rightarrow a = 2-\sqrt{3} \quad (1)$$

مزدوج مخرج

گام دوم: با توجه به خواسته سؤال $\frac{1}{a}$ را نیز حساب می کنیم.

$$\frac{1}{a} = \frac{1}{2-\sqrt{3}} = 2+\sqrt{3} \quad (2)$$

گام سوم: عبارت $(a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^{\frac{1}{2}} (a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^{\frac{1}{2}}$ را با استفاده از اتحاد مزدوج ساده می کنیم.

$$(A - B)^{\frac{1}{2}} \times (A + B)^{\frac{1}{2}} = (A^2 - B^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$((a + \frac{1}{a})^2 - (\sqrt{2})^2)^{\frac{1}{2}} \stackrel{(2),(1)}{=} ((2-\sqrt{3}+2+\sqrt{3})^2 - 2)^{\frac{1}{2}} = (16-2)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{14}$$



تست و پاسخ ۶۱

جزر عدد $\sqrt{40} + \sqrt{20} + \sqrt{8} + \sqrt{a}$ برابر با $1 + \sqrt{2} + \sqrt{a}$ است. a کدام است؟

۱/۲۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره عبارت $1 + \sqrt{2} + \sqrt{a}$ را به توان ۲ برسانید.

پاسخ تشریحی گام اول: طبق صورت سؤال مربع عبارت $1 + \sqrt{2} + \sqrt{a}$ برابر با $1 + \sqrt{8} + \sqrt{20} + \sqrt{40}$ است.

$$(1 + \sqrt{2} + \sqrt{a})^2 = 1 + \sqrt{8} + \sqrt{20} + \sqrt{40}$$

گام دوم: با استفاده از اتحاد مربع سه جمله‌ای، عبارت گام اول را ساده می‌کنیم.

$$1^2 + (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{a})^2 + 2 \times 1 \times \sqrt{2} + 2 \times 1 \times \sqrt{a} + 2 \times \sqrt{2} \times \sqrt{a} = 1 + \sqrt{8} + \sqrt{20} + \sqrt{40}$$

$$\Rightarrow \frac{(1+2+a)}{2+a} + \underline{\underline{2\sqrt{2}}} + \underline{\underline{2\sqrt{a}}} + \underline{\underline{2\sqrt{2a}}} = \underline{\underline{1}} + \underline{\underline{2\sqrt{2}}} + \underline{\underline{2\sqrt{5}}} + \underline{\underline{2\sqrt{2 \times 5}}} \quad (1)$$

گام سوم: از مقایسه دو طرف تساوی (۱) نتیجه می‌گیریم که $a = 5$ است.

تست و پاسخ ۶۲

هر کدام از دو معادله $x^2 + 2bx + 4c = 0$ و $x^2 + bx + c^2 + \frac{1}{4} = 0$ ، فقط یک جواب حقیقی برای x دارند. حاصل $|b.c|$ برابر با سینوس کدام زاویه است؟

۹۰° (۴)

۶۰° (۳)

۴۵° (۲)

۳۰° (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره دلتای هر دو معادله را برابر با صفر قرار دهید.

درس نامه •• تعیین تعداد و علامت ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$

حالت مورد نظر	معادله ریشه ندارد.	معادله دو ریشه مثبت دارد.	معادله دو ریشه منفی دارد.	معادله دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.	معادله ریشه مضاعف مثبت دارد.	معادله ریشه مضاعف منفی دارد.
شرط	$\Delta < 0$	$\Delta > 0$ $S > 0$ $P > 0$	$\Delta > 0$ $S < 0$ $P > 0$	$P < 0$ (در این حالت، Δ حتماً مثبت خواهد شد.)	$\Delta = 0$ $x_s = -\frac{b}{2a} > 0$	$\Delta = 0$ $x_s = -\frac{b}{2a} < 0$
نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$						

پاسخ تشریحی گام اول: از آنجایی که هر دو معادله درجه دوم داده شده، فقط یک جواب دارند، پس Δ ی هر دو صفر است.

$$1) x^2 + 2bx + 4c = 0$$

$$\Delta = 0 \rightarrow \Delta = B^2 - 4AC \rightarrow (2b)^2 - 4 \times 1 \times 4c = 0 \Rightarrow 4b^2 - 4 \times 4c = 0 \Rightarrow b^2 - 4c = 0 \Rightarrow b^2 = 4c \quad (1)$$

$$2) x^2 + bx + c^2 + \frac{1}{4} = 0$$

$$\Delta = 0 \rightarrow \Delta = B^2 - 4AC \rightarrow b^2 - 4 \times 1 \times (c^2 + \frac{1}{4}) = 0 \Rightarrow b^2 - 4c^2 - 1 = 0 \quad (2)$$



گام دوم: از تساوی‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$\xrightarrow{(۲),(۱)} 4c - 4c^2 - 1 = 0 \Rightarrow \underbrace{4c^2 - 4c + 1}_{(2c-1)^2 - 2 \times 2c + 1^2} = 0 \Rightarrow (2c-1)^2 = 0 \Rightarrow 2c-1=0 \Rightarrow c = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(۱)} b^2 = 4\left(\frac{1}{2}\right) = 2 \Rightarrow b = \pm\sqrt{2}$$

گام سوم: طبق صورت سؤال، حاصل $|b \cdot c|$ را برابر با $\sin \alpha$ قرار می‌دهیم.

$$\sin \alpha = |b \cdot c| \Rightarrow \sin \alpha = \left| \pm\sqrt{2} \times \frac{1}{2} \right| \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گام چهارم: با توجه به گزینه‌ها، تنها $\sin 45^\circ$ برابر با $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

تست و پاسخ ۶۳

مجموعه جواب نامعادله $\frac{ax+b}{x^2+x+3} < 2$ به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ است. حاصل $a-b$ کدام است؟

۹ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه •• تعیین علامت عبارت درجه اول $ax+b$ و عبارت درجه دوم ax^2+bx+c به صورت زیر است:

x	$-\frac{b}{a}$
$ax+b$	مخالف علامت a
	موافق علامت a

$\Delta > 0$ ریشه‌ها: x_1, x_2	$\Delta = 0$ ریشه مضاعف: x_1	$\Delta < 0$ ریشه ندارد														
<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>x_1</td> <td>x_2</td> </tr> <tr> <td>ax^2+bx+c</td> <td>موافق علامت a</td> <td>مخالف علامت a</td> </tr> </table>	x	x_1	x_2	ax^2+bx+c	موافق علامت a	مخالف علامت a	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>x_1</td> </tr> <tr> <td>ax^2+bx+c</td> <td>موافق علامت a</td> </tr> </table>	x	x_1	ax^2+bx+c	موافق علامت a	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ax^2+bx+c</td> <td>موافق علامت a</td> </tr> </table>	x		ax^2+bx+c	موافق علامت a
x	x_1	x_2														
ax^2+bx+c	موافق علامت a	مخالف علامت a														
x	x_1															
ax^2+bx+c	موافق علامت a															
x																
ax^2+bx+c	موافق علامت a															

پاسخ تشریحی گام اول: تمام عبارت‌ها را به یک طرف نامعادله می‌بریم و ساده‌سازی می‌کنیم.

$$\frac{ax+b}{x^2+x+3} < 2 \Rightarrow \frac{ax+b}{x^2+x+3} - 2 < 0 \Rightarrow \frac{ax+b-2x^2-2x-6}{x^2+x+3} < 0 \Rightarrow \frac{-2x^2+(a-2)x+b-6}{x^2+x+3} < 0 \quad (۱)$$

گام دوم: در نامعادله (۱)، عبارت درجه دوم در مخرج کسر همواره مثبت است، زیرا دلتای آن منفی و ضریب x^2 مثبت است؛ پس این عبارت نقشی در تعیین علامت سمت چپ نامعادله ندارد و می‌تواند حذف شود؛ پس عبارت زیر را باید تعیین علامت کنیم:

$$\underbrace{-2x^2+(a-2)x+b-6}_{(*)} < 0 \quad (۲)$$

گام سوم: برای آن که مجموعه جواب نامعادله (۲) به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ باشد، باید عبارت درجه دوم $(*)$ تنها یک ریشه (ریشه مضاعف) برابر با ۲ داشته باشد، پس می‌توان آن را به صورت $k(x-2)^2$ نوشت.

$$\underbrace{-2x^2+(a-2)x+b-6}_{x^2-4x+4} = k(x-2)^2 \Rightarrow \underline{\underline{-2x^2}} + \underline{\underline{(a-2)x}} + \underline{\underline{b-6}} = \underline{\underline{kx^2}} - \underline{\underline{4kx}} + \underline{\underline{4k}} \quad (۳)$$

گام چهارم: معادله (۳) به ازای هر x برقرار است. با مقایسه ضرایب در طرفین تساوی نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} k = -2 \\ a-2 = -4k \Rightarrow a-2 = -4(-2) \Rightarrow a = 10 \\ b-6 = 4k \Rightarrow b-6 = 4(-2) \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

گام پنجم: خواسته سؤال $a-b = 10 - (-2) = 12$ است.

