



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۷/۰۵



آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی – مرحله ۶

آزمون اختصاصی – دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی دهم	۲۵	۱	۲۵	۲۵ دقیقه	انتخابی
	زیست‌شناسی یازدهم	۲۵	۲۶	۵۰	۲۵ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه‌های سوالات، منتهی به اعلام ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست شناسی پایه دهم (۲۵ سؤال) - شما می توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱- در خصوص سطحی از سطوح سازمان یابی که بلافاصله بعد از اجتماع قرار دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱) عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیر آن ها بر هم این سطح را می سازند.
- ۲) جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، این سطح را می سازند.
- ۳) در این سطح پراکندگی اقلیمی و جانداران بررسی می شود.
- ۴) این سطح شامل تمامی زیست بوم های زمین است.

۲- در خصوص بررسی لایه های مختلف دیواره یاخته ای در یک یاخته گیاهی بالغ، کدام مورد ویژگی لایه ای که دیرتر از بقیه ساخته می شود را بیان می کند؟

- ۱) برخلاف سایر لایه ها، دارای پکتین در ساختار خود است.
- ۲) نسبت به سایر لایه ها، از غشای یاخته ای دورتر است.
- ۳) برخلاف سایر لایه ها، در پلاسمودسم ها مشاهده نمی شود.
- ۴) رشته های سلولزی آن در هر لایه با لایه دیگر زاویه دارد.

۳- در خصوص بررسی موقعیت اندام های دستگاه گوارش، کدام مورد، درست است؟

- ۱) بخش پهن تر لوزالمعده برخلاف بخش ابتدایی روده بزرگ، در نیمه راست بدن قرار دارد.
- ۲) اندام تخریب کننده گویچه قرمز همانند بنداره ابتدای مری، در نیمه چپ بدن قرار دارد.
- ۳) بخش پایین تر کولون افقی همانند محل ذخیره صفر، در نیمه چپ بدن قرار دارد.
- ۴) محل ورود صفر، به لوله گوارش برخلاف بلندترین کولون، در نیمه راست بدن قرار دارد.

۴- کدام مورد، درباره فرایند تشکیل لخته صحیح است؟

- ۱) ابتدا آنزیم پروترومبیناز ترشح شده و سپس پروترومبین فعال می شود.
- ۲) گرده ها دور هم جمع شده و با چسبیدن به یکدیگر، درپوشی ایجاد می کنند.
- ۳) طی تشکیل لخته، وجود کلسیم برای تبدیل فیبرین به فیبرینوزن لازم است.
- ۴) رشته های پروتئینی محلول در خون، نقش اصلی را در تشکیل لخته ایفا می کنند.

۵- در ارتباط با گروهی از کودها که با افزایش رشد گیاهان آبی سبب کاهش احتمال بقای جانوران آبی می شوند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در جبران سریع کمبود مواد معدنی خاک نقش ایفا می کند.
- ۲) می توانند همراه با کودهای شامل باکتری های مفید به خاک افزوده شوند.
- ۳) در افزایش برگشت ناپذیر ابعاد باکتری های موجود در محیط های آبی نقش دارد.
- ۴) در صورت استفاده بیش از حد آن ها احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا را افزایش می دهد.

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

- «هر بخش از لوله گوارش یک فرد سالم که در آن، ممکن است»
- الف: جذب اصلی مواد غذایی انجام می شود - ترکیبات صفر را دریافت کند
- ب: ترشح گلیکوپروتئین موسین آغاز می شود - به محرک های محیطی پاسخ دهد
- ج: تجزیه پروتئین ها به آمینو اسیدها انجام می شود - حاوی پروتئین های غیرفعال در فضای خود باشد
- د: گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها آغاز می شود - با انواعی از حرکات موجب انتقال غذا به روده کور شود
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- در گروهی از جانوران، تبادل گازی یاخته‌های بدن با محیط اطراف به واسطه شش انجام می‌شود. کدام ویژگی، فقط درباره بعضی از این جانوران صادق است؟

- (۱) نمی‌توانند جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار کنند.
- (۲) می‌توانند از سازوکار فشار منفی برای انتقال هوا از شش به مجاری تنفسی استفاده کنند.
- (۳) نمی‌توانند بدون کمک دستگاه گردش مواد خود، گازهای تنفسی را به یاخته‌های بدن برسانند.
- (۴) می‌توانند با کمک کیسه‌های هوادار متصل به نای در قسمت عقبی دستگاه تنفس، اکسیژن بیشتری دریافت کنند.

۸- کدام گزینه، در خصوص مولکول‌های زیستی، برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

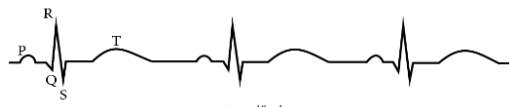
«به‌طور معمول در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، مولکول‌های زیستی که»

- (۱) همه - از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند، در ساختار خود دارای عنصر نیتروژن هستند
- (۲) فقط برخی از - دارای عنصر فسفر هستند، در شرایطی به فراوان‌ترین مولکول غشا متصل هستند
- (۳) همه - فقط از سه نوع عنصر تشکیل شده‌اند، در سه بخش اصلی تشکیل‌دهنده این یاخته مشاهده می‌شوند
- (۴) فقط برخی از - نوعی شبکه آندوپلاسمی در ساخت آن مؤثر است، می‌توانند سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهند

۹- در خصوص مقایسه یاخته‌های موجود در دیواره حبابک، کدام مورد، درست است؟

- (۱) کم‌تعدادترین یاخته‌ها برخلاف سایرین، توانایی تبادل گازهای تنفسی محلول در آب با خون را دارند.
- (۲) یاخته‌هایی که دارای زوائد غشایی بلند هستند، برخلاف سایرین در فضای درونی حبابک حرکت می‌کنند.
- (۳) یاخته‌هایی که غشای پایه مشترک با دیواره مویرگ دارند، برخلاف سایرین، منافذ حبابک را احاطه می‌کنند.
- (۴) فراوان‌ترین یاخته‌ها برخلاف سایرین، دارای ظاهری متفاوت با یاخته‌های پوششی موجود در دیواره مویرگ هستند.

۱۰- در شکل زیر نوار قلب «۱» متعلق به شخصی سالم است. در حالتی که نوار قلب فرد، به نوار قلب «۲» تبدیل شده، کدام مورد در یک چرخه قلبی، کاهش پیدا کرده است؟



- (۱) فرصت دهلیزها برای انقباض و وارد کردن خون به بطن‌ها
- (۲) مقدار انرژی مصرف شده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن
- (۳) مدت زمان عبور خون از فاصله بین قطعات دریچه سه‌لختی
- (۴) مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و آئورتی

۱۱- کدام مورد، فقط درباره بعضی از اندام‌های بدن انسان که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده نقش دارند، درست است؟

- (۱) در نواحی پایین‌تر از ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.
- (۲) یاخته‌های سازنده آن قادر به تولید مولکول‌های کلسترول هستند.
- (۳) خون خارج شده از آن‌ها به درون سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.
- (۴) در تصفیه و بازگرداندن مواد خارج شده از مویرگ‌ها به خون، نقش دارند.

۱۲- با توجه به ساختار بافتی و عملکرد قسمت‌های مختلف بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در دیواره دوازدهه برخلاف دیواره معده، فقط بعضی از یاخته‌های سازنده موسین درون غده قرار دارند.
- (۲) در پرز روده همانند چین حلقوی روده، فقط بعضی از لایه‌های دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند.
- (۳) در غده معده همانند بخش برون‌ریز لوزالمعده، فقط بعضی از یاخته‌های ترشحی قادر به ترشح بیکربنات هستند.
- (۴) در لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند پرز روده، می‌توان هسته یاخته‌های پوششی ریزپرزار را با فاصله از ریزپرزار مشاهده کرد.

۱۳- در خصوص ترکیب شیمیایی ادرار، کدام موارد زیر نادرست است؟

- الف: فراوان ترین ماده تشکیل دهنده ادرار، در بیشتر موارد به صورت غیرفعال در کلیه باز جذب می شود.
 ب: فراوان ترین ماده آلی تشکیل دهنده ادرار، در صورت رسوب در مفاصل، باعث بیماری نقرس می شود.
 ج: ماده دفعی آلی ساخته شده در کبد، در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسید ساخته شده و بسیار سمی است.
 د: ماده دفعی نیتروژن داری که انحلال پذیری اندکی در آب دارد، از ترکیب آمونیاک و کربن دی اکسید ساخته می شود.
- (۱) «ج» و «د»
 (۲) «الف» و «ب»
 (۳) «ب»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۴- هر عاملی که باعث می شود هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته های نگهبان روزنه خمیدگی پیدا کرده و منفذ روزنه هوایی باز شود، چه مشخصه ای دارد؟ آزمون وی ای پی

- (۱) تحت تأثیر وجود رشته هایی از جنس کربوهیدرات فعالیت می کند.
 (۲) به دنبال تفاوت ضخامت بین وجه های مختلف دیواره اثر خود را بروز می دهد.
 (۳) هنگام جذب یون های کلر و پتاسیم، از افزایش طول یاخته جلوگیری می کند.
 (۴) طی تورژسانس، فاصله بین بخش های انتهایی یاخته و همین بخش ها در یاخته مقابل را افزایش می دهد.

۱۵- کدام مورد، عبارت زیر را در ارتباط با دستگاه گردش مواد در جانوران، به درستی تکمیل می کند؟

«در هر جانوری که»

- (۱) دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است، خون وظیفه جابه جایی مواد را بر عهده دارد
 (۲) سامانه گردش خون مضاعف وجود دارد، خون غنی از اکسیژن را به بطن چپ قلب وارد می کند
 (۳) خون ضمن یکبار گردش در بدن، یکبار از قلب عبور می کند، فقط یک بطن وجود دارد
 (۴) حفره گوارشی وجود دارد، انشعابات این حفره به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، در ارتباط با یکی از معمول ترین سازگاری ها برای جذب آب و مواد مغذی در گیاهان درست است؟

الف: با دریافت مستقیم مواد آلی از یاخته های آوندی ریشه گیاه به بخش هایی از قارچ، بخشی از نیازهای غذایی قارچ فراهم می شود.

- ب: با تشکیل غلافی از قارچ در سطح ریشه، تنها کمبود فسفر گیاه جهت تولید مولکول های پرانرژی، جبران می شود.
 ج: با ورود رشته های ظریفی از قارچ به درون رأسی ترین قسمت ریشه، نیاز قارچ به مواد آلی تأمین می شود.
 د: بیشتر بودن سطح تماس پیکر قارچ با خاک، نسبت به ریشه گیاهان دانه دار، به رشد گیاه کمک می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- در خصوص مقایسه انواع روش های مطرح شده برای گوارش جانوران، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در دستگاه گوارش»

- (۱) ملخ، بخشی که دندان هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد، در انتهای مری قرار دارد
 (۲) گاو، غذای نیمه جویده در هزارلا آبدگیری می شود و سپس به معده واقعی منتقل می شود
 (۳) پرندۀ دانه خوار، کبد می تواند ترشحات خود را مستقیماً به روده باریک وارد کند
 (۴) هیدر، یاخته های پوشاننده لوله گوارش در تکمیل گوارش نقش مؤثر دارند

۱۸- در خصوص مقایسه و بررسی ساختارهای نخستین در گیاهان تک لپه و دولپه، کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) در ریشه گیاه دولپه، آوندهای چوبی به صورت ستاره ای شکل در مرکز استوانه آوندی قرار دارند.
 (۲) در ساقه گیاه تک لپه، در نزدیکی روپوست نسبت به مرکز، تراکم دسته های آوندی کمتر است.
 (۳) در ریشه گیاه تک لپه، آوندهای چوب و آبکش به صورت یک درمیان روی استوانه ای قرار دارند.
 (۴) در ساقه گیاه دولپه، دسته های آوندی به صورت منظم بر روی یک دایره قرار گرفته اند.

۱۹- جدایی کامل بطن های قلب در گروهی از جانوران، حفظ فشار در سامانه گردش خون را آسان می کند. کدام مورد، فقط در خصوص بعضی از این جانوران درست است؟

- (۱) توانمندی کلیه برای بازگرداندن آب به دستگاه گردش خون زیاد است.
- (۲) نمک اضافه، به صورت قطره های غلیظ از طریق غدد راست روده ای دفع می شود.
- (۳) کلیه، علاوه بر دفع مواد زائد، در تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن نیز دخالت دارد.
- (۴) هنگام خشک شدن محیط، ابتدا حجم ممانه افزایش پیدا کرده و سپس آب باز جذب می شود.

۲۰- فرایندهای تهویه ششی توسط انواعی از ماهیچه های اسکلتی انجام می شود. کدام مورد در ارتباط با این فرایندها و ماهیچه های مؤثر در آن، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، در نوعی فرایند تهویه ششی که، به طور حتم»

- (۱) دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد - جناغ به سمت بالا و جلو حرکت کرده است
- (۲) دنده ها در مایل ترین حالت خود قرار می گیرند - دیافراگم کمترین فاصله را تا ممانه دارد
- (۳) ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض هستند - حجم حفره شکمی کاهش پیدا کرده است
- (۴) جناغ کمترین فاصله را تا ستون مهره پیدا می کند - ماهیچه های بین دنده ای در حال استراحت هستند

۲۱- در ارتباط با ساختار بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) میزان تجمع گره های لنفی در کشاله ران در مقایسه با زانو، بیشتر است.
- (۲) تنها رگ حاوی لنف که از پشت قلب عبور می کند، مجرای لنفی دارای قطر بیشتر است.
- (۳) سیاهرگ های زیرترقوه ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می پیوندند.
- (۴) لنف خارج شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش، به مجرای لنفی سمت مخالف خود می ریزد.

۲۲- در خصوص مراحل تشکیل ادرار تا تخلیه آن در فرد بالغ و سالم، کدام مورد محتمل است؟

- (۱) ابتدا سازوکار تخلیه ادرار فعال شده و در ادامه، دیواره ماهیچه ای ممانه دچار کشیدگی می شود.
- (۲) با انقباض ماهیچه های صاف میزانی، ادرار از قسمت بالا و وسط ممانه، به درون آن تخلیه می شود.
- (۳) پیش از ارسال پیام عصبی ارادی، بنداره موجود در محل اتصال ممانه به میزراه، ادرار را عبور می دهد.
- (۴) ادرار موجود در گردیزه ابتدا به مجرای جمع کننده تخلیه شده و سپس به سمت لگنچه هدایت می شود.

۲۳- چند مورد، می تواند مربوط به ویژگی مشترک یاخته پارانشیمی و فیبر باشد؟

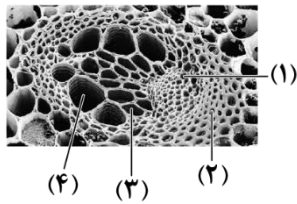
- الف: علاوه بر داشتن ظاهر چندوجهی، در دیواره ضخیم خود، لیگنین رسوب داده است.
- ب: هیچ گاه، در سامانه بافتی که سراسر گیاه علفی را می پوشاند، مشاهده نمی شود.
- ج: در یک دسته آوندی، در تماس با یاخته های زنده بافت آوندی قرار می گیرد.
- د: در بخش مرکزی یاخته، اندامک های دارای سبزینه (کلروفیل) قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- کدام مورد یا موارد، غشای واکوئول غذایی در پارامسی را از غشای یاخته ای درشت خوار متمایز می کند؟

- الف: در سطح خارجی غشای یاخته ای درشت خوار، انواعی از کربوهیدرات ها به مولکول های پروتئینی متصل اند.
- ب: شبکه ای از لوله های گسترده شده در سیتوپلاسم، بخش عمده غشای واکوئول پارامسی را ساخته اند.
- ج: نوعی لیپید فاقد اسید چرب، در غشای یاخته ای درشت خوار وجود دارد.
- د: غشای واکوئول پارامسی می تواند به نوعی غشای دیگر متصل شود.

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ج»
(۳) «ب» و «د» (۴) «د»



۲۵- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می باشد.

زیست شناسی پایه یازدهم (۲۵ سؤال) - شما می توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی در بدن یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور معمول غدد برون ریزی از دستگاه تولیدمثل که زامه ها از درون آن ها عبور نمی کنند، از نظر با یکدیگر هستند.»

- (۱) قرارگیری پایین تر از میزناهای ها - مشابه
- (۲) تأثیرپذیری از دستگاه عصبی خودمختار - متفاوت
- (۳) اضافه کردن ترشحات خود به مجرای حاوی ادرار - مشابه
- (۴) تولید محتویات خنثی کننده خاصیت اسیدی در مسیر عبور زامه - متفاوت

۲۷- در بافت عصبی انسان یاخته هایی فاقد توانایی تولید پیام عصبی وجود دارد. کدام مورد، ویژگی مشترک این یاخته ها است؟

- (۱) در دفاع از یاخته عصبی و حفظ هم ایستایی مایع اطراف آن مؤثر هستند.
- (۲) اطراف رشته های دارینه و آسه می پیچند و آن ها را عایق بندی می کنند.
- (۳) داربست هایی را به منظور استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند.
- (۴) فاقد توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی به یاخته دیگر هستند.

۲۸- درخصوص تحریک گیرنده های قرار گرفته در گوش درونی که مژک های آن ها در ماده ژلاتینی قرار دارد، کدام مورد قبل از سایرین رخ می دهد؟

- (۱) به منظور ورود یون های سدیم به درون یاخته گیرنده، برهم کنش های آب گریز نوعی بسیار تغییر می کند.
- (۲) با خم شدن مژک های یاخته های گیرنده، ماده ژلاتینی به یک طرف خم می شود. آزمون وی ای پی
- (۳) مقدار اختلاف پتانسیل غشای یاخته گیرنده ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
- (۴) در نتیجه لرزش دریچه بیضی، مایع درون مجاری نیم دایره به حرکت درمی آید.

۲۹- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک انواع ساقه های تخصص یافته به منظور تولیدمثل غیرجنسی است؟

- (۱) ساقه کوتاه و تکمه مانندی دارند که برگ های خوراکی به آن متصل اند.
- (۲) به مهم ترین ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک متصل هستند.
- (۳) با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه های جدیدی در محل جوانه ها تولید می کند.
- (۴) فعالیت یاخته های مریستمی موجود در این ساقه ها، در تولید گیاه جدید مؤثر است.

۳۰- درخصوص رابطه بین زنبور وحشی، گیاه تنباکو و نوزاد حشره آفت، کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) ترکیب آزاد شده از یاخته های سالم برگ، سبب تخم گذاری زنبور بر روی نوزاد حشره می شود.
- (۲) سرعت رشد نوزادان زنبور وحشی از نوزاد کرمی شکل حشره آفت بیشتر است.
- (۳) ماده فرار رها شده از برگ، فاقد توانایی دور کردن نوزاد حشره از برگ است.
- (۴) نوزاد کرمی شکل حشره آفت، اندازه بزرگتری از زنبور وحشی ماده دارد.

۳۱- می‌توان گیرنده‌های بدن انسان را براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی کرد. کدام گیرنده‌های زیر، از نظر نوع، با گیرنده‌های قرار گرفته در پشت پرده صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک تفاوت دارند؟
الف: گیرنده‌ای که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهد.

ب: گیرنده‌ای در دیواره رگ‌ها که فشار خون را دریافت می‌کند.

ج: گیرنده‌ای غیرچشایی که در درک درست مزه غذا تأثیرگذار است.

د: گیرنده‌ای که فقط در ماهیچه اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی قرار دارد.

(۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «الف» و «ب»

۳۲- کدام دو مورد، می‌توانند مربوط به یک نوع از یاخته‌های موجود درون خون و متعلق به دستگاه ایمنی باشند؟

(۱) اینترفرون نوع دو را ترشح می‌کند و می‌تواند شناسایی ذرات محلول در خوناب مثل سم ویروس‌ها را انجام دهد.

(۲) در دانه‌های تیره خود ماده‌ای ضدانعقاد خون به نام هپارین نگهداری می‌کند و هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارد.

(۳) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می‌شود و در ریزک‌های خود هیستامین دارد.

(۴) طی التهاب، با تراگذاری از مویرگ خارج می‌شود و به دلیل نداشتن مواد دفاعی زیاد، سرعت زیادی در جابه‌جا شدن دارد.

۳۳- در خصوص ساختاری از مغز که در ارتباط با قشر مخ قرار داشته و در بروز احساساتی از جمله خشم و لذت نقش ایفا می‌کند، کدام عبارت درست است؟

(۱) قطورترین بخش آن در سطح پایین‌تری از مرکز تنظیم گرسنگی قرار گرفته است.

(۲) بخش‌هایی از آن در قسمت‌های جلویی مغز به دریافت و پردازش پیام‌های بویایی می‌پردازد.

(۳) در برقراری ارتباط بین مرکز نهایی پردازش پیام‌های حسی و مرکز تنظیم‌کننده دمای بدن به یکدیگر نقش دارد.

(۴) بخشی از آن که در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد، در پایینی‌ترین قسمت این ساختار قرار دارد.

۳۴- در خصوص ترتیب وقایع طی یک بار انقباض ماهیچه دوسر بازو، کدام مورد صحیح است؟

(۱) پس از اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های درون یاخته ماهیچه‌ای، موجی تحریکی در یاخته ایجاد می‌شود.

(۲) پس از جدا شدن سرهای متصل میوزین به اکتین، سرهای میوزین به یکی از خطوط Z نزدیک‌تر می‌شوند.

(۳) ابتدا سرهای پروتئین‌های میوزین به اکتین متصل شده و سپس، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شود.

(۴) ابتدا کلسیم بدون صرف انرژی به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردد و سپس اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

۳۵- وقوع کدام مورد از اتفاقات زیر در بدن افرادی که به‌صورت روزانه میزان زیادی از نوشیدنی‌های الکلی را مصرف می‌کنند، غیر محتمل است؟

(۱) کاهش قدرت تصمیم‌گیری و قضاوت با اثر بر روی بخش‌هایی از قشر مخ

(۲) افزایش مصرف انرژی توسط ماهیچه‌های حلقوی موجود در بخش انتهایی مری

(۳) افزایش مدت‌زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی در اثر کند شدن فعالیت مغز

(۴) کاهش اکسیژن‌رسانی و مرگ برخی از یاخته‌های مخطط موجود در لایه میانی قلب

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مقایسه بیماری‌های چشم انسان، کدام مورد درست است؟

(۱) فقط در برخی از بیماری‌هایی که دیدن اجسام نزدیک دچار مشکل می‌شود، ممکن است فاصله بین عدسی و لکه زرد کمتر از حد طبیعی باشد.

(۲) در همه بیماری‌هایی که به کمک عدسی مشابه چشم انسان درمان می‌شود، ممکن است اندازه کره چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی باشد.

(۳) فقط در برخی از بیماری‌هایی که پرتوهای نور در یک نقطه از شبکه متمرکز نمی‌شوند، ساختار قرنیه و عدسی دچار تغییر می‌شود.

(۴) در همه بیماری‌هایی که دیدن اجسام دور دچار مشکل می‌شود، تصویر اجسام نزدیک جلوی شبکه تشکیل می‌شود.

۳۷- در خصوص افراد مبتلا به انواع دیابت مطرح شده در کتاب درسی دهم و یازدهم، چند مورد می تواند از ویژگی های مشترک این افراد باشد؟

- الف: مقدار تجزیه پروتئین های خونا، افزایش می یابد.
 ب: فعالیت مرکز تشنگی و خواب در مغز، دچار تغییر می شود.
 ج: افزایش هورمون کورتیزول، منجر به بهبود علائم بیماری می شود.
 د: حجم ادرار موجود در نفرون ها به دلیل کاهش باز جذب آب در کلیه ها، افزایش می یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آن که فردی پس از گذشت چهار هفته از مواجه شدن با نوعی عامل بیگانه برای اولین بار، مجدداً آلوده به همان عامل بیگانه شده باشد، کدام مورد در ارتباط با فعالیت دستگاه ایمنی این فرد درست است؟

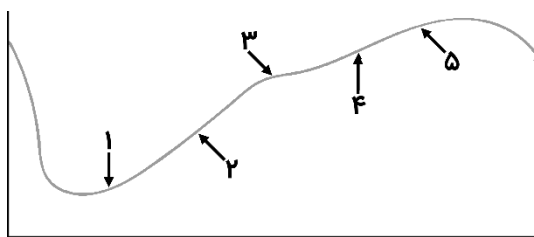
- ۱) در پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، رسیدن به بیشترین میزان فعالیت لنفوسیت های عمل کننده بیش از یک هفته زمان لازم دارد.
 ۲) در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت های عمل کننده بیشتری در نتیجه اتصال آنتی ژن به یاخته های خاطره تولید می شود.
 ۳) در پاسخ ایمنی اولیه نسبت به پاسخ ایمنی ثانویه، یاخته های خاطره بیشتری جهت تسریع پاسخ به عوامل بیگانه در برخورد بعدی تولید می شود.
 ۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، در نتیجه فعالیت انواع ویژه ای از پروتئین های دفاعی، میزان فعالیت درشت خوارها افزایش می یابد.

۳۹- در خصوص مراحل مختلف تقسیم یاخته ای یک یاخته از بدن انسان، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- ۱) در هر پروفازی که پوشش هسته در حال تجزیه شدن است، رشته های دوک تقسیم به چهارتایه (تتراد) ها متصل می شوند.
 ۲) در هر متافازی که در آن هر سانترومر به دو رشته دوک متصل است، فاصله بین هسته تن (نوکلئوزوم) ها در کمترین مقدار خود است. آزمون وی ای پی
 ۳) در هر توفازی که پوشش هسته در اطراف ۲۳ فام تن (کروموزوم) تک فامینکی تشکیل می شود، فشردگی فام تن (کروموزوم) ها ثابت است.
 ۴) در هر آنافازی که در طی آن مقدار دنا یاخته دو برابر می شود، رشته های دوک تقسیم پس از تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر کوتاه می شوند.

۴۰- نمودار زیر، تغییرات ضخامت رحم طی یک دوره جنسی (از روز صفر تا ۲۸) در یک زن جوان و غیرباردار را نشان می دهد. با توجه به نمودار، چند مورد درست است؟

- الف: در بخش «۱» همانند بخش «۲»، اووسیت در حاشیه فولیکول قرار دارد.
 ب: در بخش «۴» همانند بخش «۵»، هورمون پروژسترون در تخمدان تولید می شود.
 ج: در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، بازخورد مثبت بین استروژن و FSH وجود دارد.
 د: در بخش «۲» نسبت به بخش «۴»، میزان فعالیت تشریحی دیواره رحم کمتر می باشد.



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱- در خصوص مقایسه گیرنده های حواس ویژه جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) در واحد بینایی چشم مرکب حشرات، هسته یاخته های گیرنده نور در یک سطح قرار دارند.
 ۲) در مگس، در ابتدای موی حسی منفذی وجود دارد که دارینه به واسطه آن با بیرون مرتبط می شود.
 ۳) در ساختار خط جانبی ماهی، یاخته هایی که هسته بزرگتری دارند، در سطح پایین تری قرار گرفته اند.
 ۴) در پاهای جلویی جیرجیرک، در محل مفصل بین بند اول و دوم، محفظه هوای قرار گرفته در زیر پرده صماخ وجود دارد.

۴۲- مطابق مطالب کتاب درسی، کاهش نسبت یک هورمون گیاهی به هورمونی دیگر، باعث پیدایش ریشه از توده کال می شود. در خصوص این هورمون گیاهی، کدام مورد درست است؟

- ۱) می تواند اثر نوعی بازدارنده رشد بر جوانه جانبی گیاه را از بین ببرد.
- ۲) در فرایند چیرگی رأسی، تولید آن در جوانه های انتهایی گیاه افزایش می یابد.
- ۳) افزایش نسبت آن به اتیلن، مانع از تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ می شود.
- ۴) با تحریک تولید رشته های دوک تقسیم، باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد می شود.

۴۳- استخوان هایی پهن در بدن انسان که از تعدادی استخوان کوچک محافظت می کنند، با چند مورد از استخوان های زیر، مفصل می شوند؟

- الف: استخوانی از سر با قابلیت حرکت کردن
ب: استخوانی دخیل در تشکیل دیواره خارجی کاسه چشم
ج: همه استخوان های محافظت کننده از عقبی ترین لوب مخ
د: فقط بعضی از استخوان های محافظت کننده از بزرگ ترین لوب مخ
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نسبت به سایر عبارات، درباره تعداد کمتری از هورمون های دستگاه درون ریز انسان سالم صادق است؟

- ۱) به طور مستقیم روی میزان کلسیم موجود در استخوان ها مؤثر است.
- ۲) به طور مستقیم از بخش قشری غده فوق کلیه به خون ترشح می شوند.
- ۳) به طور مستقیم باعث افزایش مقدار گلوکز محلول در خوناب می شود.
- ۴) به طور مستقیم باعث تنظیم کار غده های جنسی در مرد و زن می شود.

۴۵- در خصوص فعالیت سومین خط دفاعی بدن، چند مورد درست است؟

- الف: هر پادتن فقط به یک عامل بیگانه متصل می شود.
ب: هر میکروب فقط یک نوع لنفوسیت B را تحریک می کند.
ج: هر لنفوسیت B عمل کننده فقط یک نوع گیرنده پادگنی دارد.
د: هر یاخته پادتن ساز فقط یک نوع مولکول پادتن را ترشح می کند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۴۶- در دیواره لوله گوارش فردی، توموری متشکل از تعدادی یاخته مشاهده شده است. به ترتیب از راست به چپ، در چه صورت می توان با قطعیت اظهار داشت که این تومور بدخیم است و از چه روش رایجی می توان به منظور درمان آن استفاده کرد؟

- ۱) اختلال در عملکرد طبیعی اندام - سرکوب تقسیم یاخته ها با استفاده از پرتوهای قوی
- ۲) رشد و تقسیم بسیار سریع یاخته های تومور - جراحی به منظور برداشتن توده ایجاد شده
- ۳) ورود یاخته های تومور به رگ های دستگاه گردش خون و گره های لنفی مجاور - بافت برداری
- ۴) استقرار یاخته های تومور در اندامی دیگر - سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن با شیمی درمانی

۴۷- در خصوص یاخته های قرار گرفته در دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟
«هر یاخته ای که»

- ۱) به یاخته های دیگر در دیواره لوله زامه ساز متصل است، دارای فام تن (کروموزوم) های مضاعف است
- ۲) فام تن (کروموزوم) های همتا و دو فامینکی دارد، دارای بزرگ ترین هسته نسبت به سایر یاخته ها است
- ۳) همه یاخته های حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم میوز دارد، عدد فام تنی یکسانی با یاخته سازنده خود دارد
- ۴) در تماس با محتویات مایع منی قرار می گیرد، فاقد توانایی دو برابر کردن تعداد سانتیوول های خود در اینترفاز است

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

«در هر گونه جانوری که رخ می دهد،»

- (۱) تولید گامت در نتیجه تقسیم رشتمان (میتوز) - دو رشته طناب عصبی در نقاطی به هم اتصال دارند
- (۲) ورود همزمان گامت ها به آب تحت تأثیر طول روز - اسکلت دارای غضروف از بدن جانور محافظت می کند
- (۳) برخورد گامت ها به هم در بدن جانور تولیدکننده زامه (اسپرم) - جنس نر جنین ها را در بدن خود نگه می دارد
- (۴) دو برابر شدن فام تن های تخمک - گیرنده هایی برای دریافت پرتوهای فروسرخ بازتابیده از بدن شکارچی وجود دارد

۴۹- درخصوص مراحل تشکیل رویان در دانه یک گیاه دولپه، کدام مورد درست است؟

- (۱) در بخش اتصال دهنده رویان به گیاه مادر، اندازه تمامی یاخته ها با یکدیگر برابر است.
- (۲) مشخص ترین بخش رویان، در ابتدا ظاهری قلبی شکل دارد و در نهایت کشیده می شود.
- (۳) همه ساختارهای تشکیل شده در دو انتهای رویان، از خاک خارج می شوند و فتوسنتز می کنند.
- (۴) همه یاخته های حاصل از تقسیم تخم اصلی، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می کنند.

۵۰- کدام عبارت، درباره پاسخ های گیاهان به محیط نادرست است؟

- (۱) ساختارهای رویشی یا زایشی گیاه، می توانند در پاسخ به تماس یا تاریکی، بسته شوند.
- (۲) ساقه گیاه، می تواند در پاسخ به نور یک جانبه یا گرانش، رشدی جهت دار را انجام دهد.
- (۳) گیاه تنباکو برای دفاع از خود، می تواند ترکیباتی برای دور کردن یا جذب کردن حشرات تولید کند.
- (۴) یاخته های ساقه یا قاعده برگ، می توانند در پاسخ به محرک تماسی، سرعت رشد خود را تغییر دهند.

فیزیک پایه دهم (۲۰ سؤال) - شما می توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۵۱- چه تعداد از عبارت های زیر صحیح است؟

الف: یک ریزسنگ دیجیتال، طول جسمی را 6.008 mm اندازه می گیرد. دقت اندازه گیری این ریزسنگ 10^{-6} m است.

ب: در مدل سازی حرکت توپ بسکتبال، می توان از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

پ: برای انجام اندازه گیری های درست به یکاهای اندازه گیری ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان های مختلف باشند.

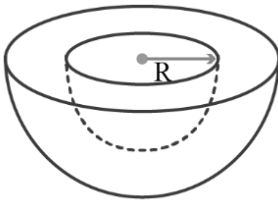
ت: براساس استاندارد کنونی، هر ثانیه برابر $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- درون نیم کره شکل زیر، حفره ای به شعاع R وجود دارد. بار اول این حفره را با آب و بار دوم این حفره را با روغن پر می کنیم.

اگر جرم مجموعه در حالت دوم، 50 گرم کم تر از حالت اول باشد، R چند سانتی متر است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = \frac{5}{4} \rho_{\text{روغن}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi \approx 3 \right)$$



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۵۳- یکای آهنگ تغییرات نیروی وارد بر یک جسم در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^3} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

۵۴- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب 5 میلی متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار

پیمانه ای بخار داخل دیگ در مقداری نگه داشته شود که 40 درصد از فشار مطلق بخار داخل دیگ کم تر باشد؟ آزمون وی ای پی

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و فشار هوای محیط } 75 \text{ cmHg} \text{ است.} \right)$$

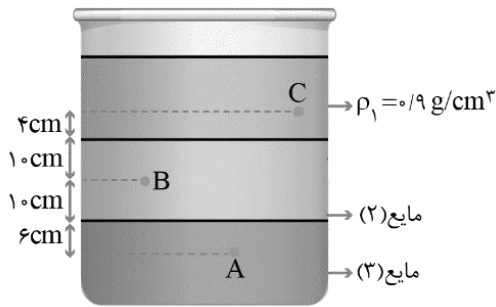
(۴) ۷۶/۵

(۳) ۷۵

(۲) ۷۳/۵

(۱) ۷۱

۵۵- مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌شدنی درون ظرفی قرار دارند. فشار در نقطه A، 1940 Pa بیش‌تر از فشار در نقطه B است و فشار در نقطه B، 1460 Pa بیش‌تر از فشار در نقطه C است. چگالی مایع‌های (۲) و (۳) به ترتیب چند گرم بر سانتی‌متر مکعب



است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱/۱، ۱/۴

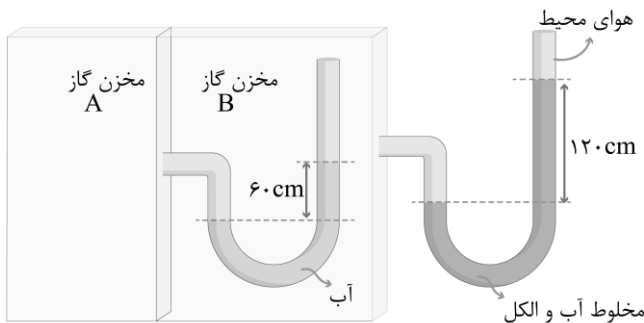
(۲) ۱/۲، ۱/۵

(۳) ۱/۱، ۱/۵

(۴) ۱/۲، ۱/۴

۵۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن A برابر 0.162 bar است و مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. چند درصد از حجم مخلوط

آب و الکل را الکل تشکیل داده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1/25 \rho_{\text{الکل}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۲۵

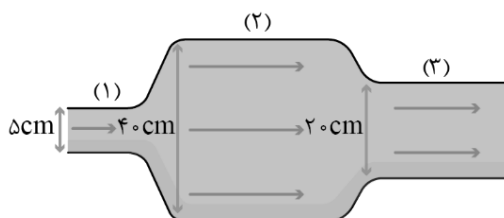
(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۶۰

۵۷- آب درون لوله زیر به صورت پایا و لایه‌ای در جریان است. اگر اختلاف تندی آب در قسمت‌های (۱) و (۲)، $315 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ باشد، تندی

آب در قسمت (۳) چند میلی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۲۰

۵۸- یک زیردریایی تفریحی در اعماق اقیانوسی به آرامی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجره کوچک دایره‌ای به شعاع 20 cm دارد. اگر فشار آب در محل هر یک از این پنجره‌ها برابر $9 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی

هر پنجره وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\pi = 3$)

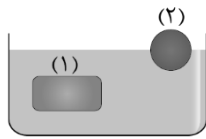
(۴) ۱۲۶۰۰۰

(۳) ۱۰۸۰۰۰

(۲) ۵۴۰۰۰

(۱) ۲۷۰۰۰

۵۹- جسم (۱) و (۲) را درون یک مایع فرو برده و رها کرده ایم و در نهایت وضعیت دو جسم مطابق شکل زیر شده است. اگر اندازه نیروی شناوری وارد بر این دو جسم در این حالت به ترتیب $F_{b(1)}$ و $F_{b(2)}$ و چگالی آن ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 باشد، کدام گزینه درست است؟ (دو جسم، هم وزن هستند.)



(۱) $\rho_1 = \rho_2$, $F_{b(1)} = F_{b(2)}$

(۲) $\rho_1 > \rho_2$, $F_{b(1)} = F_{b(2)}$

(۳) $\rho_1 > \rho_2$, $F_{b(2)} > F_{b(1)}$

(۴) $\rho_1 = \rho_2$, $F_{b(2)} > F_{b(1)}$

۶۰- نیروی $\vec{F} = (30\text{N})\vec{i} + (40\text{N})\vec{j}$ به جسمی وارد می شود و آن را به اندازه $\vec{d} = (\Delta m)\vec{i} - (4m)\vec{j}$ جابه جا می کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه جایی چند ژول است؟

(۴) -۳۱۰

(۳) ۳۱۰

(۲) -۱۰

(۱) ۱۰

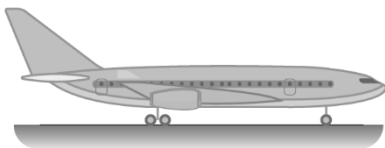
۶۱- اختلاف انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی یک هواپیمای مسافربری به جرم $7/50 \times 10^4 \text{ kg}$ که با تندی $864 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در ارتفاع ۳۰۰۰۰ پا حرکت می کند، چند گیگاژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، هر پا برابر ۳۰cm است و سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۱) ۶/۱۲

(۲) ۴/۵۹

(۳) ۶/۴۳

(۴) ۴/۱۲



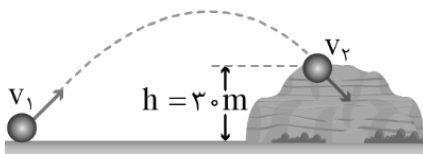
۶۲- تویی به جرم ۴۰۰ گرم مطابق شکل از سطح زمین با تندی $v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صخره ای پرتاب می شود. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ۲۰J باشد، تندی گلوله هنگام برخورد به صخره چند کیلومتر بر ساعت است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۲۰

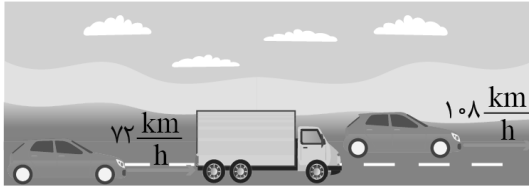
(۲) ۳۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۷۲



۶۳- شکل زیر، خودرویی را نشان می دهد که برای سبقت گرفتن از کامیونی، در مسیری افقی و در مدت ۴s، تندی خود را از $v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به $v_2 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ تغییر داده است. اگر توان متوسط موتور خودرو برای انجام این کار، برابر ۵۰ اسب بخار باشد، جرم خودرو چند کیلوگرم است؟ ($1 \text{ hp} \approx 750 \text{ W}$)، نیروی اتلافی را نادیده بگیرید. (آزمون وی ای پی)



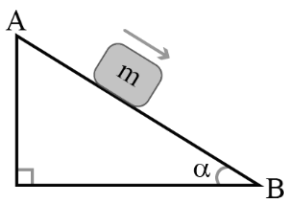
(۱) ۶۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی از بالای سطح شیب دار با تندی ثابت به سمت پایین سطح شیب دار در حال حرکت است. اگر کار نیروی وزن و اصطکاک در جابه جایی از A تا B به ترتیب W_1 و W_2 باشد، مقایسه داده شده در کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $W_1 = -W_2$

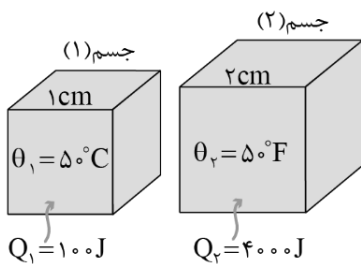
(۲) $W_1 = W_2$

(۳) $|W_1| > |W_2|$

(۴) $|W_1| < |W_2|$

۶۵- در شکل زیر، دمای اولیه دو مکعب توپر و هم جنس با گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ مشخص شده است. مطابق شکل، به این دو

جسم گرماهای Q_1 و Q_2 را می دهیم. اگر دمای نهایی دو جسم برابر باشد، چگالی ماده سازنده مکعب ها چند واحد SI است؟ (اجسام تغییر حالت نمی دهند.)



(۱) ۲۵۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۶۶- یک ظرف با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} 10^{-5}$ را با گلیسیرین به طور کامل پر کرده ایم. دمای ظرف و گلیسیرین را ۴۰ درجه سلسیوس افزایش می دهیم و ۳/۷۶ سانتی متر مکعب گلیسیرین از ظرف سرریز می شود. حجم اولیه ظرف چند سانتی متر

مکعب است؟ (ضریب حجمی گلیسیرین $\frac{1}{K} 10^{-4} 5 \times$ است.)

(۴) ۱۲۰

(۳) ۲۵۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۰۰

۶۷- یک جواهرساز m گرم نقره در اختیار دارد. اگر دمای نقره 20°C فرض شود و به آن گرما دهد تا نصف نقره ذوب شود، تقریباً چند درصد از گرمای داده شده صرف ذوب نقره می شود؟ (دمای ذوب نقره 960°C و $c_{\text{نقره}} = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و $L_F = 80 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

۱۷/۵ (۴)

۳۰/۵ (۳)

۳۵/۵ (۲)

۴۰ (۱)

۶۸- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $6300 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، 2 kg آب با دمای 16°C در حال تعادل قرار دارد. مقداری یخ با دمای صفر درجه سلسیوس درون آب می اندازیم و پس از رسیدن به تعادل گرمایی، حجم مخلوط درون ظرف کمینه می شود. اگر در ادامه گلوله ای آلومینیمی با جرم 500 گرم و دمای 86°C را درون ظرف بیندازیم، دمای تعادل چند درجه فارنهایت می شود؟ ($c_{\text{Al}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

۴۱ (۴)

۵ (۳)

۴۲/۸ (۲)

۶ (۱)

۶۹- چه تعداد از جمله های زیر نادرست است؟

الف: در رساناهای فلزی، سهم الکترون های آزاد در رسانش گرما بیش تر از اتم هاست.

ب: گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش خون در جانوران خون گرم مثالی از همرفت طبیعی است.

پ: هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی دارد.

ت: برای آشکارسازی تابش های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگاشت استفاده می شود.

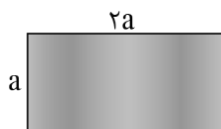
۴ (۴)

۳ (۳)

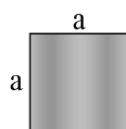
۲ (۲)

۱ (۱)

۷۰- در شکل زیر، دو صفحه فلزی هم جنس با ضخامت یکسان در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارند. اگر به هر دو صفحه گرمای برابری بدهیم، افزایش مساحت صفحه (۱) چند برابر افزایش مساحت صفحه (۲) خواهد بود؟



صفحه (۱)



صفحه (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۱ (۴)

فیزیک پایه یازدهم (۲۰ سؤال) - شما می توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۷۱- سه جسم مشابه A، B و C در اختیار داریم. اگر A را در نزدیکی B قرار دهیم، آن را با نیروی الکتریکی می راند و اگر A را نزدیک C قرار دهیم، آن را با نیروی الکتریکی می رباید. کدام نتیجه گیری الزاماً صحیح است؟

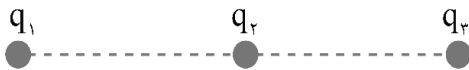
(۱) بار الکتریکی جسم C مثبت است.

(۲) بار الکتریکی جسم های A و C ناهم نام است.

(۳) بار الکتریکی جسم های A و B هم نام است.

(۴) بار الکتریکی جسم B منفی است.

۷۲- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای روی یک خط قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 صفر است. کدام نتیجه گیری صحیح است؟



(۱) علامت q_1 و q_2 یکسان است و $|q_1| > |q_2|$ است.

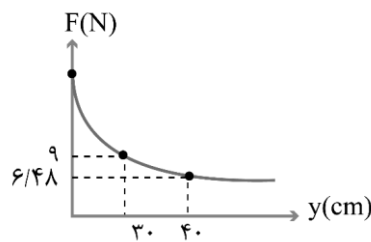
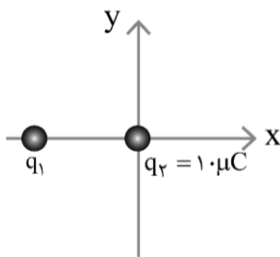
(۲) علامت q_1 و q_2 یکسان است و $|q_2| > |q_1|$ است.

(۳) علامت q_1 و q_2 متفاوت است و $|q_1| > |q_2|$ است.

(۴) علامت q_1 و q_2 متفاوت است و $|q_2| > |q_1|$ است.

۷۳- در شکل زیر، بار q_2 می تواند روی محور y حرکت کند و نمودار تغییرات اندازه نیروی الکتریکی رانشی بین دو بار بر حسب

تغییرات y مطابق شکل داده شده است. اندازه q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

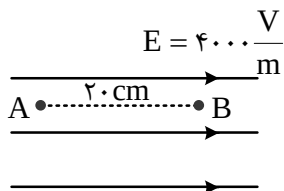
۷۴- مطابق شکل، ذره ای به جرم $2/0$ گرم که دارای ۸ میکروکولن بار الکتریکی است، در نقطه A بدون سرعت اولیه رها می شود. تندی ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن و نیروهای مقاوم صرف نظر کنید.)

(۱) ۲

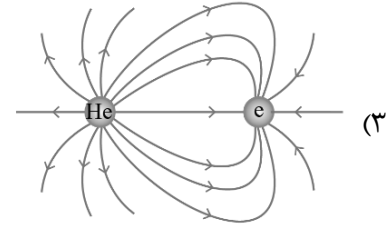
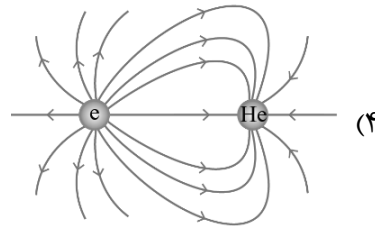
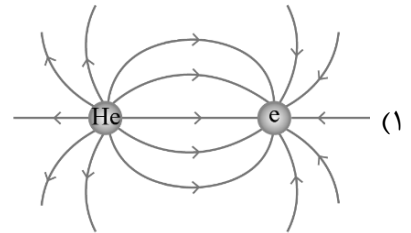
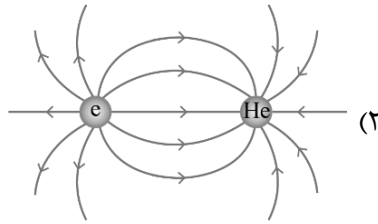
(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) $4\sqrt{2}$



۷۵- یک الکترون و یک هسته هلیوم را در نزدیکی هم قرار می دهیم. خطوط میدان الکتریکی در اطراف آن ها در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟ (عدد اتمی هلیوم برابر ۲ است.)



۷۶- دو صفحه رسانای موازی به فاصله d از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف پتانسیل V وصل شده اند. یک ذره آلفا به جرم m و بار q را به صورت عمود بر میدان الکتریکی این صفحه پرتاب می کنیم. این ذره به صورت مستقیم و با سرعت ثابت از سوی دیگر خارج می شود. اختلاف پتانسیل این دو صفحه و جهت میدان بین آن کدام است؟ (ذره آلفا از جنس هسته هلیوم با عدد اتمی ۲ است.)

$$(2) \quad V = \frac{mgd}{2e} \quad \text{رو به بالا}$$

$$(1) \quad V = \frac{mgd}{e} \quad \text{رو به پایین}$$

$$(4) \quad V = \frac{2mge}{d} \quad \text{رو به پایین}$$

$$(3) \quad V = \frac{mge}{d} \quad \text{رو به بالا}$$

۷۷- نمودار تغییرات بار ذخیره شده در یک خازن تخت بر حسب اختلاف پتانسیل صفحه های آن مطابق شکل است. اگر مساحت صفحه های خازن 1000 cm^2 و فاصله آن ها از هم 9 mm باشد، ثابت دی الکتریک ماده ای که فضای بین دو صفحه را پر کرده

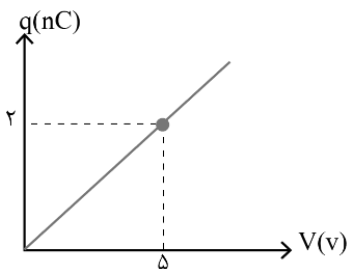
است، چقدر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(1) ۱

(2) ۲

(3) ۳

(4) ۴



۷۸- در جدول زیر، مقادیر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا و جریان عبوری از آن در چند حالت مختلف بیان شده است. با توجه به این جدول چه تعداد از موارد زیر درباره این رسانا درست است؟

V (ولت)	I (آمپر)
۰/۵	۰/۰۰۱
۰/۶	۰/۰۰۲
۰/۷	۰/۰۳
۰/۸	۰/۴

الف: مقاومت این رسانا با عوض شدن ولتاژ دو سر آن، تغییر نمی کند.

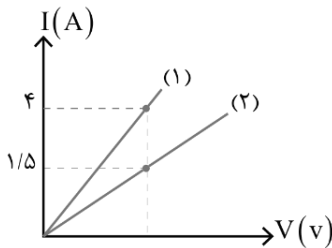
ب: این رسانا می تواند یک دیود نورگسیل (LED) باشد.

پ: نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای این رسانا یک خط راست است.

(۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «پ»

(۳) فقط «ب» (۴) فقط «الف»

۷۹- نمودار جریان-ولتاژ دو سیم مسی در دمای ثابت مطابق شکل است. اگر قطر مقطع سیم (۱)، ۴ برابر قطر مقطع سیم (۲) باشد، طول سیم (۱) چند برابر طول سیم (۲) است؟



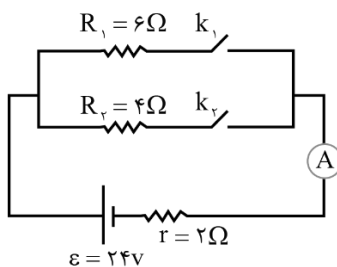
(۱) ۶

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۸۰- در مدار شکل زیر، اگر فقط کلید k_1 وصل شود آمپرسنج، عدد I_1 را نشان می دهد. سپس کلید k_1 را باز و کلید k_2 وصل می شود، در این حالت آمپرسنج عدد I_2 را نشان می دهد، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



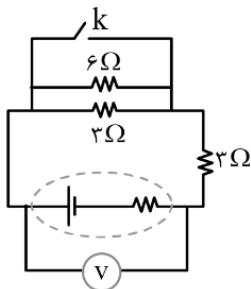
(۲) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۸۱- در مدار شکل زیر، با بستن کلید k عددی که ولتسنج نشان می دهد ۱۰ درصد کاهش می یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



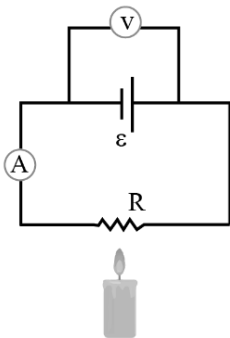
(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۸۲- در مدار شکل زیر، مقاومت R از جنس سیلیسیم (نیم رسانا) است که به یک باتری آرمانی وصل شده است. اگر مطابق شکل یک شمع را زیر مقاومت R بگیریم، عددهایی که ولت سنج و آمپرسنج نشان می دهد از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



- (۱) کاهش - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) ثابت - کاهش
- (۴) ثابت - افزایش

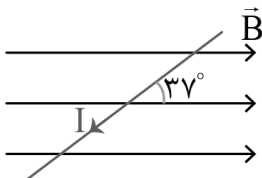
۸۳- سیمی به طول 25 cm که مقاومت ویژه آن $2/4 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$ است را به اختلاف پتانسیل ثابت 30 V متصل کرده ایم. اگر توان مصرفی در سیم برابر $0/18\text{ kW}$ باشد، قطر سیم چند میلی متر است؟ ($\pi = 3$) آزمون وی ای پی

- (۱) ۸
- (۲) ۸۰
- (۳) ۴
- (۴) ۴۰

۸۴- چهار مقاومت مشابه را بار اول به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با مقاومت درونی 2Ω می بندیم. اگر توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت ها در حالت دوم، 51% درصد کم تر از توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت ها در حالت اول باشد، اندازه هریک از این مقاومت ها چند اهم است؟

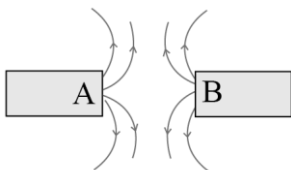
- (۱) $\frac{12}{11}$
- (۲) $\frac{11}{12}$
- (۳) $\frac{7}{6}$
- (۴) $\frac{6}{7}$

۸۵- در شکل زیر، 30 cm از سیم حامل جریان 20 A در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 40 G قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$)



- (۱) $0/144\text{ N}$ ، برون سو
- (۲) $0/144\text{ N}$ ، درون سو
- (۳) $0/072\text{ N}$ ، برون سو
- (۴) $0/072\text{ N}$ ، درون سو

۸۶- خطوط میدان مغناطیسی در اطراف دو آهنربای میله ای، مطابق شکل است. در این شکل، A قطب است و دو آهنربا با نیروی مغناطیسی یکدیگر را می کنند.

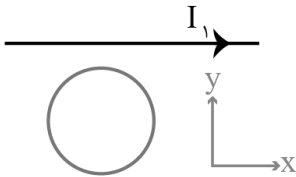


- (۱) N - جذب
- (۲) N - دفع
- (۳) S - جذب
- (۴) S - دفع

۸۷- سیملوله‌ای بدون هسته و به طول ۵۰cm از ۲۰۰ دور سیم تشکیل شده است و جریان ۴A از آن می‌گذرد. اگر الکترون با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت عمود بر میدان سیملوله به درون آن پرتاب شود، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در لحظه ورود به میدان سیملوله چند نیوتون می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) $1/92 \times 10^{-15}$ (۲) $1/536 \times 10^{-15}$ (۳) $1/92 \times 10^{-16}$ (۴) $1/536 \times 10^{-16}$

۸۸- مطابق شکل زیر، یک حلقه فلزی در نزدیکی یک سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی قرار دارد. اگر حلقه در جهت محور x حرکت کند، جریان القایی در آن خواهد بود و اگر جریان سیم راست به تدریج کاهش یابد، جریان القایی در حلقه خواهد بود.



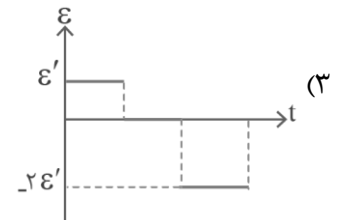
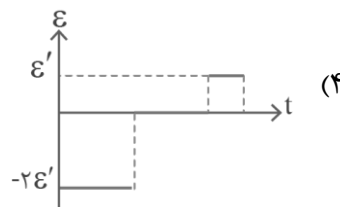
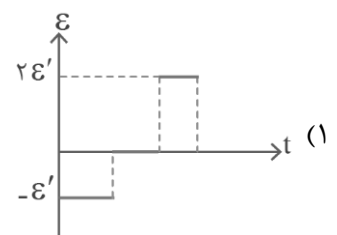
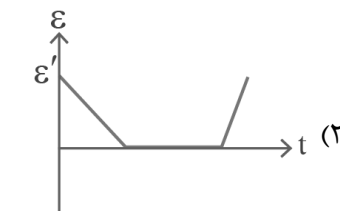
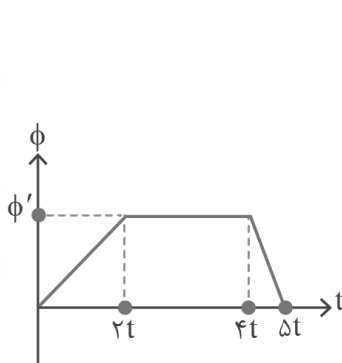
(۱) ساعتگرد - پاد ساعتگرد

(۲) ساعتگرد - ساعتگرد

(۳) صفر - پاد ساعتگرد

(۴) صفر - ساعتگرد

۸۹- با توجه به نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان در شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی-زمان کدام است؟



۹۰- در یک مولد جریان متناوب در مدت $\frac{1}{400}$ ثانیه برای اولین بار جریان القایی از صفر به ۵ آمپر که بیشترین مقدار جریان است، می‌رسد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

- (۱) $I = 5 \sin 200 \pi t$ (۲) $I = 10 \sin 200 \pi t$ (۳) $I = 5 \sin 100 \pi t$ (۴) $I = 10 \sin 100 \pi t$

شیمی پایه دهم (۲۰ سوال) - شما می‌توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۹۱- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، کدام مورد درست است؟ $X: [Ar]3d^1 4s^1$, $Y: [Kr]4s^2$

- (۱) آرایش الکترون-نقطه‌ای عنصر Y ، مشابه آرایش الکترون-نقطه‌ای اولین گاز نجیب است.
- (۲) عدد اتمی عنصر Y برابر ۳۸ بوده و این عنصر، برخلاف عنصر X الکترون با مشخصات $l = 2$ ندارد.
- (۳) عنصرهای X و Y در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل داده و آرایش الکترونی آن‌ها، از قاعده آفبا پیروی می‌کند.
- (۴) تفاوت عدد اتمی X و Y ، برابر با عدد اتمی عنصری است که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره دوم می‌رسد.

۹۲- در کدام گزینه شمار الکترون های ظرفیتی دو عنصر با هم برابر نیست؟

- (۱) ${}_{33}E, {}_{23}G$ (۲) ${}_{21}M, {}_{14}J$ (۳) ${}_{32}D, {}_{22}A$ (۴) ${}_{2}Z, {}_{4}X$

۹۳- کدام مورد از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) با تامین ۵۰٪ انرژی مورد نیاز برای انتقال الکترون از لایه اول به دوم در اتم ${}^1H$ ، الکترون بین این دو لایه قرار می‌گیرد.
- (۲) تعداد عنصرهایی که زیرلایه‌های d در اتم آن‌ها خالی از الکترون است، با تعداد نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر کلر برابر است.
- (۳) در اتم یک عنصر از جدول دوره‌ای، اگر زیرلایه $6p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $4f$ به یقین پر از الکترون است.
- (۴) با تعیین دقیق انرژی خطوط مرئی طیف نشری-خطی ${}^1H$ ، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت.

۹۴- با در نظر گرفتن اطلاعات موجود در جدول زیر، جرم یک مولکول A_2B_2 تقریباً برابر چند گرم است؟ (عدد جرمی هر عنصر را برابر با جرم اتمی میانگین آن در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	${}^6A$	${}^8A$	${}^{35}B$	${}^{37}B$
درصد فراوانی	۶۸	۳۲	۷۵	۲۵

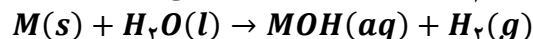
- (۱) $1/4 \times 10^{-22}$ (۲) $42/14$ (۳) 7×10^{-23} (۴) $84/28$

۹۵- کدام موارد زیر درست است؟

- آ: با توجه به نزدیکی نقطه جوش آرگون و اکسیژن، تهیه آرگون با خلوص بالا، از روش تقطیر جزء به جزء هوا ممکن نیست.
- ب: در فرایند تقطیر جزء به جزء یک نمونه هوا، تغییر دما تنها روش استفاده شده برای جدا کردن اجزای مختلف هوا است.
- پ: با گرم کردن یک نمونه هوا با دمای $-200^\circ C$ ، سومین گازی که از مخلوط جدا می‌شود، تمایل زیادی به انجام واکنش دارد.
- ت: با کاهش دمای نمونه‌ای از هوا، رطوبت هوا و گاز کربن دی‌اکسید، در دو دمای متفاوت به حالت جامد جدا می‌شوند.

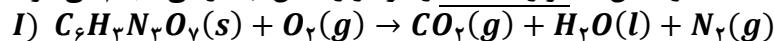
- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۹۶- فلزات گروه اول مطابق معادله موازنه نشده زیر با آب واکنش می‌دهند. در شرایط معین از واکنش $17/25$ گرم فلز سدیم با مقدار کافی آب، ۱۲ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط $1/56$ گرم از یک فلز دیگر از همان گروه، ۶۴۰ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی این فلز بر حسب گرم بر مول کدام است؟ ($Na = 23 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۳۹ (۲) ۷ (۳) $85/5$ (۴) ۱۳۳

۹۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها، موازنه نشده و هر دو واکنش، به آرامی انجام می‌شوند و گرما تولید می‌کنند.)

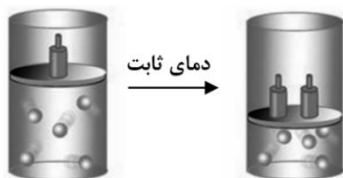


۱) هر دو واکنش از نوع سوختن بوده و مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش برابر است.

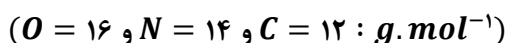
۲) هر دو واکنش از نوع اکسایش بوده و با مصرف مول برابر گاز اکسیژن در آن‌ها، آب بیشتری در واکنش II تولید می‌شود.

۳) هر دو واکنش از نوع سوختن بوده و با مصرف ۸ مول واکنش‌دهنده کربن‌دار در واکنش I، ۷۲ مول فراورده تولید می‌شود.

۴) هر دو واکنش از نوع اکسایش است و تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش II برابر با ۶ است.



۹۸- با توجه به ویژگی گازها چه تعداد از موارد زیر درست است؟



آ: مقداری گاز در ارتفاع ۲۰ متری هواکره توصیف درستی از یک نمونه گاز است.

ب: شکل مقابل نشان‌دهنده ویژگی متمایزکننده گازها از سایر حالات فیزیکی است.

پ: پخش شدن بوی گاز کربن مونوکسید در اتاق، نشان می‌دهد مولکول‌های گاز در محیط منتشر می‌شود.

ت: در شرایط یکسان، چگالی و شمار اتم‌های موجود در یک گرم از گازهای CO و N_2 با هم برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹- در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب درست است؟ (منظور از $p.e$ ، جفت الکترون‌های پیوندی و $n.e$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها بوده و در رابطه با ترکیب‌های یونی، ساختار آنیون مدنظر است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p.e$	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	گوگرد دی‌فلوئورید	SF_2	۲	$\frac{1}{4}$
۲	نیکل (II) فسفات	$Ni_2(PO_4)_2$	۴	$\frac{1}{4}$
۳	آرسنیک تری کلرید	$AsCl_3$	۳	$\frac{1}{3}$
۴	مس (I) کربنات	Cu_2CO_3	۴	$\frac{1}{2}$

۴، ۱ (۴)

۳، ۲ (۳)

۴، ۲ (۲)

۳، ۱ (۱)

۱۰۰- کدام موارد زیر درست است؟

آ: بین آب‌کره و هواکره، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می‌شود و در این دو بخش، ترکیب‌های یونی یافت نمی‌شود.

ب: جداسازی حل‌شونده از محلول به شکل بلورهای جامد، روش مهمی برای استخراج سدیم کلرید از آب دریا است.

پ: تعیین غلظت گونه‌های موجود در خون و دیگر محلول‌های بدن، از ضروری‌ترین کارها برای رسیدگی به بیمار است.

ت: برای بیان غلظت محلول‌های رقیق مانند غلظت Na^+ در آب دریا و مواد آلی در گلاب دوآتشه، از ppm استفاده می‌شود.

۴ (۴) پ و ت

۳ (۳) ب و پ

۲ (۲) آ و ت

۱ (۱) آ و ب

۱۰۱- غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر 2760 ppm است. اگر به 200 گرم از این محلول، 196 میلی گرم کروم (III) سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید برابر چند ppm می شود؟ (از تغییر جرم محلول صرف نظر شود).

($Cr = 52$ و $S = 32$ و $Na = 23$ و $O = 16: g.mol^{-1}$)

۶۲۴۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۶۴۸۰ (۲)

۵۷۶۰ (۱)

۱۰۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ: از ویژگی های آب، می توان به توانایی حل کردن اغلب مواد، کاهش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا اشاره کرد.
ب: نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول اتانول در آب، از میانگین نیروهای حلال و حل شونده خالص، بیشتر است.
پ: علت تفاوت 160°C نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، ساختار خمیده و قطبی مولکول های سازنده آب است.
ت: آب تنها ماده ای در طبیعت است که بین ذرات خود در هر حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز، پیوند هیدروژنی دارد.
ث: در مقایسه گازهای CO_2 و NO ، اکسید با گشتاور دوقطبی بیشتر، انحلال پذیری کم تری در آب دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- انحلال پذیری یک نمک در دمای 5°C ، برابر $12/5$ گرم در 100 گرم آب است. اگر 250 گرم محلول از این نمک با غلظت $2/5$ مولار در دمای 25°C موجود باشد، با سرد کردن این محلول تا دمای 5°C ، چند گرم از این نمک رسوب می کند؟ (چگالی محلول برابر چگالی آب بوده و جرم مولی نمک برابر 80 گرم است).

۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

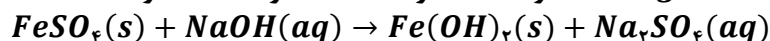
۱۲/۵ (۲)

۵۰ (۱)

۱۰۴- کدام مورد درست است؟

(۱) در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
(۲) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم بوده و کمبود این یون بین افراد جامعه، شایع است.
(۳) آب تصفیه شده با استفاده از روش های اسمز معکوس و صافی کربن، پیش از مصرف نیاز به کلرزنی ندارد.
(۴) در فرایند اسمز معکوس، با اعمال فشار خارجی، ذرات حل شونده از محیط غلیظ تر به محیط رقیق تر جابه جا می شوند.

۱۰۵- مقدار $11/4$ گرم آهن (II) سولفات با 200 میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید مطابق معادله موازنه نشده زیر به طور کامل واکنش می دهد برای تولید محلولی که با محلول اولیه سدیم هیدروکسید غلظت مولار برابری داشته باشد، به کدام صورت زیر می توان عمل کرد؟ ($Fe = 56$ و $S = 32$ و $Na = 23$ و $O = 16$ و $H = 1: g.mol^{-1}$)



(۱) مخلوط کردن 100 میلی لیتر محلول $0/5$ مولار $NaOH$ با 200 میلی لیتر محلول $0/75$ مولار $NaOH$

(۲) حل کردن 60 گرم $NaOH$ در 100 میلی لیتر آب و رساندن حجم محلول به 2 لیتر آزمون وی ای پی

(۳) نصف کردن حجم 200 میلی لیتر محلول $1/5$ مولار $NaOH$ با استفاده از تبخیر آب موجود در آن

(۴) افزودن $0/5$ مول $NaOH$ به 100 میلی لیتر محلول $0/2$ مولار $NaOH$

۱۰۶- در کدام یک از عناصر زیر، شمار الکترون های موجود در لایه $n = ۳$ معادل با نصف حداکثر گنجایش الکترونی این لایه بوده و شماره گروه این عنصر، چند برابر شماره تناوب آن خواهد بود؟

- (۱) $۱/۷۵ - ۵۱V$ (۲) $۱/۲۵ - ۵۱V$ (۳) $۱/۵ - ۴۵Sc$ (۴) $۰/۷۵ - ۴۵Sc$

۱۰۷- در یون A^{3+} ، اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون ها برابر ۷ است. اگر بین عنصر A و عنصری سبک تر از آن که با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز آرگون می رسد، ۹ عنصر در جدول دوره ای وجود داشته باشد؛ عدد جرمی عنصر A کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴) ۵۶

۱۰۸- کدام موارد از عبارت های زیر، در رابطه با فرآیند سوختن مواد مختلف درست است؟

آ: نور حاصل از واکنش سوختن گوگرد، همانند رنگ شعله اجاق گاز طی فرآیند سوختن کامل متان، آبی است.

ب: در فرآیند سوختن زغال سنگ، اکسیدی از گوگرد حاصل می شود که در ساختار آن، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ: کربن مونوکسید، فراورده سوختن ناقص متان بوده و همانند فراوان ترین گاز نجیب هواکره، بی رنگ و سمی است.

ت: اکسیژن، گازی واکنش پذیرتر از نیتروژن بوده و طی فرآیند سوختن کامل مواد، به مقدار کافی در محیط حضور دارد.

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

۱۰۹- اگر در دمای ثابت و معینی انحلال پذیری گاز O_2 ، ۲ برابر انحلال پذیری گاز N_2 باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) در همه فشارها مقدار انحلال پذیری گاز O_2 ، ۲ برابر مقدار انحلال پذیری گاز N_2 خواهد بود.

(۲) در همه فشارها، اختلاف انحلال پذیری این دو گاز، با انحلال پذیری N_2 در همان فشار برابر است.

(۳) با نصف کردن فشار، مقدار گاز O_2 خارج شده از محلول، ۲ برابر گاز N_2 خارج شده است.

(۴) با ۵ برابر کردن فشار، درصد جرمی گاز O_2 در محلول، ۵ برابر درصد جرمی N_2 می شود.

۱۱۰- چند میلی لیتر آب به ۱۲۵ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی $۱/۴$ گرم بر میلی لیتر و درصد جرمی ۸۰٪، اضافه کنیم تا محلول ۴ مولار آن به دست آید؟ ($H = ۱$ و $O = ۱۶$ و $K = ۳۹$)

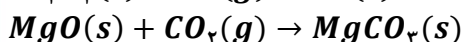
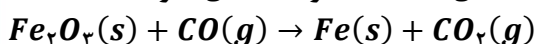
- (۱) ۶۲۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

شیمی پایه یازدهم (۲۰ سوال) - شما می‌توانید بین ارزیابی دهم و یازدهم، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۱۱- عنصر X در جدول تناوبی، نوعی فلز از دسته p است که کاتیون پایدار آن، به آرایش گاز نجیب می‌رسد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

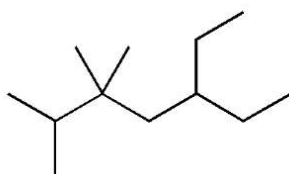
- آ: در دوره‌ای که عنصر X جای دارد، دو عنصر در دما و فشار اتاق، به حالت گاز یافت می‌شوند.
 ب: عنصر بالای X ، برخلاف عنصری که در سمت راست عنصر X قرار گرفته، نوعی شبه‌فلز است.
 پ: کوچک‌ترین عدد اتمی در میان فلزهای موجود در دسته p ، متعلق به این عنصر است.
 ت: این عنصر، با نخستین عنصر شبه‌فلزی گروه ۱۴ و با نخستین عنصر واسطه هم دوره است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- از واکنش مقداری آهن (III) اکسید دارای ۲۵ گرم ناخالصی با مقدار کافی کربن مونواکسید طبق معادله موازنه نشده زیر، مجموع جرم مواد جامد به اندازه ۴/۵ گرم کاهش می‌یابد. درصد خلوص آهن (III) اکسید در نمونه اولیه کدام است و برای جذب گاز کربن دی‌اکسید حاصل به چند گرم منیزیم اکسید نیاز است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = ۱۶$ و $Mg = ۲۴$ و $Fe = ۵۶$)



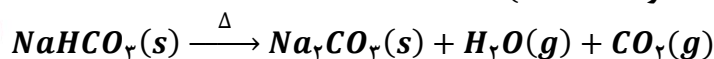
- ۱ (۱) $۱۱/۲۵ - ۳۷/۵$ ۲ (۲) $۱۱/۲۵ - ۱۷/۹$ ۳ (۳) $۴/۱ - ۳۷/۵$ ۴ (۴) $۴/۱ - ۱۷/۹$

۱۱۳- نام آلکانی با ساختار مقابل کدام است و جرم مولی این ماده، به تقریب چند برابر جرم مولی دی‌متیل اتر است؟ ($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ (۱) ۳-اتیل-۵،۵-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۷
 ۲ (۲) ۳-اتیل-۵،۵-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۲
 ۳ (۳) ۵-اتیل-۳،۳،۲-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۷
 ۴ (۴) ۵-اتیل-۳،۳،۲-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۲

۱۱۴- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، اگر از تجزیه ۱۰ گرم $NaHCO_3$ مقدار ۳/۱ گرم فراورده گازی تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ (۱) ۳۲ ۲ (۲) ۸۴ ۳ (۳) ۷۵ ۴ (۴) ۴۲

۱۱۵- در اثر سوختن کامل ۰/۲ مول از نوعی هیدروکربن در دمای اتاق، ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید و ۱۴/۴ گرم آب تولید می‌شود. اگر ۲/۵۶ گرم از این هیدروکربن با ۹/۶ گرم برم مایع به طور کامل واکنش دهد، کدام مورد نادرست است؟ (هیدروکربن مورد نظر فاقد پیوند سه‌گانه است. $g \cdot mol^{-1}$: $H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Br = ۸۰$)

- ۱) تعداد پیوند $C = C$ در هیدروکربن مورد نظر، با تعداد پیوند های $C - C$ در سرگروه خانواده مواد آروماتیک برابر است.
 ۲) هیدروکربن مورد نظر می‌تواند ترکیب آروماتیکی باشد که مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش کاربرد داشته است.
 ۳) یک مول از این هیدروکربن با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و فراورده حاصل دارای ۴ حلقه در ساختار خود است.
 ۴) برای این هیدروکربن می‌توان ساختارهای متنوعی در نظر گرفت که همگی با هم ایزومر هستند.

۱۱۶- کدام موارد زیر در ارتباط با دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

- آ: تنها عنصر از این تناوب که در شرایط اتاق به حالت مایع یافت می‌شود، دارای ۵ الکترون ظرفیتی در ساختار خود است.
 ب: در این دوره، عنصر با بیشترین خصلت فلزی نسبت به عنصر با بیشترین خصلت نافلزی، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.
 پ: هر عنصر از این دوره که در حالت جامد جریان برق را از خود عبور می‌دهد، در اثر ضربه خرد نمی‌شود.
 ت: چهارمین عنصر این دوره، چگالی کمی دارد و واکنش‌پذیری آن در مقایسه با فلز قلیایی هم‌دوره خود کم‌تر است.

(۱) آ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۱۱۷- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی داده‌شده، ΔH واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$	،	$\Delta H = -91/8 \text{ kJ}$		
$N_2(g) + 4H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NH_4Cl(s)$	،	$\Delta H = -628/8 \text{ kJ}$		
$NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$	،	$\Delta H = -176/2 \text{ kJ}$		
			(۱) $-92/3$	(۲) $-184/6$
			(۳) $-368/2$	(۴) $-182/6$

۱۱۸- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های ماده X، ۲/۵ برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول‌های ماده Z است. در این رابطه، کدام مورد به یقین درست است؟

- (۱) تفاوت ضریب استوکیومتری ماده X و ضریب استوکیومتری ماده Z برابر ۳ است.
 (۲) در یک بازه زمانی معین، تغییرات غلظت ماده X بیشتر از تغییرات غلظت ماده Z است.
 (۳) در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری ماده X، ۲/۵ برابر ضریب استوکیومتری ماده Z است.
 (۴) اگر واکنش به طور کامل انجام شود، در انتهای کار مقدار مول‌های متفاوتی از این دو ماده در ظرف موجود است.

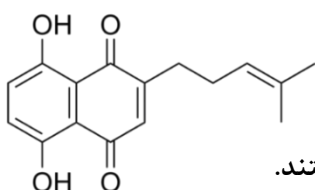
۱۱۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، علت تفاوت در گرمای حاصل از سوختن هر مول گرافیت و الماس، تفاوت در انرژی گرمایی این مواد است.
 (۲) داد و ستد گرما با محیط پیرامون، برخلاف تولید مواد رسوبی، یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی است.
 (۳) در شرایط اتاق، مقداری گاز متان آنتالپی معینی داشته و H_2O حاصل از سوختن این نمونه، به حالت بخار خواهد بود.
 (۴) برای پیوندهای موجود در مولکول‌های CCL_4 ، NH_3 و CO ، به کار بردن واژه (میانگین آنتالپی پیوند) مناسب‌تر است.

۱۲۰- در اثر سوختن کامل گاز بوتان در یک ظرف با حجم مشخص، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر با ۶/۴ گرم بر لیتر بر دقیقه است. اگر در مدت ۷۸ ثانیه، ۴۴۸ میلی‌لیتر گاز بوتان در شرایط STP مصرف شود، حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر است؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۱- با توجه به ساختار داده‌شده، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



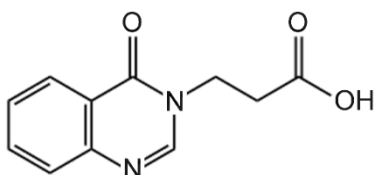
($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- آ: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله سوختن کامل آن، برابر با ۴۲ است.
 ب: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر شمار اتم‌های کربنی است که به اتم H متصل نیستند.
 پ: ترکیب‌های آلی موجود در گشسینز و رازیانه، دارای گروه‌های عاملی مشترکی با این ماده هستند.
 ت: جرم مولی این ترکیب با جرم مولی هیچ الکل تک‌عاملی سیرشده و غیرحلقوی برابر نیست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۲۲- به ازای سوختن جداگانه ۸ گرم اتان و متان به ترتیب ۴۱۶ و ۴۴۵ کیلوژول گرما آزاد می شود. ارزش سوختی پروپان بر حسب کیلوژول بر گرم به کدام یک از اعداد زیر نزدیک تر است؟ ($H = 1$ و $C = 12$)
- (۱) ۵۴/۴ (۲) ۵۳/۱ (۳) ۵۰/۷ (۴) ۵۸/۲

- ۱۲۳- با توجه به ساختار داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



($C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- آ: دارای گروه استری بوده و می تواند در واکنش تشکیل پلی آمید شرکت کند.
 ب: شمار پیوندهای $C - H$ در آن با شمار اتم ها در مولکول سیانواتن برابر است.
 پ: جرم اتم های کربن در آن، $13/2$ برابر جرم اتم های H بوده و می تواند با ذرات خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.
 ت: شمار پیوندهای $C - N$ در آن با شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مولکول استیرن برابر است.
- (۱) ب و ت (۲) پ و ت (۳) آ و ب (۴) آ و پ

- ۱۲۴- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن ها را با استفاده از فراورده های کشاورزی تهیه می کنند.
 (۲) واکنش میان کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها، همانند واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به NO_2 ، برگشت پذیر است.
 (۳) ویتامین های D و K ، دارای گروه عاملی کربوکسیل بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن ها از نوع واندروالسی است.
 (۴) نمونه ای از الکل یک عاملی و راست زنجیر و دارای ۵ اتم کربن، محلول در آب است.

- ۱۲۵- در کدام گزینه نام پلیمر با کاربرد آن مطابقت ندارد؟

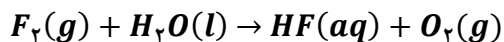
- (۱) پلی سیانواتن - تهیه پتو (۲) پلی پروپن - تهیه سرنگ
 (۳) تفلون - تهیه نخ دندان (۴) کولار - تهیه ظرف یک بار مصرف

- ۱۲۶- در کدام یک از عناصر زیر، شمار الکترون های موجود در لایه $n = 3$ معادل با نصف شمار این الکترون ها در ساختار هر اتم سلنیم است و شماره گروه این عنصر، چند برابر شماره تناوب آن خواهد بود؟

- (۱) $^{51}_{33}V$ (۲) $^{51}_{33}V$ (۳) $^{45}_{21}Sc$ (۴) $^{45}_{21}Sc$

- ۱۲۷- در یک واحد صنعتی تولید هیدروفلوئوریک اسید، در هر ثانیه ۵۷۰ گرم آب در شرایط مناسب وارد مخزنی از گاز فلوئور می شود. در صورتی که بازده این فرایند برابر با ۷۵ درصد باشد، تولید هیدروفلوئوریک اسید در این واحد، برابر با چند تن در هر ساعت است؟

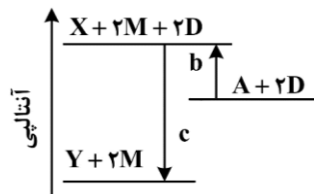
(معادله واکنش موازنه شود. $F = 19$, $O = 16$, $H = 1$: $g.mol^{-1}$)



- (۱) ۱۰/۲۶ (۲) ۵/۱۳ (۳) ۳/۴۲ (۴) ۶/۸۴



۱۲۸- نمودار مقابل، مراحل انجام یک واکنش دو مرحله ای را در دمای ثابت نشان می دهد. در رابطه با این فرایند، کدام مورد درست است؟



- (۱) با انجام شدن واکنش $Y \rightarrow X + 2D$ ، گرما از سامانه خارج می شود.
- (۲) مخلوطی از $X + 2M$ ، در مقایسه با یک مول از ماده A ناپایدارتر است.
- (۳) با انجام مرحله اول واکنش، مجموع انرژی پتانسیل مواد کاهش پیدا می کند.
- (۴) واکنش کلی گرماده بوده و سرعت انجام مرحله دوم آن، به یقین بیشتر از مرحله اول است.

۱۲۹- اگر در واکنش موازنه نشده $N_2O_3(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ ، به ازای مصرف ۵/۷۵ لیتر از گاز قطبی با حجم مولی ۲۳ لیتر، مقدار $413/25 kJ$ انرژی گرمایی آزاد شود، آنتالپی معادله موازنه شده واکنش بر حسب کیلوژول کدام است؟

- (۱) -۵۵۱
- (۲) -۸۲۶/۵
- (۳) -۱۶۵۳
- (۴) -۲۲۰۴

۱۳۰- کدام موارد از مطالب زیر، درباره مولکول استون، درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)
 آ: جرم مولی آن برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکان ها است.

- ب: نسبت تعداد اتم های هیدروژن به کربن در آن برابر این نسبت در سیکلو هگزان است.
- پ: همانند C_3H_7OH ، به هر نسبتی در آب حل شده و با آب توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد.
- ت: گشتاور دوقطبی آن بزرگ تر از صفر بوده و برخلاف یک نمونه هگزان، توانایی انحلال مواد ناقطبی را ندارد.
- (۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت



کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۷/۰۵



آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۶

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی	ملاحظات
۱	انتخابی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال ۴۰ دقیقه
	ریاضی پایه بسته ۲	۲۰	۱۵۱	۱۷۰	۳۰ دقیقه	
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۱۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیر قانونی از دفترچه سوالات مجاز نیست. آزمون ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

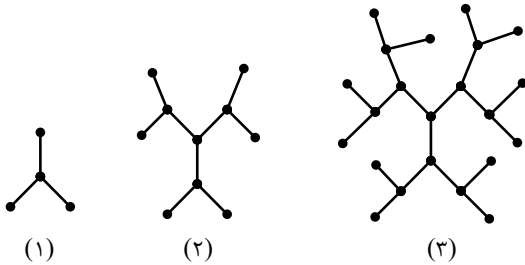


ریاضی پایه بسته ۱ (۲۰ سوال) - شما می توانید بین ارزیابی بسته ۱ و ۲، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۳۱- اگر U مجموعه مرجع و $n(A) = 14$ و $n(B) = 12$ و $n(A' \cap B') = 30$ و $n(A' \cup B') = 48$ باشد، مقدار $n(U)$ کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۰ (۳) ۵۲ (۴) ۵۴

۱۳۲- در الگوی مقابل، شکل دهم چند پاره خط بیشتر از شکل نهم دارد؟



- (۱) ۱۵۲۰
(۲) ۱۵۳۶
(۳) ۳۰۶۰
(۴) ۳۰۷۲

۱۳۳- در یک دنباله حسابی اگر مجموع جملات سوم و هفتم برابر پانزده و مجموع جملات نهم و بیست و یکم برابر بیست و نه باشد، جمله ی دهم برابر کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۳۴- بین دو عدد ۸ و ۲۷ دو واسطه هندسی درج کرده ایم، جمع این دو واسطه با جمله چندم دنباله حسابی $98, 94, 90, \dots$ برابر است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۳۵- حاصل $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} + \frac{1}{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{11 - 6\sqrt{3}}$ برابر کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $2\sqrt{2} - 1$ (۳) $2\sqrt{2} + 1$ (۴) ۱

۱۳۶- در بازه (a, b) مقادیر تابع $f(x) = \frac{x+3}{2x-1}$ از مقادیر تابع $g(x) = \frac{x+6}{x-4}$ بزرگ تر است. ماکزیمم مقدار $b-a$ کدام است؟

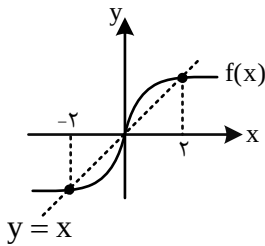
- (۱) $\sqrt{30} + 3/5$ (۲) $2\sqrt{30}$ (۳) $7/5 - \sqrt{30}$ (۴) ۷

۱۳۷- مجموعه جواب نامعادله $2x - 1 < |x - 1| + x < 5$ شامل چند عدد صحیح است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) صفر



۱۳۸- شکل مقابل نمودار تابع $y=f(x)$ و نیمساز ناحیه اول و سوم را نشان می دهد، اگر مجموعه جواب نامعادله $f^2(x)-xf(x)<0$ به صورت $\mathbb{R}-[a,b]$ باشد، حاصل $a-b$ کدام است؟



- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) -۴

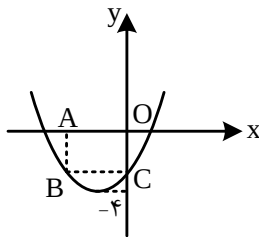
۱۳۹- اگر α و β ریشه های معادله $x^2-16x+4=0$ باشند، حاصل $\left|\frac{1}{\sqrt{\alpha}}-\frac{1}{\sqrt{\beta}}\right|$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$
- (۲) $\sqrt{3}$
- (۳) $\sqrt{6}$
- (۴) $2\sqrt{2}$

۱۴۰- اگر α و β ریشه های معادله $x^2-2x-4=0$ باشند، آن گاه $(\alpha^2-3\alpha-1)$ و $(\beta^2-3\beta-1)$ ریشه های کدام معادله هستند؟

- (۱) $x^2+x-4=0$
- (۲) $x^2-x+4=0$
- (۳) $x^2+4x-1=0$
- (۴) $x^2-4x-1=0$

۱۴۱- نمودار سهمی $y=f(x)$ به شکل روبه رو است. اگر چهارضلعی OABC، یک مربع به مساحت ۴ باشد و حداقل مقدار سهمی -۴ باشد، حاصل ضرب صفرهای تابع $f(x)$ چه عددی است؟



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

۱۴۲- رأس سهمی $y=x^2-mx+m$ روی خط $y=2x-1$ قرار دارد. اگر سهمی از ناحیه سوم محورهای مختصات عبور کند، معادله خط تقارن آن کدام است؟

- (۱) $x=1$
- (۲) $x=-1$
- (۳) $x=2$
- (۴) $x=-2$

۱۴۳- به ازای کدام مقادیر m ، نمودار سهمی به معادله $(m+1)x^2+(2-m)x+1$ ، فقط از یک ناحیه محورهای مختصات نمی گذرد؟

- (۱) $(-\infty, 0) \cup (8, +\infty)$
- (۲) $(0, 8)$
- (۳) $(8, +\infty)$
- (۴) $(-1, 0) \cup (8, +\infty)$



۱۴۴- x_1 و x_2 ریشه های معادله $(m-5)x^2 + (m^2-m)x + m^2-4 = 0$ هستند. اگر $x_1 < 0 < x_2$ ، $|x_1| > x_2$ باشد، مجموع مقادیر صحیح مثبتی که m می تواند اختیار کند چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۱۰

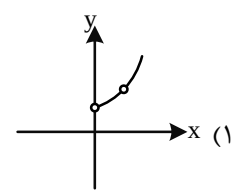
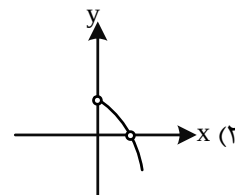
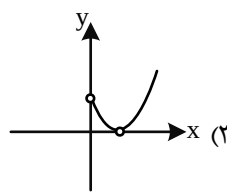
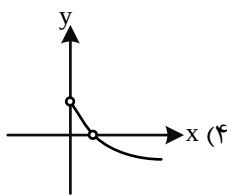
۱۴۵- معادله $\sqrt{3-\sqrt{x+2}} = \sqrt{7-x}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۶- مجموع ریشه های متمایز معادله $(x^2-2x)^2 - 3(x^2-2x) - 4 = 0$ برابر کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۷- نمودار تابع $f(x) = 2 - x^{\log x}$ به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟



۱۴۸- هرگاه $\log_3(2x^2+1) - \log_3(x+2) = 1$ ، مقدار $\log_{\frac{4}{\sqrt{2}}}(4x-2)$ چه عددی است؟ آزمون وی ای پی

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

۱۴۹- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $\sqrt{x}^{(-1+\log_5 x)} = 5$ باشند ($x_1 > x_2$)، آن گاه حاصل $\log_{x_2}^{x_1}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۵۰- قیمت یک اتومبیل A واحد پولی است. به طوری که هر ۴ سال ۲۵ درصد از قیمت موجود آن کاهش می یابد، پس از گذشت

تقریباً چند سال قیمت اتومبیل به $\frac{1}{5}$ قیمت اولیه آن خواهد رسید؟ ($\log 2 = 0.3$ ، $\log 3 = 0.47$)

- (۱) ۲۱/۵ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴/۵ (۴) ۱۸/۵



ریاضی پایه بسته ۲ (۲۰ سوال) - شما می توانید بین ارزیابی بسته ۱ و ۲، یکی را به دلخواه انتخاب کنید.

۱۵۱- چند عدد هفت رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت به طوری که یکان و دهگان آن عدد طبیعی و مربع کامل باشند؟

- (۱) ۳۰۲۴۰ (۲) ۱۵۱۲۰ (۳) ۳۵۲۸۰ (۴) ۶۰۴۸۰۱

۱۵۲- با حروف کلمه "assessment" چند کلمه ده حرفی می توان نوشت که حروف e همواره کنار هم باشند و s ها یکی در میان قرار گیرند؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۶ (۴) ۲۴۰

۱۵۳- اگر $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ باشد، مجموعه A چند زیرمجموعه ۶ عضوی دارد که کوچکترین عضو آن ۴ و بزرگترین عضو آن ۱۲ باشد؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۳۵ (۳) ۵۶ (۴) ۴۲

۱۵۴- دو تاس را پرتاب می کنیم. با کدام احتمال مجموع اعداد رو شده حداقل ۸ است؟

- (۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۱۵۵- از بین ۴ دانش آموز تجربی، ۴ دانش آموز ریاضی و ۲ دانش آموز انسانی، می خواهیم یک گروه ۵ نفره تشکیل دهیم. با چه احتمالی حداقل ۳ دانش آموز تجربی در این گروه است؟

- (۱) $\frac{11}{42}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{13}{42}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۵۶- اگر $P(A-B) = \frac{1}{3}$ ، $P(B-A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = 0.7P(A)$ باشد، آن گاه $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{18}$ (۴) $\frac{1}{27}$

۱۵۷- در یک مسابقه تیراندازی، احتمال اینکه احسان به هدف بزند $\frac{5}{8}$ و این احتمال برای مهدی $\frac{4}{5}$ است. احتمال اینکه دقیقاً یکی از آن ها به هدف بزند، کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{40}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{7}{16}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۵۸- دو تاس را پرتاب می کنیم. اگر تفاضل اعداد رو شده مضرب ۴ باشد، با کدام احتمال، یکی از اعداد رو شده ۶ است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۵۹- احتمال موفقیت امین در آزمون اول $\frac{1}{6}$ و در آزمون دوم $\frac{1}{5}$ است. اگر او در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیتش در آزمون دوم $\frac{1}{75}$ است. با کدام احتمال امین حداقل در یک آزمون موفق می شود؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{55}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{65}$

۱۶۰- آرش و بهروز به ترتیب با احتمال $\frac{2}{5}$ و $\frac{7}{10}$ برای دیدن مسابقه فوتبال به ورزشگاه می روند. اگر بهروز به ورزشگاه برود، آرش به احتمال $\frac{4}{7}$ به ورزشگاه نمی رود. اگر آرش به ورزشگاه نرود، بهروز با کدام احتمال به ورزشگاه نمی رود؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۱۶۱- در داده های آماری ۱۶، ۱۱، ۱۷، ۱۰، ۱۰، ۱۰، ۱۳، ۱۷، ۹، ۱۶، انحراف معیار داده ها $\frac{13}{1}$ برابر ضریب تغییرات آن ها است. میانه داده ها کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{5}$ (۲) ۱۲ (۳) $\frac{12}{5}$ (۴) ۱۳

۱۶۲- در داده های ۱۰، ۱۰، ۵، ۸، ۷، ۰، ۱، -۱، ۹، داده های کمتر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم را حذف می کنیم، به همه داده های باقی مانده ۶ واحد اضافه می کنیم. انحراف معیار داده های باقی مانده تقریباً کدام است؟ آزمون وی ای پی

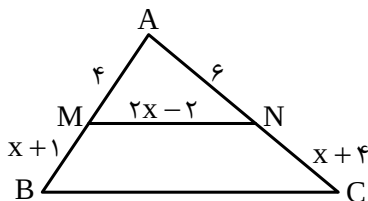
- (۱) $\frac{2}{2}$ (۲) $\frac{2}{4}$ (۳) $\frac{2}{6}$ (۴) $\frac{2}{8}$

۱۶۳- مربع ABCD به مساحت ۳۲ مفروض است. چند نقطه درون مربع وجود دارد که فاصله آنها از رأس های مقابل A و C برابر ۴ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶۴- در شکل زیر MNCB دوزنقه است، محیط آن کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۲ (۳) ۴۳ (۴) ۴۵



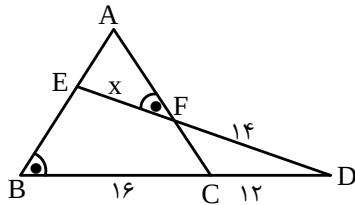
۱۶۵- در مثلث $\triangle ABC$ از رئوس B و C دو نیم خط موازی نیمساز متناظر با رأس A رسم می کنیم، تا امتداد اضلاع AC و AB را به ترتیب در نقاط E و F قطع کنند. اگر $BE = ۱۶$ و $CF = ۱۲$ باشد، طول نیمساز رأس A کدام است؟

(۴) $\frac{۴۶}{۹}$

(۳) $\frac{۴۶}{۷}$

(۲) $\frac{۴۸}{۹}$

(۱) $\frac{۴۸}{۷}$



۱۶۶- در شکل مقابل زاویه های مشخص شده با هم برابرند، اندازه EF کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

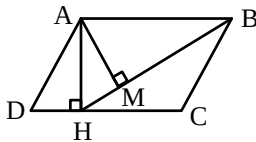
۱۶۷- در متوازی الاضلاع $ABCD$ مقابل، $MB = ۹$ و $AH = ۲\sqrt{۱۳}$ است. مساحت متوازی الاضلاع کدام است؟

(۱) ۷۰

(۲) ۷۲

(۳) ۷۶

(۴) ۷۸



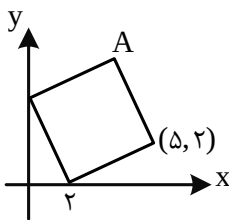
۱۶۸- چهارضلعی مقابل، مربع است. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) ۷



۱۶۹- معادله قطر مربعی $y = ۲x - ۳$ و نقطه ی $A(۱, ۴)$ یکی از رئوس آن است. مساحت مربع کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰

(۲) ۵

(۱) $\frac{۲}{۵}$

۱۷۰- اگر $B(۱, ۲)$ ، $C(-۳, ۵)$ دو رأس مثلث ABC با مساحت ۵ باشند و نقطه A روی خط $y = ۱ - x$ باشد، مختصات A با طول مثبت کدام است؟

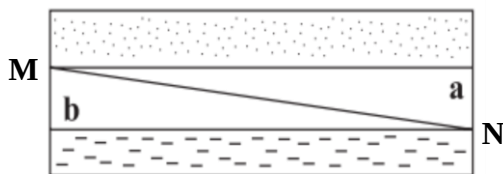
(۴) $(۴, -۳)$

(۳) $(۱۷, -۱۶)$

(۲) $(۳, -۲)$

(۱) $(۲, -۱)$

۱۷۱- MN سطح گسل مقابل است که حاصل تنش فشاری می‌باشد. لایه‌های a و b به ترتیب متعلق به کدام دوره می‌توانند باشند؟



- (۱) پرمین - کربنیفر
- (۲) تریاس - پرمین
- (۳) کامبرین - دونین
- (۴) کربنیفر - کامبرین

۱۷۲- در برخی از شهرهای ساحلی کشور، مقدار شوری آب در چاه‌ها به مرور زمان افزایش یافته است. کدام عامل در شور شدن چاه‌های آب این مناطق موثر بوده است؟

- (۱) بهره‌برداری زیاد از آب‌های زیرزمینی
- (۲) احداث تعداد زیاد سد در مسیر رودها
- (۳) پایین رفتن تراز آب دریا در اثر تغییرات اقلیمی
- (۴) بالا آمدن سطح ایستایی در طی زمان

۱۷۳- جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی موثر بر ایجاد بیماری پلومبیسسم، اقدام به تهیه چه نوع نقشه‌ای می‌شود؟

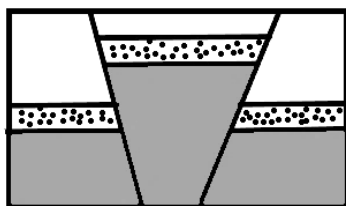
- (۱) نقشه ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک
- (۲) نقشه زمین‌شناسی عنصر سرب
- (۳) نقشه زمین‌شناسی عنصر آرسنیک
- (۴) نقشه ژئوشیمیایی عنصر سرب

۱۷۴- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- کدام دسته از ذخایر معدنی، امکان تشکیل در دو نوع کانسنگ مشابه را دارند؟
- چرا زمین‌شناسان در پی جویی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت هستند؟

- (۱) سرب و مس - شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی
- (۲) مس و مولیبدن - شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی
- (۳) سرب و مس - استخراج عناصر با هزینه کمتر
- (۴) مس و مولیبدن - استخراج عناصر با هزینه کمتر

۱۷۵- در شکل مقابل کدام نوع از گسل‌ها قابل مشاهده‌اند؟



- (۱) دو عادی
- (۲) یک معکوس و یک عادی
- (۳) دو امتداد لغز
- (۴) دو معکوس

۱۷۶- کدام عناصر، چه در مقادیر دارای بی‌هنجاری مثبت و چه در مقادیر دارای بی‌هنجاری منفی سبب ایجاد بیماری در انسان می‌شوند؟

- (۱) فلوئور - کلسیم - روی
- (۲) سلنیم - جیوه - فلوئور
- (۳) آرسنیک - کادمیم - لیتیم
- (۴) ید - آهن - کادمیم

۱۷۷- در یک نمونه فسیل، ۸۷.۵ درصد از کربن پرتوزا به نیتروژن پایدار تبدیل شده است. قدمت این فسیل تقریباً چند هزار سال است؟ (نیم عمر کربن پرتوزا = ۵۷۳۰ سال)

- (۱) ۱۱.۵
- (۲) ۱۷.۲
- (۳) ۲۲.۹
- (۴) ۲۸.۶

۱۷۸- کدام گزینه در مورد کانسنگ‌های سرب و روی در پهنه سنندج - سیرجان درست است؟

- (۱) این کانسنگ‌ها می‌تواند از نوع رسوبی باشد.
- (۲) به صورت رگه‌هایی در حفره‌ها و شکستگی‌ها متمرکز شده‌اند.
- (۳) در ابتدای مراحل تبلور در مخزن ماگما تشکیل می‌شوند.
- (۴) در شرایط خاص به صورت پلاسری ته‌نشین شده‌اند.

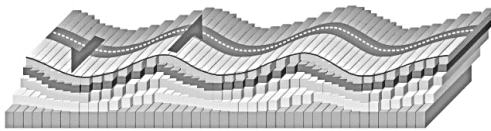


۱۷۹- در زیر، مراحل اکتشاف یک معدن به صورت نامرتب آورده شده است. کدام گزینه نشان دهنده سه مرحله متوالی از اکتشاف در معدن فوق است؟

- الف: انجام مطالعات آزمایشگاهی
ج: تحلیل های نرم افزاری
ه: حفاری و نمونه برداری
ب: بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی
د: استفاده از روش های ژئوفیزیکی

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

۱۸۰- شکل مقابل نحوه حرکت نوعی از امواج لرزه ای را نشان می دهد. کدام گزینه با توجه به این شکل درست است؟



- (۱) این نوع از امواج در کانون تولید می شوند.
(۲) بعد از موج S توسط لرزه نگار ثبت می شود.
(۳) بلافاصله بعد از موج P توسط لرزه نگار ثبت می شود.
(۴) این موج فقط از محیط های جامد عبور می کند.

تاریخ: ۱۹ مهر

و اما بودجه آزمون بعدیت...

۱ پایه دهم

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

۱ نیم سال اول دوازدهم

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

میزان پیشروی

فیزیک

زیست شناسی

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

فیزیک ۱:
فیزیک و اندازه گیری
صفحه های ۱ تا ۲۲

حرکت بر خط راست
(تا انتهای تعیین سرعت لحظه ای
به کمک نمودار)
صفحه های ۱ تا ۱۰

زیست شناسی ۱:
دنیای زنده / گوارش و جذب
مواد
صفحه های ۱ تا ۳۲

مولکول های اطلاعاتی
صفحه های ۱ تا ۱۴

زمین شناسی

ریاضی

شیمی

پایه

دوازدهم

پایه

دوازدهم

آفرینش کیهان و
تکوین زمین
صفحه های ۹ تا ۲۲

معادله، نامعادله، تعیین
علامت
ریاضی ۱:
صفحه های ۸۳ تا ۹۳
ریاضی ۲:
صفحه های ۱۹ تا ۲۴

تابع
ریاضی ۳:
صفحه های ۱ تا ۱۴
ریاضی ۱:
صفحه های ۹۴ تا ۱۱۷
ریاضی ۲:
صفحه های ۴۷ تا ۵۶

شیمی ۱:
کیهان زادگاه الفبای
هستی
صفحه های ۱ تا ۲۳

مولکول ها در خدمت
تندرستی
(تا انتهای اسیدها و بازها)
صفحه های ۱ تا ۱۶



SanjeshCloud

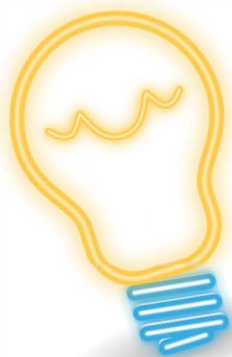
www.SanjeshCloud.ir

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۷/۰۵



پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری های تجربی - مرحله ۶

دروس	گزینشگر	ویراستاران
زیست شناسی	شایان تاکی	محمد داوودآبادی فراهانی
فیزیک	سجاد صادقی زاده	علیرضا ملک حسینی
شیمی	فرشاد هادیان فرد - بنیامین بهرامی	محمد داوودآبادی فراهانی - عالییه میرزایی
ریاضی	محدثه شیخعلی - سیدجواد نظری	فرشاد حسن زاده
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حدیث طلوع مهر - آوا سرهندی
مدیر آزمون: رسول خنجری		

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سلام خوبین؟

تابستونم تموم شد و الان دیگه وقت جمع‌بندیه. راستش همین که الان توی این آزمون شرکت می‌کنین، یعنی کنکور رو جدی گرفتین و شروع خوبی داشتین. امیدوارم این مسیر رو به‌خوبی و با انرژی تا انتها طی کنین.

توی این آزمون قراره مباحثی رو که توی تابستون خوندم، مرور کنیم و ببینیم وضعیتمون تا اینجا چطوره. اما هر نتیجه‌ای توی این آزمون کسب کردین، فقط به درد این می‌خوره که بدونین وضعیت اولیه رو بهتر کنین. البته اگه نتیجتون خوب شده، می‌تونین خوشحال باشین چون کار راحت‌تری در ادامه دارین. اما اگه هم خوب نشدین، اصلاً ناراحت نباشین و بدونین با تلاش بیشتر، به نتیجه‌ی خیلی خوبی می‌رسین.

خُب دیگه شروع کنین تحلیل آزمون رو. سعی کنین بفهمین ایراداتتون کجاها هست تا بتونین در ادامه مسیر، این ایرادات رو برطرف کنین و به نتیجه‌ی مطلوبتون نزدیک‌تر بشین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۱- درخصوص سطحی از سطوح سازمان‌یابی که بلافاصله بعد از اجتماع قرار دارد، کدام مورد درست است؟

- (۱) عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیر آن‌ها بر هم این سطح را می‌سازند.
- (۲) جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، این سطح را می‌سازند.
- (۳) در این سطح پراکندگی اقلیمی و جانداران بررسی می‌شود.
- (۴) این سطح شامل تمامی زیست‌بوم‌های زمین است.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خط‌خط ۱۰۰۱)

منظور از صورت سؤال، بوم‌سازگان است که عوامل زنده و غیرزنده محیط و تأثیر آن‌ها بر هم آن را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تعامل جمعیت‌ها باهم اجتماع را می‌سازد (نه بوم‌سازگان).

۳ در سطح زیست‌بوم پراکندگی اقلیمی و جانداران بررسی می‌شود.

۴ زیست‌کره شامل تمامی زیست‌بوم‌های زمین است.

سطوح سازمان‌یابی حیات		
نام سطح	اجزا	توضیحات
۱- یاخته	غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای) + هسته	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، ۲- در همه جانداران وجود دارد، ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران، ۴- دارای همه ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی یاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی، ۲- پیوندی، ۳- ماهیچه‌ای، ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت اسفنجی و مترکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵- جاندار (فرد)	یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شود. ۲- در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارند.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا)، ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

مقایسه سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات					
سطح	جمعیت	اجتماع	بوم‌سازگان	زیست‌بوم	زیست‌کره
جاندار (فرد)	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار
جمعیت	یک جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت
اجتماع	—	یک اجتماع	یک اجتماع	چند اجتماع	چند اجتماع
بوم‌سازگان	—	—	یک بوم‌سازگان	چند بوم‌سازگان	چند بوم‌سازگان
زیست‌بوم	—	—	—	یک زیست‌بوم	چند زیست‌بوم
عوامل غیرزنده	X	X	✓	✓	✓

گروه آموزشی ماز

- ۲- در خصوص بررسی لایه های مختلف دیواره یاخته ای در یک یاخته گیاهی بالغ، کدام مورد ویژگی لایه ای که دیرتر از بقیه ساخته می شود را بیان می کند؟
- (۱) برخلاف سایر لایه ها، دارای پکتین در ساختار خود است.
 - (۲) نسبت به سایر لایه ها، از غشای یاخته ای دورتر است.
 - (۳) برخلاف سایر لایه ها، در پلاسمودسم ها مشاهده نمی شود.
 - (۴) رشته های سلولزی آن در هر لایه با لایه دیگر زاویه دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۶)

منظور صورت سؤال، دیواره پسین است.

پاسخ تشریحی:

در دیواره پسین، رشته های سلولزی در هر لایه با لایه دیگر زاویه دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱- دیواره پسین برخلاف سایر لایه ها، فاقد پکتین است.

۲- تیغه میانی نسبت به سایر لایه ها، از غشای یاخته ای دورتر است.

۳- دقت کنید که در پلاسمودسم هیچ لایه ای از دیواره یاخته ای مشاهده نمی شود.

مقایسه قسمت های مختلف دیواره یاخته ای			
نام بخش	تیغه میانی	دیواره نخستین	دیواره پسین
سن	قدیمی ترین بخش	جدیدتر از تیغه میانی	جدیدترین بخش
زمان تشکیل	هنگام تقسیم سیتوپلاسم	هنگام رشد یاخته	در یاخته مسن
ضخامت	کم	متوسط	زیاد
تعداد لایه ها	یک لایه	—	چند لایه
جنس	پکتین	پکتین + رشته های سلولزی	رشته های سلولزی (موازی در یک لایه و زاویه دار بین لایه ها)
ویژگی	اتصال دو یاخته گیاهی	قالب دربرگیرنده یاخته	ضخیم ترین و محکم ترین بخش
تأثیر بر رشد یاخته	گسترش همراه با رشد یاخته	توقف رشد یاخته	توقف رشد یاخته
محل حضور	همه ی یاخته ها	یاخته های اسکلرانشیمی، آوند چوبی و چوب پنبه ای	

تعبیرهای دیواره یاخته ای:	
تعبیر	هر بخش از دیواره یاخته ای گیاهی که
نزدیک ترین بخش آن به فضای بین یاخته ای در یاخته های گیاهی است.	جواب تعبیر
نزدیک ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در بسیاری از یاخته های گیاهی است.	تیغه میانی
نزدیک ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در برخی از یاخته های گیاهی است.	دیواره نخستین
دورترین بخش آن از فضای بین یاخته ای در برخی از یاخته های گیاهی است.	دیواره پسین
دورترین بخش آن از فضای بین یاخته ای در بسیاری از یاخته های گیاهی است.	دیواره پسین
دورترین بخش آن از مایع سیتوپلاسمی در یاخته های گیاهی است.	دیواره نخستین
قطرترین بخش آن در برخی از یاخته های گیاهی است.	تیغه میانی
نازک ترین بخش آن در یاخته های گیاهی است.	تیغه میانی
جلوی رشد پروتوپلاست را می گیرد.	دیواره پسین
جوان ترین (جدیدترین) بخش آن در برخی از یاخته های گیاهی است.	دیواره پسین
جوان ترین (جدیدترین) بخش آن در بسیاری از یاخته های گیاهی است.	دیواره نخستین
مسن ترین (قدیمی ترین) بخش آن در یاخته های گیاهی است.	تیغه میانی
در تماس با دیواره های نخستین یاخته های مجاور است.	تیغه میانی
می تواند فضای بین غشای پلاسمایی و تیغه میانی را در بسیاری از یاخته های گیاهی پر کند.	دیواره نخستین
در یاخته های واجد دیواره پسین، در مناطق نازک شده دیواره یاخته ای (لان) وجود ندارد.	دیواره پسین
در مناطق نازک شده دیواره یاخته ای (لان) وجود دارد.	تیغه میانی و دیواره نخستین

گروه آموزشی ماز

- ۳- در خصوص بررسی موقعیت اندام های دستگاه گوارش، کدام مورد، درست است؟

- (۱) بخش پهن تر لوزالمعده برخلاف بخش ابتدایی روده بزرگ، در نیمه راست بدن قرار دارد.
- (۲) اندام تخریب کننده گویچه قرمز همانند بنداره ابتدای مری، در نیمه چپ بدن قرار دارد.
- (۳) بخش پایین تر کولون افقی همانند محل ذخیره صفر، در نیمه چپ بدن قرار دارد.
- (۴) محل ورود صفر به لوله گوارش برخلاف بلندترین کولون، در نیمه راست بدن قرار دارد.

(متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

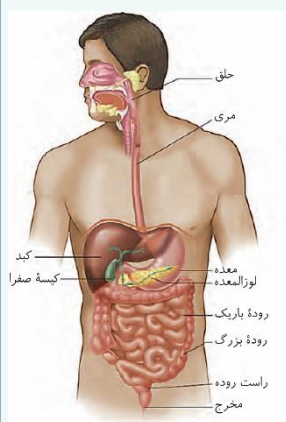
محل قرارگیری

بخش پهن تر لوزالمعده: نیمه راست
بخش ابتدایی روده بزرگ: نیمه راست
اندام تخریب کننده گویچه قرمز (کبد): عمدتاً نیمه راست (دقت کنید که طحال جزئی از دستگاه گوارش نیست)
بنداره ابتدای مری: توجه کنید که در کتاب درسی چیزی به اسم بنداره ابتدای مری نداریم.
بخش پایین تر کولون عرضی: نیمه راست
محل ذخیره صفرا (کیسه صفرا): نیمه راست
محل ورود صفرا به لوله گوارش (دوازدهه): نیمه راست
بلندترین کولون (کولون پایین رو): نیمه چپ

پاسخ تشریحی:

مطابق مطالب ذکر شده در کادر بالا، مورد ۴ برخلاف سایر موارد درست است.

لوله گوارش و اندام های مرتبط با آن



ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند: طحال (اندام لنفی)، کولون پایین رو، اسفنکتر (بنداره) انتهای مری، ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند: کیسه صفرا، دوازدهه، دریچه پیلور (اسفنکتر انتهای معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهای روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالا، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه، ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می شوند: کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس غدد بزاقی: غده بناگوشی که بزرگترین غده بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجرای در فک بالایی و بالاتر از زبان به دهان می ریزد. اما مجراهای غده های زیربانی و زیرآوارهای، پایین تر از زبان و در فک پایینی قرار دارند.

مجاورت ها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس قرار دارد. دریچه پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالاتر از پانکراس قرار گرفته اند.

کولون افقی نیز جلوتر از بخشی از پانکراس قرار دارد.

مری در قفسه سینه متمایل به نیمه راست بدن است ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفره شکمی، به نیمه چپ بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می شود.

کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب راست کبد بزرگتر و در سمت راست بدن قرار دارد. لوب چپ کبد کوچکتر و در نیمه چپ بدن است.

لوب چپ کبد جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۴- کدام مورد، درباره فرایند تشکیل لخته صحیح است؟

- ۱) ابتدا آنزیم پروترومبیناز ترشح شده و سپس پروترومبین فعال می شود.
- ۲) گرده ها دور هم جمع شده و با چسبیدن به یکدیگر، درپوشی ایجاد می کنند.
- ۳) طی تشکیل لخته، وجود کلسیم برای تبدیل فیبرین به فیبرینوژن لازم است.
- ۴) رشته های پروتئینی محلول در خون، نقش اصلی را در تشکیل لخته ایفا می کنند.

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:



مراحل انعقاد خون با کمک گرده ها و عوامل انعقادی دیگر را در نمودار می بینید.

مطابق نمودار، ابتدا آنزیم پروترومبیناز توسط بافت و گرده های آسیب دیده آزاد شده و سپس این

آنزیم با اثر روی پروترومبین، باعث فعال شدن آن و تولید ترومبین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در تولید لخته، ایجاد درپوش انجام نمی شود! ایجاد درپوش، مربوط به جلوگیری از

خون ریزی های محدود است. تولید لخته در انعقاد خون ریزی های شدید و همچنین به دلیل بعضی شرایط بدن رخ می دهد. مثل آقای همین سؤال!

۳) وجود ویتامین K و یون Ca برای تشکیل لخته لازم است. طی تشکیل لخته، فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می شود. نه برعکس!

۴) گرده ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند.

- ۵- در ارتباط با گروهی از کودها که با افزایش رشد گیاهان آبی سبب کاهش احتمال بقای جانوران آبی می شوند، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) در جبران سریع کمبود مواد معدنی خاک نقش ایفا می کند.
 - ۲) می توانند همراه با کودهای شامل باکتری های مفید به خاک افزوده شوند.
 - ۳) در افزایش برگشت ناپذیر ابعاد باکتری های موجود در محیط های آبی نقش دارد.
 - ۴) در صورت استفاده بیش از حد آن ها احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا را افزایش می دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خط به خط - ۱۰۰۷)

تعبیر متن سؤال: کودهای شیمیایی

پاسخ شریانی

کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می گیرند؛ بنابراین می توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می تواند آسیب های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. از طرفی، با شسته شدن توسط بارش ها، این مواد به آب ها وارد می شوند. حضور این مواد (در آب) باعث رشد سریع باکتری ها، جلبک ها و گیاهان آبی می شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می شود و می تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود. اما توجه داشته باشید که از معایب کودهای آلی، احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا است نه کودهای شیمیایی!

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) همانطور که اشاره شد، این کودها به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می کنند.
- ۲) کودهای زیستی شامل باکتری هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده تر و کم هزینه تر است. این کودها معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شوند و معایب دو نوع کود دیگر را ندارند.
- ۳) کودهای شیمیایی سبب رشد باکتری ها می شوند که رشد باکتری ها با افزایش ابعاد آن ها به صورت برگشت ناپذیر انجام می شود.

نکته

کودهای شیمیایی و زیستی می توانند همراه یکدیگر به خاک اضافه شوند. استفاده از کودهای زیستی معمولاً همراه با نوعی کود دیگر (کود شیمیایی) انجام می شود. باکتری های آمونیاک ساز خاک با مصرف کودهای آلی، می توانند آمونیوم (NH_4^+) تولید کنند. کودهای آلی، بیشترین شباهت را به نیازهای جانداران دارند ولی کودهای زیستی دارای کمترین معایب هستند. میزان آسیب رسانی کودهای مهم در صورت مصرف بیش از حد: کودهای شیمیایی < کودهای آلی < کودهای زیستی احتمال آلودگی کودهای آلی به عوامل بیماری زا وجود دارد، اما احتمال آلودگی کودهای زیستی به عوامل بیماری زا وجود ندارد. در کودهای آلی و زیستی، هم ترکیبات آلی وجود دارند و هم ترکیبات معدنی اما کودهای شیمیایی فقط شامل ترکیبات معدنی هستند. مصرف بیش از حد کودهای آلی و کودهای شیمیایی می تواند باعث ایجاد آسیب به گیاهان شود، اما میزان آسیب کودهای آلی کمتر است. گیاهاک (هوموس)، به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن ها تشکیل شده است؛ بنابراین کودهای آلی شباهت زیادی به گیاهاک دارند.

انواع کودهای مهم			
نوع کود	آلی	شیمیایی	زیستی (بیولوژیک)
اجزا	بقایای در حال تجزیه جانداران	مواد معدنی که به راحتی در اختیار گیاه قرار می گیرند.	باکتری هایی که برای خاک مفید هستند.
داشتن ترکیبات آلی	✓	✗	✓
داشتن ترکیبات معدنی	✓	✓	✓
آزادسازی مواد معدنی	به آهستگی	به سرعت	در پی فعالیت و تکثیر باکتری ها
شباهت به نیازهای جانداران	بیشترین شباهت	کمترین شباهت	—
عوارض مصرف بیش از حد	آسیب کم به گیاهان	آسیب زیاد به خاک و محیط زیست و تخریب بافت خاک	—
معایب	احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا	مرگ و میر جانوران آبی به علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری ها، جلبک ها و گیاهان آبی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می شود.	✗
روش مصرف	—	—	معمولاً همراه کودهای شیمیایی

تعبیر مربوط به کودها

کودی که همراه با نوع دیگری از کودها به خاک افزوده می شود: کود زیستی + کود شیمیایی
کودی که شامل مخلوطی از ترکیبات آلی و معدنی است: کود آلی + کود زیستی
کودی که مصرف بیش از حد آن به گیاه آسیب می زند: کود آلی + کود شیمیایی
کودی که شباهت زیادی به نیازهای جانداران دارد: کود آلی

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

«هر بخش از لوله گوارش یک فرد سالم که در آن ممکن است

الف: جذب اصلی مواد غذایی انجام می شود - ترکیبات صفرا را دریافت کند

ب: ترشح گلیکوپروتئین موسین آغاز می شود - به محرک های محیطی پاسخ دهد

ج: تجزیه پروتئین ها به آمینو اسیدها انجام می شود - حاوی پروتئازهای غیرفعال در فضای خود باشد

د: گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها آغاز می شود - با انواعی از حرکات موجب انتقال غذا به روده کور شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

الف: جذب اصلی مواد غذایی در روده باریک انجام می شود. روده باریک به دریافت صفرا می پردازد. صفرا دارای انواعی از لیپیدها است.

نکات مهم مرتبط با روده باریک

پپسین سبب تولید آمینو اسید نمی شود.

مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می شوند.

تری گلیسریدها، فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی می باشند.

تری گلیسریدها برخلاف فسفولیپیدها در صفرا یافت نمی شوند.

تجزیه چربی ها به ساختارهای سازنده آنها توسط صفرا صورت نمی گیرد.

شکستن پیوند بین مونومرهای کربوهیدرات ها، همراه با مصرف آب صورت می گیرد.

دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها می توانند گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند.

پپسین پیوند بین آمینو اسیدها را می شکند اما دقت کنید توانایی شکستن هر پیوند بین آمینو اسیدها را ندارد.

شکستن پیوند بین آمینو اسیدها در روده باریک و تحت تأثیر پروتئازهای لوزالمعده و روده باریک صورت می گیرد.

صفرا و حرکات روده باریک مستقیماً سبب گوارش نهایی چربی ها نمی شوند؛ بلکه سبب ریزش آنها می شوند.

ضمن تبدیل دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها به مونوساکاریدها، آب مصرف می شود و در نتیجه فشار اسمزی لوله گوارش افزایش می یابد.

ب: در تمامی بخش های لوله گوارش امکان ترشح ماده مخاطی وجود دارد. همه جانداران از جمله همه یاخته های زنده بدن به محرک های محیطی پاسخ می دهند.

ج: گوارش نهایی پروتئین ها در روده باریک انجام می شود. آنزیم های پروتئازی ترشح شده از لوزالمعده در ابتدا غیرفعال هستند. توجه داشته باشید که پروتئازهای لوزالمعده متنوع هستند. پس در روده باریک، انواعی از پروتئازهای غیرفعال مشاهده می شود.

د: آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها در دهان است، ولی انواعی از حرکات لوله گوارش فقط در روده باریک دیده می شود نه دهان.

نکته: غدد بزاقی جزء لوله گوارش محسوب نمی شوند.

گروه آموزشی ماز

۷- در گروهی از جانوران، تبادل گازی یاخته های بدن با محیط اطراف به واسطه شش انجام می شود. کدام ویژگی، فقط درباره بعضی از این جانوران صادق است؟

(۱) نمی توانند جریان پیوسته ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله ای برقرار کنند.

(۲) می توانند از سازوکار فشار منفی برای انتقال هوا از شش به مجاری تنفسی استفاده کنند.

(۳) نمی توانند بدون کمک دستگاه گردش مواد خود، گازهای تنفسی را به یاخته های بدن برسانند.

(۴) می توانند با کمک کیسه های هوادار متصل به نای در قسمت عقبی دستگاه تنفس، اکسیژن بیشتری دریافت کنند.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

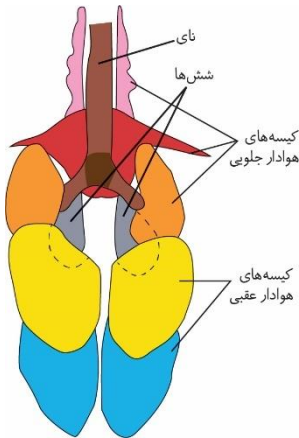
پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال - گروهی از بی مهرگان خشکی نظیر حلزون و همچنین دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران، شش دارند.

پاسخ تشریحی:

در مهره داران شش دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند. در بی مهرگان شش دار نظیر حلزون، سازوکارهای تهویه ای وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:



- ۲ سازوکار فشار منفی فقط برای انتقال هوای دمی از مجاری تنفسی به شش ها کاربرد دارد و خروج هوا از شش ها در همه مهره داران شش دار، به واسطه وارد آمدن فشار به شش ها و خاصیت کشسانی شش ها انجام می شود که در واقع، نوعی پمپ فشار مثبت است. و در حلزون هم سازوکار تهویه ای اصلا وجود ندارد.
- ۳ در همه جانوران دارای تنفس پوستی، تنفس آبششی و یا تنفس ششی، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی به یاخته های بدن نقش دارد و فقط در نایدیسی نقش ندارد.
- ۴ همانطور که در شکل مشخص است، کیسه های هوادار عقبی پرنده اتصالی به نای پرنده ندارند.

گروه آموزشی ماز

- ۸ - کدام گزینه، در خصوص مولکول های زیستی، برای تکمیل عبارت زیر درست است؟
 «به طور معمول در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، مولکول های زیستی که»
- ۱) همه - از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده اند، در ساختار خود دارای عنصر نیتروژن هستند
 ۲) فقط برخی از - دارای عنصر فسفر هستند، در شرایطی به فراوان ترین مولکول غشا متصل هستند
 ۳) همه - فقط از سه نوع عنصر تشکیل شده اند، در سه بخش اصلی تشکیل دهنده این یاخته مشاهده می شوند
 ۴) فقط برخی از - نوعی شبکه آندوپلاسمی در ساخت آن مؤثر است، می توانند سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش دهند

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی / ترکیبی - ۱۰۰۱)

تعبیر

مولکول های زیستی که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده اند: نوکلئیک اسیدها، پروتئین ها و برخی کربوهیدرات ها
 مولکول های زیستی که دارای عنصر فسفر هستند: نوکلئیک اسیدها، فسفولیپید
 مولکول های زیستی که فقط از سه نوع عنصر تشکیل شده اند: لیپیدها (به جز فسفولیپید)، کربوهیدرات ها
 مولکول های زیستی که نوعی شبکه آندوپلاسمی در ساخت آن مؤثر است: هیچ کدام (دقت کنید که باکتری اندامک ندارد. نادرستی گزینه ۴)

پاسخ تشریحی:

فسفولیپیدها می توانند به فراوان ترین مولکول های غشا (فسفولیپیدها) متصل باشند. از بین نوکلئیک اسیدها نیز، فقط دنا ی اصلی به غشا متصل است و دنا ی دیسک و رنا فاقد اتصال به غشا هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ دقت کنید که از بین مولکول های ذکر شده، کربوهیدرات ها فاقد عنصر نیتروژن هستند.
- ۳ از بین سه بخش اصلی یاخته (غشا، سیتوپلاسم و هسته)، فقط غشا و سیتوپلاسم در باکتری ها وجود دارد و باکتری ها، هسته ندارند.
- ۴ در باکتری شبکه آندوپلاسمی وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

- ۹ - در خصوص مقایسه یاخته های موجود در دیواره حبابک، کدام مورد، درست است؟
- ۱) کم تعدادترین یاخته ها برخلاف سایرین، توانایی تبادل گازهای تنفسی محلول در آب با خون را دارند.
 ۲) یاخته هایی که دارای زوائد غشایی بلند هستند، برخلاف سایرین در فضای درونی حبابک حرکت می کنند.
 ۳) یاخته هایی که غشای پایه مشترک با دیواره مویرگ دارند، برخلاف سایرین، منافذ حبابک را احاطه می کنند.
 ۴) فراوان ترین یاخته ها برخلاف سایرین، دارای ظاهری متفاوت با یاخته های پوششی موجود در دیواره مویرگ هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳)

تعبیر

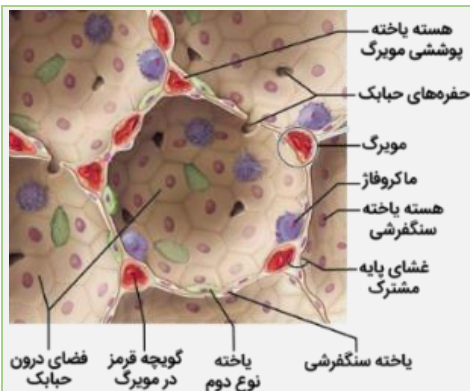
کم تعدادترین یاخته های موجود در دیواره حبابک: نوع دوم
 یاخته دارای زوائد بلند غشایی: درشت خوار (جزء یاخته های دیواره حبابک نیست).
 یاخته دارای غشای پایه مشترک موجود در دیواره حبابک: نوع اول
 کم تعدادترین یاخته موجود در دیواره حبابک: نوع اول

یاخته نوع اول برخلاف یاخته نوع دوم منافذ موجود در دیواره حبابک را احاطه می‌کند.

۱ یاخته‌های نوع اول که فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک هستند، در تبادل گازهای تنفسی محلول در آب با خون نقش دارند.

۲ درشت خوار جزئی از دیواره حبابک محسوب نمی‌شود.

۴ یاخته نوع دوم (نه نوع اول) ظاهری متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی دارند.



نکات مهم درباره حبابک

یاخته‌های نوع اول، فاقد زائده می‌باشند.

درشت‌خوارها درون حبابک‌ها یافت می‌شوند.

سورفاکتانت از یاخته‌های نوع دوم ترشح می‌شود.

درشت‌خوارها در تشکیل دیواره حبابک‌ها مؤثر نیستند.

در ساختار دیواره همه حبابک‌ها، منافذ دیده نمی‌شوند!

لایه نازکی از آب، سطح درون حبابک‌ها را پوشانده است.

یاخته‌های نوع دوم و ماکروفاژها دارای زوائدی در سطح خود هستند.

در ساختار حبابک‌های کیسه‌های حبابکی، چندین منفذ یافت می‌شوند.

حبابک‌های منفرد فاقد منفذ و ارتباط مستقیم با سایر حبابک‌ها هستند.

یاخته‌های نوع دوم نسبت به سایر یاخته‌های حبابک، هسته کوچک‌تری دارند.

هسته یاخته سنگفرشی دیواره حبابک از هسته یاخته دیواره مویبرگ بزرگ‌تر است.

همه نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، لزوماً مشکل کمبود سورفاکتانت ندارند.

در اطراف منافذی که بین حبابک‌ها وجود دارد، یاخته‌های نوع اول مشاهده می‌شوند.

یک مویبرگ می‌تواند بین چند حبابک مجاور، مشترک باشد و تبدلات گازی را با آن‌ها انجام دهد.

ماکروفاژها می‌توانند از طریق منافذ موجود در بین حبابک‌ها، از حبابکی به حبابک دیگر جابه‌جا شوند.

یاخته‌های نوع دوم در دیواره حبابک سطح کمتر و ضخامت بیشتری نسبت به یاخته‌های نوع اول دارند.

حبابک‌های منفرد بر روی نایزک‌های مبادله‌ای قرار گرفته‌اند و نایزک‌های مبادله‌ای به آن‌ها ختم نمی‌شوند.

یاخته‌های نوع دوم با یاخته‌های مشابه خود ارتباط نداشته و در دیواره، توسط یاخته‌های نوع اول احاطه می‌شوند.

خون تیره توسط سرخرگ ششی به اطراف حبابک‌ها آمده و خون روشن توسط سیاهرگ‌های ششی از حبابک‌ها دور می‌شود.

دقت کنید مواد برای گذر از یک یاخته، باید از چهار لایه فسفولیپیدی عبور کنند (دو لایه هنگام ورود به یاخته و دو لایه هنگام خروج از آن).

به جز ماکروفاژها که در سایر نقاط بدن نیز یافت می‌شوند، یاخته‌های نوع اول نیز از نوع سنگفرشی تک‌لایه بوده و یاخته‌های مشابه آن در قسمت‌های دیگر بدن نیز وجود دارند.

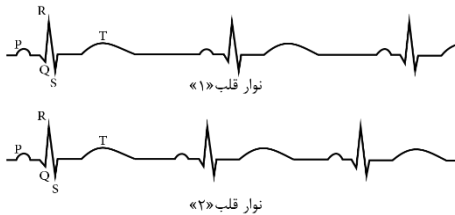
الزاماً همه حبابک‌های موجود در یک کیسه حبابکی، به صورت مستقیم با نایزک مبادله‌ای ارتباط ندارند و ممکن است هوای دمی را از طریق سایر حبابک‌ها دریافت کنند (به واسطه منافذ بین حبابک‌ها).

ورود گاز تنفسی به یک حبابک از چند طریق انجام می‌شود: ۱- از نایزک مبادله‌ای و مجاری تنفسی بالاتر، ۲- از منافذ بین حبابک‌ها و یا ۳- از خون (کربن دی‌اکسیدی که از طریق انتشار از مویبرگ به حبابک وارد می‌شود)

در یاخته‌های دیواره مویبرگ و حبابک، در قسمتی که هسته وجود دارد، ضخامت غشا بیشتر بوده و به همین دلیل گازهای تنفسی از این قسمت کمتر عبور می‌کند و از مسیری گذر می‌کنند که ضخامت یاخته‌ها در آن بسیار کم باشد.

ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته نوع دوم	درشت‌خوار
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله	خیر
دارای ظاهر سنگفرشی است؟	بله	خیر	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله	بله
بزرگ‌ترین یاخته حبابک می‌باشد.	بله	خیر	خیر
دارای یک هسته بیضی‌شکل است.	بله	بله	بله
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد.	بله	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله	بله
در مجاورت دیواره مویبرگ دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک است.	بله	خیر	خیر

۱۰- در شکل زیر نوار قلب «۱» متعلق به شخصی سالم است. در حالتی که نوار قلب فرد، به نوار قلب «۲» تبدیل شده، کدام مورد در یک چرخه قلبی، کاهش پیدا کرده است؟



- (۱) فرصت دهلیزها برای انقباض و وارد کردن خون به بطن‌ها
- (۲) مقدار انرژی مصرف شده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن
- (۳) مدت زمان عبور خون از فاصله بین قطعات دریچه سه‌لختی
- (۴) مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و آئورتی

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر: مرحله استراحت عمومی کوتاه‌تر شده است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل صورت سؤال، فقط مرحله استراحت عمومی کوتاه شده است و مراحل انقباض دهلیزی و انقباض بطنی بدون تغییر مانده است. (نادرستی گزینه ۱ و ۲ و ۴)
با کوتاه شدن مرحله استراحت عمومی، مدت زمان عبور خون از فاصله بین قطعات دریچه سه‌لختی (و دولختی) کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۱- کدام مورد، فقط درباره بعضی از اندام‌های بدن انسان که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده نقش دارند، درست است؟

- (۱) در نواحی پایین‌تر از ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.
- (۲) یاخته‌های سازنده آن قادر به تولید مولکول‌های کلسترول هستند.
- (۳) خون خارج‌شده از آن‌ها به درون سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.
- (۴) در تصفیه و بازگرداندن مواد خارج‌شده از مویرگ‌ها به خون، نقش دارند.

(متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر: اندام‌های بدن انسان که در تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده نقش دارند: کبد و طحال

پاسخ تشریحی:

تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز، روزانه تخریب می‌شود و باید جایگزین شود. تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. از میان این دو اندام فقط طحال جزئی از دستگاه لنفی است. دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- هر دوی این اندام‌ها در نواحی پایین‌تر از دیافراگم قرار دارند.