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۶۴

اگر f تابع همانی باشد و $f(2a + f(a)) = a^2 - 4$ ، آن گاه مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

(۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۵

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره ضابطه تابع همانی را $f(x) = x$ در نظر بگیرد.

پاسخ تشریحی گام اول: f تابع همانی است، پس ضابطه آن $f(x) = x$ است. $f(a)$ و $f(2a + f(a))$ را بر حسب a حساب می کنیم.

$$\xrightarrow{f(x)=x} f(a) = a$$

$$f(2a + \underbrace{f(a)}_a) = f(3a) = 3a \quad (1)$$

گام دوم: تساوی (۱) را در معادله صورت سؤال جای گذاری می کنیم.

$$\underbrace{f(2a + f(a))}_{3a} = a^2 - 4 \Rightarrow a^2 - 3a - 4 = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه}} (a - 4)(a + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ a = -1 \end{cases}$$

گام سوم: مجموع مقادیر قابل قبول برای a برابر با $4 - 1 = 3$ است.

تست و پاسخ ۶۵

نسبت طول اضلاع یک مستطیل $۰/۷۵$ و طول قطر آن x است. ضابطه تابعی که مساحت این مستطیل را بر حسب x بیان می کند، کدام است؟

(۲) $S(x) = ۰/۲۴x^2$

(۱) $S(x) = ۰/۴۸x^2$

(۴) $S(x) = ۰/۲۵x^2$

(۳) $S(x) = ۰/۵x^2$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره طول و عرض مستطیل را به ترتیب $۴a$ و $۳a$ در نظر بگیرد و با توجه به طول قطر که x است، از فیثاغورس استفاده کنید.

پاسخ تشریحی گام اول: نسبت طول اضلاع مستطیل $۰/۷۵ = \frac{۳}{۴}$ است. طول آن را $۴a$ و عرض آن را $۳a$ در نظر می گیریم.

گام دوم: با استفاده از قضیه فیثاغورس، ارتباط بین قطر مستطیل (x) و a را مشخص می کنیم.

$$x^2 = \underbrace{(3a)^2}_{9a^2} + \underbrace{(4a)^2}_{16a^2} \Rightarrow x^2 = 25a^2 \Rightarrow a^2 = \frac{x^2}{25} \quad (1)$$

گام سوم: مساحت مستطیل را بر حسب a می نویسیم.

گام چهارم: از تساوی (۱) مقدار a^2 را جای گذاری می کنیم تا S بر حسب x به دست آید.

$$S(x) = 12 \times \frac{x^2}{25} = \frac{12 \times 4}{100} x^2 = ۰/۴۸x^2$$

تست و پاسخ ۶۶

یک مدرسه ۱۵ کلاس دارد و هر کلاس، یک گروه سرود ۷ نفره دارد. به چند طریق می توان از میان اعضای گروه های سرود کلاس ها یک گروه

سرود ۵ نفره برای مدرسه تشکیل داد، به طوری که هیچ کدام از این ۵ نفر، از یک کلاس نباشند؟

(۴) $\binom{15}{10} \times 35$

(۳) $\binom{15}{10} \times 7^5$

(۲) $\binom{15}{5} \times 5^7$

(۱) $\binom{15}{5} \times 7!$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره اول ۵ کلاس انتخاب کنید، سپس از هر کلاس یک نفر عضو گروه سرود انتخاب کنید.

درس نامه •• اگر $a + b = n$ باشد، داریم: $\binom{n}{a} = \binom{n}{b}$



پاسخ تشریحی گام اول: برای آن که هیچ یک از نفرات انتخابی از یک کلاس نباشند، ابتدا ۵ کلاس از بین ۱۵ کلاس انتخاب می کنیم که

این کار را به $\binom{15}{5}$ حالت می توانیم انجام دهیم.

گام دوم: از هر یک از کلاس های انتخاب شده می بایست یک نفر را از بین ۷ نفر گروه سرود آن کلاس انتخاب کنیم؛ پس برای هر کلاس $\binom{7}{1}$ حالت داریم.

گام سوم: طبق اصل ضرب، تعداد کل حالت ها برابر است با: $\binom{15}{5} \times \underbrace{\binom{7}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{7}{1} \times \binom{7}{1}}_{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7} = \binom{15}{5} \times 7^5$ تعداد حالت ها

گام چهارم: توجه کنید که $\binom{15}{5} = \binom{15}{10}$ است، پس: $\binom{15}{5} \times 7^5 = \binom{15}{10} \times 7^5$ تعداد حالت ها

مجموعشان برابر ۱۵ است.

تست و پاسخ ۶۷

قرار است پنج دانش آموز کلاس اول و چهار دانش آموز کلاس دوم در یک ردیف کنار هم به طور تصادفی بایستند. احتمال آن که کلاس اولی ها یک درمیان باشند، چند برابر احتمال آن است که هیچ دو کلاس دومی کنار هم نباشند؟

$$\frac{1}{30} \quad (1) \quad \frac{1}{15} \quad (2) \quad \frac{1}{6} \quad (3) \quad \frac{1}{12} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: در مجموع $5 + 4 = 9$ دانش آموز قرار است در یک ردیف کنار هم بایستند و این ۹ دانش آموز به ۹! حالت می توانند جایگشت داشته باشند؛ پس فضای نمونه ای این آزمایش تصادفی $n(S) = 9!$ حالت دارد.

گام دوم: برای آن که کلاس اولی ها یکی درمیان باشند، مطابق شکل زیر، ابتدا کلاس اولی ها به ۵! حالت در یک ردیف قرار می گیرند و سپس در فضای خالی بین هر دو نفر یک نفر کلاس دومی قرار می گیرد و کلاس دومی ها نیز در این فضاهای خالی به ۴! حالت می توانند جایگشت کنند. توجه کنید که چون تعداد کلاس اولی ها یک نفر بیشتر است، باید نفر اول و آخر کلاس اولی باشد.

اولی دومی اولی دومی اولی دومی اولی دومی اولی

طبق اصل ضرب، تعداد حالت ها برابر با $n(A) = 5! \times 4!$ است.

گام سوم: در حالتی که بخواهیم هیچ دو کلاس دومی کنار هم نباشند، ابتدا دوباره کلاس اولی ها را به ۵! حالت در یک ردیف می چینیم؛ سپس مطابق شکل زیر، در جاهای خالی کلاس دومی ها را قرار می دهیم. برای اولین نفر آن ها ۶ جای خالی، برای بعدی ۵ جای خالی، بعدی ۴ جای خالی و برای آخرین نفر ۳ جای خالی وجود خواهد داشت. به این ترتیب، هیچ دو کلاس دومی کنار هم قرار نخواهند گرفت.

اولی اولی اولی اولی اولی اولی اولی اولی

طبق اصل ضرب، تعداد حالت ها برابر با $n(B) = 5! \times 6 \times 5 \times 4 \times 3$ است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5! \times 4!}{9!} = \frac{1}{15}$$

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{5! \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{9!} = \frac{1}{36}$$

گام چهارم: خواسته سؤال $\frac{P(A)}{P(B)}$ است.

تست و پاسخ ۶۸

در پرتاب دو تاس، احتمال آن که مجموع اعداد رو شده k باشد، سه برابر احتمال آن است که مجموع دو عدد رو شده ۳ باشد. احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده $k + 3$ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{12} \quad (1) \quad \frac{1}{18} \quad (2) \quad \frac{1}{9} \quad (3) \quad \frac{5}{36} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱



درس نامه در پرتاب دو تاس پیشامدهای ممکن برای مجموع دو عدد رو شده مطابق جدول زیر است.

مجموع دو عدد	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
اعضای پیشامد A	(۱,۱)	(۱,۲), (۲,۱)	(۱,۳), (۳,۱), (۲,۲)	(۱,۴), (۴,۱), (۲,۳), (۳,۲)	(۱,۵), (۵,۱), (۲,۴), (۴,۲), (۳,۳)	(۱,۶), (۶,۱), (۲,۵), (۵,۲), (۳,۴), (۴,۳)	(۲,۶), (۶,۲), (۳,۵), (۵,۳), (۴,۴)	(۳,۶), (۶,۳), (۴,۵), (۵,۴)	(۴,۶), (۶,۴), (۵,۵)	(۵,۶), (۶,۵)	(۶,۶)
n(A) تعداد اعضای A	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

توجه در یک آزمایش تصادفی، چون $n(S)$ ثابت است، پس $\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{n(A)}{n(B)}$ است.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا توجه کنید که نسبت احتمال های دو پیشامد در این آزمایش تصادفی برابر با نسبت تعداد اعضای آن پیشامدهاست. **گام دوم:** مطابق درس نامه، تعداد اعضای پیشامد آن که مجموع دو عدد رو شده ۳ باشد، برابر با ۲ است که سه برابر آن، برابر با ۶ می شود. طبق درس نامه، تنها در حالتی که مجموع دو عدد رو شده برابر با ۷ باشد، $n(A) = 6$ می شود، پس $k = 7$ است. **گام سوم:** تعداد اعضای فضای نمونه ای در پرتاب دو تاس برابر با $n(S) = 6 \times 6 = 36$ است. **گام چهارم:** احتمال آن را حساب می کنیم که مجموع دو عدد رو شده $10 = 7 + 3 = k + 3$ شود. طبق درس نامه $n(B) = 3$ است.

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

تست و پاسخ ۶۹

در جعبه ای ۴ مهره سفید و n مهره قرمز داریم. اگر مهره ای به تصادف از جعبه خارج کنیم، می دانیم احتمال قرمز بودن این مهره $\frac{2}{3}$ است. اگر دو مهره هم زمان خارج می کردیم، احتمال هم رنگ نبودن آن ها کدام بود؟

$$\frac{1}{11} \quad (۴) \quad \frac{4}{11} \quad (۳) \quad \frac{1}{33} \quad (۲) \quad \frac{16}{33} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: در حالتی که یک مهره از جعبه به تصادف خارج کنیم، احتمال قرمز بودن مهره برابر است با:

$$P(\text{قرمز بودن یک مهره}) = \frac{\binom{n}{1}}{\binom{n+4}{1}} = \frac{n}{n+4} \Rightarrow \frac{n}{n+4} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3n = 2n + 8 \Rightarrow n = 8$$

گام دوم: در حالتی که دو مهره هم زمان و به تصادف از جعبه خارج کنیم، احتمال هم رنگ نبودن مهره ها برابر است با:

$$P(\text{هم رنگ نبودن}) = \frac{\overset{\text{سفید}}{\binom{4}{1}} \times \overset{\text{قرمز}}{\binom{8}{1}}}{\binom{4+8}{2}} = \frac{4 \times 8}{\frac{12 \times 11}{2}} = \frac{16}{33}$$

تست و پاسخ ۷۰

بهترین و بدترین رتبه دانش آموزان یک مدرسه در کنکور پارسال ۱۲۷ و ۱۸۲۵۳ بوده است. نوع متغیر «رتبه» کدام است؟
 (۱) کمی گسسته (۲) کمی پیوسته (۳) کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی

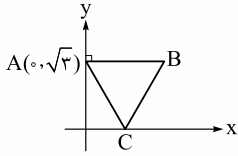
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی متغیر «رتبه» از نوع کیفی ترتیبی است. توجه کنید که نشان دهنده جایگاه افراد نسبت به هم است و این جایگاهها ترتیب دارند، پس کیفی ترتیبی هستند. ضمناً توجه کنید اعمال جبری که بر روی متغیرهای کمی انجام می دهیم (مثلاً وزن دو جسم را جمع می کنیم یا تعدادها را از هم کم می کنیم) و حاصل آن با معنی است؛ در مورد «رتبه» که یک متغیر کیفی است، بی معنی می شود.



تست و پاسخ ۵۶

مطابق شکل، مثلث ABC متساوی الاضلاع است. اگر امتداد ارتفاع وارد بر ضلع AC محور y را در D قطع کند، فاصله D از وسط BC کدام است؟



$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{21}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{10}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره سوالات ترکیبی هدف اصلی طراحان کنکور در سال‌های اخیر بوده است.

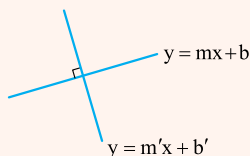
خودت حل کنی بهتره ابتدا مختصات نقاط B و C را از روی شکل تعیین کنید و سپس معادله خط عمود بر ضلع AC را به دست آورید تا مختصات نقطه D به دست آید.

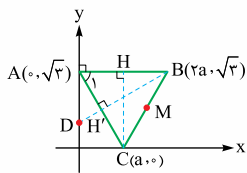
درس نامه (۱) فرمول‌های هندسه تحلیلی

$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$	فاصله دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$
وسط AB : $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2})$	وسط پاره خط
$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$	ارتباط بین مختصات رئوس متوازی الاضلاع
$d = \frac{ ax_0 + by_0 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$	فاصله نقطه از خط
$d = \frac{ c - c' }{\sqrt{a^2 + b^2}}$	فاصله دو خط موازی
$S = \frac{1}{2} [(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_A) - (x_B y_A + x_C y_B + x_A y_C)]$	مساحت مثلث از روی مختصات سه نقطه

(۲) شیب دو خط عمود بر هم، قرینه و معکوس یکدیگر هستند.

$$m \times m' = -1 \quad \text{یا} \quad m = -\frac{1}{m'}$$





پاسخ تشریحی گام اول: در مثلث متساوی الاضلاع ABC، ارتفاع CH را رسم می کنیم. در مثلث قائم الزاویه

$$\tan \hat{A}_1 = \tan 60^\circ = \frac{CH}{AH} \xrightarrow{CH=\sqrt{3}} \sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{a} \Rightarrow a=1 \Rightarrow C(1,0), B(2, \sqrt{3})$$

ACH داریم:

توجه کنید که چون پاره خط AB افقی است و CH عمود منصف AB است، پس طول نقطه B دو برابر طول نقطه C است و عرض B نیز با عرض A برابر است.

گام دوم: برای پیدا کردن نقطه D، ابتدا باید معادله خط BH' را به دست آوریم. شیب این خط، قرینه و معکوس شیب پاره خط AC است.

$$m_{BH'} = -\frac{1}{m_{AC}} = -\frac{1}{\frac{\sqrt{3}-0}{2-0}} = -\frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = -\frac{2}{\sqrt{3}} = -\frac{2\sqrt{3}}{3}$$

گام سوم: معادله عمود BH' را می نویسیم.

گام چهارم: با قراردادن $x=0$ در معادله خط گام سوم، مختصات نقطه D به دست می آید.

$$\xrightarrow{x=0} y - \sqrt{3} = -\frac{2}{\sqrt{3}}(0-2) \Rightarrow y = \sqrt{3} - \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{3-2}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow D(0, \frac{\sqrt{3}}{3})$$

گام پنجم: وسط پاره خط BC را به دست می آوریم.