۲- تمامی یاخته‌های زنده بدن قادر به ساخت کلسترول هستند و این ویژگی فقط منحصر به کبد نیست؛ بلکه هر دوی این اندام‌ها این ویژگی را دارند و در غشای یاخته‌های جانوری کلسترول قرار دارد.

۳- خون خارج‌شده از کبد به صورت مستقیم به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود. خون خارج‌شده از طحال نیز ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد و سپس به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲- با توجه به ساختار بافتی و عملکرد قسمت‌های مختلف بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در دیواره دوازدهه برخلاف دیواره معده، فقط بعضی از یاخته‌های سازنده موسین درون غده قرار دارند.
- (۲) در پرز روده همانند چین حلقوی روده، فقط بعضی از لایه‌های دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند.
- (۳) در غده معده همانند بخش برون‌ریز لوزالمعده، فقط بعضی از یاخته‌های ترشحی قادر به ترشح بیکرنات هستند.
- (۴) در لوله پیچ‌خورده نزدیک همانند پرز روده، می‌توان هسته یاخته‌های پوششی ریزپرزار را با فاصله از ریزپرر مشاهده کرد.

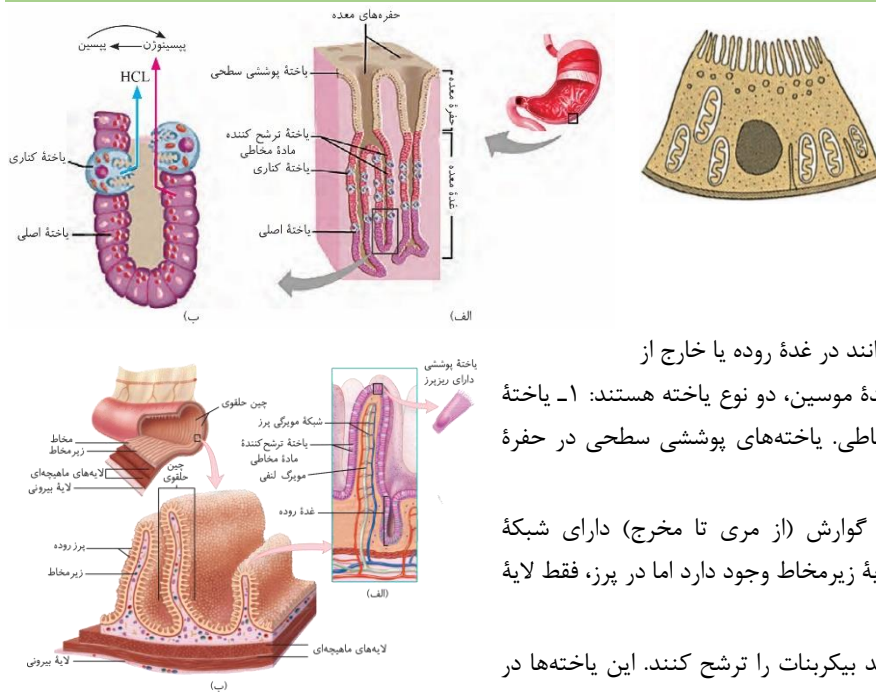
(سخت - ترکیبی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، هسته یاخته‌ها در قاعده یاخته و دور از غشای دارای ریزپرز قرار دارد. در پرز روده، نیز یاخته‌های ریزپرزدار هسته قاعده‌ای (به دور از ریزپرز) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در روده، می‌توانند در غده روده یا خارج از

آن قرار داشته باشند. در معده نیز یاخته‌های سازنده موسین، دو نوع یاخته هستند: ۱- یاخته پوششی سطحی و ۲- یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی. یاخته‌های پوششی سطحی در حفره معده و خارج از غده قرار گرفته‌اند.

۲- لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) دارای شبکه یاخته‌های عصبی هستند. در چین حلقوی روده، لایه زیرمخاط وجود دارد اما در پرز، فقط لایه مخاطی دیده می‌شود.

۳- در معده، فقط یاخته‌های پوششی سطحی می‌توانند بیکربنات را ترشح کنند. این یاخته‌ها در حفره معده قرار دارند نه غده معده.

گروه آموزشی ماز

۱۳- در خصوص ترکیب شیمیایی ادرار، کدام موارد زیر نادرست است؟

الف: فراوان‌ترین ماده تشکیل‌دهنده ادرار، در بیشتر موارد به‌صورت غیرفعال در کلیه بازجذب می‌شود.

ب: فراوان‌ترین ماده آلی تشکیل‌دهنده ادرار، در صورت رسوب در مفاصل، باعث بیماری نقرس می‌شود.

ج: ماده دفعی آلی ساخته‌شده در کبد، در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسید ساخته شده و بسیار سمی است.

د: ماده دفعی نیتروژن‌داری که انحلال‌پذیری اندکی در آب دارد، از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود.

(۱) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «ب»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر:

فراوان‌ترین ماده تشکیل‌دهنده ادرار: آب

فراوان‌ترین ماده آلی تشکیل‌دهنده ادرار: اوره

ماده دفعی آلی ساخته‌شده در کبد: اوره

ماده دفعی نیتروژن‌داری که انحلال‌پذیری اندکی در آب دارد: اوریک‌اسید

پاسخ تشریحی:

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف: دقت کنید که آب در کلیه همواره به‌صورت غیرفعال بازجذب می‌شود.

ب: اوریک‌اسید (نه اوره) با رسوب در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود.

نکته: رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا و رسوب اوریک‌اسید در کلیه، جزء روش‌های تشکیل سنگ در بدن انسان هستند.

ج: آمونیاک (نه اوره) در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها ساخته می‌شود و بسیار سمی است.

د: اوره (نه اوریک‌اسید) از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود.

تعابیر مربوط به مواد دفعی ادرار

نوعی ماده زائد نیتروژن دار در بدن انسان که امکان دفع آن با فواصل زمانی امکان پذیر است: اوره (+ اوریک اسید)
نوعی ماده زائد نیتروژن دار در بدن انسان که از تجزیه مواد مانند آمینو اسیدها منشأ می گیرد: آمونیاک
نوعی ماده زائد نیتروژن دار در بدن انسان که محصول ترکیب CO_2 و آمونیاک می باشد: اوره
نوعی ماده زائد نیتروژن دار در بدن انسان که تمایل به رسوب و تشکیل بلور دارد: اوریک اسید

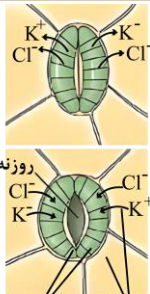
گروه آموزشی ماز

۱۴- هر عاملی که باعث می شود هنگام جذب آب و تورژسانس، یاخته های نگهبان روزنه خمیدگی پیدا کرده و منفذ روزنه هوایی باز شود، چه مشخصه ای دارد؟

- (۱) تحت تأثیر وجود رشته هایی از جنس کربوهیدرات فعالیت می کند.
- (۲) به دنبال تفاوت ضخامت بین وجه های مختلف دیواره اثر خود را بروز می دهد.
- (۳) هنگام جذب یون های کلر و پتاسیم، از افزایش طول یاخته جلوگیری می کند.
- (۴) طی تورژسانس، فاصله بین بخش های انتهایی یاخته و همین بخش ها در یاخته مقابل را افزایش می دهد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

تعابیر: آرایش شعاعی رشته های سلولزی + اختلاف ضخامت در دیواره یاخته



یاخته های روپوست
یاخته های نگهبان روزنه

رشته های سلولزی که از جنس کربوهیدرات هستند و آرایش شعاعی آن ها، در خمیدگی یاخته های نگهبان روزنه دخیل است. دیواره یاخته ای نیز حاوی رشته های سلولزی است و بنابراین با اختلاف ضخامت بین دو دیواره پشتی و شکمی، مقدار رشته های سلولزی در این دو دیواره نیز متفاوت است و باعث خمیدگی یاخته ها در زمان تورژسانس می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

این گزینه فقط درخصوص «اختلاف ضخامت در دیواره یاخته» درست است.

هنگام جذب یون های کلر و پتاسیم و افزایش غلظت سیتوپلاسم در یاخته نگهبان، آب هم وارد یاخته شده و

تورژسانس اتفاق می افتد. کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی شوند.

مطابق شکل، هنگام تورژسانس، فاصله بین بخش های انتهایی یاخته نگهبان روزنه و همین بخش ها در یاخته مقابل، افزایش پیدا نمی کند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- کدام مورد، عبارت زیر را در ارتباط با دستگاه گردش مواد در جانوران، به درستی تکمیل می کند؟

«در هر جانوری که»

- (۱) دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است، خون وظیفه جابه جایی مواد را بر عهده دارد
- (۲) سامانه گردش خون مضاعف وجود دارد، خون غنی از اکسیژن را به بطن چپ قلب وارد می کند
- (۳) خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می کند، فقط یک بطن وجود دارد
- (۴) حفره گوارشی وجود دارد، انشعابات این حفره به تمام نواحی بدن نفوذ کرده است

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

در سامانه گردش خون مضاعف، قلب به صورت دو تلمبه عمل می کند. اما در سامانه گردش خون ساده، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره ای (یک دهلیز + یک بطن) آن عبور می کند.

گردش خون ساده در ماهی ها و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در این حالت یک قلب دو حفره ای با یک دهلیز و یک بطن فعالیت می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

در جانوران پیچیده تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می گیرد که در آن، مایعی برای جابه جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع

سامانه گردش مواد مشاهده می شود: ۱- سامانه گردش باز ۲- سامانه گردش بسته. در سامانه گردش باز، همولنف باعث گردش و جابه جایی مواد

می شود، نه خون!

دوزیستان بالغ، گردش خون مضاعف دارند و قلب آن ها فقط یک بطن دارد و اصلاً جدایی بطن و فشار خون بالا و... ندارند!

۴

در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند. هیدر نیز حفره گوارشی دارد اما نفوذ انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن ویژگی پلاناریا است نه هیدر.

مهم‌ترین تعابیر مرتبط با سؤال

خزنده‌ای که بطن‌های آن کاملاً از هم جدا شده‌اند: برخی خزندگان، نظیر کروکودیل‌ها
جانوری که مویرگ ندارد و همولنف را در مجاورت یاخته‌ها به جریان می‌اندازد: بندپایانی مانند ملخ که سامانه گردشی باز دارند.
جانوری که اندام پمپ‌کننده سامانه گردشی (قلب) آن در سطح شکمی قرار دارد: ماهی

گروه آموزشی ماز

- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، در ارتباط با یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی در گیاهان درست است؟
- الف: با دریافت مستقیم مواد آلی از یاخته‌های آوندی ریشه گیاه به بخش‌هایی از قارچ، بخشی از نیازهای غذایی قارچ فراهم می‌شود.
ب: با تشکیل غلافی از قارچ در سطح ریشه، تنها کمبود فسفر گیاه جهت تولید مولکول‌های پراثرزی، جبران می‌شود.
ج: با ورود رشته‌های ظریفی از قارچ به درون رأسی‌ترین قسمت ریشه، نیاز قارچ به مواد آلی تأمین می‌شود.
د: بیشتر بودن سطح تماس پیکر قارچ با خاک، نسبت به ریشه گیاهان دانه‌دار، به رشد گیاه کمک می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

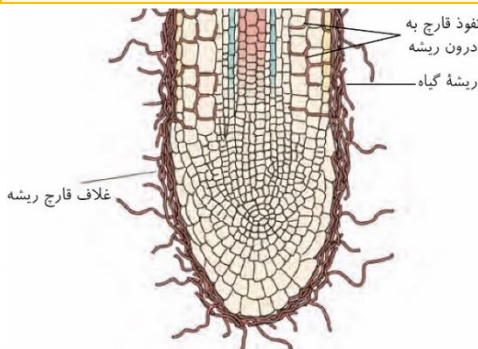
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۷)

تعبیر متن سؤال: قارچ ریشه‌ای

پاسخ شریعی



فقط مورد «د» درست است.

یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود.

بررسی موارد

الف: مطابق شکل مقابل، رشته‌های ظریف قارچ در مجاورت یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای ریشه حضور داشته و مواد آلی مورد نیاز خود را از این یاخته‌ها دریافت می‌کنند نه یاخته‌های آوندی!

ب: در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به‌خصوص فسفات (نه فقط فسفات!) فراهم می‌کند.

ج: مطابق شکل مقابل، رشته‌های قارچ به درون رأسی‌ترین قسمت ریشه (کلاهک) وارد نمی‌شوند.

د: پیکر رشته‌ای و بسیار ظریف قارچ‌ها، نسبت به ریشه گیاه با سطح بیشتری از خاک در تماس است و می‌تواند مواد معدنی بیشتری را جذب کند. این اتفاق می‌تواند سبب افزایش رشد گیاه شود.

گروه آموزشی ماز

- ۱۷- درخصوص مقایسه انواع روش‌های مطرح‌شده برای گوارش جانوران، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش»

(۱) ملخ، بخشی که دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد، در انتهای مری قرار دارد

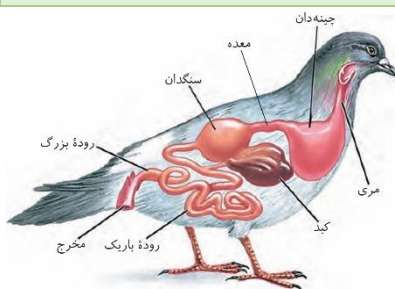
(۲) گاو، غذای نیمه‌جوییده در هزارلا آبدیری می‌شود و سپس به معده واقعی منتقل می‌شود

(۳) پرند دانه‌خوار، کبد می‌تواند ترشحات خود را مستقیماً به روده باریک وارد کند

(۴) هیدر، یاخته‌های پوشاننده لوله گوارش در تکمیل گوارش نقش مؤثر دارند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲)

پاسخ شریعی



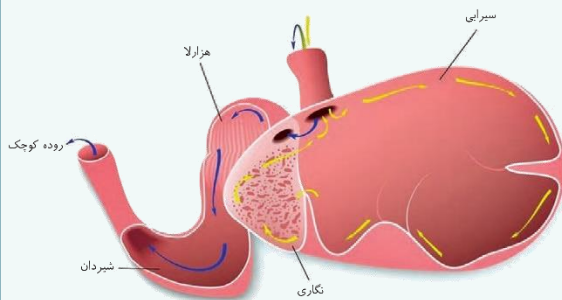
مطابق شکل، در پرند دانه خوار، کبد از طریق مجرای به روده باریک متصل است و ترشحات خود را وارد آن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- در ملخ، پیش‌معده دندان‌هایی برای خرد کردن مواد غذایی دارد. درحالی که چینه‌دان بخش انتهایی مری محسوب می‌شود.

۲- در گاو، غذای کامل جوییده‌شده (نه نیمه) در هزارلا آبدیری می‌شود.

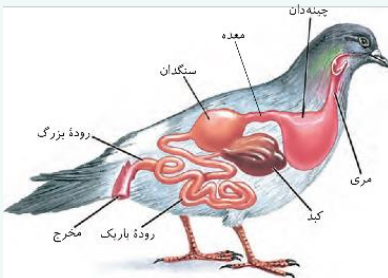
نکات شکل مربوط به معده چهار قسمتی



مسیر حرکت غذا در مری، سیرابی و نگاری دو طرفه است. سیرابی، بزرگترین بخش معده و هزارلا، کوچکترین بخش معده است. در بلع اول، غذا مدت زمان بیشتری را در سیرابی و نگاری می ماند و در تماس با بخش های بیشتری از این قسمت ها قرار می گیرد. ساختار فضای درونی نگاری و سیرابی مشابه نیست و در ساختار فضای درونی هزارلا نیز چین خوردگی هایی مشاهده می شود. مراحل گوارش غذا در نشخوارکنندگان:

جویدن غذا به طور ناکامل در دهان ← بلع اول غذا ← مری ← سیرابی ← نگاری ← سیرابی ← مری ← جویدن کامل غذا در دهان ← بلع دوم غذا ← مری ← سیرابی ← بیشتر حالت مایع پیدا کردن غذا ← نگاری ← آبیگری حدودی غذا در هزارلا ← گوارش شیمیایی غذا در شیردان ← ورود مواد غذایی به روده کوچک ← تکمیل گوارش و جذب مواد ← دفع مدفوع

نکات شکل مربوط به پرندۀ دانه خوار

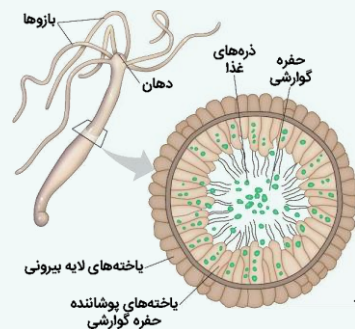


مطابق شکل مقابل توده غذایی به کمک مری طی عمل بلع به چینه دان وارد می شود. در بخش ابتدایی مری در مجاورت منقار پرندۀ، چین خوردگی هایی در دیواره مری وجود دارد. بعد از مری، چینه دان مشاهده می شود که یک کیسه ماهیچه ای است و نقش محل ذخیره موقتی غذا را ایفا می کند. در چینه دان پرندۀ دانه خوار توده غذایی به صورت موقت ذخیره شده و نرم تر می شود؛ در واقع میزانی آب به توده غذایی افزوده می شود.

در چینه دان پرندۀ همانند چینه دان ملخ، گوارش مکانیکی انجام نمی شود. چینه دان در لوله گوارش پرندۀ، حجیم ترین بخش محسوب می شود و همانند روده باریک به سطح شکمی پیکر پرندۀ نزدیک تر است. بعد از چینه دان، معده جانور قرار دارد که در آن گوارش شیمیایی توده غذایی و گوارش مکانیکی مشاهده می شود. معده پرندۀ دانه خوار در سطح بالاتری نسبت به کبد قرار گرفته است.

از بخش انتهایی معده در پرندگان دانه خوار (نه همه پرندگان)، بخشی حجیم به نام سنگدان منشأ گرفته است که به کمک سنگریزه ها باعث گوارش مکانیکی توده غذایی می شود. طبق شکل کتاب درسی، سنگدان در مجاورت کبد جانور قرار گرفته است؛ اما توجه کنید که کبد ترشحات خود را به سنگدان وارد نمی کند؛ بلکه توسط یک مجرا به روده باریک تخلیه می کند. در روده باریک پرندۀ دانه خوار فرایند گوارش مواد غذایی ادامه می یابد و پس از گوارش یافتن در همین روده باریک جذب می شوند. روده باریک طولانی ترین بخش لوله گوارش پرندۀ دانه خوار محسوب می شود. مطابق شکل در پاهای پرندۀ دانه خوار، ۴ انگشت با اندازه های متفاوت مشاهده می شوند.

نکات شکل مربوط به حفرۀ گوارشی هیدر



در حفرۀ گوارشی، انواع مختلفی از یاخته های پوششی وجود دارند: ۱- یاخته های دارای زائده (۲ تاژک) ۲- یاخته های بدون زائده (بدون تاژک)

در سطح خارجی بدن هیدر، نوعی بافت پوششی یک لایه ای (مکعبی) وجود دارد. در سطح داخلی حفرۀ گوارشی هیدر، نوعی بافت پوششی یک لایه ای (استوانه ای) وجود دارد. انشعابات این حفرۀ گوارشی به درون بازوهای اطراف دهان جانور نیز وارد شده است. یاخته های استوانه ای در سطح درونی پیکر هیدر، در تماس مستقیم با ذرات غذایی قرار می گیرند. یاخته هایی که گوارش درون یاخته ای را انجام می دهند، یاخته های دارای دو (زائده) تاژک می باشند. علاوه بر یاخته های فوق در سال آینده خواهید خواند که یاخته های عصبی و ماهیچه ای نیز در پیکر هیدر مشاهده می شوند. این جانور فاقد لوله گوارش بوده و در نتیجه فاقد مخرج می باشد و فقط یک دهان برای ورود و خروج مواد غذایی دارد. در اطراف دهان هیدر تعدادی بازو (۶ عدد طبق شکل ۱۹ کتاب دهم) وجود دارند که در ورود غذا به دهان نقش مؤثر ایفا می کنند. همه ی یاخته های جانوری هسته دار، دارای اندامک کافه تن هستند که حاوی انواعی از آنزیم های تجزیه کننده مولکول های زیستی هستند؛ پس هر یاخته زنده و هسته دار پیکر هیدر توانایی تولید آنزیم های تجزیه کننده کافه تن را دارد؛ اما لزوماً هر یک از این یاخته ها توانایی ترشح آنزیم های گوارشی را ندارند.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در خصوص مقایسه و بررسی ساختارهای نخستین در گیاهان تک لپه و دولپه، کدام مورد، نادرست است؟

- در ریشه گیاه دولپه، آوندهای چوبی به صورت ستاره ای شکل در مرکز استوانه آوندی قرار دارند.
- در ساقه گیاه تک لپه، در نزدیکی روی پوست نسبت به مرکز، تراکم دسته های آوندی کمتر است.
- در ریشه گیاه تک لپه، آوندهای چوب و آبکش به صورت یک درمیان روی استوانه ای قرار دارند.
- در ساقه گیاه دولپه، دسته های آوندی به صورت منظم بر روی یک دایره قرار گرفته اند.

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۶)

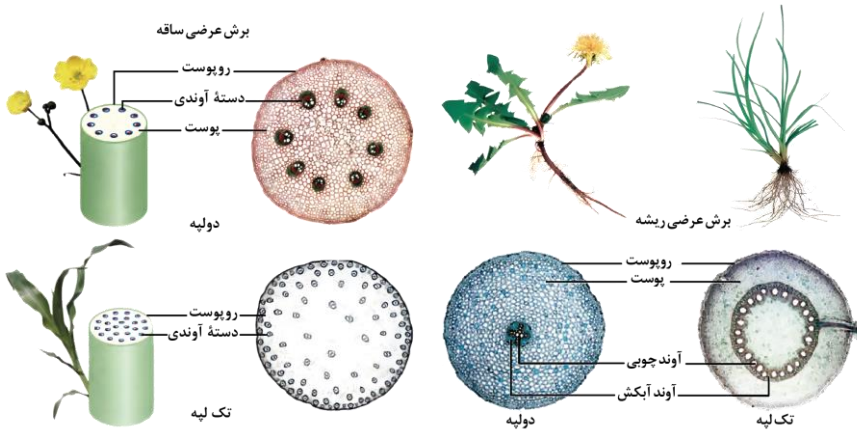
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

در ساقه گیاه تک لپه، تراکم دسته های آوندی در نزدیکی روپوست نسبت به مرکز ساقه بیشتر است.

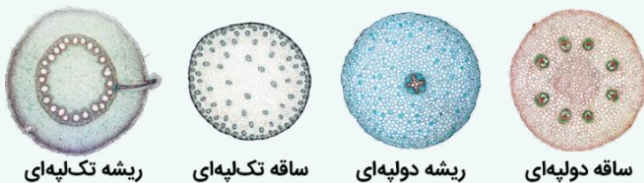
بررسی سایر گزینه ها:

سایر موارد ذکر شده مطابق شکل درست هستند.



مقایسه کلی	تک لپه ای	دولپه ای
مثال	گیاهان تیره گندمیان	گیاهان تیره پروانه واران
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشه افشان	ریشه مستقیم و انشعاب دار دارند.
ویژگی عمومی برگ	برگ نواری و فاقد دم برگ - دارای رگبرگ های موازی	برگ دارای پهنک و دم برگ است. دارای رگبرگ های منشعب است.
تعداد گلبرگ ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵
مقایسه ریشه	تک لپه ای	دولپه ای
قطر استوانه آوندی	بیشتر	کمتر
ضخامت پوست	نسبت به دولپه ای ها کمتر	زیاد
لایه آندودرم	دارد	دارد
لایه ریشه زا	دارد	دارد
رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند
مقایسه برگ	تک لپه ای	دولپه ای
اجزای برگ	دارای پهنک	دارای پهنک و دم برگ
وضعیت یاخته های میانبرگ	اسفنجی	دو نوع (نرده ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتز کننده هستند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل های مختلفی دارد)

برش عرضی ساقه و ریشه گیاهان دولپه:



بیشترین ضخامت پوست مربوط به ریشه دولپه ای است و به طور کلی، ضخامت پوست در ریشه بیشتر از ساقه است.

در ساقه دولپه ای، دسته های آوندی روی یک دایره قرار گرفته اند و در مرکز اندام، یاخته آوندی دیده نمی شود.

در مرکز ساقه گیاهان دولپه امکان مشاهده یاخته های پارانشیمی وجود دارد.

مقدار آوندها در هر دسته آوندی در ساقه گیاهان دولپه از همین مقدار در تک لپه بیشتر است.

در مرکز ریشه گیاهان دولپه، آوندهای چوب با سطح مقطع بیشتر در مرکز و آوندهای چوب در بخش های کناری تر باریک تر است.

در ریشه دولپه ای، آوندهای چوبی در مرکز اندام به صورت ستاره ای شکل (X شکل) دیده می شوند و در اطراف آن ها، آوندهای آبکشی به صورت متناوب قرار گرفته اند.

گیاهان تک لپه:

در مرکز ریشه گیاهان تک لپه، یاخته های پارانشیمی دیده می شود.

در ساقه تک لپه ای، دسته های آوندی به صورت پراکنده در کل اندام دیده می شوند.

در ریشه تک لپه ای، ریشه دولپه ای و ساقه دولپه ای، پوست به وضوح قابل مشاهده است.

تراکم دسته های آوندی در ساقه گیاهان تک لپه در اطراف برش عرضی نسبت به مرکز بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۹- جدایی کامل بطن های قلب در گروهی از جانوران، حفظ فشار در سامانه گردش خون را آسان می کند. کدام مورد، فقط در خصوص بعضی از این جانوران درست است؟

- (۱) توانمندی کلیه برای بازگرداندن آب به دستگاه گردش خون زیاد است.
- (۲) نمک اضافه، به صورت قطره های غلیظ از طریق غدد راست روده ای دفع می شود.
- (۳) کلیه، علاوه بر دفع مواد زائد، در تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن نیز دخالت دارد.
- (۴) هنگام خشک شدن محیط، ابتدا حجم مثانه افزایش پیدا کرده و سپس آب بازجذب می شود.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

تعبیر: جدایی کامل بطن ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها رخ می دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می کند.

پاسخ تشریحی:

کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲- **ماهیان غضروفی** (مثل کوسه ها و سفره ماهی ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه ها، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند.
- ۳- کلیه، علاوه بر دفع مواد زائد، در تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن نیز دخالت دارد. همه مهره داران کلیه دارند. بنابراین این گزینه در مورد همه این جانوران درست است. نه فقط در خصوص بعضی از آن ها!
- ۴- مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون ها است. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند.

گروه آموزشی ماز

۲۰- فرایندهای تهویه ششی توسط انواعی از ماهیچه های اسکلتی انجام می شود. کدام مورد در ارتباط با این فرایندها و ماهیچه های مؤثر در آن، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، در نوعی فرایند تهویه ششی که، به طور حتم»

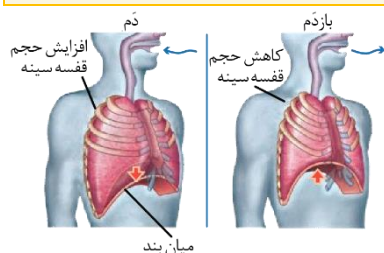
- (۱) دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد - جناغ به سمت بالا و جلو حرکت کرده است
- (۲) دنده ها در مایل ترین حالت خود قرار می گیرند - دیافراگم کمترین فاصله را تا مثانه دارد
- (۳) ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض هستند - حجم حفره شکمی کاهش پیدا کرده است
- (۴) جناغ کمترین فاصله را تا ستون مهره پیدا می کند - ماهیچه های بین دنده ای در حال استراحت هستند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

تعبیر

دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد: دم عادی
دنده ها در مایل ترین حالت خود قرار می گیرند: بازدم عمیق
ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض هستند: دم عادی + دم عمیق
جناغ کمترین فاصله را تا ستون مهره پیدا می کند: بازدم عمیق

پاسخ تشریحی:



در هر دو نوع دم عادی و عمیق، ماهیچه های بین دنده ای خارجی منقبض می شوند. هم زمان با انقباض این ماهیچه ها، ماهیچه دیافراگم منقبض شده و حالت مسطح به خود می گیرد و باعث کاهش حجم حفره شکمی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱- در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد. در هنگام دم، جناغ تنها رو به جلو حرکت می کند و بالا نمی رود.
- ۲- مطابق شکل مقابل، در هنگام بازدم عمیق، دنده ها در مایل ترین حالت خود قرار دارند. در این هنگام دیافراگم حالت گنبدی دارد و بیشترین فاصله را تا مثانه دارد.

۴ در بازدم عمیق، فاصله جناغ تا ستون مهره ها حداقل می شود. در بازدم عمیق، ماهیچه های بین دنده ای داخلی منقبض هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- در ارتباط با ساختار بدن یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) میزان تجمع گره های لنفی در کشاله ران در مقایسه با زانو، بیشتر است.
- ۲) تنها رگ حاوی لنف که از پشت قلب عبور می کند، مجرای لنفی دارای قطر بیشتر است.
- ۳) سیاهرگ های زیر ترقوه ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می پیوندند.
- ۴) لنف خارج شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش، به مجرای لنفی سمت مخالف خود می ریزد.

(سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

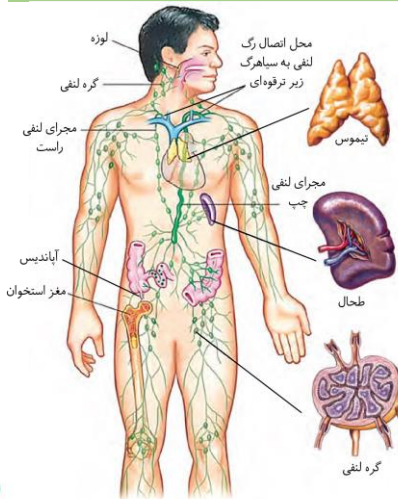
پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل، علاوه بر مجرای لنفی چپ، یک رگ لنفی دیگر نیز از پشت قلب عبور می کند.

نکته: مجرای لنفی چپ در مقایسه با مجرای لنفی راست، دارای طول و قطر بیشتری است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) با توجه به شکل، میزان تجمع گره های لنفی در کشاله ران در مقایسه با زانوها و آرنجها، بیشتر است.
- ۳) با توجه به شکل، سیاهرگ های زیر ترقوه ای راست و چپ، تقریباً در محل قوس سرخرگ آئورت به هم می پیوندند.
- ۴) با توجه به شکل، لنف خارج شده از اندام لنفی مرتبط با لوله گوارش (آپاندیس در سمت راست بدن)، به مجرای لنفی چپ می ریزد.



گروه آموزشی ماز

۲۲- درخصوص مراحل تشکیل ادرار تا تخلیه آن در فرد بالغ و سالم، کدام مورد محتمل است؟

- ۱) ابتدا سازوکار تخلیه ادرار فعال شده و در ادامه، دیواره ماهیچه ای مثانه دچار کشیدگی می شود.
- ۲) با انقباض ماهیچه های صاف میزنای، ادرار از قسمت بالا و وسط مثانه، به درون آن تخلیه می شود.
- ۳) پیش از ارسال پیام عصبی ارادی، بنداره موجود در محل اتصال مثانه به میزراه، ادرار را عبور می دهد.
- ۴) ادرار موجود در گردیزه ابتدا به مجرای جمع کننده تخلیه شده و سپس به سمت لگنچه هدایت می شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

در محل اتصال مثانه به میزراه، بنداره ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می شود. این بنداره، که بنداره داخلی میزراه نام دارد، از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. بعد از این بنداره، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است؛ بنابراین قبل از ارسال پیام ارادی، بنداره داخلی میزراه می تواند ادرار را عبور دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) مثانه، کیسه ای است ماهیچه ای که ادرار را موقتاً ذخیره می کند. چنانچه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می شود؛ بنابراین فعال شدن این سازوکار، پس از ایجاد کشیدگی در دیواره مثانه رخ می دهد.
- ۲) ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می شود. حرکت کرمی دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می راند. اما دقت کنید: محلی که محتویات میزنای، به مثانه تخلیه می شود، در بخش کنار و پشت مثانه است و در بالا و وسط مثانه نیست!
- ۴) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده، تغییر می دهند و آنچه به لگنچه می ریزد، ادرار است. بنابراین نمی توانیم به محتویات گردیزه بگوییم ادرار.

گروه آموزشی ماز

- ۲۳- چند مورد، می تواند مربوط به ویژگی مشترک یاخته پارانشیمی و فیبر باشد؟
 الف: علاوه بر داشتن ظاهر چندوجهی، در دیواره ضخیم خود، لیگنین رسوب داده است.
 ب: هیچ گاه، در سامانه بافتی که سراسر گیاه علفی را می پوشاند، مشاهده نمی شود.
 ج: در یک دسته آوندی، در تماس با یاخته های زنده بافت آوندی قرار می گیرد.
 د: در بخش مرکزی یاخته، اندامک های دارای سبزینه (کلروفیل) قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی

موارد «ب» و «ج» درخصوص هر دو یاخته درست است. فیبر و پارانشیم در روپوست مشاهده نمی شوند و در یک دسته آوندی، در تماس با یاخته های زنده بافت آوندی (یاخته های آوند آبکش) قرار می گیرند.

یاخته پارانشیمی دارای دیواره چندوجهی و فاقد لیگنین است (نادرستی مورد الف). همچنین فیبر فاقد سبزینه است (نادرستی مورد د).

گروه آموزشی ماز

- ۲۴- کدام مورد یا موارد، غشای واکوئول غذایی در پارامسی را از غشای یاخته ای درشت خوار متمایز می کند؟
 الف: در سطح خارجی غشای یاخته ای درشت خوار، انواعی از کربوهیدرات ها به مولکول های پروتئینی متصل اند.
 ب: شبکه ای از لوله های گسترده شده در سیتوپلاسم، بخش عمده غشای واکوئول پارامسی را ساخته اند.
 ج: نوعی لیپید فاقد اسید چرب، در غشای یاخته ای درشت خوار وجود دارد.
 د: غشای واکوئول پارامسی می تواند به نوعی غشای دیگر متصل شود.

۴ (۴)

۳ «ب» و «د»

۲ «الف» و «ج»

۱ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - ترکیبی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی

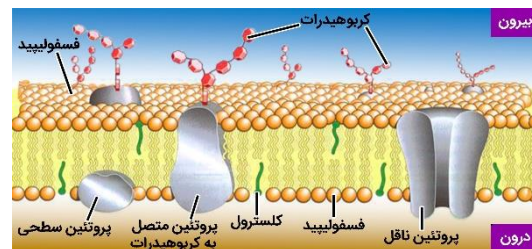
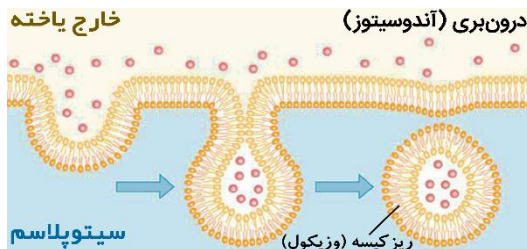
موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد

الف: همانطور که در شکل مشخص است، در غشای یاخته ای، گلیکوپروتئین ها و گلیکولیپیدها در سطح خارجی غشا قرار دارند. اما در ریزکیسه ای که در فرایند درون بری تشکیل می شود، سطح درونی و خارجی غشا برعکس غشای یاخته است. آله به شکل مربوط به فرایند درون بری دقت کنید، می بینید که فسفولیپیدها زرد رنگ که در سطح خارجی غشای یافته قرار گرفته اند، در سطح داخلی غشای ریزکیسه قرار دارند.

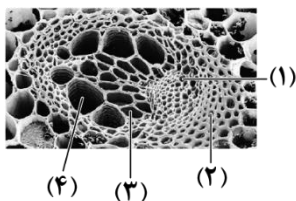
ب: بخش عمده غشا توسط مولکول های فسفولیپید ساخته می شود. در یاخته های یوکاریوتی نظیر پارامسی و درشت خوار، لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته می شوند. شبکه آندوپلاسمی صاف، به صورت شبکه ای از لوله ها در سیتوپلاسم گسترده شده است.

ج: کلسترول نوعی لیپید فاقد اسید چرب است که فقط در غشای یاخته های جانوری (مانند درشت خوار) وجود دارد اما در غشای پارامسی (نوعی آغازی) دیده نمی شود.



د: غشای واکوئول غذایی پارامسی می تواند با غشای لیزوزوم ادغام شود و آنزیم های لیزوزومی، وارد واکوئول شوند. غشای درشت خوار نیز می تواند به غشا ریزکیسه ها و یا یاخته های دیگری مانند یاخته دچار مرگ برنامه ریزی شده ... متصل شود.

گروه آموزشی ماز



۲۵- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- ۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
 ۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می شود.
 ۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
 ۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می باشد.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲



تعبیر

یاخته ۱: آوند آبکش / یاخته ۲: فیبر / یاخته ۳: تراکتید / یاخته ۴: عنصر آوندی

پاسخ تشریحی:

آوند آبکش فقط در سامانه آوندی و فیبر در هر دو سامانه زمینه‌ای و آوندی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عناصر آوندی از تراکتیدها کوتاه‌تر (نه بلندتر) هستند.

۳ دقت کنید که تراکتید دارای دیواره چوبی است و دیواره آن قابلیت کشش و گسترش ندارد.

۴ در عناصر آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

انواع یاخته‌های آوندی			
نوع آوند	آوند چوبی		آوند آبکش
	تراکتید	عنصر آوندی	
پروتوپلاست	X	X	شامل غشای یاخته و میان‌یاخته
هسته	X	X	X
دیواره	دیواره پسین چوبی شده	دیواره پسین چوبی شده	دیواره نخستین سلولزی
شکل یاخته	دراز، دوکی شکل و باریک	کوتاه و دارای انتهای گرد	-
قطر دهانه	متوسط	زیاد	کم
دیواره عرضی	دیواره منفذدار	X	دیواره منفذدار به صورت صفحه آبکشی
نقش	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیره خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیره پرورده (آب و مواد آلی)
جهت ترابری مواد	فقط به سمت بالا	فقط به سمت بالا	در تمام جهات

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی در بدن یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول غدد برون‌ریزی از دستگاه تولیدمثل که زامه‌ها از درون آن‌ها عبور نمی‌کنند، از نظر با یکدیگر هستند.»

(۱) قرارگیری پایین‌تر از میزناها - مشابه (۲) تأثیرپذیری از دستگاه عصبی خودمختار - متفاوت

(۳) اضافه‌کردن ترشحات خود به مجرای حاوی ادرار - مشابه (۴) تولید محتویات خنثی‌کننده خاصیت اسیدی در مسیر عبور زامه - متفاوت

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

منظور صورت سؤال، غدد پیازی میزراهی و وزیکول سمینال است.

پاسخ تشریحی:

غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی، پایین‌تر از میزناها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تمامی این غدد از دستگاه عصبی خودمختار تأثیر می‌گیرند.

۳ وزیکول سمینال محتویات خود را به مجرای زامه‌بر که فاقد ادرار است، می‌ریزد.

۴ مطابق متن کتاب درسی، غده پروستات (نه پیازی میزراهی) محتویات خنثی‌کننده خاصیت اسیدی مسیر عبور زامه را می‌سازد.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

اندام های دستگاه تولیدمثل مردان				
اندام	تعداد	محل	وظیفه	اصلی
بیضه	۲	در بخش پایینی کیسه بیضه	تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	۳
اپی دیدیم	۲	در بخش بالایی کیسه بیضه	ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم ها	
مجرای اسپرم بر	۲	شروع از کیسه بیضه و حرکت به سمت مثانه	نقل در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپی دیدیم به سمت وزیکول سمینال	
وزیکول سمینال	۲	پشت مثانه	ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم ها	
پروستات	۱	زیر مثانه	ترشح مایعی شیرین و قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	
غده پیازی میزراهی	۲	زیر پروستات	اضافه کردن ترشحات قلیایی و روان کننده به میزراه	
میزراه	۱	از مثانه شروع می شود	انتقال مایع منی (یا ادرار) به خارج از بدن	

گروه آموزشی ماز

۲۷- در بافت عصبی انسان یاخته هایی فاقد توانایی تولید پیام عصبی وجود دارد. کدام مورد، ویژگی مشترک این یاخته ها است؟

- در دفاع از یاخته عصبی و حفظ هم ایستایی مایع اطراف آن مؤثر هستند.
- اطراف رشته های دارینه و آسه می پیچند و آن ها را عایق بندی می کنند.
- داربست هایی را به منظور استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند.
- فاقد توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی به یاخته دیگر هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

تعبیر صورت سؤال: منظور صورت سؤال یاخته های پشتیبان (نوروگلیاها) می باشد.

پاسخ تشریحی:

تمامی یاخته های پشتیبان فاقد توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی به یاخته دیگر هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- این موارد فقط در خصوص برخی از یاخته های پشتیبان صادق است.
- این مورد فقط در خصوص یاخته های پشتیبان میلین ساز صادق است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در خصوص تحریک گیرنده های قرار گرفته در گوش درونی که مژک های آن ها در ماده ژلاتینی قرار دارد، کدام مورد قبل از سایرین رخ می دهد؟

- به منظور ورود یون های سدیم به درون یاخته گیرنده، برهم کنش های آب گریز نوعی بسیار تغییر می کند.
- با خم شدن مژک های یاخته های گیرنده، ماده ژلاتینی به یک طرف خم می شود.
- مقدار اختلاف پتانسیل غشای یاخته گیرنده ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
- در نتیجه لرزش در یاخته بیضی، مایع درون مجاری نیم دایره به حرکت درمی آید.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

منظور صورت سؤال، یاخته های گیرنده تعادلی است.

پاسخ تشریحی:

در طی تحریک یاخته گیرنده تعادلی، ابتدا با خم شدن ماده ژلاتینی به یک طرف، مژک های گیرنده به یک طرف خم شده (نادرستی گزینه ۲)، سپس به منظور باز شدن کانال دریچه دار سدیمی، برهم کنش های آب گریز کانال تغییر می کند (درستی گزینه ۱) و پس از آن پتانسیل عمل ایجاد شده و مقدار اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد (نادرستی گزینه ۳). در فصول گذشته ۴، دقت کنید که لرزش در یاخته بیضی در تحریک گیرنده شنوایی (نه تعادلی) مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

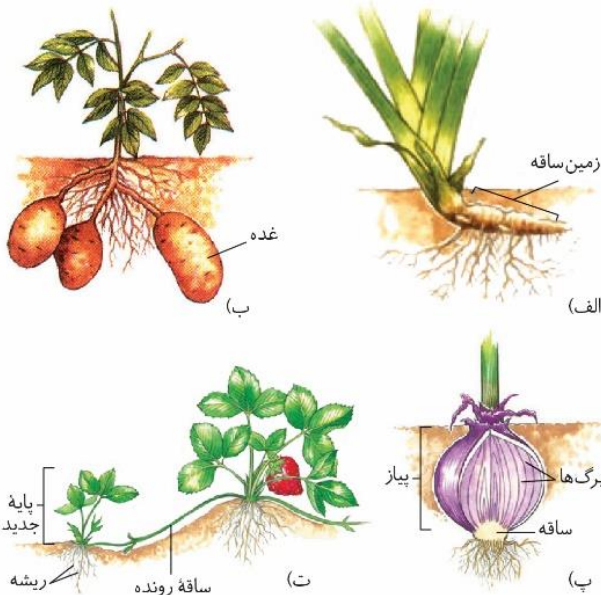
۲۹- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک انواع ساقه های تخصص یافته به منظور تولیدمثل غیرجنسی است؟

- ساقه کوتاه و تکمه مانندی دارند که برگ های خوراکی به آن متصل اند.
- به مهم ترین ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک متصل هستند.
- با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه های جدیدی در محل جوانه ها تولید می کند.
- فعالیت یاخته های مریستمی موجود در این ساقه ها، در تولید گیاه جدید مؤثر است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



در تمامی ساقه‌های تخصص یافته، فعالیت یاخته‌های مریستمی در تولید گیاه جدید مؤثر است. یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ ساقه کوتاه و تکمه ماندنی که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند، فقط در خصوص پیاز درست است.
- ۲ اتصال به ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک، یعنی ریشه، در خصوص غده صادق نیست.
- ۳ فقط زمین ساقه با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- در خصوص رابطه بین زنبور وحشی، گیاه تنباکو و نوزاد حشره آفت، کدام مورد، نادرست است؟

- ۱ ترکیب آزاد شده از یاخته‌های سالم برگ، سبب تخم گذاری زنبور بر روی نوزاد حشره می‌شود.
- ۲ سرعت رشد نوزادان زنبور وحشی از نوزاد کرمی شکل حشره آفت بیشتر است.
- ۳ ماده فرار رها شده از برگ، فاقد توانایی دور کردن نوزاد حشره از برگ است.
- ۴ نوزاد کرمی شکل حشره آفت، اندازه بزرگتری از زنبور وحشی ماده دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

ترکیب فرار از یاخته‌های آسیب دیده (نه سالم) برگ رها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ به منظور تغذیه از نوزاد حشره، سرعت رشد نوزادان زنبور بیشتر از نوزاد حشره است.
- ۳ ماده فرار، باعث جذب زنبور وحشی شده و نقشی در دور کردن حشره ندارد.
- ۴ نوزاد کرمی شکل حشره آفت، اندازه بزرگتری از زنبور وحشی ماده دارد.

الف) نوزاد کرمی شکل حشره برگ تنباکو را می‌خورد و سبب رها شدن ماده فرار از برگ می‌شود. ترکیب‌های فرار (ب) زنبور این ماده فرار را تشخیص می‌دهد و با دنبال کردن آن به برگ آسیب دیده می‌رسد. (ج) زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی شکل حمله می‌کند و در آن تخم گذاری می‌کند. (د) نوزادان بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه نوزاد کرمی شکل می‌میرد.



گروه آموزشی ماز

- ۳۱- می توان گیرنده های بدن انسان را براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه بندی کرد. کدام گیرنده های زیر، از نظر نوع، با گیرنده های قرار گرفته در پشت پرده صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک تفاوت دارند؟
- الف: گیرنده های که به آسیب بافتی پاسخ می دهد.
- ب: گیرنده های در دیواره رگ ها که فشار خون را دریافت می کند.
- ج: گیرنده های غیرچشایی که در درک درست مزه غذا تأثیرگذار است.
- د: گیرنده های که فقط در ماهیچه اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی قرار دارد.

(۴) «الف» و «ب»

(۳) «الف» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «ب» و «د»

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



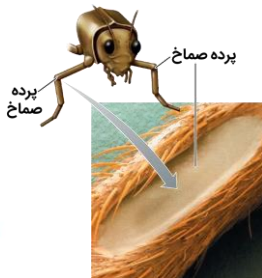
تعبیر

گیرنده های حسی انسان گوناگون اند؛ ولی می توان آن ها را بر اساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه بندی کرد: گیرنده های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد گیرنده های قرار گرفته در پشت پرده صماخ در پاهای جلویی جیرجیرک، **گیرنده های مکانیکی** هستند.



پاسخ ششگانه

موارد «الف» و «ج» درست هستند.



مهم ترین نکات مربوط به گیرنده مکانیکی در پاهای جیرجیرک

گیرنده های مکانیکی در محل مفصل پای جیرجیرک (نه در محل اتصال پا به سینه) قرار دارند. محفظه هوا بین **طول ترین جزء پای جلویی ملخ و جزء بعد از آن** قرار دارد. گیرنده های صدا در جیرجیرک در یک محفظه پر از هوا قرار دارند که توسط پرده صماخ پوشیده شده است. دقت کنید که در اطراف این پرده صماخ زوائد موماند مشاهده می شود. گیرنده های مکانیکی صدا در جیرجیرک در محل اتصال بین بند اول و دوم پاهای جلویی جانور قرار گرفته اند و پیام عصبی تولید شده توسط آن ها در ابتدا به گره دوم طناب عصبی شکمی وارد می شود.



بررسی موارد

الف: گیرنده های درد به آسیب بافتی پاسخ می دهند.

ب: گیرنده های فشار خون در دیواره رگ ها، گیرنده های مکانیکی هستند.

ج: علاوه بر گیرنده های چشایی، گیرنده بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. این گیرنده ها، جزء گیرنده های شیمیایی هستند.

د: گیرنده های که فقط در ماهیچه اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی قرار دارد، گیرنده حس وضعیت است که نوعی گیرنده مکانیکی به حساب می آید.

همه نکات مهم درباره گیرنده ها در بدن انسان

گیرنده های درد، گیرنده های سازش ناپذیر هستند. سازش در گیرنده های حواس ویژه نیز دیده می شود. سرعت سازش در گیرنده های مختلف متفاوت است. پیام عصبی توسط اعصاب حسی وارد مغز و نخاع می شود. محرک نور، فقط توسط گیرنده های حواس ویژه شناسایی می شود. درد و دما، فقط توسط گیرنده های حواس پیکری شناسایی می شوند. محرک های شیمیایی و مکانیکی، هم گیرنده های حواس ویژه را تحریک می کنند و هم حواس پیکری. پیام عصبی توسط اعصاب حسی (بخش حسی دستگاه عصب محیطی) وارد بخش های دستگاه عصبی مرکزی می شود. در اندام های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده های مربوط به حواس ویژه. فقط گیرنده هایی که در دسته نوری قرار می گیرند، در گیرنده های حواس پیکری قرار ندارند (مکانیکی، شیمیایی، دمایی و درد وجود دارد). بعضی از گیرنده های حسی، مستقیماً پیام خود را وارد مغز می کنند. اما سایر گیرنده های حسی، پیام خود را به یاخته دیگری منتقل می کنند. بعضی از گیرنده های حسی، نه مربوط به حواس پیکری هستند و نه مربوط به حواس ویژه؛ مثل گیرنده حساس به اکسیژن خون در سرخرگ. در اندام های مربوط به حواس ویژه، مثل گوش، هم گیرنده های حواس پیکری وجود دارند هم گیرنده های مربوط به حواس ویژه مثل گیرنده های حواس پیکری در پوست لاله گوش. برای تحریک گیرنده های حس پیکری باید شدت محرک کافی باشد تا در گیرنده پیام عصبی تولید و به دستگاه عصبی مرکزی مخابره شود اما در صورتی که برخی محرک های شیمیایی و مکانیکی و دمایی شدید باشند می توانند موجب تحریک گیرنده های درد شوند. هر محرکی، الزاماً گیرنده مربوط به خود را تحریک نمی کند؛ شدت محرک نیز در تحریک گیرنده اهمیت دارد. مثلاً افزایش یا کاهش دما ابتدا گیرنده های دمایی را تحریک می کند در صورتی که شدت تغییرات دما افزایش یابد و تبدیل به سرما یا گرمای شدید شود، گیرنده های درد تحریک می شوند. در سرخرگ آئورت، گیرنده های شیمیایی وجود دارد که نسبت به میزان اکسیژن خون حساس هستند و در صورت کاهش میزان اکسیژن خون، به بصل النخاع پیام ارسال می کنند که سبب افزایش تعداد تنفس و تعداد ضربان قلب می شوند. در پی این اتفاق میزان اکسیژن رسانی به یاخته ها در نهایت افزایش پیدا می کند.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

در دیواره رگ های خونی، گیرنده های مکانیکی حساس به فشارخون مشاهده می شود که این گیرنده ها هم نسبت به کاهش میزان فشارخون نسبت به حد طبیعی و هم نسبت به افزایش میزان فشارخون حساس هستند و در صورت تحریک شدن، با ارسال پیام عصبی به بصل النخاع و در نتیجه تأثیر بر دستگاه عصبی خودمختار باعث تغییر در میزان فشارخون انسان می شوند.

نوع گیرنده حسی	نوع محرک	محل استقرار در بدن انسان
درد	آسیب به بافت ها در اثر عوامل مکانیکی (بریدگی) یا گرما و سرمای شدید و مواد شیمیایی (مثل لاکتیک اسید)	در اکثر بافت های بدن مثل پوست و دیواره سرخرگ ها حضور دارد.
دمایی	گرما یا سرما	پوست، مرکز تنظیم دما در هیپوتالاموس و در برخی سیاهرگ های بزرگ
مکانیکی (تماسی)	تماس، فشار و ارتعاش	پوست، گوش درونی (بخش های شنوایی و تعادلی)، زردپی و ماهیچه های اسکلتی
نوری	نور	چشم (شبکیه)
شیمیایی	مواد شیمیایی مختلف مانند مولکول های بودار	بینی (گیرنده بویایی)، دهان (گیرنده چشایی)، گیرنده های شیمیایی حساس به میزان اکسیژن، دی اکسید کربن و یون های هیدروژن

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام دو مورد، می توانند مربوط به یک نوع از یاخته های موجود درون خون و متعلق به دستگاه ایمنی باشند؟

- ۱) اینترفرون نوع دو را ترشح می کند و می تواند شناسایی ذرات محلول در خوناب مثل سم ویروس ها را انجام دهد.
- ۲) در دانه های تیره خود ماده ای ضد انعقاد خون به نام هیپارین نگهداری می کند و هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارد.
- ۳) در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می شود و در ریزکیسه های خود هیستامین دارد.
- ۴) طی التهاب، با تراگذاری از مویرگ خارج می شود و به دلیل نداشتن مواد دفاعی زیاد، سرعت زیادی در جابه جا شدن دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۵)

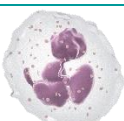
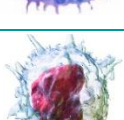
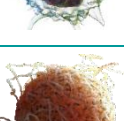
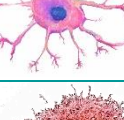
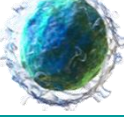
پاسخ شریقی:

طی فرایند التهاب، یاخته های دیواره مویرگ ها و درشت خوارها با تولید پیک های شیمیایی باعث می شوند که نوتروفیل ها و مونوسیت ها با تراگذاری از خون خارج شوند.

نوتروفیل ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی کنند و چابک هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) اینترفرون نوع دو از یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T ترشح می شود. لنفوسیت B پادگن سطح میکروب ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب ها را شناسایی می کند ضمناً ویروس ها سم ترشح نمی کنند.
- ۲) دانه های بازوفیل ها هیستامین و ماده ای به نام هیپارین دارند. هیپارین ضد انعقاد خون است. بازوفیل، هسته دو قسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسم با دانه های تیره دارد. هسته دو قسمتی دمبلی شکل مربوط به ائوزینوفیل است.
- ۳) ماستوسیت و یاخته های دارینه ای در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند به فراوانی یافت می شوند. ماستوسیت ها ماده ای به نام هیستامین دارند؛ بنابراین این گزینه می تواند در مورد ماستوسیت درست باشد اما دقت کنید که ماستوسیت یک بیگانه خوار بافتی است و درون خون حضور ندارد. سؤال به دنبال ویژگی های یاخته های موجود در خون است!

انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی													
دانه	سلول	شکل ظاهری	هسته			دانه‌های سیتوپلاسم			محل تولید		محل گردش		
			تعداد	قسمت	شکل	اندازه	رنگ	مقدار	استخوان مغز	سایر	خون	خارج از خون	
دانه‌دار	بازوفیل		۱	۲	روی هم افتاده	درشت	نیره	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+	
	ائوزینوفیل		۱	۲	دمبل	درشت	روشن	زیاد	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+	
	نوتروفیل		۱	چند		ریز	روشن	کم	یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	+	+	
	ماستوسیت		۱	۱					یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در بافت‌ها		
بدون دانه	مونوسیت		۱	۱	لوبیایی خمیده یا	ندارد			یاخته بنیادی میلوئیدی	ندارد	فقط در خون؛ پس از دیپدز، به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود.		
	ماکروفاژ		۱	۱		-			منشأ مستقیم: حاصل تغییر مونوسیت پس از دیپدز منشأ اولیه: یاخته بنیادی میلوئیدی	فقط در بافت‌ها			
	سلول دندریتی		۱	۱		-				فقط در بافت‌ها			
	لنفوسیت	یاخته کشنده طبیعی		۱	۱		ندارد			یاخته بنیادی لنفوئیدی	اندام‌ها و گره‌های لنفی	+	+
		لنفوسیت B		۱	۱	گرد تا بیضی	ندارد			یاخته بنیادی لنفوئیدی		+	+
		لنفوسیت T		۱	۱	بیضی تا گرد	ندارد			یاخته بنیادی لنفوئیدی		+	+

گروه آموزشی ماز

۳۳- در خصوص ساختاری از مغز که در ارتباط با قشر مخ قرار داشته و در بروز احساساتی از جمله خشم و لذت نقش ایفا می کند، کدام عبارت درست است؟

- ۱) قطورترین بخش آن در سطح پایین تری از مرکز تنظیم گرسنگی قرار گرفته است.
- ۲) بخش هایی از آن در قسمت های جلویی مغز به دریافت و پردازش پیام های بویایی می پردازد.
- ۳) در برقراری ارتباط بین مرکز نهایی پردازش پیام های حسی و مرکز تنظیم کننده دمای بدن به یکدیگر نقش دارد.
- ۴) بخشی از آن که در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت نقش دارد، در پایینی ترین قسمت این ساختار قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

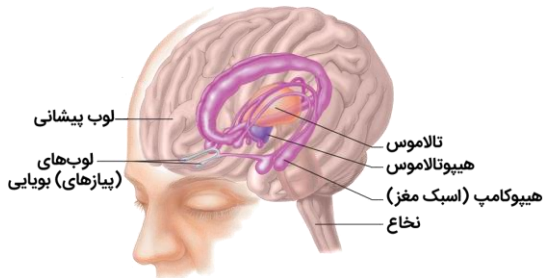
تعبیر متن سؤال: سامانه کناره های

پاسخ تشریحی:

اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد. با توجه به شکل مقابل، اسبک مغز در پایینی ترین قسمت‌های سامانه کناره‌ای قرار دارد.

نکته: بالاترین بخش سامانه لیمبیک، نسبت به سایر بخش‌های این سامانه قطر بیشتری دارد و در سطح بالایی رابط پینه‌ای قرار دارد. پایین‌ترین بخش سامانه نیز شامل اسبک‌های مغزی است که در دو سمت درون لوب گیجگاهی قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) باتوجه به شکل مقابل، قطورترین بخش سامانه کناره‌ای در قسمت‌های بالایی آن و در سطحی بالاتر از تالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس که مرکز تنظیم گرسنگی است در سطح پایینی تالاموس قرار دارد.

۲) لوب‌های بویایی در دریافت پیام‌های بویایی نقش دارند. این بخش‌ها در ارتباط با سامانه کناره‌ای هستند اما جزء این بخش محسوب نمی‌شوند. همچنین دقت کنید سامانه لیمبیک در پردازش پیام‌های بویایی نقشی ندارد؛ بلکه قشر مخ این وظیفه را بر عهده دارد.

۳) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد

گروه آموزشی ماز

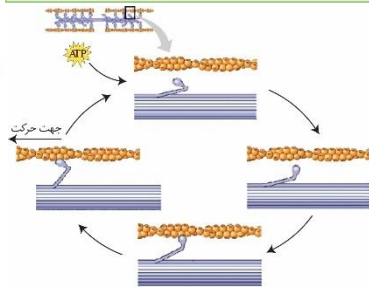
۳۴- در خصوص ترتیب وقایع طی یک بار انقباض ماهیچه دوسر بازو، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) پس از اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های درون یاخته ماهیچه‌ای، موجی تحریکی در یاخته ایجاد می‌شود.
- ۲) پس از جدا شدن سرهای متصل میوزین به اکتین، سرهای میوزین به یکی از خطوط Z نزدیک‌تر می‌شوند.
- ۳) ابتدا سرهای پروتئین‌های میوزین به اکتین متصل شده و سپس، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شود.
- ۴) ابتدا کلسیم بدون صرف انرژی به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردد و سپس اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

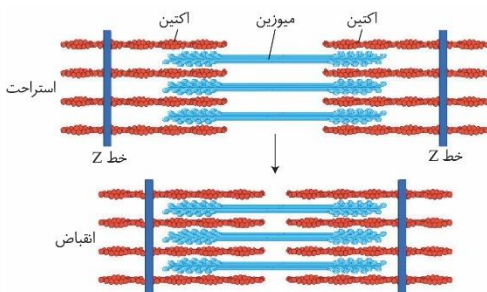
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل‌های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده شوند؛ سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای (نه درون یاخته)، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.

۳) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شوند. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

۴) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال (با مصرف انرژی) به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۵- وقوع کدام مورد از اتفاقات زیر در بدن افرادی که به صورت روزانه میزان زیادی از نوشیدنی‌های الکلی را مصرف می‌کنند، غیر محتمل است؟

- ۱) کاهش قدرت تصمیم‌گیری و قضاوت با اثر بر روی بخش‌هایی از قشر مخ
- ۲) افزایش مصرف انرژی توسط ماهیچه‌های حلقوی موجود در بخش انتهایی مری
- ۳) افزایش مدت زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی در اثر کند شدن فعالیت مغز
- ۴) کاهش اکسیژن‌رسانی و مرگ برخی از یاخته‌های مخطط موجود در لایه میانی قلب

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

الکل سبب شل شدن بنداره انتهای مری و ریفلاکس می شود. در این حالت یاخته های ماهیچه حلقوی بنداره در حالت استراحت قرار می گیرد و میزان مصرف انرژی در این یاخته ها کاهش (نه افزایش) می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) مواد اعتیادآور (مانند الکل) بر بخش هایی از قشر مخ نیز تأثیر می گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می دهند.
- ۳) الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند.
- ۴) مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است. در حالتی که به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نرسد و یاخته های آن بمیرد، سکته قلبی ایجاد می شود.

گروه آموزشی ماز

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مقایسه بیماری های چشم انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط در برخی از بیماری هایی که دیدن اجسام نزدیک دچار مشکل می شود، ممکن است فاصله بین عدسی و لکه زرد کمتر از حد طبیعی باشد.
- ۲) در همه بیماری هایی که به کمک عدسی مشابه چشم انسان درمان می شود، ممکن است اندازه کره چشم بزرگ تر از حد طبیعی باشد.
- ۳) فقط در برخی از بیماری هایی که پرتوهای نور در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی شوند، ساختار قرنیه و عدسی دچار تغییر می شود.
- ۴) در همه بیماری هایی که دیدن اجسام دور دچار مشکل می شود، تصویر اجسام نزدیک جلوی شبکیه تشکیل می شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

بیماری هایی که دیدن اجسام نزدیک دچار مشکل می شود: دوربینی و پیرچشمی و آستیگماتیسم
بیماری هایی که به کمک عدسی مشابه چشم انسان درمان می شود: دوربینی
بیماری هایی که پرتوهای نور در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی شوند: آستیگماتیسم و دوربینی و نزدیک بینی
بیماری هایی که دیدن اجسام دور دچار مشکل می شود: نزدیک بینی

پاسخ تشریحی

در دوربینی ممکن است اندازه کره چشم کاهش بیابد و فاصله بین لکه زرد و عدسی کمتر از حد طبیعی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) دقت کنید که در دوربینی ممکن است اندازه کره چشم کاهش بیابد (نه اینکه بزرگ شود).
- ۳) دقت کنید در آستیگماتیسم ساختار قرنیه یا (نه و) عدسی تغییر می کند.
- ۴) در نزدیک بینی تصویر اجسام دور (نه نزدیک) جلوی شبکیه تشکیل می شود.

گروه آموزشی ماز

۳۷- در خصوص افراد مبتلا به انواع دیابت مطرح شده در کتاب درسی دهم و یازدهم، چند مورد می تواند از ویژگی های مشترک این افراد باشد؟

- الف: مقدار تجزیه پروتئین های خونا، افزایش می یابد.
- ب: فعالیت مرکز تشنگی و خواب در مغز، دچار تغییر می شود.
- ج: افزایش هورمون کورتیزول، منجر به بهبود علائم بیماری می شود.
- د: حجم ادرار موجود در نفرون ها به دلیل کاهش بازجذب آب در کلیه ها، افزایش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

فقط مورد «ب» درست است.

هیپوتالاموس (مرکز تنظیم تشنگی و خواب)، در تنظیم فشار اسمزی مؤثر است؛ بنابراین فعالیت آن در انواع دیابت شیرین و بی مزه تغییر می کند.

بررسی سایر موارد:

الف: این مورد در دیابت شیرین رخ داده و در دیابت بی مزه اتفاق نمی افتد.

ج: افزایش کورتیزول، باعث افزایش قند خون می شود و لذا، علائم بیماری دیابت شیرین را تشدید می کند. این هورمون تأثیری بر بهبود علائم بیماری دیابت بی مزه هم ندارد.

د: در دیابت شیرین، افزایش حجم ادرار به علت کاهش بازجذب گلوکز (نه آب) است. ضمناً در نفرون های کلیه ادرار وجود ندارد!!!

دیابت شیرین		دیابت بی مزه	علت
نوع ۲	نوع ۱		
گیرنده های انسولین به آن پاسخ نمی دهند.	انسولین ترشح نمی شود یا به اندازه کافی ترشح نمی شود.	هورمون ضدادراری ترشح نمی شود.	
بیشتر از حد طبیعی	بیشتر از حد طبیعی	طبیعی	گلوکز خون
+	+	-	تجزیه چربی و پروتئین
+	+	-	ایجاد محصولات اسیدی
+	+	-	احتمال اغما و مرگ
+	+	-	کاهش مقاومت بدن
+	+	+	افزایش حجم ادرار
+	+	-	کاهش وزن
+	+	+	احساس تشنگی بیش از حد
+	+	+	برهم زدن توازن آب و یون ها
+	+	-	یافت شدن گلوکز در ادرار

گروه آموزشی ماز

۳۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با فرض آن که فردی پس از گذشت چهار هفته از مواجه شدن با نوعی عامل بیگانه برای اولین بار، مجدداً آلوده به همان عامل بیگانه شده باشد، کدام مورد در ارتباط با فعالیت دستگاه ایمنی این فرد درست است؟

- ۱) در پاسخ ایمنی اولیه همانند پاسخ ایمنی ثانویه، رسیدن به بیشترین میزان فعالیت لنفوسیت های عمل کننده بیش از یک هفته زمان لازم دارد.
- ۲) در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت های عمل کننده بیشتری در نتیجه اتصال آنتی ژن به یاخته های خاخره تولید می شود.
- ۳) در پاسخ ایمنی اولیه نسبت به پاسخ ایمنی ثانویه، یاخته های خاخره بیشتری جهت تسریع پاسخ به عوامل بیگانه در برخورد بعدی تولید می شود.
- ۴) در پاسخ ایمنی ثانویه برخلاف پاسخ ایمنی اولیه، در نتیجه فعالیت انواع ویژه ای از پروتئین های دفاعی، میزان فعالیت درشت خوارها افزایش می یابد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

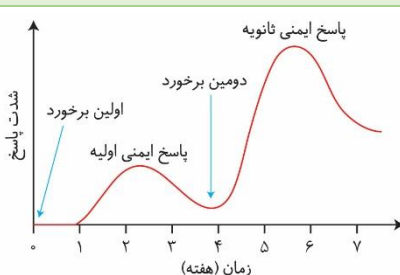
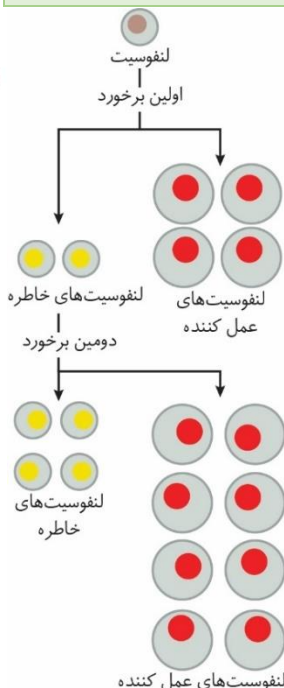
پاسخ تشریحی:

مطابق با شکل های مقابل، در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه برای رسیدن به بیشترین شدت پاسخ به بیش از یک هفته زمان لازم است. بیشترین شدت پاسخ ایمنی در نتیجه فعالیت لنفوسیت های عمل کننده در ترشح پروتئین های دفاعی شکل می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) مطابق شکل، در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، لنفوسیت های عمل کننده بیشتری تولید می شود اما باید توجه داشتید که در برخورد اول بدن با عامل بیگانه، هنوز یاخته خاخره ای وجود نداشته است.
- ۳) مطابق شکل، در پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به پاسخ ایمنی اولیه، یاخته های خاخره بیشتری تولید می شوند نه بالعکس!
- ۴) در هر دو پاسخ ایمنی در نتیجه فعالیت لنفوسیت های عمل کننده، پروتئین هایی همچون پادتن ها ترشح می شوند که این پروتئین ها می توانند در نهایت سبب افزایش فعالیت درشت خوارها شوند.