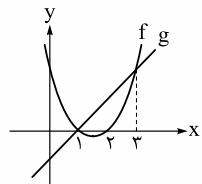
$$M(\frac{x_B+x_C}{2}, \frac{y_B+y_C}{2}) \Rightarrow M(\frac{1+2}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}) \Rightarrow M(\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$$

گام ششم: فاصله نقطه D از نقطه M را به دست می آوریم.

$$DM = \sqrt{(\frac{3}{2}-0)^2 + (\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3})^2} = \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{3}{36}} = \sqrt{\frac{84}{36}} = \frac{2\sqrt{21}}{6} = \frac{\sqrt{21}}{3}$$

تست و پاسخ ۵۷

مطابق شکل، نمودار تابع درجه دوم f و تابع خطی g رسم شده است. ریشه بزرگ تر معادله $(f-g)(x^2+1)=0$ کدام است؟



$$\sqrt{2} \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره معادله سهمی و خط را بنویسید و عرض آن‌ها را در $x=3$ برابر قرار دهید.

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 سهمی		
شکل مربع کامل $f(x) = a(x - x_s)^2 + y_s$		
شکل تجزیه شده (در صورت برخورد با محور Xها) $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ صفرهای تابع (ریشه‌ها)		



پاسخ تشریحی گام اول: طبق نمودار، صفرهای تابع درجه دوم f برابر با $x=1$ و $x=2$ هستند؛ پس معادله این تابع را می‌توانیم به صورت $f(x) = a(x-1)(x-2)$ بنویسیم.

گام دوم: صفر تابع خطی g هم $x=1$ است؛ پس معادله آن را نیز می‌توانیم به صورت $g(x) = b(x-1)$ بنویسیم.

گام سوم: طبق نمودار، مقدار دو تابع f و g در $x=3$ با هم برابر است.

$$f(3) = g(3) \Rightarrow a(3-1)(3-2) = b(3-1) \Rightarrow 2a = 2b \Rightarrow a = b \Rightarrow g(x) = a(x-1)$$

گام چهارم: تابع $(f-g)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) = a(x-1)(x-2) - a(x-1) = a(x-1)(x-2-1) = a(x-1)(x-3)$$

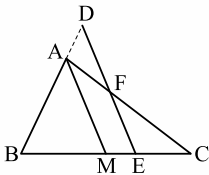
گام پنجم: معادله $(f-g)(x^2+1) = 0$ را تشکیل می‌دهیم و آن را حل می‌کنیم.

$$(f-g)(x^2+1) = 0 \Rightarrow a(x^2+1-1)(x^2+1-3) = 0 \Rightarrow a(x^2)(x^2-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

در نتیجه، ریشه بزرگ‌تر معادله $x = \sqrt{2}$ است.

تست و پاسخ ۵۸

مطابق شکل، در مثلث ABC ، M وسط BC و D بر امتداد AB واقع است، به طوری که $AB = 3AD$. از D خطی موازی AM رسم کرده‌ایم تا AC و BC را به ترتیب در F و E قطع کند. حاصل $\frac{EF}{AM}$ کدام است؟



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

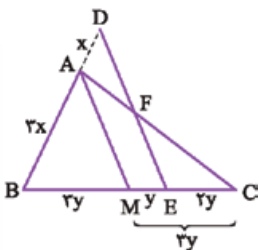
$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره در مثلث BDE قضیه تالس را بنویسید، سپس در مثلث ACM از تعمیم قضیه تالس استفاده کنید.



پاسخ تشریحی گام اول: با فرض $x = AD$ و $EM = y$ ، از آنجایی که $AB = 3AD$ است، پس

$AB = 3x$ به دست می‌آید. در مثلث BDE ، AM موازی DE است. از قضیه تالس در این مثلث

استفاده می‌کنیم:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{BM}{EM} \xrightarrow{AD=x, AB=3x, EM=y} \frac{3x}{x} = \frac{BM}{y} \Rightarrow BM = 3y$$

$$BM = CM \Rightarrow 3y = y + EC \Rightarrow EC = 2y$$

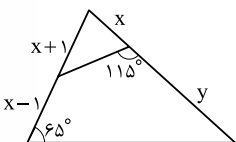
گام دوم: M وسط BC است، پس:

گام سوم: در مثلث AMC ، FE موازی AM است. با استفاده از تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{EF}{AM} = \frac{EC}{CM} \xrightarrow{EC=2y, CM=2y} \frac{EF}{AM} = \frac{2y}{2y} = \frac{2}{2} = 1$$

تست و پاسخ ۵۹

با توجه به شکل، کدام رابطه برقرار است؟



$$y = x + 2 \quad (2)$$

$$y = x + 1 \quad (1)$$

$$y = 2x \quad (4)$$

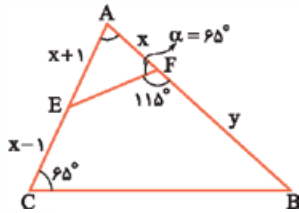
$$y = x + 3 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره از تشابه بین مثلث کوچک و مثلث بزرگ استفاده کنید.



پاسخ تشریحی گام اول: در شکل زیر، زاویه α مکمل 115° است، پس مقدار آن $\alpha = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$ است.



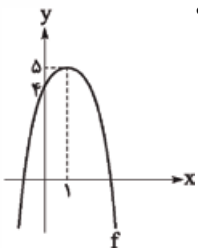
گام دوم: در دو مثلث ABC و AEF زاویه A مشترک است و هر دو یک زاویه 65° دارند؛ پس دو مثلث به حالت تساوی دو زاویه متشابه هستند.

گام سوم: نسبت تشابه را در دو مثلث می‌نویسیم:

$$\frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} \Rightarrow \frac{x}{(x+1)+(x-1)} = \frac{x+1}{x+y} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x+1}{x+y} \Rightarrow 2x+2 = x+y \Rightarrow y = x+2$$

تست و پاسخ ۶۰

با توجه به نمودار تابع درجه دوم f ، دامنه تابع $y = \sqrt{3x+f(x)}$ به صورت بازه $[a, b]$ است. حاصل $b - a$ کدام است؟



۶ (۱)

۳ (۲)

 $\sqrt{39}$ (۳) $\sqrt{41}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره معادله سهمی f را بنویسید، سپس زیر رادیکال را نامنفی قرار دهید.

درس نامه •• دامنه توابع رادیکالی

$$f(x) = \sqrt{\text{فرجه زوج}} \Rightarrow \text{دامنه } f: \text{☁} \geq 0$$

پاسخ تشریحی گام اول: رأس سهمی f نقطه $S(1, 5)$ است؛ پس ضابطه تابع f را می‌توان به صورت $f(x) = k(x-1)^2 + 5$ نوشت.

گام دوم: سهمی از نقطه $(0, 4)$ عبور می‌کند، پس $f(0) = 4$ است.

$$f(0) = 4 \Rightarrow k(0-1)^2 + 5 = 4 \Rightarrow k = -1 \Rightarrow f(x) = -\underbrace{(x-1)^2}_{x^2-2x+1} + 5 = -x^2 + 2x + 4$$

گام سوم: تابع $y = \sqrt{3x+f(x)}$ را تشکیل می‌دهیم.

گام چهارم: برای پیدا کردن دامنه باید زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار دهیم. (*) $-x^2 + 5x + 4 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 5x - 4 \leq 0$

گام پنجم: جواب نامعادله (*) طبق صورت سؤال، بازه $[a, b]$ است؛ پس a و b ریشه‌های معادله $x^2 - 5x - 4 = 0$ هستند؛ بنابراین اختلاف ریشه‌های این معادله، خواسته سؤال است.

$$|b-a| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|A|} = \frac{\sqrt{B^2 - 4AC}}{|A|} \xrightarrow{b>a} b-a = \frac{\sqrt{(-5)^2 - 4(1)(-4)}}{1} = \sqrt{25+16} = \sqrt{41}$$

تست و پاسخ ۶۱

تابع خطی f از نقطه $(1, 2\sqrt{2})$ می‌گذرد. اگر تابع f^{-1} ، خطی موازی با f باشد، فاصله بین دو خط کدام است؟

 $4 - \sqrt{2}$ (۴)

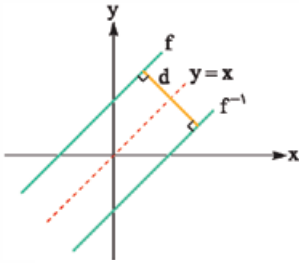
 $2\sqrt{2}$ (۳)

 4 (۲)

 $2 + \sqrt{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره شیب هر دو خط f و f^{-1} برابر با یک است.