گروه آموزشی ماز



۳۹- در خصوص مراحل مختلف تقسیم یاخته‌ای یک یاخته از بدن انسان، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- (۱) در هر پروفازی که پوشش هسته در حال تجزیه شدن است، رشته‌های دوک تقسیم به چهار تاییه (تتراد)ها متصل می‌شوند.
- (۲) در هر متافازی که در آن هر سانترومر به دو رشته دوک متصل است، فاصله بین هسته تن (نوکلئوزوم)ها در کمترین مقدار خود است.
- (۳) در هر تلوفازی که پوشش هسته در اطراف ۲۳ فام تن (کروموزوم) تک‌فامینکی تشکیل می‌شود، فشردگی فام تن (کروموزوم)ها ثابت است.
- (۴) در هر آنافازی که در طی آن مقدار دنا یاخته دو برابر می‌شود، رشته‌های دوک تقسیم پس از تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر کوتاه می‌شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲



تعبیر

هر پروفازی که طی آن پوشش هسته در حال تجزیه شده است: پروفاز ۱ و ۲ و پروفاز میتوز
هر متافازی که هر سانترومر به دو رشته دوک متصل است: متافاز میتوز و متافاز ۲
هر تلوفازی که پوشش هسته در اطراف ۲۳ فام تن (کروموزوم) تک‌فامینکی تشکیل می‌شود: تلوفاز ۲
هر آنافازی که در طی آن مقدار دنا یاخته دو برابر می‌شود: هیچ‌کدام (در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ تعداد سانترومر و فام تن مضاعف شده و مقدار دنا ثابت است (نادرستی
گزینه ۴)

پاسخ تشریحی:

در هر متافازی فشردگی ماده وراثتی در بیشترین مقدار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

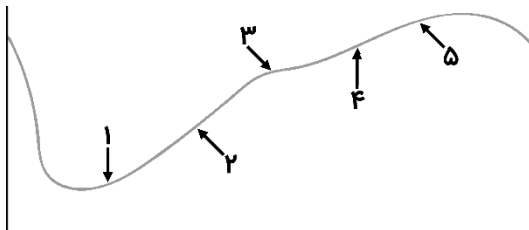
۱ اتصال رشته‌های دوک تقسیم به تترادها فقط در باره پروفاز ۱ صادق است.

۳ در طی تلوفاز ۲ فشردگی فام تن کاهش می‌یابد.

مرحله	G ₁	S	G ₂	پروفاز	پرومتافاز	متافاز	آنافاز	تلوفاز (۲ هسته)	تقسیم سیتوپلاسم
کروموزوم	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۹۲	۹۲	۴۶
کروماتید هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱
کل کروماتیدها	۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶
DNA هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱
کل DNAها	۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶
سانترومر هر کروموزوم	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کل سانترومرها	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶
سانتریول	۲	۲	۲	۴	۴	۴	۴	۴	۲

گروه آموزشی ماز

۴۰- نمودار زیر، تغییرات ضخامت رحم طی یک دوره جنسی (از روز صفر تا ۲۸) در یک زن جوان و غیرباردار را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، چند مورد درست است؟



- الف: در بخش «۱» همانند بخش «۲»، اووسیت در حاشیه فولیکول قرار دارد.
 - ب: در بخش «۴» همانند بخش «۵»، هورمون پروژسترون در تخمدان تولید می‌شود.
 - ج: در بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، بازخورد مثبت بین استروژن و FSH وجود دارد.
 - د: در بخش «۲» نسبت به بخش «۴»، میزان فعالیت تشریحی دیواره رحم کمتر می‌باشد.
- ۱ (۱)
۲ (۳)
۳ (۲)
۴ (۴)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده تغییرات ضخامت رحم در یک دوره جنسی است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- حدود روز ۷ دوره جنسی (دومین مرحله از رشد فولیکول و تمایز اووسیت در شکل پایین)، ۲- حدود روز ۱۰ دوره جنسی (سومین مرحله از رشد فولیکول و تمایز اووسیت در شکل پایین)، ۳- روز ۱۴ دوره جنسی (تخمک‌گذاری)، ۴- زمان تشکیل جسم زرد و ۵- شروع تحلیل جسم زرد. مواستون باشد که در این سؤال، ما شکل پرفه تفرماتی و رمعی رو با هم تطابق داریم و هم‌زمانی‌های این دو پرفه مورد سؤال قرار گرفتند. تطابق یافته این دو تا هم چیزی هست که در شکل مقابل می‌بینیم.



پاسخ شریعی:

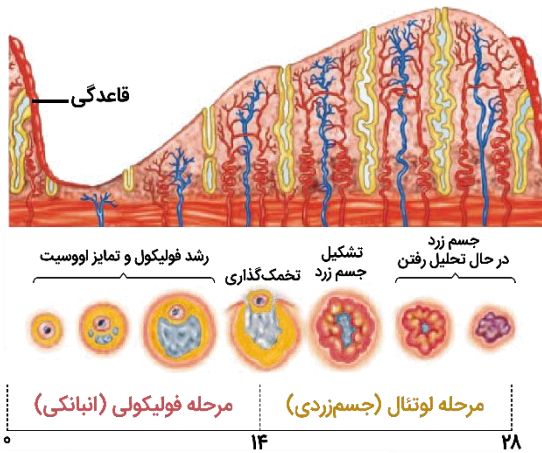
موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف: همانطور که در شکل مشخص است، در بخش «۱»، اووسیت تقریباً در مرکز فولیکول قرار دارد اما در بخش «۳»، اووسیت به حاشیه فولیکول رفته است.

ب: در بخش «۵»، تحلیل جسم زرد شروع شده و لذا تولید پروژسترون در تخمدان متوقف شده است.

ج: در حدود روز چهاردهم دوره جنسی، بازخورد مثبت ایجاد شده توسط استروژن باعث افزایش ترشح LH و FSH می شود. در سایر زمان های دوره جنسی، بازخورد منفی بین این هورمون ها وجود دارد.



د: بعد از نیمه دوره جنسی (روز چهاردهم) نسبت به قبل از نیمه دوره جنسی، سرعت رشد دیواره رحم کمتر شده و میزان فعالیت ترشح آن بیشتر می شود.

گروه آموزشی ماز

۴۱- در خصوص مقایسه گیرنده های حواس ویژه جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) در واحد بینایی چشم مرکب حشرات، هسته یاخته های گیرنده نور در یک سطح قرار دارند.
- ۲) در مگس، در ابتدای موی حسی منفذی وجود دارد که دارینه به واسطه آن با بیرون مرتبط می شود.
- ۳) در ساختار خط جانبی ماهی، یاخته هایی که هسته بزرگ تری دارند، در سطح پایین تری قرار گرفته اند.
- ۴) در پاهای جلویی جیرجیرک، در محل مفصل بین بند اول و دوم، محفظه هوای قرار گرفته در زیر پرده صماخ وجود دارد.

(سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲)

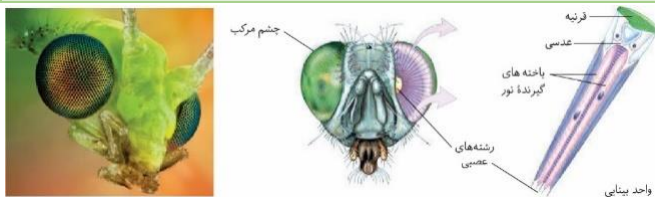
پاسخ: گزینه ۴



پاسخ شریعی:

مطابق شکل، این مورد درست است.

بررسی سایر گزینه ها:



۱) مطابق شکل، در واحد بینایی، هسته یاخته های گیرنده نور در یک سطح قرار ندارد.

۲) در مگس، در انتها (نه ابتدای) موی حسی، منفذ چشایی وجود دارد.

۳) در خط جانبی ماهی، یاخته های پشتیبان (دارای هسته کوچک تر) در سطح پایین تری قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۴۲- مطابق مطالب کتاب درسی، کاهش نسبت یک هورمون گیاهی به هورمونی دیگر، باعث پیدایش ریشه از توده کال می شود. در خصوص این هورمون

گیاهی، کدام مورد درست است؟

- ۱) می تواند اثر نوعی بازدارنده رشد بر جوانه جانبی گیاه را از بین ببرد.
- ۲) در فرایند چیرگی رأسی، تولید آن در جوانه های انتهایی گیاه افزایش می یابد.
- ۳) افزایش نسبت آن به اتیلن، مانع از تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ می شود.
- ۴) با تحریک تولید رشته های دوک تقسیم، باعث حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد می شود.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۹)

پاسخ: گزینه ۱



تعبیر: کاهش نسبت هورمون **سیتوکینین** به اکسین، باعث تحریک ریشه زایی می شود؛ بنابراین منظور صورت سؤال هورمون سیتوکینین است.

پاسخ شریعی:

هورمون سیتوکینین، می تواند اثر بازدارندگی هورمون اتیلن بر جوانه جانبی را از بین ببرد و باعث رشد جوانه جانبی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در چیرگی رأسی، غلظت اکسین (نه سیتوکینین) در جوانه انتهایی افزایش می یابد.

۳) این مورد در خصوص هورمون اکسین (نه سیتوکینین) درست است. افزایش نسبت اکسین به اتیلن، مانع از تشکیل لایه جداکننده در دمبرگ می شود.

۴) دقت کنید که حفظ آب گیاه در شرایط نامساعد مربوط به آبسیزیک اسید (نه سیتوکینین) است. ضمناً آبسیزیک اسید با بستن روزنه های هوایی این کار را انجام می دهد و نه تولید رشته های دوک و تقسیم یافته.

۴۳- استخوان‌هایی پهن در بدن انسان که از تعدادی استخوان کوچک محافظت می‌کنند، با چند مورد از استخوان‌های زیر، مفصل می‌شوند؟

الف: استخوانی از سر با قابلیت حرکت کردن

ب: استخوانی دخیل در تشکیل دیواره خارجی کاسه چشم

ج: همه استخوان‌های محافظت‌کننده از عقبی‌ترین لوب مخ

د: فقط بعضی از استخوان‌های محافظت‌کننده از بزرگ‌ترین لوب مخ

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳)

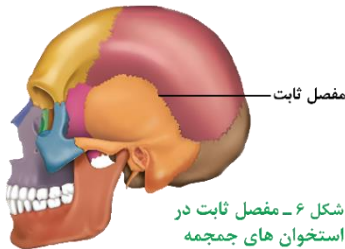
پاسخ: گزینه ۴

تعبیر: استخوان گیجگاهی (استخوان نارنجی در شکل ۶) از گوش میانی محافظت می‌کند. در گوش میانی، استخوانچه‌های کوچک شنوایی قرار گرفته‌اند.

پاسخ شریعی:

همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:



الف: استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل می‌شود. استخوان فک پایین توانایی تحرک دارد.

ب: استخوانی که با رنگ آبی روشن در شکل ۶ مشخص شده است، در تشکیل دیواره خارجی حفره استخوانی کاسه چشم نقش دارد و با استخوان گیجگاهی نیز مفصل شده است.

ج: عقبی‌ترین لوب مخ، لوب پس‌سری است. استخوان قهوه‌ای تیره و بخش عقبی استخوان قرمز در شکل ۶، در محافظت از لوب پس‌سری نقش دارند. استخوان گیجگاهی با هر دوی این استخوان‌ها مفصل شده است.

د: بزرگ‌ترین لوب مخ، لوب پیشانی است. استخوان زرد رنگ و بخش جلویی استخوان قرمز رنگ، در محافظت از لوب پیشانی نقش دارند. استخوان گیجگاهی با استخوان قرمز برخلاف استخوان زرد مفصل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نسبت به سایر عبارات، درباره تعداد کمتری از هورمون‌های دستگاه درون‌ریز انسان سالم صادق است؟

(۱) به‌طور مستقیم روی میزان کلسیم موجود در استخوان‌ها مؤثر است.

(۲) به‌طور مستقیم از بخش قشری غده فوق کلیه به خون ترشح می‌شوند.

(۳) به‌طور مستقیم باعث افزایش مقدار گلوکز محلول در خوناب می‌شود.

(۴) به‌طور مستقیم باعث تنظیم کار غده‌های جنسی در مرد و زن می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم باعث تنظیم کار غده‌های جنسی در مرد و زن می‌شوند، هورمون‌های محرک غدد جنسی هستند. یعنی ۲ هورمون LH و FSH.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم روی میزان کلسیم موجود در استخوان‌ها مؤثرند، ۳ هورمون کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی و هورمون رشد هستند. چطور؟! هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا می‌کند. هورمون رشد باعث ایجاد یاخته‌های استخوانی جدید توسط صفحات رشد می‌شود و با این کار، از طریق استخوانی شدن یاخته‌ها، باعث رسوب کلسیم در ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود.

۲) هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شوند: کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی است.

۳) در سطح اطلاعات کتاب درسی، هورمون‌هایی که به‌طور مستقیم باعث افزایش قند خون می‌شوند، حداقل ۴ هورمون گلوکاگون، اپی‌نفرین، نور اپی‌نفرین و کورتیزول هستند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- در خصوص فعالیت سومین خط دفاعی بدن، چند مورد درست است؟

الف: هر پادتن فقط به یک عامل بیگانه متصل می شود.

ب: هر میکروب فقط یک نوع لنفوسیت B را تحریک می کند.

ج: هر لنفوسیت B عمل کننده فقط یک نوع گیرنده پادگنی دارد.

د: هر یاخته پادتن ساز فقط یک نوع مولکول پادتن را ترشح می کند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» درست است.

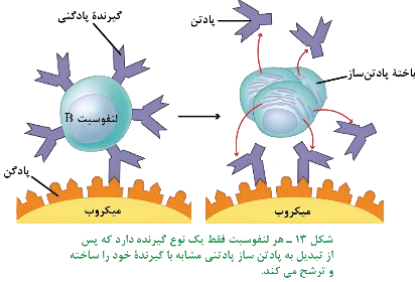
بررسی موارد:

الف: در به هم چسباندن میکروبها مطابق با شکل، بعضی از پادتنها به دو باکتری متصل شده اند.

ب: مطابق شکل، یک میکروب می تواند چندین پادگن داشته باشد و باعث تحریک چندین گیرنده پادگنی مختلف شود و در نتیجه چند لنفوسیت B مختلف را تحریک کند. در این شکل، یکی از پادگنهای میکروب به شکل مثلی و یکی دیگر از پادگنها به شکل نیم دایره است که هر کدام، می توانند یک لنفوسیت را تحریک کنند.

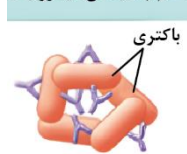
ج: لنفوسیت B عمل کننده همان پلاسموسیتها هستند که فاقد گیرنده پادگنی هستند.

د: هر لنفوسیت B می تواند پس از تبدیل به پادتن ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند. بنابراین همه پادتنهای ترشح شده توسط یک یاخته پادتن ساز، همگی از یک نوع هستند.



شکل ۱۳ - هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل به پادتن ساز پادتنی مشابه با گیرنده خود را ساخته و ترشح می کند.

به هم چسباندن میکروبها



گروه آموزشی ماز

۴۶- در دیواره لوله گوارش فردی، توموری متشکل از تعدادی یاخته مشاهده شده است. به ترتیب از راست به چپ، در چه صورت می توان با قطعیت اظهار

داشت که این تومور بدخیم است و از چه روش رایجی می توان به منظور درمان آن استفاده کرد؟

۱) اختلال در عملکرد طبیعی اندام - سرکوب تقسیم یاختهها با استفاده از پرتوهای قوی

۲) رشد و تقسیم بسیار سریع یاختههای تومور - جراحی به منظور برداشتن توده ایجاد شده

۳) ورود یاختههای تومور به رگهای دستگاه گردش خون و گرههای لنفی مجاور - بافت برداری

۴) استقرار یاختههای تومور در اندامی دیگر - سرکوب تقسیم یاختهها در همه بدن با شیمی درمانی

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:

یاختههایی از تومورهای بدخیم می توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. روش های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی درمانی و پرتودرمانی است. شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاختهها در همه بدن می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) تومور خوش خیم معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. بنابراین اختلال در عملکرد طبیعی اندام، می تواند ویژگی مشترک هر دو نوع تومور بدخیم و خوش خیم باشد.

۲) هر دو نوع تومور بدخیم و خوش خیم ممکن است سرعت رشد سریعی داشته باشند. تنها موردی که می تواند به طور حتم باعث تمایز تومور بدخیم از خوش خیم شود، ورود یاخته های تومور به دستگاه گردش مواد و استقرار تعدادی از یاخته های آن در نواحی دیگر است.

۳) ورود یاخته های تومور به رگ های دستگاه گردش خون و گره های لنفی مجاور، از ویژگی های مخصوص به تومورهای بدخیم است. اما دقت کنید که مطابق با متن کتاب، بافت برداری روشی تشخیصی است و روش های رایج درمان سرطان شامل شیمی درمانی، پرتودرمانی و جراحی هستند.

ویژگی	تومور خوش خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
وارد شدن به دستگاه گردش مواد	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت های مجاور	+	+
مثال	لیپوما (توده یاخته های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (توده یاخته های رنگدانه دار پوست)

گروه آموزشی ماز

۴۷- در خصوص یاخته های قرار گرفته در دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«هر یاخته ای که»

- (۱) به یاخته های دیگر در دیواره لوله زامه ساز متصل است، دارای فام تن (کروموزوم) های مضاعف است
- (۲) فام تن (کروموزوم) های همتا و دو فامینکی دارد، دارای بزرگ ترین هسته نسبت به سایر یاخته ها است
- (۳) همه ی یاخته های حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم میوز دارد، عدد فام تنی یکسانی با یاخته سازنده خود دارد
- (۴) در تماس با محتویات مایع منی قرار می گیرد، فاقد توانایی دو برابر کردن تعداد سانتیوول های خود در اینترفاز است

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

هر یاخته ای که به یاخته های دیگر متصل است: سرتولی، زامه زا، زام یاخته اولیه و ثانویه، زام یاختک هر یاخته ای که فام تن (کروموزوم) های همتا و دو فامینکی دارد: زامه زا و زام یاخته اولیه هر یاخته ای که هر یاخته حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم میوز دارد: زام یاخته اولیه هر یاخته ای که در تماس با محتویات مایع منی قرار می گیرد: زامه

پاسخ سرتولی:

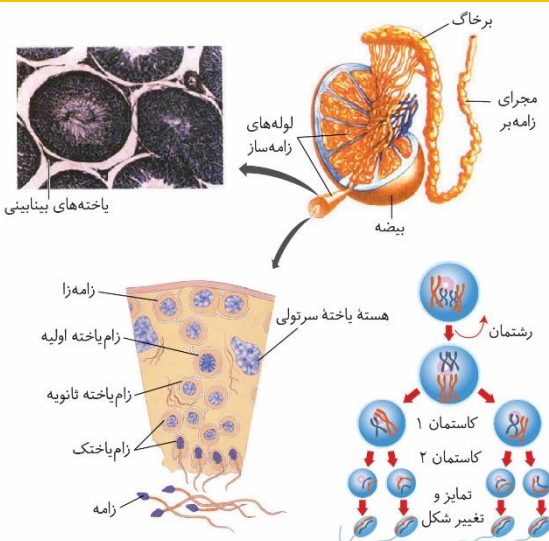
زام یاخته اولیه با زامه زا (یاخته سازنده آن) عدد فام تنی یکسانی دارد. (هر دو یاخته دولا (دیپلوئید) هستند)

بررسی سایر گزینه ها:

۱ دقت کنید که زام یاختک فاقد فام تن مضاعف شده است.

۲ در بین یاخته های دیواره لوله، یاخته سرتولی بزرگ ترین هسته را دارد.

۴ درست است که زامه توانایی دو برابر کردن سانتیوول را ندارد، ولی به صورت سؤال دقت کنید. زامه جزء یاخته های دیواره لوله نیست.



هر یاخته موجود در مسیر اسپرم زایی که

در تولید کروموزوم های حاوی دو کروماتید خاوهری ناتوان است: اسپرماتید + اسپرم کروموزوم های مضاعف خود را در استوای یاخته ردیف می کند: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه بدون تشکیل ساختارهای تترادی سبب تشکیل نوعی دیگر یاخته ها می شود: اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید

انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی در دیواره لوله‌های زامه‌ساز				
نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخته ثانویه)	اسپرماتید (زام‌یاختک)
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میتوز I	میتوز II	X
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	X تمایز می‌یابد
تشکیل تتراد	X	۲۳ تتراد ✓	X	X
تازگی	X	X	X	X (البته در مراحل تمایز خود، تازگی دار می‌شود)

گروه آموزشی ماز

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

«در هر گونه جانوری که رخ می‌دهد،»

- تولید گامت در نتیجه تقسیم رشتمان (میتوز) - دو رشته طناب عصبی در نقاطی به هم اتصال دارند
- ورود همزمان گامت‌ها به آب تحت تأثیر طول روز - اسکلت دارای غضروف از بدن جانور محافظت می‌کند
- برخورد گامت‌ها به هم در بدن جانور تولیدکننده زامه (اسپرم) - جنس نر جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد
- دو برابر شدن فام‌تن‌های تخمک - گیرنده‌هایی برای دریافت پرتوهای فروسرخ بازتابیده از بدن شکارچی وجود دارد

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۱



تعبیر

جانوری که تولید گامت در نتیجه تقسیم میتوز است: زنبور نر
 جانوری که ورود همزمان گامت‌ها به آب تحت تأثیر طول روز رخ می‌دهد: ماهی‌ها، دوزیستان، بی‌مهرگان آبی
 جانوری که برخورد گامت‌ها به هم در بدن جانور سازنده اسپرم رخ می‌دهد: کرم خاکی، کرم کبد، اسبک ماهی
 جانوری که فام‌تن‌های تخمک را دو برابر می‌کند: مار ماده

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در دستگاه عصبی حشرات از جمله زنبور نر، دو رشته طناب عصبی در نقاطی به هم متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ فقط در دستگاه اسکلتی مهره‌داران، اسکلت دارای غضروف از بدن جانور محافظت می‌کند.

۳ نگهداری جنین در بدن جنس نر، فقط در خصوص اسبک ماهی درست است، کرم خاکی و کرم کبد همافرودیت (نرماده) هستند.

۴ مار زنگی (نه هر ماری)، دارای گیرنده پرتوهای فروسرخ برای دریافت پرتوی فروسرخ تابیده (نه بازتابیده) شده از بدن شکار (نه شکارچی) است.

مهم‌ترین نکات مربوط به تولیدمثل در جانوران

هر جانور دارای گردش خون ساده، لزوماً نمی‌تواند با انجام میتوز، تعداد زیادی گامت تولید کند. ❖ **مواست هست که نوزاد دوزیست، گردش خون ساده دارد و توقع ندراری که به نوزاد، گامت تولید کند!** لای فیلی به نوزاد دوزیست و دوزیست بالغ توجه کن چون فیلی تفاوت‌ها دارند که چون میره واسه گیر انداختن دانش‌آموزان!
 لقاح خارج از بدن جانور ماده، یا لقاح خارجی است یا لقاح در بدن فرد نر! و لقاح خارج از بدن جانور نر، به لقاح خارجی و یا اغلب لقاح‌های داخلی اشاره دارد.
 در اغلب جانوران، گامت‌ها از تقسیم میتوز و در برخی دیگر (زنبور عسل نر) از تقسیم میتوز حاصل می‌شود ولی در هر دو تقسیم، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

همه جانورانی که لقاح داخلی دارند، الزاماً استخوان ندارند، مانند بی‌مهرگان دارای لقاح داخلی.

در همافرودیت‌هایی مثل کرم کبد، یاخته‌های تولیدکننده گامت‌ها ژن‌نمود یکسانی دارند.

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، نوعی رفتار و آزادسازی ترکیبات شیمیایی، باعث آزاد شدن همزمان گامت‌های نر و ماده به محیط می‌شود.

جانوران همافرودیت (نرماده) می‌توانند خودلقاحی (مثل کرم کبد) و یا دگرلقاحی (مثل کرم خاکی) انجام دهند.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

اسبک ماهی نوعی جانور آبی است. این جانور لقاح داخلی دارد. مار می تواند حاصل لقاح بین اسپرم و تخمک نباشد؛ در واقع در بعضی مارها بکرزایی وجود دارد که در آن، فرد از تخمک لقاح نیافته ایجاد می شود. ❖ **حواستون باشه** که مار حاصل از بکرزایی، ۲n بوده ولی در همه صفات هسته ای خود، ژن نمود خالص دارد. اساس تولید مثل جنسی در همه جانوران مشابه است. جانور نر ماده ای مثل کرم خاکی دارای ساده ترین دستگاه گردش خون بسته و تنفس پوستی است. لقاح داخلی در همه جانوران خشکی زی و بعضی از جانوران آبی مشاهده می شود. در تولید مثل جانوران، جانور بکرزا توانایی انجام میوز دارد؛ بنابراین قطعاً دارای کروموزوم های همتا است.

گروه آموزشی ماز

۴۹- در خصوص مراحل تشکیل رویان در دانه یک گیاه دولپه، کدام مورد درست است؟

- (۱) در بخش اتصال دهنده رویان به گیاه مادر، اندازه تمامی یاخته ها با یکدیگر برابر است.
- (۲) مشخص ترین بخش رویان، در ابتدا ظاهری قلبی شکل دارد و در نهایت کشیده می شود.
- (۳) همه ساختارهای تشکیل شده در دو انتهای رویان، از خاک خارج می شوند و فتوسنتز می کنند.
- (۴) همه یاخته های حاصل از تقسیم تخم اصلی، سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی تقسیم می کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:

لپه ها (مشخص ترین بخش رویان) در ابتدا ظاهری قلبی شکل داشته و در نهایت کشیده می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در بخش اتصال دهنده گیاه مادر به رویان، اندازه همه یاخته ها برابر نیست.
- ۳ در دو انتهای رویان ساقه و ریشه رویانی تشکیل می شود که ریشه رویانی از خاک خارج نمی شود.
- ۴ یاخته کوچک برخلاف یاخته بزرگ، سیتوپلاسم خود را به صورت مساوی تقسیم می کند.

نکته

در گرده افشانی، دانه گرده رسیده از کیسه گرده خارج می شود. بافت خورش توسط پوشش دولایه تخمک احاطه شده است. یاخته هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسه رویانی قرار گرفته اند، از نظر مقدار ماده ژنتیکی مشابه نیستند. تقسیم سیتوپلاسم در گرده های نارس به صورت نامساوی است (یاخته رویشی بزرگ تر از یاخته زایشی است). درون تخمدان می تواند یک یا چند تخمک وجود داشته باشد. ❖ **حواستون باشه!** در یک تخمدان دو تخمکی، یاخته های تخم اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند! در کیسه گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده های نارس، یاخته های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته های رویشی و زایشی، یاخته های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز هستند. تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گرده نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاخته تخم اصلی + تقسیم یاخته بزرگ ایجاد شده از تقسیم یاخته تخم اصلی) مشاهده می شود. یاخته زایشی درون لوله گرده تقسیم میتوز انجام می دهد و اسپرم ها را ایجاد می کند. ❖ **حواستون باشه!** لوله گرده از رشد یاخته رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می شود. در زمان ورود اسپرم به کیسه رویانی جهت انجام لقاح، در کیسه رویانی ۲ نوع یاخته جنسی (اسپرم و تخمزا) و ۳ نوع یاخته دارای قابلیت لقاح (اسپرم، تخمزا و یاخته دوهسته ای) مشاهده می شود.

گروه آموزشی ماز

۵۰- کدام عبارت، درباره پاسخ های گیاهان به محیط نادرست است؟

- (۱) ساختارهای رویشی یا زایشی گیاه، می توانند در پاسخ به تماس یا تاریکی، بسته شوند.
- (۲) ساقه گیاه، می تواند در پاسخ به نور یک جانبه یا گرانش، رشدی جهت دار را انجام دهد.
- (۳) گیاه تنباکو برای دفاع از خود، می تواند ترکیباتی برای دور کردن یا جذب کردن حشرات تولید کند.
- (۴) یاخته های ساقه یا قاعده برگ، می توانند در پاسخ به محرک تماسی، سرعت رشد خود را تغییر دهند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۹)

پاسخ تشریحی:

تفاوت رشد در بخش های مختلف ساقه درخت مو، باعث پیچش ساقه این گیاه می شود. ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته هایی رخ می دهد که در قاعده برگ قرار دارند. دقت داشته باشید که تورژسانس باعث تغییر برگشتناپذیر ابعاد یاخته نمی شود و لذا، رشد محسوب نمی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ برگ در گیاه گوشتخوار، در پاسخ به تماس بسته شده و سبب به دام افتادن حشره می‌شود. گلبرگ‌های بعضی گیاهان نیز در شب (در پاسخ به تاریکی) بسته می‌شود.
- ۲ نور یک‌جانبه و گرانش زمین، می‌توانند باعث رشد جهت‌دار ساقه و ریشه گیاه شوند.
- ۳ گیاه تنباکو می‌تواند با تولید نیکوتین (نوعی آکالوئید)، حشرات گیاهخوار را از خود دور کند. همچنین یاخته‌های آسیب‌دیده برگ گیاه تنباکو، می‌توانند ترکیب فراری را متصاعد کنند که توسط نوعی زنبور وحشی شناسایی می‌شود و این زنبور را به سمت گیاه جذب می‌کند.

گروه آموزشی ماز

سلام به همه بچه‌های کنکوری

امیدوارم حالتون خوب باشه و حسابی از تابستون برای درس خوندن استفاده کرده باشین.

توی آزمون امروز قراره از مطالبی که توی تابستون خوندین امتحان بدین و ببینین چقدر خوب مطالب رو یاد گرفتین و چقدر نسبت به اول تابستون پیشرفت کردین، به همین خاطر این آزمون خیلی مهمه!

توی درس فیزیک سعی کردیم مجموعه سؤالات در سطح متوسط و در راستای کنکور باشن، بعضی از سؤالات ایده‌هایی مشابه با آزمون‌های قبلیتون داره تا بتونین بررسی کنین چقدر خوب آزمون‌های تابستون رو تحلیل کردین؛ و بعضی از سؤالات هم ایده‌هاش نسبتاً متفاوت با آزمون‌های قبلی هست تا یکم خلاقیتون رو به چالش بکشه...

سجاد صادقی‌زاده - رتبه ۱ کنکور ۹۲ و مسئول درس فیزیک گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۵۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف: یک ریزسنج دیجیتالی، طول جسمی را $6/008 \text{ mm}$ اندازه می‌گیرد. دقت اندازه‌گیری این ریزسنج 10^{-6} m است.

ب: در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال، می‌توان از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد.

پ: برای انجام اندازه‌گیری‌های درست به یکاهای اندازه‌گیری‌ای نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.

ت: براساس استاندارد کنونی، هر ثانیه برابر $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - براساس متن کتاب درسی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

الف: دقت ریزسنج برابر 10^{-3} mm معادل 10^{-6} m است. (✓)

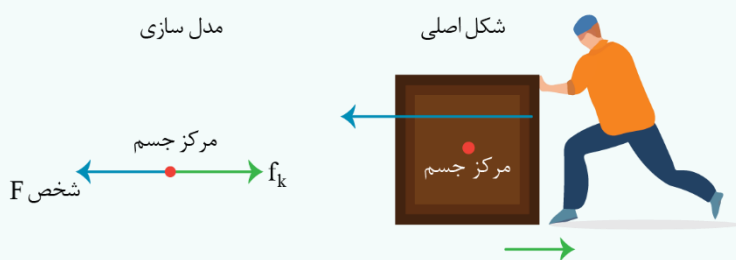
ب: نیروی مقاومت هوا در حرکت توپ اثری جزئی است و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد. (✓)

پ: یکاهای اندازه‌گیری نباید تغییر کنند و باید قابلیت بازتولید داشته باشند. (✓)

ت: تعریف ارائه‌شده، تعریف قدیمی یکای ثانیه است و براساس استاندارد کنونی مورد قبول نیست. (✗)

مدل‌سازی

مدل‌سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، اثرهای جزئی را نادیده می‌گیریم و اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در مسئله اعمال می‌کنیم.



نکته: در فیزیک اصولاً اجسام را به صورت ذره فرض می‌کنیم و به جای کل جسم فقط مرکز جسم را رسم می‌کنیم.

نکات مربوط به مدل‌سازی این شکل:

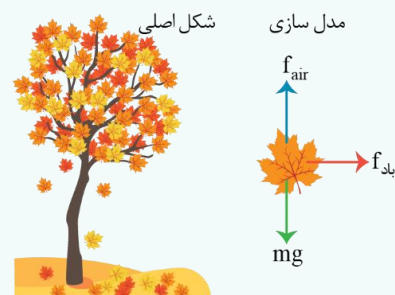
در این شکل چون نیروی شخص بزرگتر از اصطکاک ترسیم شده است جعبه به سمت چپ حرکت می‌کند.

نیروی وزن و نیروی عمودی سطح به علت متوازن بودن یکدیگر را خنثی کرده‌اند، به همین علت آن‌ها را ترسیم نکرده‌ایم.

نکته: مقاومت شاره (هوا) را همواره خلاف جهت حرکت جسم رسم می‌کنیم. اصولاً زمانی می‌توان از مقاومت شاره چشم‌پوشی کرد که ابعاد جسم در مقایسه با وزن جسم کوچک باشد.

پس در سؤالاتی مثل حرکت پر، پتر باز، بالون و قایق بادبانی نمی‌توان از مقاومت هوا و وزش باد چشم‌پوشی کرد.

مدل‌سازی سقوط برگ درخت



نکات مربوط به مدل سازی این شکل:

- ۱- چون در نهایت برگ به سمت پایین حرکت می کند پس نیروی وزن از مقاومت هوا بزرگ تر است.
- ۲- اگر به شکل دقت کنید متوجه می شوید که برگ ها به سمت راست متمایل شده اند و این نشان از وزش باد به سمت راست ترسیم کرده ایم.
- ۳- با وجود سبک بودن برگ، نیروی وزن یک اثر مهم و تعیین کننده است و نمی توان از آن صرف نظر کرد چون در صورت صرف نظر کردن از وزن هیچ نیرویی وجود ندارد که باعث پایین آمدن برگ شود.
- در مدل سازی سقوط برگ چرا نمی توان برگ درخت را ذره فرض کرد؟ به علت مقاومت هوا. چون اگر برگ درخت را ذره فرض کنیم آن گاه مقاومت هوا صفر خواهد شد.

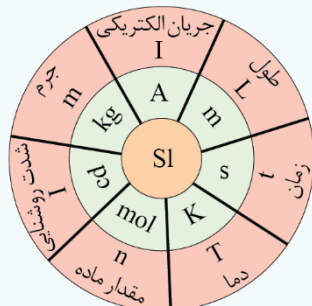
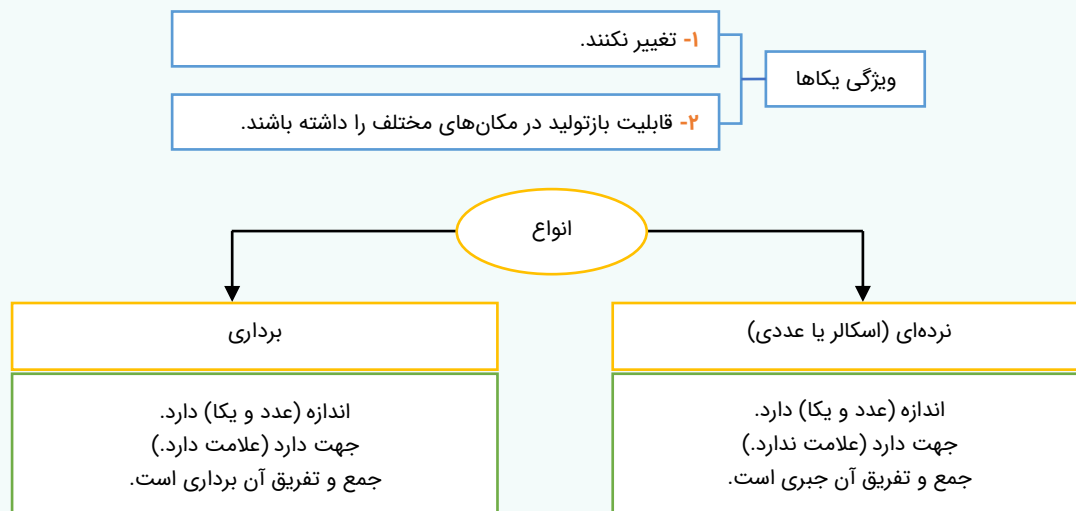
نکته: در حرکت اجسامی مثل توپ می توان از چرخش های جسم در حین حرکت صرف نظر کرد.



- ۱- توپ هنگام حرکت می چرخد.
 - ۲- وزن توپ با تغییر ارتفاع تغییر می کند.
 - ۳- مقاومت هوا و باد به توپ نیرو وارد می کنند.
 - ۴- توپ کره کامل نیست و درزا و برجستگی هایی دارد.
- در مدل سازی توپ بسکتبال اگر به جای مقاومت هوا نیروی جاذبه زمین را نادیده می گرفتیم، آن گاه مدل ما پیش بینی می کرد که وقتی توپی به بالا پرتاب شود در یک خط مستقیم بالا می رود.

اندازه گیری و کمیت های فیزیکی

اساس تجربه و آزمایش، اندازه گیری است و برای بیان نتایج اندازه گیری، به طور معمول از عدد و یکای مناسب آن استفاده می کنیم. در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی گفته می شود. طول، جرم، تندی، نیرو و زمان کمیت هستند، چون قابل اندازه گیری می باشند. تعداد کمیت های فیزیکی آن چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای هم آن ها در عمل ناممکن است. برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه گیری نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان های مختلف باشند.



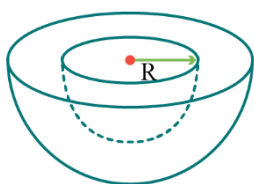
فقط و فقط این ۷ یکا اصلی هستند، غیر از این ۷ یکا بقیه فرعی محسوب می شود.

جدول کمیت‌های اصلی که همگی نرده‌ای هم می‌باشند.					
کمیت	نماد	یکای (SI)	نوع	نوع	یکای غیر SI
طول	L	متر (m)	نرده‌ای	اصلی	in , ft , AU
جرم	m	کیلوگرم (kg)	نرده‌ای	اصلی	گرم، مثقال، تن
زمان	t	ثانیه (s)	نرده‌ای	اصلی	min , h , day
شدت روشنایی	I	کندلا (شمع) (cd)	نرده‌ای	اصلی	
جریان الکتریکی	I	آمپر (A)	نرده‌ای	اصلی	
مقدار ماده	n	مول (mol)	نرده‌ای	اصلی	
دما	T	کلوین K	نرده‌ای	اصلی	درجه سلسیوس، درجه فارنهایت

گروه آموزشی ماز

۵۲- درون نیم کره شکل زیر، حفره‌ای به شعاع R وجود دارد. بار اول این حفره را با آب و بار دوم این حفره را با روغن پر می‌کنیم. اگر جرم مجموعه در حالت

دوم، ۵۰ گرم کم‌تر از حالت اول باشد، R چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3$) ، $\rho_{\text{روغن}} = \frac{5}{4} \rho_{\text{آب}}$



۴ (۱)

۸ (۲)

۱۰ (۳)

۵ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

با توجه به متن سؤال، جرم آب درون حفره، ۵۰ گرم بیش‌تر از جرم روغن درون حفره است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$m_{\text{آب}} - m_{\text{روغن}} = 50 \text{ g} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{حفره}} - \rho_{\text{روغن}} V_{\text{حفره}} = 50 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 1 \times V_{\text{حفره}} - 0.8 \times V_{\text{حفره}} = 50 \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 250 \text{ cm}^3$$

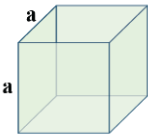
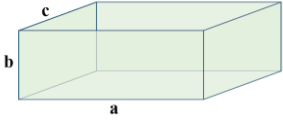
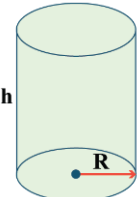
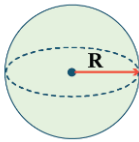
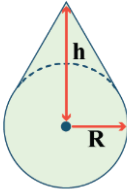
گام آخر:

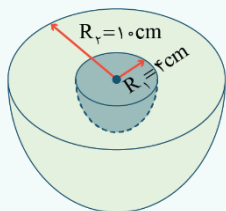
با توجه به حجم حفره، شعاع آن را محاسبه می‌کنیم.

$$V = \frac{2}{3} \pi R^3 \Rightarrow 250 = \frac{2}{3} \pi R^3 \Rightarrow R = 5 \text{ cm}$$

سؤالات چگالی که در آن ها حجم شکل های هندسی باید محاسبه شود

در این سؤالات شکل هایی مثل مکعب، استوانه، کره و مخروط مورد بررسی قرار می گیرند؛ بنابراین باید روابط محاسبه حجم این شکل ها را بدانیم.

مکعب		$V = a^3$
مکعب مستطیل		$V = abc$
استوانه		$V = \pi R^2 h$
کره		$V = \frac{4}{3} \pi R^3$
مخروط		$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$



مثال: جسم توخالی مقابل از آهن با چگالی $8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. جرم آن چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx 3$)

همان طور که می بینید، شکل بالا نیم کره ای است که یک نیم کره کوچکتر از داخل آن خارج شده است، بنابراین حجم آن برابر اختلاف حجم نیم کره بزرگتر و نیم کره کوچکتر است و داریم:

$$v = \frac{4}{3} \pi (R_2^3 - R_1^3) = \frac{4}{3} \times 3 \times (10^3 - 4^3) = 1172 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho v = 8 \times 1172 = 9376 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 9.376 \text{ kg}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- یکای آهنگ تغییرات نیروی وارد بر یک جسم در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

(۴) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^3}$

(۳) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$

(۲) $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$

(۱) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$



آهنگ تغییرات نیروی وارد بر جسم از تقسیم نیرو بر واحد زمان به دست می آید:

$$\text{آهنگ تغییر نیرو} = \frac{\text{نیرو}}{\text{زمان}} \Rightarrow [\text{آهنگ تغییر نیرو}] = \frac{[\text{نیرو}]}{[\text{زمان}]} = \frac{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^3}$$



جهت سرعت بخشیدن به حل این تیپ از مسائل، یکای فرعی نیرو و انرژی که به صورت زیر می باشد را حفظ باشید:

$$\text{نیرو (۱)} \Rightarrow N = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{انرژی (۲)} \Rightarrow J = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه ای بخار داخل دیگ در مقداری نگه داشته شود که ۴۰ درصد از فشار مطلق بخار داخل دیگ کم تر باشد؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و فشار هوای محیط } 75 \text{ cmHg} \text{ است.} \right)$$

(۴) ۷۶/۵

(۳) ۷۵

(۲) ۷۳/۵

(۱) ۷۱



فشار پیمانه ای داخل مخزن ۴۰ درصد کم تر از فشار مطلق آن است، بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{مطلق}} - \frac{40}{100} P_{\text{مطلق}} = \frac{60}{100} P_{\text{مطلق}} = \frac{3}{5} P_{\text{مطلق}}$$

$$\frac{P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{مطلق}} - P}{P_{\text{مطلق}} - P} \Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = P_{\text{مطلق}} - P \Rightarrow \frac{3}{5} P_{\text{مطلق}} = P_{\text{مطلق}} - P \Rightarrow P = \frac{2}{5} P_{\text{مطلق}}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} P_{\text{مطلق}} = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{مطلق}} = 187.5 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{پیمانه ای}} = 187.5 - 75 = 112.5 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{112.5}{100} = 153000 \text{ Pa}$$

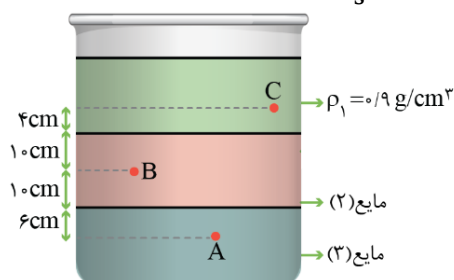
با قرار دادن وزنه روی روزنه خروج، باید فشار ایجاد شده با فشار پیمانه ای گاز درون مخزن برابر باشد، بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{وزنه}} = P_{\text{پیمانه ای}} \Rightarrow \frac{mg}{A} = 153000 \Rightarrow \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 153000 \Rightarrow m = 76/5 \times 10^{-3} \text{ kg} = 76/5 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۵۵- مطابق شکل، سه مایع مخلوط شدنی درون ظرفی قرار دارند. فشار در نقطه A، ۱۹۴۰ Pa، بیش تر از فشار در نقطه B است و فشار در نقطه B، ۱۴۶۰ Pa،

بیش تر از فشار در نقطه C است. چگالی مایع های (۲) و (۳) به ترتیب چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) ۱/۱، ۱/۴

(۲) ۱/۲، ۱/۵

(۳) ۱/۱، ۱/۵

(۴) ۱/۲، ۱/۴



اختلاف فشار B و C برابر 1460 Pa است، بنابراین می توان نوشت:

$$P_B - P_C = \rho_1 g \times 0.4 + \rho_2 g \times 0.1$$

$$\Rightarrow 1460 = 900 \times 10 \times 0.4 + \rho_2 \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow 1460 = 360 + \rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

اختلاف فشار A و B برابر 1940 Pa است، بنابراین داریم:

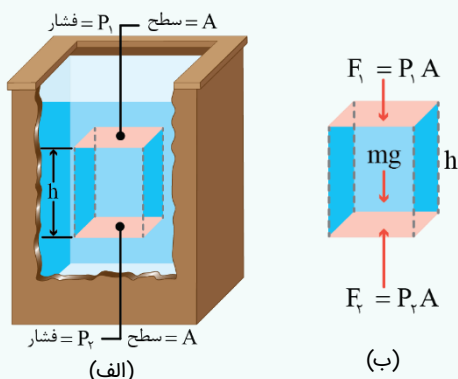
$$P_A - P_B = \rho_2 g \times 0.1 + \rho_3 g \times 0.6$$

$$\Rightarrow 1940 = 1100 \times 10 \times 0.1 + \rho_3 \times 10 \times 0.6$$

$$\Rightarrow 1940 = 1100 + 0.6 \rho_3 \Rightarrow \rho_3 = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

محاسبه فشار در شاره

برای محاسبه فشار ناشی از وزن یک شاره ساکن، یک مکعب مستطیل به ارتفاع h و سطح مقطع A را در داخل یک شاره ساکن در نظر می گیریم. مطابق شکل الف، فشار در سطح بالایی این مکعب مستطیل را P_1 و فشار در سطح پایین آن را با P_2 نمایش می دهیم.



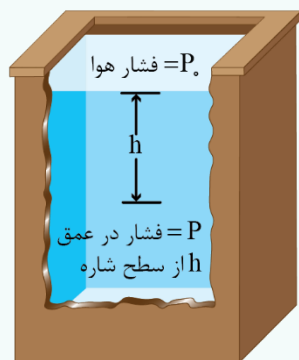
حال مطابق شکل ب، سه نیرو در راستای قائم به این بخش (یا حجم) از شاره وارد می شود. از طرفی طبق قانون اول نیوتن مجموع این سه نیرو باید اثر همدیگر را خنثی کنند (چون شاره ساکن است)؛ بنابراین داریم:

$$P_2 A - F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_2 = F_1 + mg$$

$$P_2 A = P_1 A + \rho V g \xrightarrow{V = Ah} P_2 A = P_1 A + \rho A h g \xrightarrow{\text{طرفین را تقسیم بر A می کنیم}} P_2 = P_1 + \rho g h$$

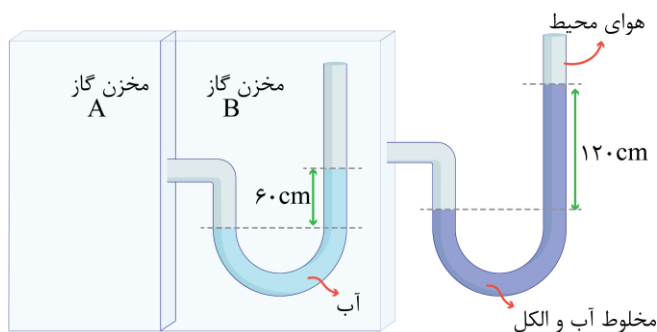
حال اگر این مکعب مستطیل (مطابق شکل) قاعده بالایی آن روی سطح شاره و قاعده پایینی آن هم در عمق h از سطح شاره قرار داشته باشد، آن موقع فشار وارد بر این مکعب مستطیل برابر است با:

$$P_1 = P_0 \text{ (فشار جو)} \rightarrow P = P_0 + \rho g h \rightarrow \text{این همان فشار کل در عمق } h \text{ از سطح آزاد شاره است.}$$



۵۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن A برابر 0.162 bar است و مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. چند درصد از حجم مخلوط آب و الکل را الکل تشکیل

داده است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1/25 \rho_{\text{الکل}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۶۰

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

فشار گاز مخزن A برابر مجموع فشار گاز مخزن B و فشار ۶۰ cm ستون آب است، بنابراین داریم:

$$P_A = P_B + \rho g h \Rightarrow 0.162 \times 10^5 = P_B + 1000 \times 10 \times 0.6$$

$$\Rightarrow 16200 = P_B + 6000 \Rightarrow P_B = 10200 \text{ Pa}$$

دقت کنید فشار به دست آمده، فشار پیمانه‌ای مخزن B است.

گام دوم:

فشار پیمانه‌ای مخزن B برابر فشار ۱۲۰ cm ستون مخلوط است، بنابراین داریم:

$$P_B = \rho_{\text{مخلوط}} g h \Rightarrow 10200 = \rho_{\text{مخلوط}} \times 10 \times 1.2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام آخر:

درصد حجم الکل در مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \Rightarrow 0.85 = \frac{V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}}$$

$$\Rightarrow 0.85 V_{\text{آب}} + 0.85 V_{\text{الکل}} = V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{الکل}}$$

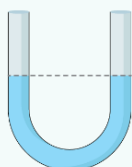
$$\Rightarrow 0.15 V_{\text{آب}} = 0.15 V_{\text{الکل}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = 3 V_{\text{آب}}$$

حجم الکل ۳ برابر حجم آب است، یعنی $\frac{3}{4}$ کل حجم مخلوط را الکل تشکیل داده که معادل ۷۵ درصد است.

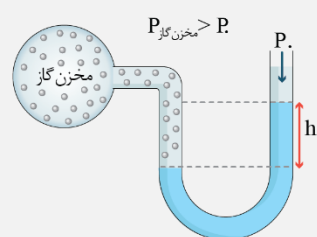
فشارسنج U شکل (مانومتر)



یکی از وسایل ساده برای اندازه‌گیری فشار شارهٔ محصور، فشارسنج U شکل است. برای اندازه‌گیری فشار داخل یک محفظه، آن را به یک لوله U شکل محتوی (آب یا جیوه) به چگالی ρ متصل می‌کنیم.



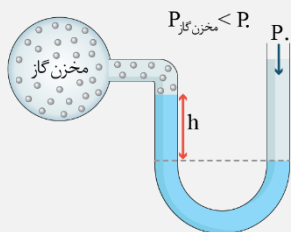
هنگامی که هر دو ساق لوله در مجاورت هواست، ارتفاع جیوه یا آب در هر دو ستون برابر است، اما هنگامی که یکی از ساق‌های لولهٔ مانومتر را به مخزنی که می‌خواهیم فشار آن را اندازه‌گیری کنیم، متصل می‌کنیم، فشار وارد بر یک ساق لوله با فشار هوای وارد بر ساق دیگر مقابله می‌کند.



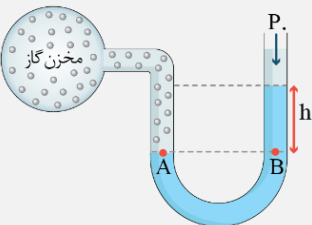
نکته

✓ اگر فشار مخزن گاز، بیشتر از فشار هوا باشد، باعث پایین رفتن مایع در ساق متصل به مخزن می‌شود.

✓ و اگر فشار مخزن گاز، کمتر از فشار هوا باشد، سطح مایع در ساق متصل به مخزن بالا می‌رود.



برای حل مسائل می‌دانیم نقاط هم‌تراز در یک شاره ساکن با یکدیگر هم‌فشارند؛ بنابراین می‌توان فشار مخزن گاز یا h را محاسبه کرد. مثلاً:



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{مخزن}} = P + \rho gh$$

فشار پیمانه‌ای P_g : اختلاف فشار مطلق مخزن گاز با فشار هوا را فشار پیمانه‌ای می‌گویند.

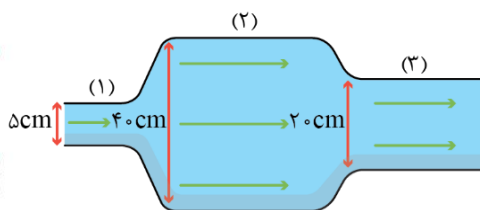
$$P_g = P - P_{\text{مخزن}}$$

اگر هوا $P_{\text{مخزن}} > P$ باشد $P_g > 0$ ، $P_g = +\rho gh$ در این حالت خواهد بود.

و اگر هوا $P_{\text{مخزن}} < P$ باشد $P_g < 0$ ، $P_g = -\rho gh$ در این حالت می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۷- آب درون لوله زیر به صورت پایا و لایه‌ای در جریان است. اگر اختلاف تندی آب در قسمت‌های (۱) و (۲)، $315 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ باشد، تندی آب در قسمت (۳) چند میلی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۸۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۲۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

با نوشتن معادله پیوستگی بین قسمت‌های (۱) و (۲) داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2 \Rightarrow 5^2 v_1 = 4^2 v_2 \Rightarrow v_1 = 64 v_2$$

$$\frac{v_1 - v_2 = 315 \frac{\text{mm}}{\text{s}}}{\Rightarrow 64 v_2 - v_2 = 315 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}}$$

گام آخر:

این بار معادله پیوستگی را بین قسمت‌های (۲) و (۳) می‌نویسیم:

$$A_2 v_2 = A_3 v_3 \Rightarrow d_2^2 v_2 = d_3^2 v_3$$

$$\Rightarrow 4^2 \times 5 = 5^2 v_3 \Rightarrow v_3 = 20 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر

در یک شاره تراکم‌ناپذیر، مقدار شارهای که در بازه زمانی Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد درست برابر مقدار شارهای است که در همین بازه زمانی از سطح مقطع A_2 می‌گذرد.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، سطح مقطع آن کاهش می‌یابد.

نکته ۱

وقتی در تستی گزینه‌ها در ممیز یا صفر فرق دارند، حواست به تبدیل واحدها باشه! یعنی قبل زدن گزینه به بار بررسی کن ببین واقعاً طراح چی می‌خواد.

نکته ۲

هر وقت بحث تغییر سطح مقطع و سرعت بود معادله پیوستگی را بنویس.

نکته ۳



هر واحدی سمت چپ نوشته بشه، سمت راست هم همون باید نوشته بشه؛ مثلاً برای سرعت می‌توان هم متر بر ثانیه برای دو طرف نوشت و هم کیلومتر بر ساعت برای دو طرف. همین‌که در دو طرف معادله یک‌ها سازگار باشن کافیه.

نکته ۴



بچه‌ها این تبدیل واحد رو یاد بگیرین خوبه:

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow[\times \frac{1}{3.6}]{\times \frac{1}{3.6}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- یک زیردریایی تفریحی در اعماق اقیانوسی به آرامی حرکت می‌کند. این زیردریایی تعدادی پنجره کوچک دایره‌ای به شعاع ۲۰ cm دارد. اگر فشار آب

در محل هر یک از این پنجره‌ها برابر $9 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، بزرگی نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی هر پنجره وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi = 3)$$

(۴) ۱۲۶۰۰۰

(۳) ۱۰۸۰۰۰

(۲) ۵۴۰۰۰

(۱) ۲۷۰۰۰

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

ابتدا مساحت پنجره را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.2)^2 = 3 \times 0.04 = 0.12 (\text{m}^2)$$

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = P \times A = 9 \times 10^5 \times 0.12 \rightarrow F = 1.08 \times 10^5 (\text{N})$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- جسم (۱) و (۲) را درون یک مایع فرو برده و رها کرده‌ایم و در نهایت وضعیت دو جسم مطابق شکل زیر شده است. اگر اندازه نیروی شناوری وارد بر این

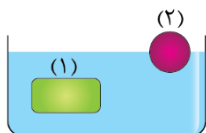
دو جسم در این حالت به ترتیب $F_{b(1)}$ و $F_{b(2)}$ و چگالی آن‌ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 باشد، کدام گزینه درست است؟ (دو جسم، هم‌وزن هستند.)

$$\rho_1 = \rho_2, F_{b(1)} = F_{b(2)} \quad (1)$$

$$\rho_1 > \rho_2, F_{b(1)} = F_{b(2)} \quad (2)$$

$$\rho_1 > \rho_2, F_{b(2)} > F_{b(1)} \quad (3)$$

$$\rho_1 = \rho_2, F_{b(2)} > F_{b(1)} \quad (4)$$



(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

چون جسم (۱) درون مایع، غوطه‌ور شده است، پس:

$$F_{b(1)} = W \quad (1)$$

$$\rho_1 = \rho_{\text{مایع}} \quad (2)$$

و چون جسم (۲) روی سطح مایع، شناور است، پس:

$$F_{b(2)} = W \quad (3)$$

$$\rho_2 < \rho_{\text{مایع}} \quad (4)$$

از ترکیب نتایج (۱) و (۳) می‌توان نوشت:

$$F_{b(1)} = F_{b(2)}$$

و از ترکیب نتایج (۲) و (۴) می‌توان نوشت:

$$\rho_1 > \rho_2$$



نیروی شناوری

نیروی شناوری، نیرویی رو به بالا است که از طرف شاره بر جسمی که درون آن قرار دارد، وارد می شود. این نیرو را با F_b نمایش می دهند. زمانی که جسمی به وزن W را به درون شاره ای فرو برده و رها می کنیم، سه حالت برای آن می تواند رخ دهد:

۱- چنانچه $F_b < W$ باشد: جسم به پایین رفته و در ته ظرف ته نشین می شود. در این حالت:

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

۲- چنانچه $F_b = W$ باشد: جسم در همان نقطه رها شده، غوطه ور باقی می ماند. در این حالت:

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

۳- چنانچه $F_b > W$ باشد: جسم به بالا آمده و در نهایت زمانی که $F_b = W$ شد، روی سطح مایع شناور می شود. در این حالت:

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

گروه آموزشی ماز

۶۰- نیروی $\vec{F} = (30\text{ N})\vec{i} + (40\text{ N})\vec{j}$ به جسمی وارد می شود و آن را به اندازه $\vec{d} = (5\text{ m})\vec{i} - (4\text{ m})\vec{j}$ جابه جا می کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه جایی چند ژول است؟

(۴) -۳۱۰

(۳) ۳۱۰

(۲) -۱۰

(۱) ۱۰

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ سریعی

با توجه به درس نامه کار، نیروی F را به دست می آوریم:

$$W = F_x d_x + F_y d_y \rightarrow W = (30 \times 5) + (40 \times (-4)) = 150 + (-160) = -10\text{ J}$$

محاسبه کار در بردارهای یک

اگر نیرو و جابه جایی را به صورت بردار یک داشته باشیم، برای محاسبه کار انجام شده توسط نیرو از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\begin{cases} \vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} \\ \vec{d} = d_x \vec{i} + d_y \vec{j} \end{cases} \rightarrow W_F = F_x d_x + F_y d_y$$

کنکور سراسری تجربی ۹۸

نیروی $\vec{F} = (30\text{ N})\vec{i} + (40\text{ N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 5 kg وارد می شود و آن را روی سطحی افقی به اندازه $\Delta \vec{x} = (6\text{ m})\vec{i}$ جابه جا می کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه جایی چند ژول است؟

(۴) ۴۲۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۴۰

(۱) ۱۸۰

$$W = F_x d_x + F_y d_y \rightarrow W = (30 \times 6) + (40 \times 0) = 180\text{ J}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

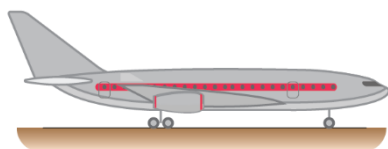
۶۱- اختلاف انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی یک هواپیمای مسافربری به جرم $5 \times 10^4 \text{ kg}$ که با تندی $864 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در ارتفاع 30000 پا حرکت می کند، چند گیگاژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، هر پا برابر 30 cm است و سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۱) ۶/۱۲

(۲) ۴/۵۹

(۳) ۶/۴۳

(۴) ۴/۱۲





ابتدا دقت کنید که ارتفاع هواپیما برابر $h = 3000 \times 0.3 = 900 \text{ m}$ است. در ادامه برای محاسبه انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی می توان نوشت:

$$v = 864 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{864 \text{ m}}{3.6 \text{ s}} = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 7 \times 10^4 \times 240^2 = 2.16 \times 10^9 \text{ J} = 2.16 \text{ GJ}$$

$$U = mgh = 7 \times 10^4 \times 10 \times 900 = 6.3 \times 10^8 \text{ J} = 0.63 \text{ GJ}$$

$$\Rightarrow U - K = 0.63 - 2.16 = -1.53 \text{ GJ}$$

انرژی جنبشی



انرژی جنبشی یک جسم مطابق رابطه زیر به دست می آید:

$$k = \frac{1}{2}mv^2$$

مطابق رابطه فوق، هر ژول معادل با $\frac{\text{متر مربع} \times \text{کیلوگرم}}{\text{مربع ثانیه}}$ است. برای مقایسه انرژی جنبشی دو جسم می توان نوشت:

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$



تندی حرکت جسم A، $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بیش تر از تندی حرکت جسم B است. اگر جرم دو جسم برابر باشد و انرژی جنبشی A، ۲۱ درصد بیش تر از B باشد، تندی حرکت B چند متر بر ثانیه است؟

پاسخ: اگر تندی حرکت B برابر v باشد، تندی حرکت A برابر $v + 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در این صورت می توان نوشت:

$$\frac{k_A}{k_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1.21}{1.0} = 1 \times \left(\frac{v+8}{v}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1.1}{1.0} = \frac{v+8}{v} \Rightarrow v = 8 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

انرژی پتانسیل گرانشی



انرژی ای که اجسام به خاطر ارتفاعشان از سطح زمین دارند و از رابطه $U = mgh$ به دست می آید.

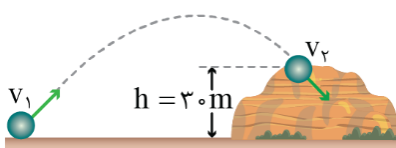


انرژی پتانسیل گرانشی (U) به سطح مبدأ وابسته است. به عبارتی سطح مبدأ دارای انرژی پتانسیل گرانشی صفر است؛ اما تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی (ΔU) به سطح مبدأ وابسته نیست.

گروه آموزشی ماز

۶۲- تویی به جرم ۴۰۰ گرم مطابق شکل از سطح زمین با تندی $v_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صخره ای پرتاب می شود. اگر اندازه کار نیروی مقاومت هوا در طول

مسیر ۲۰ J باشد، تندی گلوله هنگام برخورد به صخره چند کیلومتر بر ساعت است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

۱۰۸ (۳)

۷۲ (۴)





تغییرات انرژی مکانیکی برابر کار نیروی مقاومت هواست، بنابراین داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{fD} \Rightarrow (mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2) - (mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) = W_{fD}$$

$$\Rightarrow (0.4 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 0.4 \times v_2^2) - (0.4 \times 10 \times 40 + \frac{1}{2} \times 0.4 \times 40^2) = -20$$

$$\Rightarrow (120 + 0.2v_2^2) - 320 = -20 \Rightarrow 0.2v_2^2 = 180$$

$$\Rightarrow v_2^2 = 900 \Rightarrow v_2 = 30 \frac{m}{s} = 108 \frac{km}{h}$$

انرژی مکانیکی

می‌دانیم که انرژی مکانیکی، برابر مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی است؛ یعنی:

$$E = U + K$$

در حضور نیروهای پایستار* انرژی مکانیکی پایسته است؛ یعنی:

$$E = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta E = 0 \Rightarrow (U + K)_2 = (U + K)_1$$

ولی در حضور نیروهای ناپایستار، تغییرات انرژی مکانیکی برابر است با کار نیروهای ناپایستار، مثلاً در حضور نیروی اصطکاک داریم:

$$\Delta E = W_f \Rightarrow E_2 - E_1 = W_f \xrightarrow{W_f = -|W_f|} E_2 = E_1 + |W_f|$$

* نیروهای پایستار، نیروهایی هستند که کار مربوط به آن‌ها، به مسیر بین دو نقطه بستگی ندارد، به عبارتی کار نیروهای پایستار در یک مسیر بسته صفر است. معروف‌ترین نیروی پایستار، نیروی وزن و معروف‌ترین نیروی ناپایستار، نیروی اصطکاک است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- شکل زیر، خودرویی را نشان می‌دهد که برای سبقت گرفتن از کامیونی، در مسیری افقی و در مدت ۴s، تندی خود را از $v_1 = 72 \frac{km}{h}$ به $v_2 = 108 \frac{km}{h}$ تغییر داده است. اگر توان متوسط موتور خودرو برای انجام این کار، برابر ۵۰ اسب بخار باشد، جرم خودرو چند کیلوگرم است؟

($1hp = 750W$ ، نیروی اتلافی را نادیده بگیرید.)



(۱) ۶۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰



کار انجام شده روی ماشین توسط موتور، طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برابر است با:

$$W = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}m(30^2 - 20^2) = 250m$$

توان موتور برابر $50hp = 50 \times 750W$ است، پس داریم:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow 50 \times 750 = \frac{250m}{4} \Rightarrow m = 600kg$$

گروه آموزشی ماز

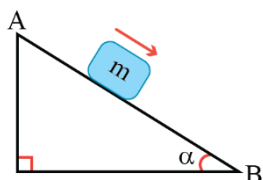
۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی از بالای سطح شیب‌دار با تندی ثابت به سمت پایین سطح شیب‌دار در حال حرکت است. اگر کار نیروی وزن و اصطکاک در جابه‌جایی از A تا B به ترتیب W_1 و W_2 باشد، مقایسه داده شده در کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $W_1 = -W_2$

(۲) $W_1 = W_2$

(۳) $|W_1| > |W_2|$

(۴) $|W_1| < |W_2|$





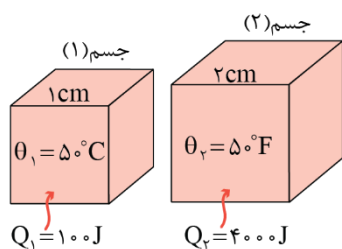
با توجه به آن که تندی اولیه و نهایی جسم برابر است، طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی آن صفر است، بنابراین می توان نوشت:

$$W_t = 0 \Rightarrow W_{fk} + W_{mg} = 0 \Rightarrow W_{mg} = -W_{fk}$$

بنابراین کار نیروی وزن، قرینه کار نیروی اصطکاک است و گزینه (۱) صحیح می باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۵- در شکل زیر، دمای اولیه دو مکعب توپر و هم جنس با گرمای ویژه $400 \frac{J}{kg \cdot K}$ مشخص شده است. مطابق شکل، به این دو جسم گرمای Q_1 و Q_2 را می دهیم. اگر دمای نهایی دو جسم برابر باشد، چگالی ماده سازنده مکعب ها چند واحد SI است؟ (اجسام تغییر حالت نمی دهند).



(۱) ۲۵۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۴) ۲۰۰۰

گام اول:

جرم جسم (۲)، ۸ برابر جرم جسم (۱) است (چرا؟) و گرمای دریافتی آن، ۴۰ برابر گرمای دریافتی جسم (۱) است، بنابراین برای مقایسه دو جسم می توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1}$$

$$\Rightarrow 40 = 8 \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = 5$$

گام دوم:

دمای اولیه دو جسم برابر است با:

$$\theta_1 = 50^\circ C, \theta_2 = 50^\circ F = 10^\circ C$$

دمای نهایی دو جسم باهم برابر است، پس اگر این دما را θ بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} \Delta\theta_1 = \theta - 50 \\ \Delta\theta_2 = \theta - 10 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} = \frac{\theta - 10}{\theta - 50}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{\theta - 10}{\theta - 50} \Rightarrow \theta = 60^\circ C$$

گام آخر:

حال که دمای نهایی را می دانیم، چگالی دو جسم را به دست می آوریم:

$$Q_1 = m_1 c \Delta\theta_1 = \rho V_1 c \Delta\theta_1$$

$$\Rightarrow 100 = \rho \times 10^{-6} \times 400 \times (60 - 50) \Rightarrow \rho = 2500 \frac{kg}{m^3}$$

گروه آموزشی ماز

۶۶- یک ظرف با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ را با گلیسرین به طور کامل پر کرده ایم. دمای ظرف و گلیسرین را ۴۰ درجه سلسیوس افزایش می دهیم و

۳/۷۶ سانتی متر مکعب گلیسرین از ظرف سرریز می شود. حجم اولیه ظرف چند سانتی متر مکعب است؟ (ضریب حجمی گلیسرین $5 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ است.)

(۱) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۱۲۰



در این مسئله چون مایع در ابتدا ظرف را پر کرده است $V_{\text{خالی}} = 0$ است:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{مایع بیرون ریخته شده}}$$

$$V_1 \beta \Delta T = V_1 \alpha \Delta T + \frac{3}{76} \Rightarrow V_1 \Delta T (\beta - \alpha) = \frac{3}{76} \Rightarrow V_1 = \frac{3/76}{40 \times 47 \times 10^{-5}} = 20 \cdot \text{cm}^3$$



در این گونه سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{فضای خالی}} + V_{\text{مایع بیرون ریخته شده}}$$



مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای با ارتفاع $h = 10 \text{ m}$ ریخته شده است. در دمای 10°C فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر 50 cm است اگر از انبساط ظرف در نتیجه افزایش دما چشم‌پوشی شود در چه دمایی بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ $\left(\frac{1}{K} = 10^{-2} = \beta_{\text{بنزین}}\right)$ (تمرین کتاب درسی)

پاسخ: ارتفاع اولیه مایع برابر 95 m است.

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{\text{فضای خالی}} \Rightarrow$$

$$V_1 \beta \Delta T = 50 \times A \Rightarrow 9/5 \times A \times 10^{-3} \times \Delta T = 0/5 \times A$$

$$\Delta T = \frac{0/5}{9/5 \times 10^{-3}} \approx 52 \Rightarrow \Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = 42^\circ\text{C}$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- یک جواهر ساز m گرم نقره در اختیار دارد. اگر دمای نقره 20°C فرض شود و به آن گرما دهد تا نصف نقره ذوب شود، تقریباً چند درصد از گرمای

داده شده صرف ذوب نقره می‌شود؟ (دمای ذوب نقره 960°C و $c_{\text{نقره}} = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $L_F = 80 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۱۷/۵ (۴)

۳۰/۵ (۳)

۳۵/۵ (۲)

۴۰ (۱)



برای سادگی محاسبات اگر فرض کنیم $c = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} = c_{\text{نقره}}$ باشد، آن‌گاه $L_F = 80000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ می‌باشد.

حال مراحل گرما دادن به نقره را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{m}{2} \text{ گرم نقره مذاب} \xrightarrow{Q_2} m \text{ گرم نقره } 960^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} m \text{ گرم نقره } 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = \underbrace{mc(960 - 20)}_{940 \cdot mc} + \underbrace{\frac{m}{2} \times 400 \cdot c}_{200 \cdot mc} = 1140 \cdot mc$$

$940 \cdot mc$ برابر با گرمایی است که سبب تغییر دمای نقره می‌شود و $200 \cdot mc$ برابر با گرمایی است که سبب تغییر حالت نقره می‌شود؛ بنابراین:

$$\frac{200 \cdot mc}{1140 \cdot mc} \times 100 \approx 17/5$$



گرمای مبادله شده در فرایند ذوب و انجماد از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$Q = \pm mL_F$$

(-): انجماد

(+): ذوب



L_F گرمای نهان ذوب بستگی به جنس جسم دارد.

نکته ۳

گرمای مبادله شده در فرایند تبخیر و میعان از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$Q = \pm mL_v$$

(-): میعان

(+): تبخیر

نکته ۴

L_v گرمای نهان تبخیر بستگی به جنس و دمای مایع دارد.

دما ($^{\circ}\text{C}$)	$L_v (\frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$
۰	۲۴۹۰
۱۵	۲۴۵۴
۱۵۰	۲۳۷۴
۱۰۰	۲۲۵۶
۱۵۰	۲۱۱۵

نکته ۵

با افزایش دما گرمای نهان تبخیر آب کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{kg}$ ۶۳۰۰، آب با دمای 16°C در حال تعادل قرار دارد. مقداری یخ با دمای صفر درجه سلسیوس درون آب می اندازیم و پس از رسیدن به تعادل گرمایی، حجم مخلوط درون ظرف کمینه می شود. اگر در ادامه گلوله ای آلومینیومی با جرم ۵۰۰ گرم و دمای 86°C را درون ظرف بیندازیم، دمای تعادل چند درجه فارنهایت می شود؟ ($c_{Al} = 840 \frac{J}{kg.K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ ، $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ ، تبادل گرما با محیط ناچیز است).

۴۱ (۴)

۵ (۳)

۴۲/۸ (۲)

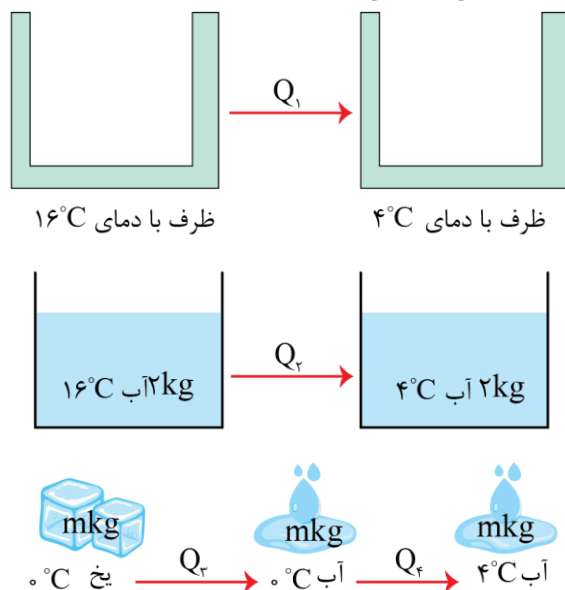
۶ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

با اضافه کردن یخ صفر درجه به آب درون ظرف، حجم مجموعه کمینه می شود، بنابراین می توان نتیجه گرفت که دمای تعادل 4°C است. طرح واره زیر، تغییرات دمای ظرف، آب و یخ را تا رسیدن به تعادل گرمایی نشان می دهد.



با استفاده از پایستگی انرژی می توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$= 0 \text{ یخ ذوب شده } (mc_{\text{آب}} \Delta\theta) + mL_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + m_{\text{ظرف}} C_{\text{ظرف}} \Delta\theta$$

$$= 0 \rightarrow 6300 \times (4 - 16) + 2 \times 4200 \times (4 - 16) + m \times 336000 + m \times 4200 \times 4 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به } 4200} -18 - 24 + 80m + 4m = 0$$

$$\rightarrow 84m = 42 \rightarrow m = 0.5 \text{ kg}$$

حال درون ظرف، در مجموع ۲/۵ kg آب ۴°C وجود دارد. با انداختن گلوله آلومینیمی درون آب، دمای تعادل برابر می شود با:

$$\theta_e = \frac{m_{\text{آلومینیم}} c_{\text{آلومینیم}} \theta_{\text{آلومینیم}} + m_{\text{ظرف}} C_{\text{ظرف}} \theta_{\text{ظرف}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}}}{m_{\text{آلومینیم}} c_{\text{آلومینیم}} + m_{\text{ظرف}} C_{\text{ظرف}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}}}$$

$$\rightarrow \theta_e = \frac{2/5 \times 4200 \times 4 + 6300 \times 4 + 0/5 \times 840 \times 86}{2/5 \times 4200 + 6300 + 0/5 \times 840}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به } 840} \theta_e = \frac{50 + 30 + 43}{12/5 + 7/5 + 0/5} = \frac{123}{20/5} = 6^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای تعادل برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$\theta_F = \frac{9}{5} \theta_C + 32 = \frac{9}{5} \times 6 + 32 = 42/8^\circ\text{F}$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- چه تعداد از جمله های زیر نادرست است؟

الف: در رساناهای فلزی، سهم الکترون های آزاد در رسانش گرما بیش تر از اتم هاست.

ب: گرم و سرد شدن بخش های مختلف بدن بر اثر گردش خون در جانوران خون گرم مثالی از همرفت طبیعی است.

پ: هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی دارد.

ت: برای آشکارسازی تابش های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگاشت استفاده می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - حفظی / براساس متن کتاب - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد

الف: افزون بر ارتعاش های اتمی، الکترون های آزاد نیز در انتقال گرما در فلزات نقش دارند؛ بنابراین نسبت به سایر اجسام، رساناهای گرمایی بهتری هستند. درواقع چون الکترون ها بسیار کوچک اند و به سرعت حرکت می کنند با برخورد با سایر الکترون ها و اتم ها سبب رسانش گرما می شوند؛ بنابراین در رساناهای فلزی سهم الکترون های آزاد در رسانش گرما بیش تر از اتم ها است. (✓)

ب: گرم و سرد شدن بدن جانوران خونگرم، نمونه ای از همرفت واداشته است، زیرا توسط یک پمپ (قلب) انجام می شود. (✗)

پ: هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی دارد که به آن تابش گرمایی می گویند. (✓)

ت: برای آشکارسازی تابش فروسرخ از «دمانگار» استفاده می شود. (✗)

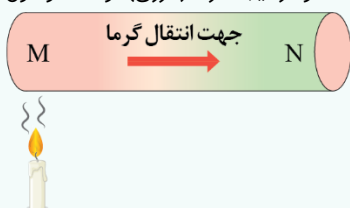
روش های انتقال گرما

برای انتقال گرما سه روش وجود دارد. ۱- رسانش ۲- همرفت ۳- تابش گرمایی

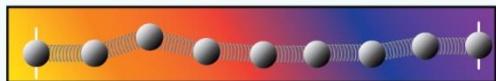
رسانش (هدایت)

اگر یک سر یک میله فلزی را گرم کنیم پس از مدتی مشاهده می شود که انتهای دیگر میله نیز گرم شده است، بنابراین گرما در طول میله منتقل شده است. این روش انتقال گرما، توسط مولکول های یک قسمت از جسم به مولکول های مجاور رسانش گرمایی نامیده می شود.

فرض کنید در شکل زیر یک سر میله فلزی را توسط شعله شمع گرم کنیم، در این صورت گرما از شعله (که دمای بیش تری نسبت به میله دارد) به بخش M از فلز منتقل شده و مولکول های این بخش ارتعاشات شدیدتری خواهد نمود و درنتیجه دمای این بخش افزایش می یابد. در جامدات مولکول ها نمی توانند آزادانه از جایی به جای دیگر بروند، بنابراین فقط در اثر ارتعاشات شدیدتر و افزایش انرژی جنبشی، به مولکول های مجاور خود مقداری انرژی می دهند و درنتیجه گرما (انرژی) توسط مولکول ها دست به دست به نقاط مجاور منتقل شده تا این که، دمای ناحیه N نیز افزایش می یابد.

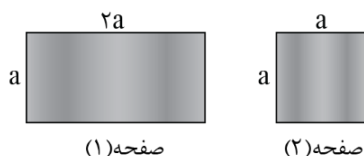


بسیاری از ما این تجربه را داریم که انتهای قاشق فلزی درون ظرف غذای روی اجاق روشن را با دست گرفته و داغی آن را احساس کرده‌ایم؛ اما همچنین دیده‌ایم اجسامی دیگر مانند شیشه، چوب و ... نیز می‌توانند گرما را تا حدودی انتقال دهند.



گروه آموزشی ماز

۷۰- در شکل زیر، دو صفحه فلزی هم جنس با ضخامت یکسان در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارند. اگر به هر دو صفحه گرمای برابری بدهیم، افزایش مساحت صفحه (۱) چند برابر افزایش مساحت صفحه (۲) خواهد بود؟



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

$$2 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

چون مساحت صفحه (۲)، نصف صفحه (۱) است، هنگامی که به این دو صفحه گرمای برابری می‌دهیم، افزایش دمای صفحه (۲)، ۲ برابر صفحه (۱) خواهد بود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta A = A \times \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A_1}{\Delta A_2} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{\Delta \theta_1}{\Delta \theta_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A_1}{\Delta A_2} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۷۱- سه جسم مشابه A، B و C در اختیار داریم. اگر A را در نزدیکی B قرار دهیم، آن را با نیروی الکتریکی می‌راند و اگر A را نزدیک C قرار دهیم، آن را با نیروی الکتریکی می‌رباید. کدام نتیجه‌گیری الزاماً صحیح است؟

(۱) بار الکتریکی جسم C مثبت است.

(۲) بار الکتریکی جسم‌های A و C ناهم‌نام است.

(۳) بار الکتریکی جسم‌های A و B هم‌نام است.

(۴) بار الکتریکی جسم B منفی است.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

چون A و B همدیگر را می‌رانند، حتماً هر دو باردار هستند و علامت بار آن‌ها هم‌نام است. دقت کنید این که بار A و B مثبت یا منفی است به‌طور قطعی قابل تعیین کردن نیست.

از طرفی چون A جسم C را جذب می‌کند، C ممکن است خنثی باشد و یا ممکن است دارای باری با علامت مخالف بار A باشد. با توجه به این توضیحات فقط گزینه ۳ به‌طور قطعی و الزامی صحیح است.

نیروی الکتریکی

۱- اگر دو جسم با نیروی الکتریکی یکدیگر را دفع کنند، هر دو جسم حتماً باردار هستند و علامت بار آن‌ها یکسان است.

۲- اگر دو جسم با نیروی الکتریکی همدیگر را جذب کنند، دو حالت امکان‌پذیر است:

۱-۲: یک جسم باردار و جسم دیگر خنثی است.

۲-۲: هر دو جسم باردار هستند و علامت بار آن‌ها مخالف یکدیگر است.

گروه آموزشی ماز



۷۲- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 صفر است. کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟



- (۱) علامت q_1 و q_2 یکسان است و $|q_1| > |q_2|$ است.
- (۲) علامت q_1 و q_2 یکسان است و $|q_2| > |q_1|$ است.
- (۳) علامت q_1 و q_2 متفاوت است و $|q_1| > |q_2|$ است.
- (۴) علامت q_1 و q_2 متفاوت است و $|q_2| > |q_1|$ است.

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

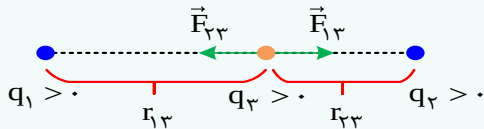


با توجه به این که q_3 در خارج از فاصله q_1 و q_2 و بر روی خط واصل آن‌ها در تعادل است، می‌توان فهمید که علامت بارهای q_1 و q_2 متفاوت است. از طرفی چون بار q_3 به q_2 نزدیک‌تر است، می‌توان فهمید که $|q_2| < |q_1|$ می‌باشد. برای مطالعه بیشتر و کامل‌تر تعادل بار روی یک خط می‌توانید به درس‌نامه مربوط به آن مراجعه کنید.

صفر شدن نیروی الکتریکی برآیند

فرض کنید دو بار معلوم q_1 و q_2 در نزدیکی یکدیگر قرار دارند. می‌خواهیم ببینیم بار مجهول q_3 را کجا قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. برای این منظور دو حالت را بررسی می‌کنیم:

۱- بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند:



در این حالت بار q_3 باید در فاصله بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود. در شکل بالا برای سادگی فرض کرده‌ایم همه بارها مثبت باشند.

$$F_3 = F_{23} \rightarrow k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{q_1}{r_{13}^2} = \frac{q_2}{r_{23}^2}$$

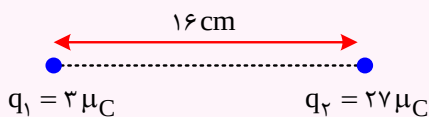


دقت کنید اندازه و علامت بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.



مثال

در شکل مقابل، بار q_2 را در چه فاصله‌ای از q_1 قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر q_3 صفر شود؟

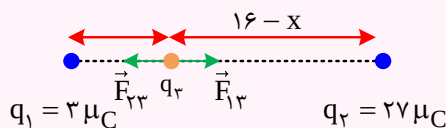


پاسخ: چون بارهای q_1 و q_2 هم‌علامت هستند، بار q_3 باید در فاصله بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار گیرد. به شکل زیر دقت کنید:

$$F_3 = F_{23} \rightarrow k \frac{q_1 q_3}{x^2} = k \frac{q_2 q_3}{(16-x)^2}$$

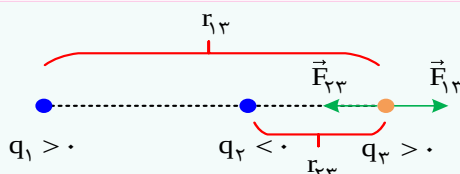
$$\rightarrow \frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(16-x)^2} \rightarrow \frac{3}{x^2} = \frac{27}{(16-x)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{3}{16-x} \rightarrow 3x = 16-x \rightarrow x = 4 \text{ cm}$$



بنابراین بار q_3 باید در فاصله ۴ cm از بار q_1 قرار گیرد.

۲- بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام باشند:



در این حالت بار q_3 باید خارج از فاصله بین دو بار قرار گیرد تا برآیند نیروهای وارد بر آن بتواند صفر شود. در ادامه کافی است که F_{23} و F_{13} هم‌اندازه باشند.

$$F_3 = F_{23} \rightarrow k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{q_1}{r_{13}^2} = \frac{q_2}{r_{23}^2}$$

نکته

مانند حالت قبل، بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

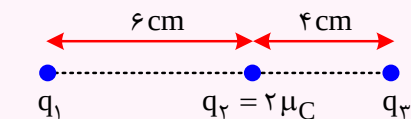
نکته

دقت کنید که در محاسبه نیروها فقط اندازه بارها را در رابطه قانون کولن قرار می‌دهیم و علامت آن‌ها را در محاسبه در نظر نمی‌گیریم.

مثال



در شکل مقابل، بار q_3 در تعادل است. q_1 چند میکروکولن است؟



چون q_3 در تعادل است، نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند باید هم‌اندازه نیرویی باشد که q_2 به q_3 وارد می‌کند. همچنین دقت کنید که چون q_3 در خارج از فاصله دو بار قرار دارد، بار q_1 مخالف q_2 است، پس بار q_1 منفی خواهد بود. در ادامه می‌توان نوشت:

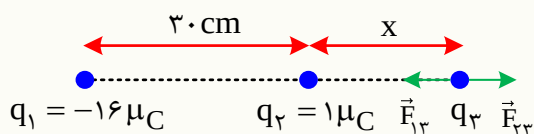
$$F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{1.2^2} = \frac{2}{4^2} \rightarrow |q_1| = 12/5 \mu C$$

q_1 منفی است $\rightarrow q_1 = -12/5 \mu C$

اگر...

اگر $q_1 = -16 \mu C$ و $q_2 = +1 \mu C$ باشد و فاصله q_1 و q_2 برابر 30 cm باشد، فاصله q_2 از q_3 چند سانتی‌متر می‌شود؟ شکل زیر، وضعیت بارها را نشان می‌دهد. برای آن که q_3 در تعادل باشد، کافی است F_{13} هم‌اندازه F_{23} باشد.



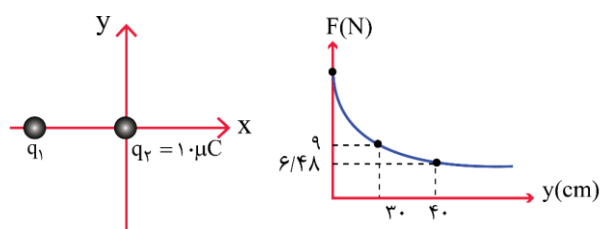
$$F_{13} = F_{23} \rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{(30+x)^2} = \frac{q_2}{x^2} \rightarrow \frac{16}{(30+x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\rightarrow \frac{4}{30+x} = \frac{1}{x} \rightarrow 4x = 30+x \rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- در شکل زیر، بار q_2 می‌تواند روی محور y حرکت کند و نمودار تغییرات اندازه نیروی الکتریکی رانشی بین دو بار بر حسب تغییرات y مطابق شکل داده شده است. اندازه q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



شده است. اندازه q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

۹ (۱)

۱۰ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

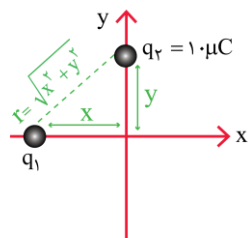
(سخت - نموداری - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی

در شکل مقابل، نیروی الکتریکی بین دو بار برابر است با:



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 90 \times \frac{q_1 \times 10}{x^2 + y^2}$$



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

در این رابطه x و y بر حسب cm و q_1 بر حسب μC است. مطابق نمودار، اگر $y = 30\text{ cm}$ باشد، $F = 9\text{ N}$ است و اگر $y = 40\text{ cm}$ باشد، $F = 6/48\text{ N}$ است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} y = 30\text{ cm} \rightarrow 9 = 9 \cdot \frac{q_1 \times 10}{x^2 + 30^2} \\ y = 40\text{ cm} \rightarrow 6/48 = 9 \cdot \frac{q_1 \times 10}{x^2 + 40^2} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم رابطه‌ها}} \frac{9}{6/48} = \frac{x^2 + 40^2}{x^2 + 30^2}$$

$$\rightarrow \frac{25}{18} = \frac{x^2 + 1600}{x^2 + 900} \rightarrow 25x^2 + 22500 = 18x^2 + 28800$$

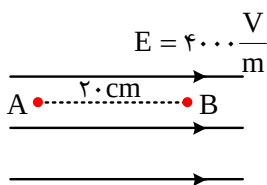
$$\rightarrow 7x^2 = 6300 \rightarrow x^2 = 900 \rightarrow x = 30\text{ cm}$$

با جای گذاری x در یکی از رابطه‌ها، q_1 نیز به دست می‌آید.

$$9 = 9 \cdot \frac{q_1 \times 10}{x^2 + 900} \xrightarrow{x=30\text{ cm}} 9 = 9 \cdot \frac{q_1 \times 10}{900 + 900} \rightarrow q_1 \times 10 = 180 \rightarrow q_1 = 18\mu\text{C}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم $0/2$ گرم که دارای 8 میکروکولن بار الکتریکی است، در نقطه A بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی ذره در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن و نیروهای مقاوم صرف نظر کنید).



- (۱) ۲
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) ۸
- (۴) $4\sqrt{2}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با کمک گام‌های زیر به این سؤال پاسخ می‌دهیم:

گام اول:

محاسبه تغییرات انرژی جنبشی:

$$\Delta K = |Eqd \cos \alpha| = 4000 \times 8 \times 10^{-6} \times 0/2 \times 1 = 64 \times 10^{-4}\text{ J}$$

گام آخر:

محاسبه تندی نهایی جسم:

$$\Delta K = K_B - \underbrace{K_A}_{\text{صفر}} = 64 \times 10^{-4}\text{ J} \Rightarrow K_B = 64 \times 10^{-4}\text{ J}$$

$$K_B = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 64 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 0/2 \times 10^{-3} \times v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 64 \Rightarrow v_B = 8\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سؤالات ترکیبی انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی



در مسائلی که اتلاف انرژی نداریم و نیروی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی قرینه هم هستند؛ بنابراین برای محاسبه تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \boxed{\Delta K = -\Delta U}$$

بنابراین با توجه به این که $|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha|$ است، برای محاسبه ΔK داریم:

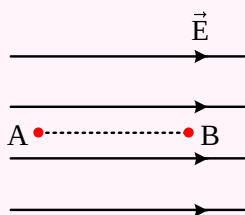
$$\boxed{|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha|}$$

در حالتی که روی ذره فقط نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد، هرگاه بار در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K > 0$ است و انرژی جنبشی زیاد می‌شود و هرگاه بار الکتریکی در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کند، $\Delta K < 0$ است و انرژی جنبشی کم می‌شود.





مثال



در شکل روبه‌رو، در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ در نقطه B بدون سرعت اولیه رها می‌شود. وقتی این ذره در مسیر مستقیم ۲۰ سانتی‌متر جابه‌جا شده و به نقطه A می‌رسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می‌شود؟ (از اثر گرانش و نیروهای مقاوم در مقابل حرکت ذره صرف‌نظر شود).

پاسخ:

گام اول: بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت کرده و از نقطه B به A می‌رسد، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد، پس $\Delta K > 0$ است.

گام دوم: برای محاسبه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$|\Delta K| = |Eqd \cos \alpha| = |1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.2 \times (-1)| = 0.15 J$$

$$\xrightarrow{\Delta K > 0} \Delta K = +0.15 J$$

$$\Rightarrow K_f - \underbrace{K_i}_{\text{صفر}} = 0.15 J \Rightarrow K_f = 0.15 J$$

تست کنکور خارج از کشور ۱۴۰۱

ذره‌ای به جرم $4 \mu g$ و بار $5 nC$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سرعت آن از $10 \frac{m}{s}$ به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد. $V_B - V_A$ چند ولت است؟

(۴) ۱۲۰

(۳) ۶۰

(۲) -۶۰

(۱) -۱۲۰

ابتدا دقت کنید که تندی بار مثبت با جابه‌جایی از A تا B زیاد شده است، پس این بار در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در جهت خطوط میدان جابه‌جا شده است، پس پتانسیل نقطه B کمتر از A است و جواب سؤال حتماً مقداری منفی است.

$$\begin{cases} \Delta K = -\Delta U \\ \Delta U = q\Delta V \end{cases} \Rightarrow \Delta K = -q\Delta V = -q(V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = -q(V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-9} \times 20^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-9} \times 10^2 = -5 \times 10^{-9} (V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow 800 - 200 = -5(V_B - V_A)$$

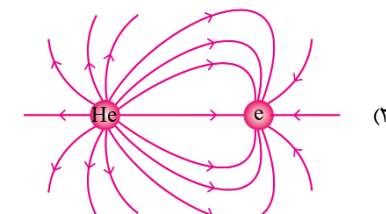
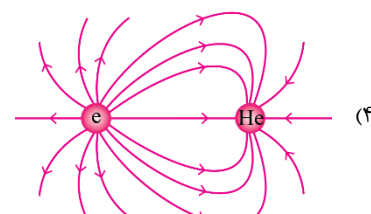
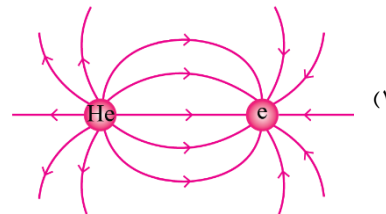
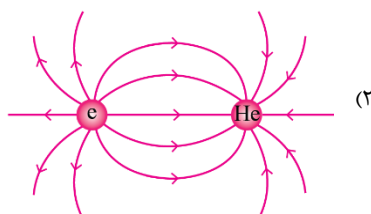
$$\Rightarrow V_B - V_A = \frac{600}{-5} = -120 V$$

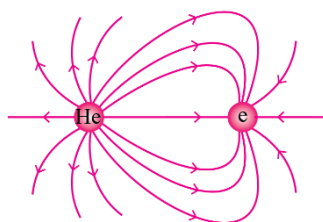
در تبدیل جرم دقت کنید که $m = 4 \mu g = 4 \times 10^{-6} g = 4 \times 10^{-9} kg$ است.

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۷۵- یک الکترون و یک هسته هلیوم را در نزدیکی هم قرار می‌دهیم. خطوط میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها در کدام گزینه به‌درستی رسم شده است؟ (عدد اتمی هلیوم برابر ۲ است.)





بار هسته هلیوم مثبت و بار الکترون منفی است، بنابراین خطوط میدان از هسته هلیوم خارج شده و به الکترون وارد می‌شوند. از طرفی بار هسته هلیوم برابر $+2e$ است و از بار الکترون بزرگ‌تر است، پس خطوط میدان مطابق شکل گزینه (۳) هستند.

نکات مهم مربوط به خطوط میدان الکتریکی را در نمودار زیر جمع‌آوری کرده‌ایم

خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می‌شوند.
هرچه میدان الکتریکی قوی‌تر باشد، خطوط میدان متراکم‌تر می‌شوند.
هرچه یک بار الکتریکی بزرگ‌تر باشد، تعداد خطوطی که از آن خارج می‌شود یا به آن وارد می‌شود بیشتر خواهد شد.
جهت خط مماس بر خطوط میدان الکتریکی، جهت میدان را نشان می‌دهد. خطوط میدان هیچ‌گاه یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۷۶- دو صفحه رسانای موازی به فاصله d از یکدیگر قرار دارند و به اختلاف پتانسیل V وصل شده‌اند. یک ذره آلفا به جرم m و بار q را به صورت عمود بر میدان الکتریکی این صفحه پرتاب می‌کنیم. این ذره به صورت مستقیم و با سرعت ثابت از سوی دیگر خارج می‌شود. اختلاف پتانسیل این دو صفحه و جهت میدان بین آن کدام است؟ (ذره آلفا از جنس هسته هلیوم با عدد اتمی ۲ است.)

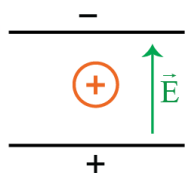
$$(۲) \quad V = \frac{mgd}{2e} \quad \text{رو به بالا}$$

$$(۱) \quad V = \frac{mgd}{e} \quad \text{رو به پایین}$$

$$(۴) \quad V = \frac{2mge}{d} \quad \text{رو به پایین}$$

$$(۳) \quad V = \frac{mge}{d} \quad \text{رو به بالا}$$

گام اول:



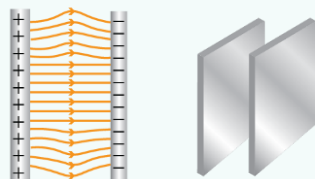
می‌دانیم برای آن که ذره باردار در یک میدان الکتریکی یکنواخت به حال تعادل قرار داشته باشد (با سرعت ثابت حرکت کند) باید هم‌نام با صفحه پائین خود باشد. از آنجاکه بار ذره آلفا مثبت است بنابراین جهت میدان قائم و رو به بالا خواهد بود. (گزینه‌های ۱ و ۴ غلط هستند).

گام آخر:

$$F_{\text{net}} = 0 \rightarrow F_e = mg$$

$$Eq = mg \rightarrow \frac{E \cdot V}{d} \cdot q = mg$$

$$\frac{q_{\alpha} = 2e}{d} \cdot V \times 2e = mg \rightarrow V = \frac{mgd}{2e}$$



میدان الکتریکی یکنواخت

میدانی که شدت و جهت آن در تمام نقاط ثابت و یکسان باشد، میدان الکتریکی یکنواخت نام دارد.

$$E = \frac{V}{d}$$

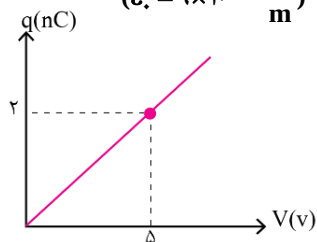
یادآوری	پروتون	الکترون	آلفا (He^{2+})	بتا (منفی)	پوزیترون (بتا مثبت)
علامت بار	مثبت	منفی	مثبت	منفی	مثبت
اندازه بار	$1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$-1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$2 \times 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$-1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$

گروه آموزشی ماز



۷۷- نمودار تغییرات بار ذخیره شده در یک خازن تخت بر حسب اختلاف پتانسیل صفحه های آن مطابق شکل است. اگر مساحت صفحه های خازن 1000 cm^2

و فاصله آن ها از هم 9 mm باشد، ثابت دی الکتریک ماده ای که فضای بین دو صفحه را پر کرده است، چقدر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

محاسبه ظرفیت خازن با توجه به نمودار:

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow C = \frac{2 \times 10^{-9}}{5} = 4 \times 10^{-10} \text{ F}$$

گام آخر:

محاسبه ثابت دی الکتریک:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow 4 \times 10^{-10} = \kappa \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{1000 \times 10^{-4}}{9 \times 10^{-3}}$$

$$\rightarrow 4 \times 10^{-10} = \kappa \times 10^{-10} \rightarrow \kappa = 4$$

خازن

در این قسمت قصد داریم که روابط مهم مربوط به خازن را به همراه چند مثال باهم مرور کنیم.

۱- رابطه بین بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل خازن به صورت زیر است:

$$q = CV$$

ظرفیت خازن با یکای فاراد : C

بار الکتریکی با یکای کولن : q

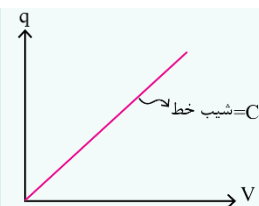
اختلاف پتانسیل دو سر خازن با یکای ولت : V

مثال

خازنی با ظرفیت $20 \mu\text{F}$ توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل 30 V شارژ شده است. بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند کولن است؟

$$q = CV \rightarrow q = 20 \times 10^{-6} \times 30 = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

۲- مطابق رابطه $q = CV$ ، نمودار تغییرات بار یک خازن بر حسب ولتاژ آن به صورت یک خط با شیب ثابت خواهد بود:



۳- ظرفیت یک خازن به ویژگی های ساختمانی آن وابسته است و به ولتاژ و بار آن ربط ندارد. ظرفیت یک خازن تخت مطابق رابطه زیر به دست می آید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

ظرفیت خازن با یکای فاراد : C

ضریب دی الکتریک بدون یکا : κ

فاصله صفحه های خازن با یکای متر : d

۴- میدان الکتریکی بین صفحه های خازن با روابط زیر به دست می آید:

$$E = \frac{V}{d} \rightarrow \text{اگر ولتاژ را داشته باشیم}$$

$$E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A} \rightarrow \text{اگر بار را داشته باشیم}$$



۵- انرژی ذخیره شده در خازن از روابط زیر به دست می آید:

$$\rightarrow \text{انرژی خازن} \begin{cases} U = \frac{1}{2} CV^2 \\ U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \\ U = \frac{1}{2} qV \end{cases}$$



مثال
یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت 10^{-3} m^2 ساخته شده است که در فاصله 0.5 mm از هم قرار گرفته‌اند و بین صفحه‌ها خلأ است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل 20 V متصل کنیم تا شارژ شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف: ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ $(\epsilon_r = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

$$C = \kappa \epsilon_r \frac{A}{d} = 9 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-3}}{0.5 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-12} \text{ F} = 0.9 \text{ nF}$$

ب: شدت میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند واحد SI است؟

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{0.5 \times 10^{-3}} = 40000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

پ: بار ذخیره شده در خازن چند نانوکولن است؟

$$q = CV \rightarrow q = 0.9 \times 20 = 0.018 \text{ nC}$$

ت: انرژی ذخیره شده در خازن چند نانوژول است؟

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 0.9 \times 20^2 = 180 \text{ nJ}$$

گروه آموزشی ماز

اگر دی‌الکتریک بین صفحه‌های خازن را خارج کنیم و آن را با ولتاژ 10 ولت شارژ کنیم، چند ژول انرژی در آن ذخیره می‌شود؟

پاسخ: با خارج کردن دی‌الکتریک با ثابت $\kappa = 4$ ، ظرفیت خازن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود و به $C = 10^{-12} \text{ F}$ می‌رسد.

انرژی خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-12} \times 10^2 = 5 \times 10^{-11} \text{ J}$$

گروه آموزشی ماز

۷۸- در جدول زیر، مقادیر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا و جریان عبوری از آن در چند حالت مختلف بیان شده است. با توجه به این جدول چه تعداد

از موارد زیر درباره این رسانا درست است؟

V (ولت)	I (آمپر)
۰/۵	۰/۰۰۱
۰/۶	۰/۰۰۲
۰/۷	۰/۰۰۳
۰/۸	۰/۰۰۴

الف: مقاومت این رسانا با عوض شدن ولتاژ دو سر آن، تغییر نمی‌کند.

ب: این رسانا می‌تواند یک دیود نورگسیل (LED) باشد.

پ: نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای این رسانا یک خط راست است.

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «پ»

(۴) فقط «الف»

(۳) فقط «ب»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



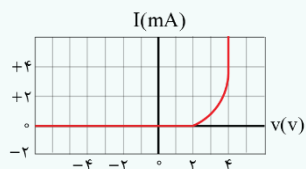
در رساناهای اهمی مقدار مقاومت رسانا با عوض شدن اختلاف پتانسیل دو سر رسانا یا جریان عبوری از آن تغییر نمی‌کند درحالی‌که مقاومت یک رسانای غیراهمی با عوض شدن این موارد دچار تغییر خواهد شد. از این موضوع و به کمک قانون اهم ($R = \frac{V}{I}$) نتیجه می‌گیریم در رسانای اهمی رابطه بین ولتاژ و

جریان یک رابطه خطی، یعنی نسبت $\frac{V}{I}$ یک مقدار ثابت و در رسانای غیراهمی این نسبت ثابت نخواهد بود.

اگر به مقادیر درج شده در جدول نگاه کنید متوجه خواهید شد که در حالت های مختلف نسبت $\frac{V}{I}$ مقدار ثابتی نیست. پس این رسانا یک رسانای غیرااهی است و ارتباط بین V و I ارتباطی غیرخطی است. هم چنین دیود نورگسیل (LED) نمونه ای از یک رسانای غیرااهی می باشد. از مجموع این مطالب نتیجه می گیریم فقط مورد (ب) درست است.

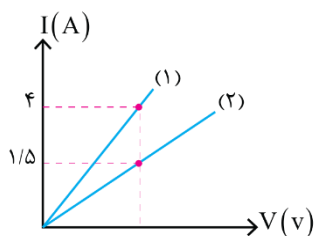
مقاومت های اهمی و غیرااهی

اگر مقاومت الکتریکی یک رسانا در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت)، مقدار ثابتی باشد، در اصطلاح گفته می شود که آن رسانا از قانون اهم پیروی می کند و به آن رسانای اهمی گفته می شود. در رساناهای اهمی، ولتاژ و جریان با یکدیگر رابطه خطی دارند و تغییر مقدار V یا I روی نسبت آن ها (یعنی R) تأثیر نمی گذارد. به وسایلی که با عوض شدن ولتاژ، مقدار مقاومت آن نیز تغییر کند، رسانای غیرااهی گفته می شود. از جمله این رساناها می توان به دیود نورگسیل (LED) اشاره کرد. نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل برای این دیود به صورت شکل زیر است:



گروه آموزشی ماز

۷۹- نمودار جریان-ولتاژ دو سیم مسی در دمای ثابت مطابق شکل است. اگر قطر مقطع سیم (۱)، ۴ برابر قطر مقطع سیم (۲) باشد، طول سیم (۱) چند برابر طول سیم (۲) است؟



(۱) ۶

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

مقایسه مقاومت ها با توجه به نمودار:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V \text{ یکسان}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{1/5}{4} = \frac{3}{8}$$

گام آخر:

مقایسه طول دو سیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho \text{ یکسان}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1}$$

$$\xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{3}{8} = \frac{L_1}{L_2} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \rightarrow \frac{L_1}{L_2} = 6$$

مقاومت و قانون اهم

۱- مطابق قانون اهم، رابطه ولتاژ و جریان یک مقاومت به صورت زیر است:

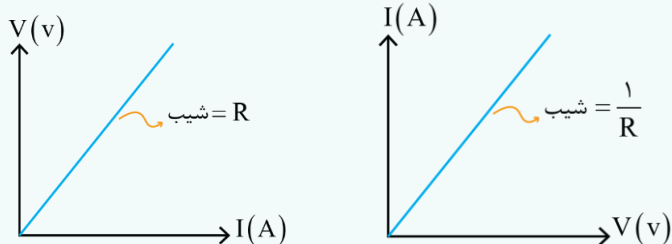
$$V = RI$$

V : اختلاف پتانسیل با یکای ولت

I : جریان الکتریکی با یکای آمپر

R : مقاومت الکتریکی با یکای اهم

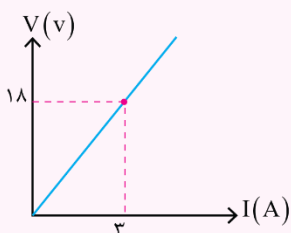
۲- مطابق قانون اهم، نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان الکتریکی آن مطابق شکل زیر به صورت یک خط مایل گذرنده از مبدأ است. نمودار جریان الکتریکی برحسب ولتاژ نیز خط مایل گذرنده از مبدأ است. البته شیب نمودار سمت چپ برابر R و شیب نمودار سمت راست برابر $\frac{1}{R}$ است.



مثال

نمودار تغییرات ولتاژ یک مقاومت برحسب جریان آن مطابق شکل روبه‌رو است. اگر این مقاومت را به ولتاژ $20V$ وصل کنیم، جریان آن چند آمپر می‌شود؟

پاسخ: ابتدا اندازه مقاومت را محاسبه می‌کنیم:



$$R = \frac{V}{I} = \frac{18}{3} = 6\Omega$$

در ادامه با وصل کردن مقاومت به ولتاژ $20V$ ، جریان الکتریکی برابر است با:

$$V = RI \rightarrow 20 = 6I \rightarrow I = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} A$$

۳- مقدار مقاومت الکتریکی یک سیم به ویژگی‌های ساختمانی و دمای آن وابسته است و ربطی به ولتاژ و جریان آن ندارد. مقدار مقاومت یک سیم را می‌توانیم از رابطه زیر به دست آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

ρ : مقاومت ویژه با یکای (اهم $\times$ متر)
 A : سطح مقطع سیم با یکای مترمربع

R : مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم
 L : طول سیم با یکای متر



مثال

مقاومت یک سیم مسی با شعاع مقطع $0.1mm$ و طول 50 متر را محاسبه کنید. ($\pi \approx 3$ ، $\rho_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$)

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} = 1/8 \times 10^{-8} \times \frac{50}{3 \times (10^{-4})^2} = 30\Omega$$

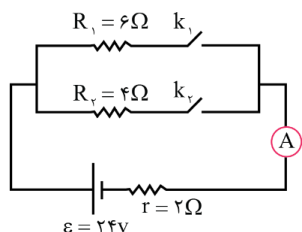
۴- با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{A \propto d^2}{d \rightarrow \text{قطر مقطع}} \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- در مدار شکل زیر، اگر فقط کلید k_1 وصل شود آمپرسنج، عدد I_1 را نشان می‌دهد. سپس کلید k_1 را باز و کلید k_2 وصل می‌شود، در این حالت



آمپرسنج عدد I_2 را نشان می‌دهد، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

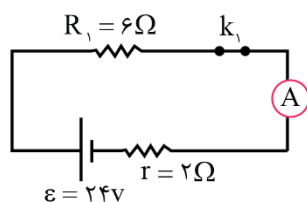
$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

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

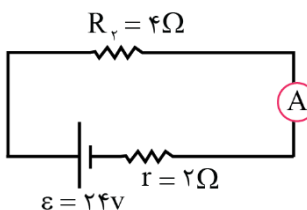
$$\frac{4}{3} \quad (3)$$





هنگامی که کلید k_1 بسته می‌شود، مقاومت $R_1 = 6\Omega$ در مدار قرار می‌گیرد. در این حالت جریانی از مقاومت $R_2 = 4\Omega$ عبور نمی‌کند و مقاومت R_2 از مدار حذف می‌شود. در این حالت جریان عبوری از مدار (I_1) برابر خواهد بود با:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{24V}{6\Omega + 2\Omega} = 3A$$



در حالتی که کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته می‌شود، مقاومت $R_2 = 4\Omega$ در مدار قرار می‌گیرد و مقاومت R_1 از مدار حذف خواهد شد. در این حالت جریانی از مدار (I_2) برابر خواهد بود با:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r} = \frac{24V}{4\Omega + 2\Omega} = 4A$$

در نتیجه نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ برابر است با:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{4}{3}$$

مدار تک‌حلقه

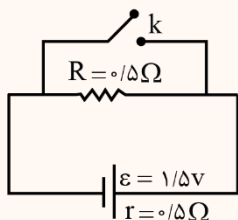


در اثر عبور جریان الکتریکی از یک مقاومت، پتانسیل مدار دچار افت می‌شود؛ برحسب این‌که مقاومت درونی باتری باشد یا مقاومت خارجی، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} RI \quad : \text{افت پتانسیل در مقاومت خارجی} \\ rI \quad : \text{افت پتانسیل در مقاومت درونی باتری} \end{array} \right\}$$

فرمول محاسبه مقدار شدت جریان در مدار تک‌حلقه:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

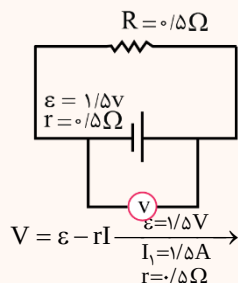


در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید باز است. در صورتی که کلید بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت کاهش می‌یابد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۱/۵

اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر $V = \varepsilon - rI$ می‌باشد. با توجه به این موضوع کافی است که جریان مدار را در دو حالت کلید باز و کلید بسته به دست آوریم:

حالت اول: کلید باز:



$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{1/5V}{1/5\Omega + 1/5\Omega} = 1/5A$$

اختلاف پتانسیل دو سر مولد یا همان عدد ولت‌سنج در این حالت برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI = \frac{1}{5} - \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{25}V$$

حالت دوم: کلید بسته

در این حالت با بستن کلید، مقاومت R اتصال کوتاه می‌شود و داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{1/5V}{1/5\Omega} = 1A$$

در حالت اختلاف پتانسیل دو سر مولد یا همان عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$V = \varepsilon - rI = \frac{1}{5} - 1 \times \frac{1}{5} = 0V$$



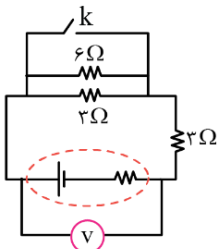
در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر خواهد بود با:

$$\Delta V = V_r - V_l = -0.75 = -0.75 \text{ V}$$

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۸۱- در مدار شکل زیر، با بستن کلید k عددی که ولتسنج نشان می‌دهد ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

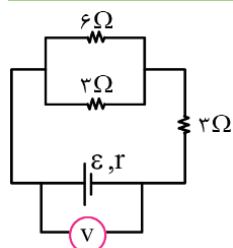
(۳) ۱/۵

(۴) ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

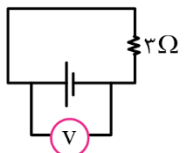
پاسخ تشریحی:



ولتسنج هم ولتاژ دو سر مولد را نشان می‌دهد و هم ولتاژ دو سر مقاومت کل را نشان می‌دهد، قبل از بستن کلید می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = 2 + 3 = 5\Omega \Rightarrow V_l = RI = 5 \frac{\varepsilon}{r + 5}$$

حال وقتی کلید بسته شود هر دو مقاومت ۶ و ۳ اتصال کوتاه می‌شوند:



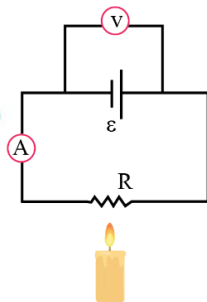
$$R_{eq} = 3\Omega \Rightarrow V_r = RI = 3 \frac{\varepsilon}{3 + r}$$

$$V_r = \frac{9}{10} V_l \rightarrow \frac{3\varepsilon}{3+r} = \frac{9}{10} \frac{5\varepsilon}{r+5} \rightarrow 2r + 10 = 9 + 3r \rightarrow r = 1\Omega$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- در مدار شکل زیر، مقاومت R از جنس سیلیسیم (نیم‌رسانا) است که به یک باتری آرمانی وصل شده است. اگر مطابق شکل یک شمع را زیر مقاومت

R بگیریم، عددهایی که ولتسنج و آمپرسنج نشان می‌دهد از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

(۳) ثابت - کاهش

(۴) ثابت - افزایش

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

تغییر مقاومت‌های از جنس نیم‌رسانا، با دما رابطه عکس دارند. در واقع با افزایش دما (توسط شمع) مقاومت R کاهش پیدا می‌کند.

آمپرسنج اگر به‌طور سری در مدار قرار گیرد، مقدار جریان عبوری در مدار را نشان می‌دهد و طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ خواهیم داشت:

در نتیجه آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \xrightarrow{R \downarrow} I \uparrow$$

ولتسنج اگر به‌طور موازی در مدار بسته شود و دو سر آن به مولد وصل باشد، اختلاف پتانسیل دو سر آن را نشان می‌دهد و طبق رابطه $V = \varepsilon - rI$ بررسی می‌شود. مقاومت درونی باتری آرمانی صفر است:

$$V = \varepsilon - rI \xrightarrow{r=0} V = \varepsilon$$

در نتیجه مقداری که ولتسنج نشان می‌دهد ثابت و برابر با نیروی محرکه می‌باشد.

گروه آموزشی ماز



۸۳- سیمی به طول ۲۵ cm که مقاومت ویژه آن $2/4 \times 10^{-4} \Omega \cdot m$ است را به اختلاف پتانسیل ثابت ۳۰ V متصل کرده ایم. اگر توان مصرفی در سیم برابر $0/18 kW$ باشد، قطر سیم چند میلی متر است؟ ($\pi = 3$)

۴۰ (۴)

۴ (۳)

۸۰ (۲)

۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

برای محاسبه مقاومت سیم می توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow 0/18 \times 10^3 = \frac{(30)^2}{R} \rightarrow R = 5 \Omega$$

گام آخر:

حال با استفاده از رابطه ساختمانی مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow 5 = 2/4 \times 10^{-4} \times \frac{25 \times 10^{-2}}{A} \rightarrow A = 12 \times 10^{-6} m^2$$

$$A = \pi r^2 \rightarrow 12 \times 10^{-6} = 3r^2 \rightarrow r = 2 \times 10^{-3} m = 2 mm$$

$$\rightarrow D = 4 mm$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- چهار مقاومت مشابه را بار اول به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با مقاومت درونی 2Ω می بندیم. اگر توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت ها در حالت دوم، ۵۱ درصد کم تر از توان الکتریکی مصرف شده در مقاومت ها در حالت اول باشد، اندازه هریک از این مقاومت ها چند اهم است؟

$\frac{6}{7}$ (۴)

$\frac{7}{6}$ (۳)

$\frac{11}{12}$ (۲)

$\frac{12}{11}$ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در حالت اول، مقاومت معادل مدار برابر $R_{eq} = 4R$ است و توان مصرف شده در مقاومت ها که همان توان خروجی از باتری است برابر است با:

$$P = R_{eq} I^2 = 4R \times \left(\frac{\varepsilon}{4R + r} \right)^2 = \frac{4\varepsilon^2 R}{(4R + r)^2}$$

در حالت دوم، مقاومت معادل برابر $R'_{eq} = \frac{R}{4}$ است و با روش مشابه داریم:

$$P' = R'_{eq} I'^2 = \frac{R}{4} \times \left(\frac{\varepsilon}{\frac{R}{4} + r} \right)^2 = \frac{\frac{1}{4} \varepsilon^2 R}{\left(\frac{R}{4} + r \right)^2}$$

توان در حالت دوم، ۵۱ درصد کم تر از حالت اول است؛ بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{P'}{P} = \frac{49}{100} \rightarrow \frac{\frac{\frac{1}{4} \varepsilon^2 R}{\left(\frac{R}{4} + r \right)^2}}{\frac{4\varepsilon^2 R}{(4R + r)^2}} = \frac{49}{100}$$

$$\rightarrow \frac{(4R + r)^2}{16 \left(\frac{R}{4} + r \right)^2} = \frac{49}{100} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{4R + r}{4 \left(\frac{R}{4} + r \right)} = \frac{7}{10}$$

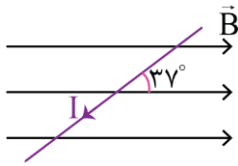
$$\xrightarrow{r=2\Omega} 10(4R + 2) = 28 \left(\frac{R}{4} + 2 \right)$$

$$\rightarrow 40R + 20 = 7R + 56 \rightarrow 33R = 36 \rightarrow R = \frac{12}{11} \Omega$$

گروه آموزشی ماز



۸۵- در شکل زیر، 30 cm از سیم حامل جریان 20 A در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 40 G قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



- (۱) 0.144 N ، برون سو
(۲) 0.144 N ، درون سو
(۳) 0.072 N ، برون سو
(۴) 0.072 N ، درون سو

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

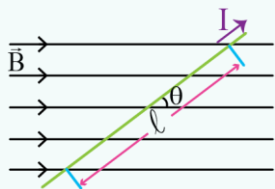
گام اول:

با توجه به قانون دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برون سو است.

گام آخر:

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم نیز برابر است با:

$$F = BIL \sin \alpha = (40 \times 10^{-4})(20)(3) \sin 37^\circ = 0.144\text{ N}$$



نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت

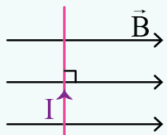
اگر سیمی به طول L که از آن جریان I می‌گذرد، در یک میدان مغناطیسی به بزرگی B قرار گیرد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = BIL \sin \alpha$$

نکته ۱: در این رابطه، α ، زاویه سیم (جهت جریان) و میدان مغناطیسی است.

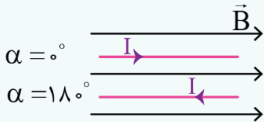
نکته ۲: L در این رابطه، طولی از سیم است که در میدان مغناطیسی قرار دارد.

نکته ۳: اگر سیم حامل جریان بر خطوط میدان مغناطیسی عمود باشد، $\alpha = 90^\circ$ شده و نیروی وارد بر سیم بیشینه می‌شود، یعنی:



$$\alpha = 90^\circ \rightarrow \sin \alpha = 1 \rightarrow F_{\max} = BIL$$

نکته ۴: اگر سیم حامل جریان، هم‌راستا با میدان مغناطیسی باشد، $\alpha = 0^\circ$ یا $\alpha = 180^\circ$ شده و نیروی وارد بر سیم برابر صفر می‌شود، یعنی:

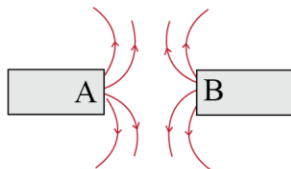


$$\alpha = 0^\circ \text{ یا } 180^\circ \rightarrow \sin \alpha = 0 \rightarrow F_{\min} = 0$$

نکته ۵: قانون دست راست: اگر چهار انگشت دست راست طوری در جهت جریان قرار گیرد که در صورت خم شدن، جهت میدان را نشان دهد، در این صورت، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۸۶- خطوط میدان مغناطیسی در اطراف دو آهنربای میله‌ای، مطابق شکل است. در این شکل، A قطب است و دو آهنربا با نیروی مغناطیسی یکدیگر را می‌کنند.



(۲) N - دفع

(۴) S - دفع

(۱) N - جذب

(۳) S - جذب

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

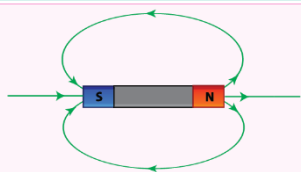
با توجه به این که خطوط میدان از قطب‌های A و B خارج شده‌اند، هر دو قطب، قطب N مغناطیسی هستند و چون قطب‌های هم‌نام در نزدیکی هم قرار گرفته‌اند، یکدیگر را دفع می‌کنند.

در مورد خطوط میدان مغناطیسی، نکات زیر دارای اهمیت است

- ۱- خطوط میدان در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند و در داخل آهنربا از قطب S به سمت قطب N هستند.
- ۲- با توجه به این که قطب‌های N و S همواره همراه هم هستند و تک‌قطبی مغناطیسی نداریم، خطوط میدان مغناطیسی همواره خطوط بسته‌ای می‌باشند.
- ۳- تراکم خطوط میدان مغناطیسی متناسب با شدت میدان است. هر چه میدان مغناطیسی قوی‌تر باشد، خطوط میدان مغناطیسی متراکم‌تر هستند.

۴- خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی کنند و از هر نقطه یک خط میدان می تواند بگذرد.

۵- جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان و در جهت آن هاست، بنابراین عقربه های مغناطیسی همواره به گونه ای قرار می گیرند که با خطوط میدان هم راستا باشند و قطب N آن ها در جهت میدان باشد.



مثال

خطوط میدان اطراف یک آهنربای میله ای را رسم کنید.

پاسخ: با توجه به نکات فوق، می توان شکل بالا را برای خطوط میدان آهنربای میله ای در نظر گرفت.

دقت کنید که در نزدیکی قطب ها، خطوط متراکم تر هستند.

گروه آموزشی ماز

۸۷- سیموله ای بدون هسته و به طول ۵۰ cm از ۲۰۰ دور سیم تشکیل شده است و جریان ۴ A از آن می گذرد. اگر الکترون با تندی $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت

عمود بر میدان سیموله به درون آن پرتاب شود، نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در لحظه ورود به میدان سیموله چند نیوتون می شود؟

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} C)$$

(۴) $1/536 \times 10^{-16}$

(۳) $1/92 \times 10^{-16}$

(۲) $1/536 \times 10^{-15}$

(۱) $1/92 \times 10^{-15}$

(متوسط - محاسباتی / ترکیبی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

برای حل این سؤال گام های زیر را طی می کنیم:

گام اول:

محاسبه میدان درون سیموله با استفاده از رابطه زیر:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 4}{50 \times 10^{-2}} = 1/92 \times 10^{-3} T$$

گام آخر:

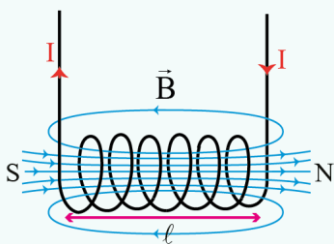
محاسبه نیروی وارد بر بار با استفاده از رابطه زیر:

$$F = |q| v B \sin 90^\circ \rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times 1/92 \times 10^{-3} \\ \rightarrow F = 1/536 \times 10^{-16} N$$

میدان مغناطیسی سیموله

۱- میدان مغناطیسی درون یک سیموله بسیار بلند و دور از لبه ها تقریباً یکنواخت است و از رابطه زیر به دست می آید:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell}$$



در رابطه بالا، N تعداد دورهای سیموله، I جریان عبوری از آن و ℓ طول سیموله است.

۲- میدان مغناطیسی خارج از سیموله بسیار ضعیف است.

۳- با قرار دادن یک هسته فرومغناطیسی درون سیموله، شدت میدان مغناطیسی آن افزایش می یابد.

۴- خطوط میدان مغناطیسی یک سیموله مطابق شکل مقابل است.

مطابق شکل بالا، یک سیموله حامل جریان مانند یک آهنربا عمل می کند و دارای قطب های N و S است و جهت میدان مغناطیسی درون سیموله از قطب S به سمت قطب N خواهد بود.

۵- اگر با سیمی به طول d، یک سیموله با حلقه هایی به شعاع R بسازیم، تعداد دورهای سیموله مطابق رابطه زیر به دست می آید:

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}} = \frac{d}{2\pi R}$$

اگر...

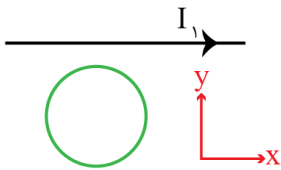
اگر الکترون موازی محور سیموله پرتاب می شد چه نیرویی به آن وارد می شد؟

چون میدان مغناطیسی درون سیموله با محور آن موازی است، اگر الکترون موازی محور پرتاب می شد، نیرویی به آن وارد نمی شد.

گروه آموزشی ماز



۸۸- مطابق شکل زیر، یک حلقه فلزی در نزدیکی یک سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی قرار دارد. اگر حلقه در جهت محور x حرکت کند، جریان القایی در آن خواهد بود و اگر جریان سیم راست به تدریج کاهش یابد، جریان القایی در حلقه خواهد بود.



- (۱) ساعتگرد - پاد ساعتگرد
(۲) ساعتگرد - ساعتگرد
(۳) صفر - پاد ساعتگرد
(۴) صفر - ساعتگرد

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

برای پاسخ دادن به این تست به نکات زیر توجه کنید.

۱: با حرکت حلقه در جهت محور x ، حلقه موازی با سیم حرکت کرده است و فاصله آن با سیم تغییر نمی کند؛ بنابراین شار عبوری از حلقه ثابت می ماند و در نتیجه جریانی در آن القا نمی شود.

۲: با کاهش جریان سیم راست، میدان مغناطیس آن کاهش می یابد و در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کم می شود. مطابق قانون لنز، در حلقه، میدانی در جهت میدان سیم راست ایجاد می شود تا با کاهش شار مقابله کند. برای آن که میدان حلقه در جهت درون سو باشد، باید جریان القایی در آن ساعتگرد باشد.

قانون لنز

مطابق قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه ای است که با عامل به وجود آورنده تغییر شار مغناطیسی مخالفت کند. در ادامه با کمک قانون لنز به بررسی کامل چند مثال القای الکترومغناطیسی می پردازیم.

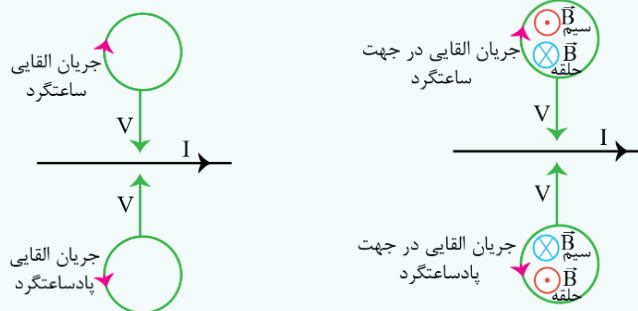
حلقه در کنار سیم راست حامل جریان

حالت اول: حلقه موازی سیم راست حرکت کند:

در این حالت فاصله حلقه تا سیم ثابت می ماند و در نتیجه شار مغناطیسی که از حلقه می گذرد تغییر نخواهد کرد؛ بنابراین مطابق قانون القای فارادی، اصلاً القا صورت نمی گیرد و جریان القایی در حلقه ایجاد نمی شود.

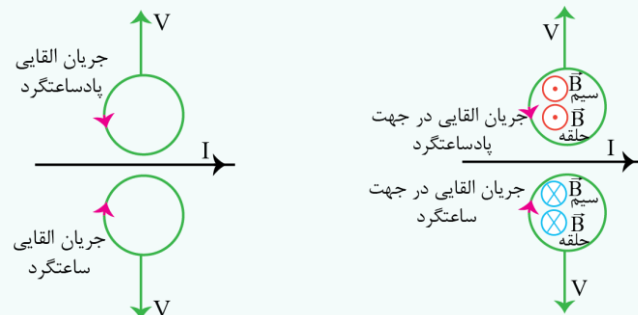
حالت دوم: حلقه به سیم نزدیک شود:

در این حالت با نزدیک شدن حلقه به سیم، شار مغناطیسی که از حلقه عبور می کند افزایش می یابد، بنابراین حلقه باید طبق قانون لنز تلاش کند تا شار عبوری از خود را کاهش دهد و در نتیجه حلقه میدانی در خلاف جهت میدان سیم راست ایجاد می کند. مطابق شکل زیر برای آن که جهت میدان حلقه ها مخالف میدان سیم باشد، باید جریان القایی در حلقه بالایی ساعتگرد و در حلقه پایینی پادساعتگرد باشد (مطابق قاعده دست راست)



حالت سوم: حلقه از سیم دور شود:

در این حالت هم می توانیم مثل قسمت قبل استدلال کنیم. با دور شدن حلقه ها از سیم، شار آن ها کاهش می یابد و مطابق قانون لنز، حلقه ها میدان هم جهت با میدان سیم راست ایجاد می کنند تا با کاهش شار مخالفت کنند. با توجه به شکل زیر می توانیم جهت جریان القایی در حلقه ها را با کمک قاعده دست راست به دست آوریم.



حالت چهارم: جریان سیم راست افزایش یابد:

با افزایش جریان سیم راست، میدان حاصل از آن افزایش می یابد و در نتیجه شار عبوری از حلقه زیاد می شود؛ بنابراین مطابق قانون لنز، حلقه میدانی در جهت عکس میدان سیم ایجاد می کند و در نتیجه طبق قاعده دست راست، جریان در جهت ساعتگرد در حلقه شکل زیر القا می شود.



حالت پنجم: جریان سیم راست در حال کاهش:

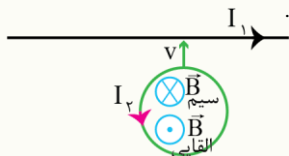
با استدلالی مشابه حالت قبل، در این حالت جهت میدان حلقه هم جهت با میدان سیم خواهد بود و در نتیجه طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه در جهت پادساعتگرد خواهد بود.



اگر...

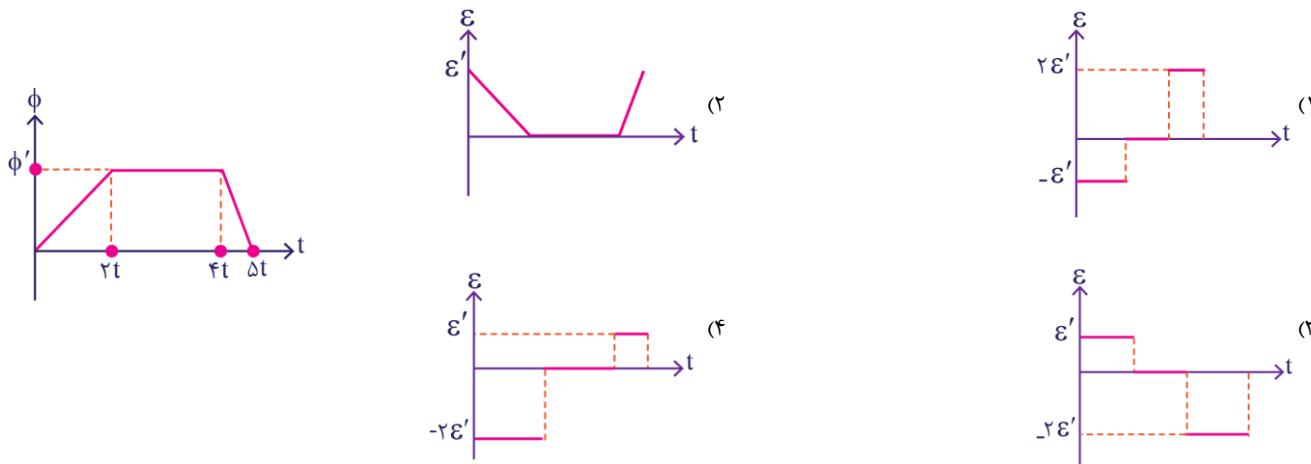
اگر حلقه در جهت محور y حرکت کند، جریان القایی در آن چگونه خواهد بود؟

پاسخ: با حرکت حلقه در جهت محور y ، ابتدا حلقه به سیم راست نزدیک می شود و در نتیجه شار عبوری از آن زیاد می شود. حلقه برای مقابله با افزایش شار، میدانی در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیم راست ایجاد می کند و این میدان، نتیجه یک جریان القایی پادساعتگرد خواهد بود. وقتی حلقه از سیم عبور کند، با حرکت در جهت محور y ، فاصله حلقه از سیم افزایش می یابد، در نتیجه میدان القایی در آن درون سو و جریان القایی در آن ساعتگرد می شود.