پاسخ تشریحی گام اول: نمودار تابع f^{-1} قرینه نمودار تابع f نسبت به خط $y=x$ است. از آن جایی که دو تابع خطی f و f^{-1} موازی هستند، پس شیب هر دو خط باید برابر با $m=1$ باشد.

گام دوم: تابع f ، خطی است با شیب یک که از نقطه $(1, 2\sqrt{2})$ می‌گذرد. معادله آن را می‌نویسیم.

$$f: y - 2\sqrt{2} = 1(x - 1) \Rightarrow y - x + 1 - 2\sqrt{2} = 0 \quad (1)$$

گام سوم: با جابه‌جا کردن x و y در تابع خطی f ، به تابع f^{-1} می‌رسیم. $f^{-1}: x - y + 1 - 2\sqrt{2} = 0 \Rightarrow y - x + 2\sqrt{2} - 1 = 0 \quad (2)$

گام چهارم: فاصله دو خط موازی (1) و (2) را به دست می‌آوریم.

$$d = \frac{|2\sqrt{2} - 1 - (1 - 2\sqrt{2})|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|4\sqrt{2} - 2|}{\sqrt{2}} \xrightarrow{4\sqrt{2} > 2} d = \frac{4\sqrt{2} - 2}{\sqrt{2}} = 4 - \sqrt{2}$$

تست و پاسخ ۶۲

اگر x زاویه‌ای منفرجه باشد، به طوری که $2\sin(\frac{\pi}{3} - x) = 3\cos(x + \frac{\pi}{4})$ ، آن گاه حاصل $5\cos(2\pi - x) + \sin(\pi - x)$ کدام است؟

$$\frac{17}{\sqrt{13}} \quad (4)$$

$$\frac{-17}{\sqrt{13}} \quad (3)$$

$$\sqrt{13} \quad (2)$$

$$-\sqrt{13} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس نامه •• نسبت‌های مثلثاتی با کمان $\frac{(2k+1)\pi}{4} \pm \alpha$

اگر در کمان یک نسبت مثلثاتی مضرب فرد $\frac{\pi}{4}$ داشته باشیم، برای حذف آن به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

(1) تعیین علامت: با فرض این که α حاده است، مشخص می‌کنیم که $\frac{(2k+1)\pi}{4} \pm \alpha$ در کدام ناحیه مثلثاتی قرار می‌گیرد و براساس آن علامت نسبت مثلثاتی را تعیین می‌کنیم.

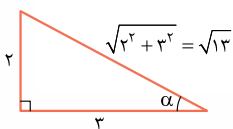
(2) تغییر نسبت مثلثاتی: در این مرحله \sin را به \cos و بالعکس و هم‌چنین \tan را به \cot و بالعکس تبدیل می‌کنیم:

$$\sin(\frac{3\pi}{4} + \alpha) = -\cos(\alpha)$$

تغییر نسبت

پاسخ تشریحی گام اول: در تساوی $2\sin(x - \frac{\pi}{4}) = 3\cos(x + \frac{\pi}{4})$ نسبت‌های مثلثاتی را بر حسب کمان x می‌نویسیم.

$$\left. \begin{array}{l} \sin > 0: \text{ ربع اول} \\ \sin(\frac{\pi}{4} - x) = +\cos x \\ \text{تغییر نسبت} \\ \cos(x + \frac{\pi}{4}) = -\sin x \\ \text{ربع دوم: } \cos < 0 \\ \text{تغییر نسبت} \end{array} \right\} \Rightarrow \underbrace{2\sin(\frac{\pi}{4} - x)}_{\cos x} = \underbrace{3\cos(x + \frac{\pi}{4})}_{-\sin x} \Rightarrow 2\cos x = -3\sin x \xrightarrow{+\cos x} 2 = -3\frac{\sin x}{\cos x} \Rightarrow \tan x = -\frac{2}{3}$$



گام دوم: در مثلث قائم‌الزاویه فرضی مقابل $\frac{2}{3}$ $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ است. از قضیه فیثاغورس، وتر مثلث $\sqrt{13}$ به دست می‌آید. نسبت‌های مثلثاتی کمان α را می‌یابیم.

$$\sin \alpha = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{2}{\sqrt{13}} \quad \text{و} \quad \cos \alpha = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



گام سوم: با توجه به نتایج گام دوم و از آن جایی که $\tan x = -\frac{2}{3}$ است و زاویه x منفرجه است، پس انتهای کمان x در ناحیه دوم است ($\sin x > 0$, $\cos x < 0$)
مقادیر $\sin x$ و $\cos x$ برابر است با:

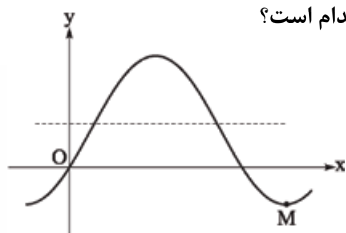
$$\sin x = \frac{2}{\sqrt{13}} \text{ و } \cos x = -\frac{3}{\sqrt{13}}$$

گام چهارم: خواسته سؤال $\Delta \cos(2\pi - x) + \sin(\pi - x)$ است. نسبت‌های مثلثاتی آن را بر حسب x می‌نویسیم.

$$\Delta \underbrace{\cos(2\pi - x)}_{\cos(-x)} + \underbrace{\sin(\pi - x)}_{\sin x} = \Delta \underbrace{\cos x}_{\frac{3}{\sqrt{13}}} + \underbrace{\sin x}_{\frac{2}{\sqrt{13}}} = -\frac{15}{\sqrt{13}} + \frac{2}{\sqrt{13}} = -\frac{13}{\sqrt{13}} = -\sqrt{13}$$

تست و پاسخ ۶۳

مطابق شکل، بخشی از نمودار تابع $f(x) = a - 2\cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$ رسم شده است. شیب پاره خط OM کدام است؟



$$\frac{-5}{4\pi} \quad (2)$$

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

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

$$\frac{-3}{5\pi} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره! تابع از مبدأ عبور می‌کند، پس $f(0) = 0$ است.

درس نامه ••• تبدیل نمودارها (با شرط $a > 0$ و $b > 0$)

اتفاقی که برای ضابطه می‌افتد.	نماد ریاضی	نمودار چه می‌شود؟	
جای x ها، $x - a$ می‌گذاریم.	$f(x - a)$	a واحد به راست	انتقال
جای x ها، $x + a$ می‌گذاریم.	$f(x + a)$	a واحد به چپ	
تا با ضابطه اضافه می‌کنیم.	$f(x) + b$	b واحد به بالا	
تا از ضابطه کم می‌کنیم.	$f(x) - b$	b واحد به پایین	
کل ضابطه را قرینه می‌کنیم.	$-f(x)$	نسبت به محور x ها	قرینه یابی
جای x ها، $-x$ می‌گذاریم.	$f(-x)$	نسبت به محور y ها	
هر دو کار بالا با هم!	$-f(-x)$	نسبت به مبدأ	
جای x ها، $x - 2k$ می‌گذاریم.	$f(2k - x)$	نسبت به خط $x = k$	
کل ضابطه را قرینه می‌کنیم و سپس $2k$ تا به آن اضافه می‌کنیم.	$2k - f(x)$	نسبت به خط $y = k$	انبساط و انقباض عمودی
کل ضابطه ضربدر ۲ می‌شود.	$2f(x)$	انبساط با ضریب ۲	
کل ضابطه ضربدر $\frac{1}{2}$ می‌شود.	$\frac{1}{2}f(x)$	انقباض با ضریب $\frac{1}{2}$	



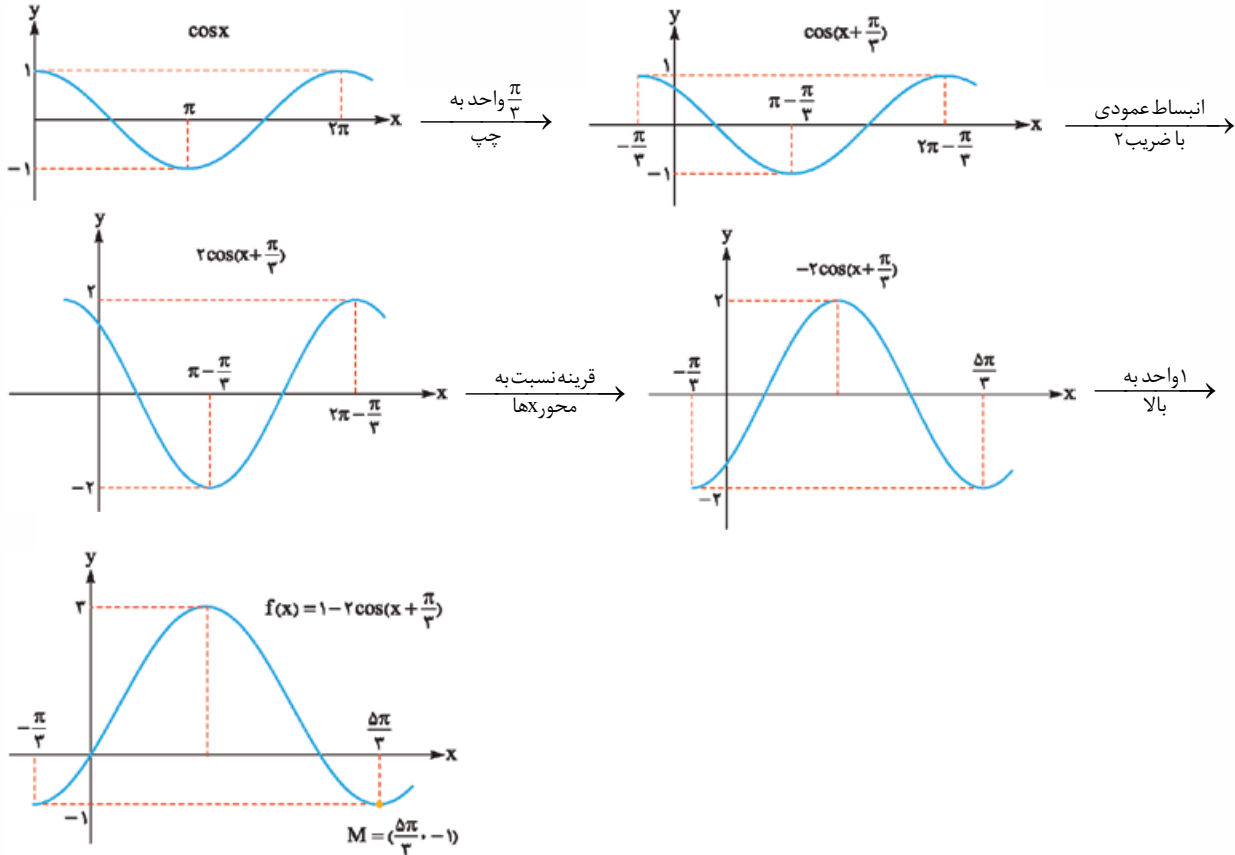
گام اول: نمودار تابع از مبدأ عبور می کند، پس $f(0) = 0$ است.

پاسخ تشریحی

$$f(0) = 0 \Rightarrow a - 2 \cos\left(\frac{\pi}{3} + 0\right) = 0 \Rightarrow a - 2 \times \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 1 - 2 \cos\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$$

$\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$

گام دوم: با استفاده از انتقال افقی، انبساط عمودی، قرینه یابی و انتقال عمودی، نمودار تابع f را از روی نمودار تابع $y = \cos x$ رسم می کنیم.



$$m_{OM} = \frac{-1 - 0}{\frac{5\pi}{3} - 0} = -\frac{3}{5\pi}$$

گام سوم: شیب پاره خط OM را به دست می آوریم.

تست و پاسخ ۶۴

اگر $\log_4 a = a$ و $\log_{16} b = \frac{3}{4}(a+1)$ ، آن گاه حاصل $\log_8(\sqrt[3]{b} - 1)$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

توضیح	ویژگی
رابطه های لگاریتمی را می توانیم به صورت توانی بنویسیم و برعکس.	$y = a^x \Leftrightarrow \log_a y = x$
برای تعیین دامنه توابع لگاریتمی بین سه شرط اشتراک می گیریم.	$y = \log_b a \xrightarrow{D} \begin{cases} a > 0 \\ b > 0 \\ b \neq 1 \end{cases}$



ویژگی	توضیح
$\log_b 1 = 0, \log_a a = 1$	لگاریتم ۱ در هر پایه‌ای صفر و لگاریتم هر عدد در پایه خود برابر یک می‌شود.
$\log_b a^n = n \log_b a$	توان عبارت جلوی لگاریتم به پشت لگاریتم می‌رود. ($a > 0$)
$\log_{b^n} a = \frac{1}{n} \log_b a$	توان پایه لگاریتم، معکوس شده و به پشت لگاریتم می‌رود.
$\log_c ab = \log_c a + \log_c b$	لگاریتم ضرب دو عدد تبدیل به جمع لگاریتم‌ها می‌شود.
$\log_c \frac{a}{b} = \log_c a - \log_c b$	لگاریتم تقسیم دو عدد تبدیل به تفاضل لگاریتم‌ها می‌شود.
$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	ویژگی تغییر پایه
$\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$	اگر جای a و b عوض شود، حاصل معکوس می‌شود؛ مثلاً $\log_2 3$ و $\log_3 2$ معکوس هم هستند.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا عبارت $\log_4 9 = a$ را ساده می‌کنیم:

$$a = \log_4 9 = \log_{2^2} 3^2 = \frac{\log_{2^2} a^m = \frac{m}{n} \log_b a}{2} \log_2 3 = \log_2 3$$

گام دوم: مقدار $a = \log_2 3$ را در تساوی $\log_{16} b = \frac{3}{4}(a+1)$ جای‌گذاری می‌کنیم و سپس با استفاده از قوانین لگاریتم عبارت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\log_{16} b = \frac{3}{4}(\log_2 3 + 1) \xrightarrow{\log_b a + \log_b c = \log_b ac} \log_{16} b = \frac{3}{4}(\log_2 3 + 2) \xrightarrow{\frac{m}{n} \log_b a = \log_{b^n} a^m} \log_{16} b = \log_{2^4} 6^3$$

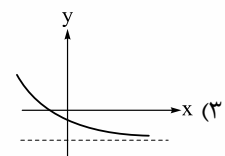
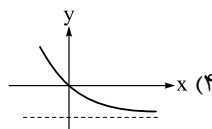
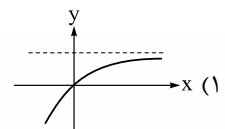
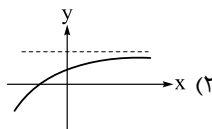
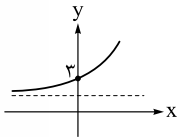
$$\Rightarrow \log_{2^4} b = \log_{2^4} 6^3 \Rightarrow \frac{1}{4} \log_2 b = \log_2 6^3 \Rightarrow \log_2 b = 4 \log_2 6^3 \Rightarrow \log_2 b = \log_2 6^{12} \Rightarrow \log_2 b = \log_2 6^6 \Rightarrow b = 6^6$$

گام سوم: مقدار b را در عبارت $\log_5(\sqrt[3]{b} - 11) = 2$ جای‌گذاری می‌کنیم.

$$\log_5(\sqrt[3]{6^6} - 11) = \log_5(6^2 - 11) = \log_5(25 - 11) = \log_5 14 = 2$$

تست و پاسخ ۶۵

نمودار تابع $f(x) = a(1 + a^{x-1})$ رسم شده است؛ نمودار تابع $y = a(1 - \frac{1}{f(x) - a})$ به کدام شکل است؟



پاسخ: گزینه ۱



خودت حل کنی بهتره نقطه $(0, 3)$ بر روی تابع است. $f(0)$ را برابر ۳ قرار دهید.

پاسخ تشریحی گام اول: ضابطه f را ساده می کنیم. $f(x) = a(1+a^{x-1}) = a + a \times a^{x-1} = a + a^{x-1+1} \Rightarrow f(x) = a + a^x$

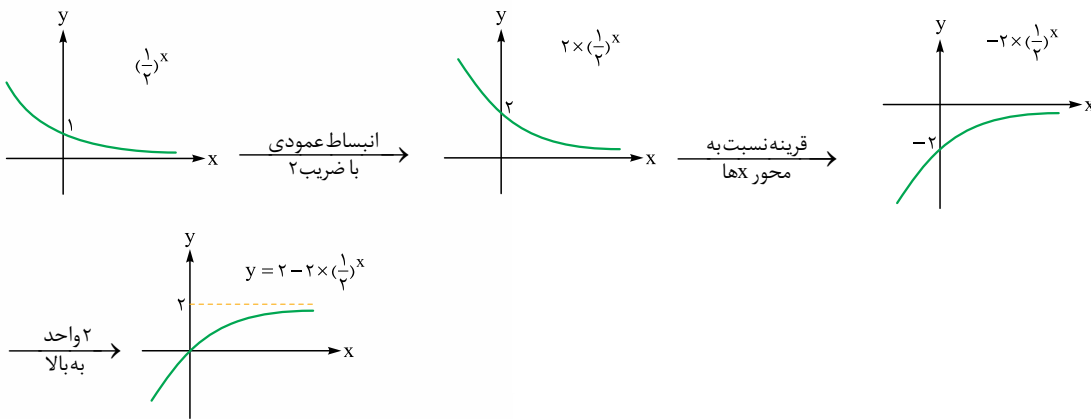
گام دوم: نمودار f از نقطه $(0, 3)$ عبور می کند، پس $f(0) = 3$ است.

$$f(0) = 3 \Rightarrow a + a^0 = 3 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 + 2^x$$

گام سوم: تابع $y = a(1 - \frac{1}{f(x)-a})$ را تشکیل می دهیم و ساده می کنیم.

$$\frac{a=2}{f(x)=2+2^x} \rightarrow y = 2(1 - \frac{1}{2+2^x-2}) \Rightarrow y = 2(1 - \frac{1}{2^x}) \Rightarrow y = 2 - 2 \times (\frac{1}{2})^x \quad (1)$$

گام چهارم: نمودار تابع (۱) را با استفاده از انبساط عمودی، قرینه یابی و انتقال عمودی نمودار تابع $y = (\frac{1}{2})^x$ رسم می کنیم.



تست و پاسخ ۶۶

اگر $f(x) = x^2 - 4x + b$ و $g(x) = \frac{f(a+x) - f(a-x)}{2x^2 - x - 1}$ ، به طوری که $\lim_{x \rightarrow 1} g(x)$ موجود و برابر با L باشد، حاصل $a + b.L$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: حد تابع g وقتی $x \rightarrow 1$ را می نویسیم و برابر با عدد حقیقی L قرار می دهیم.

$$\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = L \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(a+x) - f(a-x)}{2x^2 - x - 1} = L \Rightarrow \frac{f(a+1) - f(a-1)}{\text{صفر حدی}} = L$$

گام دوم: چون مخرج حد برابر با «صفر حدی» شده است، پس باید حتماً صورت کسر هم صفر باشد تا به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ برسیم و پس از رفع ابهام حاصل حد برابر با عدد حقیقی L شود؛ پس:

$$f(a+1) - f(a-1) = 0 \Rightarrow f(a+1) = f(a-1) \quad (1)$$

گام سوم: طبق تساوی (۱) عرض دو نقطه از سهمی $f(x) = x^2 - 4x + b$ یکسان است، در نتیجه این دو نقطه قرینه یکدیگر نسبت به محور تقارن سهمی هستند (میانگین طول آن‌ها برابر با محور تقارن سهمی یا همان طول رأس سهمی است):

$$x_s = -\frac{B}{2A} = -\frac{-4}{2} = 2 \Rightarrow x_s = \frac{(a+1) + (a-1)}{2} \Rightarrow 2 = \frac{2a}{2} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow g(x) = \frac{f(2+x) - f(2-x)}{2x^2 - x - 1}$$

گام چهارم: توجه کنید که چون $2+x$ و $2-x$ نسبت به محور تقارن سهمی یعنی خط $x = 2$ متقارن هستند، پس همواره $f(2+x) = f(2-x)$ است، یعنی صورت کسر صفر مطلق است و تابع g یک تابع ثابت به صورت $g(x) = 0$ است (که البته دامنه آن \mathbb{R} نیست). لذا: $L = \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 0$

$$a + b.L = 2 + b \times 0 = 2$$

گام پنجم: خواسته سؤال برابر است با:

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیل سبز



تست و پاسخ ۶۷

ضابطه تابع h کدام باشد تا تابع $f(x) = [h(x)]$ در $x = 2$ پیوسته باشد، اما تابع $g(x) = [h(x)] + [-h(x)]$ در $x = 2$ پیوسته نباشد؟

$$h(x) = -(x-2)^2 \quad (۱) \quad h(x) = (x-2)^2 \quad (۲) \quad h(x) = x-2 \quad (۳) \quad h(x) = -(x-2) \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره گزینه‌ها را بررسی کنید.

پاسخ تشریحی

راه اول: گام اول: پیوستگی تابع $f(x) = [h(x)]$ در $x = 2$ را برای هر یک از گزینه‌ها بررسی می‌کنیم.

$$1 \quad x \rightarrow 2 \Rightarrow (x-2)^2 \rightarrow 0^+ \Rightarrow -(x-2)^2 \rightarrow 0^-$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} [-(x-2)^2] = [0^-] = -1 \\ f(2) = [-(2-2)^2] = 0 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) \neq f(2) \Rightarrow \text{در } x = 2 \text{ پیوسته نیست.}$$

$$2 \quad x \rightarrow 2 \Rightarrow (x-2)^2 \rightarrow 0^+$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} [(x-2)^2] = [0^+] = 0 \\ f(2) = [(2-2)^2] = 0 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = f(2) \Rightarrow \text{در } x = 2 \text{ پیوسته است.}$$

$$3 \quad \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} [x-2] = [0^+] = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} [x-2] = [0^-] = -1 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow \text{در } x = 2 \text{ پیوسته نیست.}$$

$$4 \quad \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} [-(x-2)] = [0^-] = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} [-(x-2)] = [0^+] = 0 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow \text{در } x = 2 \text{ پیوسته نیست.}$$

گام دوم: طبق گام اول فقط تابع ۲ در شرط اول صورت سؤال صدق می‌کند. حال پیوسته‌نبودن تابع g در $x = 2$ را برای این گزینه چک می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2} (\underbrace{[(x-2)^2]}_{0^+} + \underbrace{[-(x-2)^2]}_{0^-}) = [0^+] + [0^-] = 0 - 1 = -1$$

$$g(2) = [(2-2)^2] + [-(2-2)^2] = [0] + [0] = 0$$

از آن جایی که $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) \neq g(2)$ است، پس تابع g در $x = 2$ پیوسته نیست و ۲ جواب سؤال است.

راه دوم: توجه داشته باشید که در همه گزینه‌ها، با جای‌گذاری $x = 2$ ، عددی صحیح به دست می‌آید. از طرفی می‌دانیم که تابع $[h(x)]$ در تمامی نقاطی که حاصل $h(x)$ عددی صحیح باشد، ناپیوسته است، مگر در حالتی که آن نقطه، \min نسبی تابع h باشد. با این توضیح، $\min, x = 2$ نسبی در $h(x) = (x-2)^2$ است و ۲ قابل قبول است.

تست و پاسخ ۶۸

اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ را کنار هم می‌چینیم تا یک عدد شش‌رقمی حاصل شود. اگر بدانیم عدد ساخته‌شده زوج است، احتمال آن که رقم‌های فرد آن کنار هم باشند، کدام است؟

$$۰/۴ (۴)$$

$$۰/۳ (۳)$$

$$۰/۲ (۲)$$

$$۰/۱ (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی گام اول: تعداد اعضای فضای نمونه‌ای را حساب می‌کنیم. ابتدا یکی از سه رقم زوج ۶، ۴، ۲ را برای رقم یکان، به $\binom{3}{1}$ حالت انتخاب می‌کنیم. پنج رقم باقی‌مانده می‌توانند به ۵! حالت در کنار هم جایگشت داشته باشند؛ در نتیجه طبق اصل ضرب داریم:

$$\underbrace{\binom{3}{1}}_{\substack{\text{زوج} \\ \{2,4,6\}}} \Rightarrow n(S) = \binom{3}{1} \times 5! \quad \text{۵! جایگشت}$$

گام دوم: تعداد اعضای پیشامد مطلوب را حساب می‌کنیم. ابتدا یکی از سه رقم زوج ۶، ۴، ۲ را برای رقم یکان به $\binom{3}{1}$ حالت انتخاب می‌کنیم. ارقام فرد ۵، ۳، ۱ را در یک بسته کنار هم قرار می‌دهیم. این ارقام در این بسته ۳! جایگشت دارند؛ همچنین این بسته به همراه دو عدد زوج باقی‌مانده (که در رقم یکان قرار نگرفته‌اند) به ۳! حالت جایگشت دارند؛ در نتیجه طبق اصل ضرب داریم:

$$\underbrace{\binom{3}{1}}_{\substack{\text{ارقام فرد} \\ \text{۳! جایگشت}}} \Rightarrow n(A) = \binom{3}{1} \times 3! \times 3! \quad \text{۳! جایگشت}$$

گام سوم: احتمال پیشامد مورد نظر را حساب می‌کنیم.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \Rightarrow P(A) = \frac{\binom{3}{1} \times 3! \times 3!}{\binom{3}{1} \times 5!} = \frac{6 \times 6}{5 \times 4 \times 6} = \frac{3}{10} = 0.3$$

تست و پاسخ ۶۹

یک تاس را آن قدر پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار عدد روشده مضرب ۳ باشد. با کدام احتمال در ۳ یا ۴ پرتاب این نتیجه حاصل می‌شود؟

$$\frac{20}{81} \text{ (۴)} \quad \frac{16}{81} \text{ (۳)} \quad \frac{12}{81} \text{ (۲)} \quad \frac{8}{81} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: در پرتاب هر تاس، فضای نمونه‌ای ۶ حالت دارد $(n(S) = 6)$ ، پیشامد آن که عدد روشده مضرب ۳ باشد $(A = \{3, 6\})$ دو عضو دارد؛ در نتیجه احتمال آن که در پرتاب هر تاس عدد روشده مضرب ۳ باشد برابر با $P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ است و احتمال آن که عدد روشده مضرب ۳ نباشد $P(A') = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ است.

گام دوم: پرتاب هر تاس مستقل از تاس‌های دیگر است؛ در نتیجه احتمال‌های آن‌ها در هم ضرب می‌شود.

گام سوم: احتمال آن که در پرتاب سومین تاس برای اولین بار عدد روشده مضرب ۳ باشد، یعنی در دو پرتاب اول عدد ظاهر شده مضرب ۳ نبوده است و دقیقاً در پرتاب سوم مضرب ۳ ظاهر شده است.

$$P(\text{پرتاب سوم}) = P(A') \times P(A') \times P(A) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{4}{27}$$

پرتاب سوم پرتاب دوم پرتاب اول

گام چهارم: احتمال آن که در پرتاب چهارمین تاس برای اولین بار عدد روشده مضرب ۳ باشد، یعنی در سه پرتاب اول عدد ظاهر شده مضرب ۳ نبوده است و دقیقاً در پرتاب چهارم مضرب ۳ ظاهر شده است.

$$P(\text{پرتاب چهارم}) = P(A') \times P(A') \times P(A') \times P(A) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{8}{81}$$

پرتاب چهارم پرتاب سوم پرتاب دوم پرتاب اول

گام پنجم: خواسته سؤال حاصل جمع احتمال‌های حساب شده در گام سوم و چهارم است.

$$P(\text{پرتاب چهارم یا پرتاب سوم}) = \frac{4}{27} + \frac{8}{81} = \frac{12+8}{81} = \frac{20}{81}$$

تست و پاسخ ۷۰

در داده‌های آماری زیر، واریانس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم تقریباً کدام است؟

۴۱، ۴۱، ۴۲، ۴۴، ۴۶، ۴۸	۱۵/۱ (۲)	۱۴/۹ (۱)
۵۰، ۵۲، ۵۲، ۵۳، ۵۵، ۵۶	۱۵/۵ (۴)	۱۵/۳ (۳)
۶۰، ۶۰، ۶۱، ۶۴، ۶۵، ۶۷، ۶۹		

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه

فرمول به فارسی	فرمول به فارسی	نماد	اسم معیار	معیارهای گرایش به مرکز
$\bar{x} = \frac{S}{n}$	میانگین = $\frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$	\bar{x}	میانگین	
داده $\frac{n+1}{2}$ ام	تعداد داده‌ها فرد باشد \leftarrow داده وسطی	Q_2	میانه	
میانگین داده $\frac{n}{2}$ ام و $(\frac{n}{2} + 1)$ ام	تعداد داده‌ها زوج باشد \leftarrow میانگین دو داده وسطی			
$R = \max - \min$	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	R	دامنه تغییرات	معیارهای پراکندگی
$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$	مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین = واریانس	σ^2	واریانس	
$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$	واریانس = $\sqrt{\text{واریانس}}$ انحراف معیار	σ	انحراف معیار	
$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$	انحراف معیار = $\frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}}$ ضریب تغییرات	CV	ضریب تغییرات	

پاسخ تشریحی گام اول: داده‌ها را در یک ردیف از کوچک به بزرگ می‌نویسیم. داده وسط میانه است. میانه داده‌های قبل از میانه، چارک اول و میانه داده‌های بعد از میانه، چارک سوم است.

$$Q_1 = 53 \Rightarrow \text{داده پنجم} = \text{میانه} \xrightarrow{\text{داده وسط}} 19 = \text{تعداد داده‌ها}$$

$$Q_2 = 46 \Rightarrow \text{داده پنجم} = \text{چارک اول} \xrightarrow{\text{داده وسط}} 9 = \text{تعداد داده‌های قبل از میانه}$$

$$Q_3 = 61 \Rightarrow \text{داده پانزدهم} = \text{چارک سوم} \xrightarrow{\text{داده وسط}} 9 = \text{تعداد داده‌های بعد از میانه}$$

$$41, 41, 42, 44, \boxed{46}, 48, 50, 52, 52, \boxed{53}, 55, 56, 60, 60, \boxed{61}, 64, 65, 67, 69$$

$Q_1 \qquad \qquad \qquad Q_2 \qquad \qquad \qquad Q_3$

گام دوم: داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم را می‌نویسیم:

گام سوم: میانگین داده‌های گام دوم را حساب می‌کنیم. برای این که محاسبات طولانی نشود، ابتدا از هر یک از داده‌ها 50 واحد کم می‌کنیم، میانگین

داده‌های جدید را حساب کرده و سپس به آن 50 واحد اضافه می‌کنیم. $(y_i = x_i - 50)$

$$\bar{Y} = \frac{-2 + 0 + 2 + 2 + 3 + 5 + 6 + 10 + 10}{9} = \frac{36}{9} = 4 \quad (\bar{Y} = \bar{X} - 50)$$

$$\Rightarrow \bar{X} = 4 + 50 = 54$$

$$\sigma^2 = \frac{\text{مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد داده‌ها}}$$

گام چهارم: واریانس داده‌ها را حساب می‌کنیم.

$$= \frac{(48 - 54)^2 + (50 - 54)^2 + 2 \times (52 - 54)^2 + (53 - 54)^2 + (55 - 54)^2 + (56 - 54)^2 + 2 \times (60 - 54)^2}{9}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{(-6)^2 + (-4)^2 + 2 \times (-2)^2 + (-1)^2 + 1^2 + 2^2 + 2 \times 6^2}{9} = \frac{36 + 16 + 2 \times 4 + 1 + 1 + 4 + 2 \times 36}{9} = \frac{138}{9} = 15 \frac{1}{3}$$