گروه آموزشی ماز

۸۹- با توجه به نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه بر حسب زمان در شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی-زمان کدام است؟



(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



طبق قانون فارادی، شیب نمودار شار-زمان برای یک حلقه ($N=1$) برابر قرینه نیروی محرکه القایی است، پس هرزمانی که شیب نمودار مثبت باشد، نیروی محرکه القایی منفی است و هرزمانی که شیب نمودار منفی باشد، نیروی محرکه القایی مثبت است. افقی بودن نمودار شار-زمان به معنی صفر بودن نیروی محرکه القایی است.

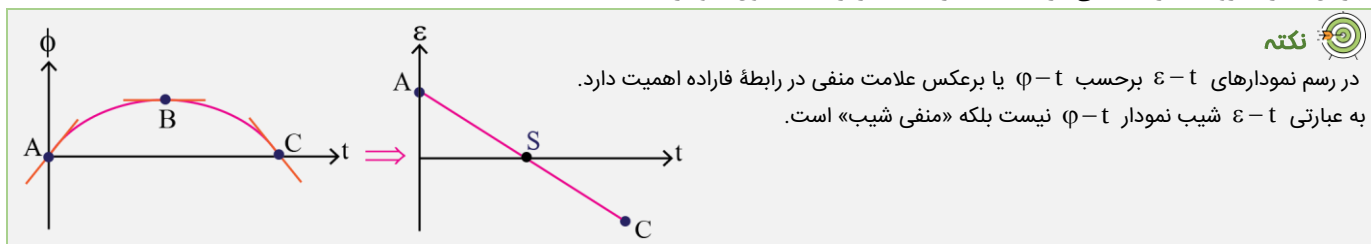
(شیب نمودار مثبت است.) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} > 0 \rightarrow \mathcal{E} < 0$ $0 < t < 2t$

(نمودار افقی است.) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 0 \rightarrow \mathcal{E} = 0$ $2t < t < 4t$

(شیب نمودار منفی است.) $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} < 0 \rightarrow \mathcal{E} > 0$ $4t < t < 5t$



نیروی محرکه القایی به آهنگ تغییر شار بستگی دارد. در بازه زمانی $4t < t < 5t$ آهنگ تغییر شار (شیب نمودار $\phi - t$) دو برابر بازه زمانی $0 < t < 2t$ است. بنابراین اندازه نیروی محرکه القایی در قسمت آخر باید ۲ برابر قسمت اول نمودار باشد.



گروه آموزشی ماز

۹۰- در یک مولد جریان متناوب در مدت $\frac{1}{400}$ ثانیه برای اولین بار جریان القایی از صفر به ۵ آمپر که بیشترین مقدار جریان است، می‌رسد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

(۴) $I = 10 \sin 100\pi t$

(۳) $I = 5 \sin 100\pi t$

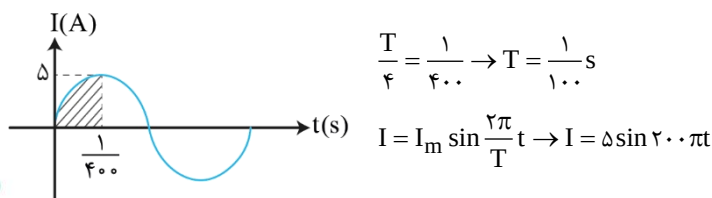
(۲) $I = 10 \sin 200\pi t$

(۱) $I = 5 \sin 200\pi t$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی



جریان متناوب

در یک مولد جریان متناوب، رابطه جریانی که برحسب زمان در پیچۀ مولد تولید می‌شود به صورت زیر است:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

که در آن I_m بیشینه جریانی متناوب و T دوره آن می‌باشد.

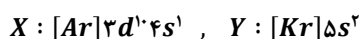
گروه آموزشی ماز

سلام به همه دوستان خوبم! امیدوارم که خوب باشید و خیلی خوب درس بخونید! در طول تابستان، همه سعی خودمونو کردیم که تا حد امکان، شما بخش‌های منطقی از مطالب مربوط به پایه دهم و یازدهم رو بخونید و بتونید خودتون رو برای پیشروی اصلی مطالعاتی که دقیقا از چند روز آینده قراره شروع کنید، آماده بشید! بچه‌ها دقت کنید که رقابت اصلی شما، دقیقا از همین موقع سال تحصیلی شروع میشه و تا کنکور اردیبهشت‌ماه ادامه خواهد داشت. اغلب بچه‌ها، هدف اصلی خودشون رو کنکور اردیبهشت قرار میدن و شما هم برای اینکه از رقبای خودتون عقب نمونید، باید سعی کنید این کنکور رو جدی بگیرید! همین الان، یک برنامه بلندمدت برای خودتون بریزین که به واسطه اون، بتونید همه مطالب شیمی ۳ سال رو خیلی مرتب بخونید و اتفاقات خوبی رو برای خودتون رقم بزنید. بهتون توصیه میکنم خیلی به نتایج آزمون‌هایی که از روز اول تا الان دادید دقت نکنید و مستقل از هرچیزی که در گذشته اتفاق افتاده، خیلی درست و اصولی تلاش کنید تا بتونید موقعیت خوبی رو به‌دست بیارید.

دکتر فرشاد هادیان‌فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی گروه آموزشی ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

۹۱- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، کدام مورد درست است؟



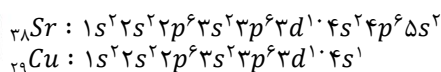
- (۱) آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر Y ، مشابه آرایش الکترون - نقطه‌ای اولین گاز نجیب است.
- (۲) عدد اتمی عنصر Y برابر ۳۸ بوده و این عنصر، برخلاف عنصر X الکترون با مشخصات $l = 2$ ندارد.
- (۳) عنصرهای X و Y در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل داده و آرایش الکترونی آن‌ها، از قاعده آفبا پیروی می‌کند.
- (۴) تفاوت عدد اتمی X و Y ، برابر با عدد اتمی عنصری است که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره دوم می‌رسد.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴



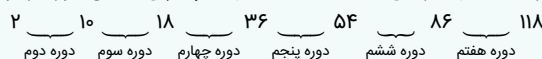
با توجه به آرایش الکترونی‌های داده شده، عنصر Y معادل با $38Sr$ از گروه دوم و دوره پنجم و عنصر X نیز معادل با $29Cu$ از گروه یازدهم و دوره چهارم است. آرایش الکترونی کامل این دو عنصر به‌صورت زیر است:



تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۹ است که عنصر با این عدد اتمی، معادل با $9F$ است. عناصر گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون تبدیل به یون هالید شده و به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند.

تعیین دوره و گروه عناصر

جهت مشخص کردن شماره دوره عناصر مختلف، از عدد اتمی گازهای نجیب استفاده می‌کنیم. برای تعیین دوره از توالی زیر بهره می‌گیریم:



برای مثال عنصری با اعداد اتمی ۳۵، ۳۹، ۱۶ و ۸۷ به ترتیب در دوره‌های چهارم، پنجم، سوم و هفتم قرار دارند.

برای تعیین شماره گروه ۲ حالت پیش می‌آید:

حالت اول) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب بزرگ‌تر باشد، اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با عدد اتمی آن گاز نجیب با شماره گروه عنصر مورد نظر برابر است. برای مثال اگر عدد اتمی عنصری برابر ۳۸ باشد، نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن کریپتون ($36Kr$) است و چون عدد اتمی عنصر مورد نظر بزرگ‌تر از آن است؛ درنتیجه طبق نکته گفته شده، این عنصر در گروه دوم جدول دوره‌ای جای دارد.

حالت دوم) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر از عدد اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب کوچک‌تر باشد، اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با عدد اتمی آن گاز نجیب را اگر از عدد ۱۸ کم کنیم، برابر شماره گروه عنصر مورد نظر است. برای مثال عدد اتمی عنصری برابر ۳۴ است، نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن کریپتون ($36Kr$) است و چون عدد اتمی عنصر مورد نظر کوچک‌تر از آن است؛ درنتیجه طبق نکته گفته شده، این عنصر در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای جای دارد.



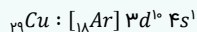
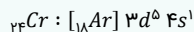
۱) عناصر گروه دوم در آرایش الکترون نقطه‌ای خود دارای دو الکترون تک هستند. برای مثال، آرایش الکترونی استرانسیم به‌صورت $5d^2$ است، اما گاز نجیب هلیم در آرایش الکترون نقطه‌ای خود دارای دو الکترون به‌صورت جفت شده است. آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت He است.

۲) عدد اتمی عنصر Y برابر ۳۸ است. با توجه به اینکه سطح انرژی زیرلایه $3d$ از سطح انرژی زیرلایه $4s$ پایین‌تر است، این زیرلایه قبل از زیرلایه $4s$ از الکترون پر می‌شود، لذا این عنصر در زیرلایه $3d$ خود دارای ۱۰ الکترون است.

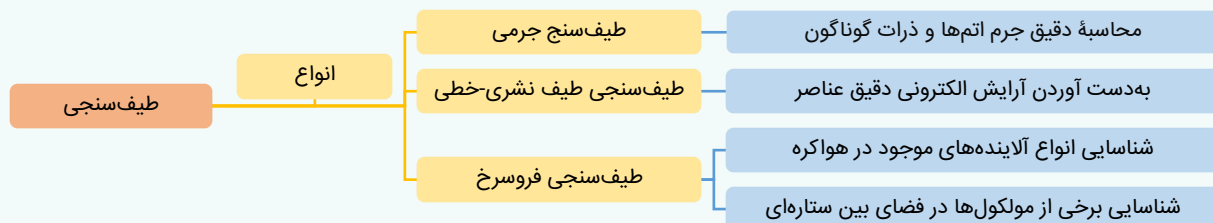
۳) دقت کنید این دو عنصر در دسته s و d قرار دارند. تمامی عناصر دسته s به‌جز هیدروژن و هلیم و تمامی عناصر دسته d فلز هستند. فلزها در واکنش با نافلزها ترکیب یونی تشکیل می‌دهند. علاوه بر آن آرایش الکترونی عنصر X ، از جمله موارد استثنا بوده و از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

قاعده آفبا و طیف سنجی

قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند. آرایش الکترونی کروم و مس به صورت زیر است:

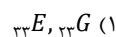
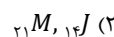
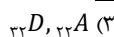
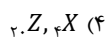


همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه ۴s به زیرلایه ۳d منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند. کاربردهای مختلف انواع طیف‌سنجی به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۹۲- در کدام گزینه شمار الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر با هم برابر نیست؟

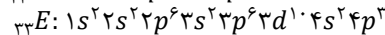
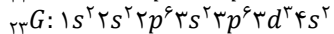
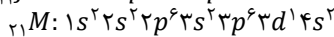
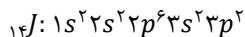
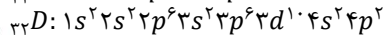
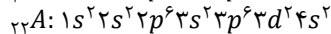
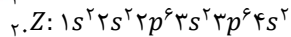
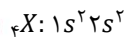


(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

۱) عنصر ${}_{22}\text{G}$ معادل با وانادیم از گروه ۵ و عنصر ${}_{33}\text{E}$ نیز معادل با آرسنیک از گروه ۱۵ است. این دو عنصر دارای ۵ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.

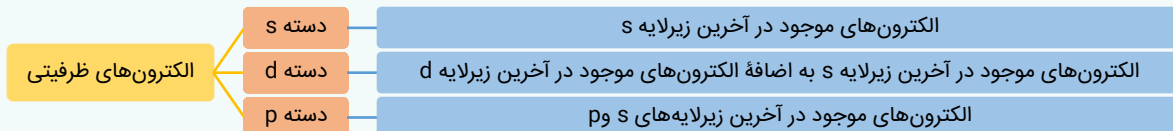
۲) عنصر ${}_{14}\text{J}$ معادل با سیلیسیم از گروه ۱۴ و عنصر ${}_{21}\text{M}$ نیز معادل با اسکاندیم از گروه ۳ است. سیلیسیم در لایه ظرفیت خود دارای ۴ الکترون و اسکاندیم در لایه ظرفیت خود دارای ۳ الکترون است.

۳) عنصر ${}_{24}\text{X}$ معادل با تیتانیوم از گروه ۴ و عنصر ${}_{32}\text{D}$ نیز معادل با ژرمانیم از گروه ۱۴ است. این دو عنصر دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.

۴) عنصر ${}_{20}\text{Z}$ معادل با بریلیم از گروه ۲ و عنصر ${}_{22}\text{A}$ نیز معادل با کلسیم از گروه ۲ است. این دو عنصر دارای ۲ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.

الکترون‌های ظرفیتی

الکترون‌های ظرفیتی، در بیرونی‌ترین قسمت هر اتم قرار گرفته و در ایجاد بسیاری از خواص آن اتم، نقش دارند. الکترون‌های ظرفیتی موجود در عناصر مختلف، به صورت زیر هستند:



گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام مورد از عبارات‌های داده شده درست است؟

- با تأمین ۵۰٪ انرژی مورد نیاز برای انتقال الکترون از لایه اول به دوم در اتم ${}^1\text{H}$ ، الکترون بین این دو لایه قرار می‌گیرد.
- تعداد عنصرهایی که زیرلایه‌های d در اتم آن‌ها خالی از الکترون است، با تعداد نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر کلر برابر است.
- در اتم یک عنصر از جدول دوره‌ای، اگر زیرلایه ۶p در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه ۴f به‌یقین پر از الکترون است.
- با تعیین دقیق انرژی خطوط مرئی طیف نشری-خطی ${}^1\text{H}$ ، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت.



در دوره ۶ جدول دوره‌ای، ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها به صورت $6p \rightarrow 5d \rightarrow 4f \rightarrow 6s$ است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، زیرلایه $6p$ پس از زیرلایه $4f$ الکترون می‌گیرد و آخرین زیرلایه‌ای است که در این دوره از الکترون پر می‌شود.



نکته مهم در مدل کوانتومی یا همان مدل لایه‌ای اتم، کوانتومی بودن دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر است. الکترون‌ها با جذب انرژی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. این انرژی باید مقداری **معین و کافی** باشد. الکترون‌ها میان دو لایه، انرژی معین و تعریف شده‌ای **ندارند** و نمی‌توانند در چنین موقعیتی از نظر سطح انرژی قرار بگیرند. اطلاعات مربوط به هر دو مدل بور و مدل کوانتومی اتم‌ها، در جدول زیر خلاصه شده‌اند:

مدل بور	مدل لایه‌ای
بررسی تعداد و جایگاه نوارها در طیف نشری-خطی هیدروژن	به دنبال توجیه علت ایجاد طیف نشری خطی و چگونگی نشر نور همه اتم‌ها
توجیه طیف نشری خطی هیدروژن	اتم را همانند کره‌ای در نظر می‌گیرد که هسته در مرکز قرار گرفته است
عدم توجیه طیف نشری خطی سایر اتم‌ها	لایه‌ها را به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند (عدد کوانتومی اصلی)

زیرلایه d از دوره چهارم و از عدد اتمی ۲۱ شروع به گرفتن الکترون می‌کند، در نتیجه در عناصر با عدد اتمی ۱ تا $20(20)$ عنصر اول موجود در جدول دوره‌ای (امروزی) زیرلایه d خالی از الکترون است. یک نمونه عنصر کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ است. ایزوتوپ سبک‌تر در طبیعت فراوان‌تر است و ۱۸ نوترون دارد. جدول زیر ایزوتوپ‌های طبیعی عناصر مختلف را به همراه ترتیب فراوانی آن‌ها در طبیعت نمایش می‌دهد:

عناصر	تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی	ترتیب فراوانی در طبیعت
هیدروژن	۳	$^1_1H > ^2_1H > ^3_1H$
منیزیم	۳	$^{24}_{12}Mg > ^{25}_{12}Mg > ^{26}_{12}Mg$
لیتیم	۲	$^6_3Li > ^7_3Li$
کلر	۲	$^{35}_{17}Cl > ^{37}_{17}Cl$
اورانیوم	۲	$^{235}_{92}U > ^{238}_{92}U$

با تعیین دقیق طول موج چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

گروه آموزشی ماز

۹۴- با در نظر گرفتن اطلاعات موجود در جدول زیر، جرم یک مولکول A_2B_2 تقریباً برابر چند گرم است؟ (عدد جرمی هر عنصر را برابر با جرم اتمی میانگین آن در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	^6A	^8A	^{25}B	^{27}B
درصد فراوانی	۶۸	۳۲	۷۵	۲۵

$$84/28 (4)$$

$$7 \times 10^{-22} (3)$$

$$42/14 (2)$$

$$1/4 \times 10^{-22} (1)$$



برای محاسبه جرم یک مولکول بر حسب مقیاس amu ، باید جرم اتمی میانگین اتم‌های سازنده آن مولکول را با هم جمع کنیم. ابتدا جرم اتمی میانگین A و B را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(8 \times 32) + (6 \times 68)}{100} = 6/64 amu$$

$$B \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(25 \times 75) + (27 \times 25)}{100} = 25/5 amu$$

جرم اتمی

دانشمندان برای اینکه بتوانند خواص فیزیکی و شیمیایی هر ماده را در محیطی مانند بدن انسان، محیط زیست و یا محیط آزمایش بررسی و اثر آن را گزارش کنند، باید بدانند که چه جرمی از اتم‌ها یا مولکول‌های آن ماده وارد محیط شده است. به همین خاطر، آنها همواره در پی یافتن سنج‌های مناسب و در دسترس برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها بوده‌اند. چون اتم‌ها بسیار ریز هستند، نمی‌توان آنها مستقیماً مشاهده کرد و جرم آنها را اندازه گرفت. به همین دلیل، دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای



تعیین جرم اتمها به کار می‌برند. مطابق این مقیاس، جرم هر اتم را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن معادل با $\frac{1}{12}$ برابر جرم اتمهای $^{12}_6C$ (ایزوتوپ کربن-۱۲) است. به این وزنه، یکای جرم اتمی گفته شده و با نمادهای amu و یا u مشخص می‌شود. برای محاسبه جرم هر واحد از این مقیاس، داریم:

$$1 \text{ amu} = \frac{1}{12} \times \frac{12 \text{ g}}{6.02 \times 10^{23}} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

جرم مولکولی میانگین A_2B_2 برابر با جمع جرم اجزای آن است. یعنی داریم:

$$2 \times \frac{6}{64} + 2 \times \frac{35}{5} = \frac{84}{28} \text{ amu}$$

دقت کنید جرم یک مولکول A_2B_2 بر حسب گرم از ما خواسته شده است. ما می‌توانیم از رابطه هم‌ارزی $1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$ استفاده کنیم. بر این

$$? \text{ g } A_2B_2 = 1 \text{ molecule } A_2B_2 \times \frac{84/28 \text{ amu } A_2B_2}{1 \text{ molecule } A_2B_2} \times \frac{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} \approx 1/4 \times 10^{-22} \text{ g}$$

اساس، داریم:

البته می‌توان از این نکته استفاده کرد که جرم مولی یک ماده از لحاظ مقداری حدوداً برابر با جرم اتمی آن است. بر اساس این روش، داریم:

$$? \text{ g } A_2B_2 = \frac{84}{28} \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times \frac{1 \text{ mol } A_2B_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } A_2B_2} \approx 1/4 \times 10^{-22} \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام موارد زیر درست است؟

- آ: با توجه به نزدیکی نقطه جوش آرگون و اکسیژن، تهیه آرگون با خلوص بالا، از روش تقطیر جزء به جزء هوا ممکن نیست.
ب: در فرایند تقطیر جزء به جزء یک نمونه هوا، تغییر دما تنها روش استفاده شده برای جدا کردن اجزای مختلف هوا است.
پ: با گرم کردن یک نمونه هوا با دمای 200°C ، سومین گازی که از مخلوط جدا می‌شود، تمایل زیادی به انجام واکنش دارد.
ت: با کاهش دمای نمونه‌ای از هوا، رطوبت هوا و گاز کربن دی‌اکسید، در دو دمای متفاوت به حالت جامد جدا می‌شوند.

۴ پ و ت

۳ آ و ت

۲ ب و پ

۱ آ و ب

(متوسط - مفهومی / حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴



موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: آرگون گازی بی رنگ، بی بو و غیرسمی است. واژه آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا این گاز واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. این گاز در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود. دقت کنید تهیه اکسیژن صد درصد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است.

تقطیر جزء به جزء هوا

در فرایند تقطیر جزء به جزء هوا، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود؛ سپس با استفاده از کاهش فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. با کاهش دمای هوا تا صفر درجه سانتی‌گراد، رطوبت هوا به عنوان اولین جز، به صورت یخ درآمده و از آن جدا می‌شود. در دمای 78°C نیز گاز کربن دی‌اکسید هوا به حالت جامد درمی‌آید و در قالب یخ خشک، از هوا خارج می‌شود. با سرد کردن بیشتر تا دمای 200°C ، سایر گازها، به جز هلیوم نیز میعان شده و مخلوط سردی از چند مایع به وجود می‌آید.

ب: در این فرایند، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود. سپس با استفاده از تغییر فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند. دقت کنید گرد و غبار هوا از طریق صافی و نه تغییر دما جدا می‌شود.

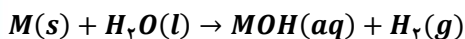
پ: با گرم کردن هوای مایع، سومین گازی که از آن جدا می‌شود گاز اکسیژن است. اکسیژن یکی از مهم‌ترین گازهای تشکیل‌دهنده هواکره است که زندگی روی زمین به وجود آن گره خورده است؛ به طوری که بسیاری از واکنش‌های شیمیایی مانند فرسایش سنگ و صخره، زنگ زدن، فساد مواد غذایی و ... که پیوسته پیرامون ما رخ می‌دهند به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش است. جدول زیر، برخی از ویژگی‌های مواد سازنده هوا را نشان می‌دهد:

نوع ماده	دمای جوش	نکته
نیتروژن	-۱۹۶	با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، اولین ماده‌ای است که از حالت مایع به حالت گاز درمی‌آید و از مخلوط خارج می‌شود.
آرگون	-۱۸۶	یک گاز نجیب است که به کمک تقطیر جزء به جزء هوا، در پتروشیمی شیراز با خلوص بالا تهیه می‌شود. از آن برای ایجاد محیط بی‌اثر طی جوشکاری نیز استفاده می‌شود.
اکسیژن	-۱۸۳	تهیه اکسیژن با خلوص ۱۰۰ درصد، به کمک تقطیر هوا فرایندی سخت است چراکه دمای جوش اکسیژن و آرگون نزدیک به هم است.
هلیوم	-۲۶۹	در مخلوط هوای مایع با دمای 200°C درجه سانتی‌گراد، هلیوم وجود ندارد چراکه دمای جوش آن کمتر از 200°C درجه سانتی‌گراد است و در این دما به حالت گاز باقی می‌ماند.

ت: با کاهش دمای هوا تا 0°C ، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود. در ادامه کاهش دما، در دمای 78°C گاز کربن دی‌اکسید هوا نیز به حالت جامد درمی‌آید.

گروه آموزشی ماز

۹۶- فلزات گروه اول مطابق معادله موازنه نشده زیر با آب واکنش می دهند. در شرایط معین از واکنش ۱۷/۲۵ گرم فلز سدیم با مقدار کافی آب، ۱۲ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط ۱/۵۶ گرم از یک فلز دیگر از همان گروه، ۶۴۰ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی این فلز بر حسب گرم بر مول کدام است؟ ($Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۳۳ (۴)

۸۵/۵ (۳)

۷ (۲)

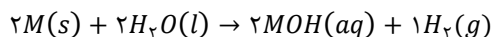
۳۹ (۱)

(سخت - مسأله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:



سپس حجم مولی گازها (حجمی که یک مول ماده گازی در شرایط مورد نظر اشغال می کند) را در شرایط واکنش محاسبه می کنیم. برای این کار لازم است مول گاز هیدروژن تولیدی را از واکنش سدیم با آب محاسبه کنیم:

$$? mol H_2 = 17.25 g Na \times \frac{1 mol Na}{23 g Na} \times \frac{1 mol H_2}{2 mol Na} = 0.375 mol$$

حجم مولی گازها در این شرایط برابر است با:

$$حجم مولی = \frac{حجم گاز}{مول گاز} = \frac{12 L}{0.375 mol} = 32 L \cdot mol^{-1}$$

حال با داشتن حجم مولی گازها، می توانیم مول فلز تولید شده را حساب کنیم:

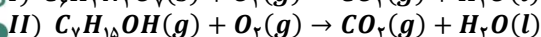
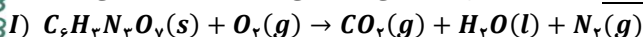
$$? mol فلز = 640 mL H_2 \times \frac{1 L H_2}{1000 mL H_2} \times \frac{1 mol H_2}{32 L H_2} \times \frac{2 mol فلز}{1 mol H_2} = 0.04 mol$$

در قدم آخر، جرم مولی فلز را حساب می کنیم:

$$جرم مولی = \frac{جرم}{مول} = \frac{1.56 g}{0.04 mol} = 39 g \cdot mol^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش ها، موازنه نشده و هر دو واکنش، به آرامی انجام می شوند و گرما تولید می کنند).



۱) هر دو واکنش از نوع سوختن بوده و مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در دو واکنش برابر است.

۲) هر دو واکنش از نوع اکسایش بوده و با مصرف مول برابر گاز اکسیژن در آن ها، آب بیشتری در واکنش II تولید می شود.

۳) هر دو واکنش از نوع سوختن بوده و با مصرف ۸ مول واکنش دهنده کربن دار در واکنش I، ۷۲ مول فراورده تولید می شود.

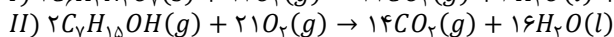
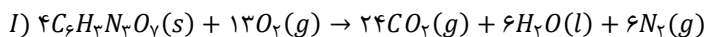
۴) هر دو واکنش از نوع اکسایش است و تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها در واکنش II برابر ۶ است.

(متوسط - مسأله / مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

طی این دو واکنش شیمیایی، دو ترکیب آلی مختلف با گاز اکسیژن به آرامی وارد واکنش شده و فراورده های متنوعی را تولید کرده اند. ابتدا معادله واکنش ها را موازنه می کنیم:



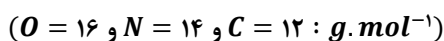
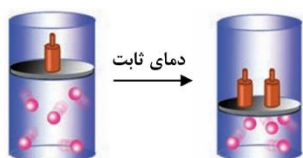
دقت کنید که سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می شود. این در حالی است که به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می گویند. در صورت سؤال ذکر شده که واکنش ها به آرامی انجام می شوند، پس هر دو از نوع اکسایش هستند. توجه داریم که به ازای مصرف مول های برابر از گاز اکسیژن (مثلاً یک مول گاز اکسیژن)، در واکنش اول $\frac{6}{13}$ مول آب و در واکنش دوم $\frac{16}{21}$ مول آب با توجه به ضرایب تولید می شود که عدد $\frac{16}{21}$ بزرگ تر است، پس می توان گفت آب تولید شده در واکنش دوم بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) این واکنش ها از نوع اکسایش هستند و مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش اول، برابر ۱۷ و مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در واکنش دوم نیز برابر با ۲۳ است که این دو عدد برابر نیستند.
- ۳) این واکنش ها از نوع اکسایش هستند و در واکنش اول، طبق ضرایب به ازای مصرف ۴ مول واکنش دهنده کربن دار، مجموعاً ۳۶ مول فرآورده (جمع ضرایب فرآورده ها) تولید می شود، پس به ازای ۸ مول واکنش دهنده کربن دار، مجموعاً ۷۲ مول فرآورده تولید می شود.
- ۴) تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها در واکنش دوم برابر ۷ است.

گروه آموزشی ماز

۹۸- با توجه به ویژگی گازها چه تعداد از موارد زیر درست است؟



آ: مقداری گاز در ارتفاع ۲۰ متری هواکره توصیف درستی از یک نمونه گاز است.

ب: شکل مقابل نشان دهنده ویژگی متمایزکننده گازها از سایر حالات فیزیکی است.

پ: پخش شدن بوی گاز کربن مونوکسید در اتاق، نشان می دهد مولکول های گاز در محیط منتشر می شود.

ت: در شرایط یکسان، چگالی و شمار اتم های موجود در یک گرم از گازهای N_2 و CO با هم برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد. برای مثال، ۲ مول گاز اکسیژن در دما و فشار اتاق، مثالی از یک نمونه گاز است. دقت کنید که در نمونه گفته شده، مقدار گاز و دما و فشار گاز به طور دقیق و درست ذکر نشده است.

ب: گازها برخلاف مایع ها و جامدها تراکم پذیر هستند، به طوری که اگر به یک نمونه گاز درون سرنگ یا سیلندری با پیستون روان فشار وارد کنیم، گاز فشرده تر و حجم آن کمتر می شود. شکل نشان دهنده فرایند توصیف شده در رابطه با متراکم تر کردن نمونه گازی است.

پ: پخش شدن بوی نان تازه، گلاب و دود اسپند در فضای خانه، نشان می دهد که مولکول های یک ماده گازی در هوا منتشر شده و به یاخته های بویایی ما رسیده است. بوی گل رز و محمدی ناشی از انتشار مولکول های گازی از آن است. دقت کنید گاز کربن مونوکسید گازی بی بو است.

گاز کربن مونوکسید

در رابطه با گاز کربن مونوکسید، به مطالب زیر توجه کنید:

• ساختار لوویس آن به صورت زیر است:



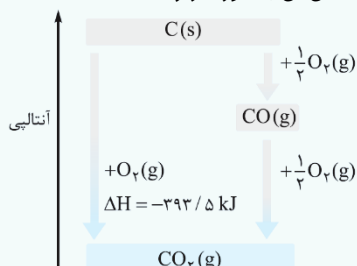
در ساختار این مولکول، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• گاز CO یا کربن مونواکسید از سوختن ناقص سوخت ها تولید می شود. این گاز بی رنگ، بی بو و بسیار سمی است.

• کربن مونواکسید از مخلوط کربن و اکسیژن پایدارتر و از کربن دی اکسید ناپایدارتر است؛ به طوری که کربن مونواکسید تولید شده در سوختن ناقص، در حضور اکسیژن

و در شرایط مناسب دوباره می سوزد و به کربن دی اکسید تبدیل می شود: $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

• نمودار انرژی واکنش سوختن یک نمونه از کربن و مراحل انجام شدن آن به صورت زیر است:



• میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است. مولکول های این گاز پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می شود و سامانه عصبی را فلج می کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می شود.

• چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ت: در شرایط یکسان که حجم مولی گازها با هم برابر است، چگالی گازها با جرم مولی آنها نسبت مستقیم دارد. چون هر دو گاز CO و N_2 جرم مولی برابری دارند، پس چگالی آنها در شرایط یکسان برابر است. با توجه به این که جرم مولی این دو گاز برابر است، یک گرم از این گازها مول برابری دارند و چون هر دو، دو اتمی هستند، شمار اتمها در یک گرم از این گازها با هم برابر است.

گروه آموزشی ماز

۹۹- در کدام ردیفهای جدول زیر، دادههای مربوط به ترکیب درست است؟ (منظور از $p.e$ ، جفت الکترونهای پیوندی و $n.e$ ، جفت الکترونهای ناپیوندی روی اتمها بوده و در رابطه با ترکیبهای یونی، ساختار آنیون مدنظر است.)

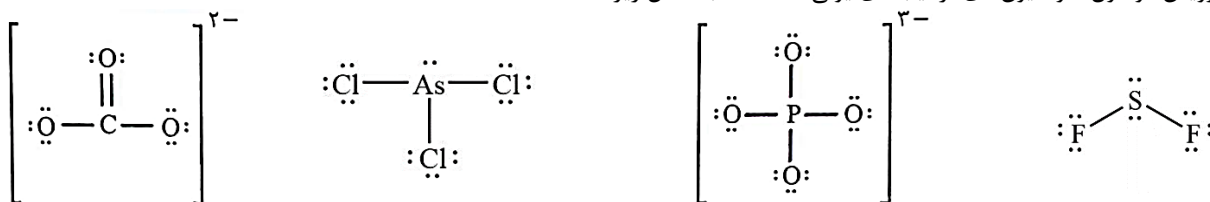
ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p.e$	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	گوگرد دیفلوئورید	SF_2	۲	$\frac{1}{4}$
۲	نیکل (II) فسفات	$Ni_3(PO_4)_2$	۴	$\frac{1}{4}$
۳	آرسنیک تری کلرید	$AsCl_3$	۳	$\frac{1}{3}$
۴	مس (I) کربنات	Cu_2CO_3	۴	$\frac{1}{2}$
۳، ۱ (۱)	۴، ۲ (۲)	۳، ۲ (۳)	۴، ۱ (۴)	

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی

ساختار لوویس مولکولها و آنیونهای ترکیبهای یونی داده شده به شکل زیر است:



بررسی ردیفهای جدول:

ردیف ۱: نام SF_2 ، به صورت گوگرد دیفلوئورید است و در ساختار لوویس این ترکیب، ۲ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می شود. در این ماده، مقدار نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$ است.

ردیف ۲: نام $Ni_3(PO_4)_2$ ، به صورت نیکل (II) فسفات است و در ساختار لوویس آنیون این ترکیب یونی (آنیون فسفات)، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می شود. در این ترکیب، مقدار نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{4} = \frac{4}{16}$ است.

ردیف ۳: نام $AsCl_3$ آرسنیک تری کلرید است و در ساختار لوویس این ماده، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می شود. مقدار نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}$ است.

ردیف ۴: نام Cu_2CO_3 ، به صورت مس (I) کربنات است و در ساختار لوویس آنیون این ترکیب یونی (آنیون کربنات)، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می شود. مقدار نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{4} = \frac{4}{16}$ است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- کدام موارد زیر درست است؟

- آ: بین آب کره و هوا کره، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می شود و در این دو بخش، ترکیبهای یونی یافت نمی شود.
 ب: جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد، روش مهمی برای استخراج سدیم کلرید از آب دریا است.
 پ: تعیین غلظت گونه های موجود در خون و دیگر محلول های بدن، از ضروری ترین کارها برای رسیدگی به بیمار است.
 ت: برای بیان غلظت محلول های رقیق مانند غلظت Na^+ در آب دریا و مواد آلی در گلاب دو آتشه، از ppm استفاده می شود.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و ت

(۱) آ و ب

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی

عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

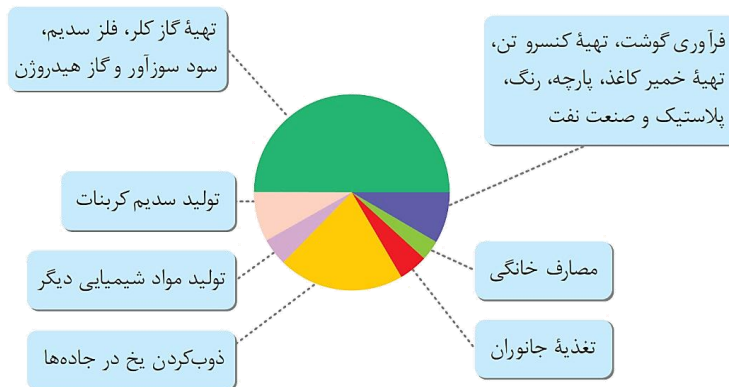
بررسی موارد

آ: کره زمین را می توان سامانه ای بزرگ در نظر گرفت که شامل چهار بخش هواکره، آب کره، سنگ کره و زیست کره است. درون این سامانه و بین این چهار بخش، پیوسته مواد گوناگونی مبادله می شود. نمودار زیر، نمایی از این چهار بخش مختلف را نشان می دهد:

زیست کره: شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش های آن ها، درشت مولکول ها، نقش اساسی ایفا می کنند.	بخش اصلی زمین
هواکره: از مولکول های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.	
سنگ کره: از مواد جامد مانند ماسه، نمک ها و ... تشکیل شده است.	
آب کره: از مولکول های کوچک آب، یون ها و ... تشکیل شده است.	

هواکره از مولکول های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است و آب کره از مولکول های کوچک آب، یون ها و ... تشکیل شده است. دقت کنید در آب کره یون ها و ترکیب های یونی یافت می شوند.

ب: مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می توان به روش های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد. برای نمونه سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می شود. جداسازی حل شونده از محلول به شکل بلورهای جامد را تبلور می نامند. شکل زیر کاربرد نمک خوراکی و سهم هر یک از این کاربردها را نمایش می دهد:



همان طور که از نمودار مشخص است، کمترین مقدار سهم نمک خوراکی مربوط به مصارف خانگی است.

پ: هنگام بیماری، توازن غلظت برخی گونه ها در خون به هم می خورد، از این رو انجام آزمایش های پزشکی و تعیین غلظت گونه های موجود در خون و دیگر محلول های بدن، از ضروری ترین کارها در مراکز درمانی برای رسیدگی به یک بیمار است.

ت: برای بیان ساده تر غلظت محلول های بسیار رقیق مانند غلظت کاتیون ها و آنیون ها در آب معدنی، آب آشامیدنی، آب دریا، بدن جانداران، بافت های گیاهی و مقدار آلاینده های هوا، از کمیتی به نام قسمت در میلیون (ppm) استفاده می شود. دقت کنید که برخی محلول ها مانند گلاب دو آتشه، غلیظ هستند و این نوع غلظت برای توصیف ویژگی های آن ها کاربرد ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر 2760 ppm است. اگر به 200 گرم از این محلول، 196 میلی گرم کروم (III) سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید برابر چند ppm می شود؟ (از تغییر جرم محلول صرف نظر شود.)

($Cr = 52$ و $S = 32$ و $Na = 23$ و $O = 16$: g. mol^{-1})

۶۲۴۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۶۴۸۰ (۲)

۵۷۶۰ (۱)

(سخت - مسأله ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

ابتدا جرم سدیم را در محلول اولیه محاسبه می کنیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم سدیم} = \frac{2760 \times 200}{10^6} = 0.552 \text{ g}$$

در قدم بعد، به جرم یون سولفات موجود در محلول اولیه می رسیم:

$$? \text{ g } SO_4^{2-} = 0.552 \text{ g } Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23 \text{ g } Na^+} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{2 \text{ mol } Na^+} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} \times \frac{96 \text{ g } SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} = 1.152 \text{ g}$$

حال جرم یون سولفات اضافه شده از محلول کروم (III) سولفات را محاسبه می کنیم. جرم نهایی یون سولفات موجود در محلول مورد نظر، برابر با مجموع جرم یون سولفات اولیه و جرم یون سولفات اضافه شده از کروم (III) سولفات است. بر این اساس، داریم:

$$? g SO_4^{2-} = 196 mg Cr_2(SO_4)_3 \times \frac{1 g Cr_2(SO_4)_3}{1000 mg Cr_2(SO_4)_3} \times \frac{1 mol Cr_2(SO_4)_3}{392 g Cr_2(SO_4)_3} \times \frac{3 mol SO_4^{2-}}{1 mol Cr_2(SO_4)_3} \times \frac{96 g SO_4^{2-}}{1 mol SO_4^{2-}}$$

$$= 0.144 g$$

$$جرم یون سولفات نهایی = 0.144 + 1/152 = 1/296 g$$

با داشتن جرم حل شونده و جرم محلول، می توانیم غلظت نهایی یون سولفات را بر حسب ppm محاسبه کنیم:

$$ppm SO_4^{2-} = \frac{جرم SO_4^{2-}}{جرم محلول} \times 10^6 = \frac{1/296 g SO_4^{2-}}{200 g محلول} \times 10^6 = 6480 ppm$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- آ: از ویژگی های آب، می توان به توانایی حل کردن اغلب مواد، کاهش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا اشاره کرد.
- ب: نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول اتانول در آب، از میانگین نیروهای حلال و حل شونده خالص، بیشتر است.
- پ: علت تفاوت $160^\circ C$ نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، ساختار خمیده و قطبی مولکول های سازنده آب است.
- ت: آب تنها ماده ای در طبیعت است که بین ذرات خود در هر حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز، پیوند هیدروژنی دارد.
- ث: در مقایسه گازهای CO_2 و NO ، اکسید با گشتاور دوقطبی بیشتر، انحلال پذیری کم تری در آب دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



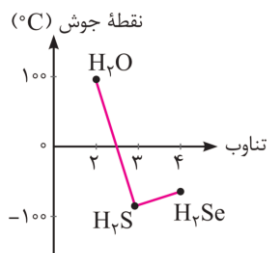
فقط مورد (ث) درست است.

بررسی موارد:

آ: آب ویژگی های گوناگون و شگفت انگیزی دارد. از جمله آن ها توانایی حل کردن اغلب مواد، افزایش حجم هنگام انجماد و داشتن نقطه جوش بالا و غیره است. دقت کنید حجم آب هنگام انجماد افزایش می یابد.

ب: نیروی یون-دوقطبی ویژه انحلال مواد یونی مثل سدیم کلرید و منیزیم سولفات در آب است. اتانول نوعی ماده مولکولی است و در ساختار خود یون ندارد. انحلال اتانول در آب به واسطه پیوند هیدروژنی است.

پ: آب و هیدروژن سولفید، هر دو دارای مولکول های قطبی با ساختار خمیده هستند. علت تفاوت $160^\circ C$ نقطه جوش این دو ماده، نوع نیروهای بین مولکولی در این دو ماده است. نیروی بین مولکولی در آب از نوع پیوند هیدروژنی بوده و این ماده قطبیت بیشتری دارد. نمودار زیر، مقایسه دمای جوش ترکیب های هیدروژن دار حاصل از عناصر گروه ۱۶ را نشان می دهد:



عوامل مؤثر بر نیروی بین مولکولی (وان دروالسی)

عوامل مؤثر بر نیروی بین مولکولی (وان دروالسی)، به شرح زیر هستند:

(۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطه جوش آن ماده بیشتر است.

مثال: HCl قطبی و N_2 ناقطبی است. بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه جوش HCl بیشتر است.

(۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر باشد ← نیروی بین مولکولی بیشتر است ← نقطه جوش آن ماده بیشتر است.

مثال: I_2 جرم و حجم بیشتری نسبت به Br_2 دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی تر و نقطه جوش بالاتری دارد.

نکته: هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد (به صفر نزدیک تر باشد)، آن ماده راحت تر به مایع تبدیل می شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، میعان کردن آن در دماهای بالاتری انجام می شود.



ت: آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود. دقت کنید مولکول‌های آب در حالت بخار جدا از هم هستند، گویی پیوندهای هیدروژنی میان آنها وجود ندارد.

ث: در مقایسه گازهای CO_2 و NO ، اکسید با گشتاور دوقطبی بیشتر، معادل با NO است. دقت کنید چون گاز CO_2 با آب واکنش شیمیایی می‌دهد و جرم و حجم آن بیشتر از NO است، نسبت به NO انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

عوامل مؤثر بر انحلال‌پذیری گازها

عوامل مؤثر بر انحلال‌پذیری گازها، به شرح زیر هستند:

(۱) نوع گاز: عوامل زیر، بر انحلال‌پذیری گازهای مختلف در آب مؤثر هستند:

✓ گازهایی که مولکول‌های ناقطبی دارند، انحلال‌پذیری کمی در آب دارند. هرچقدر که یک مولکول ناقطبی بزرگ‌تر و سنگین‌تر باشد، جاذبه قوی‌تری ایجاد می‌کند و در

آب انحلال‌پذیرتر است. برای مثال، داریم: $N_2 < Cl_2$: انحلال‌پذیری

✓ اغلب اکسیدهای نافلزی گازی با آب واکنش می‌دهند؛ بنابراین، این مواد انحلال‌پذیری نسبتاً بالایی دارند.

✓ آمونیاک از جمله گازهایی است که با آب واکنش می‌دهد؛ پس انحلال‌پذیری نسبتاً بالایی دارد.

✓ گازهایی با مولکول‌های قطبی به‌طور معمول بهتر در آب حل می‌شوند. مقایسه انحلال‌پذیری بعضی از این گازها به‌صورت زیر است:



واکنش با آب قطبی جرم بیشتر جرم کمتر

✓ گازهایی که مولکول آن‌ها با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند، انحلال‌پذیری نسبتاً زیادی دارند.

(۲) دما: با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کمتر خواهد شد.

(۳) فشار: با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گاز بیشتر خواهد شد.

(۴) مقدار دیگر حل‌شونده‌ها: با افزودن حل‌شونده‌های دیگر به آب، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد. برای مثال، انحلال‌پذیری گازها در آب دریا کمتر از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب خالص است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- انحلال‌پذیری یک نمک در دمای $5^\circ C$ ، برابر $12/5$ گرم در 100 گرم آب است. اگر 250 گرم محلول از این نمک با غلظت $2/5$ مولار در دمای $25^\circ C$ موجود باشد، با سرد کردن این محلول تا دمای $5^\circ C$ ، چند گرم از این نمک رسوب می‌کند؟ (چگالی محلول برابر چگالی آب بوده و جرم مولی نمک برابر 80 گرم است.)

۲۵ (۴)

۳۰ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۵۰ (۱)

(سخت - مسأله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



در قدم اول، باید مقدار آب و مقدار نمک موجود در محلول اولیه که غلظت مولی آن برابر با $2/5$ مول بر لیتر است را محاسبه کنیم. با توجه به چگالی آب ($1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)، حجم محلول اولیه برابر 250 mL است. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{مول نمک}}{\text{حجم محلول}} = \frac{\text{مول نمک}}{0.25 \text{ L}} \Rightarrow 2/5 = \frac{\text{مول نمک}}{0.25 \text{ L}} \Rightarrow \text{مول نمک} = 0.125 \text{ mol}$$

$$\text{نمک } 50 \text{ g} = 0.125 \text{ mol} \times \frac{80 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 10 \text{ g}$$

$$\text{آب } 200 \text{ g} = 250 - 50 = 200 \text{ g}$$

حال بررسی می‌کنیم در دمای $5^\circ C$ ، مقدار 200 گرم آب حداکثر چند گرم نمک می‌تواند در خود حل کند:

$$\frac{\text{نمک } 12/5 \text{ g}}{\text{آب } 100 \text{ g}} = \frac{\text{نمک}}{200 \text{ g}} \Rightarrow \text{نمک} = 25 \text{ g}$$

با توجه به اینکه در دمای $5^\circ C$ ، مقدار 200 گرم آب حداکثر 25 گرم نمک می‌تواند در خود حل کند، پس می‌توان گفت طی این فرایند $25 - 10 = 15$ گرم نمک رسوب می‌کند.

انحلال‌پذیری انواع مواد

نمودار زیر، دسته‌بندی انواع مواد را بر اساس مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها نشان می‌دهد:



نقره کلرید و کلسیم فسفات، هر دو نامحلول در آب هستند. چگالی آب خالص نیز برابر با ۱ گرم بر میلی لیتر یا ۱۰۰۰ گرم بر لیتر است. چون این دو نمک نامحلول در آب هستند، پس انحلال پذیری آن ها کمتر از ۰/۱ گرم در ۱ لیتر آب خالص (معادل با ۰/۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب) است. نمودار زیر، سایر نمک های نامحلول در آب در دمای ۲۵°C که در کتاب درسی معرفی شده اند را نشان می دهد:



توجه داریم که کلسیم سولفات، یک نمک کم محلول در آب است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.
- (۲) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم بوده و کمبود این یون بین افراد جامعه، شایع است.
- (۳) آب تصفیه شده با استفاده از روش های اسمز معکوس و صافی کربن، پیش از مصرف نیاز به کلرزنی ندارد.
- (۴) در فرایند اسمز معکوس، با اعمال فشار خارجی، ذرات حل شونده از محیط غلیظ تر به محیط رقیق تر جابه جا می شوند.

(آسان - حفظی - ۱۰۰۳)

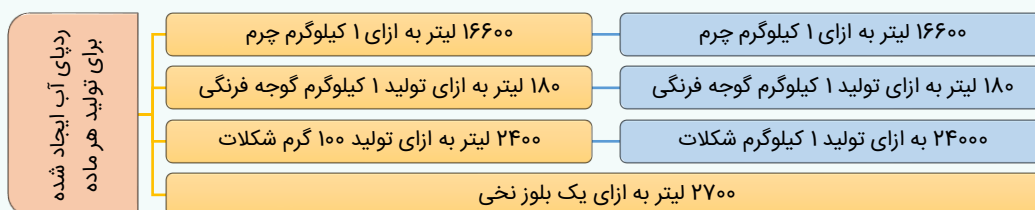
پاسخ: گزینه ۱



مصرف آب به فعالیت های روزانه هر شخص محدود نمی شود، بلکه روزانه در صنایع گوناگون، حجم بسیار زیادی آب استفاده می شود. در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.

ردپای آب

هر فرد در طول روز و به طور مستقیم، در حدود ۳۵۰ لیتر آب برای نوشیدن، پخت و پز، شست و شو در آشپزخانه، نظافت و شست و شوی لباس مصرف می کند. مصرف آب به فعالیت های روزانه هر شخص محدود نمی شود، بلکه روزانه در صنایع گوناگون، حجم بسیار زیادی آب استفاده می شود. در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است. برای تولید هر وسیله، کالا یا فراورده، مقدار معینی آب نیاز است. ردپای آب ایجاد شده برای تولید هر ماده به شرح نمودار زیر است:



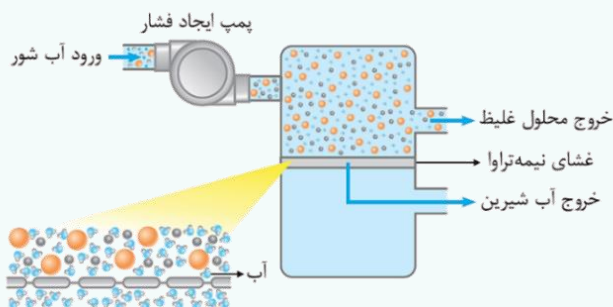
بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است. از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن در میان افراد جامعه به ندرت احساس می شود. وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؛ به طوری که انتقال پیام های عصبی بدون وجود این یون، امکان پذیر نیست. درواقع، اختلال در حرکت این یون از خلال غشای سلول های عصبی، مانع از انتقال پیام های عصبی و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می شود.
- (۳) دقت کنید در تصفیه آب با روش اسمز معکوس و صافی کربنی، میکروب ها حذف نمی شوند و در آب باقی می مانند، به همین دلیل برای حذف میکروب ها، باید آب تصفیه شده در این روش ها را پیش از مصرف کلرزنی کرد.

اسمز معکوس



اسمز معکوس، با استفاده از یک دستگاه ویژه و یک پمپ ایجاد فشار انجام می‌شود. در فرایند اسمز معکوس، همانند روش صافی کربن، نافلزهای سمی، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و ترکیب‌های آلی فرار از آب جداسازی می‌شوند. توجه داریم که در این روش‌ها، میکروب‌ها از آب جدا نشده در آن باقی می‌مانند. تصویر زیر، نمایی از دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



در فرایند اسمز معکوس، با اعمال فشار خارجی، مولکول‌های آب (حلال) از محیط غلیظ‌تر به محیط رقیق‌تر جابه‌جا می‌شوند.

دستگاه اسمز معکوس

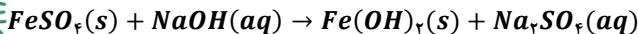


در دستگاه اسمز معکوس، یک محلول با غلظت مشخص، از طریق یک ورودی و با استفاده از یک پمپ، وارد دستگاه می‌شود. در واقع، پمپ نیروی مورد نیاز برای انجام شدن فرایند اسمز معکوس را تأمین می‌کند. با ورود آب تصفیه نشده به دستگاه، این محلول با استفاده از یک غشای نیمه‌تراوا به دو محلول مختلف تفکیک شده و با استفاده از خروجی‌های دستگاه خارج می‌شود. یکی از این محلول‌های خروجی آب تصفیه شده است و محلول دیگر نیز حاوی غلظت بالایی از مواد حل‌شونده است. چون کل مواد حل‌شده در محلول ورودی وارد مخلوط غلیظ خروجی شده و این محلول در مقایسه با محلول ورودی حجم کمتری دارد، پس می‌توان گفت محلول غلیظ تولید شده، نسبت به آب شور اولیه غلظت نمک بیشتری دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- مقدار ۱۱/۴ گرم آهن (II) سولفات با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید مطابق معادله موازنه‌نشده زیر به‌طور کامل واکنش می‌دهد برای تولید محلولی که با محلول اولیه سدیم هیدروکسید غلظت مولار برابری داشته باشد، به کدام صورت زیر می‌توان عمل کرد؟

($Fe = ۵۶$ و $S = ۳۲$ و $Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) مخلوط کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار $NaOH$ با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۷۵ مولار $NaOH$

(۲) حل کردن ۶۰ گرم $NaOH$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب و رساندن حجم محلول به ۲ لیتر

(۳) نصف کردن حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار $NaOH$ با استفاده از تبخیر آب موجود در آن

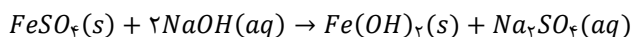
(۴) افزودن ۰/۰۵ مول $NaOH$ به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار $NaOH$

(متوسط - مسأله ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



اکنون غلظت محلول سدیم هیدروکسید مصرف شده در واکنش را محاسبه و با سایر گزینه‌ها مقایسه می‌کنیم. در قدم اول، مقدار مول سدیم هیدروکسید مصرف شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } NaOH = 11/4 \text{ g } FeSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } FeSO_4}{152 \text{ g } FeSO_4} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } FeSO_4} = 0/15 \text{ mol}$$

بر این اساس، داریم:

$$NaOH \text{ غلظت مولی} = \frac{\text{مول } NaOH}{\text{حجم محلول}} = \frac{0/15 \text{ mol}}{0/2 \text{ L}} = 0/75 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



۱ در رابطه با این محلول، داریم:

$$NaOH \text{ مولاریته نهایی} = \frac{\text{مول نهایی } NaOH}{\text{حجم نهایی محلول}} = \frac{0/1 \text{ L} \times 0/5 \text{ mol} \cdot L^{-1} + 0/2 \text{ L} \times 0/75 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{0/1 \text{ L} + 0/2 \text{ L}} = \frac{2}{3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



۲ در رابطه با این محلول، داریم:

$$NaOH \text{ مولاریته} = \frac{\text{مول } NaOH}{\text{حجم محلول}} = \frac{60 \text{ g } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH}}{2 \text{ L}} = 0.75 \text{ mol. L}^{-1}$$

در این گزینه غلظت محلول با غلظت اولیه سود برابر است.

۳ دقت کنید این گزینه نیاز به محاسبه ندارد. کاهش حجم محلول باعث افزایش غلظت آن می‌شود و غلظت محلول اولیه، بیشتر از محلول مورد نیاز ما است.

۴ در رابطه با این محلول، داریم:

$$NaOH \text{ مولاریته نهایی} = \frac{\text{مول نهایی } NaOH}{\text{حجم نهایی محلول}} = \frac{(0.05 \text{ mol } NaOH) + (0.1 \text{ L} \times 0.75 \text{ mol. L}^{-1})}{0.1 \text{ L}} = 0.7 \text{ mol. L}^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

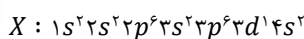
۱۰۶- در کدام یک از عناصر زیر، شمار الکترون‌های موجود در لایه $n = 3$ معادل با نصف حداکثر گنجایش الکترونی این لایه بوده و شماره گروه این عنصر، چند برابر شماره تناوب آن خواهد بود؟

(۱) $1/75 - 51V$ (۲) $1/25 - 51V$ (۳) $1/5 - 45Sc$ (۴) $0.75 - 45Sc$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

حداکثر گنجایش الکترونی هر لایه الکترونی با n مشخص، برابر با $2n^2$ خواهد بود. به عبارت دیگر، در یک لایه با n مشخص، حداکثر $2n^2$ الکترون می‌تواند قرار بگیرد. بر این اساس، می‌توان گفت در یک لایه با $n = 3$ ، حداکثر ۱۸ الکترون می‌تواند قرار بگیرد که این الکترون‌ها وارد ساختار زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ می‌شوند. طبق فرض سؤال، باید به دنبال عنصری بگردیم که شمار الکترون‌های موجود در لایه $n = 3$ آن معادل با نصف حداکثر گنجایش الکترونی این لایه و یا معادل با ۹ عدد باشد. در چنین عنصری، زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ به‌طور کامل از الکترون پر شده و در زیرلایه $3d$ نیز فقط یک الکترون قرار می‌گیرد. آرایش الکترونی چنین عنصری به‌صورت زیر خواهد شد:



با توجه به آرایش الکترونی نوشته شده، عدد اتمی این عنصر برابر با ۲۱ خواهد بود. آرایش الکترونی عناصر واسطه موجود در تناوب چهارم به همراه عدد اتمی این عناصر، به شرح زیر است:

$[18Ar]3d^1 4s^2$	$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^2$	$[18Ar]3d^4 4s^2$	$[18Ar]3d^5 4s^2$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$
۲۱ اسکاندیم Sc	۲۲ تیتانیوم Ti	۲۳ وانادیم V	۲۴ کروم Cr	۲۵ منگنز Mn	۲۶ آهن Fe	۲۷ کوبالت Co	۲۸ نیکل Ni	۲۹ مس Cu	۳۰ روی Zn
$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^2$	$[18Ar]3d^4 4s^2$	$[18Ar]3d^5 4s^2$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$

عنصر اسکاندیم، در گروه شماره ۳ و در تناوب شماره ۴ جدول دوره‌ای قرار داشته و شماره گروه آن 0.75 برابر شماره تناوب آن خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در یون A^{3+} ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. اگر بین عنصر A و عنصری سبک‌تر از آن که با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز آرگون می‌رسد، ۹ عنصر در جدول دوره‌ای وجود داشته باشد؛ عدد جرمی عنصر A کدام است؟

(۱) ۴۲ (۲) ۴۸ (۳) ۵۲ (۴) ۵۶

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اتم‌های هر عنصر، در شرایط خاصی ممکن است بتوانند الکترون بگیرند یا الکترون از دست بدهند. در این حالت، اتم مورد نظر به یک یون باردار تبدیل شده و بار یون مورد نظر، در نماد آن مشخص می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$\text{بار یون } E = \text{عدد جرمی} - \text{عدد اتمی}$$

اگر اتم مورد نظر الکترون از دست داده باشد، یون حاصل از آن بار مثبت دارد و اگر الکترون گرفته باشد، یون حاصل از آن بار منفی خواهد داشت. به یونی با بار مثبت، کاتیون گفته شده و به یونی با بار منفی، آنیون گفته می‌شود. یون مورد نظر، دارای بار الکتریکی $+3$ بوده و اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۷ است. عدد اتمی این عنصر را معادل با Z در نظر گرفته و با توجه به داده‌های صورت سؤال، معادله‌های مربوطه را می‌نویسیم:

$$(۱) \quad n - e = 7, \quad (۲) \quad e = Z - 3$$

عنصری که با گرفتن ۲ الکترون به آنیون تبدیل شده و به آرایش الکترونی گاز آرگون (Ar) می‌رسد، معادل با گوگرد با عدد اتمی ۱۶ است؛ بنابراین عدد اتمی عنصر A برابر با $Z = 16 + 9 + 1 = 26$ خواهد بود و با توجه به معادله‌های (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$e = Z - 3 = 26 - 3 = 23 \xrightarrow{(1)} n - 23 = 7 \rightarrow n = 30$$

اما همان‌طور که می‌دانیم، عدد جرمی از رابطه $A = n + Z$ به‌دست می‌آید. بر این اساس، داریم:

$$A = n + Z = 30 + 26 = 56$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر، در رابطه با فرآیند سوختن مواد مختلف درست است؟

آ: نور حاصل از واکنش سوختن گوگرد، همانند رنگ شعله اجاق گاز طی فرآیند سوختن کامل متان، آبی است.

ب: در فرآیند سوختن زغال سنگ، اکسیدی از گوگرد حاصل می‌شود که در ساختار آن، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ: کربن مونوکسید، فرآورده سوختن ناقص متان بوده و همانند فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، بی‌رنگ و سمی است.

ت: اکسیژن، گازی واکنش‌پذیرتر از نیتروژن بوده و طی فرآیند سوختن کامل مواد، به مقدار کافی در محیط حضور دارد.

(۴) پ و ت

(۳) آ و ت

(۲) ب و پ

(۱) آ و ب

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: متان در سوختن کامل با شعله آبی و در سوختن ناقص با شعله زرد می‌سوزد. نور حاصل از سوختن گوگرد نیز آبی است. جدول زیر اطلاعات مربوط به سوختن برخی مواد را نمایش می‌دهد:

مواد	واکنش سوختن	نور حاصل از واکنش	تصویر
سوختن منیزیم	$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$	سفید	
سوختن سدیم	$4Na(s) + O_2(g) \rightarrow 2Na_2O(s)$	زرد	
سوختن گوگرد	$S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$	آبی	

ب: فرآیند سوختن زغال سنگ به‌صورت زیر است:

نور و گرما + کربن دی‌اکسید + گوگرد دی‌اکسید + بخار آب $\rightarrow$ اکسیژن + زغال سنگ

همان‌طور که مشخص است، در فرآیند سوختن زغال سنگ، گاز گوگرد دی‌اکسید با فرمول شیمیایی SO_2 تولید می‌شود. در ساختار هر مولکول SO_2 ، تعداد ۳ اتم و ۳ پیوند اشتراکی (یک پیوند دوگانه و یک پیوند یگانه) وجود دارد.

پ: در فرآیند سوختن ناقص، گاز کربن مونوکسید (CO) تولید می‌شود. کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است و چگالی کمتری نسبت به هوا دارد؛ در نتیجه قابلیت انتشار زیادی در محیط دارد. میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین خون، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است. فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هوای پاک و خشک نیز آرگون است. آرگون، گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده ولی برخلاف کربن مونوکسید، غیرسمی است.

گاز متان

متان، گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که از مولکول‌های ناقصی ساخته شده است. این گاز، اولین عضو خانواده آلکان‌ها بوده و فرمول مولکولی آن به‌صورت CH_4 است. زغال سنگ، گاز متان را از خود آزاد می‌کند. این گاز می‌تواند باعث ایجاد انفجار در معادن شود. اگر غلظت متان در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بدیهی است هرچه غلظت گاز متان در هوای معدن بالاتر باشد، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد بود. بر این اساس، غلظت گاز متان در هوای معدن باید به‌طور پیوسته اندازه‌گیری و کنترل شده و با استفاده از تهویه مناسب و قوی، غلظت این گاز در هوای معدن کاهش پیدا کند.

ت: واکنش‌پذیری گاز اکسیژن بیشتر از گاز نیتروژن است. در فرآیند سوختن، اگر مقدار اکسیژن در دسترس کافی باشد، سوختن کامل و اگر کافی نباشد، سوختن ناقص است.

تأثیر مقدار اکسیژن در نوع سوختن مواد



نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی از جمله زغال سنگ، گاز طبیعی و بنزین، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. اگر اکسیژن کافی در دسترس باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد. اما اگر مقدار اکسیژن کم باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد. در این حالت، گفته می‌شود سوختن ناقص انجام شده است. با سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، حتی رنگ و دمای شعله حاصل از سوختن این مواد هم می‌تواند تغییر کند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- اگر در دمای ثابت و معینی انحلال پذیری گاز O_2 ۲ برابر انحلال پذیری گاز N_2 باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

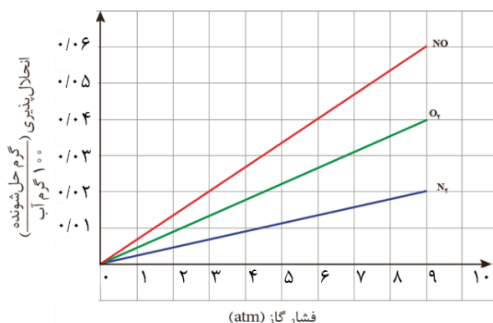
- (۱) در همه فشارها مقدار انحلال پذیری گاز O_2 ۲ برابر مقدار انحلال پذیری گاز N_2 خواهد بود.
- (۲) در همه فشارها، اختلاف انحلال پذیری این دو گاز، با انحلال پذیری N_2 در همان فشار برابر است.
- (۳) با نصف کردن فشار، مقدار گاز O_2 خارج شده از محلول، ۲ برابر گاز N_2 خارج شده است.
- (۴) با ۵ برابر کردن فشار، درصد جرمی گاز O_2 در محلول، ۵ برابر درصد جرمی N_2 می‌شود.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



انحلال پذیری گازها در آب بر حسب تغییر فشار گازها، از رابطه کلی $S = aP$ پیروی می‌کند. به عبارتی انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد و با n برابر کردن فشار، انحلال پذیری نیز n برابر می‌شود. نمودار انحلال پذیری گازها بر حسب فشار به صورت زیر است:



۱ هنگامی که انحلال پذیری اکسیژن در فشار معین، دو برابر نیتروژن است، بدین معنا است که شیب نمودار انحلال پذیری آن، دو برابر نیتروژن است و این نسبت در سایر فشارها نیز حفظ می‌شود.

۲ برای تفهیم این عبارت کافی است مثالی عددی زده شود. به عنوان مثال در فشار ۹ اتمسفر، انحلال پذیری اکسیژن برابر با ۰/۰۴ و انحلال پذیری نیتروژن برابر با ۰/۰۲ گرم است. اختلاف این دو مقدار برابر با ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب بوده و برابر با مقدار انحلال پذیری نیتروژن در این فشار است؛ پس عبارت داده شده درست است.

۳ با نصف کردن فشار، مقدار گاز O_2 خارج شده از محلول برابر با $S_1 - S_2 = 2a(P - \frac{P}{2})$ است. هم چنین برای گاز نیتروژن نیز می‌توان گفت که مقدار گاز خارج شده برابر با $S_1 - S_2 = a(P - \frac{P}{2})$ است. از آنجا که شیب معادله انحلال پذیری گاز اکسیژن ۲ برابر نیتروژن است، پس مقدار گاز O_2 خارج شده نیز ۲ برابر است.

۴ با ۵ برابر کردن فشار، انحلال پذیری هر دو گاز ۵ برابر می‌شود، پس مقدار انحلال پذیری گاز اکسیژن باز هم ۲ برابر گاز نیتروژن خواهد بود. در چنین شرایطی، درصد جرمی اکسیژن در محلول خود ۵ برابر نیتروژن نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- چند میلی لیتر آب به ۱۲۵ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی ۱/۴ گرم بر میلی لیتر و درصد جرمی ۸۰٪، اضافه کنیم تا محلول ۴ مولار آن

به دست آید؟ ($K = 39$ و $O = 16$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۵۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۶۲۵ (۱)



(متوسط - مسأله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا مولاریته محلول اولیه را به دست می آوریم. اگر درصد جرمی محلولی برابر a و چگالی محلول برابر d (برحسب گرم بر میلی لیتر) باشد، غلظت مولی (M) این محلول (برحسب مول بر لیتر) برابر است با:

$$M = \frac{\text{درصد جرمی} \times \text{چگالی} \times 10}{\text{جرم مولی}} = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{10 \times 1/4 \times 80}{56} = 20 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

اکنون باید حجمی از آب که برای رقیق کردن محلول پتاسیم هیدروکسید لازم داریم را محاسبه کنیم. برای این منظور، ابتدا غلظت مولی به دست آمده از رابطه بالا را در رابطه $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$ قرار می دهیم. بر این اساس، داریم:

$$20 \times 125 = 4 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 625 \text{ ml}$$

پس حجم ۵۰۰ میلی لیتر ($625 - 125 = 500$) آب باید به محلول افزوده شود تا غلظت آن به ۴ مول بر لیتر برسد. توجه داریم که حجم محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با ۶۲۵ میلی لیتر است.

گروه آموزشی ماز

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۱۱۱- عنصر X در جدول تناوبی، نوعی فلز از دسته p است که کاتیون پایدار آن، به آرایش گاز نجیب می رسد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X ، درست است؟

آ: در دوره ای که عنصر X جای دارد، دو عنصر در دما و فشار اتاق، به حالت گاز یافت می شوند.

ب: عنصر بالای X ، برخلاف عنصری که در سمت راست عنصر X قرار گرفته، نوعی شبه فلز است.

پ: کوچک ترین عدد اتمی در میان فلزهای موجود در دسته p ، متعلق به این عنصر است.

ت: این عنصر، با نخستین عنصر شبه فلزی گروه ۱۴ و با نخستین عنصر واسطه هم دوره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

تنها فلز از دسته p که کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب می رسد، معادل با فلز Al است که کاتیون Al^{3+} حاصل از آن به آرایش گاز نجیب نئون می رسد. آلومینیم در گروه ۱۳ و دوره ۳ قرار دارد. در رابطه با آلومینیم، عبارت های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در دوره سوم، دو عنصر کالر و آرگون، در دما و فشار اتاق، به حالت گازی یافت می شوند.

ب: عنصر بالای Al ، معادل با B است و عنصر سمت راست آن نیز معادل با Si است. هر دو این عناصرها شبه فلز هستند.

شبه فلزها



شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزهای موجود در جدول دوره ای قرار گرفته اند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها اغلب همانند نافلزها است. توجه داریم که همه عناصر شبه فلزی موجود در جدول تناوبی در دسته p این جدول قرار می گیرند. به عنوان مثال، سیلیسیم و ژرمانیم دو عنصر شبه فلزی از گروه ۱۴ جدول هستند. خواص این دو عنصر شبه فلزی به شرح زیر است:

۱- این دو عنصر شبه فلزی، در حالت جامد سطحی درخشان و صیقلی داشته و پرتوهای نور تابیده شده به سمت خود را بازتاب می کنند.

۲- سیلیسیم و ژرمانیم، همانند عناصر نافلزی، چکش خوار نبوده و پس از اصابت ضربه چکش، خرد می شوند.

۳- این عناصر، همانند عناصر فلزی، رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند. البته، رسانایی الکتریکی این عناصر در مقایسه با فلزها کمتر است.

۴- اتم های سیلیسیم و ژرمانیم در واکنش با سایر اتم ها، می توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

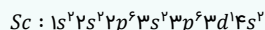
پ: عنصر Al ، نخستین فلز دسته p است و بین فلزهای این دسته، کوچک ترین عدد اتمی را دارد.

ت: نخستین عنصر شبه فلزی گروه ۱۴، معادل با Si است که هم دوره با آلومینیم است. دقت کنید که نخستین عنصر واسطه موجود در جدول دوره ای، معادل با فلز Sc است که در دوره ۴ قرار دارد.



اسکاندیم

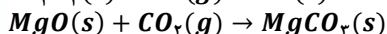
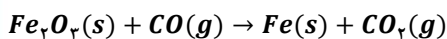
اسکاندیم (Sc)، متعلق به گروه ۳ از تناوب چهارم بوده و نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. آرایش الکترونی اسکاندیم به صورت زیر است:



اتم‌های این عنصر برای تبدیل شدن به یون Sc^{3+} کل الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- از واکنش مقداری آهن (III) اکسید دارای ۲۵ گرم ناخالصی با مقدار کافی کربن مونواکسید طبق معادله موازنه نشده زیر، مجموع جرم مواد جامد به اندازه ۴/۵ گرم کاهش می‌یابد. درصد خلوص آهن (III) اکسید در نمونه اولیه کدام است و برای جذب گاز کربن دی‌اکسید حاصل به چند گرم منیزیم اکسید نیاز است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Mg = 24$ و $Fe = 56$)



$$4/1 - 17/9 \quad (4)$$

$$4/1 - 37/5 \quad (3)$$

$$11/25 - 17/9 \quad (2)$$

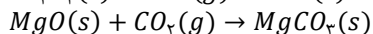
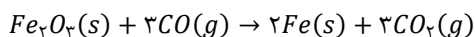
$$11/25 - 37/5 \quad (1)$$

(سخت - مسأله - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۱



ابتدا معادله‌های واکنش را نوشته و آن‌ها را موازنه می‌کنیم:



آهن

آهن در مقایسه با سایر فلزها بیشترین مصرف سالانه را دارد. این عنصر در طبیعت اغلب به صورت Fe_2O_3 یافت می‌شود. از آنجا که واکنش‌پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از Fe_2O_3 از واکنش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:



از آنجا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان‌تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. در نقطه مقابل، چون مس در مقایسه با آهن واکنش‌پذیری کمتری دارد، یک نمونه از این عنصر با Fe_2O_3 واکنش نداده و از آن نمی‌توان برای استخراج فلز آهن استفاده کرد.

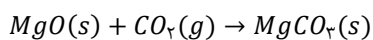
طبق معادله واکنش، به ازای مصرف ۱ مول Fe_2O_3 (معادل با ۱۶۰ گرم Fe_2O_3)، ۲ مول Fe (معادل با ۱۱۲ گرم آهن) تولید می‌شود، در نتیجه به ازای مصرف ۱ مول Fe_2O_3 در واکنش مورد نظر، جرم مواد جامد واکنش به اندازه ۴۸ گرم ($112 - 160$) کاهش می‌یابد. با توجه به توضیحات داده شده، جرم Fe_2O_3 خالص را محاسبه می‌کنیم و از آن به درصد خلوص نمونه اولیه می‌رسیم. در این رابطه داریم:

$$? g Fe_2O_3 = \frac{\text{خالص } 160 g Fe_2O_3}{\text{خالص } 1 mol Fe_2O_3} \times \frac{\text{کاهش جرم } 48 g}{\text{کاهش جرم } 4/5 g} \times \text{خالص } 1 mol Fe_2O_3 = 15 g$$

در نمونه مورد نظر، ۲۵ گرم ناخالصی وجود دارد، پس داریم:

$$Fe_2O_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نمونه خالص}}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 = \frac{15}{15 + 25} \times 100 = 37/5 \text{ درصد}$$

معادله واکنش گاز کربن دی‌اکسید با منیزیم اکسید به صورت زیر است:

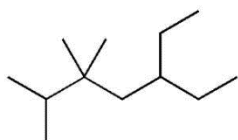
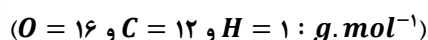


برای بخش دوم سؤال می‌توانیم از مقدار خالص Fe_2O_3 که در بخش اول محاسبه کردیم استفاده کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? g MgO = 15 g Fe_2O_3 \times \frac{\text{خالص } 1 mol Fe_2O_3}{\text{خالص } 160 g Fe_2O_3} \times \frac{3 mol CO_2}{\text{خالص } 1 mol Fe_2O_3} \times \frac{1 mol MgO}{\text{خالص } 1 mol CO_2} \times \frac{40 g MgO}{\text{خالص } 1 mol MgO} = 11/25 g$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- نام آلکانی با ساختار مقابل کدام است و جرم مولی این ماده، به تقریب چند برابر جرم مولی دی‌متیل اتر است؟



(۱) ۳-اتیل-۵-متیل-۶-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۷

(۲) ۳-اتیل-۵-متیل-۶-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۲

(۳) ۵-اتیل-۳،۳،۲-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۷

(۴) ۵-اتیل-۳،۳،۲-تری‌متیل هپتان؛ ۳/۲



(آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

فرمول مولکولی آلکان داده شده معادل با $C_{12}H_{26}$ است. با توجه به اینکه اولین شاخه فرعی به کربن سمت چپ نزدیک تر است، شماره گذاری از این سمت اولویت دارد و نام درست آلکان مورد نظر به صورت ۵-اتیل-۳،۳،۳-تری متیل هپتان است. جرم مولی آلکان داده شده برابر با ۱۷۰ گرم بر مول و جرم مولی دی متیل اتر (CH_3OCH_3) نیز برابر ۴۶ گرم بر مول است. نسبت جرم مولی این دو ماده، به تقریب برابر با ۳/۷ است.

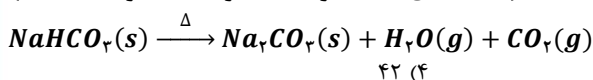
آلکان ها

بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند. آلکان ها جز هیدروکربن های سیر شده بوده و تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند. در آلکان ها همه پیوندهای موجود در بین اتم ها یگانه هستند. عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است. این عنصر دارای ۶ پروتون در هسته خود بوده و دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول دوره ای متمایز می سازد؛ به طوری که ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عناصر جدول دوره ای بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- با توجه به معادله موازنه نشده زیر، اگر از تجزیه ۱۰ گرم $NaHCO_3$ ، مقدار ۳/۱ گرم فراورده گازی تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

($Na = 23$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



۴۲ (۴)

۷۵ (۳)

۸۴ (۲)

۳۲ (۱)

(متوسط - مسأله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم:

$$2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$$

طبق معادله واکنش، با مصرف ۲ مول $NaHCO_3$ (معادل با ۱۶۸ گرم $NaHCO_3$)، مقدار ۱ مول بخار آب (۱۸ گرم بخار آب) و ۱ مول گاز کربن دی اکسید (معادل با ۴۴ گرم CO_2) تولید می شود. بر این اساس، می توان گفت با مصرف ۲ مول واکنش دهنده در این فرایند، در مجموع ۶۲ گرم فراورده گازی تولید می شود. با توجه به نسبت های توضیح داده شده، می توانیم مقدار نظری $NaHCO_3$ را محاسبه کنیم:

$$? g NaHCO_3 = \frac{168 g NaHCO_3}{62 g \text{ گاز}} \times \frac{3}{1} g \text{ گاز} = 8.1 g$$

حال بازده درصدی واکنش را محاسبه می کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{8.1 g NaHCO_3}{10 g NaHCO_3} \times 100 = 81\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- در اثر سوختن کامل ۰/۲ مول از نوعی هیدروکربن در دمای اتاق، ۸۸ گرم گاز کربن دی اکسید و ۱۴/۴ گرم آب تولید می شود. اگر ۲/۵۶ گرم از این

هیدروکربن با ۹/۶ گرم برم مایع به طور کامل واکنش دهد، کدام مورد نادرست است؟ (هیدروکربن مورد نظر فاقد پیوند سه گانه است.)

($Br = 80$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) تعداد پیوند $C = C$ در هیدروکربن مورد نظر، با تعداد پیوندهای $C - C$ در سرگروه خانواده مواد آروماتیک برابر است.
- (۲) هیدروکربن مورد نظر می تواند ترکیب آروماتیکی باشد که مدت ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش کاربرد داشته است.
- (۳) یک مول از این هیدروکربن با ۶ گرم گاز هیدروژن واکنش می دهد و فراورده حاصل دارای ۴ حلقه در ساختار خود است.
- (۴) برای این هیدروکربن می توان ساختارهای متنوعی در نظر گرفت که همگی با هم ایزومر هستند.

(سخت - مسأله / مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

فرمول مولکولی هیدروکربن را به صورت C_xH_y فرض می کنیم. با توجه به این که هر مول هیدروکربن در سوختن کامل به اندازه تعداد اتم کربن خود CO_2 و به اندازه نصف تعداد اتم هیدروژن خود H_2O تولید می کند، می توانیم مقادیر x و y را محاسبه کنیم. نیازی به نوشتن کامل واکنش سوختن و درگیری با مجهول نیست. در این رابطه، داریم:



بر این اساس، داریم:

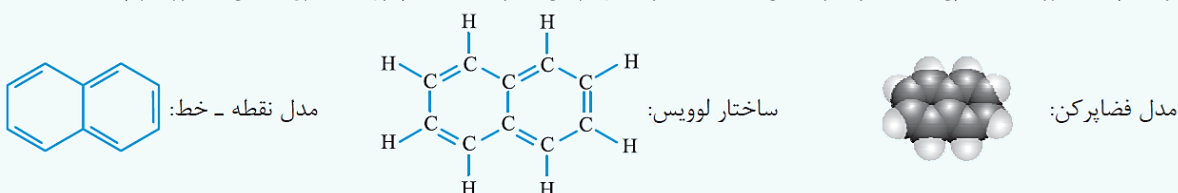
$$118 \text{ g CO}_2 = 0.2 \text{ mol C}_x\text{H}_y \times \frac{x \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_y} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \Rightarrow x = 10$$

$$14/4 \text{ g H}_2\text{O} = 0.2 \text{ mol C}_x\text{H}_y \times \frac{y \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol C}_x\text{H}_y} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \Rightarrow y = 8$$

فرمول مولکولی این هیدروکربن معادل با $C_{10}H_8$ است. با توجه به اینکه هر پیوند دوگانه و هر حلقه باعث کم شدن ۲ اتم هیدروژن نسبت به هیدروکربن سیر شده هم کربن (هیدروکربنی دارای ۲۲ اتم هیدروژن) می شود، پس می توان گفت در مجموع $\frac{22-8}{2} = 7$ حلقه و پیوند دوگانه در ساختار ماده مورد نظر داریم. با توجه به اینکه هر مول برم مایع با یک مول پیوند $C=C$ واکنش می دهد، پس می توان گفت در اینجا $2/56$ گرم هیدروکربن (معادل با مول 0.2 هیدروکربن)، با $9/6$ گرم Br_2 (معادل با 0.06 برم) واکنش داده است، یعنی هر مول از هیدروکربن ما دارای ۳ پیوند $C=C$ است. بر این اساس، می توان گفت تعداد حلقه های موجود در ساختار این ماده نیز برابر با ۴ عدد بوده است. دقت کنید ترکیب آروماتیکی که مدت ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش کاربرد داشته است، معادل با نفتالن می باشد. نفتالن دارای ۲ حلقه و ۵ پیوند دوگانه است، لذا نفتالن نمی تواند معادل با ترکیب مورد نظر باشد.

نفتالن

سرگروه خانواده ترکیبات آروماتیک، بنزن (C_6H_6) بوده و نفتالن ($C_{10}H_8$)، عضو مهمی از این خانواده است. فرمول ساختاری نفتالن به صورت زیر است:



نفتالن، جامدی سفید رنگ بوده و به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است. این ماده، دارای ۵ پیوند $C=C$ است. توجه داریم که از ۱۰ کربن موجود در ساختار نفتالن، ۲ کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) تعداد پیوندهای $C=C$ در هیدروکربن مورد نظر، برابر با ۳ عدد و تعداد پیوندهای $C-C$ موجود در ساختار بنزن نیز برابر ۳ عدد است.
- ۲) دقت کنید پیوندهای $C=C$ با هیدروژن واکنش می دهند. یک مول از این هیدروکربن با ۳ مول گاز هیدروژن (معادل با ۶ گرم گاز هیدروژن) واکنش می دهد و فراورده حاصل از این واکنش، در ساختار خود دارای ۴ حلقه خود است.
- ۳) برای این هیدروکربن با ۴ حلقه و ۳ پیوند $C=C$ ، می توان ساختارهای متنوعی در نظر گرفت که همگی فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ دارند و ایزومر هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- کدام موارد زیر در ارتباط با دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

- آ: تنها عنصر از این تناوب که در شرایط اتاق به حالت مایع یافت می شود، دارای ۵ الکترون ظرفیتی در ساختار خود است.
- ب: در این دوره، عنصر با بیشترین خصلت فلزی نسبت به عنصر با بیشترین خصلت نافلزی، شعاع اتمی بزرگ تری دارد.
- پ: هر عنصر از این دوره که در حالت جامد جریان برق را از خود عبور می دهد، در اثر ضربه خرد نمی شود.
- ت: چهارمین عنصر این دوره، چگالی کمی دارد و واکنش پذیری آن در مقایسه با فلز قلیایی هم دوره خود کم تر است.

(۱) آ و ت (۲) آ و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: برم، تنها نافلز مایع جدول است و در گروه ۱۷ و دوره ۴ قرار دارد. این عنصر، همانند سایر عناصر موجود در گروه ۱۷، در ساختار هر اتم خود دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

هالوژن ها

در گروه ۱۷ جدول دوره های، عناصر فلوئور (${}^9F$)، کلر (${}^{35}Cl$)، برم (${}^{80}Br$) و ید (${}^{127}I$) قرار دارند. این عناصر به هالوژن ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش پذیری این عناصر نافلزی نیز کمتر می شود. ترتیب واکنش پذیری عناصر موجود در گروه هفدهم به صورت زیر است:

(تمایل به گرفتن الکترون) $I < Br < Cl < F$: واکنش پذیری

آرایش الکترونی هالوژن ها به زیرلایه $ns^2 np^5$ ختم می شود. اتم های سازنده این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می کنند. از میان هالوژن ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می کند. هالوژن ها در حالت آزاد به شکل مولکول های دو اتمی دیده می شوند. فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند در حالی که برم (Br_2) و ید (I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می شوند.

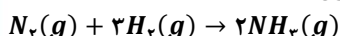
ب: خصلت فلزی در یک دوره، از چپ به راست کاهش می یابد و خصلت نافلزی در یک دوره، از چپ به راست افزایش می یابد. با توجه به این نکته، در دوره چهارم عنصر با بیشترین خصلت فلزی در سمت چپ و عنصر با بیشترین خصلت نافلزی، سمت راست قرار دارد. شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد، پس عنصری با بیشترین خصلت فلزی، شعاع اتمی بزرگ تری نسبت به عنصر با بیشترین خصلت نافلزی دارد.

پ: عنصر Ge در این دوره، یک عنصر شبه فلزی است. این عنصر، رسانایی الکتریکی کمی دارد اما در اثر ضربه خرد می شود.

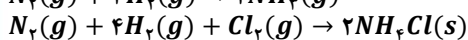
ت: چهارمین عنصر دوره ۴، معادل Ti است. تیتانیوم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است و به طور کلی واکنش پذیری فلزات واسطه، از فلزات اصلی کم تر است.

گروه آموزشی ماز

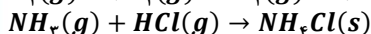
۱۱۷- با توجه به واکنش های گرمایشی داده شده، ΔH واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برابر چند کیلوژول است؟



$$\Delta H = -91/8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -628/8 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -176/2 \text{ kJ}$$

$$-182/6 \text{ (۴)}$$

$$-368/2 \text{ (۳)}$$

$$-184/6 \text{ (۲)}$$

$$-92/3 \text{ (۱)}$$

(آسان - مسأله ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



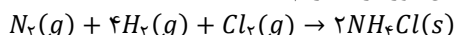
پاسخ شریعی

نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن واکنش در پیش گرفته می شود، وابسته نیست. به دیگر سخن، با استفاده از چند واکنش مختلف، می توان تغییر آنتالپی یک واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که شرایط انجام همه واکنش ها یکسان باشد. امروزه از این نتیجه با نام قانون هس یاد می شود؛ قانونی که به جمع پذیری گرمای واکنش معروف است. در واکنش هدف $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ماده $H_2(g)$ در سمت راست با ضریب ۲ وجود دارد. از ضرب واکنش سوم در ۲ و معکوس کردن آن می توانیم این ماده را بسازیم:



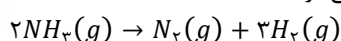
$$\Delta H = -176/2 \text{ kJ} \times -2 = 352/4 \text{ kJ}$$

در واکنش هدف، $Cl_2(g)$ با ضریب ۱ در سمت چپ وجود دارد. بدون تغییر دادن واکنش دوم، می توانیم این مورد را بسازیم:



$$\Delta H = -628/8 \text{ kJ}$$

در واکنش هدف، $N_2(g)$ وجود ندارد. با معکوس کردن واکنش اول، موارد اضافی حذف و ضریب $H_2(g)$ نیز ساخته می شود:



$$\Delta H = -91/8 \text{ kJ} \times -1 = 91/8 \text{ kJ}$$

معادله واکنش نهایی، حاصل جمع این ۳ واکنش است، پس می توان گفت آنتالپی این واکنش نیز برابر با جمع آنتالپی واکنش های جدید ایجاد شده است. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H = 352/4 \text{ kJ} + (-628/8 \text{ kJ}) + 91/8 \text{ kJ} = -184/6 \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر شمار مول های ماده X ، $2/5$ برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول های ماده Z است. در این رابطه، کدام

مورد به یقین درست است؟

(۱) تفاوت ضریب استوکیومتری ماده X و ضریب استوکیومتری ماده Z برابر ۳ است.

(۲) در یک بازه زمانی معین، تغییرات غلظت ماده X بیشتر از تغییرات غلظت ماده Z است.

(۳) در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری ماده X ، $2/5$ برابر ضریب استوکیومتری ماده Z است.

(۴) اگر واکنش به طور کامل انجام شود، در انتهای کار مقدار مول های متفاوتی از این دو ماده در ظرف موجود است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ شریعی

سرعت متوسط تولید یا مصرف هر ماده، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله موازنه شده واکنش است. با توجه به اینکه سرعت متوسط تغییر مول های ماده X ، $2/5$ برابر سرعت متوسط تغییر شمار مول های ماده Z است، پس می توان گفت ضریب استوکیومتری این ماده نیز $2/5$ برابر ضریب استوکیومتری ماده Z است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید ضریب این دو ماده لزوماً برابر با ۵ و ۲ نیست و می‌تواند معادل با ۱۰ و ۴ یا حالات دیگری باشد. طبق فرض سؤال، ما فقط می‌دانیم که نسبت ۲/۵ بین ضرایب این دو ماده باید رعایت شود.

۲ در صورتی که این دو ماده جامد یا مایع خالص باشند، تغییر غلظت برای آنها معنی ندارد و غلظت مواد جامد و مایع ثابت است.

۴ در صورتی که این دو ماده واکنش‌دهنده باشند، با انجام شدن واکنش به‌طور کامل مقدار هر دو آن‌ها به صفر مول می‌رسد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹ - کدام مورد درست است؟

- ۱) در شرایط یکسان، علت تفاوت در گرمای حاصل از سوختن هر مول گرافیت و الماس، تفاوت در انرژی گرمایی این مواد است.
- ۲) داد و ستد گرما با محیط پیرامون، برخلاف تولید مواد رسوبی، یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی است.
- ۳) در شرایط اتاق، مقداری گاز متان آنتالپی معینی داشته و H_2O حاصل از سوختن این نمونه، به حالت بخار خواهد بود.
- ۴) برای پیوندهای موجود در مولکول‌های CO ، NH_3 ، CCl_4 ، به کار بردن واژه (میانگین آنتالپی پیوند) مناسب‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

می‌دانید که هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد. هر چند که امکان وقوع این موارد وجود دارد، اما این موارد الزماً اتفاق نمی‌افتند. برای مثال، بسیاری از واکنش‌ها ماده رسوبی تولید نمی‌کنند. توجه داریم که یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌ها، داد و ستد (گرفتن یا از دست دادن) گرما با محیط پیرامون است. از این رو هر واکنش شیمیایی ممکن است گرماده یا گرماگیر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گرمای آزاد شده از واکنش در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آنها وجود ندارد. شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند. با این توصیف، انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن ماده است.

انرژی جنبشی و پتانسیل

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد. از طرفی هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و همچنین میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده نیز بالاتر خواهد بود. توجه داریم که میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های سازنده ماده، به نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن ماده بستگی دارد و در حد کتاب درسی، وابسته به دمای ماده نیست. در یک واکنش شیمیایی (برخلاف واکنش هسته‌ای)، ماهیت اتم‌ها تغییر نمی‌کند، ولی شیوه اتصال اتم‌ها تغییر کرده و در نتیجه انرژی پتانسیل گونه‌ها تغییر می‌کند که به تغییر در خواص مواد منجر می‌شود. توجه داریم که به انرژی نهفته شده در یک نمونه ماده که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده آن ماده است، انرژی پتانسیل گفته می‌شود. به‌عنوان مثال، انرژی نهفته شده در مولکول‌های متان که به هنگام سوزاندن ذرات این ماده آزاد می‌شود، انرژی پتانسیل ذرات سازنده متان است.

۳ همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند اما دقت کنید یکی از فراورده‌های سوختن کامل مواد آلی، H_2O است و در دمای اتاق (دمای ۲۵ درجه سلسیوس)، این ماده حالت مایع دارد.

۴ دقت کنید CO نوعی مولکول دو اتمی بوده و تنها یک پیوند سه‌گانه $O \equiv C$ در آن موجود است، لذا کلمه آنتالپی پیوند برای آن مناسب‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰ - در اثر سوختن کامل گاز بوتان در یک ظرف با حجم مشخص، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر با ۶/۴ گرم بر لیتر بر دقیقه است. اگر در مدت ۷۸ ثانیه، ۴۴۸ میلی‌لیتر گاز بوتان در شرایط STP مصرف شود، حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر است؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$)

۴ (۴)

۲ (۳)

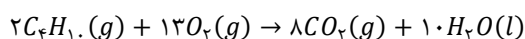
۱ (۲)

۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در قدم اول، جرم گاز اکسیژن مصرف شده در طول مدت زمان ۷۸ ثانیه را محاسبه می کنیم:

$$? g O_2 = 448 \text{ ml } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ L } C_2H_2}{1000 \text{ ml } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{22.4 \text{ L } C_2H_2} \times \frac{13 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4/16 \text{ g}$$

اکنون با استفاده از سرعت مصرف گاز اکسیژن و زمان سپری شده، می توانیم حجم ظرف (V) را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم } \Delta O_2 = \frac{\text{سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن بر حسب گرم بر لیتر بر دقیقه}}{\text{زمان} \times \text{حجم}} \Rightarrow 4/16 = \frac{4/16 \text{ g}}{V \times (78 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}})} \Rightarrow V = 0.5 \text{ L}$$

سرعت متوسط واکنش



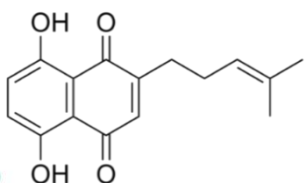
برای محاسبه سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در یک واکنش شیمیایی، باید از کمیت های قابل اندازه گیری مواد شرکت کننده در آن واکنش مانند جرم، فشار، غلظت و یا حجم استفاده کنیم. برای این منظور، یک بازه زمانی به طول Δt را در نظر گرفته و تغییر مقدار کمیت مورد نظر (Δn) را در طول آن بازه به دست می آوریم. سرعت متوسط مصرف یا تولید ماده مورد نظر ($\bar{R}$) برابر می شود با:

$$\bar{R} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}$$

از آنجا که غلظت مواد جامد (s) یا مایع خالص (l) ثابت بوده و با تغییر مقدار این مواد، تغییری در مقدار غلظت آن ها ایجاد نمی شود، برای بیان سرعت متوسط مصرف یا تولید این گروه از مواد، حتماً باید از تغییر تعداد مول های ماده مورد نظر استفاده کنیم. این در حالی است که برای بیان سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد گازی (g) یا محلول (aq)، می توانیم از تغییر تعداد مول ها یا تغییر غلظت این مواد استفاده کنیم. توجه داریم که سرعت همواره کمیتی مثبت است اما علامت تغییر تعداد مول های واکنش دهنده ها در طول زمان منفی می شود (واکنش دهنده ها در طول زمان مصرف می شوند، پس $n_p > n_r$ بوده و $\Delta n < 0$ است). بر این اساس، با قرار دادن مقدار Δn در نماد قدر مطلق، سرعت واکنش همواره عددی مثبت به دست می آید.

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- با توجه به ساختار داده شده، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

آ: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله سوختن کامل آن، برابر با ۴۲ است.

ب: شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن برابر شمار اتم های کربنی است که به اتم H متصل نیستند.

پ: ترکیب های آلی موجود در گشسبز و رازیانه، دارای گروه های عاملی مشترکی با این ماده هستند.

ت: جرم مولی این ترکیب با جرم مولی هیچ الکل تک عاملی سیر شده و غیر حلقوی برابر نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

ترکیب مورد نظر، یک ماده آلی آروماتیک است. فرمول مولکولی این ماده، به صورت $C_{16}H_{16}O_4$ است. برای شمارش تعداد اتم های هیدروژن در ساختار ترکیب های آلی می توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

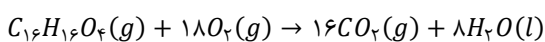
تعداد هالوژن - تعداد اتم N + (تعداد پیوند سه گانه) $\times 4$ - (تعداد حلقه + تعداد پیوند دو گانه) $\times 2$ - (تعداد $C + 2$) = تعداد اتم هیدروژن
برای مثال در ترکیب داده شده شمار اتم های هیدروژن برابر است با:

$$16 = (2 \times 16 + 2) - 2 \times (7 + 2) = 16$$

در رابطه با این ترکیب، عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

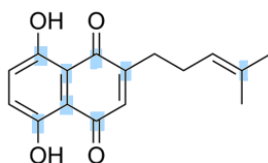
بررسی موارد:

آ: معادله سوختن این ماده به شکل زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله سوختن آن برابر ۴۳ است.

ب: در این ترکیب ۸ اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند و روی هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، در نتیجه ترکیب مورد نظر در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد. اتم های کربنی از این ترکیب که به اتم هیدروژن متصل نشده اند، در تصویر زیر مشخص شده است:



پ: این ماده دارای گروه های عاملی هیدروکسیل و کتونی (کربونیلی) است. ترکیب های آلی موجود در گشسبز و رازیانه به ترتیب دارای گروه های عاملی هیدروکسیل و اتری هستند. توجه داریم که در این ماده گروه عاملی اتری موجود نیست.



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

ت: جرم مولی این ترکیب آلی برابر با برابر ۲۷۲ گرم بر مول است. فرمول مولکولی الکل های تک عاملی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است که جرم مولی آن به ازای هیچ مقدار n طبیعی برابر با جرم مولکولی ترکیب مورد نظر نمی شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- به ازای سوختن جداگانه ۸ گرم اتان و متان به ترتیب ۴۱۶ و ۴۴۵ کیلوژول گرما آزاد می شود. ارزش سوختی پروپان برحسب کیلوژول بر گرم به کدام یک از اعداد زیر نزدیک تر است؟ ($C = ۱۲$ و $H = ۱: g. mol^{-1}$)

۵۸/۲ (۴)

۵۰/۷ (۳)

۵۳/۱ (۲)

۵۴/۴ (۱)

(متوسط - مسأله / مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

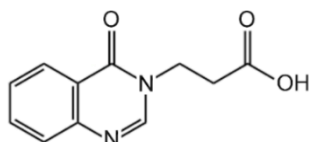


با توجه به این که تنها یک گروه CH_3 در آلکان های راست زنجیر متوالی متفاوت است، تفاوت آنتالپی سوختن دو عضو متوالی از آلکان ها به تقریب برابر است. ابتدا آنتالپی سوختن اتان و متان را محاسبه می کنیم می دانیم آنتالپی سوختن به ازای یک مول ماده تعریف می شود پس آنتالپی سوختن اتان برابر $۴۱۶ \times \frac{3}{8} = ۱۵۶۰ kJ$ و آنتالپی سوختن متان برابر $۴۴۵ \times \frac{1}{8} = ۵۵۶۰ kJ$ است اختلاف این دو برابر ۶۷۰ است. پس آنتالپی سوختن پروپان به اندازه ۶۷۰ کیلوژول از آنتالپی سوختن اتان بیشتر است. آنتالپی سوختن پروپان برابر ۲۲۳۰ کیلوژول است و ارزش سوختی آن را محاسبه می کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \frac{۲۲۳۰ kJ. mol^{-1}}{۴۴ g. mol^{-1}} \approx ۵۰/۷ kJ. g^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- با توجه به ساختار داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



($C = ۱۲$ و $H = ۱: g. mol^{-1}$)

آ: دارای گروه استری بوده و می تواند در واکنش تشکیل پلی آمید شرکت کند.

ب: شمار پیوندهای $C - H$ در آن با شمار اتم ها در مولکول سیانواتن برابر است.

پ: جرم اتم های کربن در آن، $۱۳/۲$ برابر جرم اتم های H بوده و می تواند با ذرات خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

ت: شمار پیوندهای $C - N$ در آن با شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مولکول استیرن برابر است.

۴) آ و پ

۳) آ و ب

۲) پ و ت

۱) ب و ت

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

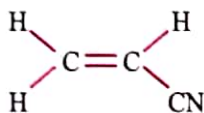


فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر، به صورت $C_{11}H_{10}N_2O_3$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

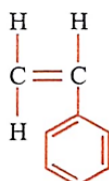
آ: این ماده دارای گروه عاملی آمیدی و کربوکسیل است. از آنجا که در ساختار این ماده، هیچ اتم هیدروژنی به اتم نیتروژن متصل نشده است، پس می توان گفت این ماده نمی تواند در واکنش تشکیل پلی آمید شرکت کند.

ب: شمار پیوندهای $C - H$ در ساختار این ماده برابر با ۹ عدد است، در حالی که شمار اتم ها در سیانواتن برابر ۷ است. ساختار مولکول سیانواتن به صورت زیر است:



پ: با توجه به اینکه در ساختار گروه کربوکسیل، اتم H متصل به O داریم، این ماده می تواند با مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند. توجه داریم که در ساختار در یک مول از این ماده، جرم اتم های کربن برابر ۱۳۲ گرم و جرم اتم های هیدروژن برابر ۱۰ گرم است، در نتیجه نسبت جرمی کربن به هیدروژن در ساختار این ماده برابر $۱۳/۲$ است.

ت: شمار پیوندهای $C - N$ در ساختار این ماده برابر با ۴ عدد است. شمار پیوندهای دوگانه در استیرن نیز برابر ۴ است. ساختار مولکول استیرن به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز



۱۲۴- کدام مورد نادرست است؟

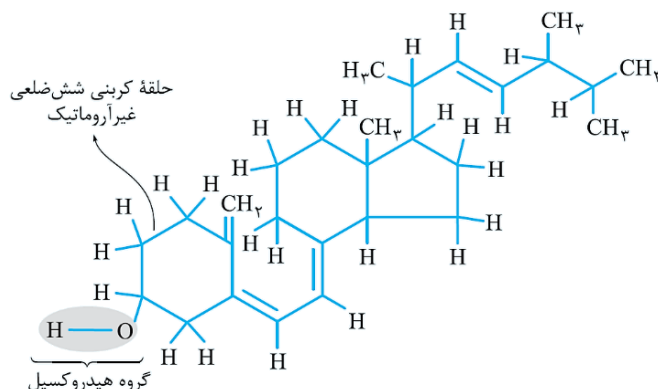
- (۱) پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی تهیه می‌کنند.
- (۲) واکنش میان کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، همانند واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به NO_2 ، برگشت پذیر است.
- (۳) ویتامین‌های D و K ، دارای گروه عاملی کربوکسیل بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن‌ها از نوع واندروالسی است.
- (۴) نمونه‌ای از الکل یک عاملی و راست‌زنجیر و دارای ۵ اتم کربن، محلول در آب است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

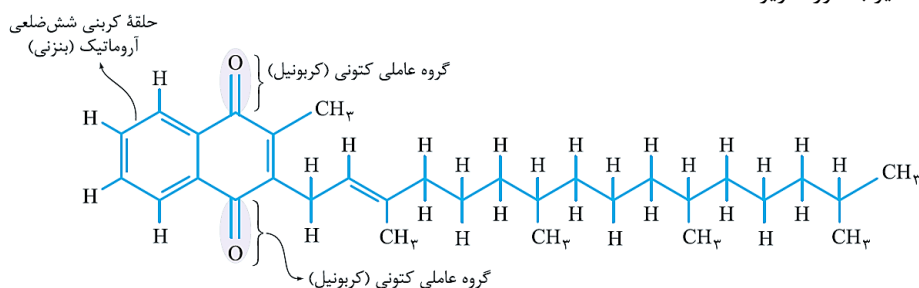
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

دقت کنید ویتامین K دارای دو گروه عاملی کتون و ویتامین D دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است. ساختار مولکولی ویتامین D به صورت زیر است:



ساختار مولکولی ویتامین K نیز به صورت زیر است:



اطلاعات مهم از ویتامین‌های مطرح شده در کتاب درسی به شرح جدول زیر هستند:

ویتامین	ت	آ	دی	کا
گروه عاملی	استری $1 \times$ + هیدروکسیل $4 \times$	هیدروکسیل $1 \times$	هیدروکسیل $1 \times$	کتونی $2 \times$
فرمول مولکولی	$C_{78}H_{104}O_6$	$C_{58}H_{82}O$	$C_{28}H_{44}O$	$C_{31}H_{46}O_2$
نوع انحلال پذیری	محلول در آب	محلول در چربی	محلول در چربی	محلول در چربی

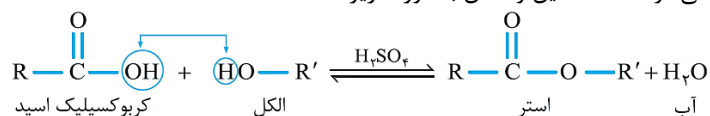
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شیمی‌دان‌ها با انجام پژوهش‌های گسترده، موفق به ساخت دسته‌ای از پلیمرها شدند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند. هرگاه این پلیمرها و کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. چنین پلیمرهایی دوستدار محیط زیست بوده و به پلیمرهای سبز معروف هستند. این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

پلی‌لاکتیک اسید، نمونه‌ای از پلیمرهای سبز

پلی‌لاکتیک اسید، نمونه‌ای از پلیمرهای سبز است. پلی‌لاکتیک اسید را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر (فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند؛ به‌طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن این ماده در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند. با توجه به توضیحات داده شده، لاکتیک اسید مونومر پلی‌لاکتیک اسید است که با استفاده از بقایای گیاهی تولید می‌شود.

یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آن‌ها است. این مواد در شرایط مناسب واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می‌شوند. معادله این واکنش به صورت زیر است:

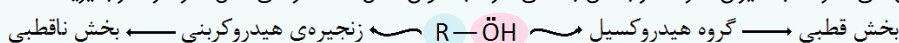


استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می‌شوند. این واکنش به آبکافت استرها معروف است. بنابراین واکنش استری شدن همانند واکنش تبدیل گاز N_2O_4 به NO_2 ، برگشت پذیر است.

در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی وجود دارد. در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است. به دیگر سخن، نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل، این مواد به خوبی در آب حل می‌شوند. با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد.

مولکول‌های دارای دو بخش قطبی و ناقطبی

مولکول‌های سازنده برخی از ترکیب‌ها از جمله الکل‌ها، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است. در این گروه از مواد، بین بخش قطبی و ناقطبی رقابت ایجاد شده و رفتارهای کلی مولکول‌های سازنده به میزان قدرت هر بخش بستگی دارد. به عنوان مثال، ساختار کلی الکل‌ها را در نظر بگیرید:



در این گروه از مولکول‌ها، اگر قدرت بخش قطبی نسبت به بخش ناقطبی بیشتر باشد (بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه کند)، مولکول در مجموع قطبی بوده و در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شود. در نقطه مقابل، اگر در این مولکول‌ها قدرت بخش ناقطبی نسبت به بخش قطبی بیشتر باشد (بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کند)، مولکول در مجموع ناقطبی بوده و در حلال‌های ناقطبی مثل بنزین و چربی حل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- در کدام گزینه نام پلیمر با کاربرد آن مطابقت ندارد؟

(۴) کولار - تهیه ظرف یکبار مصرف

(۳) تفلون - تهیه نخ دندان

(۲) پلی پروپن - تهیه سرنگ

(۱) پلی سیانواتن - تهیه پتو

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

دقت کنید ظروف یکبار مصرف از پلی استیرن ساخته می‌شوند. اطلاعات کلی مربوط به پلیمرهای افزایشی به صورت زیر است:

نام پلیمر	نام مونومر	کاربرد
پلی اتن	اتن	کیسه‌های پلاستیکی - بطری پلاستیکی - لوله پلاستیکی
پلی سیانواتن	سیانواتن	پتو و پارچه
پلی پروپن	پروپن	تهیه و تولید سرنگ
پلی استیرن	استیرن	تولید ظرف یکبار مصرف
تفلون	تترافلوئورواتن	نخ دندان - کفی اتو - تولید ظروف نجسب
پلی وینیل کلرید	وینیل کلرید (کلرواتن)	کیسه‌های خون

کولار یکی از معروف‌ترین پلی آمیدهای مصنوعی است. کولار از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر بوده و از آن در تهیه تیر اتومبیل‌ها، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتوسواری و جلیقه‌های ضد گلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- در کدام یک از عناصر زیر، شمار الکترون‌های موجود در لایه ۳ n معادل با نصف شمار این الکترون‌ها در ساختار هر اتم سلنیم است و شماره گروه این عنصر، چند برابر شماره تناوب آن خواهد بود؟

(۴) ${}^{40}_{31}\text{Sc}$ - ۰/۷۵

(۳) ${}^{49}_{21}\text{Sc}$ - ۱/۵

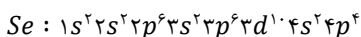
(۲) ${}^{51}_{21}\text{V}$ - ۱/۲۵

(۱) ${}^{51}_{21}\text{V}$ - ۱/۷۵

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ تشریحی:

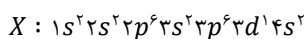
سلنیم، عنصری با عدد اتمی ۳۴ بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



الکترون‌های موجود در لایه‌ای با $n = 3$ ، وارد ساختار زیر لایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ می‌شوند. همان‌طور که مشخص است، در هر اتم سلنیم مجموعاً ۱۸ الکترون در لایه سوم قرار گرفته است. طبق فرض سؤال، باید به دنبال عنصری بگردیم که شمار الکترون‌های موجود در لایه ۳ n آن معادل با ۹ عدد باشد. در چنین



عنصری، زیرلایه های $3s$ و $3p$ به طور کامل از الکترون پر شده و در زیرلایه $3d$ نیز فقط یک الکترون قرار می گیرد. آرایش الکترونی چنین عنصری به صورت زیر خواهد شد:



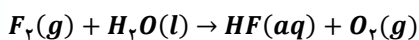
با توجه به آرایش الکترونی نوشته شده، عدد اتمی این عنصر برابر با ۲۱ خواهد بود. آرایش الکترونی عناصر واسطه موجود در تناوب چهارم به همراه عدد اتمی این عناصر، به شرح زیر است:

$[18Ar]3d^1 4s^2$	$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^2$	$[18Ar]3d^4 4s^2$	$[18Ar]3d^5 4s^2$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$
۲۱ Sc اسکاندیم	۲۲ Ti تیتانیم	۲۳ V وانادیم	۲۴ Cr کروم	۲۵ Mn منگنز	۲۶ Fe آهن	۲۷ Co کوبالت	۲۸ Ni نیکل	۲۹ Cu مس	۳۰ Zn روی
$[18Ar]3d^2 4s^2$	$[18Ar]3d^3 4s^1$	$[18Ar]3d^5 4s^1$	$[18Ar]3d^6 4s^2$	$[18Ar]3d^7 4s^2$	$[18Ar]3d^8 4s^2$	$[18Ar]3d^9 4s^2$	$[18Ar]3d^{10} 4s^2$		

عنصر اسکاندیم، در گروه شماره ۳ و در تناوب شماره ۴ جدول دوره ای قرار داشته و شماره گروه آن ۰/۷۵ برابر شماره تناوب آن خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- در یک واحد صنعتی تولید هیدروفلوئوریک اسید، در هر ثانیه 570 گرم آب در شرایط مناسب وارد مخزنی از گاز فلوئور می شود. در صورتی که بازده این فرایند برابر با 75% درصد باشد، تولید هیدروفلوئوریک اسید در این واحد، برابر با چند تن در هر ساعت است؟
(معادله واکنش موازنه شود. $F = 19, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)



۶/۸۴ (۴)

۳/۴۲ (۳)

۵/۱۳ (۲)

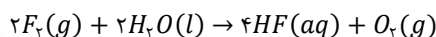
۱۰/۲۶ (۱)

(متوسط - مسأله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



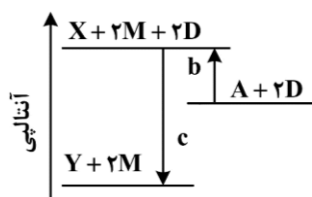
در هر ثانیه، 570 گرم آب در این واکنش شیمیایی مصرف شده و در نهایت، HF تولید می شود. با توجه به معادله موازنه شده این واکنش، مقدار HF تولید شده در هر ثانیه را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ ton HF} = 570 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{4 \text{ mol HF}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{20 \text{ g HF}}{1 \text{ mol HF}} \times \frac{1 \text{ ton HF}}{10^6 \text{ g HF}} \times \frac{75}{100} = 9/5 \times 10^{-4} \text{ ton}$$

هر ساعت معادل 3600 ثانیه است، پس در هر ساعت $9/5 \times 10^{-4} \times 3600 = 3/42$ تن هیدروفلوئوریک اسید تولید می شود.

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- نمودار مقابل، مراحل انجام یک واکنش دو مرحله ای را در دمای ثابت نشان می دهد. در رابطه با این فرایند، کدام مورد درست است؟



(۱) با انجام شدن واکنش $Y \rightarrow X + 2D$ ، گرما از سامانه خارج می شود.

(۲) مخلوطی از $X + 2M$ ، در مقایسه با یک مول از ماده A ناپایدارتر است.

(۳) با انجام مرحله اول واکنش، مجموع انرژی پتانسیل مواد کاهش پیدا می کند.

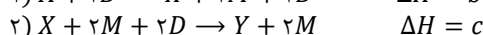
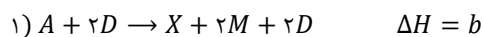
(۴) واکنش کلی گرماده بوده و سرعت انجام مرحله دوم آن، به یقین بیشتر از مرحله اول است.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



مراحل واکنش انجام شده به ترتیب به صورت زیر هستند:



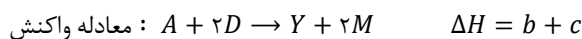
با انجام مرحله اول واکنش، آنتالپی مواد شرکت کننده افزایش پیدا می کند؛ بنابراین این واکنش نوعی واکنش گرماگیر بوده و مجموع انرژی فرآورده ها از مجموع انرژی واکنش دهنده ها بیشتر است. از طرفی انرژی با میزان پایداری یک ماده رابطه عکس دارد؛ بنابراین مجموع فرآورده ها یعنی مخلوط $X + 2M + 2D$ نسبت به $A + 2D$ ناپایدارتر است. چون 2 واحد ماده D در دو سمت این واکنش تکرار شده است، می توانیم آن را از دو طرف ساده کنیم و در نتیجه، این طور برداشت کنیم که مخلوط $X + 2M$ نسبت به A ناپایدارتر است.



۱ با توجه به معادله مرحله دوم واکنش، مجموع انرژی مخلوطی از $Y + 2M$ نسبت به مجموع انرژی مخلوطی از $X + 2M + 2D$ کمتر است. به دلیل تکرار شدن $2M$ در دو سمت معادله، می توانیم آن را از دو طرف ساده کنیم و برداشت کنیم که Y نسبت به مخلوطی از $X + 2D$ انرژی کمتری دارد؛ بنابراین تبدیل Y به مخلوطی از $X + 2D$ ، نیاز به مصرف انرژی دارد و با انجام این کار گرما از محیط به سامانه وارد می شود.

۳ طبق نمودار، مرحله اول واکنش گرماگیر بوده و با انجام آن انرژی از محیط به سامانه وارد می شود.

۴ از جمع معادله دو مرحله واکنش و حذف مواد تکراری از دو سمت، معادله واکنش کلی به صورت زیر به دست می آید:



آنتالپی فراورده نهایی واکنش نسبت به آنتالپی واکنش دهنده اولیه پایین تر بوده و نشان دهنده گرماده بودن واکنش کلی است. از طرفی سرعت انجام واکنش، با اندازه انرژی فعال سازی آن ارتباط عکس دارد ولی نمی توان گفت با اندازه آنتالپی واکنش لزوماً ارتباط مستقیم یا عکس دارد. در صورت سؤال به مقدار انرژی فعال سازی واکنش ها اشاره ای نشده است؛ بنابراین نمی توان درباره سرعت انجام مراحل واکنش به صورت قطعی صحبت کرد. نمودار زیر ویژگی های کلی واکنش های گرماگیر و گرماده را مقایسه می کند:



گروه آموزشی ماز

۱۲۹- اگر در واکنش موازنه نشده $N_2O_3(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ به ازای مصرف ۵/۷۵ لیتر از گاز قطبی با حجم مولی ۲۳ لیتر، مقدار $413/25 kJ$ انرژی گرمایی آزاد شود، آنتالپی معادله موازنه شده واکنش بر حسب کیلوژول کدام است؟

-۲۲۰۴ (۴)

-۱۶۵۳ (۳)

-۸۲۶/۵ (۲)

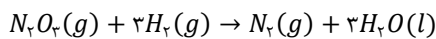
-۵۵۱ (۱)

(متوسط - مسأله ۱۱۰۲)

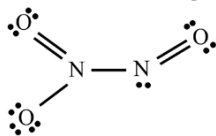
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

ابتدا واکنش داده شده را موازنه می کنیم:



از بین واکنش دهنده ها، H_2 یک مولکول دواتمی جوهرهسته و غیرقطبی بوده و N_2O_3 نیز با ساختار لوویس زیر قطبی است:



به ازای مصرف ۵/۷۵ L گاز N_2O_3 در این واکنش، $413/25$ کیلوژول انرژی گرمایی آزاد می شود. حال حساب می کنیم به ازای یک مول از این گاز چند کیلوژول گرما آزاد می شود. بر این اساس، داریم:

$$? kJ = 1 \text{ mol } N_2O_3 \times \frac{23 \text{ L } N_2O_3}{1 \text{ mol } N_2O_3} \times \frac{413/25 kJ}{5/75 \text{ L } N_2O_3} = 1653 kJ$$

بنابراین آنتالپی واکنش $-1653 kJ$ است. برای محاسبه مقدار گرمای مبادله شده در این واکنش شیمیایی با استفاده از کسرهای پیش ساخته نیز به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\text{لیتر گاز}}{\text{حجم مولی گاز} \times \text{ضریب}} = \frac{q}{\Delta H} \Rightarrow \frac{5/75}{1 \times 23} = \frac{413/25}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = \frac{413/25 \times 1 \times 23}{5/75} = 1653 kJ$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۰- کدام موارد از مطالب زیر، درباره مولکول استون، درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

آ: جرم مولی آن برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکان ها است.

ب: نسبت تعداد اتم های هیدروژن به کربن در آن برابر این نسبت در سیکلو هگزان است.

پ: همانند C_2H_5OH ، به هر نسبتی در آب حل شده و با آب توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

ت: گشتاور دوقطبی آن بزرگ تر از صفر بوده و برخلاف یک نمونه هگزان، توانایی انحلال مواد ناقطبی را ندارد.

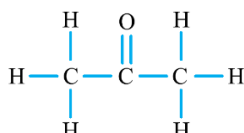
(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

ساختار مولکولی استون به صورت زیر است:



در رابطه با استون، موارد (آ)، (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد:

آ: جرم مولی استون (C_3H_6O) برابر با ۵۸ گرم بر مول است. چهارمین عضو خانواده آلکان ها نیز معادل با بوتان با فرمول شیمیایی C_4H_{10} است. جرم مولی بوتان نیز برابر با ۵۸ گرم بر مول است.

ب: نسبت تعداد هیدروژن به کربن در استون برابر با ۲ است. این مقدار، برابر با مقدار این نسبت در سیکلو هگزان (نوعی سیکلو آلکان با فرمول شیمیایی C_6H_{12}) است. جدول زیر، نمایی از چهار عضو اول خانواده سیکلو آلکان های بدون شاخه را نشان می دهد:

C_6H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_3H_6	فرمول مولکولی
سیکلو هگزان	سیکلو پنتان	سیکلو بوتان	سیکلو پروپان	نام
				ساختار

پ: استون همانند پروپانول به هر نسبتی در آب حل می شود. توجه داریم که استون نوعی مولکول قطبی دارای یک اتم اکسیژن است که توسط جفت الکترون های ناپیوندی خود می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

انحلال پذیری الکل ها در آب

با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی در مولکول الکل ها، میزان قطبیت این مواد کاهش می یابد؛ پس با افزایش طول زنجیره کربنی در الکل ها میزان انحلال پذیری این مواد در آب (حلال قطبی) کاهش پیدا کرده و میزان انحلال پذیری آن ها در چربی (حلال ناقطبی) افزایش می یابد. به عبارت دیگر، با افزایش طول زنجیره کربنی در الکل ها، خاصیت آب گریزی یا همان چربی دوستی الکل ها بیشتر می شود. در متانول، اتانول و ۱-پروپانول (سه عضو اول خانواده الکل های تک عاملی)، بخش قطبی به شدت بر بخش ناقطبی غلبه دارد و به همین خاطر، این الکل ها به هر نسبتی در آب حل شده و نمی توان محلول سیر شده ای از آن ها تهیه کرد. انحلال پذیری ۱-بوتانول و ۱-پنتانول بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ پس این مواد محلول در آب هستند. از طرفی، انحلال پذیری ۱-هگزانول، ۱-هپتانول و ۱-اوکتانول، بین ۱ تا ۱/۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ پس این الکل ها کم محلول در آب محسوب می شوند.

ت: چون در ساختار استون یک گروه عاملی اکسیژن دار وجود دارد، پس می توان گفت گشتاور دوقطبی استون بزرگ تر از صفر است. توجه داریم که استون از دو قسمت قطبی و ناقطبی تشکیل شده و توانایی انحلال مواد قطبی (مثل آب) و ناقطبی (مثل چربی ها) در خود را دارد.

گروه آموزشی ماز

سلام به همه مازی‌ها.... امیدوارم حالتون خوب باشه!

خب رسیدیم به اولین چالش جدی! بله بله چیزی نیست جز آزمون جمع‌بندی تابستان!

توی این آزمون شما باید تموم اون چیزی که توی این مدت ۲ ماهه براتون تلاش کردین رو محک بزنین. در مورد این آزمون باید بهتون بگم که مباحث این آزمون به قدری مهم هستن که حدوداً ۸ الی ۹ تست کنکورتون رو پوشش میدن (البته با توجه به نوع بسته‌ای که انتخاب کردین!) پس اگه توی این آزمون نمره خوبی به دست آوردی بهت تبریک میگم ولی اگه از عملکرد خودت راضی نیستی اصلاً نگران نباش چرا که توی آزمون‌های طی سال این مباحث بارها و بارها تکرار میشن که اونجا هم میتونی جبرانش کنی 😊

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۹۷ و مسئول درس ریاضی گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۱

۱۳۱- اگر U مجموعه مرجع و $n(A)=14$ و $n(B)=12$ و $n(A' \cap B')=30$ و $n(A' \cup B')=48$ باشد، مقدار $n(U)$ کدام است؟

۵۴ (۴)

۵۲ (۳)

۵۰ (۲)

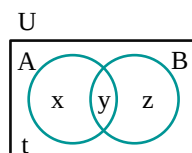
۴۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

روش اول:

در نمودار ون تعداد اعضای نواحی مختلف را با x, y, z, t نمایش می‌دهیم.



$$n(A' \cap B') = 30 \Rightarrow t = 30$$

$$n(A' \cup B') = 48 \Rightarrow x + z + t = 48 \Rightarrow x + z = 18 \quad (1)$$

$$n(A) = 14 \Rightarrow x + y = 14 \quad (2)$$

$$n(B) = 12 \Rightarrow y + z = 12 \quad (3)$$

$$2(x + y + z) = 44 \Rightarrow x + y + z = 22$$

$$n(U) = x + y + z + t = 22 + 30 = 52$$

از جمع روابط (۱) و (۲) و (۳) خواهیم داشت:
بنابراین:

روش دوم:

$$n(A' \cup B') = n(A') + n(B') - n(A' \cap B') \Rightarrow n(A') + n(B') = 48 + 30 = 78$$

$$\Rightarrow n(U) - n(A) + n(U) - n(B) = 78 \Rightarrow 2n(U) - 14 - 12 = 78 \Rightarrow n(U) = 52$$

همراه با مجموعه مرجع و متمم!

در هر مبحث، مجموعه‌ای را که همه مجموعه‌های مورد بحث، زیرمجموعه آن باشند، مجموعه مرجع می‌نامیم و با U نمایش می‌دهیم. مجموعه $U - A$ را متمم A نامیده و با A' نمایش می‌دهیم.

$$n(A') = n(U) - n(A)$$

گروه آموزشی ماز

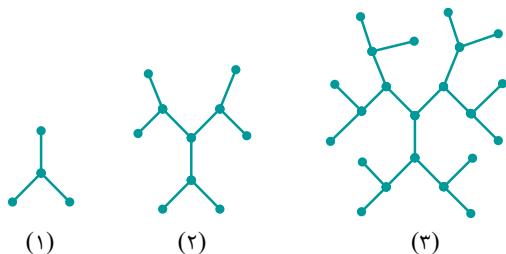
۱۳۲- در الگوی مقابل، شکل دهم چند پاره‌خط بیشتر از شکل نهم دارد؟

۱۵۲۰ (۱)

۱۵۳۶ (۲)

۳۰۶۰ (۳)

۳۰۷۲ (۴)



(۱)

(۲)

(۳)



اگر تعداد پاره‌خط‌های شکل n ام را با a_n نمایش دهیم، الگوی تعداد پاره‌خط‌ها به صورت زیر است:

$$a_1 = 3$$

$$a_2 = 3 + 6 = 3 + (2 \times 3)$$

$$a_3 = 3 + 6 + (2 \times 6) = 3 + 6 + 12 = 3 + 6 + (4 \times 3)$$

$$a_4 = 3 + 6 + 12 + (2 \times 12) = 3 + 6 + 12 + 24 = 3 + 6 + 12 + (8 \times 3)$$

خواهیم داشت:

$$a_2 - a_1 = 2 \times 3$$

$$a_3 - a_2 = 4 \times 3 = 2^2 \times 3$$

$$a_4 - a_3 = 8 \times 3 = 2^3 \times 3$$

:

$$a_{10} - a_9 = 2^9 \times 3 = 512 \times 3 = 1536$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- در یک دنباله حسابی اگر مجموع جملات سوم و هفتم برابر پانزده و مجموع جملات نهم و بیست و یکم برابر بیست و نه باشد، جمله ی دهم برابر کدام است؟

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)



اگر جمله اول برابر a و قدرنسبت برابر d باشد:

$$\begin{cases} t_7 + t_7 = 15 \Rightarrow a + 6d + a + 6d = 15 \\ t_9 + t_{21} = 29 \Rightarrow a + 8d + a + 20d = 29 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2a + 12d = 15 \\ 2a + 28d = 29 \end{cases}$$

$$20d = 14 \Rightarrow d = 0.7 \Rightarrow a = 4/7$$

$$t_{10} = a + 9d = 4/7 + 9 \times 0.7 = 11$$

روش دوم:

براساس نکته ی آمده در درسنامه داریم:

$$t_3 + t_7 + t_9 + t_{21} = 4t_{10} = 44 \Rightarrow t_{10} = 11$$

$$3 + 7 + 9 + 21 = 10 + 10 + 10 + 10 = 40$$

زیرا:

بریم سراغ دنباله ها!

در هر دنباله حسابی داریم:

$$t_n + t_m = t_s + t_t \Leftrightarrow n + m = s + t$$

همین طور ممکن است تعداد جملات هر طرف بیشتر از دو تا باشد ولی برای اینکه بتوانیم از این نکته استفاده کنیم باید حتماً تعداد جملات دو طرف برابر و نیز مجموع اندیس های دو طرف هم برابر باشند. مثلاً:

$$t_1 + t_7 + t_{19} = t_9 + t_9 + t_9 = t_7 + t_8 + t_{17}$$

نکته مشابهی در مورد دنباله هندسی هم وجود دارد. در هر دنباله هندسی:

$$a_m \times a_n = a_s \times a_t \Leftrightarrow m + n = s + t$$

$$a_1 \times a_9 = a_3 \times a_7 = a_5 \times a_5$$

مثلاً:

گروه آموزشی ماز



۱۳۴- بین دو عدد ۸ و ۲۷ دو واسطه هندسی درج کرده ایم، جمع این دو واسطه با جمله چندم دنباله حسابی ۹۸، ۹۴، ۹۰، ... برابر است؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۳۴ (۲)

۲۴ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در واقع در دنباله هندسی، ۸ جمله اول و ۲۷ جمله چهارم است و آن دو واسطه هندسی جملات دوم و سوم اند، پس:

$$\begin{cases} a = 8 \times \frac{3}{2} = 12 \\ b = 12 \times \frac{3}{2} = 18 \end{cases} \Rightarrow a + b = 30$$

$$8, a, b, 27 \Rightarrow 27 = 8r^3 \Rightarrow r^3 = \frac{27}{8} \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$

از طرفی در دنباله حسابی داریم:

$$a_1 = 98 \\ d = -4 \Rightarrow a_n = 98 + (n-1)(-4) = -4n + 102$$

حال باید بدانیم چندمین جمله آن ۳۰ است، پس: $102 - 4n = 30$

$$4n = 72 \Rightarrow n = 18$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- حاصل $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} + \frac{1}{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{11 - 6\sqrt{2}}$ برابر کدام است؟

۱ (۴)

 $2\sqrt{2} + 1$ (۳) $2\sqrt{2} - 1$ (۲)

۵ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$\sqrt{8} + \sqrt{27} = \sqrt{2^3} + \sqrt{3^3} = (\sqrt{2} + \sqrt{3})(2 - \sqrt{6} + 3) \Rightarrow \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

$$\frac{1}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4 - 3} = 2 - \sqrt{3}$$

از طرفی: $(3 - \sqrt{2})^2 = 9 - 6\sqrt{2} + 2 = 11 - 6\sqrt{2}$ و چون $\frac{1}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4 - 3} = 2 - \sqrt{3}$

$$\sqrt{11 - 6\sqrt{2}} = \sqrt{(3 - \sqrt{2})^2} = |3 - \sqrt{2}| = 3 - \sqrt{2}$$

بنابراین:

با جمع سه قسمت حاصل برابر $5 = \sqrt{2} + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} + 3 - \sqrt{2}$ است.

۱۳۶- تعداد هاد حل مسائل محاسباتی حسابی به کار میان!

(۱) با توجه به اتحاد $a^2 \pm b^2 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$ داریم:

$$\frac{a^2 \pm b^2}{a^2 \mp ab + b^2} = a \pm b$$

(۲) با توجه به اتحاد $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ داریم:

$$\frac{a^2 - b^2}{a \mp b} = a \pm b \Rightarrow \frac{u - w}{\sqrt{u} \mp \sqrt{w}} = \sqrt{u} \pm \sqrt{w}$$

(۳) با توجه به اتحاد مربع دو جمله ای داریم: $\sqrt{a + b \pm 2\sqrt{ab}} = |\sqrt{a} \pm \sqrt{b}|$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- در بازه (a, b) مقادیر تابع $f(x) = \frac{x+3}{2x-1}$ از مقادیر تابع $g(x) = \frac{x+6}{x-4}$ بزرگ تر است. ماکزیمم مقدار $b-a$ کدام است؟

۷ (۴)

$7/5 - \sqrt{30}$ (۳)

$2\sqrt{30}$ (۲)

$\sqrt{30} + 3/5$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

می خواهیم مقادیر تابع $f(x) = \frac{x+3}{2x-1}$ از مقادیر تابع $g(x) = \frac{x+6}{x-4}$ بزرگ تر باشد، پس:

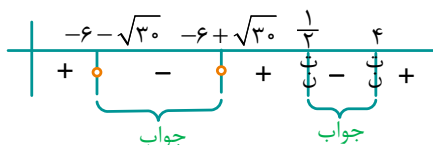
$$f(x) > g(x) \Rightarrow \frac{x+3}{2x-1} > \frac{x+6}{x-4} \Rightarrow \frac{x+3}{2x-1} - \frac{x+6}{x-4} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x - 12 - 2x^2 - 11x + 6}{(2x-1)(x-4)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2 - 12x - 6}{(2x-1)(x-4)} > 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{x^2 + 12x + 6}{(2x-1)(x-4)} < 0$$

ریشه: $-6 \pm \sqrt{30}$

ریشه: $\frac{1}{2}$ ریشه: ۴

جدول تعیین علامت را رسم می کنیم و قسمت های منفی آن را به عنوان جواب انتخاب می کنیم:



طول هر دو بازه را حساب می کنیم:

$$(-6 - \sqrt{30}, -6 + \sqrt{30}) \xrightarrow{\text{طول بازه}} 2\sqrt{30}$$

$$(\frac{1}{2}, 4) \xrightarrow{\text{طول بازه}} 4 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

پس ماکزیمم طول بازه برابر با $2\sqrt{30}$ است.

چنتا گزاره و معادل ریاضیش در نامعادلات

- (۱) هر وقت قرار شد تابع f بالای تابع g باشد، نامعادله $f(x) > g(x)$ را حل می کنیم.
- (۲) هر وقت قرار شد تابع f پایین تابع g باشد، نامعادله $f(x) < g(x)$ را حل می کنیم.
- (۳) هر وقت قرار شد تابع f بالای محور x باشد، نامعادله $f(x) > 0$ را حل می کنیم.
- (۴) هر وقت قرار شد تابع f بالای نیمساز ناحیه اول و سوم باشد، نامعادله $f(x) > x$ را حل می کنیم.
- (۵) هر وقت قرار شد تابع f بالای نیمساز ناحیه دوم و چهارم باشد، نامعادله $f(x) > -x$ را حل می کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- مجموعه جواب نامعادله $2x-1 < |x-1|+x < 5$ شامل چند عدد صحیح است؟

صفر (۴)

بی شمار (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

برای حل این نامعادله ابتدا باید با توجه به ریشه عبارت داخل قدرمطلق $|x-1|$ ، x را بازه بندی کنیم.

$$1) x \geq 1: 2x-1 < |x-1|+x < 5 \Rightarrow 2x-1 < 2x-1 < 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-1 < 2x-1 \xrightarrow{u < |u|} u < 0 \Rightarrow 2x-1 < 0 \Rightarrow x < \frac{1}{2} \xrightarrow{x \geq 1} x \in \emptyset \\ |2x-1| < 5 \Rightarrow -5 < 2x-1 < 5 \Rightarrow -2 < x < 3 \xrightarrow{x \geq 1} 1 \leq x < 3 \end{cases}$$

از اشتراک جواب های بدست آمده درمی یابیم که در بازه $x \geq 1$ جواب نداریم. ($x \in \emptyset$)

$$2) x < 1: 2x-1 < |1-x+x| < 5 \Rightarrow 2x-1 < 1 < 5$$

همواره برقرار

$$\Rightarrow 2x-1 < 1 \Rightarrow 2x < 2 \Rightarrow x < 1 \xrightarrow{x < 1} x < 1$$



پس اشتراک جواب بدست آمده در نامعادله (۲) با بازه $x < 1$ ، به صورت $(-\infty, 1)$ خواهد بود. مجموعه جواب نامعادله از اجتماع مجموعه جواب‌های (۱) و (۲) بدست می‌آید. پس مجموعه جواب برابر است با $(-\infty, 1) \cup \emptyset = (-\infty, 1)$ که شامل بی‌شمار عدد صحیح است.

"یا" یعنی اجتماع، "و" یعنی اشتراک

برای حل نامعادلات به شکل $h(x) < |f(x)| < g(x)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

(۱) برای بدست آوردن مجموعه جواب نامعادله $|f(x)| < g(x)$ داریم:

$$|f(x)| < g(x) \Rightarrow \underbrace{-g(x) < f(x)}_a < \underbrace{+g(x)}_b$$

با تحلیل نامعادلات a و b و اشتراک‌گیری از مجموعه جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادله $|f(x)| < g(x)$ بدست می‌آید.

(۲) برای بدست آوردن مجموعه جواب نامعادله $h(x) < |f(x)|$ داریم:

$$h(x) < |f(x)| \Rightarrow \underbrace{f(x) > +h(x)}_c \text{ یا } \underbrace{f(x) < -h(x)}_d$$

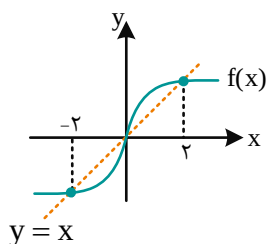
با تحلیل نامعادلات c و d و اجتماع‌گیری از مجموعه جواب آن‌ها، مجموعه جواب نامعادله $h(x) < |f(x)|$ بدست می‌آید.

(۳) اشتراک مجموعه جواب‌های (۱) و (۲)، پاسخ نامعادله $h(x) < |f(x)| < g(x)$ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- شکل مقابل نمودار تابع $y=f(x)$ و نیمساز ناحیه اول و سوم را نشان می‌دهد، اگر مجموعه جواب نامعادله $f^2(x) - xf(x) < 0$ به صورت $\mathbb{R} - [a, b]$ باشد، حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) -۴



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سرنجی:

با فرض $A = f^2(x) - xf(x)$ داریم:

x	-۲	۰	۲
f(x)	-	-	+
f(x) - x	+	-	-
A	-	+	-

$$f^2(x) - xf(x) < 0 \Rightarrow f(x)(f(x) - x) < 0$$

پس عبارت $f^2(x) - xf(x)$ در بازه $\mathbb{R} - [-2, 2]$ منفی است، پس $a = -2$ و $b = 2$ و $a - b = -4$ است.

یک نکته از موقعیت f

اگر نمودار تابع $y = f(x)$ را در اختیار داشته باشیم و بخواهیم نامعادله یا معادله‌ای بر حسب $f(x)$ حل کنیم، باید توجه داشته باشیم:

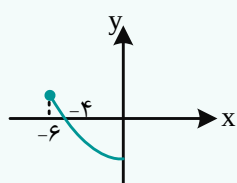
(۱) جواب معادله $f = 0$ شامل نقاطی است که نمودار با محور x برخورد داشته باشد.

(۲) جواب نامعادله $f > 0$ شامل بازه‌ای است که در آن بازه، نمودار f بالاتر از محور x ها قرار دارد.

(۳) جواب نامعادله $f < 0$ شامل بازه‌ای است که در آن بازه، نمودار f پایین‌تر از محور x ها قرار دارد.

مثال: شکل روبرو نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تابع $\sqrt{xf(x)}$ کدام است؟

عبارت $xf(x) \geq 0$ زیر رادیکال با فرجه زوج قرار دارد، پس باید:



x	-۶	-۴	۰
x	-	-	+
f(x)	+	+	-
xf(x)	-	+	-

$$\Rightarrow x \in [-4, 0]$$

گروه آموزشی ماز



$2\sqrt{2} \text{ (f)}$ $\sqrt{6}$ (3) $\sqrt{3} \text{ (r)}$ $\sqrt{2} \quad (1)$

یاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} S = \frac{-b}{a} = 16 \\ P = \frac{c}{a} = 9 \end{cases}$$

عبارت $\left| \frac{1}{\sqrt{\alpha}} - \frac{1}{\sqrt{\beta}} \right|$ را مساوی با A قرار می دهیم و A^2 را حساب می کنیم:

$$A^r = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} - \frac{r}{\sqrt{\alpha\beta}} \Rightarrow A^r = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} - \frac{r}{\sqrt{\alpha\beta}} \Rightarrow A^r = \frac{S}{P} - \frac{r}{\sqrt{P}}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{16}{4} - \frac{2}{\sqrt{4}} = 3 \xrightarrow{A>0} A = \sqrt{3}$$

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با شرط $\Delta > 0$ داریم ...

$$M = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} : \text{اختلاف ریشه‌ها}$$

$$P = \frac{C}{a} : \text{ضرب ریشه ها}$$

$$S = \frac{-b}{a} : \text{جمع ریشه‌ها}$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند، آن‌گاه $(\alpha^2 - 3\alpha - 1)$ و $(\beta^2 - 3\beta - 1)$ ریشه‌های کدام معادله هستند؟

$$X^r - (X-1) = 0. \quad (r$$

$$X^2 + 4X - 1 = 0. \quad (3)$$

$$X^2 - X + 1 = 0. \quad (2)$$

$$X^2 + X - 4 = 0 \quad (1)$$

یاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = r \\ P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -r \end{cases}$$

α و β ریشه‌های معادله هستند پس در معادله صدق می‌کنند:

$$\alpha^r - r\alpha - f = 0 \Rightarrow \alpha^r - r\alpha = f \xrightarrow{-\alpha} \alpha^r - r\alpha = f - \alpha \xrightarrow{-1} \alpha^r - r\alpha - 1 = r - \alpha$$

به طریق مشابه داریم: $\beta^2 - 3\beta - 1 = 3 - \beta$

می‌دانیم که $\alpha^2 - 3\alpha - 1 = 3 - \alpha$ و $\beta^2 - 3\beta - 1 = 3 - \beta$ ، ریشه‌های معادله جدید هستند، بنابراین:

مجموع ریشه‌های معادله جدید $S' = (3 - \alpha) + (3 - \beta) = 6 - (\alpha + \beta) = 6 - 2 = 4$

$P' = (3 - \alpha)(3 - \beta) = (\alpha\beta - 3(\alpha + \beta) + 9) = (-4 - 3(2) + 9) = -1$

پس معادله موردنظر برابر است با:

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0$$

چگونگی نوشتن معادله درجه دو



برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه های آن α و β باشند، ابتدا مجموع ریشه ها و حاصل ضرب ریشه ها را یافته و معادله جدید را به صورت زیر تشکیل می دهیم:

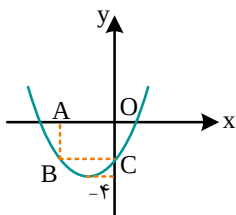
$$S = \alpha + \beta \Rightarrow x^2 - Sx + P = 0$$

$$P = \alpha\beta$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۱- نمودار سهمی $y=f(x)$ به شکل روبه رو است. اگر چهارضلعی OABC، یک مربع به مساحت ۴ باشد و حداقل مقدار سهمی -4 باشد، حاصل ضرب

صفرهای تابع $f(x)$ چه عددی است؟



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

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

$$-1 \quad (3)$$

$$-3 \quad (4)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی:

چون مساحت مربع، ۴ است، پس $B \begin{vmatrix} -2 \\ -2 \end{vmatrix}$ و $C \begin{vmatrix} 0 \\ -2 \end{vmatrix}$ ، به همین جهت، رأس سهمی $S \begin{vmatrix} -1 \\ -4 \end{vmatrix}$ است.

$$f(x) = k(x+1)^2 - 4, \quad f(0) = -2$$

$$-2 = k - 4 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow f(x) = 2(x+1)^2 - 4$$

$$f(x) = 2x^2 + 4x - 2 = 0 \Rightarrow P = \frac{c}{a} = \frac{-2}{2} = -1$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- رأس سهمی $y = x^2 - mx + m$ روی خط $y = 2x - 1$ قرار دارد. اگر سهمی از ناحیه سوم محورهای مختصات عبور کند، معادله خط تقارن آن کدام است؟

$$x = -2 \quad (4)$$

$$x = 2 \quad (3)$$

$$x = -1 \quad (2)$$

$$x = 1 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

طول رأس سهمی $y = x^2 - mx + m$ برابر $x = \frac{m}{2}$ می باشد.

$$x = \frac{m}{2} \Rightarrow y = \left(\frac{m}{2}\right)^2 - m\left(\frac{m}{2}\right) + m = -\frac{m^2}{4} + m$$

مختصات رأس سهمی $\left(\frac{m}{2}, -\frac{m^2}{4} + m\right)$ است. S روی خط $y = 2x - 1$ قرار دارد. بنابراین مختصات آن در این خط، صدق می کند.

$$-\frac{m^2}{4} + m = m - 1 \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S(1, 1) \text{ غقیق} \\ S(-1, -3) \checkmark \end{cases}$$

اگر مختصات رأس سهمی $S(1, 1)$ باشد، با توجه به اینکه ضریب x^2 مثبت بوده و سهمی رو به بالاست از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی گذرد.

$$\Rightarrow m = -2 \Rightarrow \text{معادله محور تقارن: } x = \frac{m}{2} = -1$$

گروه آموزشی ماز



۱۴۳- به ازای کدام مقادیر m ، نمودار سهمی به معادله $(m+1)x^2 + (2-m)x + 1$ ، فقط از یک ناحیه محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) $(-\infty, 0) \cup (8, +\infty)$
(۲) $(0, 8)$
(۳) $(8, +\infty)$
(۴) $(-1, 0) \cup (8, +\infty)$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

لازمه اینکه نمودار سهمی داده شده فقط از یک ناحیه مختصاتی عبور نکند این است یا معادله $(m+1)x^2 + (2-m)x + 1$ دو ریشه هم‌علامت داشته باشد، و یا یکی از ریشه‌هایش صفر و دیگری مخالف صفر باشد و برای اینکه این اتفاق بیفتد باید:
اولاً معادله دو ریشه داشته باشد، یعنی $\Delta > 0$ باشد.

ثانیاً دو ریشه معادله هم‌علامت باشند یا یکی از ریشه‌ها صفر و دیگری غیر صفر باشد، یعنی: $P = \frac{c}{a} \geq 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \Rightarrow (2-m)^2 - 4(m+1)(1) > 0 \Rightarrow m^2 - 8m > 0 \Rightarrow m > 8 \cup m < 0 \quad (۱)$$

$$P = \frac{c}{a} \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{m+1} \geq 0 \Rightarrow m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} m \in (-1, 0) \cup (8, +\infty)$$

سوال‌ات منتخب

۱- به ازای کدام مقادیر a ، منحنی به معادله $y = ax^2 - (a+2)x$ از ناحیه دوم محورهای مختصات نمی‌گذرد؟ (ریاضی ۸۹)

- (۱) $a \leq -2$ ✓ (۲) $a > -2$ (۳) $a > 0$ (۴) $-2 \leq a < 0$

۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، منحنی به معادله $y = (m-2)x^2 - 2(m+1)x + 12$ ، محور x را در دو نقطه به طول‌های منفی قطع می‌کند؟ (ریاضی ۹۵)

- (۱) $m > 2$ (۲) $-1 < m < 2$ (۳) هر مقدار m (۴) هیچ مقدار m ✓

گروه آموزشی ماز

۱۴۴- x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $(m-5)x^2 + (m^2-m)x + m^2-4 = 0$ هستند. اگر $x_1 < 0 < x_2$ ، $|x_2| > |x_1|$ باشد، مجموع مقادیر صحیح مثبتی که m می‌تواند اختیار کند چقدر است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

از $x_1 < 0 < x_2$ می‌توان فهمید که $x_1 < 0$ و $x_2 > 0$ است. بنابراین دو ریشه معادله، مختلف‌العلامت هستند، پس حاصل‌ضرب آنها مقداری منفی است:

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} < 0 \Rightarrow A = \frac{m^2-4}{m-5} < 0$$

از طرفی از نامساوی $|x_2| > |x_1|$ می‌توان فهمید که x_2 از لحاظ اندازه و مقدار از x_1 بیشتر است. پس مجموع آن‌ها مقداری مثبت است، بنابراین:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow B = \frac{m-m^2}{m-5} > 0$$

عبارت‌های A و B را تعیین علامت می‌کنیم:

	-۲	۰	۱	۲	۵
$A < 0$	-	+	+	+	-
$B > 0$	+	+	-	+	-

$$\Rightarrow m \in (-\infty, -2) \cup (2, 5)$$

بنابراین m ، ۲ مقدار صحیح مثبت را می‌تواند بپذیرد که مجموع آن‌ها برابر است با: $3+4=7$

سوالات منتخب

به ازای کدام مقدار m ، ریشه های حقیقی معادله $mx^2 + 3x + m^2 = 2$ معکوس یکدیگرند؟ (تقریبی خارج ۹۰)

(۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- معادله $\sqrt{3-\sqrt{x+2}} = \sqrt{7-x}$ چند جواب دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)



شرط های دامنه عبارتند از:

$$\left. \begin{array}{l} 7-x \geq 0 \rightarrow x \leq 7 \\ x+2 \geq 0 \rightarrow x \geq -2 \\ 3-\sqrt{x+2} \geq 0 \rightarrow \sqrt{x+2} \leq 3 \rightarrow x+2 \leq 9 \xrightarrow{x \geq -2} -2 \leq x \leq 7 \end{array} \right\} \cap \rightarrow -2 \leq x \leq 7 \quad (1)$$

دو طرف معادله را به توان ۲ می رسانیم:

$$\sqrt{3-\sqrt{x+2}} = \sqrt{7-x} \Rightarrow 3-\sqrt{x+2} = 7-x \Rightarrow \sqrt{x+2} = x-4$$

$x-4$ برابر با یک رادیکال می باشد. بنابراین نامنفی است:

$$x \geq 4 \Rightarrow (2) \cap (1): 4 \leq x \leq 7$$

دو طرف معادله اخیر را به توان ۲ می رسانیم:

$$\rightarrow x+2 = (x-4)^2 \Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-2)(x-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \text{ غقی} \\ x=7 \end{cases}$$

الگوریتم کلی حل معادلات رادیکالی

برخی از معادلات که دارای عبارت های رادیکالی از مجهول هستند را معادلات گنگ می نامند. برای حل آن ها با به توان رساندن طرفین معادله (و در صورت لزوم تکرار این عمل) و ساده کردن، به معادله ای بدون رادیکال می رسیم که آن را حل می کنیم. جواب های به دست آمده باید در معادله اصلی آزمایش شوند، زیرا عملیات توان رسانی ممکن است جواب های اضافی تولید کند.

سوالات منتخب

معادله $3x - 2 + \sqrt{4x - 3} = 0$ از نظر تعداد جواب ها چگونه است؟ (فارج ۸۷ تقریبی)

(۱) یک جواب (۲) دو جواب هم علامت (۳) دو جواب با علامت مخالف (۴) جواب ندارد

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- مجموع ریشه های متمایز معادله $(x^2 - 2x)^2 - 3(x^2 - 2x) - 4 = 0$ برابر کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)



با تغییر متغیر $u = x^2 - 2x$ معادله به صورت زیر درمی آید:

$$u^2 - 3u - 4 = 0$$

که با توجه به درسنامه ریشه های آن -۱ و ۴ است بنابراین:

$$\begin{cases} x^2 - 2x = -1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ x^2 - 2x = 4 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0 \end{cases}$$

که مجموع ریشه های معادله اخیر $-\frac{b}{a} = 2$ است و مجموع سه ریشه متمایز $3 = 2 + 1$ است.

توجه کنید ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 2x - 4 = 0$ ، برابر $\sqrt{5} \pm 1$ است و هر سه ریشه به دست آمده متمایزند.

ریشه‌های خاص برای معادلات درجه دوم خاص!

در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ اگر $a + b + c = 0$ باشد یکی از ریشه‌ها برابر یک و ریشه دیگر برابر $-\frac{c}{a}$ است.

و اگر $a + c = b$ باشد یکی از ریشه‌ها برابر منفی یک و ریشه دیگر برابر $-\frac{c}{a}$ است.

سوالات منتخب

۱- اگر مجموع و حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله $x^4 - 7x^2 - 5 = 0$ به ترتیب S و P باشند، حاصل عبارت $3SP + 2S - 2P^2$ ، کدام است؟ (کنکور ریاضی ۱۳۰۰)

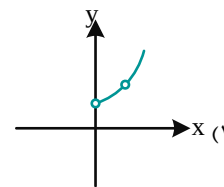
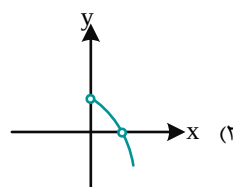
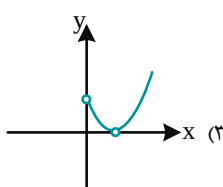
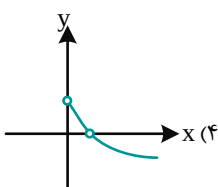
(۱) $59 - 7\sqrt{69}$ (۲) $7 + \sqrt{69}$ (۳) ۵۰ (۴) $59 + 7\sqrt{69}$ ✓

۲- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $72 + 18(x^2 + x) - 18(x^2 + x) + 72 = 0$ کدام است؟ (کنکور تهری ۹۰)

(۱) -۴ (۲) -۲ ✓ (۳) ۲ (۴) ۴

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- نمودار تابع $f(x) = 2 - x^{x \log_2 x}$ به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

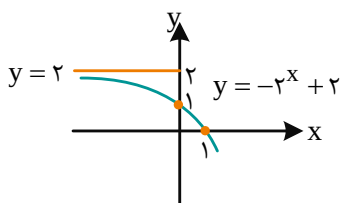
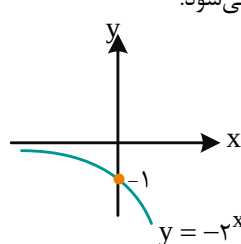
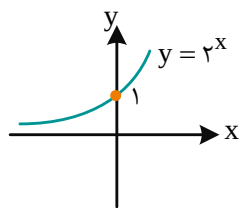
$$D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

توجه داریم که دامنه تابع $x > 0$ و $x \neq 1$ می‌باشد. یعنی:

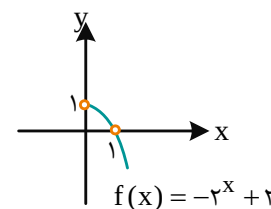
ضابطه تابع را کمی ساده می‌کنیم. ببینید:

$$f(x) = 2 - x^{x \log_2 x} = 2 - (x^{\log_2 x})^x = 2 - (2)^x \Rightarrow f(x) = 2 - 2^x, D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می‌شود:



$x > 0$
 $x \neq 1$



دامنهٔ توابع لگاریتمی

$$f(x) = \log_{h(x)}^{g(x)} \Rightarrow D_f = \{x | g(x) > 0\} \cap \{x | h(x) > 0\} - \{x | h(x) = 1\}$$

$$a \log_c^b = b \log_c^a$$

نکته کاربردی از لگاریتم

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- هرگاه $\log_3(2x^2+1) - \log_3(x+2) = 1$ ، مقدار $\log_{\sqrt[4]{3}}(4x-2)$ چه عددی است؟

۴ (۴)

$4\sqrt[4]{2}$ (۳)

۲ (۲)

$2\sqrt[4]{2}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

با توجه به آن که: $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$

$$\log_3^{\frac{2x^2+1}{x+2}} = 1 \Rightarrow \frac{2x^2+1}{x+2} = 3 \Rightarrow 2x^2+1 = 3x+6 \Rightarrow 2x^2-3x-5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{5}{2} \end{cases}$$

چون قرار است $\log_{\sqrt[4]{3}}(4x-2)$ را بدست آوریم پس $x = -1$ غیر قابل قبول است.

$$\Rightarrow \log_{\sqrt[4]{3}}(4x-2) = \log_{\sqrt[4]{3}}^{\frac{4}{2}} = \log_{\sqrt[4]{3}}^{\frac{2}{2}} = \log_{\sqrt[4]{3}}^1 = 2$$

اشارهای کوتاه و مختصر از لگاریتم

$$\log_{b^m}^{a^n} = \frac{n}{m} \log_b^a$$

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $\sqrt{x}(-1+\log_\Delta^x) = 5$ باشند ($x_1 > x_2$)، آن گاه حاصل $\log_{x_2}^{x_1}$ کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۳ (۲)

۳ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

در ابتدا از دو طرف معادله، لگاریتم در مبنای ۵ می گیریم:

$$\sqrt{x}(-1+\log_\Delta^x) = 5 \xrightarrow{\log_5} \log_\Delta^{\sqrt{x}(-1+\log_\Delta^x)} = \log_\Delta^5 \Rightarrow (-1+\log_\Delta^x) \log_\Delta^{\sqrt{x}} = \log_\Delta^5$$

$$\Rightarrow -\log_\Delta^{\sqrt{x}} + \log_\Delta^x \log_\Delta^{\sqrt{x}} = 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \log_\Delta^x + \frac{1}{2} (\log_\Delta^x)^2 = 1 \xrightarrow{\times 2} (\log_\Delta^x)^2 - (\log_\Delta^x) - 2 = 0$$

$$\log_\Delta^x = t \xrightarrow{\text{حل معادله درجه دوم بر حسب } t} t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \Rightarrow \log_\Delta^x = 2 \Rightarrow x = 2\Delta \\ t = -1 \Rightarrow \log_\Delta^x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{\Delta} \end{cases} \xrightarrow{x_1 > x_2} \log_{x_2}^{x_1} = \log_{\frac{1}{\Delta}}^{2\Delta} = -2$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- قیمت یک اتومبیل A واحد پولی است. به طوری که هر ۴ سال ۲۵ درصد از قیمت موجود آن کاهش می یابد، پس از گذشت تقریباً چند سال قیمت

اتومبیل به $\frac{1}{5}$ قیمت اولیه آن خواهد رسید؟ ($\log 2 = 0.3$ ، $\log 3 = 0.47$)

۱۸/۵ (۴)

۲۴/۵ (۳)

۲۳ (۲)

۲۱/۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

قیمت اتومبیل بعد از n سال از رابطه $A_n = A_0 \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{n}{4}}$ بدست می آید. زیرا هر ۴ سال ۲۵ درصد کاهش می یابد یعنی ۰/۷۵ آن می ماند.

$$\frac{1}{5}A = A \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{n}{4}} \Rightarrow \frac{1}{5} = \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{n}{4}} \Rightarrow \log_{\frac{3}{4}} \frac{1}{5} = \frac{n}{4}$$

$$\Rightarrow n = 4 \log_{\frac{3}{4}} \frac{1}{5} \Rightarrow n = 4 \times \frac{-\log 5}{\log 3 - \log 4} = \frac{4 \log 5}{\log 4 - \log 3}$$

$$\Rightarrow n = \frac{4(1 - \log 2)}{2 \log 2 - \log 3} \Rightarrow n = \frac{4 \times 0.7}{0.6 - 0.47} \Rightarrow n = \frac{2.8}{0.13} = \frac{280}{13} \approx 21.5$$

گروه آموزشی ماز

ریاضی پایه بسته ۲

۱۵۱- چند عدد هفت رقمی با ارقام متمایز می توان نوشت به طوری که یکان و دهگان آن عدد طبیعی و مربع کامل باشند؟

۶۰۴۸۰۱ (۴)

۳۵۲۸۰ (۳)

۱۵۱۲۰ (۲)

۳۰۲۴۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی:

$$\binom{3}{2} 2! = 6$$

یکان و دهگان آن را از بین اعداد {۱، ۴، ۹} انتخاب می کنیم:

$$\frac{77654}{\downarrow} \boxed{} = 35280$$

صفر نمی تواند باشد

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- با حروف کلمه "assessment" چند کلمه ده حرفی می توان نوشت که حروف e همواره کنار هم باشند و s ها یکی در میان قرار گیرند؟

۲۴۰ (۴)

۹۶ (۳)

۱۲۰ (۲)

۴۸ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ شریعی:

چون e ها باید کنار هم باشند، آن ها را در یک بسته قرار می دهیم و سپس "s" ها را می چینیم.

-s-s-s-s-

سپس از بین دو خانه اول و آخر، یکی را به e ها اختصاص می دهیم و حروف باقی مانده (m و t و a و n) را در جایگاه های باقی مانده جایگشت می دهیم (توجه داشته باشید که بسته e ها فقط می توانند در جایگاه اول و آخر باشند چرا که در غیر این صورت s ها یک در میان نخواهند بود) بنابراین تعداد حالت ها برابر است با:

جایگشت حروف (m و t و a و n)

$$\uparrow 2 \times 4! = 48$$

جایگاه اول و آخر برای بسته e ها

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- اگر $A = \{1, 2, 3, \dots, 20\}$ باشد، مجموعه A چند زیرمجموعه ۶ عضوی دارد که کوچکترین عضو آن ۴ و بزرگترین عضو آن ۱۲ باشد؟

۴۲ (۴)

۵۶ (۳)

۳۵ (۲)

۲۱ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

خب! کوچکترین عضو، عدد ۴ و بزرگترین عضو، عدد ۱۲ است. قرار است ۴ عضو دیگر از مجموعه $\{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ انتخاب کنیم، تعداد حالات ممکن برای این انتخاب $\binom{7}{4}$ است و داریم:

$$\binom{7}{4} = \frac{7!}{4!3!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{6} = 35$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۴- دوتاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال مجموع اعداد رو شده حداقل ۸ است؟

$\frac{2}{9}$ (۴)

$\frac{5}{18}$ (۳)

$\frac{5}{12}$ (۲)

$\frac{5}{36}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

در پرتاب دو تاس فضای نمونه‌ای $n(S) = 36$ عضو دارد و تعداد حالاتی که مجموع دوتاس حداقل ۸ است یعنی ۱۱، ۱۰، ۹، ۸ و ۱۲ برابر است با:

$$A = \{(2,6), (3,5), (4,4), (5,3), (6,2)\} \Rightarrow n(A) = 1+2+3+4+5 = 15$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- از بین ۴ دانش‌آموز تجربی، ۴ دانش‌آموز ریاضی و ۲ دانش‌آموز انسانی، می‌خواهیم یک گروه ۵ نفره تشکیل دهیم. با چه احتمالی حداقل ۳ دانش‌آموز تجربی در این گروه است؟

$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{13}{42}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{11}{42}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر $\binom{10}{5}$ می‌باشد.

$$\binom{10}{5} = \frac{10!}{5!5!} = \frac{\cancel{10} \times \cancel{9} \times \cancel{8} \times \cancel{7} \times \cancel{6}}{\cancel{5} \times \cancel{4} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times 1} = 4 \times 9 \times 7$$

تعداد اعضای پیشامد تصادفی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\binom{4}{3} \binom{6}{2} + \binom{4}{4} \binom{6}{1} = 4 \times 15 + 1 \times 6 = 66$$

تجربی ۳ تجربی ۴
غیرتجربی ۲ غیرتجربی ۱

$$P = \frac{66}{4 \times 9 \times 7} = \frac{11}{2 \times 3 \times 7} = \frac{11}{42}$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۶- اگر $P(A-B) = \frac{1}{4}$ ، $P(B-A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{1}{2}$ باشد، آن گاه $P(A' \cap B')$ کدام است؟

$\frac{1}{27}$ (۴)

$\frac{1}{18}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰٪)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

اگر $P(A \cap B) = x$ باشد:

$$P(A) = P(A - B) + P(A \cap B) = \frac{1}{4} + x$$

$$P(B) = P(B - A) + P(A \cap B) = \frac{1}{3} + x$$

$$P(B) = \frac{2}{3} P(A) \Rightarrow \frac{1}{3} + x = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{4} + x \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} + \frac{1}{2}x = \frac{2}{3} + \frac{2}{3}x \Rightarrow \frac{1}{3}x = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

$$P(A \cup B) = P(A - B) + P(B - A) + P(A \cap B) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

نکته‌های مختصر!

$$P(A \cup B) = P(A - B) + P(B - A) + P(A \cap B)$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۷- در یک مسابقه تیراندازی، احتمال اینکه احسان به هدف بزند $\frac{5}{8}$ و این احتمال برای مهدی $\frac{4}{5}$ است. احتمال اینکه دقیقاً یکی از آن‌ها به هدف بزند،

کدام است؟

$\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{7}{16}$ (۳)

$\frac{3}{8}$ (۲)

$\frac{17}{40}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰٪)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

وقتی می‌گویید دقیقاً یکی از دو پیشامد رخ دهد یعنی یا (اولی رخ دهد و دومی رخ ندهد) یا (اولی رخ ندهد و دومی رخ دهد):

$$P = \frac{5}{8} \times \frac{1}{5} + \frac{4}{5} \times \frac{3}{8} = \frac{5}{40} + \frac{12}{40} = \frac{17}{40}$$

وقتی پیشامدها هم مستقل بشن...

دو پیشامد را **مستقل** می‌گویند هرگاه آگاهی از رخ دادن یکی از آن‌ها، احتمال رخ دادن دیگری را تغییر ندهد. یعنی اگر از رخ دادن یکی از پیشامدها خبردار شویم، احتمال رخ دادن پیشامد دیگر، برای ما تغییر نکند، به عبارت دیگر:

$$P(B|A) = P(B) \Leftrightarrow A \text{ و } B \text{ مستقل‌اند}$$

بیان ساده این حرف آن است که دو پیشامد وقتی مستقل‌اند که روی هم تأثیری نداشته باشند.

هرگاه امکان قبولی یا برنده شدن همزمان چند فرد در یک امتحان یا مسابقه وجود داشته باشد، احتمال **قبولی افراد در آن امتحان یا برنده شدن آن‌ها در آن مسابقه** مستقل از هم فرض می‌شود [مگر آن که خود مساله آن را غیرمستقل در نظر بگیرد].

اگر A و B دو پیشامد ناتهی باشند آن گاه A و B در صورتی مستقل‌اند که احتمال اشتراک آن‌ها برابر با حاصل ضرب احتمال آن‌ها باشد:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) \Leftrightarrow A \text{ و } B \text{ مستقل‌اند}$$

گروه آموزشی ماز



۱۵۸- دو تاس را پرتاب می کنیم. اگر تفاضل اعداد رو شده مضرب ۴ باشد، با کدام احتمال، یکی از اعداد رو شده ۶ است؟

۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ شریعی:

می دانیم تفاضل اعداد رو شده مضرب ۴ است. پس فضای نمونه جدید برابر است با:

$$S_{\text{جدید}} = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5), (6,6), (1,5), (2,6), (5,1), (6,2)\}$$

بنابراین پیشامد مورد نظر به صورت $A = \{(6,6), (2,6), (6,2)\}$ خواهد بود. پس احتمال برابر است با:

$$P(A|B) = P(A|S_{\text{جدید}}) = \frac{3}{10} = 0/3$$

گروه آموزشی ماز

۱۵۹- احتمال موفقیت امین در آزمون اول ۰/۶ و در آزمون دوم ۰/۵ است. اگر او در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیتش در آزمون دوم ۰/۷۵ است.

با کدام احتمال امین حداقل در یک آزمون موفق می شود؟

۰/۶۵ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۵۵ (۲)

۰/۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

احتمال موفقیت در آزمون اول را $P(A)$ و احتمال موفقیت در آزمون دوم را $P(B)$ در نظر می گیریم، بنابراین داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow 0/75 = \frac{P(A \cap B)}{0/6} \Rightarrow P(A \cap B) = 0/45$$

برای محاسبه احتمال موفقیت امین در حداقل یکی از آزمون ها، باید احتمال اجتماع آنها را محاسبه کنیم، بنابراین:

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/6 + 0/5 - 0/45 = 0/65$$

شرط و شروط پیشامدها!



اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشند و $P(B) > 0$ ، احتمال رخداد پیشامد A به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است، از رابطه زیر بدست می آید:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

سوالانت منتخب

۱- امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال ۰/۶ و ۰/۳ در یک مسابقه علمی شرکت می کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت بهروز برابر ۰/۵ است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز، کدام است؟ (فاج ۹۸)

۰/۶ (۴)

۱۱/۱۴ (۳)

۵/۷ (۲)

۹/۱۴ ✓ (۱)

۲- احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول ۰/۷ و در آزمون دوم ۰/۶ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون دوم ۰/۸ است. با کدام احتمال، لااقل در یکی از این دو آزمون موفق می شود؟ (راغل تهری ۹۸)

۰/۸۴ (۴)

۰/۸۲ (۳)

۰/۷۶ (۲)

۰/۷۴ ✓ (۱)

گروه آموزشی ماز



$$\frac{\gamma}{\gamma}(\gamma) \quad \frac{\gamma}{\gamma}(\gamma) \quad \frac{\gamma}{\gamma}(\gamma) \quad \frac{\gamma}{\gamma}(\gamma)$$

$$P(B'|A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P(A \cup B)'}{1 - P(A)} = \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - P(A)}$$
$$P(A'|B) = \frac{f}{v} \Rightarrow \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{f}{v} \Rightarrow \frac{P(B-A)}{P(B)} = \frac{f}{v} \Rightarrow \frac{P(B) - P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{f}{v}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{P(A \cap B)}{\frac{\gamma}{\gamma_0}} = \frac{4}{\gamma} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{3}{\gamma_0}$$

$$P(B'|A') = \frac{1 - \left(\frac{\gamma}{\delta} + \frac{\gamma}{\gamma_0} - \frac{\gamma}{\gamma_0}\right)}{1 - \frac{\gamma}{\delta}} = \frac{\gamma}{\delta} = \frac{\gamma}{\gamma}$$

13 (F) 12/5 (F) 12 (F) 11/5 (1)



می‌دانیم $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ است، پس $\sigma = \bar{x} \times CV$ می‌باشد. بنابراین $\bar{x} = 13/1$ است. حال داریم:

$$13/1 = \frac{16+9+17+13+10+a+10+17+11+16}{10} \Rightarrow 131 = 119+a \Rightarrow a=12$$

9, 10, 10, 11, 12, 13, 14, 14, 15, 15

↓

$\frac{12+13}{2} = 12.5$

2/1 (F) 2/6 (3) 2/4 (2) 2/2 (1)



حذف داده‌های گفته شده

$$-1, 0, 1, 5, 7, 8, 9, 10, 10 \rightarrow 1, 5, 7, 8, 9$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 Q_1 Q_2 Q_3

از آنجایی که جمع و تفریق روی واریانس و انحراف معیار بی تاثیر است، انحراف معیار همین داده ها را محاسبه می کنیم:

$$\bar{x} = \frac{1+5+7+8+9}{5} = 6$$

$$\sigma^2 = \frac{(9-6)^2 + (8-6)^2 + (7-6)^2 + (5-6)^2 + (1-6)^2}{5} = \frac{9+4+1+1+25}{5} = 8$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{8} = 2\sqrt{2} \approx 2 \times 1.4 \approx 2.8$$

یه خرده آمارمون بهتر نشه؟! 

چارک ها: اگر در داده های کوچک تر از میانه، مجدداً میانه را حساب کنیم، عدد حاصل را چارک اول می نامند و با Q_1 نشان می دهند. همچنین میانه داده های بزرگ تر از میانه را چارک سوم می نامند و با Q_3 نشان می دهند. میانه، خودش چارک دوم محسوب می شود.

واریانس: اگر چند داده به صورت $x_1, x_2, \dots, x_n$ داده شده باشد، در این صورت واریانس آن ها از رابطه زیر به دست می آید:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

انحراف معیار: جذر مثبت واریانس را انحراف معیار می گویند و با نماد σ نشان می دهند.

گروه آموزشی ماز

۱۶۳- مربع ABCD به مساحت ۳۲ مفروض است. چند نقطه درون مربع وجود دارد که فاصله آنها از رأس های مقابل A و C برابر ۴ باشد؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

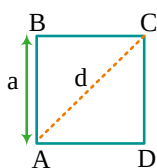
۱ (۱) صفر

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

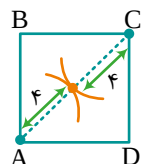
اگر اندازه ضلع مربع را a و قطر آن را d در نظر بگیریم خواهیم داشت:



$$S = a^2 = 32 \Rightarrow a = \sqrt{32}$$

$$d = a\sqrt{2} = \sqrt{32} \times \sqrt{2} = \sqrt{64} = 8$$

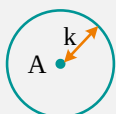
نقاط به فاصله ۴ واحد از A روی دایره ای به مرکز A و شعاع ۴ و نقاط به فاصله ۴ واحد از C روی دایره ای به مرکز C و شعاع ۴ قرار دارند. حال چون این دو دایره بر هم مماس اند، پس یک نقطه با این شرایط وجود دارد.



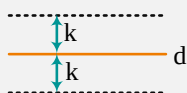
مکان هندسی

به مجموعه نقاطی که ویژگی هندسی مشترکی دارند، مکان هندسی می گوئیم.

(۱) مکان هندسی نقاطی از صفحه که به فاصله k واحد از نقطه A قرار دارند، دایره ای به مرکز A و شعاع k است.

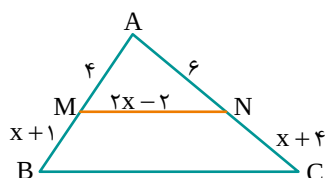


(۲) مکان هندسی نقاطی از صفحه که به فاصله k واحد از خط d قرار دارند، دو خط به موازات d و به فاصله k واحد از آن هستند.



اگر در رابطه با تعداد نقاط با ویژگی به خصوصی سؤال شده بود، در ابتدا مکان هندسی نقاط با آن ویژگی به خصوص را پیدا می کنیم؛ سپس به بررسی تعداد نقاط تقاطع آن مکان هندسی و شکل گفته شده می پردازیم.

گروه آموزشی ماز



۱۶۴- در شکل زیر MNCB دوزنقه است، محیط آن کدام است؟

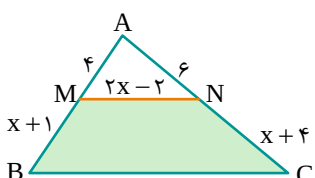
- (۱) ۴۰
(۲) ۴۲
(۳) ۴۳
(۴) ۴۵

(ساده - محاسباتی - ۱۱۰۲)

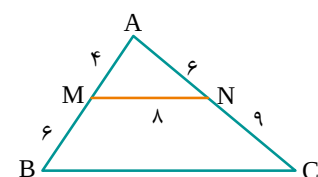
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

از آن جایی که MNCB دوزنقه است پس $MN \parallel BC$ و می توان در مثلث ABC از قضیه تالس استفاده کرد.
در ابتدا با استفاده از تالس جزء به جزء پارامتر x را به دست می آوریم:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{4}{x+1} = \frac{6}{x+4} \Rightarrow 6x+6 = 4x+16 \Rightarrow 2x=10 \Rightarrow x=5$$



$$\xrightarrow{\text{تالس جزء به کل}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{8}{BC} \Rightarrow BC=20$$

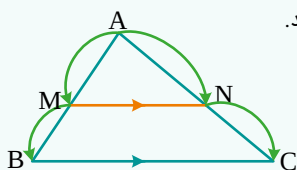
$$\text{محیط دوزنقه} = 6+8+9+20 = 43$$

فهم ساده ای از تالس...



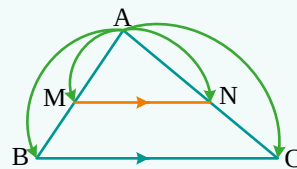
هرگاه در یک مثلث، خطی راست و موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند:

(۱) روی آن دو ضلع، چهار پاره خط جدا می کند که اندازه آنها تشکیل یک تناسب می دهد. این قضیه را **تالس جزء به جزء** می نامند.



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \end{array} \right.$$

(۲) مثلی را از مثلث اصلی جدا می کند که اندازه ضلع های آن با اندازه ضلع های مثلث اصلی متناسب است. این قضیه را **تالس جزء به کل** می نامند.



$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \end{array} \right.$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۵- در مثلث $\triangle ABC$ از رئوس B و C دو نیم خط موازی نیمساز متناظر با رأس A رسم می کنیم، تا امتداد اضلاع AC و AB را به ترتیب در نقاط E و F قطع کنند. اگر $BE=16$ و $CF=12$ باشد، طول نیمساز رأس A کدام است؟

$$\frac{46}{9} \quad (4)$$

$$\frac{46}{7} \quad (3)$$

$$\frac{48}{9} \quad (2)$$

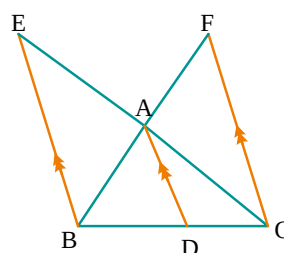
$$\frac{48}{7} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

$$\triangle BEC : AD \parallel BE \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{BE} = \frac{CD}{BC} \Rightarrow \frac{1}{BE} = \frac{CD}{AD \cdot BC} \quad (1)$$



با توجه به شکل مقابل، داریم:



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

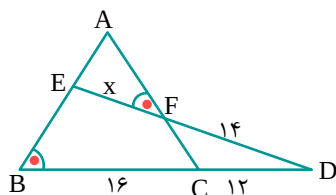
$$\triangle BCF : AD \parallel CF \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{CF} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{1}{CF} = \frac{BD}{AD \cdot BC}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{BE} + \frac{1}{CF} = \frac{CD}{AD \cdot BC} + \frac{BD}{AD \cdot BC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{BE} + \frac{1}{CF} = \frac{CD+BD}{AD \cdot BC} \Rightarrow \frac{1}{BE} + \frac{1}{CF} = \frac{BC}{AD \cdot BC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{BE} + \frac{1}{CF} = \frac{1}{AD} \Rightarrow \frac{1}{16} + \frac{1}{12} = \frac{1}{AD} \Rightarrow \frac{3+4}{48} = \frac{1}{AD} \Rightarrow AD = \frac{48}{7}$$

گروه آموزشی ماز



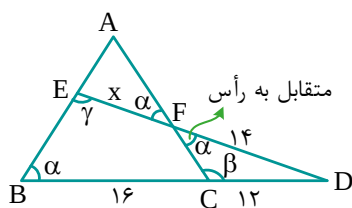
۱۶۶- در شکل مقابل زاویه‌های مشخص شده با هم برابرند، اندازه EF کدام است؟

- (۱) ۸
(۲) ۱۰
(۳) ۱۲
(۴) ۱۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰ درجه است، بنابراین:

$$\triangle FCD : \alpha + \beta + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \beta = \gamma \Rightarrow \text{دو مثلث EBD و FCD متشابه‌اند}$$

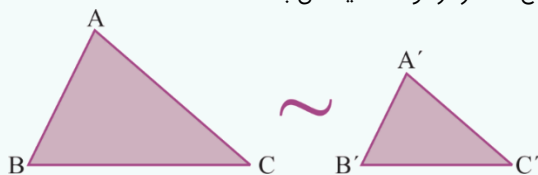
$$\triangle EBD : \alpha + \gamma + \hat{D} = 180^\circ$$

$$\text{نسبت تشابه} : \frac{12}{x+14} = \frac{14}{16+12} \Rightarrow \frac{12}{x+14} = \frac{14}{28} \Rightarrow x+14=24 \Rightarrow x=EF=10$$

تشابه مثلث‌ها در یک نگاه!



دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle A'B'C'$ متشابه‌اند هرگاه زوایای متناظر با هم برابر باشند و نسبت اضلاع متناظر در دو مثلث یکسان باشد.

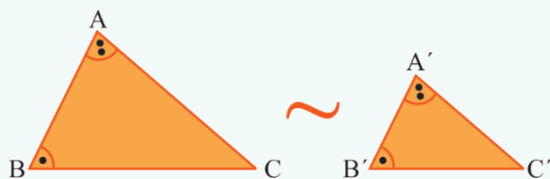


$$\Rightarrow \begin{cases} 1) \hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}' \\ 2) \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \end{cases}$$

عدد k را در رابطه فوق نسبت تشابه می‌نامند. حال اگر نسبت تشابه برابر با k باشد، می‌گویند مثلث ABC با نسبت k با مثلث $A'B'C'$ متشابه است. در این

صورت مثلث $A'B'C'$ نیز با نسبت $\frac{1}{k}$ با مثلث ABC متشابه است.

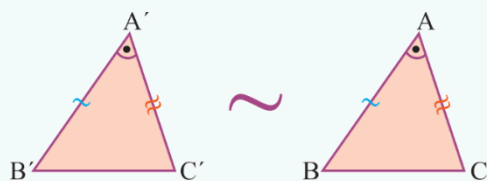
(۱) هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه دیگر برابر باشد، دو مثلث متشابه‌اند.



$$\Rightarrow \begin{cases} 1) \hat{A} = \hat{A}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \\ 2) \hat{B} = \hat{B}' \end{cases}$$

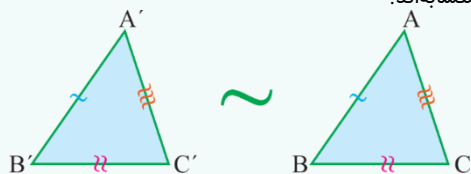


۲) هرگاه یک زاویه از دو مثلث با هم برابر و اضلاع این دو زاویه در دو مثلث متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$\Rightarrow \begin{cases} 1) \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \\ 2) \hat{A} = \hat{A}' \end{cases}$$

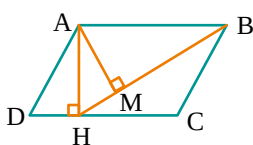
۳) هرگاه اندازه‌های سه ضلع یک مثلث با اندازه‌های سه ضلع مثلثی دیگر متناسب باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$\Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۷- در متوازی‌الاضلاع ABCD مقابل، $MB=9$ و $AH=2\sqrt{13}$ است. مساحت متوازی‌الاضلاع کدام است؟



- (۱) ۷۰
(۲) ۷۲
(۳) ۷۶
(۴) ۷۸

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریقی

دو ضلع AB و DC با هم موازی‌اند. بنابراین هر خط عمود بر یکی از این دو خط، بر دیگری نیز عمود است. پس: $\hat{HAB} = 90^\circ$ و مثلث ABH در رأس A قائمه است، پس طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:

$$AH^2 = HM \times BH \Rightarrow (2\sqrt{13})^2 = HM \times (9 + HM)$$

$$\Rightarrow 52 = HM \times (9 + HM) \Rightarrow HM = 4$$

$$AB^2 = BM \times BH \Rightarrow AB = \sqrt{9 \times (9 + 4)} = 3\sqrt{13}$$

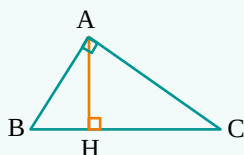
حال مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = AB \times AH = 3\sqrt{13} \times 2\sqrt{13} = 6 \times 13 = 78$$

این نکته مستحب نیست، واجب!

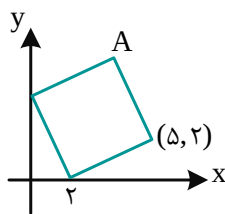


در هر مثلث قائم‌الزاویه اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، داریم:



- $AH \times BC = AB \times AC$
- $AB^2 = BH \times BC$
- $AC^2 = CH \times BC$
- $AH^2 = BH \times CH$

گروه آموزشی ماز



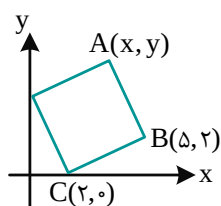
۱۶۸- چهارضلعی مقابل، مربع است. مجموع طول و عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۴
(۴) ۷

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:



مختصات نقطه A را به شکل $A(x, y)$ در نظر می‌گیریم. شیب AB معکوس و قرینه شیب BC است.

$$m_{BC} = \frac{2-0}{5-2} = \frac{2}{3}$$

$$m_{AB} = \frac{y-2}{x-5}$$

$$\Rightarrow \frac{y-2}{x-5} = -\frac{3}{2} \Rightarrow y-2 = -\frac{3}{2}(x-5) \quad (I)$$

ضمناً می‌دانیم $|AB| = |BC|$ ، پس:

$$AB = \sqrt{(x-5)^2 + (y-2)^2}$$

$$BC = \sqrt{(5-2)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{13}$$

$$\Rightarrow (x-5)^2 + (y-2)^2 = 13 \xrightarrow{(I)} (x-5)^2 + \left(-\frac{3}{2}(x-5)\right)^2 = 13 \Rightarrow \frac{13}{4}(x-5)^2 = 13$$

$$\Rightarrow (x-5)^2 = 4 \rightarrow x-5 = \pm 2 \Rightarrow x = 7, 3 \xrightarrow{x < 5} x = 3 \xrightarrow{(I)} y = 5 \Rightarrow A(3, 5) \Rightarrow x_A + y_A = 8$$

گروه آموزشی ماز

۱۶۹- معادله قطر مربعی $y = 2x - 3$ و نقطه‌ی $A(1, 4)$ یکی از رئوس آن است. مساحت مربع کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۰

(۲) ۵

(۱) ۲/۵

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

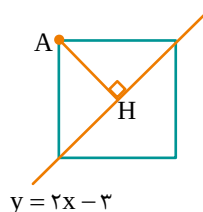
پاسخ تشریحی:

رأس $A(1, 4)$ بر قطر $y = 2x - 3$ قرار ندارد. بنابراین فاصله A از این قطر برابر نصف طول قطر است.

$$\left. \begin{array}{l} y - 2x + 3 = 0 \\ A(1, 4) \end{array} \right\} \Rightarrow AH = \frac{|4 - 2 + 3|}{\sqrt{1 + 4}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \text{اندازه قطر} = d = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}d^2 = \frac{1}{2} \times 20 = 10$$



نکته‌های طلایی

فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۰- اگر $B(۱, ۲)$, $C(-۳, ۵)$ دو رأس مثلث ABC با مساحت ۵ باشند و نقطه A روی خط $y = ۱ - x$ باشد، مختصات A با طول مثبت کدام است؟
 (۱) $(۲, -۱)$ (۲) $(۳, -۲)$ (۳) $(۱۷, -۱۶)$ (۴) $(۴, -۳)$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

باید فاصله A تا خط BC برابر ۲ باشد ($AH = ۲$) تا مساحت مثلث برابر ۵ شود زیرا:

$$BC = \sqrt{(x_B - x_C)^2 + (y_B - y_C)^2} = \sqrt{(1 - (-3))^2 + (2 - 5)^2} = 5$$

$$S = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow 5 = \frac{AH \times 5}{2} \Rightarrow AH = 2$$

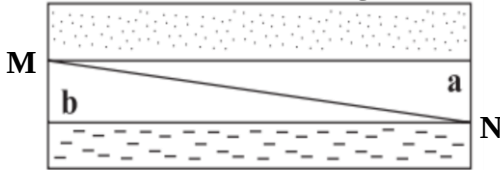
از طرفی معادله BC به صورت $3x + 4y - 11 = 0$ است. چون A روی خط $y = 1 - x$ است مختصات آن به صورت $(x, 1 - x)$ است و فاصله A تا BC (AH) به صورت زیر است:

$$AH = \frac{|3x + 4(1 - x) - 11|}{\sqrt{9 + 16}} = 2 \Rightarrow |-x - 7| = 10 \Rightarrow x = 3, x = -17$$

یعنی مختصات A یا $(۳, -۲)$ بوده یا $(-۱۷, ۱۸)$ که $(۳, -۲)$ طول مثبت دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۷۱- MN سطح گسل مقابل است که حاصل تنش فشاری می باشد. لایه های a و b به ترتیب متعلق به کدام دوره می توانند باشند؟



- (۱) پرمین - کربنیفر
- (۲) تریاس - پرمین
- (۳) کامبرین - دونین
- (۴) کربنیفر - کامبرین

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

گسل باید از نوع معکوس باشد چون تحت تأثیر تنش فشاری قرار گرفته است، در گسل معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می کند. یعنی لایه قدیمی تر مقابل لایه جدیدتر قرار می گیرد، بنابراین باید لایه a قدیمی تر از لایه b باشد.

زمان های زمین شناسی

برای پاسخ گویی به سوالات این مبحث؛ جدول زمان های زمین شناسی در فصل ۱ را به خاطر داشته باشید. (پس بیا به بار دیگه مرور کنیم!)

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	نئوژن	تنوع پستانداران
	پالئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها
	ژوراسیک	نخستین گیاهان گل دار
	تریاس	نخستین پرنده
	پرین	نخستین پستاندار
پالئوزوئیک	کربنیفر	نخستین دوزیست
	دونین	انقراض گروهی
	سیلورین	نخستین خزنده
	اردووسین	نخستین دوزیست
	کامبرین	نخستین گیاهان آونددار
		نخستین ماهی ها
		نخستین تریلوبیت

گروه آموزشی ماز

۱۷۲- در برخی از شهرهای ساحلی کشور، مقدار شوری آب در چاه ها به مرور زمان افزایش یافته است. کدام عامل در شور شدن چاه های آب این مناطق موثر بوده است؟

- (۱) بهره برداری زیاد از آب های زیرزمینی
- (۲) احداث تعداد زیاد سد در مسیر رودها
- (۳) پایین رفتن تراز آب دریا در اثر تغییرات اقلیمی
- (۴) بالا آمدن سطح ایستابی در طی زمان

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

در شهرهایی که نزدیک سواحل دریاها قرار دارند، بهره برداری زیاد از آب های زیرزمینی سبب پایین آمدن سطح ایستابی و در نتیجه باعث نفوذ آب شور دریا به داخل آبخوان و شور شدن چاه های آب این مناطق می شود. پس:



گروه آموزشی ماز

۱۷۳- جهت بررسی عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری پلومبیسسم، اقدام به تهیه چه نوع نقشه ای می شود؟

- (۱) نقشه ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک
- (۲) نقشه زمین شناسی عنصر سرب
- (۳) نقشه زمین شناسی عنصر آرسنیک
- (۴) نقشه ژئوشیمیایی عنصر سرب

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

جهت بررسی عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری پلومیسم، از نقشه ژئوشیمیایی عنصر سرب استفاده می شود.

نقشه های ژئوشیمیایی عناصر

نقشه هایی هستند که در آنها غلظت عناصر در مناطق مختلف زمین با رنگ های مختلف نشان داده می شود. هر رنگ در این گونه نقشه ها، نشان دهنده محدوده خاصی از غلظت عناصر است که در راهنمای نقشه مشخص می شود.

کاربردها:

- ۱- معرفی مناطق احتمالی دارای بیشترین خطر بیماری
- ۲- تعیین عوامل زمین شناسی موثر بر ایجاد بیماری ها

گروه آموزشی ماز

۱۷۴- پاسخ صحیح پرسش های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- کدام دسته از ذخایر معدنی، امکان تشکیل در دو نوع کانسنگ مشابه را دارند؟
- چرا زمین شناسان در پی جوی های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی هنجاری مثبت هستند؟

(۱) سرب و مس - شناسایی کانی های ارزشمند اقتصادی

(۲) مس و مولیبدن - شناسایی کانی های ارزشمند اقتصادی

(۳) سرب و مس - استخراج عناصر با هزینه کمتر

(۴) مس و مولیبدن - استخراج عناصر با هزینه کمتر

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

مورد اول: ذخایر سرب و مس هر دو می توانند در کانسنگ های گرمایی و رسوبی تشکیل شوند.

مورد دوم: در بخش هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می شود (بی هنجاری مثبت)، به طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است. به این مناطق کانسار می گویند.

کانسنگ های ماگمایی

کروم، نیکل، پلاتین، آهن، لیتیم؛ زمره، مسکوویت

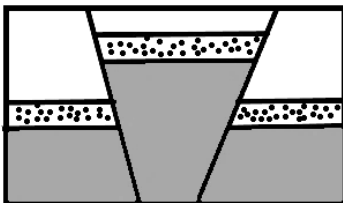
کانسنگ های گرمایی

مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر

کانسنگ های رسوبی

سرب، روی، مس، اورانیوم، طلا، الماس، پلاتین و ...

گروه آموزشی ماز



۱۷۵- در شکل مقابل کدام نوع از گسل ها قابل مشاهده اند؟

- (۱) دو عادی
- (۲) یک معکوس و یک عادی
- (۳) دو امتداد لغز
- (۴) دو معکوس

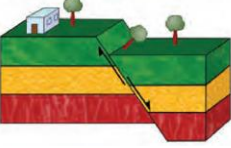
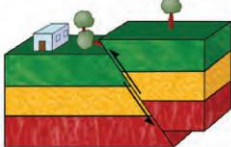
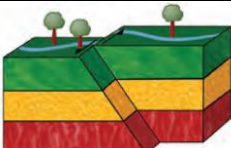
(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

قسمت وسط در هر دو گسل فرادیواره بوده که به سمت بالا حرکت کرده است، در نتیجه هر دو گسل از نوع معکوس هستند.

انواع گسل و ویژگی های آن

نوع گسل	ویژگی گسل	نوع تنش	شکل گسل
عادی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. نکته: این گسل ها در مرز ورقه های واگرا دیده می شود.	کششی	
معکوس	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. نکته: این گسل ها در مرز ورقه های همگرا دیده می شود.	فشاری	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است. نکته: این گسل ها در مرز ورقه های امتداد لغز دیده می شود.	برشی	

گروه آموزشی ماز

۱۷۶- کدام عناصر، چه در مقادیر دارای بی هنجاری مثبت و چه در مقادیر دارای بی هنجاری منفی سبب ایجاد بیماری در انسان می شوند؟

(۱) فلئور - کلسیم - روی
(۲) سلنیم - جیوه - فلئور
(۳) آرسنیک - کادمیم - لیتیم
(۴) ید - آهن - کادمیم

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

عناصری که هم در مقادیر دارای بی هنجاری مثبت و هم بی هنجاری منفی سبب ایجاد بیماری در انسان می شوند عناصر اساسی هستند. این عناصر در تمام بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود آنها و حتی وجود آنها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه در انسان می شود. عناصر سلنیم، فلئور، لیتیم، کلسیم، روی، ید و آهن جزو این عناصر هستند.

عناصر اساسی

تعریف: عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر اساسی هستند. تاثیر این عناصر بر بدن: این عناصر، در تمام بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آنها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود. عناصر اساسی که در کتاب درسی به آن ها اشاره شده است: فلئور، سلنیم، روی، ید، کلسیم، منیزیم، آهن، فسفر و ...

گروه آموزشی ماز

۱۷۷- در یک نمونه فسیل، ۸۷.۵ درصد از کربن پرتوزا به نیتروژن پایدار تبدیل شده است. قدمت این فسیل تقریباً چند هزار سال است؟ (نیم عمر کربن پرتوزا = ۵۷۳۰ سال)

(۴) ۲۸.۶

(۳) ۲۲.۹

(۲) ۱۷.۲

(۱) ۱۱.۵

(متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

روش تعیین سن نمونه

مدت نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه

برای محاسبه سن نمونه از رابطه زیر استفاده می شود:

پاسخ تشریحی:

طبق اطلاعات مسئله، مدت نیم عمر کربن پرتوزا برابر با ۵۷۳۰ سال است. برای محاسبه تعداد نیم عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقیمانده از کربن پرتوزا است. چون اطلاعات مسئله براساس درصد است، بنابراین، مقدار اولیه کربن پرتوزا در زمان مرگ موجود (آغاز واپاشی کربن پرتوزا) برابر با ۱۰۰ درصد بوده است. از طرفی، مقدار باقیمانده کربن پرتوزا برابر است با:

$$100 - 87.5 = 12.5\%$$

تعداد نیم عمر را با نصف کردن مقدار اولیه کربن پرتوزا و رسیدن به مقدار باقیمانده کربن پرتوزا می توان به دست آورد:

$$100 \rightarrow 50 \rightarrow 25 \rightarrow 12.5 \text{ = ۳ نیم عمر}$$

چون سه مرتبه، مقدار اولیه کربن پرتوزا نصف شده است، بنابراین، سه نیم عمر از آن طی شده است. در نهایت می‌توان با داشتن تعداد نیم عمر و مدت نیم عمر، سن نمونه را محاسبه کرد:

$$\text{هزار سال } 17.2 \approx 17190 = 5730 \times 3 = \text{مدت نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

گروه آموزشی ماز

۱۷۸- کدام گزینه در مورد کانسنگ‌های سرب و روی در پهنه سنج - سیرجان درست است؟

- (۱) این کانسنگ‌ها می‌تواند از نوع رسوبی باشد.
(۲) به صورت رگه‌هایی در حفره‌ها و شکستگی‌ها متمرکز شده‌اند.
(۳) در ابتدای مراحل تبلور در مخزن ماگما تشکیل می‌شوند.
(۴) در شرایط خاص به صورت پلاستی ته‌نشین شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۷)

پاسخ تشریحی:

سرب و روی اگر در کنار یک سنگ رسوبی باشند از نوع کانسنگ رسوبی هستند اما در فصل ۷ در جدول پهنه‌های زمین‌شناسی می‌بینید که در پهنه سنج - سیرجان سنگ اصلی از نوع دگرگونی است پس باید به دنبال کانسنگ گرمایی از فصل دوم باشید.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران مرکزی در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی

گروه آموزشی ماز

۱۷۹- در زیر، مراحل اکتشاف یک معدن به صورت نامرتب آورده شده است. کدام گزینه نشان‌دهنده سه مرحله متوالی از اکتشاف در معدن فوق است؟

- الف: انجام مطالعات آزمایشگاهی
ب: بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی
ج: تحلیل‌های نرم افزاری
د: استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی
ه: حفاری و نمونه‌برداری

(۴) ب - د - ج

(۳) ه - ج - الف

(۲) ب - الف - ه

(۱) د - ه - الف

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - خطبه‌خط - ۱۱۰۲)

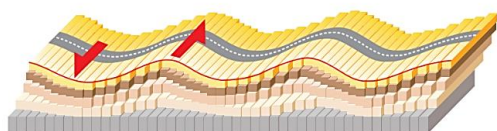
پاسخ تشریحی:

مراحل اکتشاف معدن: بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی ← استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی ← حفاری و نمونه‌برداری ← انجام مطالعات آزمایشگاهی ← تحلیل‌های نرم افزاری

مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱ شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲ استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و ... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳ حفاری و نمونه برداری	در این مرحله؛ پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی توده معدنی در زیرزمین حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴ بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی‌کانی‌های موجود در آنها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵ تحلیل‌های نرم افزاری	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۸۰- شکل مقابل نحوه حرکت نوعی از امواج لرزه‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه با توجه به این شکل درست است؟



- (۱) این نوع از امواج در کانون تولید می‌شوند.
- (۲) بعد از موج S توسط لرزه نگار ثبت می‌شود.
- (۳) بلافاصله بعد از موج P توسط لرزه نگار ثبت می‌شود.
- (۴) این موج فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)

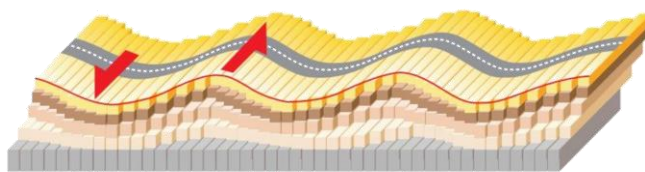
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ شریعی:

تصویر سوال امواج لاو را نشان می‌دهد که این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. موج L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

موجی است که پس از موج S توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

موج L

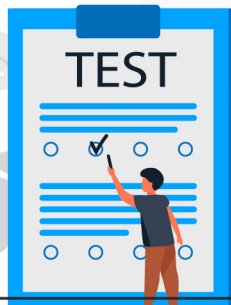


شکل ۴-۶- نحوه حرکت موج سطحی L



(ج) امواج لاو (L)

گروه آموزشی ماز



۷ قدم

تا کنکوری شدن

۱

مشخص کردن هدف

قبل از اینکه مطالعه کنکوری را شروع کنید بهتر است هدفتان را مشخص کنید. اگر به فکر تحصیل در رشته حقوق یا پزشکی دانشگاه تهران هستید در نظر داشته باشید باید میانگین ۷۰ تا ۸۰ درصد بزنید و میانگین نمرات امتحانات نهایی شما ۱۸ باشد. (اعداد فرضی هستند هر سال با توجه به سطح کنکور و امتحان نهایی درصدها متفاوت هستند.)

کسی که قصد قبول شدن در رشته‌های تاپ و دانشگاه‌های برتر را دارد لازم است تا ساعت مطالعه مناسب با آن را نیز داشته باشد. اگر دانش آموز متوسط و قوی باشد با مطالعه سبک از پایه یازدهم کنکوری خواندن را شروع می‌کند اگر ضعیف از دهم یا یازدهم با مطالعه ۵ تا ۶ ساعت شروع میکند. در سال کنکور هم بالای ۸ ساعت. در نتیجه رشته مورد علاقه شما ساعت مطالعه شمارا مشخص می‌کند.

۲

کتاب‌های درسی مناسب خودتان را بخرید

با توجه به هر درس و به نسبت ضعیف یا قوی بودن‌تان، کتابی متناسب با شرایط خودتان انتخاب کنید. اگر در این زمینه تخصصی ندارید، حتماً از یک مشاور کمک بگیرید.

۳

برنامه‌ریزی درسی مخصوص خود را داشته باشید

در سال کنکور، برنامه‌ریزی مثل یک فانوس در دل تاریکی است؛ باعث روشنایی مسیر و هدفمند کردن تلاش شما می‌شود. یک برنامه درسی خوب باید یک دید بلند مدت به شما بدهد که در یک سال قرار است چه مباحثی را مطالعه کنید. یک دید میان مدت به شما بدهد و برنامه یک الی ۲ هفته شما را مشخص کند و یک برنامه کوتاه مدت داشته باشد که به نسبت وقت و زمانی که در طول روز دارید آن برنامه را اجرا کنید.

۷

شروع کنید

۴ در دروسی که ضعیف هستید در کلاس‌های کمک آموزشی ثبت نام کنید

گاهی اوقات دانش آموزان مباحث را در کلاس درس یاد نمی‌گیرند، حتی از دوستان خودشان کمک می‌گیرند اما تاثیری ندارد. در این شرایط بهتر است یک دبیر آن درس را به آنان آموزش بدهد.

گاهی اوقات دانش آموز با سبک تدریس مدرسه نمی‌تواند تست‌های آموزشی را حل کند. در این شرایط نیز بهتر است در کلاس‌های کمک آموزشی شرکت کند تا پایه درسی او قوی شود و نکات کنکوری را در کلاس‌ها آموزش ببیند.

۵

آزمون آزمایشی مناسب خود را انتخاب کنید

اگر دوست دارید از همان ابتدا وارد فضای رقابت کنکوری شوید و مدام خودتان را محک بزنید و ببینید آیا پیشرفتی در درس داشته‌اید یا نه، حتماً آزمون آزمایشی ثبت نام کنید. مزایای شرکت در آزمون‌های آزمایشی:

- ✓ داشتن یک برنامه هدفمند با دید بلند مدت + ایستگاه‌های جبرانی
- ✓ اطلاع از نقاط قوت و ضعف
- ✓ یادگیری مدیریت زمان در تست زنی
- ✓ کاهش استرس و ترس از کنکور
- ✓ شرکت در آزمون‌های آزمایشی همواره پیشنهاد تمام مشاوران بوده است و پیشنهاد رتبه برترها آزمون‌های ماز.

۶

شیوه صحیح مطالعه دروس و تست زنی را یاد بگیرید

برای شروع لازم است روش صحیح مطالعه و تست زنی را بدانید تا از همان ابتدا از زمان مطالعه‌تان بهترین بهره را ببرید.

حال که تمام موارد لازم برای یک شروع پر قدرت برای کنکور را دارید، وقت آن رسیده است که دست به کار شوید و درس خواندن را شروع کنید. برای شروع کردن منتظر روز خاص یا ساعت خاص نباشید.

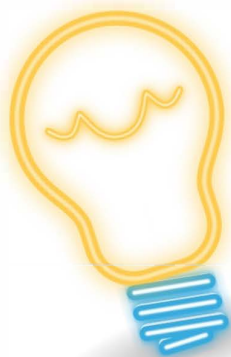
اگر عادت به مطالعه نداشتید بهتر است با ساعت مطالعه کم شروع کنید و به مرور ساعت مطالعه‌تان را افزایش دهید. اگر انگیزه‌ای برای درس خواندن ندارید و تنبلی می‌کنید، حتماً با یک مشاور یا معلم صحبت کنید و وعه کنید که به آن علاقه دارید.

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir