@azmoonmaze

Z01

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۴/۰۸

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۱

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ 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 غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

@azmoonmaze

۱- **با توجه به ویژگی نظم و ترتیب در جانوران، کدام عبارت دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات همواره درست است؟**

۱) در هفتمین سطح برخلاف ششمین سطح، همهٔ افراد موجود در یک مکان خاص متعلق به یک گونه هستند.

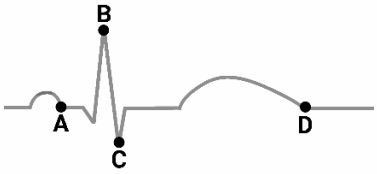
۲) در دهمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌هایی متفاوت از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران دیده می‌شوند.

۳) در هشتمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌های مشابه در کنار یکدیگر یک زیست‌بوم را تشکیل می‌دهند.

۴) در نهمین سطح برخلاف هشتمین سطح، برای نخستین بار تأثیر عوامل غیرزنده بر عوامل زنده در نظر گرفته می‌شود.

۲- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«با توجه به نوار قلب نشان داده‌شده در شکل مقابل که مربوط به یک انسان سالم و بالغ در حالت استراحت است، می‌توان گفت که در نقطهٔ .....»



۱) C، صدای اول قلب آغاز می‌شود و برخلاف نقطهٔ A، خون وارد سرخرگ ششی می‌شود.

۲) A، پیام از گره دهلیزی ـ بطنی خارج می‌شود و همانند نقطهٔ D، دریچهٔ دو لختی باز است.

۳) B، انتشار پیام در دیوارهٔ بین دو بطن آغاز می‌شود و همانند نقطهٔ C، بطن منقبض می‌شود.

۴) D، خون روشن وارد دهلیز چپ می‌شود و برخلاف نقطهٔ B، کل قلب در حالت دیاستول است.

۳- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«بخش عمدهٔ دانهٔ ذرت ..... بخش عمده‌ای از دانهٔ لوبیا، توسط ساختاری اشغال شده است که .....»

۱) برخلاف ـ در ذخیرهٔ نشاسته و سایر مواد لازم برای رشد رویان نقش دارد.

۲) برخلاف ـ از خاک بیرون می‌آید و به‌مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند.

۳) همانند ـ در تماس مستقیم با ریشهٔ رویانی قرار می‌گیرد.

۴) همانند ـ ژنگان هسته‌ای مشابه یاخته‌های رویان دارد.

۴- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن انسان، نوعی بافت که .....، از یاخته‌هایی تشکیل شده است که .....»

۱) استخوان را به استخوان یا ماهیچه متصل می‌کند ـ مقدار زیادی مادهٔ زمینه‌ای را به فضای بین یاخته‌ای خود ترشح می‌کنند.

۲) در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ معده وجود دارد ـ مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و حاوی انواعی از رشته‌های پروتئینی می‌سازند.

۳) کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را در روده انجام می‌دهد ـ در تماس با غشای پایه هستند و هسته‌ای موازی با غشای یاخته دارد.

۴) اکسیژن را از رگ‌های اکلیلی (کرونری) دریافت می‌کند ـ بخش عمدهٔ اطلاعات وراثتی را در ۴۶ یا ۹۲ فام‌تن (کروموزوم) خطی ذخیره می‌کنند.

۵- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در بخشی از لولهٔ گوارش انسان که .....»

الف: گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها آغاز می‌شود، فقط نشاسته توسط آنزیم‌های پروتئینی تجزیه می‌شود.

ب: قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی عمل می‌کنند، فقط بی‌کربنات اندام‌های مرتبط با لوله در خنثی‌سازی اسید نقش دارد.

ج: مراحل پایانی گوارش غذا انجام می‌شود، فقط مونوساکاریدهای حاصل از واکنش آب‌کافت (هیدرولیز) جذب می‌شوند.

د: برای نخستین بار آنزیم‌های غیرفعال وارد لوله می‌شوند، فقط یاخته‌های پوششی سطحی در تشکیل لایهٔ ژله‌ای چسبناک نقش دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۶- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ گردش خون دستگاه گوارش انسان، کدام عبارت صحیح نیست؟**
۱) در سیاهرگ فوق‌کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری آهن وجود دارد.
۲) مواد دفعی مربوط به معده و پانکراس (لوزالمعده) در سیاهرگ باب کبدی مشاهده می‌شوند.
۳) همهٔ مواد جذب‌شده در رودهٔ باریک، ابتدا از طریق سیاهرگ باب کبدی به کبد وارد می‌شوند.
۴) سیاهرگ مربوط به کولون پایین‌رو و طحال، در محلی مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۷- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«با توجه به مطالب کتاب درسی، در یک فرد بالغ و سالم، ..... یک هورمون، ..... ناشی از ..... آن هورمون می/باشد.»
۱) افزایش ترشح ـ ممکن است ـ افزایش تأثیرات ۲) کاهش تأثیرات ـ ممکن است ـ کاهش ترشح
۳) کاهش تولید ـ به‌طور حتم ـ چرخهٔ تنظیم بازخوردی ۴) افزایش مقدار ـ به‌طور حتم ـ تنظیم بازخوردی مثبت

۸- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در بدن انسان، در نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که .....، به‌طور حتم .....»
۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند ـ میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد.
۲) در آن، میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی‌شکل دارد ـ دیافراگم کمترین فاصلهٔ ممکن تا مثانه را دارد.
۳) همراه با حرکت دنده‌ها و جناغ به سمت جلو است ـ ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) به حالت مسطح در می‌آید.
۴) ویژگی کشسانی شُش‌ها در آن نقش مهمی دارد ـ ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند.

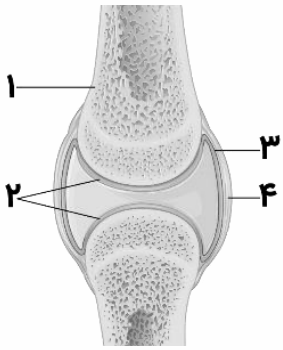
۹- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**
«در یک انسان بالغ، .....، می‌تواند ..... باشد.»
۱) سلیاک همانند داشتن شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹ ـ دلیلِ بروز پوکی استخوان
۲) تنگ‌شدن سرخرگ‌ها همانند افزایش احتمال سکتهٔ قلبی ـ به‌خاطر افزایش لیپوپروتئین پرچگال
۳) مسمومیت با کربن مونواکسید همانند کمتر از نیاز غذا خوردن ـ علتِ کاهش اکسیژن‌رسانی بافت‌ها
۴) ابتلا به دیابت نوع ۲ همانند رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ ـ ناشی از استفاده از غذاهای پرچرب

۱۰- **چند مورد، دربارهٔ طول عمر گیاهان نهان‌دانه به‌درستی بیان شده است؟**
الف: هر گیاهی که در سال سوم رشد خود مریستم رویشی دارد، گیاه چوبی است.
ب: هر گیاهی که در سال دوم رشد خود گلدهی نمی‌کند، گیاه چندساله است.
ج: هر گیاهی که در سال اول رشد خود مریستم گل ندارد، گیاه دوساله است.
د: هر گیاهی که در سال اول رشد خود گلدهی می‌کند، گیاه یک‌ساله است.
۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۱- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«بعد از خون‌ریزی در پی آسیب‌دیدن دیوارهٔ رگ، بلافاصله پس از .....، به‌طور حتم .....»
۱) تغییر در ساختار نوعی پروتئین در خون ـ پروتئین حاصل، یاخته‌های خونی را دربرمی‌گیرد.
۲) فعالیت آنزیم ترشح‌شده از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ دیوارهٔ رگ ـ فیبرینوژن وارد جریان خون می‌شود.
۳) کنار هم قرار گرفتن قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته ـ درپوش جلوی خروج خون از رگ را می‌گیرد.
۴) آزاد شدن ترکیبات فعال در دانه‌های گِرده (پلاکت)ها ـ ویتامین K و یون کلسیم به ادامهٔ فرایند کمک می‌کنند.

www.biomaze.ir

۱۲- **کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل درست است؟**



۱) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل متحرک باشد و در آن، بخش «۱» برخلاف بخش «۴»، رشته‌های کلاژن فراوان دارد.
۲) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل بین انگشتان باشد و در آن، بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، مایعی لغزنده ترشح می‌کند.
۳) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل لغزنده باشد و در آن، بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، در اثر کارکرد زیاد تخریب می‌شود.
۴) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل لولایی باشد و در آن، بخش «۳» همانند بخش «۲»، به کاهش اصطکاک استخوان‌ها کمک می‌کند.

۱۳- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**
«با در نظر گرفتن کاستمان (میوز) ۱ و رشتمان (میتوز) در انسان، می‌توان گفت که این تقسیمات از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با هم متفاوت‌اند.»
۱) کاهش طول و افزایش فشردگی فام‌تن‌ها در ابتدای تقسیم- تشکیل چهارتایه (تتراد)
۲) نحوهٔ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم- تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها در مرحلهٔ انتهایی
۳) تشکیل مجدد پوشش هسته همزمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم- اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها در مرحلهٔ ابتدایی
۴) تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرها در مرحلهٔ متافاز- تعداد رشته‌های دوک متصل به هر سانترومر در استوای یاخته

۱۴- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«دوزیستان در ..... دوران زندگی خود، .....»
۱) بخشی از ـ برخلاف بعضی از خزندگان، مخلوطی از خون تیره و روشن در قلب خود دارند.
۲) کل ـ همانند همهٔ ماهیان، انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها را دارند.
۳) کل ـ برخلاف همهٔ پرندگان، خون تیره را ابتدا به سطوح تنفسی در آبشش‌ها و پوست ارسال می‌کنند.
۴) بخشی از ـ همانند بعضی از خزندگان، ضمن یک بار گردش خون در بدن، آن را دو بار از قلب عبور می‌دهند.

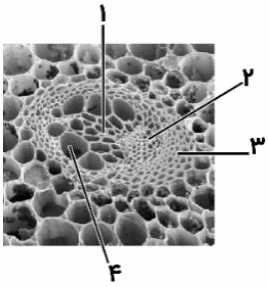
۱۵- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در انسان، .....، می‌تواند منجر به ..... شود.»
۱) کمبود پروتئین‌های خون همانند افزایش مصرف مایعات ـ متورم‌شدن بخش‌هایی از بدن
۲) مصرف زیاد نمک برخلاف کاهش فشار خون سرخرگ‌ها ـ جریان بیشتر مواد به خارج از مویرگ
۳) افزایش کربن دی‌اکسید در خون برخلاف فعالیت ورزشی ـ گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌ها
۴) ورزش کردن همانند افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها ـ کاهش نشت مواد از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی

۱۶- **کدام گزینه، دربارهٔ فعالیت دستگاه ایمنی در بدن انسان درست است؟**
۱) اینترفرونی که نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد، فقط توسط یاخته‌های فاقد گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) ترشح می‌شود.
۲) هر یاختهٔ پیکری در بدن انسان که دارای پادگن (آنتی‌ژن)های بیگانه در سطح خود باشد، توسط یاخته‌های ایمنی نابود می‌شود.
۳) با ورود یک نوع میکروب به بدن، لنفوسیت‌هایی با گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) متفاوت می‌توانند فعال شده و شروع به تکثیر کنند.
۴) هر پادتن از طریق بخش‌های متفاوت مولکول خود، حداکثر به مولکول‌هایی در غشای دو یاختهٔ دیگر می‌تواند متصل شود.

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در همهٔ ماهیانی که .....، به‌طور حتم .....»
۱) اسکلت استخوانی دارند ـ بخشی از یون‌های اضافی از طریق آبشش دفع می‌شوند.
۲) مقدار زیادی آب می‌نوشند ـ مقدار زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.
۳) در آب شور زندگی می‌کنند ـ محلول نمک بسیار غلیظ به راست‌روده ترشح می‌شود.
۴) کلیه دارند ـ به‌منظور تبادل گازها، آب از دهان به فضای بین تیغه‌های آبششی می‌رود.

۱۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در یک کودک یک‌ساله، ..... غدهٔ درون‌ریز که در نزدیکی غضروف سازندهٔ برچاکنای (اپی‌گلوت) قرار دارد و ....., به‌طور حتم، می‌تواند .....»
۱) هر ـ در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است ـ بر فعالیت همهٔ یاخته‌های بدن اثر بگذارد.
۲) فقط نوعی ـ به قسمت مرکزی سطح پشتی نوعی غدهٔ دیگر چسبیده است ـ باعث فعال‌شدن نوعی ویتامین شود.
۳) فقط نوعی ـ باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های گُردیزه (نفرون) می‌شود ـ مستقیماً بر یاخته‌های پرز روده نیز اثر بگذارد.
۴) هر ـ گیرندهٔ نوعی هورمون هیپوفیزی را در سطح یاخته‌های خود دارد ـ از طریق همهٔ هورمون‌های ید دار خود، به نمو دستگاه عصبی مرکزی کمک کند.

۱۹- با توجه به شکل مقابل که مقطع عرضی بخشی از گیاه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) یاختهٔ «۲» همانند یاختهٔ «۴»، برای انجام بهتر عملکرد خود در انتقال مواد، دیوارهٔ عرضی خاصی دارد.
۲) یاختهٔ «۳» برخلاف یاختهٔ «۱»، شکل‌های متفاوتی از رسوب لیگنین را می‌تواند در دیوارهٔ خود داشته باشد.
۳) یاختهٔ «۱» همانند یاختهٔ «۲»، قبل از شروع به انتقال آب و مواد دیگر در گیاه، هستهٔ خود را از دست داده است.
۴) یاختهٔ «۴» برخلاف یاختهٔ «۳»، نوعی یاختهٔ کوتاه است که به‌طور حتم در تماس مستقیم با سه نوع یاختهٔ آوندی قرار می‌گیرد.

۲۰- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌هایی است که در انسان، توانایی لقاح با اسپرم را دارند؟
الف: بخش عمده‌ای از سیتوپلاسم یاختهٔ سازندهٔ خود را دریافت کرده است.
ب: در صورت آغاز شدن فرایند لقاح، می‌تواند تقسیم دوم میوز را تکمیل کند.
ج: یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دو فامینکی (کروماتیدی) در هستهٔ خود دارد.
د: پس از لقاح، با تقسیمات میتوزی متوالی، تودهٔ یاخته‌ای تمایزیافته‌ای را ایجاد می‌کند.
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

۲۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در روپوست رویی برگ گیاه لوبیا، پس از اینکه .....، به‌طور حتم .....»
۱) انباشته‌شدن ساکارز در یاختهٔ نگهبان توسط نور تحریک شد ـ تفاوت در ضخامت دیواره‌ها از گسترش عرضی یاخته ممانعت به عمل می‌آورد.
۲) پمپ‌های انتقال‌دهندهٔ Cl^- و K^+ به یاختهٔ سبزدیسه‌دار فعال شدند ـ طول دیوارهٔ شکمی یاخته بیشتر از دیوارهٔ پشتی آن می‌شود.
۳) فاصلهٔ پروتوپلاست از دیوارهٔ یاخته‌های لوبیایی‌شکل افزایش پیدا کرد ـ خروج آب به‌صورت بخار از سطح برگ متوقف می‌شود.
۴) فشار تورژسانسی در یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته زیاد شد ـ تبادل گازها در برگ به کمترین مقدار خود می‌رسد.

@azmoonmaze

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

«در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که .....، می‌توانند .....»

۱) پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند ـ از طریق ریشهٔ شکمی از نخاع خارج شوند.

۲) پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند ـ دو نوع رشتهٔ مختلف در بخش خاکستری نخاع دارند.

۳) با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند ـ با اتصال به ناقل عصبی آزاد شده از یاختهٔ عصبی رابط، پتانسیل غشای خود را تغییر دهند.

۴) پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند ـ باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی شوند.

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

«در جانورانی که طناب عصبی .....، به طور حتم .....»

۱) دارای بخشی برجسته در قسمت جلویی خود است ـ ساختارهای استخوانی در محافظت از بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.

۲) توسط دو رشته ساخته شده است که در نقاطی با هم اتصال دارند ـ هر رشتهٔ متصل به یک گرهٔ عصبی، مربوط به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.

۳) دارای جسم یاخته‌های عصبی در طول خود است ـ فعالیت ماهیچه‌های اندام‌های داخلی و حرکتی هر بند از بدن توسط گرهٔ عصبی همان بند تنظیم می‌شود.

۴) توسط رشته‌های عصبی باریک به رشته‌های عصبی ضخیم متصل شده است ـ بعضی از رشته‌های کوچک متصل به طناب عصبی، مربوط به دستگاه عصبی مرکزی هستند.

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

«در گیاهی که ..... وجود دارد، در برش عرضیِ .....»

۱) برگ‌های باریک و نواری‌شکل ـ ساقه، پوست ضخیم در اطراف دسته‌جات آوندی پراکنده وجود دارد.

۲) ریشهٔ مستقیم ـ ریشه، در اطراف یاخته‌هایی با دیوارهٔ ضخیم که در مرکز ریشه قرار دارند، آوند آبکش وجود دارد.

۳) برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب ـ ساقه، مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی به‌صورت واضح و مشخص دیده می‌شود.

۴) ریشهٔ افشان ـ ریشه، در هر دستهٔ آوندی، آوند چوبی به روپوست نزدیک‌تر است و دسته‌های آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره قرار دارند.

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

«مطابق مطالب کتاب درسی، بخشی از مغز که .....، به طور حتم .....»

۱) در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد ـ مرکز تنظیم انعکاس سرفه نیز است.

۲) از گوش و چشم پیام دریافت می‌کند و در حرکت نقش دارد ـ پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

۳) یاخته‌های درون‌ریز دارد ـ در نزدیکی بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

۴) در تنظیم فشارخون و ضربان قلب نقش دارد ـ پایین‌ترین بخش مغز و در مجاورت نخاع است.

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

«در همهٔ جانورانی که .....، به‌طور حتم .....»

۱) آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند ـ تبادل گازها در مویرگ‌ها انجام می‌شود.

۲) از یکی از چهار روش اصلی تنفس استفاده می‌کنند ـ تبادل گازها پس از انحلال آن‌ها در مایعات ممکن می‌شود.

۳) برای تنفس از شُش استفاده می‌کنند ـ جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود.

۴) محل گوارش غذا، حفرهٔ گوارشی است ـ ارتباط یاخته‌های بدن با محیط توسط ساختار تنفسی ویژه‌ای فراهم می‌شود.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

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

«در جانورانی که .....، به‌طور حتم .....»

الف: لقاح خارجی دارند ــ دورهٔ جنینی کوتاه است.

ب: تخم‌گذار هستند ــ آنزیم سازندهٔ لاکتوز وجود ندارد.

ج: تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد ــ ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

د: روی تخم‌های خود می‌خوابند ــ دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

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

«در یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن .....، به طور حتم .....»

۱) ساختاری شفاف برای ایجاد همگرایی در نور ایجاد می‌کند ـ همهٔ قسمت‌های پردهٔ سفید توسط مشیمیه از نازک‌ترین لایهٔ چشم جدا شده‌اند.

۲) در فاصلهٔ بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد ـ همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای که توسط اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تحریک می‌شوند، حلقوی هستند.

۳) نقش اصلی را در دقت و تیزبینی برعهده دارد ـ در همهٔ یاخته‌های گیرنده، فاصلهٔ هسته از محل قرارگیری رنگیزه‌ها و محل انتقال پیام تقریباً یکسان است.

۴) مویرگ‌هایی دارد که ترشحات دارای گلوکز را وارد فضای جلوی ساختار انعطاف‌پذیر چشم می‌کنند ـ در همهٔ قسمت‌های خود در تماس با مادهٔ ژله‌ای شفاف است.

۲۹- با توجه به گیرنده‌های حسی جانوران که در فصل دوم کتاب درسی مطرح شده است، چند مورد صحیح می‌باشد؟

الف: هر گیرنده‌ای که در پای جلویی حشرات قرار دارد، توسط پردهٔ صماخ پوشیده شده است.

ب: هر گیرنده‌ای که اثر بخش غیر مرئی نور را دریافت می‌کند، در چشم جانور قرار گرفته است.

ج: هر گیرنده‌ای که مکانیکی است، در کانال‌های زیرپوستی دو طرف بدن جانور قرار گرفته است.

د: هر گیرنده‌ای که مژک‌هایی با طول نابرابر دارد، در پی تغییر وضعیت ماده‌ای ژلاتینی تحریک می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

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

«وجه ..... دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند، این است که .....»

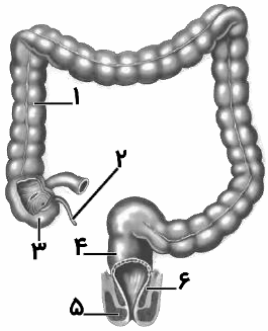
۱) تشابه ـ در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور به پایان می‌رسند.

۲) تمایز ـ یکی از آن‌ها، در دفع همهٔ سموم و داروها نقش دارد.

۳) تشابه ـ در بیشتر موارد، همراه با صرف انرژی زیستی هستند.

۴) تمایز ـ یکی از آن‌ها، در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای است.

۳۱- کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل که بخشی از یکی از دستگاه‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام یک درست است؟



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، قسمتی از رودهٔ بزرگ است که باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی در آن به شکل جامد وجود دارند.

۲) بخش «۵» برخلاف بخش «۶»، یاخته‌های ماهیچه‌ای دارد که توقف انقباض آن‌ها به‌صورت ارادی رخ می‌دهد.

۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، سیاهرگ‌هایی دارد که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، حرکات کرمی در لوله با سرعت کمی انجام می‌شوند.

www.biomaze.ir

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماهیچهٔ ..... از طریق نوعی بافت پیوندی رشته‌ای طناب‌مانند به استخوانی متصل است که .....»

۱) دو سر بازو ـ در ساعد دست قرار دارد و پهنای بیشتری در قسمت پایینی خود نسبت به قسمت بالایی دارد.

۲) سه سر بازو ـ در سطح پشتی بدن قرار دارد و فقط برای اتصال به یکی از ماهیچه‌های بازو جایگاهی مخصوص دارد.

۳) چهار سر ران ـ فقط در ناحیه‌ای در نزدیکی سر خود توسط بافت پیوندی رشته‌ای مربوط به ماهیچه پوشانده می‌شود.

۴) پشت بازو ـ که هنگام بالا بردن یک وزنه، نیروی ناشی از انقباض ماهیچهٔ پشت بازو را دریافت کرده و به سمت استخوان بازو کشیده می‌شود.

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

«در گوش انسان، هر .....»

۱) پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است، در تولید پیام شنوایی نقش دارد.

۲) گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد، مژک‌هایی دارد که درون مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۳) استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است، با لرزش خود منجر به ارتعاش مایع در حلزون گوش می‌شود.

۴) مجرایی که فاقد موهای کرک مانند است، حاوی مایعی می‌باشد که در اطراف پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.

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

«یکی از استخوان‌هایی که با استخوان ..... مفصل تشکیل می‌دهد، .....»

۱) نیم‌لگن ـ استخوانی با شکل نامنظم است که از طناب عصبی محافظت می‌کند.

۲) ران ـ نازک‌ترین استخوان ساق پا هست که به استخوانی کوچک متصل می‌شود.

۳) بازو ـ به استخوانی متصل می‌شود که با استخوان انگشتان مفصل متحرک می‌سازد.

۴) ترقوه ـ در پایین‌ترین قسمت خود، هم‌راستای فضای بین‌دنده‌ای پنجم قرار می‌گیرد.

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

«در بدن انسان، نوعی از گویچه‌های سفید به طور ویژه در مقابله با عوامل بیماری‌زای پریاخته‌ای که قابل بیگانه‌خواری نیستند، نقش دارند. این گویچه‌های سفید ..... هر یاختهٔ ایمنی که .....»

۱) نسبت به- هستهٔ دوقسمتی دارد، دارای دانه‌های سیتوپلاسمی درشت‌تری هستند.

۲) برعکس- هستهٔ چندقسمتی دارد، فاقد توانایی درشت‌خواری در طی التهاب هستند.

۳) برخلاف- از تمایز گویچهٔ سفید دیگری ایجاد شده است، می‌توانند با تراگذری (دیاپدز) از مویرگ‌ها خارج شوند.

۴) همانند- با مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های هدف خود را می‌کشد، با تشخیص مولکول‌های سطحی، عوامل خودی را از غیرخودی شناسایی می‌کنند.

۳۶- کدام گزینه، درست است؟

۱) در حلقهٔ انقباضی مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، بیش از سه ردیف مولکول اکتین و میوزین در کنار هم قرار می‌گیرند.

۲) عامل رشدی که در محل آسیب‌دیدهٔ ساقهٔ گیاهان ترشح می‌شود، موجب افزایش طول یاخته‌ها در مجاورت زخم می‌شود.

۳) ایجاد سرطان در بافت‌های بدن انسان ممکن است بدون تغییر در ساختار دِنا (DNA) یاخته‌ها رخ دهد.

۴) یاخته‌ای در بدن که دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شود، قطعاً دِنا (DNA)ی آسیب‌دیده دارد.

@azmoonmaze

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

«در گیاهان، مولکول‌هایی ساخته می‌شوند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. گروهی از این مولکول‌ها که .....، به‌طور حتم .....»

الف: شبکهٔ آندوپلاسمی در ساختن آن‌ها نقش دارد ــ در هر سه بخش یاخته حضور دارند.

ب: در یک انتهای آن‌ها گروه فسفات دیده می‌شود ــ درون نوعی ساختار دوغشایی یاخته ساخته می‌شود.

ج: به‌صورت یک بسپار (پلیمر) ساخته می‌شوند ــ حاصل پیوند بین انواع مختلفی از واحدهای ساختاری هستند.

د: فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند ــ در تشکیل لایهٔ داخلی غشای یاخته نقشی ندارند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

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

«در یک مرد بالغ، در لوله‌های پرپیچ‌وخمی که در بیضه وجود دارند، ..... یاخته‌هایی که .....»

۱) همهٔ ـ ۴۶ فامینک (کروماتید) در هستهٔ خود دارند، به یاخته‌هایی با هستهٔ متراکم‌تر متصل هستند.

۲) همهٔ ـ دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هستهٔ خود دارند، بخشی از یک تقسیم دو مرحله‌ای را انجام می‌دهند.

۳) فقط بعضی از ـ در تمام طول عمر خود فام‌تن (کروموزوم)های تک‌فامینکی (کروماتیدی) دارند، از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.

۴) فقط بعضی از ـ به‌عنوان زام‌یاختک (اسپرماتید) در دیوارهٔ لوله قرار دارند، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.

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

«دو تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت نقش دارند. فقط یکی از این تنظیم‌کننده‌های رشد .....»

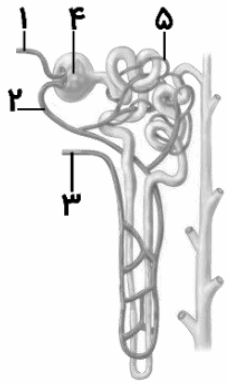
۱) همانند اکسین، باعث افزایش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شود.

۲) برخلاف سالیسیلیک‌اسید، توسط یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه تولید می‌شود.

۳) برخلاف سیتوکینین، هنگام مهار رشد جوانهٔ جانبی، در این محل تجمع می‌یابد.

۴) همانند جیبرلین، در تنظیم زمان خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست گندم نقش دارد.

۴۰- چند مورد، دربارهٔ شکل مقابل نادرست است؟



الف: رگ «۱» همانند رگ «۲»، در تشکیل نوعی شبکهٔ مویرگی نقش دارد.

ب: رگ «۲» همانند رگ «۳»، حامل خون با مقدار بالای کربن دی‌اکسید است.

ج: رگ «۴» برخلاف رگ «۵»، می‌تواند در افزایش مواد دفعی در نفرون مؤثر باشد.

د: رگ «۵» برخلاف رگ «۴»، مستقیماً تمام مواد خارج‌شده از لوله‌های ادرارساز را دریافت می‌کند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

101

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۴/۰۸

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۱

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۲	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۷ دقیقه	۴۰ سوال ۴۷ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ 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 غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

@azmoonmaze

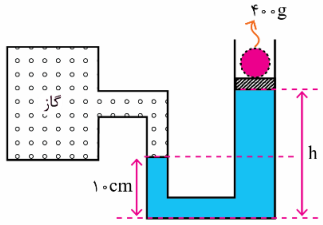
۴۱- از یک شلنگ، آب با آهنگ $۰/۰۶\frac{(dam)^۳}{min}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شلنگ چند لیتر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۶۰ ۴) ۶۰۰

۴۲- جرم استوانه‌ای توپر به شعاع قاعده R و ارتفاع $۲R$ برابر جرم مخروطی به شعاع قاعده $\frac{R}{۲}$ و ارتفاع x است. اگر چگالی ماده سازنده استوانه ۲ برابر چگالی ماده سازنده مخروط باشد نسبت $\frac{x}{R}$ کدام است؟

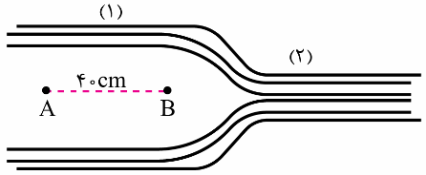
۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۴۸

۴۳- در شکل مقابل، چنانچه فشار پیمانه‌ای مخزن گاز معادل $۸kPa$ باشد، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (چگالی مایع $۲\frac{g}{cm^۳}$ و سطح مقطع پیستون $۲۰cm^۲$ و $g=۱۰\frac{N}{kg}$ است و از وزن پیستون صرف‌نظر شود.)



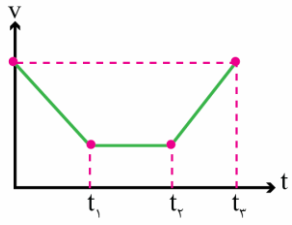
۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۴۴- در شکل مقابل سطح مقطع قسمت‌های استوانه‌ای (۱) و (۲) به ترتیب $۲۰cm^۲$ و $۵cm^۲$ بوده و بخشی از آب، طول AB را در مدت ۰/۵ ثانیه طی می‌کند. تندی جریان آب در قسمت (۲) چند متر بر ثانیه است؟ (جریان آب به طور پیوسته لایه‌ای و اصطکاک آب با دیواره‌ها ناچیز است)



۱) ۰/۸
۲) ۰/۰۸
۳) ۳/۲
۴) ۰/۳۲

۴۵- نمودار تغییرات تندی حرکت یک جسم برحسب زمان مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟



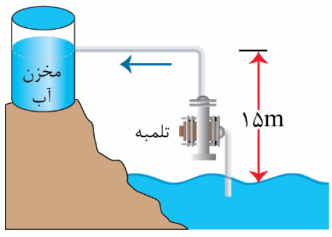
الف) در بازهٔ $t_۱$ تا $t_۲$، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازهٔ صفر تا $t_۱$، قرینهٔ کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازهٔ $t_۲$ تا $t_۳$ است.

ج) در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۳$، کار خالص انجام‌شده روی جسم صفر است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۶- مطابق شکل، یک تلمبه با بازده ۳۰ درصد، در هر دقیقه ۳۶۰۰ لیتر آب را تا ارتفاع ۱۵ متر بالا می‌برد. در هر ثانیه چند ژول انرژی در این تلمبه تلف می‌شود؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$، $\rho_{آب}=۱\frac{gr}{cm^۳}$)



۱) ۲۱۰۰۰
۲) ۹۰۰۰
۳) ۳۰۰۰۰
۴) ۱۲۰۰۰

محل انجام محاسبات

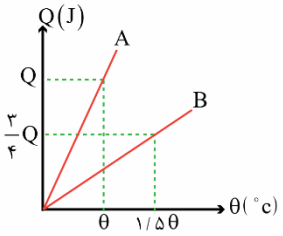
www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۴۷- طول میله فلزی در دمای $47^\circ C$ برابر $4/4$ متر است. دمای این میله را به چند درجه سلسیوس برسانیم، تا طول آن $4m$ شود؟ $(\alpha_{\text{فلز}} = 2\times10^{-2}\frac{1}{^\circ C})$

۱) ۴۰ ۲) ۴۲ ۳) ۳۸ ۴) ۳۵

۴۸- نمودار گرما برحسب تغییر دما برای دو جسم A و B به صورت مقابل است. اگر گرمای Q' به جسم A داده شود، دمای آن $60^\circ C$ افزایش می‌یابد. اگر مقداری از گرمای Q' را به جسم A و بقیه آن را به جسم B بدهیم، دمای جسم A، $23^\circ C$ و دمای جسم B، $x^\circ C$ افزایش می‌یابد. x کدام است؟ (در اثر مبادله گرما، جسم A و B تغییر حالت نخواهند داد.)



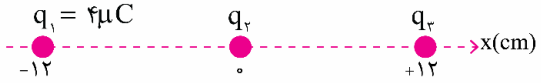
۱) ۹۶
۲) ۶۸
۳) ۳۲
۴) ۷۴

۴۹- حداقل چند گرم آب $17^\circ C$ روی ۳۳۰ گرم یخ $-10^\circ C$ بریزیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟

$(c_{\text{یخ}} = 2100\frac{J}{kg.K}\ ,\ L_F = 336\frac{kJ}{kg}\ ,\ c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}})$

۱) ۱۴۵۰ ۲) ۱۵۵۰ ۳) ۱۶۰۰ ۴) ۱۶۵۰

۵۰- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار صفر است. اگر بار الکتریکی $q_4 = -18\mu C$ را در نقطهٔ $x = 6cm$ قرار دهیم، بردار برایند نیروی الکتریکی وارد بر q_4 در SI کدام می‌شود؟ $(k = 9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$

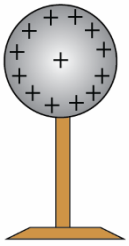


۱) $20/5\vec{i}$ ۲) $-20/5\vec{i}$
۳) $10/25\vec{i}$ ۴) $-10/25\vec{i}$

۵۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -20nC$ و جرم ۴ میلی‌گرم درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 10^3\vec{i}$ (برحسب SI)، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. بردار شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره در SI کدام است؟

۱) $0/005\vec{i}$ ۲) $5\vec{i}$
۳) $-0/005\vec{i}$ ۴) $-5\vec{i}$

۵۲- در شکل مقابل، بار الکتریکی مثبت q در نقطهٔ B رها می‌شود تا تحت تأثیر نیروی الکتریکی از B به A برود. در این جابه‌جایی، چه تعداد از کمیت‌های زیر منفی هستند؟ (فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود.)



الف) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q
ب) کار نیروی الکتریکی
ج) تغییرات پتانسیل الکتریکی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

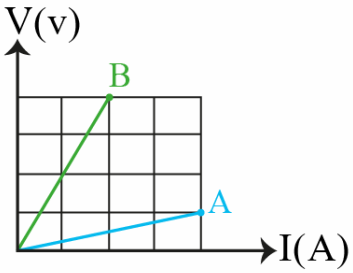
@azmoonmaze

۵۳- صفحه‌های فلزی با مساحت $۲۰۰cm^۲$ را در فاصلهٔ $۰/۵mm$ از هم قرار می‌دهیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک ۱۰ پر می‌کنیم. این خازن را با اختلاف پتانسیل چند ولت شارژ کنیم تا $۱۸۰nJ$ انرژی در آن ذخیره شود؟
$(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{F}{m})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱ ۴) ۲

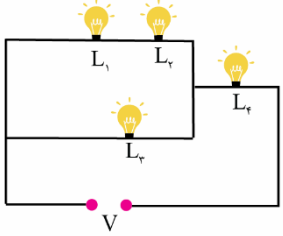
۵۴- نمودار ولتاژ – جریان دو سیم هم‌طول A و B مطابق شکل است. اگر قطر مقطع سیم A، ۲ برابر قطر مقطع سیم B باشد، جنس سیم‌های A و B به‌ترتیب از راست به چپ کدام یک از فلزات جدول مقابل می‌تواند باشد؟

جنس	مقاومت ویژه $(\Omega.m)$
مس	۲×۱۰^{-۸}
آلومینیم	۳×۱۰^{-۸}
تنگستن	۶×۱۰^{-۸}
آهن	$۱۰^{-۷}$



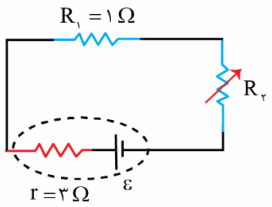
۱) مس – آلومینیم
۲) تنگستن – آهن
۳) مس – آهن
۴) آلومینیم – تنگستن

۵۵- در شکل مقابل، لامپ‌ها مشابه هستند و دو سر لامپ‌ها به ولتاژ ثابت وصل شده‌اند. اگر لامپ $L_۱$ بسوزد، در این صورت:



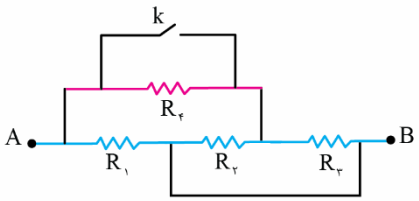
۱) نور لامپ‌های $L_۲$ و $L_۳$ هر دو زیاد می‌شود.
۲) نور لامپ $L_۲$ زیاد شده و نور لامپ $L_۳$ کاهش می‌یابد.
۳) نور لامپ $L_۴$ زیاد شده و نور لامپ $L_۳$ کاهش می‌یابد.
۴) نور لامپ $L_۳$ زیاد شده و نور لامپ $L_۴$ کاهش می‌یابد.

۵۶- در شکل مقابل، مقاومتِ متغیرِ $R_۲$ را از صفر تا ۸ اُهم تغییر می‌دهیم؛ توان مفید مولد .....



۱) همواره افزایش می‌یابد.
۲) همواره کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

۵۷- در مدار زیر اگر کلید k را ببندیم، مقاومت کل بین دو نقطهٔ A و B نسبت به حالتی که کلید باز است چند برابر می‌شود؟
$(R_۱ = R_۲ = R_۳ = ۲R_۴)$



۱) ۳ ۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

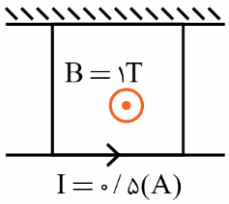
۵۸- با عبور جریان $2/5A$ از سیملوله‌ای به طول $90cm$ که از حلقه‌های بهم چسبیده تشکیل شده است، میدان مغناطیسی $5G$ در داخل سیملوله بوجود می‌آید. قطر سیم مورد استفاده در ساخت این سیملوله چند میلی‌متر است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\frac{T.m}{A})$

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

۵۹- پیچه‌ای دارای ۴۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $30cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $200G$ قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر این پیچه در بازهٔ زمانی $t=0$ تا $t=20ms$ به اندازهٔ 90° حول یکی از قطرهای خود دوران کند، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در این بازهٔ زمانی چند ولت است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۱ ۳) ۱/۲ ۴) ۲

۶۰- در شکل زیر اگر از سیم افقی به طول $2(m)$ و جرم $0/5kg$ جریان $0/5(A)$ عبور کند، نیروی کشش هر یک از نخ‌های قائم چند نیوتن خواهد بود؟ $(g=10\frac{m}{s^2}$ و جرم نخ‌ها ناچیز است.)



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۶

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۶۱- کدام یک از ویژگی‌های زیر، درباره گروهی از عنصرهای موجود در جدول تناوبی که در واکنش‌های شیمیایی فقط می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند، درست است؟

۱) اولین عنصر این دسته در دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته و یکی از فراوان ترین عناصر موجود در پوسته کره زمین است.
۲) پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی است که از نظر رسانایی مشابه اغلب عناصر موجود در این دسته هستند.
۳) همه این عنصرها، در خواص فیزیکی مانند انعطاف‌پذیری و تغییر شکل در اثر ضربه همانند فلزها هستند.
۴) یکی از عناصر موجود در این دسته، با ${}_{5}B$ هم‌گروه بوده و با عنصر برم، در یک تناوب مشابه قرار دارد.

۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) اورانیم، نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای توسط بشر تولید شد.
ب) در هنگام تزریق گلوکز پرتوزا به بدن، ذرات این ماده در توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.
پ) یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، عنصری از دسته p جدول تناوبی است.
ت) پنجمین عنصر موجود در تناوب ششم، متعلق به دسته d بوده و در حالت جامد سطح درخشان دارد.
ث) به دلیل حضور مقدار فراوان رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۳- درباره اتم‌های ${}^{50}_{22}A$ ، ${}^{50}_{22}B$ و ${}^{77}_{35}C$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) هر سه اتم در لایه‌ای با حداکثر ظرفیت ۳۲ الکترون، ۲ الکترون دارند.
ب) در یون C^-، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر از الکترون هستند.
پ) در اتم B، ۱۲ الکترون و در اتم C، ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ وجود دارد.
ت) اتم‌های A و B باهم ایزوتوپ بوده و در واکنش‌های شیمیایی به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- با حل کردن ۲۵ گرم از نوعی نمک در ۱۲۵ گرم آب با دمای ۴۰°C، می‌توان محلول سیر شده‌ای از آن بدست آورد. اگر در ۶۵ گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای ۲۰°C، مقدار ۱۵ گرم نمک داشته باشیم، در کدام یک از دماهای زیر با حل کردن ۱۲ گرم نمک در ۸۰ گرم آب، محلول سیرشده تشکیل می‌شود؟ (تغییر مقدار انحلال‌پذیری نمک براساس تغییر دما، خطی است.)

۱) ۵۰ ۲) ۵۲/۵ ۳) ۶۰ ۴) ۴۷/۵

۶۵- در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، اگر به ازای مصرف ۲۱/۹ گرم هیدروکلریک اسید، ۴۴۸۰ میلی‌لیتر گاز CO_2 در دمای ۲۷۳°C و فشار $2atm$ تولید شود، بازده واکنش تقریبا برابر با چند درصد بوده و با استفاده از کلسیم کلرید بدست آمده می‌توان چند لیتر محلول ۰/۰۵ مولار از این ماده ساخت؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $Cl = 35/5$)

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۷۵ - ۴ ۲) ۶۶/۷ - ۸ ۳) ۷۵ - ۸ ۴) ۶۶/۷ - ۴

۶۶- در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از سمت پایین به بالا در جدول تناوبی، چند مورد از ویژگی‌های زیر کاهش پیدا می‌کند؟

- تمایل به تشکیل یون با بار منفی
- تعداد ذره ریزاتمی با نماد ${}^{1}_{1}x^+$
- شعاع اتمی ذرات هالوژن
- مقدار $n + l$ بیرونی‌ترین زیرلایه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۶۷- دانش‌آموزی در نام‌گذاری یک آلکان، آن را به اشتباه به صورت ۴،۳-دی‌اتیل-۵-متیل هگزان گزارش کرده است. نام درست آلکان موردنظر کدام است؟

۱) ۴،۳-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان
۲) ۳،۲-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان
۳) ۳-اتیل-۲-متیل هپتان
۴) ۴،۳،۲-تری‌متیل هپتان

۶۸- برای افزایش دمای ۱۵ مول آهن($c_{\text{آهن}} = ۰/۴۵\ J.g^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$) از $۲۸۰K$ به $۳۰۰K$، چند کیلوژول انرژی لازم است و این مقدار انرژی، با مصرف چند مول گاز کلر در واکنش زیر بدست می‌آید؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-1}$)

$$۲P(s) + ۳Cl_۲(g) \longrightarrow ۲PCl_۳(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۴\ kJ$$

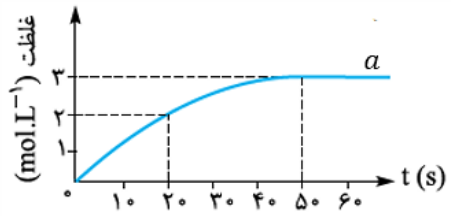
۱) ۳/۷۸ – ۰/۲۱
۲) ۷/۵۶ – ۰/۲۱
۳) ۳/۷۸ – ۰/۴۲
۴) ۷/۵۶ – ۰/۴۲

۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها نادرست است؟

۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.
۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرهای هم‌کربن با خود، نقطه‌جوش بالاتری خواهند داشت.
۳) به شرط سیرشده و غیرحلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.
۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند ماده موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را ندارد.

۷۰- با توجه به نمودار که مربوط به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش ۶ مول کلسیم کربنات با ۱۲ مول هیدروکلریک اسید در یک ظرف سر باز است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$$CaCO_۳(s) + ۲HCl(aq) \rightarrow CaCl_۲(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$



آ) واکنش در محلول آبی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است.
ب) سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا ثانیه ۵۰، برابر $۰/۰۶mol.s^{-1}$ است.
پ) سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه اول، ۲ برابر سرعت واکنش در بین ثانیه ۲۰ تا ۵۰ آن است.
ت) در لحظه‌ای که غلظت HCl برابر با ۳/۴ مولار است، جرم مخلوط واکنش به اندازه ۱۱۴/۴ گرم کاهش پیدا کرده است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۷۱- باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۱۳/۲ گرم گاز $CO_۲$ طبق معادله $CS_۲(l) + ۲H_۲O(l) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲S(g)$، چند کیلوژول انرژی مبادله شده و این مقدار گاز کربن دی‌اکسید را بر اثر سوزاندن کامل چند گرم گلوکز می‌توان تولید کرد؟

($H = ۱ : g.mol^{-1}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$)

۱) $۲H_۲S(g) + ۳O_۲(g) \longrightarrow ۲H_۲O(l) + ۲SO_۲(g) \quad \Delta H = -۱۱۲۵/۲\ kJ$
۲) $CS_۲(l) + ۳O_۲(g) \longrightarrow CO_۲(g) + ۲SO_۲(g) \quad \Delta H = -۱۰۷۵/۲\ kJ$

۱) ۳۰ - ۹
۲) ۱۵ - ۹
۳) ۳۰ - ۱۸
۴) ۱۵ - ۱۸

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۷۲- چند مورد از مطالب زیر، در رابطه با اتیل بوتانوات درست است؟

آ) این ماده نسبت به هگزانوئیک اسید همپار است.

ب) بین ذرات سازنده آن، دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد.

پ) از واکنش ۱-بوتانول با پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید به‌دست می‌آید.

ت) شمار پیوندهای کربن-کربن موجود در ساختار آن با شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۳- در یک نمونه لیتیم که از اتم‌های طبیعی این عنصر ساخته شده است، به ازای هر اتم از ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود دارد. یک نمونه از این فلز به جرم ۱/۷ گرم، در شرایط استاندارد با چند لیتر گاز فلوئور به طور کامل واکنش داده و با استفاده از نمک تولید شده، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار می‌توان تهیه کرد؟

۱) ۲/۸ - ۸۰۰ ۲) ۵/۶ - ۸۰۰ ۳) ۲/۸ - ۶۲۵ ۴) ۵/۶ - ۶۲۵

۷۴- اگر فرمول شیمیایی اسکاندیم پرسولفید به صورت $Sc_2(S_2O_7)_3$ باشد، در فرمول شیمیایی آهن(II) پرسولفید نسبت شمار عنصرها به شمار اتم‌ها چقدر بوده و در ترکیب منیزیم پرسولفید، نسبت میان شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها کدام است؟

۱) ۰/۳ - ۱ ۲) ۰/۴ - ۲ ۳) ۰/۳ - ۲ ۴) ۰/۴ - ۱

۷۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) اگر دومین عضو خانواده آلکن‌ها را وارد واکنش بسپارش کنیم، ماده‌ای با جرم مولی ده‌ها هزار گرم بر مول بدست می‌آید.

۲) ویتامین (دی)، در ساختار خود دارای اتم اکسیژن بوده و برخلاف ویتامین (آ)، با ذرات آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۳) تفلون، نوعی پلیمر سیرشده است که نقطهٔ ذوب بالایی داشته و برخلاف پلی‌لاکتیک اسید، در طبیعت تجزیه نمی‌شود.

۴) ۱-بوتانول، در ساختار خود دارای ۱۰ اتم هیدروژن بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن از نوع هیدروژنی است.

۷۶- در یک کارگاه، از مخلوط منیزیم اکسید و کلسیم اکسید برای تبدیل گاز کربن‌دی اکسید حاصل از سوختن کامل ۸۰ کیلوگرم گاز متان با خلوص ۲۵٪ به مواد معدنی استفاده می‌شود. اگر طی این فرایند ۱۱۷ کیلوگرم ماده معدنی بدست آمده باشد، در مخلوط اولیه از اکسیدهای فلزی، شمار یون‌های فلز با واکنش‌پذیری بیشتر، چند برابر شمار یون‌های فلز دیگر بوده است؟

$(H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Mg = 24$ و $Ca = 40)$

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۷۷- در چه تعداد از ردیف‌های جدول زیر، فرمول و نام ترکیبات نوشته شده همگی به درستی بیان شده است و در چند ردیف از این جدول، فقط یک مورد نادرست در نام‌گذاری و یا فرمول‌نویسی ترکیب‌ها دیده می‌شود؟

۱	$COCl_2 - BaI_2 - SiO_2$	سیلسیم دی‌اکسید - باریم یدید - کبالت(II) کلرید
۲	$CaSO_4 - CS_2 - Li_2CO_3$	لیتیم کربنات - کربن‌دی‌سولفید - کلسیم سولفات
۳	$MnO - CrF_2 - PCl_5$	فسفر پنتاکلرید - کروم‌دی‌فلوئورید - منگنز(II) اکسید
۴	$AgSO_4 - SF_6 - Sc_2CO_3$	اسکاندیم کربنات - گوگرد هگزا فلوئورید - نقره سولفات
۵	$Na_3N - NO_2 - CuO$	مس(II) اکسید - نیتروژن‌دی‌اکسید - سدیم نیترید
۶	$BaOH_2 - HCN - Ga(NO_3)_3$	گالیم نیترات - هیدروژن سیانید - باریم هیدروکسید

۱) ۳ - ۲ ۲) ۲ - ۳ ۳) ۲ - ۲ ۴) ۳ - ۳

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۷۸- مقدار ۱۳/۶۸ گرم آلومینیم سولفات ناخالص را با ۱۰/۰۸ گرم هیدروکسید فلز X واکنش کامل می‌دهیم. در صورتی که طی این فرایند ۴/۶۸ گرم رسوب تشکیل شود، جرم مولی فلز X و درصد ناخالصی آلومینیم سولفات کدام است؟

($H = ۱$ و $O = ۱۶$ و $Al = ۲۷$ و $S = ۳۲$: $g.mol^{-۱}$)

معادله واکنش موازنه شود $Al_۲(SO_۴)_۳(s) + XOH(aq) \rightarrow X_۲SO_۴(aq) + Al(OH)_۳(s)$

۱) ۷ - ۲۵ ۲) ۳۹ - ۲۵ ۳) ۳۹ - ۷۵ ۴) ۷ - ۷۵

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) گرمای هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
ب) با افزایش دمای یک ماده، انرژی گرمایی و میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های تشکیل‌دهنده آن بیشتر می‌شود.
پ) تأمین شرایط بهینه برای تهیه مقداری گاز مرداب از گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است.
ت) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری بوده و یک الکل سیر نشده به حساب می‌آید.

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

۸۰- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار هر مولکول ۲-هپتانون، ..... برابر شمار این الکترون‌ها در ساختار هر مولکول $SOCl_۲$ بوده و مقدار انحلال‌پذیری این ترکیب آلی در آب، نسبت به استون ..... است.

۱) ۰/۲ - کمتر ۲) ۰/۲ - بیشتر ۳) ۰/۲۵ - کمتر ۴) ۰/۲۵ - بیشتر

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

Z01

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۴/۰۸

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۱

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۴	ریاضی	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال ۴۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

۸۱- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{\sqrt{۵}+۱}}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}$ کدام است؟

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

۸۲- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۱<\frac{x+۴}{۲x+۱}<۴$، شامل تعدادی عدد صحیح است. جمع آن اعداد صحیح چه عددی است؟

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۲

۸۳- اگر ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+bx+c=۰$، از مربع ریشه‌های معادله $x^۲-۲x-۶=۰$ یک واحد کمتر باشند، مقدار $b+c$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۸۴- به ازای چند مقدار صحیح و منفی m، سهمی $f(x)=(m+۶)x^۲-mx+\frac{۳}{۴}$ دقیقاً از ۳ ناحیه عبور می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۵- اگر دنبالهٔ حسابی $\frac{۸۵}{۴},...,-۲۲,-\frac{۹۱}{۴},-\frac{۴۷}{۲}$، فقط دارای ۳۷ جملهٔ مثبت باشد، مجموع دو جملهٔ آخر این دنباله کدام است؟

۱) $\frac{۱۰۷}{۲}$ ۲) $\frac{۱۱۷}{۲}$ ۳) $\frac{۲۰۷}{۴}$ ۴) $\frac{۲۱۷}{۴}$

۸۶- تابع خطی $f(x)=۲x-۱$ مفروض است. فاصله نقطه $A(۲,-۱)$ از این خط چند برابر فاصله نقطه A از وارون این تابع است؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۸۷- با فرض $f(x)=x-\sqrt{۳-x}$ و $g(x)=x+\sqrt{۳-x}$، تعداد جواب‌های معادله $(f.g)(x)=۵x+۲$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۸- اگر $۳\sin x\cos x=۱$، مقدار $\tan^۲x+\cot^۲x$ چه عددی است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۷ ۴) ۱۳

۸۹- هرگاه انتهای کمان x در ناحیه دوم و $\frac{۱-\cos x}{۱+\cos x}=۲$ باشد، ساده شده عبارت $\frac{\tan(\frac{\pi}{۲}-x)-\cot(\pi-x)}{\cot(\frac{۳\pi}{۲}-x)+۲\tan(۲\pi-x)}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۴}$ ۲) $-\frac{۱}{۸}$ ۳) $-\frac{\sqrt{۲}}{۸}$ ۴) $-\frac{\sqrt{۲}}{۴}$

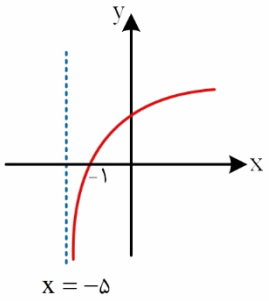
محل انجام محاسبات

@azmoonmaze

۹۰- اگر $\log_{۲}^{۳} \simeq \frac{۵}{۳}$ باشد، مقدار $\log_{۵۴}^{۷۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۹}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۷}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱۰}{۹}$ ۴) $\frac{۷}{۶}$

۹۱- نمودار وارون تابع $f(x)=a+۲^{x-b}$ به صورت مقابل است. حاصل $f(\log_{۲}^{۳})$ کدام است؟



۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۲

۹۲- مقدار $\lim\limits_{x\to -۱^{-}} \frac{|x+۱|-۲[x]}{[-x]-|۲x|}$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۱ ۴) -۱

۹۳- تابع $f(x)=\begin{cases} ax+(b+x)[x] & |x|<۱ \\ ۲ax^{۲}+mx+۳ & |x|\geq ۱ \end{cases}$، در تمام نقاط حقیقی پیوسته است. مقدار m کدام است؟

۱) -۱ ۲) $-\frac{۷}{۴}$ ۳) $-\frac{۷}{۲}$ ۴) -۲

۹۴- ۶ پرسپولیسی و ۴ استقلالی در یک ردیف در کنار یکدیگر می‌ایستند. تعداد حالاتی که هیچ ۲ استقلالی کنار یکدیگر نباشند چند برابر حالاتی است که استقلالی‌ها یک در میان باشند؟

۱) $\frac{۳۵}{۲}$ ۲) ۱۴ ۳) $\frac{۳۵}{۴}$ ۴) ۷

۹۵- حروف کلمه amoozesh را کنار هم قرار می‌هیم. احتمال اینکه کلمه ساخته شده با o شروع شود و به a ختم شود و حروف یکسان در کنار هم نباشند، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۱۶۸}$ ۲) $\frac{۵}{۳۳۶}$ ۳) $\frac{۱}{۳۳۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶۸}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

۹۶- اگر یک ورزشکار دوپینگ کند، شانس قهرمان شدنش دو برابر می‌شود. او به احتمال ۱۰ درصد در تورنمنتی دوپینگ می‌کند. اگر او در این تورنمنت قهرمان شده باشد، با چه احتمالی دوپینگ کرده است؟

۱) ۵٪ ۲) ۱۰٪ ۳) ۲۰٪ ۴) ۵۰٪

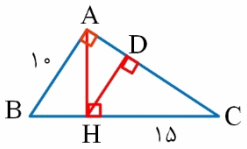
۹۷- میانگین و انحراف معیار ۱۵ دادهٔ آماری به ترتیب ۴ و ۲ می‌باشد. اگر داده‌های ۳، ۳ و ۹ از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده تقریباً کدام است؟

۱) ۳/۲ ۲) ۳/۴ ۳) ۱/۷ ۴) ۲/۷

۹۸- فرض کنید $A(۲,۳)$، $B(۴,۱)$ و $C(-۱,-۳)$ سه رأس یک مثلث و M و H به ترتیب پای میانه و پای ارتفاع وارد بر ضلع AB باشند. طول پاره‌خط MH کدام است؟

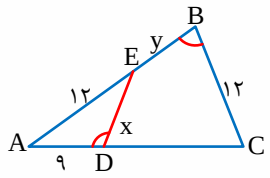
۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\sqrt{۳}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

۹۹- در مثلث قائم‌الزاویه $\hat{A}BC$، AH ارتفاع و DH موازی AB است. اگر $AB=۱۰$ و $CH=۱۵$ باشد، DH کدام است؟



۱) ۶
۲) ۶/۵
۳) ۷/۵
۴) ۸

۱۰۰- در شکل روبه‌رو، اگر $AC=۲BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

@azmoonmaze

۱۰۱- طبق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با گوهری با سختی موهس ۹ درست است؟

۱) در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
۲) اغلب به رنگ سرخ یافت می‌شود.
۳) با نام علمی کرندوم شناخته می‌شود.
۴) در ترکیب خود بنیان (SiO_4^{4-}) دارد.

۱۰۲- در کدام منطقه، جانداران معمولاً سلنیم مورد نیاز خود را راحت‌تر به دست می‌آورند؟

۱) سنگ‌های آهکی حاوی سرب و روی
۲) کوه‌های حاصل از برخورد دو ورقهٔ قاره‌ای
۳) جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتشفشان
۴) کوه‌های رسوبی دور از دریا با فرسایش و بارندگی کم

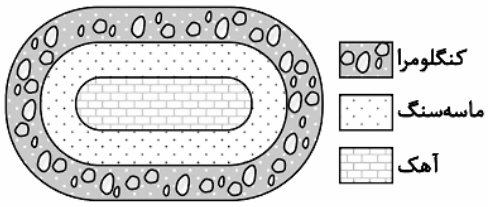
۱۰۳- کدام گزینه در ارتباط با ذخایر نفت و گاز ایران درست‌تر بیان‌شده است؟

۱) ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در جنوب، غرب و مرکز قرار دارند.
۲) میدان اهواز در رده دومین میدان‌های عظیم جهان است که از آن نفت استخراج می‌شود.
۳) ایران با دارا بودن ۲۰ درصد نفت جهان در ردهٔ چهارم و از نظر ذخایر گاز در ردهٔ دوم جهان است.
۴) به دلیل وجود سنگ‌های رسوبی موجود در پهنه زاگرس، این منطقه از لحاظ ذخایر نفت، دارای اهمیت است.

۱۰۴- بر اساس قانون دوم کپلر چه شرطی باید برای ایجاد مساحت‌های مساوی، در گردش انتقالی سیارات برقرار باشد؟

۱) جهت چرخش متفاوت
۲) سرعت حرکت ثابت
۳) مدت‌زمان‌های مساوی
۴) زمان‌های متفاوت

۱۰۵- در شکل مقابل به ترتیب ماسه‌سنگ، کنگلومرا و آهک متعلق به کدام دوره‌ها باشند، شکل یک ناودیس خواهد بود؟



۱) دونین، تریاس، سیلورین
۲) کربنیفر، سیلورین، پرمین
۳) کربنیفر، تریاس، سیلورین
۴) پرمین، کربنیفر، سیلورین

۱۰۶- به کدام علت، مهندسان اکتشاف، اقدام به تحلیل داده‌های آزمایشگاهی می‌کنند؟

۱) دستیابی بیشتر به مادهٔ کنسانتره
۲) تعیین مقدار ذخیره معدن
۳) دستیابی آسان‌تر به ماده معدنی
۴) تشخیص محل دقیق معدن

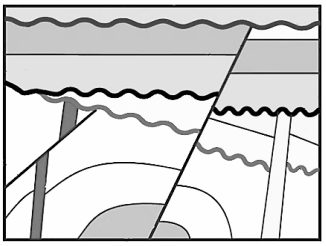
۱۰۷- در فرآیند تکوین، چه زمانی سیارهٔ زمین شاهد فعالیت شدید آتشفشانی بوده است؟

۱) مدتی پس از تشکیل سنگ کره
۲) هم‌زمان با فرسایش شدید سنگ کره
۳) حد بین زمان تشکیل هوا کره و آب کره
۴) پس از فراوانی تک‌یاخته‌ها در دریای کم‌عمق

۱۰۸- لوله‌ای به قطر ۲۸ سانتی‌متر در هر ثانیه ۶۲۰ لیتر آب به پره‌های توربینی می‌رساند. سرعت آب در لحظهٔ برخورد به پره‌های توربین حدوداً چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۱۰۹- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟



۱) کششی، فشاری، فشاری
۲) فشاری، فشاری، کششی
۳) فشاری،کششی، فشاری
۴) فشاری، فشاری، فشاری

۱۱۰- هنگامی‌که خورشید بر مدار راس السرطان به‌صورت عمود می‌تابد، آن‌گاه کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

۱) در نیمکرهٔ شمالی شاهد فصل زمستان هستیم.
۲) یک واحد نجومی به کمترین مقدار خود می‌رسد.
۳) زمین در بیشترین فاصلهٔ خود با خورشید قرار دارد.
۴) سایهٔ اجسام قائم در استوا، به سمت شمال است.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

Z01

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۴/۰۸

گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۱

درس	مسئول درس	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	مهران غزالی بینا ـ ارسلان پهلوسای
فیزیک	عباس غریبی ـ سعید نصیری	علیرضا ملک‌حسینی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد ـ حسین ایروانی ـ سعید نوری ـ فرهنگ امیری ـ سعیده محبی	امیر بصراوی ـ سجاد سیف‌اللهی
ریاضی	جواد نظری ـ محدثه شیخعلی	سجاد احمدی ـ رضا قانع
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	فرشید مشعرپور
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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

@azmoonmaze

۱- **با توجه به ویژگی نظم و ترتیب در جانوران، کدام عبارت دربارهٔ سطوح سازمان‌یابی حیات همواره درست است؟**

۱) در هفتمین سطح برخلاف ششمین سطح، همهٔ افراد موجود در یک مکان خاص متعلق به یک گونه هستند.
۲) در دهمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌هایی متفاوت از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران دیده می‌شوند.
۳) در هشتمین سطح برخلاف نهمین سطح، بوم‌سازگان‌های مشابه در کنار یکدیگر یک زیست‌بوم را تشکیل می‌دهند.
۴) در نهمین سطح برخلاف هشتمین سطح، برای نخستین بار تأثیر عوامل غیرزنده بر عوامل زنده در نظر گرفته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۱ ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر:
ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات = جمعیت: افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند
هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات = اجتماع: جمعیت‌های گوناگون که با هم تعامل دارند (افراد چند گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند).
هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات = بوم‌سازگان: عوامل زنده (اجتماع) و غیرزندهٔ محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند.
نهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات = زیست‌بوم: چند بوم‌سازگان که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه هستند.
دهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات = زیست‌کره: همهٔ زیست‌بوم‌های زمین

در یک زیست‌بوم، بوم‌سازگان‌هایی وجود دارند که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه هستند. زیست‌کره، شامل همهٔ زیست‌بوم‌های کرهٔ زمین است و زیست‌بوم‌های مختلف، بوم‌سازگان‌هایی متفاوت از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یک جمعیت، همهٔ افراد متعلق به یک گونه هستند اما در یک اجتماع، افراد گونه‌های مختلف حضور دارند.
۳) زیست‌بوم، نهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است نه هشتمین سطح.
۴) در هشتمین **(نه نهمین)** سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، برای نخستین بار تأثیر عوامل غیرزنده و زنده بر یکدیگر در نظر گرفته می‌شود و سطح بوم‌سازگان تشکیل می‌شود.

سطوح سازمان‌یابی حیات

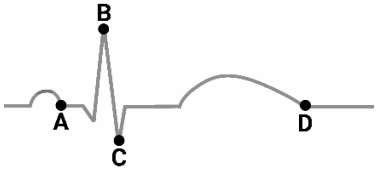
نام سطح		اجزا	توضیحات
۱ـ یاخته		غشا + سیتوپلاسم + (در یوکاریوت) اندامک غشادار و هسته	۱ـ پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، ۲ـ در همهٔ جانداران وجود دارد، ۳ـ واحد ساختار و عملکرد در جانداران، ۴ـ دارای همهٔ ویژگی‌های حیات.
۲ـ بافت	در پریاخته‌ای‌ها	تعدادی یاخته	**۴ نوع بافت اصلی جانوران:** ۱ـ پوششی، ۲ـ پیوندی،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

*البته همهٔ جانداران پریاخته‌ای نیز دستگاه ندارند و ما فقط گیاهان و جانوران را در نظر گرفته‌ایم.

گروه آموزشی ماز

۲- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«با توجه به نوار قلب نشان داده‌شده در شکل مقابل که مربوط به یک انسان سالم و بالغ در حالت استراحت است، می‌توان گفت که در نقطهٔ .....»



۱) C، صدای اول قلب آغاز می‌شود و برخلاف نقطهٔ A، خون وارد سرخرگ ششی می‌شود.
۲) A، پیام از گره دهلیزی ـ بطنی خارج می‌شود و همانند نقطهٔ D، دریچهٔ دو لختی باز است.
۳) B، انتشار پیام در دیوارهٔ بین دو بطن آغاز می‌شود و همانند نقطهٔ C، بطن منقبض می‌شود.
۴) D، خون روشن وارد دهلیز چپ می‌شود و برخلاف نقطهٔ B، کل قلب در حالت دیاستول است.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۴ ـ نوار قلب ـ سخت ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «نوار قلب» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: A ـ پایان ثبت موج P (مرحلهٔ انقباض دهلیزها)، B ـ موج R (پایان انقباض دهلیزها و شروع انقباض بطن‌ها)، C ـ موج S (مرحلهٔ انقباض بطن‌ها)، D ـ پایان ثبت موج T (مرحلهٔ استراحت عمومی).

در مرحلهٔ استراحت عمومی، خون روشن توسط سیاهرگ‌های ششی وارد دهلیز چپ می‌شود. در مرحلهٔ استراحت عمومی، کل قلب در حالت استراحت (دیاستول) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صدای اول قلب در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (بلافاصله پس از ثبت موج R) آغاز می‌شود، نه هنگام ثبت موج S!

۲) هنگام ثبت موج P، پیام به گره دهلیزی ـ بطنی می‌رسد اما ارسال پیام از گره دهلیزی ـ بطنی به دیوارهٔ بین دو بطن، هنگام ثبت موج Q رخ می‌دهد.

۳) انتشار پیام در دیوارهٔ بین دو بطن، هنگام ثبت موج Q رخ می‌دهد.

ویژگی موج	T	P	QRS
طویل‌ترین موج	✔		
آغاز تشکیل در مرحلهٔ استراحت عمومی		✔	
آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض دهلیزها			✔
آغاز تشکیل در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها (اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها)	✔		
پایان در هنگام استراحت عمومی	✔		
پایان در هنگام انقباض دهلیزها		✔	
پایان در هنگام انقباض بطن‌ها			✔
بیشترین ارتفاع			✔
دارای موجی که جهتش به سمت پایین باشد (موج منفی)			✔

گروه آموزشی ماز

۳- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«بخش عمدهٔ دانهٔ ذرت ..... بخش عمده‌ای از دانهٔ لوبیا، توسط ساختاری اشغال شده است که .....»

۱) برخلاف ـ در ذخیرهٔ نشاسته و سایر مواد لازم برای رشد رویان نقش دارد.

۲) برخلاف ـ از خاک بیرون می‌آید و به‌مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند.

۳) همانند ـ در تماس مستقیم با ریشهٔ رویانی قرار می‌گیرد.

۴) همانند ـ ژنگان هسته‌ای مشابه یاخته‌های رویان دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۸ ـ رشد و نمو رویان ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- بخش عمدهٔ دانهٔ ذرت = آندوسپرم
- بخش عمدهٔ دانهٔ لوبیا = لپه

در ژنگان هسته‌ای، یک نسخه از هر کروموزوم در نظر گرفته می‌شود و بنابراین، تعداد مجموعه‌های کروموزومی تأثیری بر ژنگان ندارد. بنابراین، همهٔ یاخته‌های هاپلوئید، دیپلوئید و تریپلوئید یک گونهٔ گیاهی، ژنگان هسته‌ای مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ذرت، ذخیرهٔ نشاسته و سایر مواد مورد نیاز برای رشد رویان توسط آندوسپرم انجام می‌شود. در لوبیا، مواد از آندوسپرم به لپه‌ها منتقل می‌شوند و لپه‌ها وظیفهٔ ذخیرهٔ مواد را برعهده دارند.

۲) در گیاه لوبیا که رویش روزمینی دارد، لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به‌مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. اما ذرت رویش زیرزمینی دارد و لپه‌های آن و همچنین آندوسپرم آن زیر خاک باقی می‌مانند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

رویش روزمینی	رویش زیرزمینی
لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود. در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود. پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود. بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج‌شده خشک می‌شوند.	لپه‌ها از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند. در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود. در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.

۳) در گیاه ذرت، بین آندوسپرم و ریشهٔ رویانی، لپه‌ها قرار گرفته‌اند و آندوسپرم تماس مستقیم با ریشهٔ رویانی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۴- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن انسان، نوعی بافت که .....، از یاخته‌هایی تشکیل شده است که .....»

۱) استخوان را به استخوان یا ماهیچه متصل می‌کند ـ مقدار زیادی مادهٔ زمینه‌ای را به فضای بین یاخته‌ای خود ترشح می‌کنند.

۲) در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ معده وجود دارد ـ مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و حاوی انواعی از رشته‌های پروتئینی می‌سازند.

۳) کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را در روده انجام می‌دهد ـ در تماس با غشای پایه هستند و هسته‌ای موازی با غشای یاخته دارد.

۴) اکسیژن را از رگ‌های اکلیلی (کرونری) دریافت می‌کند ـ بخش عمدهٔ اطلاعات وراثتی را در ۴۶ یا ۹۲ فام‌تن (کروموزوم) خطی ذخیره می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۰۰۱ ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر:

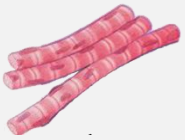
نوعی بافت که استخوان را به استخوان یا ماهیچه متصل می‌کند = بافت پیوندی متراکم؛ رباط و کپسول مفصلی (اتصال استخوان به استخوان) + زردپی (اتصال استخوان به ماهیچه)

نوعی بافت که در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ معده وجود دارد = بافت پیوندی سُست

نوعی بافت که کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را در روده انجام می‌دهد = بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (در لایهٔ مخاطی)

نوعی بافت که اکسیژن را از رگ‌های اکلیلی (کرونری) دریافت می‌کند = بافت ماهیچه‌ای قلبی

یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، تک‌هسته‌ای یا دوهسته‌ای هستند. در هر هسته، ۴۶ کروموزوم خطی وجود دارد. بنابراین، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی دارای ۴۶ یا ۹۲ کروموزوم خطی هستند. علاوه‌بر دِنای هسته‌ای، بخش کمی از اطلاعات وراثتی نیز در دِنای سیتوپلاسمی (دِنای میتوکندری) ذخیره می‌شود.

بافت ماهیچه‌ای			
نام بافت	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل یاخته	استوانه‌ای‌شکل	استوانه‌ای‌شکل منشعب + دارای صفحات بینابینی (در هم رفته)	دوکی‌شکل
رنگ	قرمز	قرمز	سفید ـ صورتی
عصب‌دهی	بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی	دستگاه عصبی خودمختار	دستگاه عصبی خودمختار
عمل	ارادی (و گاهی غیرارادی)	غیرارادی	غیرارادی
اکتین و میوزین	✓	✓	✓
سارکومر	✓	✓	✗
ظاهر مخطط	✓	✓	✗
تعداد هسته	چندهسته‌ای	بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای	تک‌هسته‌ای
محل هسته	حاشیهٔ یاخته	مرکز یا حاشیهٔ یاخته	مرکز یاخته
مثال	ماهیچه‌های متصل به استخوان، دیافراگم، ماهیچه‌های ابتدای مری، اسفنکتر خارجی مخرج و ...	لایهٔ میانی قلب (ماهیچهٔ قلب)	اندام‌های دارای فعالیت غیرارادی (به جز قلب)؛ مثل دستگاه گوارش
شکل			

بررسی سایر گزینه‌ها:

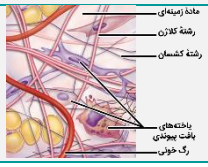
۱) در بافت پیوندی متراکم، بیشتر حجم فضای بین یاخته‌ای توسط رشته‌های پروتئینی (رشته‌های کلاژن) اشغال شده است و مقدار مادهٔ زمینه‌ای در بافت پیوندی متراکم کم است.

۲) در بافت پیوندی سُست، مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است اما رشته‌های پروتئینی (نظیر رشته‌های کلاژن و کشسان) در مادهٔ زمینه‌ای وجود ندارند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

خواستون باشه که: فضای بین یاخته‌ای در بافت پیوندی از دو قسمت مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده و رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان جزء مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی محسوب نمی‌شن.

انواع بافت پیوندی							
نوع بافت پیوندی		سُست	متراکم (رشته‌ای)	چربی	خون	استخوان	غضروف
یاخته‌ها	انواع	انواع مختلفی یاخته با شکل‌های متفاوت	یاخته‌های دوکی‌شکل با هستهٔ مرکزی	یاخته‌های چندوجهی با هستهٔ حاشیه‌ای	گویچه‌های سفید و گویچه‌های قرمز	یاخته‌هایی دارای سیتوپلاسم منشعب	ـــــ
	فراوانی	کم	کم	زیاد	۴۵ درصد	ـــــ	ـــــ
فضای بین یاخته‌ای		زیاد	زیاد	کم	زیاد	فشرده: کم اسفنجی: زیاد	ـــــ
مادهٔ زمینه‌ای	حالت فیزیکی	نیمه‌جامد شفاف، بی‌رنگ و چسبنده	جامد	نیمه‌جامد	مایع	جامد	نیمه‌جامد
	مقدار	زیاد	کم	کم	۵۵ درصد	زیاد	ـــــ
	ترکیب	انواعی از مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین	ـــــ	ـــــ	آب (۹۰ درصد) + پروتئین، مواد غذایی، یون و مواد دفعی	نمک‌های کلسیم و فسفات	ـــــ
رشته‌های پروتئینی	انواع	کلاژن و کشسان	کلاژن	کلاژن و ...	✗ فاقد کلاژن ✓ رشته‌های دیگر	کلاژن	کلاژن و کشسان
	مقدار	کم	زیاد	کم	کم	بسیار زیاد	کشسان > کلاژن
ویژگی بافت		۱ـ مقاومت کم ۲ـ معمولاً پشتیبانی بافت پوششی	مقاومت زیاد	۱ـ بزرگترین ذخیرهٔ انرژی بدن ۲ـ نقش ضربه‌گیری ۳ـ عایق حرارتی	به‌طور منظم و یک‌طرفه در رگ‌های خونی جریان دارد.	محکم‌ترین بافت بدن	ـــــ
مثال		بافت پیوندی سُست در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش	زردپی، رباط، لایهٔ درم پوست، لایهٔ میانی و بیرونی قلب، کپسول کلیه، کپسول مفصلی و ...	چربی اطراف کلیه	خون	استخوان فشرده و متراکم در انواع استخوان‌های بدن	غضروف مفصلی، غضروف دیوارهٔ مجاری تنفسی
شکل					ـــــ	ـــــ	ـــــ

۳) بافت پوششی در روده، بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای است. در بافت پوششی یک‌لایه‌ای، همهٔ یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند. در یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، هسته به‌صورت عمود بر غشای یاخته قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

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

«در بخشی از لولهٔ گوارش انسان که .....»

الف: گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها آغاز می‌شود، فقط نشاسته توسط آنزیم‌های پروتئینی تجزیه می‌شود.

ب: قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی عمل می‌کنند، فقط بی‌کربنات اندام‌های مرتبط با لوله در خنثی‌سازی اسید نقش دارد.

ج: مراحل پایانی گوارش غذا انجام می‌شود، فقط مونوساکاریدهای حاصل از واکنش آب‌کافت (هیدرولیز) جذب می‌شوند.

د: برای نخستین بار آنزیم‌های غیرفعال وارد لوله می‌شوند، فقط یاخته‌های پوششی سطحی در تشکیل لایهٔ ژله‌ای چسبناک نقش دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۲

@azmoonmaze

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۲ ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ مفهومی)

تعبیر:
بخشی از لولهٔ گوارش انسان که گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها آغاز می‌شود = دهان ← آغاز گوارش شیمیایی نشاسته توسط آمیلاز بزاق
بخشی از لولهٔ گوارش انسان که قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی (= آنزیم‌های پانکراس) عمل می‌کنند = دوازدهه (ابتدای رودهٔ باریک)
اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش = غدد بزاقی، کبد، کیسهٔ صفرا و پانکراس
بخشی از لولهٔ گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش غذا انجام می‌شود = رودهٔ باریک (به‌ویژه دوازدهه)
بخشی از لولهٔ گوارش انسان که برای نخستین بار آنزیم‌های غیرفعال وارد لوله می‌شوند = معده ← ترشح پپسینوژن (پیش‌ساز پروتئازهای معده)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) در بزاق، انواعی از آنزیم‌ها نظیر آمیلاز و لیزوزیم وجود دارند. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و ماده‌ای به‌جز نشاسته را تجزیه می‌کند.

محل گوارش مولکول‌های زیستی					
نوع مولکول زیستی		کربوهیدرات		پروتئین	لیپید	نوکلئیک‌اسید
		نشاسته	سایر کربوهیدرات‌ها			
شروع گوارش	محل	دهان	رودهٔ باریک	معده	ـــــ	رودهٔ باریک
	آنزیم	آمیلاز بزاق	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	پپسین	ـــــ	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس
تکمیل گوارش	محل	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک	رودهٔ باریک
	آنزیم	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس	پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های رودهٔ باریک	بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس + لیپاز رودهٔ باریک	آنزیم‌های رودهٔ باریک و پانکراس

ب) بی‌کربنات موجود در رودهٔ باریک، دارای سه منشأ است: ۱ـ بی‌کربنات ترشح‌شده توسط پانکراس، ۲ـ بی‌کربنات موجود در صفرا و ۳ـ بی‌کربنات ترشح‌شده توسط یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک. رودهٔ باریک جزء اندام‌های لولهٔ گوارش (نه اندام‌های مرتبط با لوله) است.

ج) در لولهٔ گوارش، مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند ولی دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب‌شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. بنابراین، مونوساکاریدهای جذب‌شده در لولهٔ گوارش دو دسته هستند: ۱ـ مونوساکاریدهایی که در غذا وجود داشتند و ۲ـ مونوساکاریدهای حاصل از گوارش دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها (طی واکنش هیدرولیز).

د) یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن (یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی)، مادهٔ مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل لایهٔ ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند.

ترکیب‌های تولیدشده در دستگاه گوارش								
نام ماده	صفرا	پروتئاز		عامل داخلی معده	گاسترین	سکرتین	لیپوپروتئین	بی‌کربنات	موسین
		غیرفعال	فعال					
محل تولید	کبد (ذخیره در کیسهٔ صفرا)	یاخته‌های اصلی غدهٔ معده / یاخته‌های پوششی پانکراس	در فضای درون معده / روده فعال می‌شود. * پروتئازهای روده نیازی به فعال‌شدن ندارند.	یاخته‌های کناری غدهٔ معده	یاخته‌های درون‌ریز معده	یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه	کبد	معده + روده + کیسهٔ صفرا + پانکراس	همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش + غدد بزاقی
محل ورود	دوازدهه	فضای درون معده / روده	ـــــ	معده	جریان خون	جریان خون	جریان خون	معده + دوازدهه	همهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش
محل اثر	دوازدهه	ـــــ	فضای درون معده / روده	رودهٔ باریک	یاخته‌های اصلی و کناری غدهٔ معده	یاخته‌های برون‌ریز پانکراس	ـــــ	ـــــ	ـــــ

۶- **با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ گردش خون دستگاه گوارش انسان، کدام عبارت صحیح نیست؟**

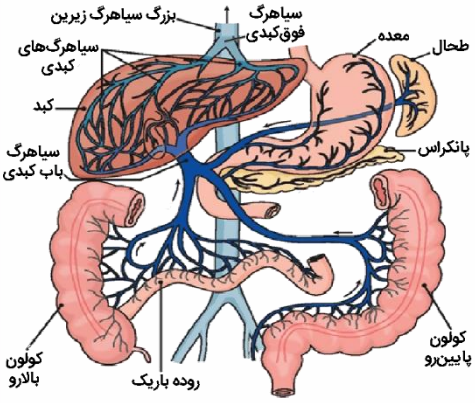
۱) در سیاهرگ فوق‌کبدی نسبت به سیاهرگ باب کبدی، مقدار کمتری آهن وجود دارد.
۲) مواد دفعی مربوط به معده و پانکراس (لوزالمعده) در سیاهرگ باب کبدی مشاهده می‌شوند.
۳) همهٔ مواد جذب‌شده در رودهٔ باریک، ابتدا از طریق سیاهرگ باب کبدی به کبد وارد می‌شوند.
۴) سیاهرگ مربوط به کولون پایین‌رو و طحال، در محلی مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۲ ـ گردش خون دستگاه گوارش ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

لیپیدهایی که در رودهٔ باریک جذب می‌شوند، وارد رگ‌های لنفی می‌شوند و بنابراین، به سیاهرگ باب کبدی وارد نمی‌شوند و از مسیری دیگر به کبد می‌روند. علاوه‌بر این، بخشی از لیپیدها نیز در بافت چربی ذخیره می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

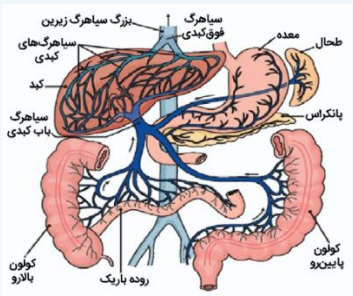
۱) مقداری از آهن جذب‌شده در روده، در کبد ذخیره می‌شود و در نتیجه، در سیاهرگ فوق‌کبدی (سیاهرگ خروجی از کبد) نسبت به سیاهرگ باب کبدی (سیاهرگ ورودی به کبد)، مقدار کم‌تری آهن وجود دارد.

۲) خون سیاهرگی پانکراس و معده ابتدا وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، سیاهرگ مربوط به طحال و کولون پایین‌رو به یکدیگر می‌پیوندند و یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد.

شکل‌نامه: سیاهرگ باب کبدی و فوق‌کبدی:

دو سیاهرگ فوق‌کبدی، خون سیاهرگ‌های کبدی را به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند.
شبکهٔ مویرگی در کبد، می‌تواند بین دو نوع سیاهرگ (سیاهرگ باب و سیاهرگ کبدی) تشکیل شود.
دقت داشته باشید که اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ یاخته‌های کبدی توسط انشعابات سرخرگ آئورت انجام می‌شود و در واقع، سرخرگ‌های کبدی نیز می‌توانند خون روشن را وارد کبد کنند و در کبد، شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ نیز دیده می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۷- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«با توجه به مطالب کتاب درسی، در یک فرد بالغ و سالم، ..... یک هورمون، ..... ناشی از ..... آن هورمون می‌باشد.»

۱) افزایش ترشح ـ ممکن است ـ افزایش تأثیرات
۲) کاهش تأثیرات ـ ممکن است ـ کاهش ترشح
۳) کاهش تولید ـ به‌طور حتم ـ چرخهٔ تنظیم بازخوردی
۴) افزایش مقدار ـ به‌طور حتم ـ تنظیم بازخوردی مثبت

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۴ ـ تنظیم بازخوردی ـ آسان ـ قید ـ عبارت ـ متن)

در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح آن هورمون می‌شود. البته افزایش ترشح هورمون ممکن است مربوط به تنظیم بازخوردی منفی و ناشی از کاهش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باشد (درستی گزینهٔ ۱ و نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پی کاهش ترشح یک هورمون، به‌طور حتم تأثیرات آن هورمون نیز کاهش می‌یابد. *البته هواستون باشه که اگه فرد بیمار باشه (مثلاً مبتلا به دیابت نوع ۲)، ممکنه کاهش تأثیرات به‌خاطر کاهش پاسخ گیرنده‌ها هم باشه اما این سؤال رامع به یه فرد سالم هست.*

۳) کاهش تولید یک هورمون ممکن است ارتباطی با چرخهٔ تنظیم بازخوردی نداشته باشد. مثلاً در صورت کاهش ید در بدن، تولید هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۸- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در بدن انسان، در نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که .....، به‌طور حتم .....»

۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند ـ میان‌بند (دیافراگم) نقش اصلی را برعهده دارد.
۲) در آن، میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی‌شکل دارد ـ دیافراگم کمترین فاصلهٔ ممکن تا مثانه را دارد.
۳) همراه با حرکت دنده‌ها و جناغ به سمت جلو است ـ ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) به حالت مسطح در می‌آید.
۴) ویژگی کشسانی شُش‌ها در آن نقش مهمی دارد ـ ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۰۰۳ ـ مکانیسم تنفس ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← تهویهٔ ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است.

تعبیر

- نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که در آن ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند = دم عادی + دم عمیق

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

- نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که در آن میان‌بند (دیافراگم) حالت گنبدی‌شکل دارد = بازدم عادی + بازدم عمیق
- نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که همراه با حرکت دنده‌ها و جناغ به سمت جلو است = دم عادی + دم عمیق
- نوعی فرایند تهویهٔ شُشی که در آن ویژگی کشسانی شُش‌ها در آن نقش مهمی دارد = بازدم عادی + بازدم عمیق

در فرایند دم، ماهیچهٔ دیافراگم منقبض می‌شود و به حالت مسطح درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنفس آرام و طبیعی **(نه دم عمیق)**، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.

۲) دیافراگم در حالت گنبدی‌شکل، در بالاترین حالت خود قرار دارد و بیشترین فاصله را تا مثانه دارد.

دم: مسطح شدن دیافراگم ← کاهش فاصلهٔ دیافراگم تا مثانه

بازدم: گنبدی‌شکل شدن دیافراگم ← افزایش فاصلهٔ دیافراگم تا مثانه

۴) در بازدم عمیق **(نه بازدم عادی)**، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند.

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
فعال یا غیرفعال	فعال	فعال	غیرفعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جفت حرکت قفسهٔ سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسهٔ سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
انقباض ماهیچهٔ دیافراگم	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی	✓	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن	×	✓	×	×
انقباض ماهیچه‌های شکمی	×	×	×	✓
انقباض ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی	×	×	×	✓
مصرف **ATP** برای تنفس	✓	✓	×	✓
حرکت مکشی خون به سمت قلب	✓	✓	×	×
پیروی از حرکات قفسهٔ سینه	✓	✓	×	×

گروه آموزشی ماز

۹- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در یک انسان بالغ، .....، می‌تواند ..... باشد.»

۱) سلیاک همانند داشتن شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹ ـ دلیلِ بروز پوکی استخوان

۲) تنگ‌شدن سرخرگ‌ها همانند افزایش احتمال سکتهٔ قلبی ـ به‌خاطر افزایش لیپوپروتئین پرچگال

۳) مسمومیت با کربن مونواکسید همانند کمتر از نیاز غذا خوردن ـ علتِ کاهش اکسیژن‌رسانی بافت‌ها

۴) ابتلا به دیابت نوع ۲ همانند رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ ـ ناشی از استفاده از غذاهای پرچرب

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۲ ـ وزن مناسب ـ سخت ـ مقایسه ـ ترکیبی ـ مفهومی)

زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. در نتیجه، احتمال تنگ‌شدن سرخرگ‌ها و سکتهٔ قلبی را کاهش می‌دهد (نادرستی گزینهٔ ۲). چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد. مصرف غذاهای پرچرب و شیرین، باعث چاقی نیز می‌شود که در نتیجهٔ آن، احتمال ابتلا به دیابت نوع ۲ بیشتر می‌شود (درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در سلیاک و افراد لاغر (که کمتر از نیاز غذا می‌خورند و شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹ دارند)، احتمال بروز کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان (پوکی استخوان) وجود دارد (درستی گزینهٔ ۱). کم‌خونی باعث می‌شود که اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها کاهش پیدا کند. مسمومیت با کربن مونواکسید نیز باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون می‌شود (درستی گزینهٔ ۳).

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۱۰- چند مورد، دربارهٔ طول عمر گیاهان نهان‌دانه به‌درستی بیان شده است؟

الف: هر گیاهی که در سال سوم رشد خود مریستم رویشی دارد، گیاه چوبی است.

ب: هر گیاهی که در سال دوم رشد خود گلدهی نمی‌کند، گیاه چندساله است.

ج: هر گیاهی که در سال اول رشد خود مریستم گل ندارد، گیاه دوساله است.

د: هر گیاهی که در سال اول رشد خود گلدهی می‌کند، گیاه یک‌ساله است.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۸ ـ طول عمر گیاهان ـ آسان ـ چندموردی ـ قید ـ متن)

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

الف) گیاهان چندساله که می‌توانند تا بیش از دو سال به رشد رویشی خود ادامه دهند، گیاهان چوبی (مانند درختان) یا علفی (مانند زنبق) هستند.

ب) گیاه یک‌ساله فقط یک سال رشد می‌کند. گیاه دوساله نیز به‌طور حتم در سال دوم رشد خود گلدهی می‌کند. بنابراین، اگر گیاهی در سال دوم رشد خود گلدهی نکند، قطعاً یک گیاه چندساله است.

ج و د) گیاهان یک‌ساله، در سال اول رشد خود قطعاً گلدهی می‌کنند. بعضی از گیاهان چندساله نیز هر سال گلدهی می‌کنند و بنابراین، در سال اول رشد خود نیز مریستم گل را تشکیل می‌دهند (نادرستی مورد د). اما بعضی از گیاهان چندساله نیز هر سال گلدهی نمی‌کنند و ممکن است در سال اول رشد خود نیز مریستم گل را تشکیل ندهند (نادرستی مورد ج).

گروه آموزشی ماز

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

«بعد از خون‌ریزی در پی آسیب‌دیدن دیوارهٔ رگ، بلافاصله پس از .....، به‌طور حتم .....»

۱) تغییر در ساختار نوعی پروتئین در خون ـ پروتئین حاصل، یاخته‌های خونی را دربرمی‌گیرد.

۲) فعالیت آنزیم ترشح‌شده از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ دیوارهٔ رگ ـ فیبرینوژن وارد جریان خون می‌شود.

۳) کنار هم قرار گرفتن قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته ـ درپوش جلوی خروج خون از رگ را می‌گیرد.

۴) آزاد شدن ترکیبات فعال در دانه‌های گِرده (پلاکت)ها ـ ویتامین K و یون کلسیم به ادامهٔ فرایند کمک می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۴ ـ پلاکت‌ها ـ سخت ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← پلاکت‌ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند. در خون‌ریزی‌های محدود، پلاکت‌ها ایجاد درپوش می‌کنند. در خون‌ریزی‌های شدیدتر، پلاکت‌ها در تولید لختهٔ خون، نقش اصلی را دارند.

تعبیر

- **قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته** = گِرده (پلاکت)ها

در خون‌ریزی‌های شدید، پلاکت‌ها در تولید لختهٔ خون نقش اصلی را دارند؛ آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خون‌ریزی را می‌گیرد. وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرایند انعقاد خون، پروترومبین به ترومبین تبدیل می‌شود و سپس، فیبرینوژن به فیبرین تبدیل می‌شود. فیبرین می‌تواند یاخته‌های خونی را دربربگیرد و لخته را تشکیل دهد اما این مورد، دربارهٔ ترومبین صادق نیست.

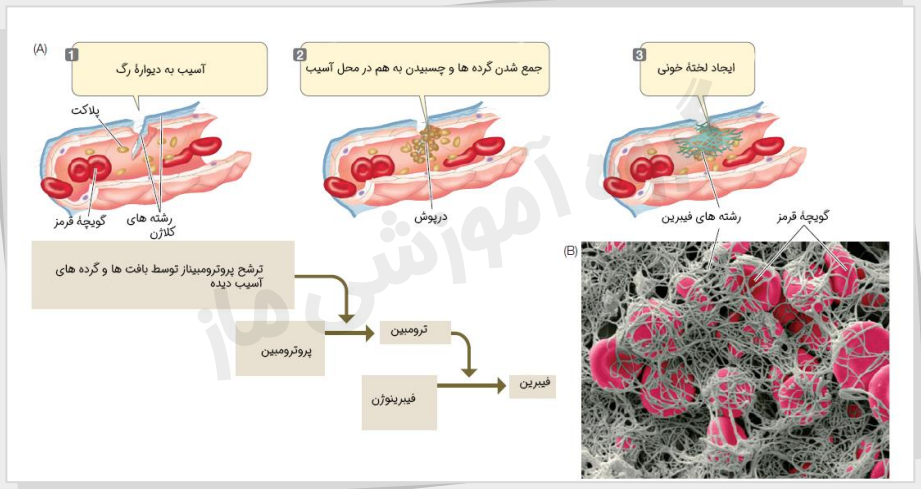
۲) آنزیم پروترومبیناز که از بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود، پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند. دقت داشته باشید که پروترومبین و فیبرینوژن، قبل از شروع فرایند انعقاد نیز در خون وجود دارند.

۳) کنار هم قرار گرفتن پلاکت‌ها، هم در فرایند ایجاد درپوش مشاهده می‌شود و هم در فرایند تولید لختهٔ خون.

www.biomaze.ir

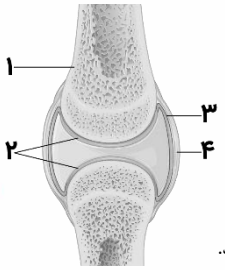
@azmoonmaze

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

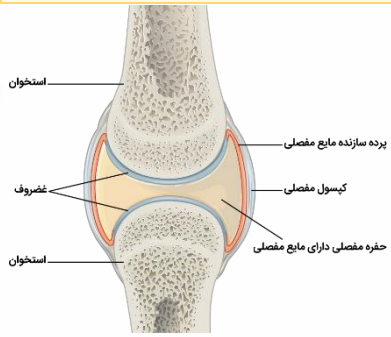
۱۲- کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل درست است؟



۱) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل متحرک باشد و در آن، بخش «۱» برخلاف بخش «۴»، رشته‌های کلاژن فراوان دارد.
۲) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل بین انگشتان باشد و در آن، بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، مایعی لغزنده ترشح می‌کند.
۳) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل لغزنده باشد و در آن، بخش «۲» برخلاف بخش «۳»، در اثر کارکرد زیاد تخریب می‌شود.
۴) شکل می‌تواند مربوط به نوعی مفصل لولایی باشد و در آن، بخش «۳» همانند بخش «۲»، به کاهش اصطکاک استخوان‌ها کمک می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۴ ـ مفصل ـ سخت ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ متن ـ مفهومی ـ نکات شکل)

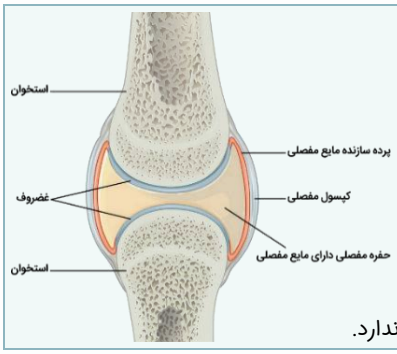
نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ استخوان، ۲ـ غضروف، ۳ـ پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و ۴ـ کپسول مفصلی.



با توجه به ساختار استخوان‌های نشان داده‌شده در شکل، شکل نمی‌تواند مربوط به مفصل لغزندهٔ بین استخوان‌های مهره باشد و نشان‌دهندهٔ مفصل بین دو استخوان دراز است؛ مانند مفصل لولایی بین انگشتان دست یا مفصل زانو (نادرستی گزینهٔ ۳). در ساختار مفصل، غضروف و مایع مفصلی به کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها کمک می‌کنند (درستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در استخوان و هم در کپسول مفصلی (بافت پیوندی رشته‌ای)، رشته‌های کلاژن فراوان وجود دارد.
۲) مایع مفصلی توسط پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی ساخته می‌شود نه کپسول مفصلی.



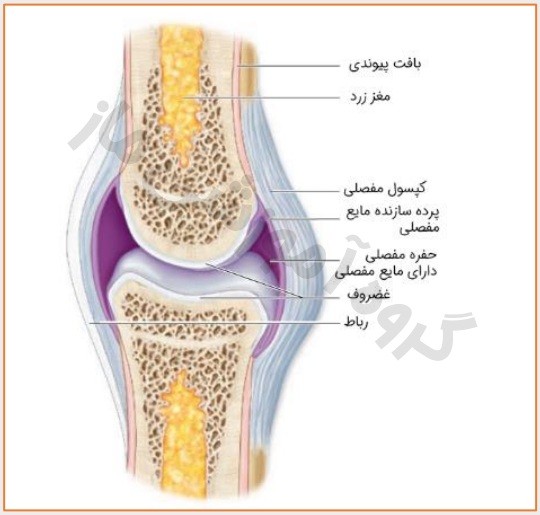
شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ مفصل (۱۱۰۳.۰۷)

دو استخوان نشان داده‌شده در شکل، استخوان دراز است. بنابراین، شکل نمی‌تواند نشان‌دهندهٔ مفصل گوی ـ کاسه‌ای یا لغزنده باشد؛ چون در این مفاصل، استخوان غیردراز هم وجود دارد.
صفحهٔ رشد در دو سر استخوان‌های نشان داده‌شده در شکل بسته شده است.
پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی با کپسول مفصلی، استخوان، غضروف و مایع مفصلی تماس مستقیم دارد.
استخوان با غضروف، کپسول مفصلی، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، رباط و زردپی تماس مستقیم دارد ولی با مایع مفصلی در تماس نیست.
غضروف مفصلی با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، مایع مفصلی و استخوان در تماس است ولی تماسی با کپسول مفصلی ندارد.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

نگارخانه



گروه آموزشی ماز

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

«با در نظر گرفتن کاستمان (میوز) ۱ و رشتمان (میتوز) در انسان، می‌توان گفت که این تقسیمات از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با هم متفاوت‌اند.»

۱) کاهش طول و افزایش فشردگی فام‌تن‌ها در ابتدای تقسیم- تشکیل چهارتایه (تتراد)

۲) نحوهٔ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم- تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها در مرحلهٔ انتهایی

۳) تشکیل مجدد پوشش هسته همزمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم- اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها در مرحلهٔ ابتدایی

۴) تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومرها در مرحلهٔ متافاز- تعداد رشته‌های دوک متصل به هر سانترومر در استوای یاخته

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۶ ـ سخت ـ مفهومی ـ گفتار ۳)

تعداد رشته‌های دوک متصل به سانترومر در مرحلهٔ متافاز میتوز، ۹۲ عدد (در هر طرف ۴۶ عدد) و در متافاز میوز یک، ۴۶ عدد (در هر طرف ۲۳ عدد) می‌باشد.

تعداد رشته‌های دوک متصل به هر سانترومر در متافاز میتوز و میوز ۲: دو عدد

تعداد رشته‌های دوک متصل به هر سانترومر در متافاز میوز ۱: یک عدد

بررسی سایر گزینه‌ها:


تلوفاز۱

۱) در مرحلهٔ پروفاز هر دو نوع تقسیم، با کاهش طول فام‌تن‌ها، فشردگی افزایش می‌یابد. تشکیل چهارتایه (تتراد)، ویژگی تقسیم میوز ۱ می‌باشد.

۲) نحوهٔ کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم در میوز ۱ و میتوز مشابه است. در انتهای میتوز (تلوفاز) از میزان فشردگی فام‌تن‌ها کاسته می‌شود. با توجه به شکل مقابل، در انتهای میوز ۱ (تلوفاز ۱)، فشردگی فام‌تن‌ها کم نمی‌شود؛ چرا؟ چون قراره دوباره تقسیم بعدی شروع بشه!

۳) در مرحلهٔ تلوفاز هر دو نوع تقسیم، پوشش هسته همزمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم شروع به تشکیل می‌کند. در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ برخلاف پروفاز میتوز، رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.

اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها در میتوز، مربوط به مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

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

«دوزیستان در ..... دوران زندگی خود، .....»

۱) بخشی از ـ برخلاف بعضی از خزندگان، مخلوطی از خون تیره و روشن در قلب خود دارند.

۲) کل ـ همانند همهٔ ماهیان، انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها را دارند.

۳) کل ـ برخلاف همهٔ پرندگان، خون تیره را ابتدا به سطوح تنفسی در آبشش‌ها و پوست ارسال می‌کنند.

۴) بخشی از ـ همانند بعضی از خزندگان، ضمن یک بار گردش خون در بدن، آن را دو بار از قلب عبور می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۰۰۴ ـ گردش خون مهره‌داران ـ سخت ـ مقایسه ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← نوزاد دوزیستان، دارای تنفس آبششی و سامانهٔ گردشی ساده است. اما در دوزیستان بالغ، تنفس ششی و سامانهٔ گردشی مضاعف دیده می‌شود.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

در دوزیستان بالغ، قلب سه‌حفره‌ای وجود دارد و خون تیره و روشن در بطن مخلوط می‌شوند. در بعضی از خزندگان نیز جدایی کامل بطن‌ها رخ نداده است و امکان مخلوط‌شدن خون تیره و روشن وجود دارد. در سایر خزندگان، نظیر کروکودیل، بطن‌ها به‌طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مزیت سامانهٔ گردشی ساده، انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست. در نوزاد دوزیستان، سامانهٔ گردشی ساده وجود دارد اما دوزیستان بالغ، سامانهٔ گردشی مضاعف دارند.

۳) نوزاد دوزیستان دارای تنفس آبششی هستند اما دوزیستان بالغ، تنفس ششی دارند.

۴) در سامانهٔ گردشی مضاعف، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. دوزیستان پس از بلوغ، سامانهٔ گردشی مضاعف دارند. همهٔ خزندگان، پرندگان و پستانداران نیز سامانهٔ گردشی مضاعف دارند.

نیم‌نگاه: سامانهٔ گردش خون دوزیستان بالغ

نوزاد دوزیستان، تنفس آبششی و گردش خون ساده دارد و ویژگی‌های سامانهٔ گردش خون نوزاد دوزیستان، مشابه سامانهٔ گردش خون ماهیان است. اما دوزیستان بالغ، دارای گردش خون مضاعف هستند.

ویژگی‌های کلی

قلب: سه‌حفره‌ای است. دو دهلیز در بالا دارد که به یک بطن مشترک راه دارند.
مایع سامانهٔ گردشی: خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد.
تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. تبادل گازها در شش و پوست انجام می‌شود.

نحوهٔ عمل سامانهٔ گردش دوزیستان

الف- گردش خون ششی و پوستی

۱- خروج خون از قلب: خون تیره وارد دهلیز راست قلب می‌شود و سپس به بطن می‌ریزد. در بطن، خون تیره و روشن مخلوط می‌شوند و این خون مخلوط‌شده به سمت سطوح تنفسی (شش و پوست) می‌رود.
۲- تبادل گازهای تنفسی در شش و پوست: در شش و پوست، تبادل گازهای تنفسی انجام می‌شود و خون غنی از اکسیژن (روشن) ایجاد می‌شود.

ب- گردش خون عمومی

۳- خون‌رسانی بافت‌ها: خون روشن به دهلیز چپ قلب برمی‌گردد و سپس به بطن می‌ریزد. در بطن، خون تیره و روشن مخلوط می‌شوند و این خون مخلوط‌شده به سمت اندام‌ها می‌رود.
۴- بازگشت خون به قلب: خون تیره از اندام‌های مختلف بدن جمع می‌شود و به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.
نکته: خون مخلوط‌شده (ترکیب روشن و تیره)، توسط یک رگ مشترک از بطن خارج می‌شود که این رگ، پس از خروج از قلب منشعب می‌شود و یک شاخهٔ آن به سمت اندام‌های تنفسی و شاخهٔ دیگر به سمت اندام‌های بدن می‌رود.

ترکیب | دوزیستان در یک نگاه |

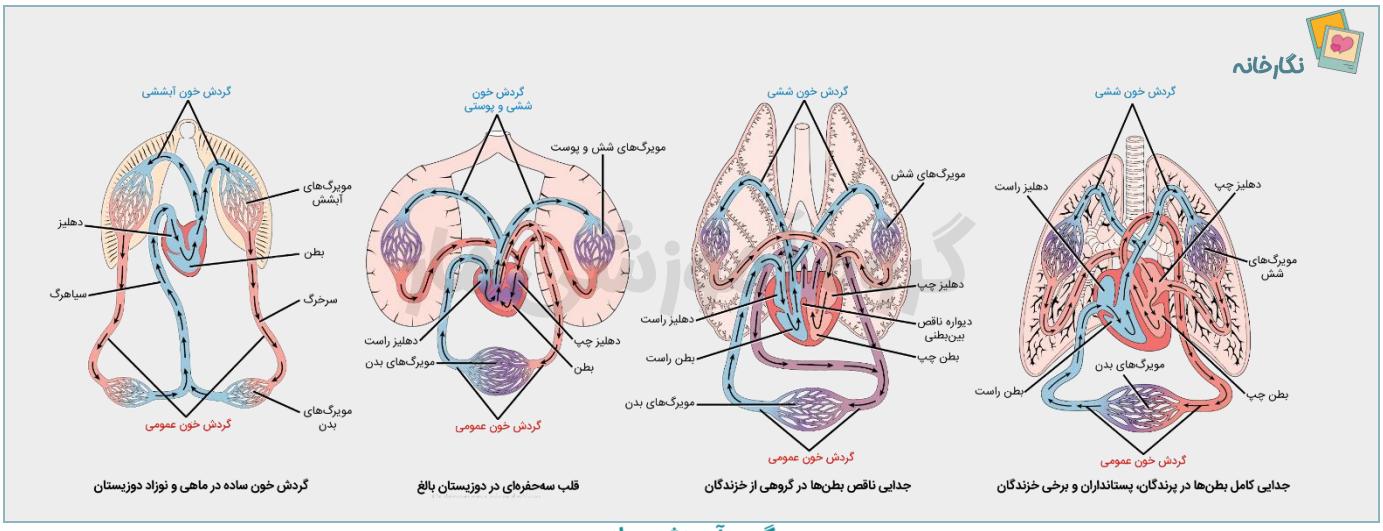
نام جاندار	قورباغه	فرمانرو	جانوران	شاخه	مهره‌داران*	رده	دوزیستان	اهمیت	زیاد
گوارش		تبادل گازها		گردش مواد		دفع مواد		دستگاه عصبی	
ـــــ		نوزاد: تنفس آبششی بالغ: تنفس پوستی + ششی سازوکار تهویه‌ای پمپ فشار مثبت پس از بلوغ دارند.		نوزاد: سامانهٔ گردش خون ساده بالغ: سامانهٔ گردش خون مضاعف دارای قلب سه‌حفره‌ای (دو دهلیز + یک بطن) ـ مخلوط‌شدن خون تیره و روشن در قلب ـ خروج خون توسط یک رگ از بطن		ذخیرهٔ آب و یون‌ها در مثانه خشک‌شدن محیط ← ۱ـ کاهش دفع ادرار، ۲ـ افزایش اندازهٔ مثانه (برای ذخیرهٔ بیشتر آب)، ۳ـ افزایش بازجذب آب از مثانه		طناب عصبی پشتی که بخش جلویی آن برجسته است و مغز را تشکیل می‌دهد.	
حواس		اسکلت بدن		تنظیم شیمیایی		ایمنی		تولید مثل	
ـــــ		اسکلت درونی ـ استخوانی است که غضروف نیز دارد ـ ساختار استخوان شبیه استخوان انسان		ـــــ		دفاع اختصاصی و غیراختصاصی دارد ـ لنفوسیت B و T، پادتن، یاختهٔ خاطره و سایر موارد مربوط به دفاع اختصاصی را دارد.		لقاح خارجی ـ آزاد کردن مواد شیمیایی یا بروز رفتار ← آزادکردن هم‌زمان تعداد زیادی گامت نر و ماده ـ اندوختهٔ کم تخمک و دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک	

در نظام علمی رده‌بندی جانداران، شاخهٔ مهره‌داران وجود ندارد و به‌جای آن، شاخهٔ طنابداران وجود دارد. برای سادگی مطلب و جلوگیری از بیان مطالب خارج از کتاب، ما از شاخهٔ مهره‌داران استفاده کردیم.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

نگارخانه



گروه آموزشی ماز

۱۵- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در انسان، .....، می‌تواند منجر به ..... شود.»

۱) کمبود پروتئین‌های خون همانند افزایش مصرف مایعات ـ متورم‌شدن بخش‌هایی از بدن

۲) مصرف زیاد نمک برخلاف کاهش فشار خون سرخرگ‌ها ـ جریان بیشتر مواد به خارج از مویرگ

۳) افزایش کربن دی‌اکسید در خون برخلاف فعالیت ورزشی ـ گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک ماهیچه‌ها

۴) ورزش کردن همانند افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها ـ کاهش نشت مواد از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۴ ـ تبادل مواد در مویرگ‌ها ـ سخت ـ مقایسه ـ مفهومی)

کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد؛ در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «اِدِم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود (نادرستی گزینهٔ ۱). کاهش فشار خون در سرخرگ‌ها نیز منجر به کاهش فشار تراوشی می‌شود و در نتیجه، جریان مواد به خارج از مویرگ‌ها کاهش می‌یابد (درستی گزینهٔ ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. هنگام فعالیت ورزشی، نیاز یاخته‌های ماهیچه‌ای به اکسیژن افزایش می‌یابد و در نتیجه، سرخرگ‌های کوچک گشاد می‌شوند تا جریان خون ماهیچه افزایش یابد. همچنین افزایش کربن دی‌اکسید با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

۴) نشت مواد از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی در جریان **ورزش** و بعضی بیماری‌ها، **افزایش** قابل‌توجهی پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- **کدام گزینه، دربارهٔ فعالیت دستگاه ایمنی در بدن انسان درست است؟**

۱) اینترفرونی که نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد، فقط توسط یاخته‌های فاقد گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) ترشح می‌شود.

۲) هر یاختهٔ پیکری در بدن انسان که دارای پادگن (آنتی‌ژن)های بیگانه در سطح خود باشد، توسط یاخته‌های ایمنی نابود می‌شود.

۳) با ورود یک نوع میکروب به بدن، لنفوسیت‌هایی با گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) متفاوت می‌توانند فعال شده و شروع به تکثیر کنند.

۴) هر پادتن از طریق بخش‌های متفاوت مولکول خود، حداکثر به مولکول‌هایی در غشای دو یاختهٔ دیگر می‌تواند متصل شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۵ ـ سخت ـ مفهومی ـ گفتار ۳)

یک میکروب می‌تواند چند نوع آنتی‌ژن داشته باشد و در نتیجه می‌تواند باعث فعال شدن و تکثیر لنفوسیت‌هایی با گیرندهٔ پادگنی (آنتی‌ژنی) متفاوت شود و در نهایت علیه آن میکروب، چند نوع پادتن ترشح شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

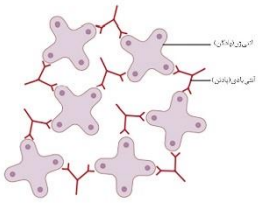
۱) اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

یاخته‌های کشندهٔ طبیعی مربوط به خط دوم (فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی) و لنفوسیت‌های T (دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی) مربوط به خط سوم هستند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۲) یاخته‌های دارینه‌ای علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند. یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد. *مشفص هست که یاخته‌های دارینه‌ای توسط یاخته‌های ایمنی نابود نمیشه!*





۴) با توجه به شکل مقابل، پادتن‌ها می‌توانند از طریق جایگاه اتصال پادگن خود که مشابه یکدیگر هستند به غشای دو یاختهٔ دیگر متصل شوند و از طریق پایهٔ خود نیز می‌توانند به غشای یاخته‌های درشت‌خوار متصل شوند.

گروه آموزشی ماز

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

«در همهٔ ماهیانی که .....، به‌طور حتم .....»

۱) اسکلت استخوانی دارند ـ بخشی از یون‌های اضافی از طریق آبشش دفع می‌شوند.

۲) مقدار زیادی آب می‌نوشند ـ مقدار زیادی از آب به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

۳) در آب شور زندگی می‌کنند ـ محلول نمک بسیار غلیظ به راست‌روده ترشح می‌شود.

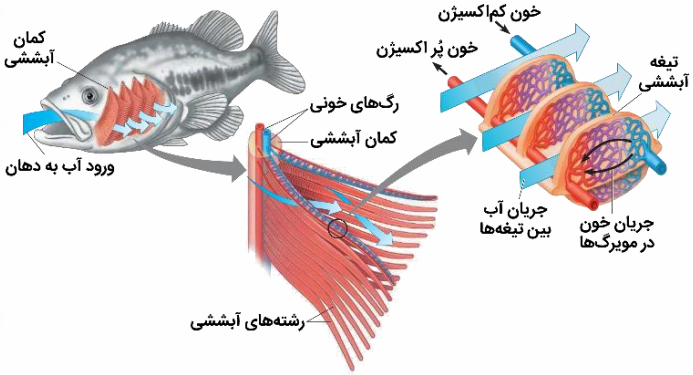
۴) کلیه دارند ـ به‌منظور تبادل گازها، آب از دهان به فضای بین تیغه‌های آبششی می‌رود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۵ ـ دفع مواد در ماهیان ـ سخت ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی)

تعبیر

- **ماهیانی که اسکلت استخوانی دارند** = همهٔ ماهیان به‌جز ماهیان غضروفی (نظیر کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی)
- **ماهیانی که مقدار زیادی آب می‌نوشند** = ماهیان آب شور
- **ماهیانی که در آب شور زندگی می‌کنند** = ماهیان غضروفی + ماهیان استخوانی ساکن دریا
- **ماهیانی که کلیه دارند** = همهٔ ماهیان

همانطور که در شکل مشخص است، بخشی از آبی که از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، به آبشش‌ها می‌رود و برای تبادل گازهای تنفسی، از بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها را از طریق آبشش‌ها دفع می‌کنند. این مورد دربارهٔ ماهیان آب شیرین صادق نیست.

۲) ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند اما این ماهیان، معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند. ماهیان آب شور، مقدار زیادی آب می‌نوشند و برخی از یون‌ها را توسط کلیه به‌صورت ادرار غلیظ دفع می‌کنند.

۳) در ماهیان غضروفی، غدد راست‌روده‌ای وجود دارند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این گزینه دربارهٔ ماهیان استخوانی آب شور نادرست است.

گروه آموزشی ماز

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

«در یک کودک یک‌ساله، ..... غدهٔ درون‌ریز که در نزدیکی غضروف سازندهٔ برچاکنای (اپی‌گلوت) قرار دارد و .....، به‌طور حتم، می‌تواند .....»

۱) هر ـ در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است ـ بر فعالیت همهٔ یاخته‌های بدن اثر بگذارد.

۲) فقط نوعی ـ به قسمت مرکزی سطح پشتی نوعی غدهٔ دیگر چسبیده است ـ باعث فعال‌شدن نوعی ویتامین شود.

۳) فقط نوعی ـ باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های گُردیزه (نفرون) می‌شود ـ مستقیماً بر یاخته‌های پرز روده نیز اثر بگذارد.

۴) هر ـ گیرندهٔ نوعی هورمون هیپوفیزی را در سطح یاخته‌های خود دارد ـ از طریق همهٔ هورمون‌های ید دار خود، به نمو دستگاه عصبی مرکزی کمک کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۴ ـ تیروئید و پاراتیروئید ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← غده‌های تیروئید و پاراتیروئید، غددی هستند که در نزدیکی غضروف سازندهٔ اپی‌گلوت قرار گرفته‌اند.

تعبیر:

- نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است = تیروئید + پاراتیروئید

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

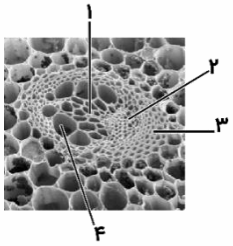
- نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که به قسمت مرکزی سطح پشتی نوعی غدهٔ دیگر چسبیده است = غدهٔ پاراتیروئید به پشت غدهٔ تیروئید چسبیده است و در فعال‌شدن ویتامین D نیز مؤثر است اما دقت داشته باشید که محل اتصال پاراتیروئید به تیروئید، در قسمت‌های کناری سطح پشتی تیروئید است نه قسمت مرکزی آن (نادرستی گزینهٔ ۲).
- نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های گُردیزه (نفرون) می‌شود = تیروئید (به‌دلیل افزایش سوخت‌وساز در یاخته‌ها) و پاراتیروئید (به‌دلیل افزایش بازجذب کلسیم در نفرون)
- نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اپی‌گلوت که گیرندهٔ نوعی هورمون هیپوفیزی را در سطح یاخته‌های خود دارد = غدهٔ تیروئید

هورمون‌های تیروئیدی که از غدهٔ تیروئید ترشح می‌شوند، می‌تواند بر همهٔ یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های پرز روده اثر بگذارند. اما هورمون پاراتیروئیدی، تأثیری بر همهٔ یاخته‌های بدن ندارد و مستقیماً هم بر یاخته‌های پرز روده اثر نمی‌گذارد (نادرستی گزینهٔ ۱ و درستی گزینهٔ ۳). دقت داشته باشید که افزایش جذب کلسیم در روده به‌خاطر فعال‌شدن ویتامین D توسط هورمون پاراتیروئیدی است و این هورمون در روده گیرنده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۴) هورمون‌های تیروئیدی، دو هورمون ید دار به نام‌های T_3 و T_4 هستند. در دوران جنینی و کودکی، T_3 (نه T_4)، برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.

۱۹- با توجه به شکل مقابل که مقطع عرضی بخشی از گیاه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) یاختهٔ «۲» همانند یاختهٔ «۴»، برای انجام بهتر عملکرد خود در انتقال مواد، دیوارهٔ عرضی خاصی دارد.
۲) یاختهٔ «۳» برخلاف یاختهٔ «۱»، شکل‌های متفاوتی از رسوب لیگنین را می‌تواند در دیوارهٔ خود داشته باشد.
۳) یاختهٔ «۱» همانند یاختهٔ «۲»، قبل از شروع به انتقال آب و مواد دیگر در گیاه، هستهٔ خود را از دست داده است.
۴) یاختهٔ «۴» برخلاف یاختهٔ «۳»، نوعی یاختهٔ کوتاه است که به‌طور حتم در تماس مستقیم با سه نوع یاختهٔ آوندی قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۶ ـ سامانهٔ بافت آوندی ـ سخت ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «آوندهای چوبی و آبکشی در یک دستهٔ آوندی» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ تراکئید، ۲ـ آوند آبکشی، ۳ـ فیبر و ۴ـ عنصر آوندی.

هم یاخته‌های آوند چوبی و هم یاخته‌های آوند آبکش، فاقد هسته می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عناصر آوندی، دیوارهٔ عرضی ندارند.
۲) لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی (نه فیبر) به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
۴) عناصر آوندی، یاخته‌های کوتاه و فیبرها، یاخته‌های دراز هستند. یاخته‌های فیبر، آوندها را در یک دستهٔ آوندی دربر گرفته‌اند و در تماس مستقیم با هر سه نوع یاختهٔ آوندی قرار می‌گیرند. اما سایر یاخته‌های آوندی، ممکن است در تماس با یک، دو یا سه نوع یاختهٔ آوندی دیگر قرار بگیرند. مثلاً عنصر آوندی نشان داده‌شده در شکل، با عنصر آوندی و تراکئید در تماس مستقیم است اما تماسی با آوندهای آبکش ندارد.

انواع یاخته‌های آوندی

نوع آوند	آوند چوبی		آوند آبکش
	تراکئید	عنصر آوندی	
پروتوپلاست	✗	✗	شامل غشای یاخته و میان‌یاخته
هسته	✗	✗	✗
دیواره	دیوارهٔ پسین چوبی‌شده	دیوارهٔ پسین چوبی‌شده	دیوارهٔ نخستین سلولزی
شکل یاخته	دراز، دوکی‌شکل و باریک	کوتاه و دارای انتهای گِرد	گِرد
قطر دهانه	متوسط	زیاد	کم
دیوارهٔ عرضی	دیوارهٔ منفذدار	✗	دیوارهٔ منفذدار به‌صورت صفحهٔ آبکشی
نقش	ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی)	ترابری شیرهٔ پرورده (آب و مواد آلی)
جهت ترابری مواد	فقط به سمت بالا	فقط به سمت بالا	در تمام جهات

www.biomaze.ir

۲۰- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌هایی است که در انسان، توانایی لقاح با اسپرم را دارند؟

الف: بخش عمده‌ای از سیتوپلاسم یاختهٔ سازندهٔ خود را دریافت کرده است.

ب: در صورت آغاز شدن فرایند لقاح، می‌تواند تقسیم دوم میوز را تکمیل کند.

ج: یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دو فامینکی (کروماتیدی) در هستهٔ خود دارد.

د: پس از لقاح، با تقسیمات میتوزی متوالی، تودهٔ یاخته‌ای تمایزیافته‌ای را ایجاد می‌کند.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۷ ـ تخمک‌زایی ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ متن ـ مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، یاخته‌هایی هستند که می‌توانند در لقاح با اسپرم شرکت کنند.

موارد (ب) و (ج)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه به‌طور نامساوی انجام می‌شود و اووسیت ثانویه نسبت به جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می‌کند.

ب) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، می‌توانند پس از آغاز فرایند لقاح، تقسیم میوز دوم را انجام دهند.

ج) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، هاپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزوم مضاعف دارند.

د) به‌ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی نیز لقاح یابد و تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

گروه آموزشی ماز

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

«در روپوست رویی برگ گیاه لوبیا، پس از اینکه .....، به‌طور حتم .....»

۱) انباشته‌شدن ساکارز در یاختهٔ نگهبان توسط نور تحریک شد ـ تفاوت در ضخامت دیواره‌ها از گسترش عرضی یاخته ممانعت به عمل می‌آورد.

۲) پمپ‌های انتقال‌دهندهٔ Cl^- و K^+ به یاختهٔ سبزدیسه‌دار فعال شدند ـ طول دیوارهٔ شکمی یاخته بیشتر از دیوارهٔ پشتی آن می‌شود.

۳) فاصلهٔ پروتوپلاست از دیوارهٔ یاخته‌های لوبیایی‌شکل افزایش پیدا کرد ـ خروج آب به‌صورت بخار از سطح برگ متوقف می‌شود.

۴) فشار تورژسانسی در یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته زیاد شد ـ تبادل گازها در برگ به کمترین مقدار خود می‌رسد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۰۰۷ ـ عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه ـ سخت ـ عبارت ـ زمان‌دار ـ مفهومی)

یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های روپوستی تمایزیافته هستند و بنابراین، منظور از یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته در گزینهٔ (۴)، یاخته‌های روپوستی مجاور یاخته‌های نگهبان روزنه است. افزایش فشار تورژسانسی این یاخته‌ها معادل با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته‌شدن روزنه‌ها است. بیشتر تبادل گازها در برگ از منفذ (روزن) بین یاخته‌های نگهبان روزنهٔ هوایی انجام می‌شود و بنابراین، با بسته‌شدن روزنه‌ها، بخش عمدهٔ تبادل گازها نیز متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاختهٔ نگهبان، فشار اسمزی یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و در نهایت، باعث باز شدن روزنه می‌شود. در یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در اطراف دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱). همچنین هنگام تورژسانس، به‌علت ضخامت کمتر، دیوارهٔ پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۲).

۳) با خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه (پلاسمولیز)، پروتوپلاست از دیوارهٔ یاخته فاصله می‌گیرد و روزنه بسته می‌شود. دقت داشته باشید که بخشی از تعرق می‌تواند از طریق پوستک نیز انجام شود.

وضعیت روزنه	اندازهٔ روزنه	یاختهٔ نگهبان		یاختهٔ روپوستی مجاور یاختهٔ نگهبان	
		تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب	تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب
باز	زیاد	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

وضعیت روزنه	یاختهٔ نگهبان		یاختهٔ روپوستی مجاور یاختهٔ نگهبان	
	تغییر اولیهٔ غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته	تغییر اولیهٔ غلظت ساکارز و یون کلر و پتاسیم	تأثیر بر حجم آب یاخته
باز	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

گروه آموزشی ماز

@azmoonmaze

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

«در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که .....، می‌توانند .....»

۱) پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند ـ از طریق ریشهٔ شکمی از نخاع خارج شوند.

۲) پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند ـ دو نوع رشتهٔ مختلف در بخش خاکستری نخاع دارند.

۳) با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند ـ با اتصال به ناقل عصبی آزاد شده از یاختهٔ عصبی رابط، پتانسیل غشای خود را تغییر دهند.

۴) پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند ـ باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ انعکاس عقب کشیدن دست ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را از یاختهٔ عصبی حسی دریافت می‌کنند = یاخته‌های عصبی رابط
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یاختهٔ عصبی رابط منتقل می‌کنند = یاختهٔ عصبی حسی
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که با یاختهٔ ماهیچه‌ای سیناپس دارند = یاخته‌های عصبی حرکتی
- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، همهٔ یاخته‌های عصبی که پیام عصبی را به یک یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کنند = یاخته‌های عصبی رابط

در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی حرکتی پیام عصبی را از نوعی یاختهٔ عصبی رابط دریافت می‌کنند. یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو مهار شده و پتانسیل غشای آن منفی‌تر می‌شود (به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌داری غیر از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) اما یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو، تحریک شده و پتانسیل غشای آن، مثبت‌تر می‌شود (به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) (درستی گزینهٔ ۳ و نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ عصبی رابط به طور کامل در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد و در ریشهٔ پشتی یا شکمی نخاع دیده نمی‌شود.

۲) فقط آکسون یاختهٔ عصبی حسی در مادهٔ خاکستری نخاع دیده می‌شود و دندریت آن در ریشهٔ شکمی عصب نخاعی قرار دارد.

انواع سیناپس‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

محل سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	نوع سیناپس
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی حسی	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	تحریک‌کننده
مادهٔ خاکستری نخاع	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	مهارکننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	ماهیچهٔ دوسر بازو	تحریک‌کننده
خارج از نخاع	یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	ماهیچهٔ سه‌سر بازو	غیرفعال

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

«در جانورانی که طناب عصبی .....، به طور حتم .....»

۱) دارای بخشی برجسته در قسمت جلویی خود است ـ ساختارهای استخوانی در محافظت از بخش‌های مختلف دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.

۲) توسط دو رشته ساخته شده است که در نقاطی با هم اتصال دارند ـ هر رشتهٔ متصل به یک گرهٔ عصبی، مربوط به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.

۳) دارای جسم یاخته‌های عصبی در طول خود است ـ فعالیت ماهیچه‌های اندام‌های داخلی و حرکتی هر بند از بدن توسط گرهٔ عصبی همان بند تنظیم می‌شود.

۴) توسط رشته‌های عصبی باریک به رشته‌های عصبی ضخیم متصل شده است ـ بعضی از رشته‌های کوچک متصل به طناب عصبی، مربوط به دستگاه عصبی مرکزی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۱ ـ دستگاه عصبی جانوران ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- جانورانی که طناب عصبی آنها دارای بخشی برجسته در قسمت جلویی خود است = مهره‌داران
- جانورانی که طناب عصبی آنها توسط دو رشته ساخته شده است که در نقاطی با هم اتصال دارند = حشرات
- جانورانی که طناب عصبی آنها دارای جسم یاخته‌های عصبی در طول خود است = مهره‌داران + حشرات
- جانورانی که طناب عصبی آنها توسط رشته‌های عصبی باریک به رشته‌های عصبی ضخیم متصل شده است = پلاناریا

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

در پلاناریا، رشته‌های عصبی کوچکی که بین دو طناب عصبی قرار دارند، جزء دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند و رشته‌های عصبی جانبی در تشکیل دستگاه عصبی محیطی نقش دارند.

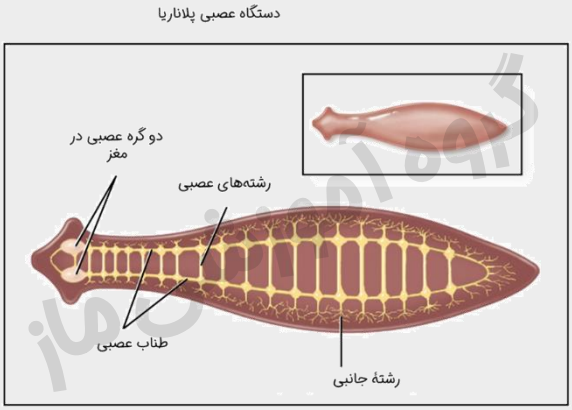
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بعضی از مهره‌داران (ماهیان غضروفی)، اسکلت فاقد استخوان است.

۲) رشته‌های عصبی که به طناب عصبی متصل هستند، جزء دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شوند. دقت داشته باشید که رشته‌های سازندهٔ طناب عصبی نیز به گره‌های عصبی سازندهٔ مغز متصل هستند و جزء دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند.

۳) داشتن بدن بندبند و تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن توسط گرهٔ عصبی همان بند، مربوط به حشرات است و در مهره‌داران دیده نمی‌شود.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

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

«در گیاهی که ..... وجود دارد، در برش عرضیِ .....»

۱) برگ‌های باریک و نواری‌شکل ـ ساقه، پوست ضخیم در اطراف دسته‌جات آوندی پراکنده وجود دارد.

۲) ریشهٔ مستقیم ـ ریشه، در اطراف یاخته‌هایی با دیوارهٔ ضخیم که در مرکز ریشه قرار دارند، آوند آبکش وجود دارد.

۳) برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب ـ ساقه، مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی به‌صورت واضح و مشخص دیده می‌شود.

۴) ریشهٔ افشان ـ ریشه، در هر دستهٔ آوندی، آوند چوبی به روپوست نزدیک‌تر است و دسته‌های آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۶ ـ ساختارهای نخستین گیاه ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل ـ نکات فعالیت)

تعبیر:

- گیاهی که در آن برگ‌های باریک و نواری‌شکل وجود دارد = گیاه تک‌لپه‌ای
- گیاهی که در آن ریشهٔ مستقیم وجود دارد = گیاه دو لپه‌ای
- گیاهی که در آن برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب وجود دارد = گیاه دو لپه‌ای
- گیاهی که در آن ریشهٔ افشان وجود دارد = گیاه تک‌لپه‌ای

در ریشهٔ دو لپه‌ای، آوندهای چوبی (دارای دیوارهٔ ضخیم) در مرکز ریشه قرار گرفته‌اند و در اطراف آن‌ها، یاخته‌های آوند آبکشی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساقهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌جات آوندی به‌صورت پراکنده در ساقه وجود دارند اما پوست مشاهده نمی‌شود.

۳) در ساقهٔ دو لپه‌ای، پوست نازک است و مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی نیز واضح و مشخص نیست (برخلاف ریشه!).

۴) در ریشهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی به‌صورت منظم روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در هر دستهٔ آوندی، آوند آبکش نسبت به آوند چوبی به روپوست نزدیک‌تر است.

شکل‌نامه: برش عرضی ساقه و ریشه (فعالیت ۱۰۶)

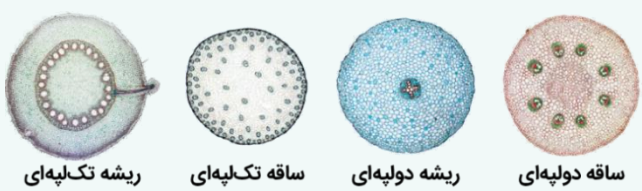
در ریشهٔ تک‌لپه‌ای، ریشهٔ دولپه‌ای و ساقهٔ دولپه‌ای، پوست مشاهده می‌شود اما در ساقهٔ تک‌لپه‌ای، پوست وجود ندارد.

بیشترین ضخامت پوست مربوط به ریشهٔ دولپه‌ای است و به‌طور کلی، ضخامت پوست در ریشه بیشتر از ساقه است.

در ساقهٔ دولپه‌ای و ریشهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند و در مرکز اندام، یاختهٔ آوندی دیده نمی‌شود.

در ریشهٔ دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز اندام به‌صورت ستاره‌ای‌شکل (Xشکل) دیده می‌شوند و در اطراف آن‌ها، آوندهای آبکشی به‌صورت متناوب قرار گرفته‌اند.

در ساقهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده در کل اندام دیده می‌شوند.



www.biomaze.ir

@azmoonmaze

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

«مطابق مطالب کتاب درسی، بخشی از مغز که .....، به طور حتم .....»

۱) در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد ـ مرکز تنظیم انعکاس سرفه نیز است.

۲) از گوش و چشم پیام دریافت می‌کند و در حرکت نقش دارد ـ پشت ساقهٔ مغز قرار دارد.

۳) یاخته‌های درون‌ریز دارد ـ در نزدیکی بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

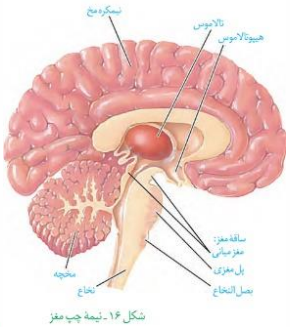
۴) در تنظیم فشارخون و ضربان قلب نقش دارد ـ پایین‌ترین بخش مغز و در مجاورت نخاع است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ مغز انسان ـ متوسط ـ قید ـ عبارت ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- بخشی از مغز که در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد = پل مغزی
- بخشی از مغز که از گوش و چشم پیام دریافت می‌کند و در حرکت نقش دارد = مغز میانی + مخچه
- بخشی از مغز که یاخته‌های درون‌ریز دارد = هیپوتالاموس + هیپوفیز + اپی‌فیز
- بخشی از مغز که در تنظیم فشارخون و ضربان قلب نقش دارد = بصل‌النخاع + هیپوتالاموس

همان‌طور که در شکل مشخص است، هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز که دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند، همگی در نزدیکی مغز میانی (بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه) قرار دارند.



شکل ۱۶ ـ نیمهٔ چپ مغز

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل‌النخاع در تنظیم انعکاس سرفه نقش دارد.

۲) مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد. اما مغز میانی جزء ساقهٔ مغز محسوب می‌شود.

۴) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز و در مجاورت نخاع است. این گزینه دربارهٔ هیپوتالاموس صادق نیست.

گروه آموزشی ماز

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

«در همهٔ جانورانی که .....، به‌طور حتم .....»

۱) آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند ـ تبادل گازها در مویرگ‌ها انجام می‌شود.

۲) از یکی از چهار روش اصلی تنفس استفاده می‌کنند ـ تبادل گازها پس از انحلال آن‌ها در مایعات ممکن می‌شود.

۳) برای تنفس از شُش استفاده می‌کنند ـ جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود.

۴) محل گوارش غذا، حفرهٔ گوارشی است ـ ارتباط یاخته‌های بدن با محیط توسط ساختار تنفسی ویژه‌ای فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۰۰۳ ـ تنفس جانوران ـ سخت ـ قید ـ ترکیبی ـ مفهومی)

تعبیر

- جانورانی که [در آن‌ها] آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند = جانوران دارای آبشش به‌جز ستارهٔ دریایی
- جانورانی که از یکی از چهار روش اصلی تنفس استفاده می‌کنند = جانوران دارای تنفس نایدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی
- جانورانی که برای تنفس از شُش استفاده می‌کنند = بعضی بی‌مهرگان خشکی‌زی نظیر حلزون‌ها + مهره‌داران شش‌دار (به‌جز ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان)
- جانورانی که [در آن‌ها] محل گوارش غذا، حفرهٔ گوارشی است = هیدر + کرم‌های پهن آزادزی (نظیر پلاناریا)

در همهٔ جانوران، برای اینکه امکان مبادلهٔ گازهای تنفسی وجود داشته باشد، لازم است که گازها به‌صورت محلول باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بی‌مهرگان دارای آبشش، سامانهٔ گردشی بسته وجود ندارد و در نتیجه، مویرگ نیز دیده نمی‌شود.

۳) در مهره‌داران شش‌دار (نه همهٔ جانوران دارای شُش)، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود که به آن‌ها، سازوکارهای تهویه‌ای می‌گویند.

۴) در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

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

«در جانورانی که .....، به‌طور حتم .....»

الف: لقاح خارجی دارند ــ دورهٔ جنینی کوتاه است.

ب: تخم‌گذار هستند ــ آنزیم سازندهٔ لاکتوز وجود ندارد.

ج: تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد ــ ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

د: روی تخم‌های خود می‌خوابند ــ دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۷ ـ تولیدمثل جانوران ـ متوسط ـ چندموردی ـ قید ـ متن ـ مفهومی)

تعبیر

- **جانورانی که لقاح خارجی دارند =** ماهیان + دوزیستان + بسیاری از بی‌مهرگان آبزی
- **جانورانی که تخم‌گذار هستند =** همهٔ جانوران به‌جز پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار + اسبک‌ماهی
- **جانورانی که تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد =** همهٔ جانوران
- **جانورانی که روی تخم‌های خود می‌خوابند =** جانوران دارای لقاح داخلی که تخم‌گذار هستند.

فقط مورد (د)، درست است.

بررسی موارد:

الف) در کتاب درسی می‌خوانیم که اندوختهٔ غذایی تخمک در جانوران تخم‌گذار زیاد است اما در ماهیان و دوزیستان، میزان این اندوختهٔ غذایی به‌دلیل دورهٔ جنینی کوتاه، کم می‌باشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در سایر جانوران تخم‌گذار، از جمله بی‌مهرگان آبزی که لقاح خارجی دارند، دورهٔ جنینی کوتاه نیست.

ب) آنزیم سازندهٔ لاکتوز (قند شیر) در پستانداران وجود دارد. پلاتی‌پوس نیز نوعی پستاندار تخم‌گذار است و آنزیم سازندهٔ لاکتوز را نیز دارد.

ج) در پستانداران جفت‌دار، ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود دارد.

د) در جانوران دارای لقاح داخلی، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

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

«در یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن .....، به طور حتم .....»

۱) ساختاری شفاف برای ایجاد همگرایی در نور ایجاد می‌کند ـ همهٔ قسمت‌های پردهٔ سفید توسط مشیمیه از نازک‌ترین لایهٔ چشم جدا شده‌اند.

۲) در فاصلهٔ بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد ـ همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای که توسط اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تحریک می‌شوند، حلقوی هستند.

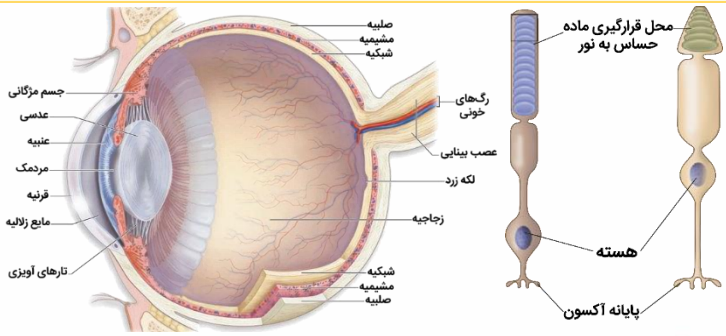
۳) نقش اصلی را در دقت و تیزبینی برعهده دارد ـ در همهٔ یاخته‌های گیرنده، فاصلهٔ هسته از محل قرارگیری رنگیزه‌ها و محل انتقال پیام تقریباً یکسان است.

۴) مویرگ‌هایی دارد که ترشحات دارای گلوکز را وارد فضای جلوی ساختار انعطاف‌پذیر چشم می‌کنند ـ در همهٔ قسمت‌های خود در تماس با مادهٔ ژله‌ای شفاف است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۲ ـ ساختار چشم انسان ـ سخت ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن ساختاری شفاف برای ایجاد همگرایی در نور ایجاد می‌کند = لایهٔ بیرونی که در آن قرنیه وجود دارد و اولین محل همگرایی نور است.
- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن در فاصلهٔ بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد = در لایهٔ میانی، جسم مژگانی بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد.
- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن نقش اصلی را در دقت و تیزبینی برعهده دارد = در لایهٔ داخلی چشم (شبکیه)، لکهٔ زرد وجود دارد که دارای تعداد فراوانی یاخته‌های مخروطی است و در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان که قسمتی از آن مویرگ‌های آن ترشحات دارای گلوکز (= زلالیه) را وارد فضای جلوی ساختار انعطاف‌پذیر چشم (= عدسی) می‌کنند = فقط لایهٔ میانی چشم است که هم با زلالیه در تماس است و هم دارای مویرگ خونی هم هست [زلالیه توسط جسم مژگانی ساخته می‌شود]. حواستون باشه که مثلاً قرنیه هم با زلالیه در ارتباطه اما فاقد مویرگ‌های خونی هست.



اجسام مژگانی و ماهیچه‌های حلقوی عنبیه، ماهیچه‌هایی هستند که توسط اعصاب پاراسمپاتیک می‌توانند تحریک شوند و ساختار حلقوی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است. صلبیه، پرده‌ای سفید رنگ و محکم است. همان‌طور که در شکل مشخص است، بین صلبیه و شبکیه، مشیمیه قرار گرفته است. اما در قسمت‌های مجاور عدسی

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

چشم، شبکیه دیده نمی‌شود و در این قسمت‌ها، مشیمیه بین شبکیه و صلبیه نیست.

۳) همان‌طور که در شکل صفحهٔ قبل مشخص است، در یاخته‌های گیرندهٔ استوانه‌ای نسبت به مخروطی، فاصلهٔ هسته تا محل انتقال پیام کمتر از فاصلهٔ آن تا محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور است.

۴) تنها لایه‌ای از کرهٔ چشم که در همهٔ قسمت‌های خود در تماس با زجاجیه (مادهٔ ژله‌ای شفاف) است، شبکیه است. لایهٔ میانی در بخش کمی از خود در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرد و لایهٔ بیرونی هم که هیچ تماسی با زجاجیه ندارد.

لایهٔ خارجی	صلبیه	سفید رنگ		
		ماهیچه‌ها و چربی اطراف چشم به صلبیه متصل‌اند		
	قرنیه	قرنیه در جلو به صورت برآمده و به شکل شفاف است.		
		دارای ضخامت ثابت		
		در کناره‌های قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود (این سوراخ‌ها محل برگشت زلالیه به خون است).		
لایهٔ میانی	مشیمیه	مشیمیه پر از رگ‌های خونی و رنگ‌دانه (مشاهده به رنگ قرمز) است.		
		ضخامت آن نیز تقریباً ثابت است.		
		در قسمت نقطهٔ کور پایان می‌یابد و در اطراف عصب بینایی دیده نمی‌شود.		
	جسم مژگانی	به تارهای آویزی اتصال دارد (تارهای آویزی متصل به عدسی هستند).		
	عنبیه	به جسم مژگانی اتصال دارد (هر دو از اجزای ماهیچه‌ای کرهٔ چشم هستند).		
		در جلوی عدسی دیده می‌شود.		
		در تماس با هیچ‌یک از ساختارهای لایهٔ خارجی نیست.		
		به دلیل وجود سوراخ مردمک در وسط عنبیه، این ساختار تمام قسمت روبه‌رویی عدسی را نپوشانده است.		
لایهٔ درونی	شبکیه	شبکیه ضخامت متغیر دارد و در قسمت‌های جلویی چشم دیده نمی‌شود.		
		هر چقدر به عصب بینایی نزدیک می‌شویم، ضخامت شبکیه افزایش می‌یابد.		
		در قسمت لکهٔ زرد، یک فرورفتگی در شبکیه دیده می‌شود.		
سایر بخش‌ها	عدسی	عدسی که به صورت شفاف است، محدب‌الطرفین است.		
	زلالیه	قسمت‌هایی که با زلالیه در تماس هستند: تارهای آویزی، جسم مژگانی، عدسی، عنبیه، قرنیه		
		هم در قسمت عقبی و هم در قسمت جلویی عنبیه قرار دارد.		
	زجاجیه	سرخرگی که از عصب بینایی خارج می‌شود و وارد زجاجیه می‌شود، در قسمت نقطهٔ کور منشعب می‌شود و تا اواسط کرهٔ چشم این انشعابات دیده می‌شوند.		
	عصب بینایی	بخش‌هایی که در قسمت خروج عصب بینایی دیده می‌شوند از داخل به خارج:	دو رگ خونی (سیاهرگ و سرخرگ)	سرخرگ به کرهٔ چشم وارد می‌شود. سیاهرگ از کرهٔ چشم خارج می‌شود.
				انشعابات سیاهرگی در قسمت نقطهٔ کور به هم می‌پیوندند و در قسمت نقطهٔ کور از درون کرهٔ چشم خارج می‌شوند.
			عصب بینایی	در هنگام خروج به سمت داخل خم می‌شود.
			بافت پیوندی اطراف عصب بینایی	
			صلبیه	
قسمت‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه				

گروه آموزشی ماز

۲۹- با توجه به گیرنده‌های حسی جانوران که در فصل دوم کتاب درسی مطرح شده است، چند مورد صحیح می‌باشد؟

الف: هر گیرنده‌ای که در پای جلویی حشرات قرار دارد، توسط پردهٔ صماخ پوشیده شده است.

ب: هر گیرنده‌ای که اثر بخش غیر مرئی نور را دریافت می‌کند، در چشم جانور قرار گرفته است.

ج: هر گیرنده‌ای که مکانیکی است، در کانال‌های زیرپوستی دو طرف بدن جانور قرار گرفته است.

د: هر گیرنده‌ای که مژک‌هایی با طول نابرابر دارد، در پی تغییر وضعیت ماده‌ای ژلاتینی تحریک می‌شود.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۲ ـ حواس جانوران ـ سخت ـ چند موردی ـ قید ـ متن ـ مفهومی)

فقط مورد (د)، درست است.

بررسی موارد:

الف) روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. در پشت این پرده، گیرنده‌های شنوایی قرار دارند. اما گیرنده‌های شیمیایی پاهای مگس که روی پاهای جلویی جانور نیز دیده می‌شوند، توسط پردهٔ صماخ پوشیده نمی‌شوند.

ب) بعضی از حشرات می‌توانند به‌وسیلهٔ گیرنده‌های بینایی که در چشم آنها قرار دارد، پرتوی فرابنفش را نیز دریافت کنند. در بعضی از مارها نیز گیرنده‌های فروسرخ وجود دارد. مثلاً در مار زنگی گیرندهٔ فروسرخ وجود دارد؛ اما محل قرارگیری این گیرنده‌ها، سوراخ جلو و زیر هر چشم (نه درون چشم) است.

ج) گیرندهٔ خط جانبی ماهی و گیرندهٔ شنوایی پای جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی جانوران هستند که در کتاب درسی معرفی شده‌اند. گیرنده‌های خط جانبی، در کانال‌های زیرپوستی دو طرف بدن جانور قرار دارند. این مورد دربارهٔ گیرنده‌های شنوایی پاهای جیرجیرک صادق نیست.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

د) در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مژک‌داری وجود دارد که طول مژک‌های آنها برابر نیست. این مژک‌ها درون ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند و تغییر وضعیت مادهٔ ژلاتینی، منجر به خم‌شدن مژک و در نتیجه، تحریک گیرنده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۰- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«وجه ..... دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند، این است که .....»

۱) تشابه ـ در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور به پایان می‌رسند.
۲) تمایز ـ یکی از آن‌ها، در دفع همهٔ سموم و داروها نقش دارد.
۳) تشابه ـ در بیشتر موارد، همراه با صرف انرژی زیستی هستند.
۴) تمایز ـ یکی از آن‌ها، در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۵ ـ تشکیل ادرار ـ متوسط ـ مقایسه ـ متن ـ مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← بازجذب و ترشح، دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار هستند که در جهت مخالف یکدیگر انجام می‌شوند.

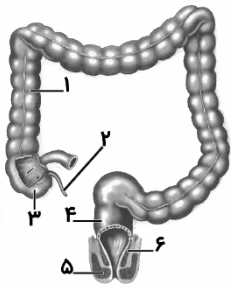
در بیشتر مواد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد. ترشح نیز در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از نفرون و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است. بنابراین، محل پایان مراحل تشکیل ادرار، مجرای جمع‌کننده است نه لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور.
۲) بعضی **(نه همهٔ)** سموم و داروها به‌وسیلهٔ ترشح دفع می‌شوند.
۴) در بازجذب، مواد مفید از طریق مویرگ‌های دورِ لوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در ترشح، موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورِ لوله‌ای یا خود یاخته‌های نفرون به درون نفرون ترشح می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۳۱- **کدام عبارت، دربارهٔ شکل مقابل که بخشی از یکی از دستگاه‌های بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام یک درست است؟**



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، قسمتی از رودهٔ بزرگ است که باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی در آن به شکل جامد وجود دارند.
۲) بخش «۵» برخلاف بخش «۶»، یاخته‌های ماهیچه‌ای دارد که توقف انقباض آن‌ها به‌صورت ارادی رخ می‌دهد.
۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، سیاهرگ‌هایی دارد که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند.
۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، حرکات کرمی در لوله با سرعت کمی انجام می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۰۰۲ ـ متوسط ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ متن)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ کولون بالارو، ۲ـ آپاندیس، ۳ـ رودهٔ کور، ۴ـ راست‌روده، ۵ـ بندارهٔ (اسفنکتر) خارجی مخرج و ۶ـ بندارهٔ (اسفنکتر) داخلی مخرج.

در انتهای راست‌روده، بندارهای داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ مخطط) قرار دارند. در حالت عادی، این ماهیچه‌ها در حالت انقباض قرار دارند و فقط هنگام عبور مواد از آن‌ها، انقباض آن‌ها متوقف می‌شود. توقف انقباض بندارهٔ داخلی به‌صورت غیرارادی انجام می‌شود اما توقف انقباض ماهیچهٔ مخططِ بندارهٔ خارجی، به‌صورت ارادی می‌باشد و به همین دلیل، دفع به‌صورت ارادی قابل انجام است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی، وارد رودهٔ بزرگ می‌شوند. رودهٔ بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید و مدفوع جامد، وارد راست‌روده می‌شود. دقت داشته باشید که راست‌روده، جزء رودهٔ بزرگ نیست و بعد از آن قرار دارد.
۳) هم آپاندیس و هم کولون بالارو، جزء اندام‌هایی هستند که خون آن‌ها به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد و از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد می‌رود.
۴) حرکات رودهٔ بزرگ، آهسته انجام می‌شوند. بنابراین، در کولون بالارو حرکات آهسته مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ماهیچهٔ ..... از طریق نوعی بافت پیوندی رشته‌ای طناب‌مانند به استخوانی متصل است که .....»

۱) دو سر بازو ـ در ساعد دست قرار دارد و پهنای بیشتری در قسمت پایینی خود نسبت به قسمت بالایی دارد.

۲) سه سر بازو ـ در سطح پشتی بدن قرار دارد و فقط برای اتصال به یکی از ماهیچه‌های بازو جایگاهی مخصوص دارد.

۳) چهار سر ران ـ فقط در ناحیه‌ای در نزدیکی سر خود توسط بافت پیوندی رشته‌ای مربوط به ماهیچه پوشانده می‌شود.

۴) پشت بازو ـ که هنگام بالا بردن یک وزنه، نیروی ناشی از انقباض ماهیچهٔ پشت بازو را دریافت کرده و به سمت استخوان بازو کشیده می‌شود.

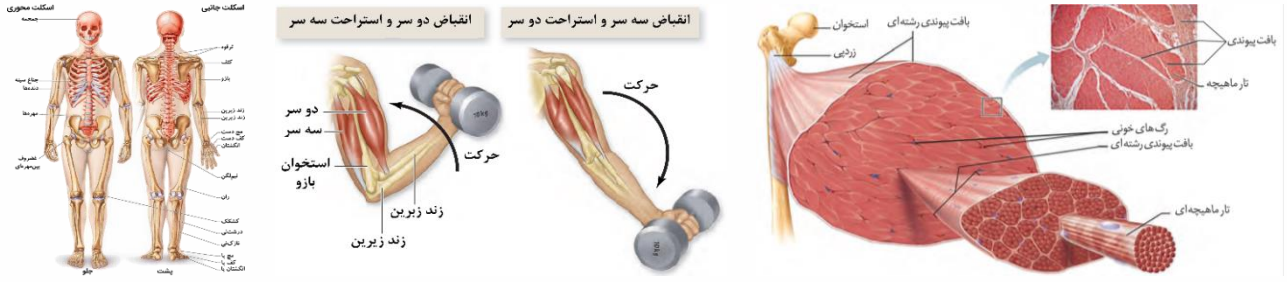
پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۳ ـ ماهیچه ـ سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← دسته تارهای ماهیچه‌ای با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده‌اند. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به‌صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند.

تعبیر:

- استخوانی که ماهیچهٔ دو سر بازو از طریق زردپی به آن متصل است = استخوان زند زبرین + استخوان کتف
- استخوانی که ماهیچهٔ سه سر بازو از طریق زردپی به آن متصل است = استخوان زند زیرین + استخوان بازو + استخوان کتف
- استخوانی که ماهیچهٔ چهار سر ران از طریق زردپی به آن متصل است = استخوان ران
- استخوانی که ماهیچهٔ پشت بازو از طریق زردپی به آن متصل است = استخوان زند زیرین + استخوان بازو + استخوان کتف

همانطور که در شکل اسکلت انسان مشخص است، قسمت پایینی استخوان زند زبرین نسبت به قسمت بالایی آن، پهنای بیشتری دارد.



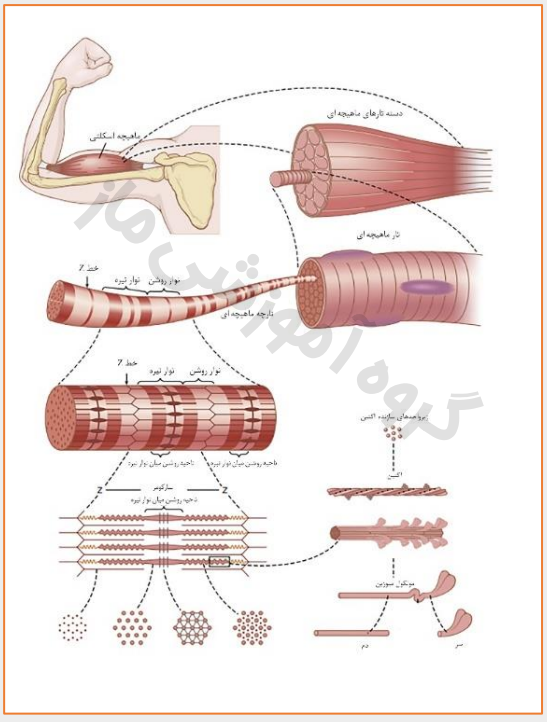
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که در شکل مشخص است، هم ماهیچهٔ دو سر بازو و هم ماهیچهٔ سه سر بازو، به استخوان کتف متصل هستند.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، علاوه‌بر قسمتی در ناحیهٔ سر استخوان ران، قسمتی از تنهٔ استخوان ران نیز توسط بافت پیوندی مربوط به ماهیچهٔ چهار سر ران پوشانده شده است.

۴) ماهیچهٔ جلوی بازو (نه پشت بازو) در بالا بردن ساعد دست و کشیدن استخوان‌های ساعد به سمت بازو هنگام بالا بردن وزنه نقش دارد.

نگارخانه



www.biomaze.ir

@azmoonmaze

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

«در گوش انسان، هر .....»

۱) پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است، در تولید پیام شنوایی نقش دارد.

۲) گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد، مژک‌هایی دارد که درون مادهٔ ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۳) استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است، با لرزش خود منجر به ارتعاش مایع در حلزون گوش می‌شود.

۴) مجرایی که فاقد موهای کرک مانند است، حاوی مایعی می‌باشد که در اطراف پوشش ژلاتینی قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۲ ـ گوش انسان ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

تعبیر

- در گوش انسان، هر پرده‌ای که در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی است = پردهٔ صماخ + پردهٔ بیضی
- در گوش انسان، هر گیرندهٔ حس ویژه که در انتقال پیام به مغز دخالت دارد = گیرندهٔ شنوایی + گیرندهٔ تعادلی
- در گوش انسان، هر استخوانی که در تماس با دریچهٔ بیضی است = استخوان گیجگاهی + استخوان رکابی
- در گوش انسان، هر مجرایی که فاقد موهای کرک مانند است = مجاری نیم‌دایره + شیپور استاش + مجرای بالایی و پایینی حلزون گوش

ارتعاش پردهٔ صماخ و پردهٔ بیضی در ارتعاش مایع در بخش حلزونی گوش و در نتیجه، تحریک گیرنده‌ها و تولید پیام شنوایی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هم گیرنده‌های شنوایی و هم گیرنده‌های تعادلی، مژک دارند؛ اما مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی هستند و درون آن قرار نمی‌گیرند. درحالی‌که مژک‌های گیرنده‌های تعادلی درون مادهٔ ژلاتینی قرار می‌گیرند.

۳) لرزش استخوان رکابی باعث لرزش پردهٔ بیضی و در نتیجه، ارتعاش مایع درون حلزون گوش می‌شود. این گزینه دربارهٔ استخوان گیجگاهی صادق نیست.

۴) در مجاری نیم‌دایره، مایعی در اطراف پوشش ژلاتینی قرار دارد. این گزینه دربارهٔ شیپور استاش صادق نیست.

گروه آموزشی ماز

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

«یکی از استخوان‌هایی که با استخوان ..... مفصل تشکیل می‌دهد، .....»

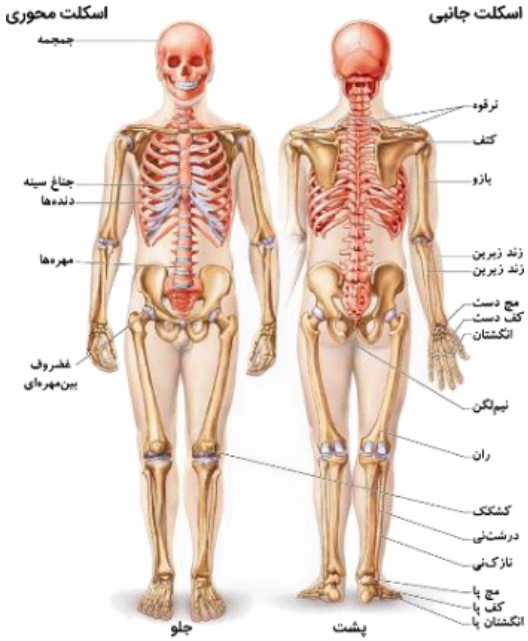
۱) نیم‌لگن ـ استخوانی با شکل نامنظم است که از طناب عصبی محافظت می‌کند.

۲) ران ـ نازک‌ترین استخوان ساق پا هست که به استخوانی کوچک متصل می‌شود.

۳) بازو ـ به استخوانی متصل می‌شود که با استخوان انگشتان مفصل متحرک می‌سازد.

۴) ترقوه ـ در پایین‌ترین قسمت خود، هم‌راستای فضای بین‌دنده‌ای پنجم قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۳ ـ اسکلت انسان ـ سخت ـ عبارت ـ ترکیبی ـ نکات شکل)



استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است، پایین‌ترین قسمت استخوان کتف هم‌راستا با فضای بین‌دنده‌ای پنجم (فضای بین دندهٔ ۵ و ۶) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان نیم‌لگن با استخوان خاجی (پایین‌ترین استخوان ستون مهره‌ها) مفصل تشکیل می‌دهد. این استخوان دارای شکلی نامنظم است ولی از نخاع محافظت نمی‌کند. دقت داشته باشید که نخاع تا مهرهٔ دوم کمر ادامه دارد.

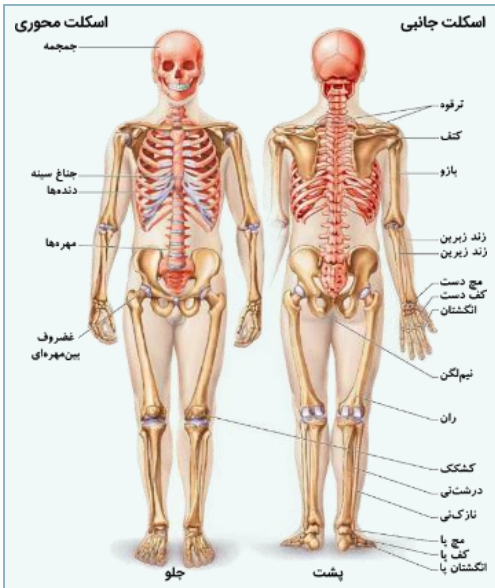
۲) در مفصل زانو، استخوان ران با استخوان درشت‌نی (نه نازک‌نی) مفصل تشکیل می‌دهد.

۳) استخوان‌های ساعد دست با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهند. این استخوان‌ها به استخوان‌های مچ دست متصل می‌شوند اما استخوان‌های انگشتان با استخوان‌های کف دست مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

شکل‌نامه: اسکلت انسان (۱۱۳۰۰۱)



جمجمه از چند استخوان تشکیل شده است که بین آن‌ها، مفصل‌هایی با ظاهر دندانه‌دار وجود دارد.
جمجمه در تشکیل سر و صورت نقش دارد.
دو استخوان ترقوه در بدن وجود دارد که به دو سمت قسمت بالایی جناغ سینه متصل می‌شوند.
انتهای دیگر هر استخوان ترقوه، با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
استخوان بازو با استخوان کتف مفصل تشکیل می‌دهد.
مفصل شانه و مفصل لگن، مفاصل گوی ـ کاسه‌ای هستند.
به‌طور کلی، اندازهٔ مهره‌ها از بالا به پایین افزایش می‌یابد و مهره‌های کمری اندازهٔ بزرگتری نسبت به مهره‌های سینه‌ای و گردنی دارند.
غضروف دنده‌های ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به یکدیگر می‌پیوندند و سپس به جناغ متصل می‌شوند.
دندهٔ ۱۱ و ۱۲ به جناغ متصل نمی‌شوند. البته بخشی از غضروف دندهٔ ۶ نیز به‌طور جداگانه به جناغ متصل می‌شود.
در آرنج، هم استخوان زند زیرین و هم زند زبرین می‌توانند با استخوان بازو مفصل تشکیل دهند اما در زانو، فقط استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد.
در مچ دست دو ردیف استخوان کوتاه وجود دارد که ردیف بالایی آن، با استخوان‌های ساعد دست مفصل تشکیل می‌دهد و ردیف پایینی، به استخوان‌های کف دست متصل می‌شود.
دو استخوان نیم‌لگن، در پشت به ستون مهره‌ها و در جلو، به یکدیگر متصل می‌شوند.
استخوان ران بلندترین استخوان بدن انسان است.
استخوان زند زبرین در ساعد دست و استخوان نازک‌نی در ساق پا، نسبت به استخوان مجاور خود، در سمت خارجی‌تری از اندام قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

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

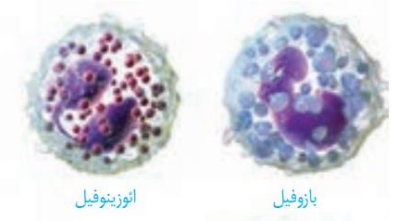
«در بدن انسان، نوعی از گویچه‌های سفید به طور ویژه در مقابله با عوامل بیماری‌زای پریاخته‌ای که قابل بیگانه‌خواری نیستند، نقش دارند. این گویچه‌های سفید ..... هر یاختهٔ ایمنی که .....»

۱) نسبت به- هستهٔ دوقسمتی دارد، دارای دانه‌های سیتوپلاسمی درشت‌تری هستند.
۲) برعکس- هستهٔ چندقسمتی دارد، فاقد توانایی درشت‌خواری در طی التهاب هستند.
۳) برخلاف- از تمایز گویچهٔ سفید دیگری ایجاد شده است، می‌توانند با تراگذری (دیاپدز) از مویرگ‌ها خارج شوند.
۴) همانند- با مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های هدف خود را می‌کشد، با تشخیص مولکول‌های سطحی، عوامل خودی را از غیرخودی شناسایی می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۵ ـ سخت ـ ترکیبی ـ گفتار ۲)

تعبیر صورت سؤال ← ائوزینوفیل

- همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، **ائوزینوفیل‌ها** مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند.



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده با استفاده از مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های هدف خود را می‌کشند. تمام گویچه‌های سفید می‌توانند با تشخیص مولکول‌های سطح غشا، یاخته‌های خودی را از غیرخودی شناسایی کنند.

- در صورتی که گویچهٔ سفید مربوط به خط دوم باشد: تشخیص یاختهٔ غیرخودی از خودی
- در صورتی که گویچهٔ سفید مربوط به خط سوم باشد: تشخیص اختصاصی یاخته‌ها با آنتی‌ژن آن‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازوفیل و ائوزینوفیل دارای هستهٔ دوقسمتی هستند. با توجه به شکل مقابل، دانه‌های سیتوپلاسمی بازوفیل درشت‌تر از ائوزینوفیل است.
۲) نوتروفیل دارای هستهٔ چندقسمتی است. نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، جزء درشت‌خوارها نیستند.

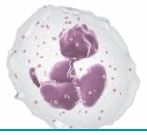
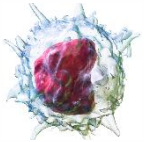
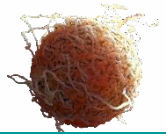
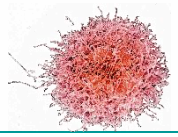
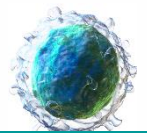
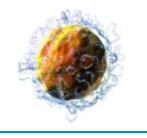
تعبیر: درشت‌خوار= ماکروفاژ

۳) درشت‌خوارها و یاخته‌های دندریتی از تمایز مونوسیت‌ها در خارج از خون ایجاد می‌شوند. اما حواستون باشه که یاخته‌های پادتن‌ساز نیز در طی تمایز از لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شوند. یاخته‌های پادتن‌ساز همانند ائوزینوفیل‌ها توانایی تراگذری دارند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

انواع یاخته‌های دستگاه ایمنی

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

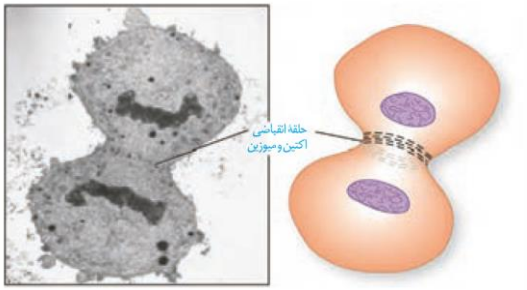
@azmoonmaze

۳۶- کدام گزینه، درست است؟

۱) در حلقهٔ انقباضی مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، بیش از سه ردیف مولکول اکتین و میوزین در کنار هم قرار می‌گیرند.
۲) عامل رشدی که در محل آسیب‌دیدهٔ ساقهٔ گیاهان ترشح می‌شود، موجب افزایش طول یاخته‌ها در مجاورت زخم می‌شود.
۳) ایجاد سرطان در بافت‌های بدن انسان ممکن است بدون تغییر در ساختار دِنا (DNA) یاخته‌ها رخ دهد.
۴) یاخته‌ای در بدن که دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شود، قطعاً دِنا (DNA)ی آسیب‌دیده دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۶ ـ متوسط ـ مفهومی ـ گفتار ۲)

با توجه به شکل، در حلقهٔ انقباضی مؤثر در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری، بیش از سه ردیف مولکول اکتین و میوزین در کنار هم قرار می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با **تقسیم سریع**، تودهٔ یاخته ایجاد کند. این تودهٔ یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود.
۳) پروتئین‌ها، تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. پس یک یاختهٔ سرطانی قطعاً در ژن‌های خود و تنظیم بیان ژن خود، مشکل دارد.
۴) مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند در یاخته‌های آلوده به ویروس نیز رخ دهد! این یاخته‌ها دِنای سالم دارند، اما توسط ویروس مورد حمله قرار گرفته‌اند و در نهایت به علت پرفورین و آنزیم‌های ترشح‌شده از لنفوسیت‌های T کشنده، دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند. بازم مثال نقض داریم، تو بگو ...

گروه آموزشی ماز

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

«در گیاهان، مولکول‌هایی ساخته می‌شوند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. گروهی از این مولکول‌ها که .....، به‌طور حتم .....»

الف: شبکهٔ آندوپلاسمی در ساختن آن‌ها نقش دارد ــ در هر سه بخش یاخته حضور دارند.
ب: در یک انتهای آن‌ها گروه فسفات دیده می‌شود ــ درون نوعی ساختار دوغشایی یاخته ساخته می‌شود.
ج: به‌صورت یک بسپار (پلیمر) ساخته می‌شوند ــ حاصل پیوند بین انواع مختلفی از واحدهای ساختاری هستند.
د: فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند ــ در تشکیل لایهٔ داخلی غشای یاخته نقشی ندارند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ (۱۰۰۱ ـ سخت ـ چندموردی ـ قید ـ عبارت ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمهٔ صورت سؤال ← در جانداران مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. این مولکول‌ها، مولکول‌های زیستی هستند و شامل چهار گروه کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها هستند.

تعبیر:
نوعی مولکول زیستی که شبکهٔ آندوپلاسمی در ساختن آن نقش دارد = پروتئین‌ها (شبکهٔ آندوپلاسمی زبر) + لیپیدها (شبکهٔ آندوپلاسمی صاف)
نوعی مولکول زیستی که در یک انتهای آن گروه فسفات دیده می‌شود = فسفولیپید + رِنا (RNA)ی خطی؛ *در دِنای خطی، در هر دو طرف مولکول می‌توان فسفات را مشاهده کرد.*
نوعی مولکول زیستی که به‌صورت یک بسپار (پلیمر) ساخته می‌شود = پلی‌ساکاریدها + پروتئین‌ها + نوکلئیک‌اسیدها
نوعی مولکول زیستی که فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است = کربوهیدرات‌ها + لیپیدها (به‌جز فسفولیپیدها)

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) به‌طور کلی می‌توان گفت که کربوهیدرات‌ها، لیپیدها و پروتئین‌ها، در هر سه بخش یاخته حضور دارند. نوکلئیک‌اسیدها نیز به‌جز غشای یاخته، در هسته و سیتوپلاسم دیده می‌شوند.

محل حضور مولکول‌های زیستی در یاختهٔ یوکاریوتی

مولکول زیستی	غشای یاخته	سیتوپلاسم	هسته
کربوهیدرات	✓ سطح خارجی غشا	✓ مثل گلوکز، گلیکوژن و نشاسته	✓ سطح خارجی غشاهای هسته + قند پنج‌کربنی نوکلئوتیدها
لیپید	✓ فسفولیپید + کلسترول (یاختهٔ جانوری)	✓ مثلاً در غشای اندامک‌ها	✓ در غشاهای هسته
پروتئین	✓ پروتئین‌های غشایی	✓ انواع آنزیم‌ها و پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای	✓ آنزیم‌های همانندسازی و رونویسی، پروتئین‌های همراه دِنا، پروتئین‌های تنظیم بیان ژن، پروتئین‌های غشایی و ...
نوکلئیک‌اسید	✗	✓ انواع رِنا + دِنای سیتوپلاسمی	✓ انواع رِنا + دِنای هسته‌ای

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

ب) انواع نوکلئیک‌اسیدها در هسته، میتوکندری و پلاست طی فرایند همانندسازی یا رونویسی ساخته می‌شوند. هسته، میتوکندری و پلاست ساختارهای دارای دو غشا هستند. اما فسفولیپیدها در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شوند و شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، تک‌غشایی است.

دام آموزشی:
فسفولیپیدها نیز همانند نوکلئیک‌اسیدها، دارای گروه فسفات هستن و همانند رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی خطی، در یک انتهای اونا فسفات دیده می‌شه.

ج) پروتئین‌ها از ۲۰ نوع آمینواسید و نوکلئیک‌اسیدها از چهار نوع نوکلئوتید ساخته شده‌اند. اما سلولز، نشاسته و گلیکوژن فقط از گلوکز (یک نوع مونومر) ساخته شده‌اند.

د) در غشای یاخته، کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا دیده می‌شوند. تری‌گلیسریدها نیز به‌طور کلی در ساختار غشای یاخته وجود ندارند. کلسترول در هر دو لایهٔ غشای یاخته دیده می‌شود اما دقت داشته باشید که کلسترول فقط در غشای یاختهٔ جانوری وجود دارد.

دام آموزشی:
در یاخته‌های گیاهی، کلسترول در غشای یاخته وجود نداره. کلسترول فقط در غشای یاخته‌های جانوری دیده می‌شه.

تعبیرنامهٔ مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.	ساکارز
قند جوانهٔ گندم و جو است.	مالتوز	حاصل ترکیب دو گلوکز است.	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.	پلی‌ساکارید
از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	سلولز
منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران و قارچ‌هاست.	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به‌جز فسفولیپید)	جزء تری‌گلیسریدها محسوب می‌شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری‌گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره‌شده در یک گرم آن، دو برابر انرژی ذخیره‌شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری‌گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاختهٔ جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاختهٔ جانوری و انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.	کلسترول	در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.	لیپید
علاوه‌بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	علاوه‌بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک‌اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می‌شود.	پروتئین	افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازندهٔ پروتئین‌هاست.	آمینواسید	در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می‌شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.	نوکلئیک‌اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.	دِنا
به‌صورت یک پلیمر ساخته می‌شود.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید + پلی‌ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دِنا وجود دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید
مونومر سازندهٔ کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	مونومر سازندهٔ نوکلئیک‌اسیدهاست.	نوکلئوتید

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

«در یک مرد بالغ، در لوله‌های پرپیچ‌وخمی که در بیضه وجود دارند، ..... یاخته‌هایی که .....»

۱) همهٔ ـ ۴۶ فامینک (کروماتید) در هستهٔ خود دارند، به یاخته‌هایی با هستهٔ متراکم‌تر متصل هستند.
۲) همهٔ ـ دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هستهٔ خود دارند، بخشی از یک تقسیم دو مرحله‌ای را انجام می‌دهند.
۳) فقط بعضی از ـ در تمام طول عمر خود فام‌تن (کروموزوم)های تک‌فامینکی (کروماتیدی) دارند، از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.
۴) فقط بعضی از ـ به‌عنوان زام‌یاختک (اسپرماتید) در دیوارهٔ لوله قرار دارند، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.

www.biomaze.ir

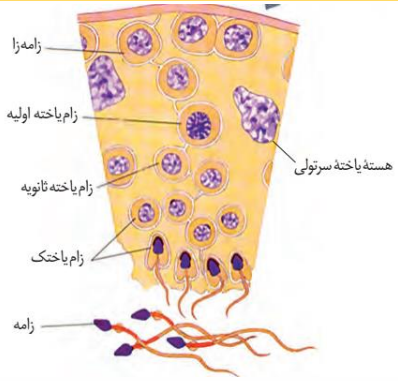
@azmoonmaze

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۷ ـ اسپرم‌زایی ـ سخت ـ قید ـ مفهومی ـ نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال ← لوله‌های اسپرم‌ساز، لوله‌های پرپیچ‌وخمی هستند که در بیضه وجود دارند.

تعبیر

- **در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هستهٔ خود دارند** = اسپرماتوسیت ثانویه + یاختهٔ سرتولی؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحلهٔ G_1، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.
- **در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که دو مجموعه فامتن (کروموزوم) در هستهٔ خود دارند** = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + یاختهٔ سرتولی
- **در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که در تمام طول عمر خود فامتن (کروموزوم)های تک فامینکی (کروماتیدی) دارند** = اسپرماتید + اسپرم



همانطور که در شکل مشخص است، اسپرماتیدهایی که به‌تازگی از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه ایجاد شده‌اند، هنوز تمایز پیدا نکرده‌اند و سیتوپلاسم خود را حفظ کرده‌اند. اما اسپرماتیدهایی که تمایز پیدا کرده‌اند، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هستهٔ اسپرماتوسیت‌های اولیه نسبت به هستهٔ یاختهٔ سرتولی، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدهای تمایزنیافته، متراکم‌تر است. همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه به اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه متصل هستند. اما بعضی دیگر از اسپرماتوسیت‌های ثانویه، به اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید اتصال دارند.

۲) تقسیم میوز، نوعی تقسیم دو مرحله‌ای است و میوز ۱ توسط اسپرماتوسیت اولیه انجام می‌شود اما اسپرماتوگونی و یاختهٔ سرتولی، توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند.

۳) یاخته زمانی از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای عبور می‌کند که بخواهد تقسیم شود. اسپرماتید و اسپرم، تقسیم نمی‌شوند.

گروه آموزشی ماز

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

«دو تنظیم‌کنندهٔ رشد در گیاهان در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت نقش دارند. فقط یکی از این تنظیم‌کننده‌های رشد .....»

۱) همانند اکسین، باعث افزایش مدت نگهداری میوه‌ها می‌شود.
۲) برخلاف سالیسیلیک‌اسید، توسط یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه تولید می‌شود.
۳) برخلاف سیتوکینین، هنگام مهار رشد جوانهٔ جانبی، در این محل تجمع می‌یابد.
۴) همانند جیبرلین، در تنظیم زمان خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست گندم نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۹ ـ هورمون‌های گیاهی ـ متوسط ـ قید ـ مقایسه ـ مفهومی)

ترجمه صورت سؤال ← آبسیزیک‌اسید و اتیلن دو تنظیم‌کنندهٔ رشد هستند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه می‌شود و زمان خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست گندم را به‌تأخیر می‌اندازد. اما جیبرلین باعث تحریک رویش دانه و خروج ریشهٔ رویانی از دانه‌رست می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آبسیزیک‌اسید و اکسین تأثیری بر مدت نگهداری میوه‌ها ندارند و اتیلن نیز باعث کاهش مدت نگهداری میوه می‌شود.

۲) اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه آزاد می‌شود. سالیسیلیک‌اسید نیز توسط یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود.

۳) هم اتیلن و هم آبسیزیک‌اسید می‌توانند مانع رشد جوانهٔ جانبی شوند.

www.biomaze.ir

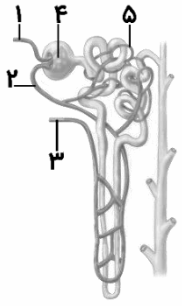
@azmoonmaze

تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر		توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها		۱. افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲. خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها		۱. تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲. درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال		در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه		جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی		چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)		استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید		جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی		در صورتی که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال		در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه		۱. رشد طولی یاخته‌ها ۲. افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه		۱. درشت‌کردن میوه‌ها ۲. تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات		تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک‌اسید	—	حفظ آب گیاه	کاهش رشد گیاه در خشکی	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
			مهار رشد دانه		نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
			مهار رویش جوانه		مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.
	اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ	افزایش رسیدگی میوه		افزایش تولید در میوه‌های رسیده
			ریزش برگ		تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
			ریزش میوه		تسهیل برداشت میوه‌ها
			ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده		افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
			مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی		افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

گروه آموزشی ماز

۴۰- چند مورد، دربارهٔ شکل مقابل نادرست است؟



الف: رگ «۱» همانند رگ «۲»، در تشکیل نوعی شبکهٔ مویرگی نقش دارد.
ب: رگ «۲» همانند رگ «۳»، حامل خون با مقدار بالای کربن دی‌اکسید است.
ج: رگ «۴» برخلاف رگ «۵»، می‌تواند در افزایش مواد دفعی در نفرون مؤثر باشد.
د: رگ «۵» برخلاف رگ «۴»، مستقیماً تمام مواد خارج‌شده از لوله‌های ادرارساز را دریافت می‌کند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۰۰۵ ـ گردش خون کلیه ـ سخت ـ چندموردی ـ مقایسه ـ شکل‌دار ـ مفهومی)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ سرخرگ آوران، ۲ـ سرخرگ وابران، ۳ـ انشعابی از سیاهرگ کلیه، ۴ـ کلافک (گلومرول) و ۵ـ شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای.

فقط مورد (الف)، درست است.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

بررسی موارد:

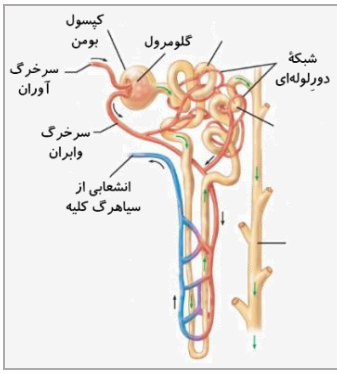
الف) سرخرگ آوران، در تشکیل شبکهٔ مویرگی گلومرول و سرخرگ وابران در تشکیل شبکهٔ مویرگی دورِ لوله‌ای نقش دارند.

ب) سرخرگ وابران، دارای خون روشن (غنی از اکسیژن) است.

ج) گلومرول، در فرایند تراوش و مویرگ‌های دورِ لوله‌ای، در فرایند ترشح نقش دارند و بنابراین، هر دو می‌توانند در افزایش مواد دفعی در نفرون مؤثر باشند.

د) در اطراف مجاری جمع‌کننده، مویرگ‌های دورِ لوله‌ای وجود ندارند و بنابراین، مواد بازجذب‌شده از این قسمت نمی‌توانند مستقیماً وارد مویرگ شوند. *البته به‌طور کلی هم همیشه مواد اول میرن توی مایع میان‌بافتی و بعد مویرگ.*

شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون (گردیزه) (۱۰۵.۰۵)



سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران، قطر بیشتری دارد.

انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.

در اطراف بخش پایین‌روی هنله، انشعابات سرخرگ وابران وجود ندارد و اولین انشعاب از سیاهرگ کلیه، در اطراف بخش پایین‌روی هنله تشکیل می‌شود.

به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.

جهت جریان مواد در لولهٔ هنله با جریان خون در رگ مجاور آن برعکس می‌باشد.

در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ رگ خونی وجود ندارد.

@azmoonmaze

۴۱- از یک شلنگ، آب با آهنگ $۰/۰۶\frac{(dam)^۳}{min}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شلنگ چند لیتر بر ثانیه است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۶۰ ۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۸	۸		دهم	تبدیل یکا		☒	☒		متوسط

تبدیل یکاها:

اغلب در حل مسأله‌های فیزیک لازم است یکای کمیتی را تغییر دهیم برای این منظور دو روش زیر را به کار می‌بریم:

۱) روش زنجیره‌ای

۲) روش x

مثال:

سرعت خودرویی $۵۴\frac{km}{h}$ است، سرعت خودرو را با دو روش زنجیره‌ای و روش x بر حسب $\frac{m}{s}$ به دست آورید؟

روش زنجیره‌ای : $۵۴\frac{km}{h}=\frac{۵۴\cancel{km}}{\cancel{h}}\times\frac{۱۰۰۰m}{۱\cancel{km}}\times\frac{۱\cancel{h}}{۳۶۰۰s}=\frac{۵۴۰۰۰m}{۳۶۰۰s}=۱۵(\frac{m}{s})$

روش x : $۵۴\frac{km}{h}=x(\frac{m}{s})\rightarrow x=\frac{۵۴\frac{km}{h}}{\frac{m}{s}}=\frac{۵۴km\times s}{m\times h}=\frac{۵۴۰۰۰}{۳۶۰۰}\rightarrow x=۱۵$

پاسخ تشریحی:

برای به دست آوردن جواب از روش x کمک می‌گیریم:

$$۰/۰۶\frac{(dam)^۳}{min}=x\frac{Lit}{s}$$

$$\rightarrow x=\frac{۰/۰۶\frac{(dam)^۳}{min}}{\frac{Lit}{s}}=\frac{۰/۰۶(dam)^۳\times s}{Lit\times min}$$

$$\rightarrow x=\frac{۰/۰۶\times۱۰^۳m^۳\times s}{۱۰^{-۳}m^۳\times۶۰s}=\frac{۶۰}{۱۰^{-۳}\times۶۰}$$

$$\rightarrow x=۱۰۰۰$$

گروه آموزشی ماز

۴۲- جرم استوانه‌ای توپر به شعاع قاعده R و ارتفاع ۲R برابر جرم مخروطی به شعاع قاعده $\frac{R}{۲}$ و ارتفاع x است. اگر چگالی ماده سازنده استوانه ۲ برابر چگالی ماده سازنده مخروط باشد نسبت $\frac{x}{R}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینهٔ ٤

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۶		دهم	چگالی		☒	☒		ساده

چگالی:

نسبت جرم جسم به حجم آن را چگالی نامیده و با علامت ρ نشان می‌دهیم.

$$\rho=\frac{m\ (\text{جرم})}{V\ (\text{حجم})}$$

مقایسه‌ی چگالی دو جسم با یکدیگر:

$$\frac{\rho_۲}{\rho_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{V_۱}{V_۲}$$

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

حجم شکل‌های هندسی منظم:

۱) مکعب $V = a^3$

۲) مکعب مستطیل $V = abc$

۳) کره $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

۴) استوانه $V = \pi R^2 h$

۵) مخروط $V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$

مثال:

کره‌ای توپر به شعاع R و استوانه‌ای توپر به قطر $2R$ و ارتفاع R در اختیار داریم، اگر جرم کره ۲ برابر جرم استوانه باشد، چگالی کره چند برابر چگالی استوانه است؟

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

$$\frac{\rho_{کره}}{\rho_{استوانه}} = \frac{m_{کره}}{m_{استوانه}} \times \frac{V_{استوانه}}{V_{کره}} = 2 \times \frac{\pi R^2 \times R}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

گزینه ۴ صحیح است.

پاسخ تشریحی:

$$m_{استوانه} = m_{مخروط}$$

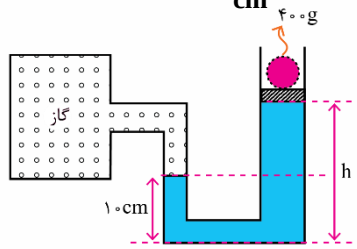
$$\rightarrow \rho_{استوانه} V_{استوانه} = \rho_{مخروط} V_{مخروط}$$

$$\rightarrow 2V_{استوانه} = V_{مخروط} \rightarrow 2 \times (\pi R^2)(2R) = \frac{1}{3}\pi(\frac{R}{2})^2 x$$

$$\rightarrow 4\pi R^3 = \frac{1}{12}\pi R^2 x \rightarrow \frac{x}{R} = 48$$

گروه آموزشی ماز

۴۳- در شکل مقابل، چنانچه فشار پیمانه‌ای مخزن گاز معادل $8kPa$ باشد، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (چگالی مایع $2\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع پیستون $20cm^2$ و $g = 10\frac{N}{kg}$ است و از وزن پیستون صرف‌نظر شود.)



۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷		دهم	فشار پیمانه‌ای		☒	☒		متوسط

فشار پیمانه‌ای

فشار پیمانه‌ای که آن را با P_g نمایش می‌دهیم، به اختلاف فشار در یک نقطه با فشار هوا گفته می‌شود. بنابراین می‌توان فشار پیمانه‌ای را به صورت زیر بدست آورد:

$$P_g = P - P_.$$

عددی که فشارسنج‌ها نمایش می‌دهند، عموماً عدد فشار پیمانه‌ای است.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

نکته:

برخلاف فشار مطلق (P) که همواره نامنفی است، فشار پیمانه‌ای می‌تواند منفی هم باشد:

۱) $P > P_{.} \rightarrow P_g > ۰$

۲) $P = P_{.} \rightarrow P_g = ۰$

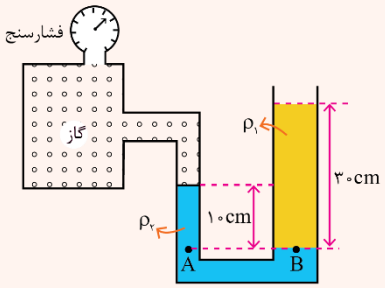
۳) $P < P_{.} \rightarrow P_g < ۰$

بنابراین اگر به عنوان مثال گفته شد که فشار پیمانه‌ای یک مخزن گاز $-۵۰۰۰\,Pa$ است، می‌توان گفت معنی این جمله این است که فشار این مخزن گاز به اندازهٔ $۵۰۰۰\,Pa$ کمتر از فشار هوا در محل است.

مثال:

در شکل مقابل عددی که فشارسنج نمایش می‌دهد چند کیلوپاسکال است؟

$$(\rho_۱ = ۱/۵\frac{g}{cm^۳}\ ,\ \rho_۲ = ۲/۵\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g = ۱۰\frac{N}{kg})$$



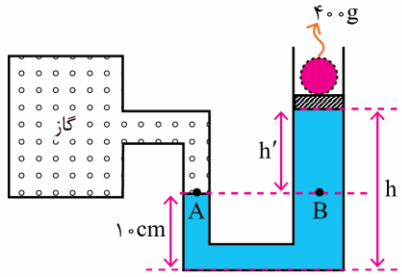
عدد نشان داده شده توسط فشارسنج همان فشار پیمانه‌ای است. اگر از برابری فشار در نقاط A و B که هم‌تراز و در یک مایع هستند استفاده کنیم، داریم:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{گاز} + \rho_۲gh_۲ = P_{.} + \rho_۱gh_۱$$

$$\rightarrow P_{گاز} - P_{.} = \rho_۱gh_۱ - \rho_۲gh_۲ \rightarrow P_{g(گاز)} = \rho_۱gh_۱ - \rho_۲gh_۲$$

$$\rightarrow P_{g(گاز)} = (\underbrace{۱/۵\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۳\times۱۰^{-۱}}_{۴۵۰۰}) - (\underbrace{۲/۵\times۱۰^{۳}\times۱۰\times۱۰^{-۱}}_{۲۵۰۰}) = ۲۰۰۰\,Pa = ۲\,kPa$$

پاسخ تشریحی:



می‌دانیم فشار در دو نقطهٔ A و B مساوی است. بنابراین:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{گاز} = P_{مایع} + P_{وزنه} + P_{.}$$

$$\rightarrow \underbrace{P_{گاز} - P_{.}}_{P_{g(گاز)}} = P_{مایع} + P_{وزنه}$$

$$\rightarrow P_{g(گاز)} = P_{مایع} + P_{وزنه}$$

$$\rho gh' \quad \frac{mg}{A}$$

$$\rightarrow ۸\times۱۰^{۳} = (۲\times۱۰^{۳}\times۱۰\times h') + \frac{۰/۴\times۱۰}{۲۰\times۱۰^{-۴}}$$

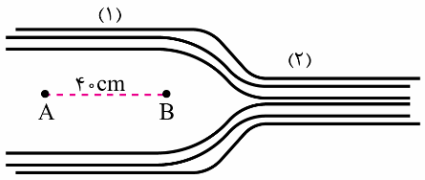
$$\xrightarrow{\div۱۰^{۳}} ۸ = ۲۰h' + ۲ \rightarrow ۲۰h' = ۶ \rightarrow h' = ۰/۳\,m = ۳۰\,cm$$

در نهایت طبق شکل می‌توان نوشت:

$$h = h' + ۱۰ = ۴۰\,cm$$

گروه آموزشی ماز

۴۴- در شکل مقابل سطح مقطع قسمت‌های استوانه‌ای (۱) و (۲) به ترتیب $۲۰\,cm^۲$ و $۵\,cm^۲$ بوده و بخشی از آب، طول AB را در مدت ۰/۵ ثانیه طی می‌کند. تندی جریان آب در قسمت (۲) چند متر بر ثانیه است؟ (جریان آب به طور پیوسته لایه‌ای و اصطکاک آب با دیواره‌ها ناچیز است)



۱) ۰/۸

۲) ۰/۰۸

۳) ۳/۲

۴) ۰/۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷		دهم	پیوستگی		☒	☒		متوسط

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

پیوستگی

اگر فرض کنیم مایعی در یک لوله در حال حرکت باشد، آهنگ شارش حجمی این مایع به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{زمان}} = A \times V$$

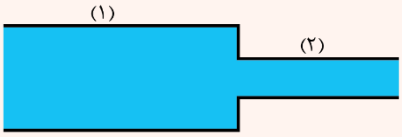
که A و V به ترتیب سطح مقطع و تندی شاره است.

چنانچه شارهٔ تراکم‌ناپذیر، جریانی لایه‌ای داشته و فاقد اصطکاک با دیوارهٔ لوله باشد، آهنگ شارش حجمی در تمام قسمت‌های مختلف لوله یکسان و ثابت بوده و طبق معادله‌ای به نام «معادلهٔ پیوستگی» می‌توان چنین نوشت:

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

مثال:

در شکل روبه‌رو آب به طور پیوسته جاری است. اگر قطر قسمت (۱) سه برابر قطر قسمت (۲) و تندی آب در قسمت (۲) معادل $۱۳/۵\frac{cm}{s}$ باشد، تندی آب در قسمت (۱) چند $\frac{cm}{s}$ خواهد بود؟



پاسخ:

طبق معادلهٔ پیوستگی:

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

$$\xrightarrow{A=\pi r^2=\frac{\pi}{4}d^2} \frac{\pi}{4}d_1^2 \times V_1 = \frac{\pi}{4}d_2^2 \times V_2$$

$$\xrightarrow[V_2=۱۳/۵]{d_1=۳d_2} (۳d_2)^2 \times V_1 = d_2^2 \times ۱۳/۵$$

$$\rightarrow ۹V_1 = ۱۳/۵ \rightarrow V_1 = ۱/۵\frac{cm}{s}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا حجم شاره‌ای که فاصلهٔ A تا B را طی کرده است محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم به کمک آن آهنگ شارش حجمی را بدست آوریم:

$$\text{حجم شاره} = A \times L = ۲۰ \times ۴۰ = ۸۰۰cm^3$$

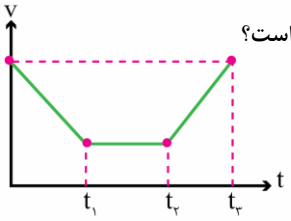
$$\text{آهنگ شارش حجمی در قسمت (۱)} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{۸۰۰}{۰/۵} = ۱۶۰۰cm^3$$

می‌دانیم آهنگ شارش حجمی در دو قسمت لوله با هم مساوی است. پس در قسمت دوم نیز آهنگ شارش حجمی معادل $۱۶۰۰\frac{cm^3}{s}$ است و برای این قسمت می‌توان نوشت:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = A_2 \times V_2 \rightarrow ۱۶۰۰ = ۵V_2 \rightarrow V_2 = ۳۲۰\frac{cm}{s} = ۳/۲\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۵- نمودار تغییرات تندی حرکت یک جسم برحسب زمان مطابق شکل زیر است. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟



الف) در بازهٔ t_1 تا t_2، نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

ب) کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازهٔ صفر تا t_1، قرینهٔ کار خالص انجام‌شده روی جسم در بازهٔ t_2 تا t_3 است.

ج) در بازهٔ زمانی صفر تا t_3، کار خالص انجام‌شده روی جسم صفر است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۸	۱	۱۰		دهم	کار و انرژی جنبشی		☒	☒		متوسط

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و کار کل

۱) مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی یک جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است.

$$W_{کل} = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(v_2^2 - v_1^2)$$

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۲) مطابق رابطهٔ فوق، اگر کار کل انجام‌شده روی یک جسم صفر باشد، تندی حرکت و انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند. اگر کار کل مثبت باشد، تندی و انرژی جنبشی افزایش می‌یابد و اگر کار کل منفی باشد، تندی و انرژی جنبشی کاهش می‌یابد.
۳) دقت کنید کار کل انجام‌شده روی جسم به‌طور مستقیم اطلاعاتی در مورد انرژی پتانسیل و انرژی مکانیکی جسم به ما نمی‌دهد.

مثال

تندی حرکت اتومبیلی به جرم ۱۰۰۰kg از $۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $۳۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار کل انجام‌شده روی اتومبیل چند ژول است؟

$$W_{\text{کل}} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) = \frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰ \times (۳۰^۲ - ۲۰^۲) = ۲۵۰۰۰۰\text{J}$$

مثال

یک چترباز به جرم ۸۰kg از ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح زمین بدون تندی اولیه شروع به سقوط می‌کند. اگر چترباز با تندی $۴\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز چند ژول بوده است؟ $(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

با توجه به این‌که فقط نیروهای وزن و مقاومت هوا روی جسم کار انجام می‌دهند، کار کل انجام‌شده روی آن برابر مجموع کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا است. در ادامه با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W_{\text{کل}} = W_{mg} + W_{f_D} \\ W_{\text{کل}} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \end{cases} \rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\rightarrow +mgh + W_{f_D} = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

$$\rightarrow ۸۰\times ۱۰\times ۱۰۰۰ + W_{f_D} = \frac{۱}{۲}\times ۸۰\times (۴^۲ - ۰)$$

$$\rightarrow ۸۰۰۰۰۰ + W_{f_D} = ۶۴۰ \rightarrow W_{f_D} = -۷۹۹۳۶۰\text{J}$$

مثال

کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟
الف) اگر تندی یک جسم ثابت باشد، کار کل انجام‌شده روی آن الزاماً صفر است.
ب) اگر انرژی مکانیکی یک جسم ثابت باشد، کار کل انجام‌شده روی جسم الزاماً صفر است.
ج) اگر جسمی تحت تأثیر دو نیرو با تندی ثابت حرکت کند، کار انجام‌شده توسط آن دو نیرو قرینهٔ هم است.
ثابت ماندن انرژی مکانیکی، اطلاعاتی در مورد کار کل انجام‌شده روی جسم به ما نمی‌دهد، بنابراین با ثابت ماندن انرژی مکانیکی، کار کل انجام‌شده روی جسم می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد. با توجه به این توضیحات، عبارت (ب) عبارت نادرستی است.
دقت کنید که عبارت‌های (الف) و (ج) با توجه به قضیهٔ کار و انرژی، عبارت‌های صحیحی هستند.

پاسخ تشریحی:

هر یک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.
بررسی (الف): در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، تندی حرکت جسم و انرژی جنبشی آن ثابت است، پس طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار خالص انجام‌شده صفر است. دقت کنید که کار خالص صفر است ولی نیروی خالص وارد بر جسم ممکن است صفر نباشد، پس عبارت (الف) الزاماً صحیح نیست.
بررسی (ب): تغییرات انرژی جنبشی جسم در بازهٔ صفر تا $t_۱$، قرینهٔ تغییرات انرژی جنبشی جسم در بازهٔ $t_۲$ تا $t_۳$ است، پس طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده در بازهٔ صفر تا $t_۱$ هم قرینهٔ کار کل انجام‌شده در بازهٔ $t_۲$ تا $t_۳$ است و عبارت (ب) صحیح است.
بررسی (ج): در لحظات صفر و $t_۳$، تندی حرکت جسم یکسان است، پس در این بازه تغییرات انرژی جنبشی صفر است و در نتیجه کار خالص انجام‌شده روی جسم‌ها صفر می‌باشد. بنابراین عبارت (ج) هم صحیح است.
این تست براساس یکی از تست‌های کنکور خارج از کشور رشتهٔ تجربی سال ۱۴۰۰ طرح شده است که در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم.

تست کنکور خارج از کشور تجربی سال ۱۴۰۰:
اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟
الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.
ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.
پ) نیروی خاص وارد بر جسم صفر است.
۱) الف ۲) پ ۳) الف و ب ۴) ب و پ

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

پاسخ: مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، اگر تندی جسمی ثابت باشد، کار خالص انجام‌شده روی آن صفر است. دقت کنید که از ثابت ماندن تندی نمی‌توان در مورد انرژی مکانیکی و یا نیروی خالص وارد بر جسم اظهارنظر کرد و عبارت‌های (ب) و (پ) می‌توانند درست یا نادرست باشند. بنابراین فقط عبارت (الف) الزاماً صحیح است.

گروه آموزشی ماز

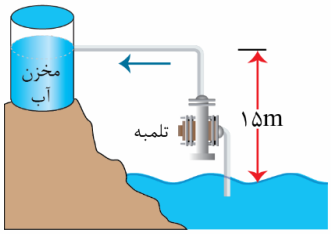
۴۶- مطابق شکل، یک تلمبه با بازده ۳۰ درصد، در هر دقیقه ۳۶۰۰ لیتر آب را تا ارتفاع ۱۵ متر بالا می‌برد. در هر ثانیه چند ژول انرژی در این تلمبه تلف می‌شود؟ $(\rho_{آب}=1\frac{gr}{cm^3}\ ،\ g=10\frac{N}{kg})$

۱) ۲۱۰۰۰

۲) ۹۰۰۰

۳) ۳۰۰۰۰

۴) ۱۲۰۰۰



پاسخ: گزینهٔ ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۳	۷	۷		دهم	توان و بازده		☒	☒		ساده

توان و بازده

۱) توان یک دستگاه برابر کاری است که آن دستگاه در واحد زمان انجام می‌دهد.

$$P=\frac{W}{\Delta t}$$

با توجه به نوع دستگاه، این کار می‌تواند صرف افزایش انرژی پتانسیل گرانشی جسم (مثلاً بالابر) شود، می‌تواند صرف افزایش انرژی جنبشی جسم (مثلاً موتور خودرو) شود.

۲) ماشین‌ها معمولاً بخشی از انرژی ورودی به خود را تلف می‌کنند و فقط بخشی از انرژی ورودی به کار موردنظر ما تبدیل می‌شود. نسبت کار مفیدی که دستگاه انجام می‌دهد به کار کل (انرژی ورودی) آن برابر بازده دستگاه است.

$$\text{بازده}: Ra=\frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}}\times\underset{\text{تبدیل به درصد}}{100}$$

$$\text{بازده}: Ra=\frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}\times\underset{\text{تبدیل به درصد}}{100}$$

مثال

پمپ آبی با توان ۱۰kW، در هر ساعت، ۱۲۰۰۰۰ لیتر آب با چگالی $1\frac{gr}{cm^3}$ را به اندازهٔ ۸ متر بالا می‌برد. بازده این پمپ چقدر است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{mgh}{\Delta t}=\frac{120000\times10\times8}{3600}=\frac{8000}{3}W$$

$$Ra=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times100=\frac{\frac{8000}{3}}{10000}\times100=\frac{4}{15}\times100\simeq26/6\%$$

پاسخ تشریحی:

گام اول: محاسبهٔ توان خروجی (واقعی)

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{mgh}{\Delta t}=\frac{3600\times10\times15}{60}=9000W$$

گام دوم: محاسبهٔ توان ورودی (اسمی)

$$\text{بازده}: Ra=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}\times100\rightarrow30=\frac{9000}{P_{\text{ورودی}}}\times100\rightarrow P_{\text{ورودی}}=30000W$$

گام سوم: از ۳۰۰۰۰W توان ورودی، مقدار ۹۰۰۰W به توان مفید تبدیل می‌شود پس ۲۱۰۰۰W باقی‌مانده تلف می‌شود، بنابراین در هر ثانیه ۲۱۰۰۰ ژول انرژی تلف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

۴۷- طول میله فلزی در دمای $۴۷^{\circ}C$ برابر $۴/۴$ متر است. دمای این میله را به چند درجه سلسیوس برسانیم، تا طول آن $۴m$ شود؟

$(\alpha_{\text{فلز}} = ۲\times۱۰^{-۲}\ \frac{۱}{^{\circ}C})$

۱) ۴۰ ۲) ۴۲ ۳) ۳۸ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶		دهم	انبساط		☒	☒		ساده

انبساط

با افزایش دمای اکثر اجسام، طول، مساحت و حجم آن‌ها افزایش می‌یابد. مقدار ثانویه و تغییر این کمیت‌ها از رابطه زیر قابل محاسبه هستند:

α : ضریب انبساط طولی با یکای $\frac{۱}{^{\circ}C}$ یا $\frac{۱}{K}$ $\rightarrow \Delta L = L_۱\alpha\Delta T \rightarrow L_۲ = L_۱(۱+\alpha\Delta T)$ ← طول ثانویه

۲α : ضریب انبساط سطحی با یکای $\frac{۱}{^{\circ}C}$ یا $\frac{۱}{K}$ $\rightarrow \Delta A = A_۱(۲\alpha)\Delta T \rightarrow A_۲ = A_۱(۱+۲\alpha\Delta T)$ ← مساحت ثانویه

۳α : ضریب انبساط حجمی با یکای $\frac{۱}{^{\circ}C}$ یا $\frac{۱}{K}$ $\rightarrow \Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta T \rightarrow V_۲ = V_۱(۱+۳\alpha\Delta T)$ ← حجم ثانویه

نکات طلایی

۱ ـ در روابط بالا تغییرات دما را هم برحسب کلوین و هم برحسب سلسیوس می‌توان قرار داد.

۲ ـ یکای کمیت‌های مشابه در دو طرف رابطه‌ها باید یکسان باشد.

۳ ـ ضریب انبساط حجمی جامدات، ۳ برابر ضریب انبساط طولی آن‌هاست ولی در مورد مایعات این رابطه برقرار نیست چون مایعات ضریب انبساط طولی (و سطحی ندارند)، ضریب انبساط حجمی مایعات را با β نمایش می‌دهند.

۴ ـ در اثر انبساط اجسام، تمام ابعاد جسم افزایش می‌یابد، حتی ابعاد فضای خالی مانند حفره.

۵ ـ برای محاسبه افزایش ابعاد حفره‌ها، می‌توان آن‌ها توپر فرض کرد.

کنکور سراسری خارج تجربی- سال ۱۴۰۱

حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، $۱۰۰۰cm^۳$ است. دمای آن را $۱۲۰K$ افزایش می‌دهیم، حجم آن $۸/۱cm^۳$ افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI، چه‌قدر است؟

۱) $۱/۸۳\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۲/۲۵\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۶/۱\times۱۰^{-۶}$ ۴) $۷/۵\times۱۰^{-۶}$

پاسخ: گزینه ۲ درست. داده‌های سؤال را لیست کنیم قضیه حل می‌شه:

$$\left.\begin{array}{l} V_۱ = ۱۰۰۰cm^۳ \\ \Delta T = ۱۲۰K \\ \Delta V = ۸/۱cm^۳ \\ \alpha = ? \end{array}\right. \rightarrow \Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta T \rightarrow ۸/۱ = ۱۰۰۰\times(۳\alpha)\times۱۲۰ \rightarrow \alpha = \frac{۸/۱}{۳\times۱۰۰۰\times۱۲۰} = ۲/۲۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$$

کنکور سراسری تجربی- سال ۱۳۸۵

درون یک مکعب به ضلع $۲۰cm$ حفرهٔ خالی کروی به شعاع $۵cm$ وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازهٔ $۰/۰۰۴mm$ افزایش یابد، شعاع حفره ..... می‌یابد.

۱) ۰/۰۰۱ میلی‌متر کاهش ۲) ۰/۰۰۱ میلی‌متر افزایش

۳) ۰/۰۰۳ میلی‌متر کاهش ۴) ۰/۰۰۳ میلی‌متر افزایش

حل) گزینه ۲ درست است.

از اینکه طول ضلع مکعب در ابتدا $۲۰cm$ است و در اثر افزایش دمای ΔT، $۰/۰۰۴mm$ این طول افزایش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\Delta L = L_۱\alpha\Delta T \rightarrow \underset{mm}{۰/۰۰۴} = ۲۰۰\times\alpha\Delta T \rightarrow \alpha\Delta T = \frac{۴\times۱۰^{-۳}}{\underset{mm}{۲۰۰}} = ۲\times۱۰^{-۵}$$

حال می‌ریم سراغ حفره. اولاً همان‌طور که قبلاً گفتم، برای محاسبه تغییرات ابعاد حفره‌ها، می‌توان آن‌ها را توپر فرض کرد. دوماً شعاع این حفره در ابتدا $۵cm$ است، پس تغییر شعاع این حفره برابر است با:

$$\Delta R = R_۱\alpha\Delta T \xrightarrow[R_۱=۵cm]{\alpha\Delta T=۲\times۱۰^{-۵}} = ۵\times(۲\times۱۰^{-۵}) = ۱۰^{-۴}cm = ۱۰^{-۳}mm = ۰/۰۰۱mm$$

حواستون هست که تمام ابعاد جسم، از جمله شعاع حفرهٔ داخل آن، در اثر افزایش دما، افزایش می‌یابد.

@azmoonmaze

نکته:

درصد تغییرات کمیت x را می‌توان بصورت زیر حساب کرد:

$$\text{درصد تغییر } x = \frac{\Delta x}{x_1} \times 100$$

درصد تغییرات ابعاد جسم:

برای محاسبه درصد تغییرات طول، مساحت و حجم در اثر افزایش دما، می‌توان نوشت:

$$\text{درصد افزایش طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{L_1 \alpha \Delta T}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100$$

$$\text{درصد افزایش مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{A_1 (2\alpha) \Delta T}{A_1} \times 100 = 2\alpha \Delta T \times 100$$

$$\text{درصد افزایش حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_1 (3\alpha) \Delta T}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta T \times 100$$

نکته: طبق روابط بالا، می‌توان برای اجسام جامد گفت:

$$(\text{درصد تغییر طول}) 3 = \text{درصد تغییر حجم} \quad , \quad (\text{درصد تغییر طول}) 2 = \text{درصد تغییر مساحت}$$

$$(\text{درصد تغییر طول}) 3 = (\text{درصد تغییر مساحت}) \frac{3}{2} = \text{درصد تغییر حجم}$$

نتیجه: یک تست کنکور در این زمینه ببینیم:

کنکور سراسری ریاضی- سال ۱۴۰۱

یک قطعه سرب در دمای $20^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای این قطعه را $200^\circ C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\text{ضریب انبساط طولی سرب} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$)

۱) ۰/۶ ۲) ۱/۸ ۳) ۶ ۴) ۱۸

پاسخ) گزینه ۲ درست است.

$$\text{درصد افزایش حجم} = 3\alpha \Delta T \times 100 = 3 \times (3 \times 10^{-5}) \times 200 \times 100 = 1/8\%$$

نکته مهم:

رابطه طول ثانویه در انبساط طولی، سطحی و حجمی، بصورت افزایشی است، یعنی بصورت کاهشی نمی‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

پاسخ تشریحی:

پس برای حل این سؤال، اطلاعات آن را برعکس فرض می‌کنیم تا بتوانیم از روابط انبساط طولی استفاده کنیم، یعنی فرض می‌کنیم، در دمای θ_1، طول اولیه $L_1 = 4m$ است و در دمای $\theta_2 = 47^\circ C$، طول ثانویه $L_2 = 4/4m$ است، پس می‌توان نوشت:

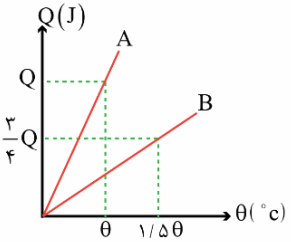
$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta\theta) \rightarrow 4/4 = 4(1 + 2 \times 10^{-2} \times \Delta\theta) \rightarrow 1/1 = 1 + 2 \times 10^{-2} \times \Delta\theta \rightarrow 0/1 = 2 \times 10^{-2} \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = \frac{0/1}{2 \times 10^{-2}} = \frac{10}{2} = 5^\circ C \rightarrow 47 - \theta_1 = 5 \rightarrow \theta_1 = 42^\circ C$$

پس در سؤال اصلی، دمای میله را باید به $42^\circ C$ کاهش دهیم.

گروه آموزشی ماز

۴۸- نمودار گرما برحسب تغییر دما برای دو جسم A و B به صورت مقابل است. اگر گرمای Q′ به جسم A داده شود، دمای آن $60^\circ C$ افزایش می‌یابد. اگر مقداری از گرمای Q′ را به جسم A و بقیه آن را به جسم B بدهیم، دمای جسم A، $23^\circ C$ و دمای جسم B، $x^\circ C$ افزایش می‌یابد. x کدام است؟ (در اثر مبادله گرما، جسم A و B تغییر حالت نخواهند داد.)



۱) ۹۶
۲) ۶۸
۳) ۳۲
۴) ۷۴

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان سخت
درجه از ۱۰	۹	۹	۱۰		دهم	گرما		☒	☒		

@azmoonmaze

گرما

✓ گرما نوعی انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می‌شود و یکای آن در SI ژول (J) است.

✓ گرما انرژی در حال گذار است یعنی داشتنی نیست، پس اشاره به گرمای موجود در یک جسم غلطه.

✓ ظرفیت گرمایی (C) : مقدار گرمایی که باید به جسم داده شود تا دمای آن را یک کلوین (یا $1^\circ C$) افزایش دهد، ظرفیت گرمایی گویند. ظرفیت گرمایی به جنس و جرم ماده وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{J}{K}$ است.

✓ گرمای ویژه (c) : مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جسم باید داده شود تا دمای آن یک کلوین (یا $1^\circ C$) افزایش یابد، گرمای ویژه گویند. گرمای ویژه فقط به جنس جسم وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{J}{kg.K}$ است.

✓ رابطه ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه:

$$C = mc$$

سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۱

ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژهٔ فلز در SI چقدر است؟

۱) ۲۱۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۴۲۰ ۴) ۸۴۰

پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از تعریف ظرفیت گرمایی می‌توان نوشت:

$$C = mc \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{m_2}{m_1} \rightarrow \frac{0/8c_1}{c_1} = \frac{m_1 - 1}{m_1} \rightarrow m_1 - 1 = 0/8m_1$$

$$\rightarrow m_1 = \frac{1}{0/2} = 5\,kg$$

در این صورت گرمای ویژه برابر است با:

$$m_1 c = 2100 \rightarrow c = \frac{2100}{5} = 420\frac{J}{kgK}$$

نکته:

رابطه محاسبه گرما در صورت تغییر دمای جسم:

$$Q = mc\Delta T \quad , \quad Q = C\Delta T$$

$Q \leftarrow$ گرما
$m \leftarrow$ جرم
$c \leftarrow$ گرمای ویژه
$\Delta T \leftarrow$ تغییر دما
$C \leftarrow$ ظرفیت گرمایی

نکته:

در روابط بالا، تغییر دما را برحسب درجه سلسیوس یا کلوین می‌توان جاگذاری کرد:

$$\Delta T = T_2 - T_1 \quad , \quad \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$$

نکته:

اگر جسمی گرما بگیرد $\rightarrow \Delta T > 0 \rightarrow Q > 0$
اگر جسمی گرما از دست بدهد $\rightarrow \Delta T < 0 \rightarrow Q < 0$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل- سال ۱۳۹۶

حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۰/۸ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژهٔ A، نصف گرمای ویژهٔ B باشد و به هر دو یک‌اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

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

پاسخ: گزینه ۱

چون اطلاعات سؤال زیاد است، ابتدا این اطلاعات را برای شمال لیست می‌کنیم:

الف) حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B است $\leftarrow V_A = 2V_B$

ب) چگالی آن ۰/۸ چگالی جسم B است $\leftarrow \rho_A = 0/8\rho_B$

ج) گرمای ویژهٔ A، نصف گرمای ویژهٔ B است $\leftarrow c_A = \frac{1}{2}c_B$

@azmoonmaze

د) به هر دو یک‌اندازه گرما بدهیم ← $Q_A = Q_B$

هـ) افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟ ← $\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = ?$

حال کافی است از شرط برابری گرماها استفاده کنیم، البته در این تساوی، به جای جرم می‌توان از رابطه چگالی، ρV قرار داد:

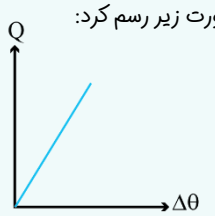
با توجه به روابط $\rho = \frac{m}{V}$ و $Q = mc\Delta\theta$ داریم:

$$Q_A = Q_B \rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{m_B c_B}{m_A c_A}$$

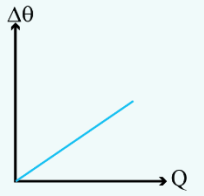
$$\xrightarrow{m=\rho V} \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{\rho_B V_B c_B}{\rho_A V_A c_A} = \frac{\rho_B \times V_B \times c_B}{۰/۸\rho_B \times ۲V_B \times \frac{۱}{۲}c_B} = \frac{۱}{۰/۸} = \frac{۵}{۴}$$

نمودارهای دما برحسب گرما

می‌توان نمودار گرما برحسب تغییر دما و نمودار تغییر دما برحسب گرما در حالتی که با مبادله گرما، دمای جسم تغییر می‌کند را به صورت زیر رسم کرد:



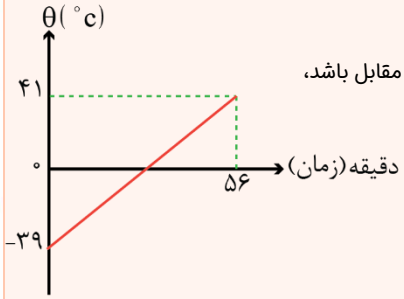
$$Q = \underset{\text{شیب خط}}{mc}\ \Delta\theta \rightarrow \text{شیب خط} = mc = C$$



$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \underset{\text{شیب خط}}{\frac{۱}{mc}} \times Q \rightarrow \text{شیب خط} = \frac{۱}{mc} = \frac{۱}{C}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور - سال ۱۳۹۹

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه ۱۰۰J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به‌صورت شکل مقابل باشد، گرمای ویژهٔ مایع در SI، کدام است؟



۱) ۱۴۰
۲) ۱۶۰
۳) ۲۸۰
۴) ۳۲۰

پاسخ: گزینه ۱

گام ۱: با یک تناسب می‌توان مقدار افزایش دما در هر دقیقه را محاسبه کرد:

زمان (دقیقه)	تغییر دما (°C)
۵۶	۸۰
۱	$\Delta\theta$

$$\rightarrow \Delta\theta = \frac{۸۰}{۵۶} = \frac{۱۰}{۷}°C$$

گام ۲: حال می‌توان گرمای ویژه جسم را محاسبه کرد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow ۱۰۰ = ۰/۵ \times c \times \frac{۱۰}{۷} \rightarrow c = ۱۴۰\frac{J}{kg.K}$$

پاسخ تشریحی:

گام ۱: با توجه به نمودار داده شده می‌توان نوشت:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta_A \rightarrow Q = m_A c_A(\theta - ۰)$$
$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta_B \rightarrow \frac{۳}{۴}Q = m_B c_B(۱/۵\theta - ۰) \xrightarrow{\div} \frac{۱}{\frac{۳}{۴}} = \frac{m_A c_A}{۱/۵ m_B c_B} \rightarrow m_A c_A = ۲m_B c_B \quad (۱)$$

گام ۲: در قسمت اول سؤال، گرمای Q' باعث افزایش $۶۰°C$ دمای جسم A شده است، پس می‌توان نوشت:

$$Q' = m_A c_A \Delta\theta_A \xrightarrow{\Delta\theta_A = ۶۰°C} Q' = ۶۰ m_A c_A \quad (۲)$$

www.biomaze.ir

گام ۳: در قسمت دوم سؤال، مقداری از Q' به A و بقیه آن به B داده شده، پس جمع گرمای داده شده به A و B باید برابر Q' شود، پس داریم:

$$Q' = Q_A + Q_B \rightarrow Q' = m_A c_A \Delta\theta'_A + m_B c_B \Delta\theta'_B \xrightarrow[\Delta\theta'_A = ۲۳^\circ C]{\text{جاگذاری معادله (۱) , (۲)}}$$

$$۶۰ m_A c_A = m_A c_A (۲۳) + (\frac{۱}{۲} m_A c_A)\Delta\theta'_B \rightarrow ۳۷ m_A c_A = \frac{۱}{۲} m_A c_A \Delta\theta'_B$$

$$\rightarrow \Delta\theta'_B = ۲ \times ۳۷ = ۷۴^\circ C \rightarrow x = ۷۴^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- حداقل چند گرم آب $۱۷^\circ C$ روی ۳۳۰ گرم یخ $-۱۰^\circ C$ بریزیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟

$$(c_{\text{یخ}} = ۲۱۰۰ \frac{J}{kg.K} \ , \ L_F = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg} \ , \ c_{\text{آب}} = ۲c_{\text{یخ}})$$

۱) ۱۴۵۰ ۲) ۱۵۵۰ ۳) ۱۶۰۰ ۴) ۱۶۵۰

پاسخ: گزینهٔ ٤

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	٦		دهم	تعادل گرمایی		☒	☒		ساده

تعادل گرمایی

هنگامی که دو جسم با دمای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، گرما از جسم با دمای بیشتر به جسم با دمای کمتر منتقل می‌شود. این فرآیند تا هم‌دما شدن دو جسم ادامه می‌یابد. دمای نهایی را دمای تعادل (θ_e) می‌نامند.

اگر چند جسم با یکدیگر در تماس قرار گیرند دمای تعادل همواره بین بیشترین دمای اجسام $(\theta_۲)$ و کمترین دمای اجسام $(\theta_۱)$ است.

$$\theta_۱ \le \theta_e \le \theta_۲$$

برای تعیین دمای تعادل می‌توان از دو روش استفاده کرد.

۱) قانون بقای انرژی: مجموع تمامی گرماهای مبادله شده برابر صفر است:

$$Q_۱ + Q_۲ + ... + Q_n + Q_L = ۰$$

در این رابطه $Q_۱, Q_۲, ..., Q_n$ گرماهای مبادله شده مابین اجسام و Q_L گرمای تلف شده است. در این رابطه مقادیر Q با علامت در رابطه قرار می‌گیرند (تابلوئه که $\Delta\theta$ هم واسه هر جسم اختلاف دمای تعادل از دمای اولیه‌ی اوون جسمه)

بهتر است از این روش در حل مسائلی که در آن‌ها دمای تعادل مجهول است یا تعداد اجسام بیشتر از دوتاست استفاده کنید.

۲) تساوی مقدار گرماهای مبادله شده:

هنگامی که دو جسم با یکدیگر مبادله گرما می‌کنند، اندازه گرماهای مبادله شده با هم برابر است (البته به شرط این‌که اتلاف انرژی ناچیز باشه)

$$|Q_۱| = |Q_۲|$$

از این روش در حل تست‌هایی استفاده کنید که دو جسم با یکدیگر در تعادل هستند و دمای تعادل معلوم است.

نکته

هنگامی که در مجموعه تغییر حالتی رخ ندهد، می‌توان دمای تعادل را از رابطه‌ی زیر به دست آورد.

$$\theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲ + ...}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲ + ...}$$

برای درک بهتر، به مثال زیر دقت کنید.

کنکورهای خارج از کشور سراسری تجربی ۱۴۰۱

یک قطعهٔ آلومینیومی به جرم m و دمای $۹۴^\circ C$ را درون $۴/۵ kg$ آب $۵۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $۵۲^\circ C$ برسد، m چند کیلوگرم است؟ $(c_{Al} = ۹۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C} \ , \ c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) ۲/۵ ۲) ۲ ۳) ۱/۵ ٤) ۱

پاسخ: گزینهٔ ٤

برای حل این سؤال از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{m_{Al}c_{Al}\theta_{Al} + m_{H_۲O}c_{H_۲O}\theta_{H_۲O}}{m_{Al}c_{Al} + m_{H_۲O}c_{H_۲O}} = \frac{m \times ۹۰۰ \times ۹۴ + ۴/۵ \times ۴۲۰۰ \times ۵۰}{m \times ۹۰۰ + ۴/۵ \times ۴۲۰۰} = ۵۲$$

$$\rightarrow m = ۱ kg$$

@azmoonmaze

پاسخ تشریحی:

اگر بخواهیم در ظرف، یخی باقی نماند، کافی است این‌طور حساب کنیم که تمام یخ ذوب شده و دمای تعادل $0^\circ C$ می‌شود. به عبارتی مقدار گرمای آزاد شده آب $17^\circ C$ با مقدار گرمای دریافت شده یخ $-10^\circ C$ برابر خواهد بود:

$$|Q_{آب}| = |Q_{یخ}| \rightarrow m_{آب}c_{آب}|\Delta\theta_{آب}| = m_{یخ}c_{یخ}\Delta\theta_{یخ} + m_{یخ}L_F$$

$$m \times 4200 \times |0-17| = 330 \times 2100 \times 10 + 330 \times 336000$$

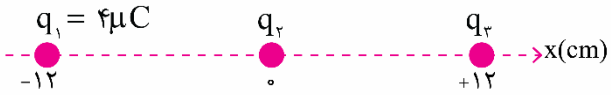
دو طرف معادله بالا را بر ۴۲۰۰ تقسیم می‌کنیم و به معادلهٔ پایین می‌رسیم.

$$17m = 330 \times 5 + 330 \times 80 = 330(5+80) = 330 \times 85$$

$$\rightarrow m_{۲} = 1650g$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه بار صفر است. اگر بار الکتریکی $q_۴ = -18\mu C$ را در نقطهٔ $x = 6cm$ قرار دهیم، بردار برایند نیروی الکتریکی وارد بر $q_۴$ در SI کدام می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $20\vec{i}$

۲) $-20\vec{i}$

۳) $10/5\vec{i}$

۴) $-10/5\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۷		یازدهم	نیروی الکتریکی		☒	☒		متوسط

نیروی الکتریکی

۵) در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها به بار مورد نظر وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

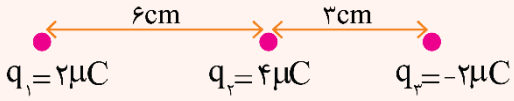
گام دوم: هر کدام از نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای بدست آمده را به صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازهٔ آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازهٔ آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطهٔ فیثاغورس برایند آن‌ها محاسبه می‌شود.

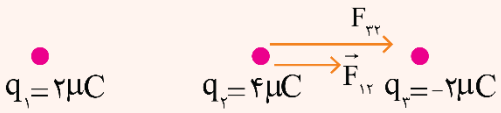
در ادامه با حل یک مثال مطالب فوق را مرور می‌کنیم.

مثال:

مطابق شکل ۳ بار الکتریکی روی یک خط قرار دارند. نیروی الکتریکی برایند وارد بر $q_۲$ چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



ابتدا دقت کنید که $q_۱$، $q_۲$ را دفع می‌کند و $q_۳$، بار $q_۲$ را جذب می‌کند، بنابراین جهت نیروهای وارد بر $q_۲$ مطابق شکل زیر است.



در ادامه این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم.

$$F_{۱۲} = k\frac{|q_۱q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = 9 \times 10^۹ \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^۲} = 20N$$

$$F_{۳۲} = k\frac{|q_۳q_۲|}{r_{۳۲}^۲} = 9 \times 10^۹ \times \frac{2 \times 4}{(3 \times 10^{-2})^۲} = 80N$$

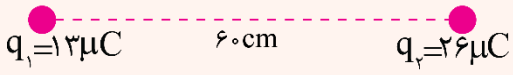
در ادامه با توجه به این‌که دو نیرو هم‌جهت هستند، برایند آن‌ها برابر مجموع اندازهٔ آن‌هاست و نیروی کل برابر $100N$ می‌باشد.

www.biomaze.ir

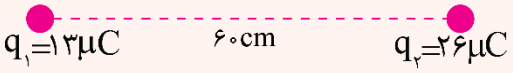
@azmoonmaze

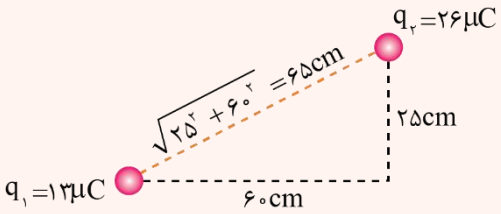
مثال:

مطابق شکل دو بار الکتریکی نقطه‌ای در نزدیکی هم قرار دارند. اگر بار $q_۲$ را $۲۵cm$ به سمت بالا جابه‌جا کنیم، بزرگی نیروی الکتریکی که بار $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند نیوتون تغییر می‌کند؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



شکل‌های زیر نحوهٔ قرارگیری بارها را قبل و بعد از جابه‌جایی بار $q_۲$ نشان می‌دهد. در هر دو حالت نیروی الکتریکی را محاسبه می‌کنیم.





$$F_۱ = k\frac{q_۱q_۲}{r_۱^۲}$$

$$\rightarrow F_۱ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۱۳\times۲۶\times۱۰^{-۱۲}}{(۰/۶)^۲} = ۸/۴۵\,N$$

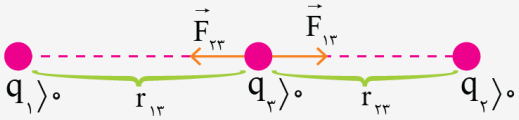
$$F_۲ = k\frac{q_۱q_۲}{r_۲^۲}$$

$$\rightarrow F_۲ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۱۳\times۲۶\times۱۰^{-۱۲}}{(۰/۶۵)^۲} = ۷/۲\,N$$

بنابراین بزرگی نیروی الکتریکی بین بارهای $q_۱$ و $q_۲$، به اندازهٔ $۸/۴۵ - ۷/۲ = ۱/۲۵\,N$ کاهش یافته است.

فرض کنید دو بار معلوم $q_۱$ و $q_۲$ در نزدیکی یکدیگر قرار دارند. می‌خواهیم ببینیم بار مجهول $q_۳$ را کجا قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. برای این منظور دو حالت را بررسی می‌کنیم:

(۱) بارهای $q_۱$ و $q_۲$ هم‌نام باشند:



در این حالت بار $q_۳$ باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود. در شکل بالا برای سادگی فرض کرده‌ایم همهٔ بارها مثبت باشند.

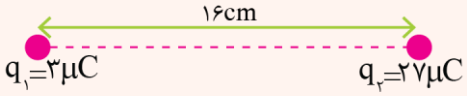
$q_۳$ در تعادل : $F_{۱۳} = F_{۲۳} \rightarrow k\frac{q_۱q_۳}{r_{۱۳}^۲} = k\frac{q_۲q_۳}{r_{۲۳}^۲} \rightarrow \frac{q_۱}{r_{۱۳}^۲} = \frac{q_۲}{r_{۲۳}^۲}$

نکته:

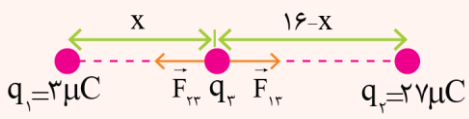
دقت کنید اندازه و علامت بار $q_۳$ هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

مثال:

در شکل مقابل، بار $q_۳$ را در چه فاصله‌ای از $q_۱$ قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر $q_۳$ صفر شود؟



چون بارهای $q_۱$ و $q_۲$ هم‌علامت هستند، بار $q_۳$ باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار گیرد. به شکل زیر دقت کنید.



$$F_{۱۳} = F_{۲۳} \rightarrow k\frac{q_۱q_۳}{r_{۱۳}^۲} = k\frac{q_۲q_۳}{r_{۲۳}^۲}$$

$$\rightarrow \frac{q_۱}{x^۲} = \frac{q_۲}{(۱۶-x)^۲} \rightarrow \frac{۳}{x^۲} = \frac{۲۷}{(۱۶-x)^۲}$$

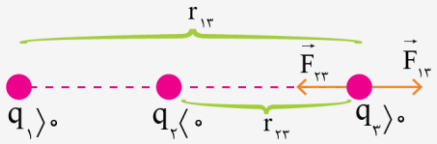
$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{۱}{x} = \frac{۳}{۱۶-x} \rightarrow ۳x = ۱۶ - x \rightarrow x = ۴cm$$

بنابراین بار $q_۳$ باید در فاصلهٔ $۴cm$ از بار $q_۱$ قرار گیرد.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۲) بارهای q_1 و q_2 ناهم‌نام باشند:



در این حالت بار q_3 باید خارج از فاصلهٔ بین دو بار قرار گیرد تا برایند نیروهای وارد بر آن بتواند صفر شود. در ادامه کافی است که F_{13} و F_{23} هم‌اندازه باشند.

q_3 در تعادل : $F_{13}=F_{23} \rightarrow k\frac{q_1 q_3}{r_{13}^2}=k\frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} \rightarrow \frac{q_1}{r_{13}^2}=\frac{q_2}{r_{23}^2}$

نکته:

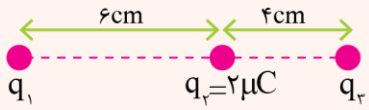
مانند حالت قبل، بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته:

دقت کنید که در محاسبهٔ نیروها فقط اندازهٔ بارها را در رابطهٔ 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؟



پاسخ: چون q_3 در تعادل است، نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند باید هم‌اندازهٔ نیرویی باشد که q_2 به q_3 وارد می‌کند. همچنین دقت کنید که چون q_3 در خارج از فاصلهٔ دو بار قرار دارد، علامت بار q_1 مخالف q_2 است، پس بار q_1 منفی خواهد بود. در ادامه می‌توان نوشت:

$$F_{13}=F_{23} \rightarrow k\frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2}=k\frac{|q_2 q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_1|}{۱۰^2}=\frac{۲}{۴^2} \rightarrow |q_1|=۱۲/۵\,\mu C$$

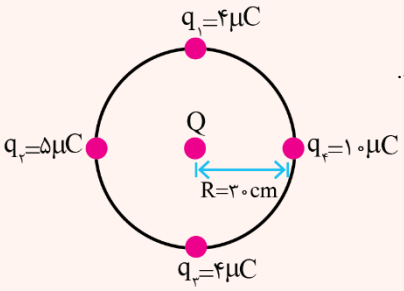
$$\xrightarrow{q_1 \text{ منفی است}} q_1=-۱۲/۵\,\mu C$$

در نهایت با حل یک مثال، تعادل بارها در مسائل دو بعدی را هم می‌بینیم.

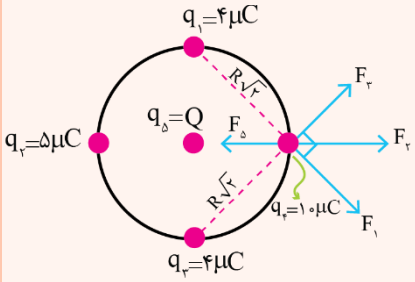
مثال:

در شکل مقابل، چهار بار الکتریکی با فاصله‌های برابر روی محیط یک دایره قرار دارند و بار Q در مرکز دایره قرار دارد. اگر نیروی خالص وارد بر بار q_4 برابر صفر باشد، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر بار Q چند نیوتون است؟

$$(\sqrt{۲}\simeq ۱/۴\ ,\ k=۹\times ۱۰^۹\ \frac{N.m^2}{C^2})$$



پاسخ: شکل زیر نیروهای وارد بر بار q_4 را نشان می‌دهد.



برایند F_1 و F_3 $(F_{1,3})$ به سمت راست خواهد بود، بنابراین برای آن‌که نیروی خالص وارد بر q_4 صفر شود، باید مجموع F_2 و برایند F_1 و F_3 هم‌اندازه با F_5 باشد.

@azmoonmaze

$$F_1 = F_3 = k\frac{|q_1 q_4|}{(R\sqrt{2})^2} = 9\times10^9 \times \frac{4\times10\times10^{-12}}{(0/3\sqrt{2})^2} = 2N$$

$$\rightarrow F_{1,3} = F_1\sqrt{2} = 2\sqrt{2}\,N \simeq 2/8\,N$$

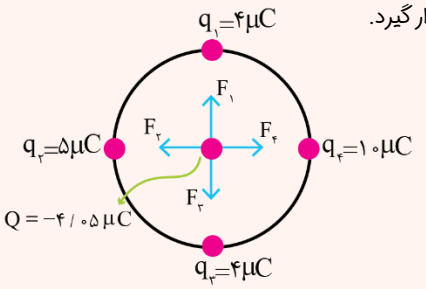
$$F_2 = k\frac{|q_2 q_4|}{(2R)^2} = 9\times10^9 \times \frac{5\times10\times10^{-12}}{(0/6)^2} = 1/25\,N$$

$$F_5 = k\frac{|q_5 q_4|}{R^2} = 9\times10^9 \times \frac{|Q|\times10\times10^{-12}}{(0/3)^2} = |Q|$$

q_4 تعادل بار : $F_5 = F_2 + F_{1,3} \rightarrow |Q| = 1/25 + 2/8 = 4/05\mu C$

$$\xrightarrow{Q\ \text{منفی}} Q = -4/05\mu C$$

دقت کنید که علامت بار Q باید منفی باشد تا جهت نیروی آن به سمت چپ شود و بار q_4 بتواند در تعادل قرار گیرد.
در ادامه با داشتن بار Q، می‌توانیم نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن را محاسبه کنیم.



نیروهای F_1 و F_3 هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند (چرا؟)، بنابراین اثر هم را خنثی می‌کنند و فقط کافی است F_2 و F_4 را محاسبه کنیم.

$$F_2 = k\frac{|q_2 Q|}{R^2} = 9\times10^9 \times \frac{5\times4/05\times10^{-12}}{(0/3)^2} = 2/025\,N$$

$$F_4 = k\frac{|q_4 Q|}{R^2} = 9\times10^9 \times \frac{10\times4/05\times10^{-12}}{(0/3)^2} = 4/05\,N$$

$$\rightarrow F_{\text{کل}} = F_4 - F_2 = 4/05 - 2/025 = 2/025N$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا توجه کنید برای آن‌که q_2 در تعادل باشد، باید بار q_3 هم‌اندازه و هم‌علامت با q_1 باشد (چرا؟)، بنابراین $q_3 = 4\mu C$ است. در ادامه با توجه به تعادل بار q_1 داریم:

$$F_{21} = F_{31} \rightarrow k\frac{|q_1 q_2|}{r_{12}^2} = k\frac{|q_1 q_3|}{r_{13}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_2|}{12^2} = \frac{4}{24^2} \rightarrow |q_2| = 1\mu C$$

$$\xrightarrow{q_2\ \text{منفی}} q_2 = -1\mu C$$



بچه‌ها q_3، q_1 را دفع می‌کند، پس باید q_2، q_1 را جذب کند. یعنی $q_2 < 0$ است:

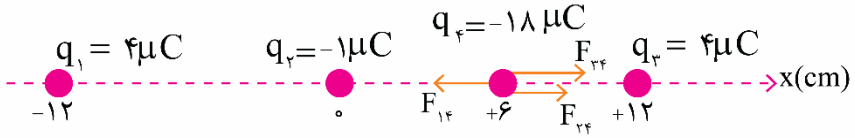
در ادامه باید بررسی کنیم که اگر بار $q_4 = -18\mu C$ را در مکان $x = 6cm$ قرار دهیم، نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟

$$F_{24} = k\frac{|q_2 q_4|}{r_{24}^2} = 90\times\frac{1\times18}{6^2} = 45\,N$$

$$F_{34} = k\frac{|q_3 q_4|}{r_{34}^2} = 90\times\frac{4\times18}{6^2} = 180\,N$$

$$F_{14} = k\frac{|q_1 q_4|}{r_{14}^2} = 90\times\frac{4\times18}{18^2} = 20\,N$$

$$\rightarrow F_{\text{کل}} = F_{24} + F_{34} - F_{14} = 205\,N \rightarrow \vec{F}_{\text{کل}} = 205\,\vec{i}\,(N)$$



@azmoonmaze

۵۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $q=-۲۰nC$ و جرم ۴ میلی‌گرم درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=۱۰^{۳}\vec{i}$ (برحسب SI)، بدون سرعت اولیه رها می‌شود. بردار شتاب ناشی از نیروی الکتریکی وارد بر این ذره در SI کدام است؟

۱) $۰/۰۰۵\vec{i}$ ۲) $۵\vec{i}$

۳) $-۰/۰۰۵\vec{i}$ ۴) $-۵\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ٤

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	٦		یازدهم	میدان الکتریکی		☒	☒		متوسط

میدان الکتریکی

(۱) میدان الکتریکی خاصیتی در اطراف ذرات باردار است که برابر نیروی وارد بر واحد بار الکتریکی است.

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$$

(۲) در رابطهٔ فوق، یکای F، q و E به ترتیب نیوتون، کولن و $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$ است. در ادامهٔ این فصل خواهیم دید که علاوه بر $\frac{\text{نیوتون}}{\text{کولن}}$، یکای $\frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$ هم یکای میدان الکتریکی است.

(۳) اگر یک ذرهٔ باردار درون میدان الکتریکی قرار گیرد، به آن نیرو وارد می‌شود که این نیرو برابر است با:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\rightarrow\vec{F}=q\vec{E}$$

مطابق رابطهٔ فوق نکات زیر قابل استنباط است:

الف) با ضرب اندازهٔ بار الکتریکی در اندازهٔ میدان الکتریکی، اندازهٔ نیروی وارد بر بار به دست می‌آید.

ب) اگر $q>۰$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند، بنابراین به بار مثبت در جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.

ج) اگر $q<۰$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت هم هستند، بنابراین به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود.

مثال:

بار الکتریکی $q=-۲۰\mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=۱۰^{۵}\vec{i}$ بر حسب واحدهای SI قرار گرفته است. بردار نیروی وارد بر این بار در SI کدام است؟

$$\vec{F}=q\vec{E}=-۲۰\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{۵}\vec{i}=-۲\vec{i}\,(N)$$

بنابراین به این بار نیروی ۲ نیوتونی در خلاف جهت محور x وارد می‌شود. دقت کنید اگر بار مثبت بود، نیرو در جهت محور x به بار وارد می‌شد.

پاسخ تشریحی:

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:

گام اول: محاسبهٔ نیروی وارد بر ذره:

$$\vec{F}=q\vec{E}\rightarrow\vec{F}=-۲۰\times۱۰^{-۹}\times۱۰^{۳}\vec{i}$$

$$\rightarrow\vec{F}=۲۰\times۱۰^{-۶}(-\vec{i})(N)$$

گام دوم: محاسبهٔ شتاب ذره:

$$\vec{F}=m\vec{a}\rightarrow۲۰\times۱۰^{-۶}(-\vec{i})=۴\times۱۰^{-۶}\vec{a}$$

$$\rightarrow\vec{a}=-۵\vec{i}\,(\frac{m}{s^{۲}})$$

اگر...

اگر می‌پرسیدیم پس از ۲۰ ثانیه، تندی حرکت ذره به چند متر بر ثانیه می‌رسد، پاسخ چه بود؟

با توجه به تعریف شتاب، آهنگ تغییر سرعت برابر شتاب است، پس می‌توان نوشت:

$$\vec{a}=\frac{\Delta\vec{V}}{\Delta t}\rightarrow-۵\vec{i}=\frac{\vec{V}_{۲}-\vec{V}_{۱}}{۲۰}$$

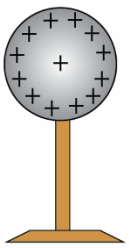
$$\rightarrow\vec{V}_{۲}=-۱۰۰\vec{i}\,(\frac{m}{s})$$

تندی حرکت برابر با اندازهٔ بردار سرعت است، پس داریم:

تندی: $|\vec{V}_{۲}|=۱۰۰\,m/s$

@azmoonmaze

۵۲- در شکل مقابل، بار الکتریکی مثبت q در نقطهٔ B رها می‌شود تا تحت تأثیر نیروی الکتریکی از B به A برود. در این جابه‌جایی، چه تعداد از کمیت‌های زیر منفی هستند؟ (فقط نیروی الکتریکی بر ذره وارد می‌شود.)



الف) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار q

ب) کار نیروی الکتریکی

ج) تغییرات پتانسیل الکتریکی

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۷		یازدهم	پتانسیل الکتریکی		☒	☒		متوسط

پتانسیل الکتریکی

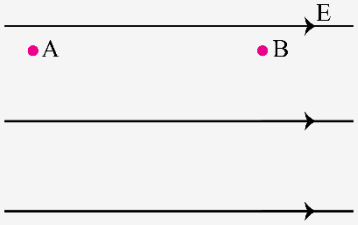
۱) هنگامی که بار q از اختلاف پتانسیل ΔV عبور می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یعنی ΔU به صورت زیر بدست می‌آید.

$$\Delta U = q\Delta V$$

۲) مطابق رابطهٔ بالا، بار مثبت با حرکت به سمت پتانسیل‌های بیشتر، انرژی پتانسیل الکتریکی آن زیاد می‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی با حرکت به سمت پتانسیل‌های کمتر، بیشتر می‌شود.

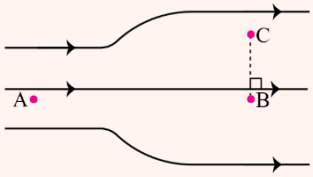
۳) اگر یک بار الکتریکی در جهت خودبه‌خودی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن حتماً کم می‌شود. جهت حرکت خودبه‌خودی بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی است، در حالی‌که جهت خودبه‌خودی حرکت بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است.

۴) با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.



$$V_B < V_A$$

مثال:



شکل مقابل خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از صفحه نشان می‌دهد.

چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این شکل صحیح است؟

الف) بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیشتر از نقطهٔ B است.

ب) پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است.

ج) با حرکت یک بار منفی از A تا B، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

د) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی یک بار الکتریکی در حرکت از A تا B، برابر با تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن در حرکت از A تا C است.

پاسخ: هر یک از عبارت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم.

بررسی (الف): تراکم خطوط میدان در نزدیکی نقطهٔ A بیشتر از B است، پس بزرگی میدان الکتریکی در A بیشتر از B است.

بررسی (ب): نقاط B و C در یک سطح عمود بر خطوط میدان قرار دارند، پس پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر است.

بررسی (ج): با حرکت بار منفی از A تا B، این بار در خلاف جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

بررسی (د): چون پتانسیل الکتریکی نقاط B و C برابر است، تغییرات پتانسیل و انرژی پتانسیل با جابه‌جایی از A تا B با جابه‌جایی از A تا C یکسان است.

مطابق توضیحات فوق، هر چهار عبارت صحیح هستند.

۵) تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینهٔ کار نیروی الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W = Fd\cos\alpha \\ \Delta U = -W \end{cases} \rightarrow \Delta U = -Fd\cos\alpha$$

$$\xrightarrow{F=E|q|} \Delta U = -E|q|d\cos\alpha$$

$$\rightarrow |\Delta U| = |Eqd\cos\alpha|$$

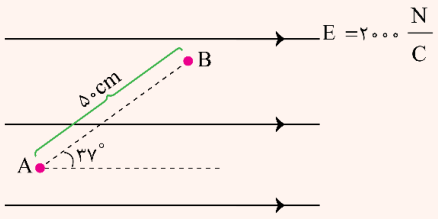
از رابطهٔ فوق برای محاسبهٔ تغییرات انرژی پتانسیل در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم $(\cos\alpha = 0)$، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل ثابت می‌ماند.

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

مثال:

در شکل مقابل بار الکتریکی در $q = 5\mu C$ درون میدان الکتریکی یکنواخت با شدت $2000\frac{N}{C}$ از A به B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$



ابتدا دقت کنید که بار مثبت در جهت میدان یعنی در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است.
در ادامه مقدار کاهش انرژی را محاسبه می‌کنیم.

$$|\Delta U| = |Eqd\cos\alpha| = |2000\times 5\times 10^{-6}\times 0/5\times 0/8|$$

$$\rightarrow |\Delta U| = 4\times 10^{-3}\ J$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازهٔ $4\times 10^{-3}\ J$ کاهش یافته است.

۶) با تقسیم رابطهٔ $\Delta U = -E|q|d\cos\alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-E|q|d\cos\alpha}{q} = -Ed\cos\alpha$$

$$\rightarrow \Delta V = -Ed\cos\alpha$$

در رابطه مقابل، α زاویهٔ بین E و d می‌باشد.

مثال:

بار الکتریکی $q = -20nC$ از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی به اندازهٔ $4\mu J$ کاهش یابد، کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی برابر ..... میکروژول است و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به اندازهٔ ..... ولت ..... از نقطهٔ B است.
کار نیروی الکتریکی قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U = -(-4) = +4\mu J$$

برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل نقاط A و B داریم:

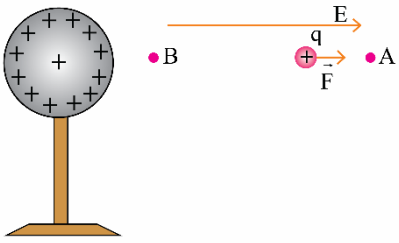
$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q}$$

$$\rightarrow V_B - V_A = \frac{-4\mu J}{-20nC} = \frac{4\times 10^{-6}}{20\times 10^{-9}} = 200v$$

بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A به اندازهٔ ۲۰۰v کمتر از B خواهد بود.

۷) در مسائلی که اتلاف انرژی و نیرویی جز نیروی الکتریکی روی ذره کار انجام نمی‌دهد، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و انرژی جنبشی قرینهٔ هم هستند، بنابراین برای محاسبهٔ تغییرات انرژی جنبشی کافی است تغییرات انرژی پتانسیل را محاسبه کنیم و سپس آن را قرینه کنیم.
پایستگی انرژی : $\Delta U + \Delta K = 0 \rightarrow \Delta K = -\Delta U$

پاسخ تشریحی:



خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج می‌شوند، پس میدان الکتریکی حاصل از کره در محل بار q به سمت راست است و در نتیجه نیروی الکتریکی به سمت راست به بار مثبت q وارد می‌شود. در ادامه به بررسی علامت کمیت‌های موردنظر می‌پردازیم.

کار نیروی الکتریکی: با جابه‌جایی بار q از B تا A، بار هم‌جهت با نیروی الکتریکی حرکت کرده است و در نتیجه کار نیروی الکتریکی مثبت است.

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی: طبق رابطهٔ $\Delta U = -W_E$ و با توجه به این‌که کار نیروی الکتریکی مثبت است، $\Delta U < 0$ بوده و در نتیجه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی مقداری منفی است.

تغییرات پتانسیل الکتریکی: با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، بنابراین در جابه‌جایی از B تا A، تغییرات پتانسیل الکتریکی مقداری منفی است.

www.biomaze.ir

اگر...

اگر به جای آن‌که بار الکتریکی q را رها کنیم تا از B به A برود، شخصی به تندی ثابت آن را از B به A می‌برد، علامت کار انجام شده توسط شخص چه بود؟

با توجه به آن‌که تندی حرکت ثابت است، طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی ذره صفر است و می‌توان نوشت:

$$W_{کل}=۰ \rightarrow W_E + W_{شخص} = ۰ \rightarrow W_{شخص} = -W_E$$

از توضیحات ارائه شده در حل سؤال می‌دانیم که $W_E > ۰$ است، پس $W_{شخص} < ۰$ خواهد بود.

این سؤال بر اساس تمرینات انتهای فصل اول کتاب درسی فیزیک یازدهم طرح شده است.

گروه آموزشی ماز

۵۳- صفحه‌های فلزی با مساحت $۲۰۰cm^۲$ را در فاصلهٔ $۰/۵mm$ از هم قرار می‌دهیم و فاصلهٔ بین آن‌ها را با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک ۱۰ پر می‌کنیم. این خازن را با اختلاف پتانسیل چند ولت شارژ کنیم تا $۱۸۰nJ$ انرژی در آن ذخیره شود؟ $(\varepsilon_. = ۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m})$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۶		یازدهم	خازن		☒	☒		متوسط

خازن

در این قسمت قصد داریم که روابط مهم مربوط به خازن را به همراه چند مثال با هم مرور کنیم.

۱) رابطهٔ بین بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل خازن به صورت زیر است:

$$q = CV$$

بار الکتریکی با یکای کولن : q

ظرفیت خازن با یکای فاراد : C

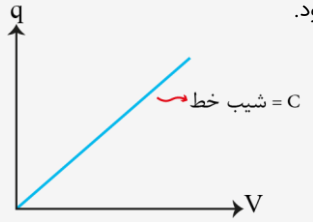
اختلاف پتانسیل دو سر خازن با یکای ولت : V

مثال:

خازنی با ظرفیت $۲۰\mu F$ توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل $۳۰V$ شارژ شده است. بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند کولن است؟

$$q = CV \rightarrow q = ۲۰\times۱۰^{-۶}\times۳۰ = ۶\times۱۰^{-۴}C$$

۲) مطابق رابطهٔ $q = CV$، نمودار تغییرات بار یک خازن برحسب ولتاژ آن به صورت یک خط مایل با شیب ثابت خواهد بود.



۳) ظرفیت یک خازن به ویژگی‌های ساختمانی آن وابسته است و به ولتاژ و بار آن ربط ندارد. ظرفیت یک خازن تخت مطابق رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

$$C = \kappa\varepsilon_.\frac{A}{d}$$

ظرفیت خازن با یکای فاراد : C

گذردهی الکتریکی خلأ با یکای $\frac{\text{فاراد}}{\text{متر}}$: $\varepsilon_.$

ضریب دی‌الکتریک بدون یکا : κ

مساحت مشترک صفحه‌های خازن با یکای مترمربع : A

فاصلهٔ صفحه‌های خازن با یکای متر : d

۴) میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن با روابط زیر بدست می‌آید:

$E = \frac{V}{d} \rightarrow$ میدان الکتریکی خازن بر حسب ولتاژ خازن

$E = \frac{q}{\kappa\varepsilon_.A} \rightarrow$ میدان الکتریکی خازن بر حسب بار خازن

@azmoonmaze

۵) انرژی ذخیره‌شده در خازن از روابط زیر بدست می‌آید:

$$\text{انرژی خازن} \rightarrow \begin{cases} U=\frac{1}{2}CV^2 \\ U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C} \\ U=\frac{1}{2}qV \end{cases}$$

مثال:

یک خازن تخت از صفحه‌هایی با مساحت $10^{-3}m^2$ ساخته شده است که در فاصلهٔ $0/5mm$ از هم قرار گرفته‌اند و بین صفحه‌ها خلأ است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل $20V$ متصل کنیم تا شارژ شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ $(\varepsilon_0=9\times10^{-12}\frac{F}{m})$

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}=1\times9\times10^{-12}\times\frac{10^{-3}}{0/5\times10^{-3}}=18\times10^{-12}F=0/018nF$$

ب) شدت میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند واحد SI است؟

$$E=\frac{V}{d}=\frac{20}{0/5\times10^{-3}}=40000\frac{V}{m}$$

ج) بار ذخیره‌شده در خازن چند نانوکولن است؟

$$q=CV\rightarrow q=0/018\times20=0/36nC$$

د) انرژی ذخیره‌شده در خازن چند نانوژول است؟

$$U=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\times0/018\times20^2=3/6nJ$$

پاسخ تشریحی:

این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبهٔ ظرفیت خازن

$$C=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}=10\times9\times10^{-12}\times\frac{200\times10^{-4}}{0/5\times10^{-3}}=3/6\times10^{-9}F=3/6nF$$

گام دوم: محاسبهٔ ولتاژ خازن

$$U=\frac{1}{2}CV^2\rightarrow180=\frac{1}{2}\times3/6\times V^2$$

$$\rightarrow V^2=100\rightarrow V=10V$$

این سؤال براساس یکی از تست‌های کنکور سراسری ۱۴۰۱ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می‌کنیم.

تست کنکور ریاضی ۱۴۰۱:

ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصلهٔ صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد، ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

پاسخ: گزینه (۲)

انرژی ذخیره‌شده در خازن با دی‌الکتریک برابر $2mJ$ است، بنابراین داریم:

$$U=\frac{1}{2}CV^2\rightarrow2\times10^{-3}=\frac{1}{2}\times C\times20^2$$

$$\rightarrow C=10^{-5}F=10\mu F$$

ظرفیت خازن بدون دی‌الکتریک برابر $C_0=5\mu F$ بوده است، بنابراین داریم:

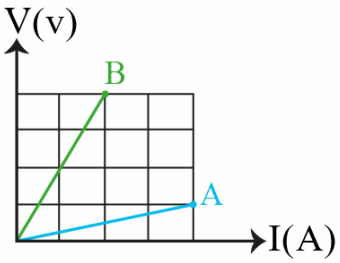
$$C=\kappa C_0\rightarrow10=\kappa\times5\rightarrow\kappa=2$$

@azmoonmaze

۵۴- نمودار ولتاژ – جریان دو سیم هم‌طول **A** و **B** مطابق شکل است. اگر قطر مقطع سیم **A**، ۲ برابر قطر مقطع سیم **B** باشد، جنس سیم‌های **A** و **B** به‌ترتیب از راست به چپ کدام یک از فلزات جدول مقابل می‌تواند باشد؟

۱) مس – آلومینیم
۲) تنگستن – آهن
۳) مس – آهن
۴) آلومینیم – تنگستن

جنس	مقاومت ویژه $(\Omega.m)$
مس	۲×۱۰^{-۸}
آلومینیم	۳×۱۰^{-۸}
تنگستن	۶×۱۰^{-۸}
آهن	$۱۰^{-۷}$



پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۵	۷		یازدهم	مقاومت الکتریکی		☒	☒		متوسط

مقاومت الکتریکی

۱) 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 رابطهٔ زیر بدست آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

مقدار مقاومت الکتریکی با یکای اهم: R
مقاومت ویژه با یکای (اهم×متر) : ρ
طول سیم با یکای متر : L
سطح مقطع سیم با یکای مترمربع : A

مثال:

مقاومت یک سیم مسی با شعاع مقطع $۰/۱mm$ و طول ۵۰ متر را محاسبه کنید. $(\rho_{مس}=۱/۸\times۱۰^{-۸}\Omega.m \ , \ \pi\simeq۳)$

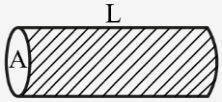
$$R=\rho\frac{L}{A}=\rho\frac{L}{\pi r^{۲}}=۱/۸\times۱۰^{-۸}\times\frac{۵۰}{۳\times(۱۰^{-۴})^{۲}}=۳۰\Omega$$

۲) با توجه به رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، برای مقایسهٔ مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\rightarrow\frac{R_{۲}}{R_{۱}}=\frac{\rho_{۲}}{\rho_{۱}}\times\frac{L_{۲}}{L_{۱}}\times\frac{A_{۱}}{A_{۲}}$$

$$\xrightarrow[\text{قطر مقطع:d}]{A\propto d^{۲}}\frac{R_{۲}}{R_{۱}}=\frac{\rho_{۲}}{\rho_{۱}}\times\frac{L_{۲}}{L_{۱}}\times(\frac{d_{۱}}{d_{۲}})^{۲}$$

۳) گاهی در سؤالات مربوط به محاسبهٔ مقاومت، از جرم و چگالی سیم هم استفاده می‌شود. برای حل این سؤالات می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم. دقت کنید که چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم تا با مقاومت ویژه اشتباه نشود.



$$\text{چگالی}: \rho'=\frac{m}{V}=\frac{m}{AL}\rightarrow A=\frac{m}{\rho' L}$$

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{A=\frac{m}{\rho' L}}R=\rho\rho'\frac{L^{۲}}{m}$$

البته می‌توانیم رابطهٔ فوق را حفظ نکنیم و فقط از مراحل به‌دست آوردن این رابطه در حل سؤال استفاده کنیم. به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

با ۲۰۰ گرم آهن سیمی استوانه‌ای و توپر به طول ۱۰ متر ساخته‌ایم. مقاومت این سیم چند اهم است؟
(مقاومت ویژه و چگالی آهن به‌ترتیب $۱۰^{-۷}$ و ۸۰۰۰ واحد SI است.)
این سؤال را با دو روش حل می‌کنیم.
الف) اگر رابطهٔ مقاومت و جرم را حفظ باشیم:

$$R=\rho\rho'\frac{L^{۲}}{m}=۱۰^{-۷}\times۸۰۰۰\times\frac{۱۰^{۲}}{۰/۲}=۰/۴\Omega$$

www.biomaze.ir

ب) اگر رابطه را حفظ نباشیم:

در این صورت ابتدا سطح مقطع سیم را محاسبه می‌کنیم و سپس با کمک آن مقاومت سیم را به‌دست می‌آوریم.

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \rightarrow ۸۰۰۰ = \frac{۰/۲}{A \times ۱۰} \rightarrow A = ۲/۵ \times ۱۰^{-۶}\,m^۲$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = ۱۰^{-۷} \times \frac{۱۰}{۲/۵ \times ۱۰^{-۶}} = ۰/۴\Omega$$

دقت کنید با توجه به این‌که چگالی از حذفیات کنکور امسال است، طرح مسأله از سؤالات ترکیبی مقاومت و چگالی بعید به نظر می‌رسد.

پاسخ تشریحی:

شیب نمودار ولتاژ - جریان B، ۸ برابر شیب نمودار ولتاژ - جریان A است، پس مقاومت B، ۸ برابر مقاومت A می‌باشد و داریم:

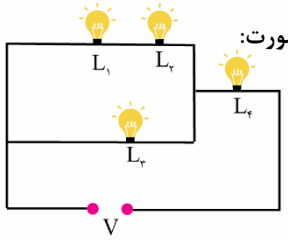
$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\rightarrow ۸ = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times ۱ \times ۲^۲ \rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = ۲$$

بنابراین مقاومت ویژهٔ سیم B باید ۲ برابر مقاومت ویژهٔ سیم A باشد که این موضوع فقط در گزینهٔ (۴) برقرار است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- در شکل مقابل، لامپ‌ها مشابه هستند و دو سر لامپ‌ها به ولتاژ ثابت وصل شده‌اند. اگر لامپ $L_۱$ بسوزد، در این صورت:



۱) نور لامپ‌های $L_۲$ و $L_۳$ هر دو زیاد می‌شود.

۲) نور لامپ $L_۲$ زیاد شده و نور لامپ $L_۳$ کاهش می‌یابد.

۳) نور لامپ $L_۴$ زیاد شده و نور لامپ $L_۳$ کاهش می‌یابد.

۴) نور لامپ $L_۳$ زیاد شده و نور لامپ $L_۴$ کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ٤

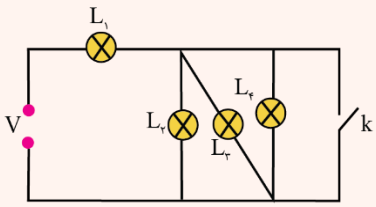
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	٦	٥	۷		یازدهم	اختلاف پتانسیل و روشنایی لامپ		☒	☒		متوسط

نکته:

هرگاه چند وسیله‌ی الکتریکی متوالی باشند و یکی از آن‌ها بسوزد و جریان در آن قطع شود، جریان در تمامی آن وسایلِ متوالی قطع می‌شود.

مثال:

در شکل مقابل با بستن کلید k، کدام لامپ‌ها خاموش خواهند شد؟

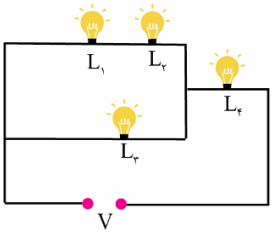


پاسخ:

با بستن کلید k، دو سر لامپ‌های $L_۲$، $L_۳$ و $L_۴$ با سیم رسانا به هم وصل می‌شود و این سه لامپ اتصال کوتاه شده و خاموش می‌شوند.

۲) اگر در چند مقاومت موازی، یکی از مقاومت‌ها اتصال کوتاه شود، سایر مقاومت‌های موازی با آن هم اتصال کوتاه می‌شوند، زیرا ولتاژ مقاومت‌های موازی صفر است.

پاسخ تشریحی:



در این‌جا دو لامپ $L_۱$ و $L_۲$ متوالی‌اند، وقتی لامپ $L_۱$ بسوزد جریان در لامپ $L_۲$ نیز قطع می‌شود و این لامپ نیز خاموش می‌شود.

با بسته شدن مسیر لامپ $L_۱$ مقاومت معادل مدار افزایش یافته و در نتیجه شدت جریان کل مدار کاهش می‌یابد.

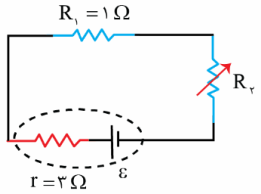
جریانی که از لامپ $L_۴$ می‌گذرد همان جریان کل است؛ بنابراین نور لامپ $L_۴$ کاهش می‌یابد.

با سوختن لامپ $L_۱$ فقط دو لامپ $L_۳$ و $L_۴$ به‌طور متوالی قرار خواهند داشت. با کاهش جریان در لامپ $L_۴$ اختلاف پتانسیل دو سر این لامپ کاهش یافته است. با توجه به متوالی بودن دو لامپ $L_۳$ و $L_۴$ می‌توان گفت $V_T = V_{L_۳} + V_{L_۴}$

با کاهش $V_{L_۴}$ و ثابت بودنِ V_T می‌توان نتیجه گرفت که $V_{L_۳}$ افزایش می‌یابد و در نتیجه نور لامپ $L_۳$ زیاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۶- در شکل مقابل، مقاومتِ متغیرِ $R_۲$ را از صفر تا ۸ اُهم تغییر می‌دهیم؛ توان مفید مولد .....



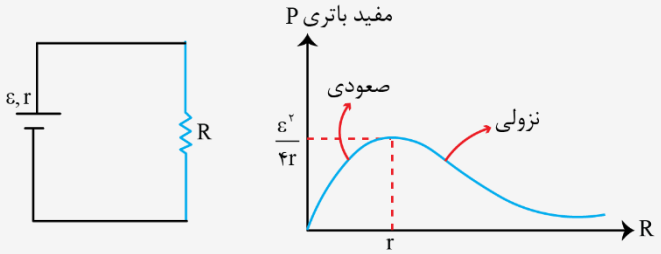
۱) همواره افزایش می‌یابد.
۲) همواره کاهش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.
۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	٦	٦		یازدهم	توان		☒	☒		متوسط

توان

۱) در مدار تک‌حلقهٔ مقابل، نمودار توان خروجی باتری که برابر توان مصرفی در مقاومت‌های مدار است، برحسب مقاومت R به صورت زیر رسم شده است.



۲) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار بزرگ‌تر از مقاومت درونی باتری است $(R > r)$، نمودار توان خروجی نزولی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

۳) مطابق نمودار فوق، هنگامی که مقاومت معادل مدار کوچک‌تر از مقاومت درونی باتری است $(R < r)$، نمودار توان خروجی صعودی است. این نکته به این معنی است که با افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

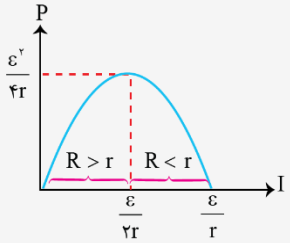
۴) همان‌طور که در نمودار توان خروجی می‌بینید، توان خروجی از باتری هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد. در این حالت توان خروجی از باتری برابر $\frac{\varepsilon^۲}{۴r}$ می‌باشد.

۵) اگر به ازای دو مقاومت $R_۱$ و $R_۲$، توان خروجی باتری یکسان باشد، مقاومت درونی باتری واسطهٔ هندسی مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ است، یعنی:

اگر توان خروجی از باتری با اتصال به $R_۱$ یا $R_۲$ یکسان باشد $\rightarrow R_۱R_۲ = r^۲$

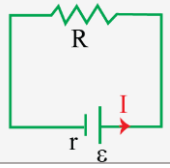
توان مفید مولد $P = \varepsilon I - rI^۲$ می‌باشد.

نمودار توان مفید یک مولد برحسب شدت جریانی که از آن گرفته می‌شود یک سهمی به صورت مقابل خواهد بود.



$P = \varepsilon I - rI^۲$: یک تابع درجه‌یِ دوم (سهمی شکل) است.

با توجه به تقارن سهمی می‌توان دید که شدت جریانی که به ازاء آن توانِ مفید بیشینه می‌شود، برابر با $I_{P=P_{max}} = \frac{\varepsilon}{۲r}$ و در این صورت، بیشینه توانِ مفیدِ مولد برابر خواهد بود با:



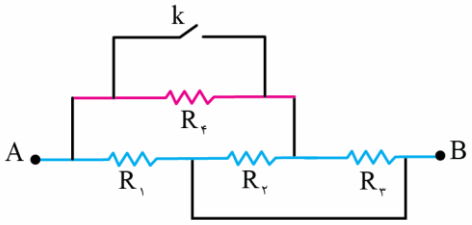
$$I = \frac{\varepsilon}{۲r} \rightarrow P_{max} = \varepsilon(\frac{\varepsilon}{۲r}) - r(\frac{\varepsilon}{۲r})^۲ \rightarrow P_{max} = \frac{\varepsilon^۲}{۴r}$$

پاسخ تشریحی:

مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_T = R_۱ + R_۲$، هنگامی که مقاومت $R_۲ = ۰$ است، مقاومت معادل مدار برابر با $R_T = ۱\Omega < r$ بوده که از مقاومت درونی مولد کمتر است. حال اگر مقاومت $R_۲ = ۸\Omega$ شود، مقاومت معادل $R_T = R_۱ + R_۲ = ۹\Omega > r$ می‌شود که از مقاومت درونی مولد بیشتر است. با توجه به نمودار توان مفید مشاهده می‌شود که توان مفید مولد ابتدا افزایش یافته و به بیشینه مقدار رسیده و سپس کاهش می‌یابد.

@azmoonmaze

۵۷- در مدار زیر اگر کلید k را ببندیم، مقاومت کل بین دو نقطهٔ A و B نسبت به حالتی که کلید باز است چند برابر می‌شود؟ $(R_۱ = R_۲ = R_۳ = ۲R_۴)$



۱) ۳

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینه ٤

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۷		یازدهم	مقاومت		☒	☒		متوسط

ترکیب مقاومت‌ها:

انواع ترکیب (به هم بستن) مقاومت‌ها: ۱. متوالی (سری) ۲. موازی

به هم بستن متوالی مقاومت‌ها:

در این نوع اتصال، مقاومت‌ها پشت سر هم قرار دارند بدون اینکه انشعابی میان آن‌ها باشد.

همچنین در این نوع اتصال دو مقاومت فقط از یک سمت به هم متصل‌اند.

در این حالت مقاومت معادل برابر حاصل جمع مقاومت‌ها است:

$$R_T = R_۱ + R_۲ + R_۳$$

جریان عبوری از همه مقاومت‌ها یکسان است، اگر مقاومت درونی مولد صفر باشد، داریم:

$$I_۱ = I_۲ = I_۳ = \frac{\varepsilon}{R_T}$$

اختلاف پتانسیل مجموعه آن‌ها برابر حاصل جمع اختلاف پتانسیل همه مقاومت‌ها است. در این حالت نیز اگر $r = ۰$ باشد، می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = V_۱ + V_۲ + V_۳$$

هر چه مقدار مقاومتی بزرگ‌تر باشد، اختلاف پتانسیل آن نیز بزرگ‌تر خواهد بود $(V = IR)$

به هم بستن موازی مقاومت‌ها:

در این نوع اتصال، دو سر هر مقاومت به دو سر مقاومت دیگری متصل است.

مقاومت معادل از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$\frac{۱}{R_T} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳}$$

جریان کل بین مقاومت‌ها تقسیم می‌شود به‌طوری که جریان عبوری از هر مقاومت با بزرگی مقاومت رابطهٔ عکس دارد:

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_T + ۰} \quad , \quad I_T = I_۱ + I_۲ + I_۳ \quad , \quad \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{R_۱}{R_۲}$$

اختلاف پتانسیل همه مقاومت‌ها با هم یکسان است:

$$V_T = V_۱ = V_۲ = V_۳$$

چند نکته:

در اتصال متوالی، مقاومت کل از همه مقاومت‌ها بزرگ‌تر است ولی در اتصال موازی مقاومت کل از همه مقاومت‌ها کوچک‌تر است.

در اتصال متوالی جریان همه مقاومت‌ها یکسان است ولی در اتصال موازی هر چه مقاومت کوچک‌تر باشد جریان آن بیشتر است.

در اتصال متوالی هر چه مقاومتی بزرگ‌تر باشد ولتاژ آن نیز بیشتر است ولی در اتصال موازی ولتاژ همه مقاومت‌ها یکسان است.

مقاومت کل n مقاومت به بزرگی R در اتصال متوالی برابر nR است.

مقاومت کل n مقاومت به بزرگی R در اتصال موازی برابر $\frac{R}{n}$ است.

پاسخ تشریحی:

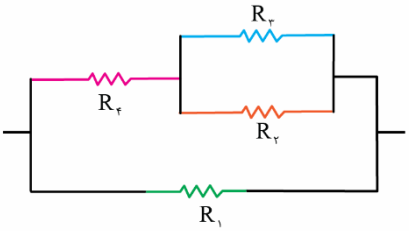
هنگامی که کلید باز است:

دو مقاومت $R_۲$ و $R_۳$ به‌طور موازی به هم وصل شده‌اند. (چون دو سر آن‌ها به یکدیگر وصل شده است)

مقاومت $R_۴$ با این دو مقاومت به‌طور متوالی بسته شده است

مقاومت $R_۱$ نیز به‌طور موازی به کل مجموعه بسته شده است.

بنابراین می‌توان مدار را به شکل مقابل رسم کرد:



www.biomaze.ir

@azmoonmaze

بنابراین مقاومت کل برابر است با: (با توجه به اطلاعات سؤال تمامی مقاومت‌ها (به جز $R_۴$) را برابر $۲R_۴$ در نظر می‌گیریم)

$$\frac{۱}{R_{۲,۳}}=\frac{۱}{R_۲}+\frac{۱}{R_۳}\xrightarrow{R_۲=۲R_۴\ ,\ R_۳=۲R_۴}\frac{۱}{R_{۲,۳}}=\frac{۱}{۲R_۴}+\frac{۱}{۲R_۴}\rightarrow R_{۲,۳}=R_۴$$

$$R_{۲,۳,۴}=R_{۲,۳}+R_۴=R_۴+R_۴=۲R_۴$$

$$R_T=\frac{۱}{R_{۲,۳,۴}}+\frac{۱}{R_۱}=\frac{۱}{۲R_۴}+\frac{۱}{۲R_۴}\rightarrow R_T=R_۴$$

هنگامی که کلید بسته است:

اگر کلید بسته باشد، از مقاومت $R_۴$ جریانی عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود.

سه مقاومت باقی‌مانده به‌طور موازی به هم وصل شده‌اند (چون دو سر هر کدام از آن‌ها به دو نقطهٔ A و B وصل شده است)

بنابراین مقاومت کل برابر است با: (باز هم برای محاسبه، هر سه مقاومت را برابر با $۲R_۴$ در نظر می‌گیریم)

$$\frac{۱}{R_T}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}+\frac{۱}{R_۳}=\frac{۱}{۲R_۴}+\frac{۱}{۲R_۴}+\frac{۱}{۲R_۴}\rightarrow R_T=\frac{۲}{۳}R_۴$$

هنگامی که کلید بسته است مقاومت کل برابر $\frac{۲}{۳}R_۴$ و هنگامی که کلید باز است مقاومت کل برابر $R_۴$ شد.

بنابراین هنگامی که کلید بسته است مقاومت کل $\frac{۲}{۳}$ برابر حالتی است که کلید باز است.

گروه آموزشی ماز

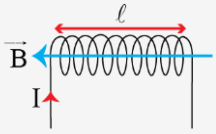
۵۸- با عبور جریان $۲/۵A$ از سیملوله‌ای به طول $۹۰cm$ که از حلقه‌های بهم چسبیده تشکیل شده است، میدان مغناطیسی $۵G$ در داخل سیملوله بوجود می‌آید. قطر سیم مورد استفاده در ساخت این سیملوله چند میلی‌متر است؟ $(\mu_۰=۱۲\times۱۰^{-۷}\frac{T.m}{A})$

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۵	۵	۶		یازدهم	میدان مغناطیسی		☒	☒		ساده

میدان مغناطیسی در سیملولهٔ حامل جریان



هرگاه از سیملوله‌ای که قطر حلقه‌های آن در مقایسه با طولش کوچک باشد، جریان I عبور کند، میدان مغناطیسی داخل سیملوله در نقطه‌های دور از لبه‌های آن یکنواخت است و مقدار آن از رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

$$B=\mu_۰nI=\mu_۰\frac{N}{\ell}I$$

که در آن N تعداد حلقه‌های سیملوله و ℓ طول سیملوله است.

نکته:

اگر با استفاده از سیم روکش‌داری به قطر مقطع D، سیملوله‌ای بسازیم که حلقه‌های آن چسبیده به هم و تعداد آن N باشد، در این صورت طول سیملوله ℓ برابر است با:

$$\ell=ND\rightarrow B=\frac{\mu_۰N}{ND}I=\frac{\mu_۰I}{D}$$

پاسخ تشریحی:

سیملوله از حلقه‌های بهم چسبیده ساخته شده است، بنابراین:

$$B=\frac{\mu_۰I}{D}\rightarrow ۵\times۱۰^{-۴}=\frac{(۱۲\times۱۰^{-۷})\times۲/۵}{D}\rightarrow$$

$$D=\frac{۱۲\times۲/۵\times۱۰^{-۷}}{۵\times۱۰^{-۴}}=۶\times۱۰^{-۳}m=۶mm$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- پیچه‌ای دارای ۴۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $۳۰cm^۲$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $۲۰۰G$ قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر این پیچه در بازهٔ زمانی $t=۰$ تا $t=۲۰ms$ به اندازهٔ ۹۰° حول یکی از قطرهای خود دوران کند، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در این بازهٔ زمانی چند ولت است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۱ ۳) ۱/۲ ۴) ۲

www.biomaze.ir

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷		یازدهم	شار مغناطیسی		☒	☒		متوسط

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه در میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطهٔ زیر بدست می‌آید که در آن B بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت و A سطح مقطع حلقه و θ زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح با خط‌های میدان مغناطیسی است:

$$\varphi = BA\cos\theta$$

با تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه در آن نیروی محرکهٔ الکتریکی القاء می‌شود؛ اگر N تعداد حلقه‌های پیچه باشد، داریم:

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

پاسخ تشریحی:

گام اول: در لحظهٔ $t_1 = 0$، خط‌های میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچه‌اند $(\theta_1 = 0)$

بنابراین شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\varphi_1 = BA\cos\theta_1 = (200\times10^{-4})\times(30\times10^{-4})\times\cos 0 = 6\times10^{-5}\,Wb$$

در لحظهٔ $t_2 = 20ms$، خط‌های میدان مغناطیسی به موازات سطح پیچه قرار می‌گیرند $(\theta_2 = 90^\circ)$

بنابراین شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\varphi_2 = BA\cos\theta_2 = (200\times10^{-4})\times(30\times10^{-4})\times\cos 90^\circ = 0$$

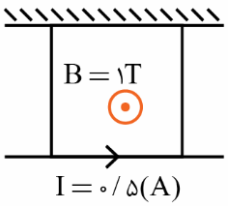
گام دوم: نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = 20ms$ برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = -N\frac{\varphi_2-\varphi_1}{t_2-t_1} = -400\times\frac{0-6\times10^{-5}}{20\times10^{-3}-0} = \frac{400\times6\times10^{-5}}{20\times10^{-3}} = \frac{24}{20} = 1/2\,V$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- در شکل زیر اگر از سیم افقی به طول $2(m)$ و جرم $0/5kg$ جریان $0/5(A)$ عبور کند، نیروی کشش هر یک از نخ‌های قائم چند نیوتن خواهد بود؟

$(g = 10\frac{m}{s^2}$ و جرم نخ‌ها ناچیز است.)



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه سؤال	پایه	مبحث	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۶		یازدهم	نیروی مغناطیسی		☒	☒		متوسط

نیروی مغناطیسی

نیرویی که میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان وارد می‌کند:

$$F = I\ell B\sin\theta$$

F: اندازه نیرو I: جریان ℓ: طول سیم

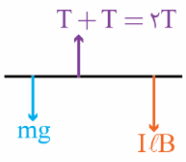
B: اندازه میدان مغناطیسی θ: زاویه بین جریان و میدان

قانون دست راست برای تعیین جهت نیرو:

چهار انگشت دست راست در حالت باز: I از کف دست خارج شود: B شست باز: F

پاسخ تشریحی:

نیروهای وارد بر سیم عبارتند از:



$$2T = mg + I\ell B$$
$$\rightarrow 2T = (0/5\times10) + (0/5\times2\times1)$$
$$\rightarrow 2T = 6 \rightarrow T = 3(N)$$

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۶۱- کدام یک از ویژگی‌های زیر، درباره گروهی از عنصرهای موجود در جدول تناوبی که در واکنش‌های شیمیایی فقط می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند، درست است؟

۱) اولین عنصر این دسته در دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته و یکی از فراوان ترین عناصر موجود در پوسته کره زمین است.

۲) پیشرفت صنعت الکترونیک، مدیون موادی است که از نظر رسانایی مشابه اغلب عناصر موجود در این دسته هستند.

۳) همه این عنصرها، در خواص فیزیکی مانند انعطاف‌پذیری و تغییر شکل در اثر ضربه همانند فلزها هستند.

۴) یکی از عناصر موجود در این دسته، با $_5B$ هم‌گروه بوده و با عنصر برم، در یک تناوب مشابه قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

اغلب نافلزها در واکنش‌های شیمیایی الکترون گرفته یا الکترون به اشتراک می‌گذارند. فلزها نیز در واکنش‌های شیمیایی اغلب الکترون از دست می‌دهند و به کاتیون‌هایی با بار مثبت تبدیل می‌شوند. شبه‌فلزها و کربن، از جمله عناصری هستند که در واکنش‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند. توجه داریم که پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند. فلزها رسانای جریان برق، شبه‌فلزها نیمه رسانا و نافلزها(بجز گرافیت) نارسانا هستند.

در جدول تناوبی امروزی، عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی چیده شده‌اند. هر ردیف افقی جدول که نشان‌دهنده افزایش عدد اتمی است، دوره نامیده می‌شود. در حالی که هر ستون نشان‌دهنده عناصر با خواص شیمیایی مشابه بوده و گروه نامیده می‌شود. علاوه بر این، عناصر جدول تناوبی بر اساس رفتار آنها به ۳ دسته فلز، شبه‌فلز و نافلز دسته‌بندی می‌شوند. فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول تناوبی جای گرفته‌اند و اتم آن‌ها در واکنش‌های شیمیایی دچار اکسایش شده و الکترون از دست می‌دهد. اما نافلزها در سمت راست و بالای جدول تناوبی قرار گرفته و اتم آن‌ها در واکنش‌های شیمیایی با به اشتراک گذاشتن یا گرفتن الکترون به آرایش گازهای نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. شبه‌فلزها همانند پلی میان فلزها و نافلزها قرار دارند؛ به طوری که خواص فیزیکی آن‌ها بیشتر شبیه فلزها بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولین عنصر شبه‌فلزی، معادل با بور با عدد اتمی ۵ است. عنصر بور، در دوره ۲ و گروه ۱۳ از جدول تناوبی دیده می‌شود. دومین عنصر شبه‌فلزی بعد از بور، سیلیسیم است که در تناوب سوم قرار گرفته است. نمودار زیر، ویژگی‌های مهم عنصر سیلیسیم را نشان می‌دهد:

سیلیسیم
- سومین عنصر فراوان موجود در سیاره زمین است
- دومین عنصر فراوان موجود در پوسته جامد زمین است
- در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود
- در طبیعت به شکل سیلیس یا همان سیلیسیم دی‌اکسید یافت می‌شود
- رسانایی الکتریکی کمی دارد
- در واکنش با نافلزها الکترون به اشتراک گذاشته و پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد
- شکننده بوده و بر اثر ضربه چکش خرد می‌شود
- رسانای گرما است
- رسانایی الکتریکی کمی دارد
- عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است
- با استفاده از کربن، می‌توان این عنصر را از ساختار سیلیس خارج کرد
- از جمله عناصر اکسیژن‌دوست به شمار می‌رود
- در سمت آند سلول نورالکتروشیمیایی مربوط به تولید گاز هیدروژن وجود دارد

۳) شبه‌فلزها در اغلب خواص فیزیکی شبیه فلزها هستند؛ اما توجه داریم که شبه‌فلزها برخلاف فلزها، در اثر ضربه شکننده بوده و خرد می‌شوند. این در حالی است که عناصر فلزی تغییرشکل داده و انعطاف پذیر هستند.

۴) گالیم، عنصری است که با $_5B$ هم‌گروه بوده و با عنصر برم، در یک تناوب مشابه قرار دارد. گالیم از جمله عناصر فلزی بوده و در واکنش‌های شیمیایی، الکترون از دست می‌دهد.

@azmoonmaze

۶۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) اورانیم، نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای توسط بشر تولید شد.

ب) در هنگام تزریق گلوکز پرتوزا به بدن، ذرات این ماده در توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.

پ) یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، عنصری از دسته p جدول تناوبی است.

ت) پنجمین عنصر موجود در تناوب ششم، متعلق به دسته d بوده و در حالت جامد سطح درخشان دارد.

ث) به دلیل حضور مقدار فراوان رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۱)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

آ) تکنسیم نخستین عنصری است که در واکنش‌گاه هسته‌ای ساخته شد. از این عنصر در تصویر برداری پزشکی استفاده شده و با توجه به نیمه عمر پایین آن، نمی‌توان مقدار زیادی از آن را ذخیره کرد و بایستی در هنگام نیاز، آن را تولید و سپس مصرف کرد.

اورانیم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا بوده و یکی از ایزوتوپ‌های آن که با نماد ^{235}U نشان داده می‌شود، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط طبیعی اورانیم کمتر از ۰/۷ درصد(کمتر از ۷ اتم در هر ۱۰۰۰ اتم اورانیم) است. دانشمندان هسته‌ای ایران با تلاش بسیار موفق شدند مقدار این ایزوتوپ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند. به این فرایند، غنی سازی ایزوتوپی گفته می‌شود. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

ب) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار گفته می‌شود. چون توده‌های سرطانی سوخت‌وساز بالایی دارند، هنگام تزریق این ماده به بدن، ذرات گلوکز عادی و پرتوزا در تمام بدن و به‌ویژه توده سرطانی تجمع پیدا می‌کنند.

پ) یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی که در ایران تولید می‌شود، فسفر است. توجه داریم که فسفر، عنصری از دسته p و گروه ۱۵ جدول تناوبی است.

ت) پنجمین عنصر موجود در تناوب ششم، متعلق به دسته f بوده و چون این عنصر در گروه عناصر فلزی قرار می‌گیرد، پس می‌توان گفت این ماده در حالت جامد سطح درخشان دارد. جدول زیر، اطلاعات مربوط به دسته‌های مختلف جدول تناوبی را نشان می‌دهد:

دسته‌ی جدول دوره‌ای	s	p	d	f
موقعیت در جدول دوره‌ای	سمت چپ	سمت راست	وسط جدول	وسط جدول
شمار دوره‌های سازنده	۱ تا ۷	۲ تا ۷	۴ تا ۷	۶ و ۷
شمار عناصر	۱۴	۳۶	۴۰	۲۸
نوع عناصر	فلز و نافلز	فلز، شبه‌فلز و نافلز	فلز	فلز
تعداد الکترون‌های ظرفیتی	۱ تا ۲	۳ تا ۸	۳ تا ۱۲	***
عدد اتمی اولین عنصر	۱	۵	۲۱	۵۷
عدد اتمی آخرین عنصر	۸۸	۱۱۸	۱۱۲	۱۰۲

ث) رادیوایزوتوپ‌ها خاصیت پرتوزایی داشته و مجاورت آن‌ها با بدن، منجر به آسیب رساندن به بدن می‌شود. به دلیل حضور مقدار فراوانی از رادیوایزوتوپ‌ها در سیگار، اغلب افرادی که دچار سرطان ریه می‌شوند، سیگاری هستند.

گروه آموزشی ماز

۶۳- درباره اتم‌های $^{52}_{24}A$ ، $^{52}_{22}B$ و $^{77}_{35}C$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) هر سه اتم در لایه‌ای با حداکثر ظرفیت ۳۲ الکترون، ۲ الکترون دارند.

ب) در یون C^-، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر از الکترون هستند.

پ) در اتم B، ۱۲ الکترون و در اتم C، ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ وجود دارد.

ت) اتم‌های A و B باهم ایزوتوپ بوده و در واکنش‌های شیمیایی به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

آ) آرایش الکترونی این اتم‌ها به صورت زیر است:

$_{24}A : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
$_{22}B : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
$_{35}C : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

ظرفیت لایه‌های الکترونی از رابطه $2n^2$ محاسبه می‌شود که n در آن معادل شماره لایه است. بر این اساس، می‌توان گفت لایه ای با حداکثر ظرفیت ۳۲ الکترون، معادل لایه الکترونی چهارم است. همانطور که مشخص است، عناصر A، B و C در این لایه الکترونی به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۷ الکترون هستند.

ب) عدد کوانتومی $l = 1$ معادل زیرلایه p است و با توجه به آرایش‌های الکترونی عناصر A، B و C، این عناصر در زیرلایه‌های مورد نظر به ترتیب دارای ۱۲، ۱۲ و ۱۷ الکترون هستند.

پ) یون C^- معادل یون برمید بوده که با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود($_{36}Kr$) رسیده و همه زیرلایه‌های اشغال شده آن پر است. آرایش الکترونی این یون به صورت زیر خواهد بود:

$$_{35}C^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$$

ت) ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی(Z) یکسان اما عدد جرمی(A) متفاوت هستند. به دیگر سخن ایزوتوپ‌ها، اتم‌های یک عنصر هستند که در شمار نوترون‌ها تفاوت دارند. از آنجا که خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته است، ایزوتوپ‌های یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول دوره‌ای عنصرها تنها یک مکان را اشغال می‌کنند. این درحالی است که همین ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند. با توجه به توضیحات داده شده، این دو عنصر ایزوتوپ یکدیگر نیستند؛ زیرا تعداد پروتون متفاوتی در هسته خود دارند.

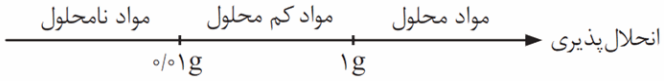
گروه آموزشی ماز

۶۴- با حل کردن ۲۵ گرم از نوعی نمک در ۱۲۵ گرم آب با دمای ۴۰°C، می‌توان محلول سیر شده‌ای از آن بدست آورد. اگر در ۶۵ گرم از محلول سیرشده این نمک در دمای ۲۰°C، مقدار ۱۵ گرم نمک داشته باشیم، در کدام یک از دماهای زیر با حل کردن ۱۲ گرم نمک در ۸۰ گرم آب، محلول سیرشده تشکیل می‌شود؟ (تغییر مقدار انحلال‌پذیری نمک براساس تغییر دما، خطی است.)

۱) ۵۰ ۲) ۵۲/۵ ۳) ۶۰ ۴) ۴۷/۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

به حداکثر جرمی از یک ماده که می‌توان بدون تشکیل رسوب در ۱۰۰ گرم آب حل کرد، انحلال‌پذیری آن ماده گفته می‌شود. مواد بر اساس مقدار انحلال‌پذیری خود به سه دسته‌ی محلول، کم‌محلول و نامحلول طبقه‌بندی می‌شوند. در این رابطه، به نمودار زیر توجه کنید:



مقدار انحلال‌پذیری نمک‌های مختلف در آب، بر حسب تغییر دمای محلول، دچار تغییر می‌شود. برای نمک‌هایی که تغییر مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در دماهای مختلف به صورت خطی است، می‌توان با استفاده از رابطه زیر، معادله انحلال‌پذیری را به‌دست آورد:

$$S = \left(\frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}\right)\theta + b$$

در این رابطه، مولفه S مقدار انحلال‌پذیری را در دماهای مختلف نشان داده و θ نیز دما را نشان می‌دهد. توجه داریم که در دمای ۲۰°C، ۱۵ گرم نمک در ۵۰ گرم آب حل شده و ۶۵ گرم محلول سیرشده بدست آمده است. ابتدا براساس اطلاعات داده شده از محلول‌های سیرشده، انحلال‌پذیری نمک را در دماهای ذکر شده محاسبه می‌کنیم:

$$\text{انحلال پذیری دمای } 40^\circ C = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{25}{125} \times 100 = 20\, g/100\, g H_2O$$

$$\text{انحلال پذیری دمای } 20^\circ C = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{15}{50} \times 100 = 30\, g/100\, g H_2O$$

$$\text{انحلال پذیری دمای مجهول} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{12}{80} \times 100 = 15\, g/100\, g H_2O$$

حال با استفاده از انحلال پذیری نمک در دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه، معادله انحلال‌پذیری نمک را بدست می‌آوریم:

$$S = \left(\frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1}\right)\theta + b \Longrightarrow S = \frac{30 - 20}{20 - 40}\theta + b \Longrightarrow S = -0/5\theta + b$$

در قدم بعد، انحلال‌پذیری نمک در یکی از دماهای داده شده را در رابطه بالا قرار می‌دهیم تا مقدار b بدست بیاید.

$$S_1 = 20 = -0/5 \times 40 + b \Rightarrow b = 40$$

پس می‌توان گفت معادله انحلال‌پذیری نمک مورد نظر به صورت $S = -0/5\theta + 40$ است. در پایان باتوجه به انحلال‌پذیری نمک در حالت سوم، انحلال‌پذیری آن را بدست می‌آوریم:

$$S = -0/5\theta + 40 \Rightarrow 15 = -0/5 \times \theta + 40 \Rightarrow \theta = 50^\circ C$$

با توجه به محاسبات بالا، در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، با حل کردن ۱۲ گرم نمک در ۸۰ گرم آب، محلول سیرشده تشکیل می‌شود.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

۶۵- در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، اگر به ازای مصرف ۲۱/۹ گرم هیدروکلریک اسید، ۴۴۸۰ میلی‌لیتر گاز CO_2 در دمای ۲۷۳°C و فشار ۲atm تولید شود، بازده واکنش تقریبا برابر با چند درصد بوده و با استفاده از کلسیم کلرید بدست آمده می‌توان چند لیتر محلول ۰/۰۵ مولار از این ماده ساخت؟ ($H = ۱ : g.mol^{-1}$ و $Cl = ۳۵/۵$)

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۷۵ - ۴ ۲) ۶۶/۷ - ۸ ۳) ۷۵ - ۸ ۴) ۶۶/۷ - ۴

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادله موازنه شده واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید را می‌نویسیم:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

در مرحله بعد با توجه به قانون گازها و شرایط واکنش، مول گاز تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1} = \frac{P_2V_2}{n_2T_2} \xrightarrow{\text{حالت ۱ شرایط استاندارد و حالت ۲ شرایط واکنش}} \frac{1 \times 22/4}{1 \times 273} = \frac{2 \times 4/48}{n_2 \times 546} \Rightarrow n_2 = 0/2mol$$

حال با استفاده از جرم HCl مصرفی، مقدار نظری گاز CO_2 تولید شده را بدست می‌آوریم:

$$?\,mol\,CO_2 = 21/9\,g\,HCl \times \frac{1\,mol\,HCl}{36/5\,g\,HCl} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{2\,mol\,HCl} = 0/3\,mol$$

سپس با توجه به فرمول زیر بازده واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده واکنش} = \frac{0/2}{0/3} \times 100 \simeq 66/7 \text{ درصد}$$

در پایان با استفاده از مول CO_2 تولید شده، حجم محلول $CaCl_2$ قابل تولید را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$?\,L\,\text{محلول} = 0/2\,mol\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CaCl_2}{1\,mol\,CO_2} \times \frac{1\,L\,\text{محلول}}{0/05\,mol\,CaCl_2} = 4L$$

گروه آموزشی ماز

۶۶- در گروه هالوژن‌ها، با حرکت از سمت پایین به بالا در جدول تناوبی، چند مورد از ویژگی‌های زیر کاهش پیدا می‌کند؟

- تمایل به تشکیل یون با بار منفی
- تعداد ذره ریزاتمی با نماد x^{1+}
- شعاع اتمی ذرات هالوژن
- مقدار $n + l$ بیرونی‌ترین زیرلایه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

هالوژن‌ها در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار داشته و با گرفتن یا به اشتراک گذاشتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند. در رابطه با این عناصر، عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند.

روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت‌هایی قابل توضیح، بررسی می‌شوند. یکی از این کمیت‌ها شعاع اتمی است. در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش پیدا می‌کند و در یک دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند. توجه داریم که خاصیت فلزی(تمایل به از دست دادن الکترون) با شعاع رابطه مستقیم و خاصیت نافلزی(تمایل به گرفتن الکترون) با شعاع رابطه‌ی عکس دارد.

بررسی موارد:

- با کاهش شماره دوره و شعاع اتمی در هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری و تمایل اتم‌های سازنده این عناصر به تشکیل یون هالید(آنیون حاصل از هالوژن‌ها که دارای بار الکتریکی ۱- است.) افزایش پیدا می‌کند.

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور($_9F$)، کلر($_{17}Cl$)، برم($_{35}Br$) و ید($_{53}I$) قرار دارند. این عناصر به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزی نیز کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری عناصر موجود در گروه هفدهم به صورت زیر است:

$I < Br < Cl < F$: واکنش پذیری (تمایل به گرفتن الکترون)

آرایش الکترونی هالوژن‌ها به زیرلایه‌ی ns^2np^5 ختم می‌شود. اتم‌های سازنده‌ی این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می‌کنند. از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور(F_2) و کلر(Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند درحالی که برم(Br_2) و ید(I_2) در دمای اتاق به ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

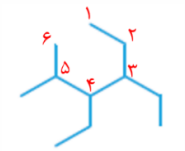
- با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، عددتامی یا همان تعداد پروتون‌های موجود در ساختار هسته اتم که با نماد p^{1+} مشخص می‌شود، کاهش می‌یابد.
- با حرکت از سمت پایین به بالا در عناصر موجود در یک گروه، تعداد لایه‌های الکترونی و به تبع آن شعاع اتمی کاهش پیدا می‌کند.
- بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم هالوژن‌های مختلف، به‌صورت np^5 بوده و با حرکت از سمت پایین به بالا، مقدار l ثابت بوده و مقدار n کاهش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان گفت مقدار $n + l$ بیرونی‌ترین زیر لایه کاهش پیدا می‌کند.

۶۷- دانش آموزی در نام‌گذاری یک آلکان، آن را به اشتباه به صورت ۴،۳-دی‌اتیل-۵-متیل هگزان گزارش کرده است. نام درست آلکان موردنظر کدام است؟

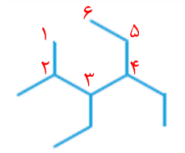
۱) ۴،۳-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان
۲) ۳،۲-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان
۳) ۳-اتیل-۲-متیل هپتان
۴) ۴،۳،۲-تری‌متیل هپتان

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱)

آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است. متان ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها بوده و سایر اعضای این خانواده نیز بین ۲ تا ده‌ها اتم کربن در ساختار مولکولی خود دارند. به طور کلی، آلکان‌ها را در دو گروه راست‌زنجیر و شاخه‌دار می‌توان قرار داد. برای حل کردن این سوال، ابتدا یک زنجیر ۶ کربنه رسم کرده و روی سومین و چهارمین کربن شاخه اتیل و روی کربن شماره ۵ شاخه متیل رسم می‌کنیم. ساختار این ماده به صورت زیر خواهد بود:



در قدم، شماره‌گذاری اتم‌های کربن از روی زنجیره اصلی را پاک کرده و این اتم‌های کربن را مجددا به صورت درست شماره‌گذاری می‌کنیم در این حالت، داریم:



توجه داریم که با توجه به نزدیک‌تر بودن اولین شاخه به کربن سمت چپ، شماره‌گذاری از این سمت اولویت دارد. با توجه به شماره‌گذاری جدید نام آلکان به‌صورت ۴،۳-دی‌اتیل-۲-متیل هگزان است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- برای افزایش دمای ۱۵ مول آهن($c_{\text{آهن}} = ۰/۴۵\ J.g^{-1}{}^{\circ}C^{-1}$) از $۲۸۰K$ به $۳۰۰K$، چند کیلوژول انرژی لازم است و این مقدار انرژی، با مصرف چند مول گاز کلر در واکنش زیر بدست می‌آید؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-1}$)

$$۲P(s) + ۳Cl_۲(g) \longrightarrow ۲PCl_۳(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۴\ kJ$$

۱) ۳/۷۸ – ۰/۲۱
۲) ۷/۵۶ – ۰/۲۱
۳) ۳/۷۸ – ۰/۴۲
۴) ۷/۵۶ – ۰/۴۲

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مساله ـ ۱۱۰۲)

ابتدا جرم آهن را به‌دست می‌آوریم. در این رابطه، داریم:

$$?\ g\ Fe = ۱۵\ mol\ Fe \times \frac{۵۶\ g\ Fe}{۱\ mol\ Fe} = ۸۴۰ g$$

گرمای مبادله شده توسط اجسام را با نماد Q نشان می‌دهند که واحد آن در مقیاس SI، معادل با ژول(J) است. برای حساب کردن گرمای جذب یا آزاد شده در فرایندهایی که با تغییر دمای یک جسم همراه هستند، می‌توان از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ استفاده کرد. در این رابطه، مولفه c معادل با ظرفیت گرمایی ویژه یا همان گرمای ویژه است.

یکای رایج دما، درجه‌ی سلسیوس($^{\circ}C$) است؛ درحالی که یکای دما در SI کلوین(K) است. دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس با نماد θ و در مقیاس کلوین با نماد T نشان داده می‌شود. رابطه‌ی بین این دو مقیاس دمایی به صورت $T(K) = \theta(^{\circ}C) + ۲۷۳$ است. با توجه به این رابطه، ارزش دمایی $۱^{\circ}C$ با ارزش دمایی $۱K$ برابر خواهد بود؛ پس تغییر دمای یک جسم در مقیاس سلسیوس($\Delta\theta$) برابر با میزان تغییر دمای آن جسم در مقیاس کلوین(ΔT) است.

با استفاده از اطلاعات داده شده در صورت سوال، انرژی لازم برای افزایش دمای آهن را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = mc\Delta K \Rightarrow Q = ۸۴۰ \times ۰/۴۵ \times (۳۰۰ - ۲۸۰) \Rightarrow Q = ۷۵۶۰J = ۷/۵۶\ kJ$$

همانطور که می‌دانیم، ظرفیت گرمایی(C) یک جسم، به مقدار جرم(m) آن جسم وابسته است. دانشمندان برای از بین بردن این وابستگی، مفهوم ظرفیت گرمایی ویژه را معرفی کردند. ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده، معادل با مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن ماده به اندازه یک درجه سانتی گراد است. مقدار گرمای ویژه مواد مختلف را با نماد c نشان می‌دهند. از رابطه زیر، برای بررسی میزان تغییر دمای یک جسم($\Delta\theta$) با ظرفیت گرمایی ویژه c و جرم m گرم بر حسب میزان گرمای مبادله شده توسط آن جسم(Q) استفاده می‌شود:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \implies \Delta\theta = \frac{Q}{m \cdot c}$$

اگر دو جسم با دمای متفاوت در مجاورت هم قرار بگیرند، گرما از جسمی که دمای بالاتری دارد به سمت جسمی که دمای پایین‌تری دارد جاری می‌شود. فرایند انتقال گرما در این حالت تا جایی ادامه پیدا می‌کند که دمای اجسام مورد نظر با هم برابر شود.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$۲P(s) + ۳Cl_۲(g) \longrightarrow ۲PCl_۳(l) \quad , \quad \Delta H = -۵۴\ kJ$$

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\,Cl_2 = ۷/۵۶\,kJ\ \text{انرژی} \times \frac{۳\,mol\,Cl_2}{۵۴\,kJ\ \text{انرژی}} = ۰/۴۲\,mol$$

همانطور که مشخص است، طی این فرایند ۰/۴۲ مول گاز کلر مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- کدام‌یک از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها نادرست است؟

۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.

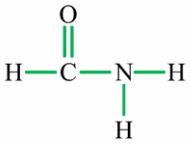
۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرهای هم‌کربن با خود، نقطه‌جوش بالاتری خواهند داشت.

۳) به شرط سیرشده و غیرحلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.

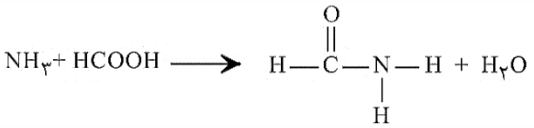
۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند ماده موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را ندارد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۱۰۲)

ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش میان متانوئیک اسید و آمونیاک حاصل می‌شود. ساختار این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



واکنش تولید این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



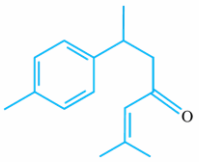
توجه داریم که ساده‌ترین آمین، معادل با متیل آمین بوده که به همراه برخی از آمین‌های دیگر، عامل ایجاد کننده بوی ماهی است. فرمول شیمیایی متیل آمین به صورت CH_3NH_2 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

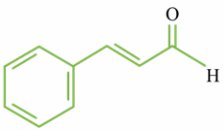
۲) به دلیل وجود هیدروژنِ متصل به اکسیژن در ساختار کربوکسیلیک اسیدها، این مواد برخلاف استرها توانایی تشکیل قوی‌ترین نیروی بین مولکولی یعنی پیوند هیدروژنی را دارند. چون در کربوکسیلیک اسیدها، برخلاف استرها پیوند هیدروژنی بین ذرات برقرار می‌شود، به شرط وجود تعداد اتم کربن برابر در ساختار این مواد، می‌توان گفت کربوکسیلیک اسیدها نقطه‌جوش بالاتری نسبت به استرها دارند.

۳) به شرط سیرشده و غیرحلقوی بودن مولکول‌ها، فرمول کلی الکل‌ها و اترها به‌صورت $C_nH_{۲n+۲}O$، آلدهیدها و کتون‌ها به‌صورت $C_nH_{۲n}O$ و استرها و کربوکسیلیک اسیدها به‌صورت $C_nH_{۲n}O_2$ خواهد بود. چون فرمول شیمیایی کلی کتون‌ها و آلدهیدها مشابه هم است، اگر این دو گروه از مواد تعداد اتم‌های کربن برابری داشته باشند، نسبت به یکدیگر ایزومر به شمار می‌روند.

۴) تصویر زیر، ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه را نشان می‌دهد:



تصویر زیر نیز ساختار ترکیب آلی موجود در دارچین را نشان می‌دهد:



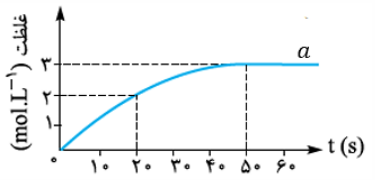
در ساختار این دو ماده، گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی وجود دارد. چون در این دو ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژنی وجود ندارد، ذرات سازنده این مواد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارند.

بو و مزه لذت بخش غذاهای بومی در هرجای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه‌های ویژه‌ای به آنها است. ادویه‌ها افزون‌بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذاها می‌دهند، مصرف دارویی نیز دارند. امروزه از ادویه‌ها برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز بدن، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع سرطان استفاده می‌شود. خواص ویژه‌ی ادویه‌ها به طور عمده وابسته به ترکیب های آلی موجود در آنها است. این ترکیب‌های آلی در ساختار خود افزون بر اتم‌های هیدروژن و کربن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند. تفاوت در خواص ادویه‌ها به دلیل تفاوت در ساختار این مواد آلی است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

۷۰- با توجه به نمودار که مربوط به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش ۶ مول کلسیم کربنات با ۱۲ مول هیدروکلریک اسید در یک ظرف سر باز است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

آ) واکنش در محلول آبی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است.

ب) سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا ثانیه ۵۰، برابر $0/06 mol.s^{-1}$ است.

پ) سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه اول، ۲ برابر سرعت واکنش در بین ثانیه ۲۰ تا ۵۰ آن است.

ت) در لحظه‌ای که غلظت HCl برابر با ۳/۴ مولار است، جرم مخلوط واکنش به اندازه ۱۱۴/۴ گرم کاهش پیدا کرده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مساله ـ ۱۱۰۲)

معادله موازنه شده واکنش هیدروکلریک اسید و کلسیم کربنات به‌صورت زیر است:

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

با توجه به معادله این واکنش، عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ) باتوجه به اینکه غلظت ماده a از ابتدای واکنش درحال افزایش است، می‌توان گفت این ماده از جمله فراورده‌های واکنش است. غلظت مولار برای مواد گازی و محلول در آب تعریف می‌شود، پس نمودار می‌تواند مربوط به کلسیم کلرید یا کربن‌دی‌اکسید باشد. با توجه به برابر بودن ضریب استوکیومتری مواد $CaCl_2$ و CO_2 در معادله واکنش، مقدار مول نهایی تولید شده آن‌ها یکسان بوده اما به دلیل خروج گاز CO_2 از ظرف، این نمودار نمی‌تواند مربوط به غلظت این ترکیب گازی باشد، پس نمودار قطعا مربوط به روند تولید کلسیم کلرید است. حال با استفاده از مول نهایی کلسیم کلرید تولید شده و غلظت نهایی این ماده، حجم محلول موجود در ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$?L = 12 mol\ HCl \times \frac{1 mol\ CaCl_2}{2 mol\ HCl} \times \frac{1 L}{3 mol\ CaCl_2} = 2L$$

پس واکنش در محلولی به حجم ۲ لیتر درحال انجام است.

ب) ابتدا مول کلسیم کلرید تولید شده و سرعت تولید آن را تا ثانیه ۵۰ به‌دست می‌آوریم:

$$?mol\ CaCl_2 = 12 mol\ HCl \times \frac{1 mol\ CaCl_2}{2 mol\ HCl} = 6 mol$$

$$R = \frac{|\Delta n|}{t} = \frac{6}{50} = 0/12 mol.s^{-1}$$

سرعت واکنش از حاصل تقسیم سرعت تولید یا مصرف مواد مختلف به ضریب استوکیومتری آن‌ها به‌دست می‌آید. با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری کلسیم کلرید برابر ۱ است، سرعت تولید آن با سرعت واکنش برابر است.

پ) سرعت واکنش در بازه‌های مدنظر را با استفاده از نمودار محاسبه می‌کنیم:

$$R_{0-20} = \frac{|\Delta M_{0-20}|}{t} = \frac{2}{20} = 0/1 mol.L^{-1}s^{-1} \qquad R_{20-50} = \frac{|\Delta M_{20-50}|}{t} = \frac{1}{30} = \frac{1}{30} mol.L^{-1}s^{-1}$$

در پایان نسبت خواسته شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{R_{0-20}}{R_{20-50}} = \frac{0/1}{\frac{1}{30}} = 3$$

ت) ابتدا مول باقی‌مانده هیدروکلریک اسید را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \Rightarrow 3/4 = \frac{\text{مول}}{2} \Rightarrow \text{مول} = 6/8$$

پس می‌توان گفت ۵/۲ مول از هیدروکلریک اسید(۶/۸ – ۱۲) مصرف شده است. توجه داریم که در واکنش‌های شیمیایی به ازای مصرف مواد گازی در سمت واکنش دهنده‌ها، شاهد افزایش جرم مواد جامد موجود در ظرف بوده و به ازای تولید گازها در فراورده‌ها با کاهش جرم مخلوط روبه‌رو هستیم. حال جرم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده را به‌دست می‌آوریم:

$$?gCO_2 = 5/2 mol\ HCl \times \frac{1 mol\ CO_2}{2 mol\ HCl} \times \frac{44 g\ CO_2}{1 mol\ CO_2} = 114/4 g$$

پس تا این لحظه ۱۱۴/۴ گرم کاهش جرم مخلوط داریم.

@azmoonmaze

۷۱- باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تولید ۱۳/۲ گرم گاز CO_2 طبق معادله $CS_2(l) + 2H_2O(l) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2S(g)$، چند کیلوژول انرژی مبادله شده و این مقدار گاز کربن دی‌اکسید را بر اثر سوزاندن کامل چند گرم گلوکز می‌توان تولید کرد؟($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) $2H_2S(g) + 3O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l) + 2SO_2(g) \quad \Delta H = -1125/2\ kJ$

۲) $CS_2(l) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad \Delta H = -1075/2\ kJ$

۱) ۳۰ - ۹ ۲) ۱۵ - ۹ ۳) ۳۰ - ۱۸ ۴) ۱۵ - ۱۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۱۰۲)

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آنها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔHچنین واکنش‌هایی از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هس(جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها) بهره می‌برند. برای استفاده از قانون هس، در ابتدا باید با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، واکنش نهایی را تشکیل دهیم. هیدروژن سولفید در واکنش خواسته شده با ضریب ۲ در سمت فراورده‌ها قرار دارد، درحالی که این ماده در واکنش ۱ با ضریب ۲ در سمت واکنش‌دهنده مصرف می‌شود. بر این اساس، واکنش ۱ را در ۱- ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$2SO_2(g) + 2H_2O(l) \longrightarrow 3O_2(g) + 2H_2S(g) \quad \Delta H_1' = 1125/2kJ$$

ترکیب CS_2، در واکنش خواسته شده با ضریب ۱ در سمت واکنش‌دهنده قرار دارد و در واکنش ۱ نیز با ضریب ۱ در سمت فراورده تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت واکنش ۲ نیازی به تغییر ندارد. معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$CS_2(l) + 3O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) \quad \Delta H_2' = -1075/2\ kJ$$

سپس با جمع ΔH واکنش‌های تغییر یافته، مقدار ΔH واکنش نهایی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_T = \Delta H_1' + \Delta H_2' = 1125/2 + (-1075/2) = 50kJ$$

در پایان با استفاده از تغییر آنتالپی واکنش نهایی، مقدار انرژی مصرف شده به ازای تولید ۱۳/۲ گرم کربن‌دی‌اکسید را به‌دست می‌آوریم:

$$?\ kJ\ \text{انرژی} = 13/2g\ CO_2 \times \frac{1mol\ CO_2}{44\ g\ CO_2} \times \frac{50kJ\ \text{انرژی}}{1mol\ CO_2} = 15kJ$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۱۵ کیلوژول انرژی مبادله می‌شود. معادله واکنش سوختن گلوکز به صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

بر این اساس، داریم:

$$?\ g\ C_6H_{12}O_6 = 13/2g\ CO_2 \times \frac{1mol\ CO_2}{44\ g\ CO_2} \times \frac{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}{6mol\ CO_2} \times \frac{180\ g\ C_6H_{12}O_6}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} = 9\ g$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- چند مورد از مطالب زیر، در رابطه با اتیل بوتانوات درست است؟

آ) این ماده نسبت به هگزانوئیک اسید همپار است.

ب) بین ذرات سازنده آن، دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد.

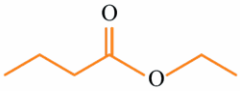
پ) از واکنش ۱-بوتانول با پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید به‌دست می‌آید.

ت) شمار پیوندهای کربن-کربن موجود در ساختار آن با شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان برابر است.

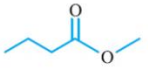
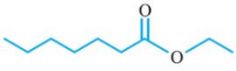
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

اتیل بوتانوات استری است که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد. ساختار این ماده به صورت زیر است:



در رابطه با اتیل بوتانوات، فقط عبارت (آ) درست است. جدول زیر، ویژگی‌های برخی از انواع استرهای موجود در گیاهان را نشان می‌دهد:

نام گل یا میوه	نام استر	ساختار استر سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده
موز	پنتیل اتانوات	 $(C_7H_{14}O_2)$	$CH_3-(CH_2)_4-OH$ ۱ ـ پنتانول	$CH_3-C(=O)-OH$ اتانوئیک اسید
سیب	متیل بوتانوات	 $(C_5H_{10}O_2)$	CH_3-OH متانول	$CH_3CH_2CH_2-C(=O)-OH$ بوتانوئیک اسید
انگور	اتیل هپتانوات	 $(C_9H_{18}O_2)$	CH_3CH_2-OH اتانول	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)-OH$ هپتانوئیک اسید

www.biomaze.ir

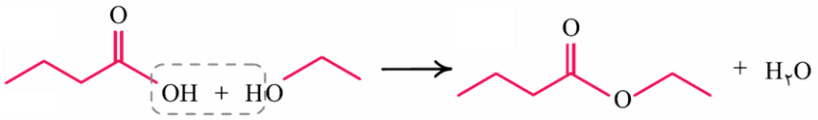
@azmoonmaze

بررسی موارد:

آ) هگزانوئیک اسید نوعی کربوکسیلیک اسید ۶ کربنه است. استرها و کربوکسیلیک اسیدهای هم‌کربن، به شرط حلقوی نبودن و نداشتن پیوند دوگانه و سه‌گانه میان اتم‌های کربن، ایزومر به شمار می‌روند.

ب) برخلاف کربوکسیلیک اسیدها، میان استرها به دلیل نبودن اتم هیدروژنِ متصل به اتم اکسیژن، پیوند هیدروژنی وجود نداشته و نیروی بین مولکولی آن‌ها صرفا شامل نیروهای واندروالسی می‌شود.

پ) اتیل بوتانوات، از واکنش اتانول(نوعی الکل تک عاملیِ حاصل از واکنش اتن با آب) و بوتانوئیک اسید پدید می‌آید. معادله واکنش تولید این ترکیب استری به صورت زیر است:



ت) در ساختار اتیل بوتانوات، ۴ پیوند کربن-کربن وجود دارد درحالی که در ساختار مولکولی ۲-متیل پنتان، ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن یافت می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۷۳- در یک نمونه لیتیم که از اتم‌های طبیعی این عنصر ساخته شده است، به ازای هر اتم از ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود دارد. یک نمونه از این فلز به جرم ۱/۷ گرم، در شرایط استاندارد با چند لیتر گاز فلوئور به طور کامل واکنش داده و با استفاده از نمک تولید شده، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار می‌توان تهیه کرد؟

۱) ۲/۸ - ۸۰۰ ۲) ۵/۶ - ۸۰۰ ۳) ۲/۸ - ۶۲۵ ۴) ۵/۶ - ۶۲۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۱)

تصویر زیر، نمایی از اتم‌های موجود در یک نمونه طبیعی لیتیم را نشان می‌دهد:



اگر در یک نمونه لیتیم، به ازای هر اتم از ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر وجود داشته باشد، می‌توان گفت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های $^{۷}_{۳}Li$ و $^{۶}_{۳}Li$ در نمونه مورد نظر به ترتیب برابر با ۸۰ و ۲۰ درصد می‌شود. بر این اساس، جرم اتمی میانگین لیتیم را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم} \times \text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم}) + \cdots}{۱۰۰} =$$

$$\frac{(۲۰ \times ۶) + (۸۰ \times ۷)}{۱۰۰} = ۶/۸\ amu$$

معادله واکنش فلز لیتیم با گاز فلوئور به صورت زیر است:

$$۲Li(s) + F_۲(g) \rightarrow ۲LiF(s)$$

این واکنش از نوع اکسایش-کاهش بوده و در آن یک ترکیب یونی دوتایی به اسم لیتیم فلوئورید تولید می‌شود. با توجه به معادله واکنش بالا، حجم گاز فلوئور مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\,F_۲ = ۱/۷\ g\ Li \times \frac{۱\ mol\ Li}{۶/۸\ g\ Li} \times \frac{۱\ mol\ F_۲}{۲\ mol\ Li} \times \frac{۲۲/۴\ L\ F_۲}{۱\ mol\ F_۲} = ۲/۸\ L$$

در قدم بعد، مقدار لیتیم فلوئورید تولید شده و حجم محلول حاصل از این فرایند را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ LiF = ۱/۷\ g\ Li \times \frac{۱\ mol\ Li}{۶/۸\ g\ Li} \times \frac{۲\ mol\ LiF}{۲\ mol\ Li} = ۰/۲۵\ mol$$

$$?\,mL\ \text{محلول} = ۰/۲۵\ mol\ LiF \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۰/۴\ mol\ LiF} \times \frac{۱۰۰۰\ mL\ \text{محلول}}{۱\ L\ \text{محلول}} = ۶۲۵\ mL$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر فرمول شیمیایی اسکاندیم پِرسولفید به صورت $Sc_۲(S_۲O_۷)_۳$ باشد، در فرمول شیمیایی آهن(II) پِرسولفید نسبت شمار عنصرها به شمار اتم‌ها چقدر بوده و در ترکیب منیزیم پرسولفید، نسبت میان شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها کدام است؟

۱) ۰/۳ - ۱ ۲) ۰/۴ - ۲ ۳) ۰/۳ - ۲ ۴) ۰/۴ - ۱

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

اسکاندیم، یک عنصر فلزی از گروه ۳ بوده و در جدول تناوبی، اولین عنصر دسته‌ی d است. اسکاندیم در ترکیبات یونی با بار ۳+ شرکت می‌کند. فرمول شیمیایی اسکاندیم پرسولفید نیز به صورت $Sc_۲(S_۲O_۷)_۳$ است. از آنجا که ترکیبات یونی در مجموع خنثی هستند، پس باید حاصل ضرب بار آنیون‌ها در تعداد آن‌ها، با حاصل ضرب بار کاتیون‌ها در تعداد آن‌ها برابر باشد. با توجه به توضیحات داده شده، بار یون پرسولفید ($S_۲O_۷^{۲-}$) برابر با ۲- است.

www.biomaze.ir

نخستین سری از فلزهای واسطه، در تناوب چهارم جدول دوره‌ای جای داشته و عدد اتمی آن‌ها در بازه‌ی ۲۱ تا ۳۰ قرار می‌گیرد. آرایش الکترونی این عناصر فلزی به صورت زیر است:

۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
اسکاندیم	تیتانیم	وانادیم	کروم	منگنز	آهن	کبالت	نیکل	مس	روی
$[_{18}Ar]3d^1 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^2 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^3 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^5 4s^1$	$[_{18}Ar]3d^5 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^6 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^7 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^8 4s^2$	$[_{18}Ar]3d^{10} 4s^1$	$[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2$

اسکاندیم($_{21}Sc$)، نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون‌رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. توجه داریم که آرایش الکترونی عناصر کروم($_{24}Cr$) و مس($_{29}Cu$) و تعدادی از عناصر هم‌گروه با آن‌ها(عناصر موجود در گروه‌های ۶ و ۱۱) از قاعده‌ی آفبا پیروی نمی‌کند. آرایش الکترونی تعدادی از عناصر موجود در گروه ۶ به $(n-1)d^5 ns^1$ و آرایش الکترونی تعدادی از عناصر گروه ۱۱ نیز به $(n-1)d^{10} ns^1$ ختم می‌شود. مشخص است که این عناصر تنها دارای یک الکترون در زیرلایه‌ی s خارجی‌ترین لایه‌ی خود هستند.

بر اساس بار و فرمول شیمیایی یون پرسولفید، فرمول شیمیایی آهن(II) پرسولفید نیز به صورت FeS_2O_7 است که در آن شمار عناصر (۳ عدد)، ۰/۳ برابر شمار اتم‌ها(۱۰ عدد) است. توجه داریم که فرمول شیمیایی منیزیم پرسولفید نیز به صورت MgS_2O_7 است که در آن تعداد آنیون‌ها با تعداد کاتیون‌ها برابر است.

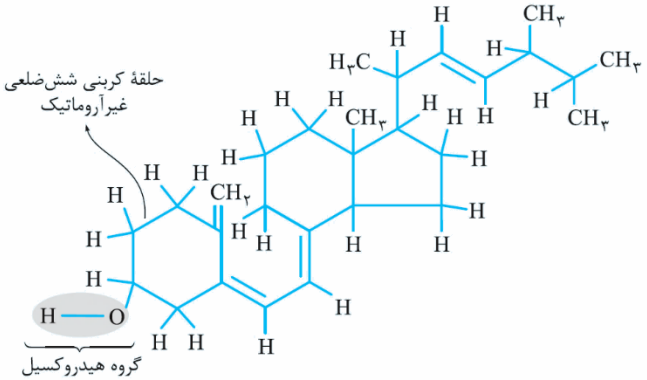
گروه آموزشی ماز

۷۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) اگر دومین عضو خانواده آلکن‌ها را وارد واکنش بسپارش کنیم، ماده‌ای با جرم مولی ده‌ها هزار گرم بر مول بدست می‌آید.
۲) ویتامین (دی)، در ساختار خود دارای اتم اکسیژن بوده و برخلاف ویتامین (آ)، با ذرات آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
۳) تفلون، نوعی پلیمر سیرشده است که نقطهٔ ذوب بالایی داشته و برخلاف پلی‌لاکتیک اسید، در طبیعت تجزیه نمی‌شود.
۴) ۱-بوتانول، در ساختار خود دارای ۱۰ اتم هیدروژن بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن از نوع هیدروژنی است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۱۰۳)

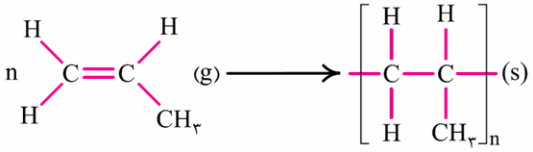
در ساختار ویتامین (دی)، یک گروه هیدروکسیل وجود دارد. ساختار این ویتامین، به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در ساختار این ماده اتم اکسیژن وجود دارد. توجه داریم که در ساختار ویتامین (دی) و ویتامین (آ)، گروه عاملی هیدروکسیل وجود داشته و به همین خاطر، این مواد با ذرات آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دومین عضو خانواده آلکن‌ها، پروپن است. هرگاه گاز پروپن را در فشار بالا گرما دهیم، پلی‌پروپن به دست می‌آید. بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی این فراورده، همانند سایر پلیمرها، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است. واکنش تولید پلی‌پروپن به صورت زیر است:



۳) تفلون، نقطهٔ ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر ساختار سیرشده دارد، از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی موجود در محیط اطراف واکنش نمی‌دهد. از طرفی می‌دانیم که پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که وقتی در طبیعت رها می‌شود با اکسیژن و رطوبت موجود در طبیعت واکنش داده و به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شود.

۴) در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و به همین خاطر، این الکل‌ها در آب محلول هستند. بر این اساس، می‌توان گفت که 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. ۱-بوتانول، چهارمین عضو خانواده الکل‌ها بوده و در ساختار مولکولی آن ۴ اتم کربن و ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۶- در یک کارگاه، از مخلوط منیزیم اکسید و کلسیم اکسید برای تبدیل گاز کربن‌دی اکسید حاصل از سوختن کامل ۸۰ کیلوگرم گاز متان با خلوص ۲۵٪ به مواد معدنی استفاده می‌شود. اگر طی این فرایند ۱۱۷ کیلوگرم ماده معدنی بدست آمده باشد، در مخلوط اولیه از اکسیدهای فلزی، شمار یون‌های فلز با واکنش‌پذیری بیشتر، چند برابر شمار یون‌های فلز دیگر بوده است؟($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Mg = ۲۴$ و $Ca = ۴۰$)

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مسأله ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌های موازنه شده میان MgO و CaO با گاز کربن‌دی‌اکسید نیز به صورت زیر است:

$$MgO(s) + CO_۲(g) \rightarrow MgCO_۳(s)$$
$$CaO(s) + CO_۲(g) \rightarrow CaCO_۳(s)$$

اگر شمار مول‌های CaO و MgO موجود در مخلوط اولیه را به ترتیب با n و m نشان بدهیم، شمار مول‌های کلسیم کربنات و منیزیم کربنات تولید شده در انتهای فرایند نیز به ترتیب برابر با n و m مول می‌شود. بر این اساس، خواهیم داشت:

$$\text{مجموع جرم دو فراورده} = \left(\text{تعداد مول } CaCO_۳ \times CaCO_۳ \text{ جرم مولی}\right) + \left(\text{تعداد مول } MgCO_۳ \times MgCO_۳ \text{ جرم مولی}\right) = ۱۱۷\ kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg}$$

$$\rightarrow (n \times ۱۰۰) + (m \times ۸۴) = ۱۱۷۰۰۰ \quad (۱)$$

در واکنش‌های بالا، به ازای مصرف هر مول از اکسیدهای MgO و CaO، یک مول گاز $CO_۲$ مصرف می‌شود. بنابراین روزانه در مجموع $(n+m)$ مول گاز $CO_۲$ مصرف می‌شود. واکنش سوختن کامل گاز متان به صورت زیر است:

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

بر این اساس، داریم:

$$?\ mol\ CO_۲ = ۸۰\ kg\ CH_۴ \text{ ناخالص} \times \frac{۱۰۰۰\ g}{۱\ kg} \times \frac{۲۵\ g\ CH_۴}{۱۰۰\ g\ CH_۴ \text{ ناخالص}} \times \frac{۱\ mol\ CH_۴}{۱۶\ g\ CH_۴} \times \frac{۱\ mol\ CO_۲}{۱\ mol\ CH_۴} = ۱۲۵۰\ mol\ CO_۲$$

$$(۲)\ n + m = ۱۲۵۰ \rightarrow n = ۱۲۵۰ - m$$

حالا از جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱)، مقادیر n و m را بدست می‌آوریم:

$$(۱۲۵۰ - m) \times ۱۰۰ + ۸۴m = ۱۱۷۰۰۰ \rightarrow m = \frac{۸۰۰۰}{۱۶} = ۵۰۰\ mol \rightarrow n = ۱۲۵۰ - ۵۰۰ = ۷۵۰\ mol$$

مقدار واکنش‌پذیری فلز Ca از فلز Mg بیشتر است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{شمار یون‌های فلز } Ca}{\text{شمار یون‌های فلز } Mg} = \frac{\text{تعداد مول } CaO}{\text{تعداد مول } MgO} = \frac{n}{m} = \frac{۷۵۰}{۵۰۰} = ۱/۵$$

گروه آموزشی ماز

۷۷- در چه تعداد از ردیف‌های جدول زیر، فرمول و نام ترکیبات نوشته شده همگی به درستی بیان شده است و در چند ردیف از این جدول، فقط یک مورد نادرست در نام‌گذاری و یا فرمول‌نویسی ترکیب‌ها دیده می‌شود؟

۱	$COCl_۲ - BaI_۲ - SiO_۲$	سیلسیم دی‌اکسید – باریم یدید – کبالت(II) کلرید
۲	$CaSO_۴ - CS_۲ - Li_۲CO_۳$	لیتیم کربنات – کربن‌دی‌سولفید – کلسیم سولفات
۳	$MnO - CrF_۲ - PCl_۵$	فسفر پنتاکلرید – کروم‌دی‌فلوئورید – منگنز(II) اکسید
۴	$AgSO_۴ - SF_۶ - Sc_۲CO_۳$	اسکاندیم کربنات – گوگرد هگزا فلوئورید – نقره سولفات
۵	$Na_۳N - NO_۲ - CuO$	مس(II) اکسید – نیتروژن‌دی‌اکسید – سدیم نیترید
۶	$BaOH_۲ - HCN - Ga(NO_۳)_۳$	گالیم نیترات – هیدروژن سیانید – باریم هیدروکسید

۱) ۳ - ۲ ۲) ۳ - ۲ ۳) ۲ - ۲ ۴) ۳ - ۳

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲)

اطلاعات داده شده در ردیف‌های ۲ و ۵ از جدول مورد نظر به طور کامل با همدیگر تطابق دارند و ردیف‌های ۱ و ۳ و ۶ از این جدول نیز دارای یک غلط در نام‌گذاری و یا فرمول‌نویسی ترکیب‌ها هستند.

@azmoonmaze

بررسی ردیف‌های نادرست:

ردیف اول: ترکیب $COCl_2$ یک ترکیب مولکولی با نام کربونیل کلرید است که نام آن به طور مستقیم در کتاب درسی نیامده است، اما نباید این ترکیب را به صورت کبالت(II) کلرید نام‌گذاری کنیم. دقت کنید که حرف دوم عناصر با نماد دو حرفی، باید با استفاده از حروف کوچک نوشته شود. فرمول کبالت(II) کلرید به صورت $CoCl_2$ است.

ردیف سوم: ترکیب CrF_2، یک ترکیب یونی است و نام آن به صورت کروم(II) فلوئورید است.

ردیف چهارم: اسکاندیم کربنات و نقره سولفات، دارای فرمول‌های $Sc_2(CO_3)_3$ و Ag_2SO_4 هستند. توجه داریم که اسکاندیم($_{21}Sc$)، نخستین فلز واسطه موجود در جدول دوره‌ای است. این ماده در برخی وسایل خانه مانند تلویزیون‌رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد. اسکاندیم فقط یک نوع یون پایدار ایجاد می‌کنند. آرایش الکترونی این یون به صورت زیر است:

$$_{21}Sc : [_{18}Ar]3d^1 4s^2 \xrightarrow{-3e} {}_{21}Sc^{3+} : [_{18}Ar]$$

ردیف ششم: باریم هیدروکسید دارای فرمول $Ba(OH)_2$ است. این ترکیب، یک ماده بازی بوده با انحلال در آب، pH محلول را کاهش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۷۸- مقدار ۱۳/۶۸ گرم آلومینیم سولفات ناخالص را با ۱۰/۰۸ گرم هیدروکسید فلز X واکنش کامل می‌دهیم. در صورتی که طی این فرایند ۴/۶۸ گرم رسوب تشکیل شود، جرم مولی فلز X و درصد ناخالصی آلومینیم سولفات کدام است؟

($H = ۱$ و $O = ۱۶$ و $Al = ۲۷$ و $S = ۳۲$: $g.mol^{-1}$)

معادله واکنش موازنه شود $Al_2(SO_4)_3(s) + XOH(aq) \rightarrow X_2SO_4(aq) + Al(OH)_3(s)$

۱) ۷ - ۲۵ ۲) ۳۹ - ۲۵ ۳) ۳۹ - ۷۵ ۴) ۷ - ۷۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مسئله ـ ۱۱۰۱)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:

$$Al_2(SO_4)_3 + 6XOH \rightarrow 3X_2SO_4 + 2Al(OH)_3$$

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، جرم خالص $Al_2(SO_4)_3$ را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,gAl_2(SO_4)_3 = 4/68gAl(OH)_3 \times \frac{1molAl(OH)_3}{78gAl(OH)_3} \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{2molAl(OH)_3} \times \frac{342gAl_2(SO_4)_3}{1molAl_2(SO_4)_3} = 10/26g$$

پس درصد خلوص $Al_2(SO_4)_3$ برابر است با:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{10/26}{13/68} \times 100 = \text{درصد } 75$$

در نتیجه این ماده دارای ۲۵٪ ناخالصی است. جرم مولی ترکیب XOH را معادل M گرم در نظر می‌گیریم. بر این اساس، داریم:

$$10/08gXOH = 4/68gAl(OH)_3 \times \frac{1molAl(OH)_3}{78gAl(OH)_3} \times \frac{6molXOH}{2molAl(OH)_3} \times \frac{Mg}{1molXOH} \rightarrow M = 56$$

پس جرم مولی عنصر X برابر است با:

$$\text{جرم مولی } XOH = \text{جرم مولی } X + 17 = 56 \rightarrow \text{جرم مولی } X = 39$$

برای محاسبه درصد خلوص آلومینیم سولفات و جرم مولی X با استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{Al_2(SO_4)_3 \text{ گرم ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{XOH \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Al(OH)_3 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\rightarrow \frac{13/68 \times \frac{P}{100}}{1 \times 342} = \frac{10/08}{6 \times (X+17)} = \frac{4/68}{2 \times 78} \rightarrow \begin{cases} P = 75 \\ X = 39 \end{cases}$$

با توجه به محاسبات بالا نیز درصد ناخالصی در نمونه آلومینیم سولفات برابر با ۲۵٪ بدست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

آ) گرمای هر واکنش شیمیایی به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

ب) با افزایش دمای یک ماده، انرژی گرمایی و میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های تشکیل‌دهنده آن بیشتر می‌شود.

پ) تأمین شرایط بهینه برای تهیه مقداری گاز مرداب از گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است.

ت) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری بوده و یک الکل سیر نشده به حساب می‌آید.

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

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

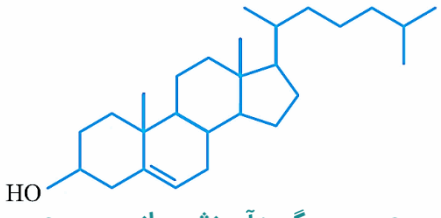
آ) پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گرمای مبادله شده در بسیاری از واکنش‌ها ناشی از تفاوت انرژی گرمایی(مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست. شیمی‌دان‌ها گرمای جذب شده یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند. به انرژی نهفته شده در یک نمونه‌ی ماده که ناشی از نیروهای نگه دارنده‌ی ذره‌های سازنده‌ی آن ماده است، انرژی پتانسیل گفته می‌شود. به عنوان مثال، انرژی نهفته شده در مولکول‌های متان که به هنگام سوزاندن ذرات این ماده آزاد می‌شود، انرژی پتانسیل ذرات سازنده‌ی متان است.

ب) با افزایش دمای یک ماده، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن افزایش می‌یابد. توجه داریم که افزایش انرژی جنبشی ذرات یک ماده، ربطی به میانگین انرژی پتانسیل ذره‌های آن ماده ندارد.

ذرات سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی جامد، مایع یا گاز، پیوسته در حال حرکت و جنب وجوش هستند اما میزان جنبش ذره‌ها در حالت‌های فیزیکی مختلف، متفاوت از یکدیگر است. در واقع، جنبش‌های نامنظم ذرات سازنده‌ی یک ماده در حالت گاز شدیدتر از حالت مایع و در حالت مایع نیز شدیدتر از حالت جامد است. به انرژی ذرات سازنده‌ی یک ماده که ناشی از حرکت ذرات سازنده‌ی آن ماده است، انرژی جنبشی گفته می‌شود. بدیهی است که تا هرچه سرعت(تندی) حرکت ذرات سازنده‌ی یک ماده بیشتر باشد، انرژی جنبشی ذرات سازنده‌ی آن ماده نیز بیشتر خواهد بود. از طرفی، به مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده‌ی یک ماده انرژی گرمایی گفته می‌شود. در چنین شرایطی، اگر تعداد ذرات سازنده(معادل با جرم) یک ماده بیشتر باشد یا ذرات سازنده‌ی آن ماده با سرعت بیشتری در حال جنب و جوش باشند، انرژی گرمایی آن نمونه از ماده بیشتر خواهد بود.

پ) آزمایش‌ها و داده‌های تجربی نشان می‌دهد که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش $C(s) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g)$ بسیار دشوار و پرهزینه است. توجه داریم که گاز متان نخستین بار از سطح مرداب جمع‌آوری شده است، از این رو به آن گاز مرداب گویند.

ت) کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند. این فرایند منجر به گرفتگی رگ‌های قلبی و مغزی شده و باعث سکته می‌شود. با توجه به ساختار کلسترول، این ماده یک الکل سیر نشده به حساب می‌آید. فرمول کلسترول به صورت $C_{۲۷}H_{۴۶}O$ است که در ساختار خود دارای ۴ حلقه و یک پیوند دوگانه و یک گروه هیدروکسیل است. ساختار مولکولی کلسترول به صورت زیر است:



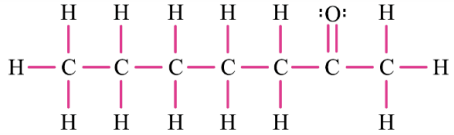
گروه آموزشی ماز

۸۰- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار هر مولکول ۲-هپتانون، ..... برابر شمار این الکترون‌ها در ساختار هر مولکول $SOCl_۲$ بوده و مقدار انحلال‌پذیری این ترکیب آلی در آب، نسبت به استون ..... است.

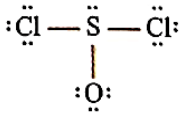
۱) ۰/۲ - کمتر ۲) ۰/۲ - بیشتر ۳) ۰/۲۵ - کمتر ۴) ۰/۲۵ - بیشتر

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳)

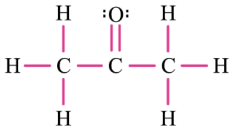
ساختار مولکول ۲-هپتانون به صورت زیر است:



در ساختار این ماده، ۲ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن قرار گرفته است. ساختار مولکول $SOCl_۲$ نیز به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در ساختار مولکولی این ماده نیز ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌ها وجود دارد. توجه داریم که ۲-هپتانون در مقایسه با استون، بخش ناقطبی(قسمت‌های هیدروکربنی) بزرگ‌تری دارد و به همین خاطر، انحلال‌پذیری این ماده در آب در مقایسه با استون کمتر است. ساختار مولکولی استون به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۸۱- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{\sqrt{۵}+۱}}-\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ ـ صفحه ۶۳ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

ابتدا کسر $\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{\sqrt{۵}+۱}}$ را ساده می‌کنیم:

$$A=\frac{\sqrt{\sqrt{۵}+۲}+\sqrt{\sqrt{۵}-۲}}{\sqrt{\sqrt{۵}+۱}}\Rightarrow A^۲=\frac{\sqrt{۵}+۲+\sqrt{۵}-۲+۲\sqrt{۵-۴}}{\sqrt{۵}+۱}=\frac{۲+۲\sqrt{۵}}{\sqrt{۵}+۱}=\frac{۲(\sqrt{۵}+۱)}{\sqrt{۵}+۱}=۲\Rightarrow A^۲=۲\Rightarrow A=\sqrt{۲}$$

از طرفی $\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}$ برابر است با:

$$\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}=\sqrt{(\sqrt{۲}-۱)^۲}=\sqrt{۲}-۱$$

بنابراین حاصل عبارت برابر است با :

$$\sqrt{۲}-(\sqrt{۲}-۱)=\sqrt{۲}-\sqrt{۲}+۱=۱$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۱<\frac{x+۴}{۲x+۱}<۴$، شامل تعدادی عدد صحیح است. جمع آن اعداد صحیح چه عددی است؟

۱) ۶ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۱ ـ صفحات ۸۸ تا ۹۳ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

روش اول:

در ابتدا، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\frac{x+۴}{۲x+۱}-۴<۰\Rightarrow\frac{-۷x}{۲x+۱}<۰\Rightarrow x>۰ \text{ یا } x<-\frac{۱}{۲}$$

$$\frac{x+۴}{۲x+۱}-۱>۰\Rightarrow\frac{-x+۳}{۲x+۱}>۰\Rightarrow-\frac{۱}{۲}<x<۳$$

کافی است بین جواب‌های به دست آمده اشتراک بگیریم:

$$\text{جواب‌ها}=(-\frac{۱}{۲},۳)\cap((۰,+\infty)\cup(-\infty,-\frac{۱}{۲}))$$

$$\text{جواب نهایی}=(۰,۳)\Rightarrow \text{اعداد صحیح داخل جواب}=۱,۲\Rightarrow S=۳$$

روش دوم:

از طرفین ۲/۵ واحد کم می کنیم:

$$۱<\frac{x+۴}{۲x+۱}<۴\rightarrow\frac{-۳}{۲}<\frac{x+۴}{۲x+۱}-\frac{۵}{۲}<\frac{۳}{۲}$$

$$\left|\frac{-۸x+۳}{۴x+۲}\right|<\frac{۳}{۲}\rightarrow|-۸x+۳|<|۶x+۳|\rightarrow(-۲x+۶)(۱۴x)>۰$$

$$\rightarrow۰<x<۳\rightarrow S=۱+۲=۳$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۸۳- اگر ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+bx+c=۰$، از مربع ریشه‌های معادله $x^۲-۲x-۶=۰$ یک واحد کمتر باشند، مقدار $b+c$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۱ تا ۱۳ ـ متوسط)

نکته ۱:

در معادله درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$، اگر $\Delta>۰$ باشد، آن‌گاه:

قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها	ضرب ریشه‌ها	جمع ریشه‌ها
$M=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$	$P=\frac{c}{a}$	$S=\frac{-b}{a}$

نکته ۲:

معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌هایش S و حاصل‌ضربشان P باشد، به صورت $x^۲-Sx+P=۰$ است.

پاسخ تشریحی:

ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۲x-۶=۰$ را α و β می‌گیریم. مجموع و حاصل‌ضربشان را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases}\alpha+\beta=\frac{-b}{a}=۲\\ \alpha\beta=\frac{c}{a}=-۶\end{cases}$$

ریشه‌های معادله جدید باید $\alpha^۲-۱$ و $\beta^۲-۱$ باشند، S و P جدید را حساب می‌کنیم:

$$S'=\alpha^۲-۱+\beta^۲-۱=\underbrace{\alpha^۲+\beta^۲}_{S^۲-۲P}-۲=۲^۲-۲(-۶)-۲=۱۴$$

$$P'=(\alpha^۲-۱)(\beta^۲-۱)=(\underbrace{\alpha\beta}_{P})^۲-(\underbrace{\alpha^۲+\beta^۲}_{۱۶})+۱=P^۲-۱۶+۱=(-۶)^۲-۱۶+۱=۲۱$$

معادله جدید به شکل روبه‌رو است: $x^۲-S'x+P'=۰\xrightarrow[P'=۲۱]{S'=۱۴}x^۲\underbrace{-۱۴}_{b}x+\underbrace{۲۱}_{c}=۰$

در نتیجه: $b+c=-۱۴+۲۱=۷$

گروه آموزشی ماز

۸۴- به ازای چند مقدار صحیح و منفی m، سهمی $f(x)=(m+۶)x^۲-mx+\frac{۳}{۴}$ دقیقاً از ۳ ناحیه عبور می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۶ و ۱۷ ـ متوسط)

نکته:

برای آن که سهمی $f(x)=ax^۲+bx+c$، دقیقاً از ۳ ناحیه عبور کند باید دو شرط $\Delta>۰$ و $P\geq۰$ برقرار باشند.

پاسخ تشریحی:

هر دو شرط را اعمال می‌کنیم:

$$۱)\ \Delta>۰\rightarrow(-m)^۲-۴(m+۶)(\frac{۳}{۴})>۰\rightarrow m^۲-۳m-۱۸>۰\rightarrow(m-۶)(m+۳)>۰\rightarrow m>۶\ \text{یا}\ m<-۳$$

$$۲)\ P\geq۰\rightarrow\frac{c}{a}\geq۰\rightarrow\frac{\frac{۳}{۴}}{m+۶}\geq۰\rightarrow m+۶>۰\rightarrow m>-۶$$

از اشتراک دو شرط بالا داریم: $m\in(-۶,-۳)\cup(۶,+\infty)$

پس m، ۲ مقدار صحیح و منفی دارد. $-۴\ ,\ -۵$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

۸۵- اگر دنبالهٔ حسابی $-\frac{۸۵}{۴},\ldots,-۲۲,-\frac{۹۱}{۴},-\frac{۴۷}{۲}$، فقط دارای ۳۷ جملهٔ مثبت باشد، مجموع دو جملهٔ آخر این دنباله کدام است؟

۱) $\frac{۱۰۷}{۲}$ ۲) $\frac{۱۱۷}{۲}$ ۳) $\frac{۲۰۷}{۴}$ ۴) $\frac{۲۱۷}{۴}$

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ ـ صفحات ۲۱ تا ۲۴ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

$-\frac{۴۷}{۲},-\frac{۹۱}{۴},-۲۲,-\frac{۸۵}{۴},\ldots$ قدرنسبت $d=-\frac{۹۱}{۴}-(-\frac{۴۷}{۲})=\frac{۳}{۴}$

$\Rightarrow a_n=a_۱+(n-۱)d \Rightarrow a_n=-\frac{۴۷}{۲}+(n-۱)(\frac{۳}{۴}) \Rightarrow a_n=\frac{۳}{۴}n-\frac{۹۷}{۴}$

$a_n>۰ \Rightarrow \frac{۳}{۴}n-\frac{۹۷}{۴}>۰ \Rightarrow \frac{۳}{۴}n>\frac{۹۷}{۴} \Rightarrow n>\frac{۹۷}{۳} \xrightarrow{n\in\mathbb{N}} n\geq ۳۳$

پس اولین جملهٔ مثبت این دنباله، جملهٔ سی‌وسوم است و از آن‌جا که طبق فرض سوال این دنباله سی‌وهفت جملهٔ مثبت دارد، پس آخرین جملهٔ دنباله، جملهٔ شصت و نهم دنباله است و داریم:

$a_{۶۹}=a_۱+(n-۱)d=-\frac{۴۷}{۲}+۶۸(\frac{۳}{۴})=\frac{۵۵}{۲}$

مجموع دو جملهٔ آخر $=a_{۶۹}+a_{۶۸}=\frac{۵۵}{۲}+(\frac{۵۵}{۲}-\frac{۳}{۴})=\frac{۲۱۷}{۴}$

گروه آموزشی ماز

۸۶- تابع خطی $f(x)=۲x-۱$ مفروض است. فاصله نقطه $A(۲,-۱)$ از این خط چند برابر فاصله نقطه A از وارون این تابع است؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۸ و ۹ و ۶۱ تا ۶۳ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

ابتدا فاصله نقطه $A(۲,-۱)$ را از خط $y-۲x+۱=۰$ به دست می‌آوریم:

$d_۱=\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}=\frac{|-۱-۴+۱|}{\sqrt{۱+۴}}=\frac{۴}{\sqrt{۵}}$

حالا وارون تابع خطی $y=۲x-۱$ را به دست می‌آوریم. داریم:

$y=۲x-۱ \Rightarrow ۲x=y+۱ \Rightarrow x=\frac{۱}{۲}y+\frac{۱}{۲} \Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{۱}{۲}x+\frac{۱}{۲}$

حالا باید فاصلهٔ نقطه $A(۲,-۱)$ را از خط $y=\frac{۱}{۲}x+\frac{۱}{۲}$ یا $۲y-x-۱=۰$ تعیین کنیم. پس می‌توان نوشت:

$d_۲=\frac{|-۲-۲-۱|}{\sqrt{۴+۱}}=\frac{۵}{\sqrt{۵}}$

در آخر خواسته مسئله برابر است با:

$\frac{d_۱}{d_۲}=\frac{\frac{۴}{\sqrt{۵}}}{\frac{۵}{\sqrt{۵}}}=\frac{۴}{۵}=۰/۸$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۸۷- با فرض $f(x)=x-\sqrt{3-x}$ و $g(x)=x+\sqrt{3-x}$، تعداد جواب‌های معادله $(f.g)(x)=5x+2$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۶۵ و ۶۷ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

دامنه توابع $f(x)=x-\sqrt{3-x}$ و $g(x)=x+\sqrt{3-x}$ از حل نامعادله $3-x\geq 0$ به دست می‌آید. پس دامنه هر دو تابع $x\leq 3$ است و چون دامنه تابع $f\times g$ از اشتراک دامنه دو تابع به دست می‌آید، پس دامنه این تابع نیز $x\leq 3$ است و داریم:

$$(f.g)(x)=5x+2\Rightarrow f(x).g(x)=5x+2\Rightarrow \underbrace{(x-\sqrt{3-x})(x+\sqrt{3-x})}_{\text{مزدوج}}=5x+2\Rightarrow x^2-(3-x)=5x+2$$

$$\Rightarrow x^2-3+x=5x+2\Rightarrow x^2-4x-5=0\Rightarrow (x-5)(x+1)=0\Rightarrow \begin{cases} x=-1 \checkmark \\ x=5 \times \end{cases}$$

توجه داشته باشید xهای کوچک‌تر یا مساوی عدد ۳ قابل قبول هستند پس معادله فقط یک جواب دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۸- اگر $3\sin x\cos x=1$، مقدار $\tan^2 x+\cot^2 x$ چه عددی است؟

۱) ۹ ۲) ۱۱ ۳) ۷ ۴) ۱۳

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ ـ صفحه ۴۲ تا ۴۵ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

$$3\sin x\cos x=1\Rightarrow \sin x\times\cos x=\frac{1}{3}$$

از طرفی:

$$\tan^2 x+\cot^2 x=(\tan x+\cot)^2-2\tan x\cot x=(\tan x+\cot x)^2-2=(\frac{\sin x}{\cos x}+\frac{\cos x}{\sin x})^2-2$$

$$\Rightarrow \tan^2 x+\cot^2 x=(\frac{1}{\sin x\cos x})^2-2=7$$

گروه آموزشی ماز

۸۹- هرگاه انتهای کمان x در ناحیه دوم و $\frac{1-\cos x}{1+\cos x}=2$ باشد، ساده شده عبارت $\frac{\tan(\frac{\pi}{2}-x)-\cot(\pi-x)}{\cot(\frac{3\pi}{2}-x)+2\tan(2\pi-x)}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$ ۲) $-\frac{1}{8}$ ۳) $-\frac{\sqrt{2}}{8}$ ۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۸۰ تا ۸۶ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

$$\frac{1-\cos x}{1+\cos x}=2\Rightarrow 1-\cos x=2+2\cos x\Rightarrow \cos x=-\frac{1}{3}$$

از طرفی:

$$\tan(\frac{\pi}{2}-x)=\cot x$$
$$\cot(\pi-x)=-\cot x$$
$$\cot(\frac{3\pi}{2}-x)=\tan x$$
$$\tan(2\pi-x)=-\tan x$$

$$\Rightarrow \text{عبارت}=\frac{2\cot x}{-\tan x}$$

www.biomaze.ir

با توجه به آن‌که $\frac{۱}{\cos^۲ x} = ۱ + \tan^۲ x \Rightarrow \tan^۲ x = ۸$، x در ناحیه دوم است، پس: $\tan x = -۲\sqrt{۲}$

$$\text{عبارت} = \frac{-۲}{\tan^۲ x} = \frac{-۲}{۸} = -\frac{۱}{۴}$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر $\log_{۲}^{۳} \simeq \frac{۵}{۳}$ باشد، مقدار $\log_{۵۴}^{۷۲}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۹}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱۷}{۱۸}$ ۳) $\frac{۱۰}{۹}$ ۴) $\frac{۷}{۶}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۱۱ تا ۱۱۳ ـ ساده)

خواص لگاریتم:

$(n, m \in \mathbb{N}, a, b > ۰)$

۱) $\log_a^۱ = ۰$ ۲) $\log^{\frac{۱}{a}} = -\log a$ ۳) $\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$

۴) $\log_c^a - \log_c^b = \log_c^{\frac{a}{b}}$ ۵) $\log_{b^m}^{a^n} = \frac{n}{m}\log_b^a$ ۶) $\log_b^a = \frac{۱}{\log_a^b}$

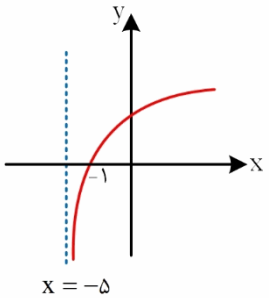
۷) $\frac{\log_c^a}{\log_c^b} = \log_b^a$ $(\frac{\log a}{\log b} = \log_b^a)$ ۸) $a^{\log_a^b} = b$ ۹) $a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$

* $\log ۵ = ۱ - \log ۲$ $\log ۲ = ۱ - \log ۵$

پاسخ تشریحی:

$$\log_{۵۴}^{۷۲} = \frac{\log_{۲}^{۷۲}}{\log_{۲}^{۵۴}} = \frac{\log_{۲}^{۹} + \log_{۲}^{۸}}{\log_{۲}^{۲۷} + \log_{۲}^{۲}} = \frac{۲\log_{۲}^{۳} + ۳\log_{۲}^{۲}}{۳\log_{۲}^{۳} + \log_{۲}^{۲}} = \frac{۲(\frac{۵}{۳}) + ۳}{۳(\frac{۵}{۳}) + ۱} = \frac{\frac{۱۰}{۳} + ۳}{۶} = \frac{۱۹}{۱۸}$$

گروه آموزشی ماز



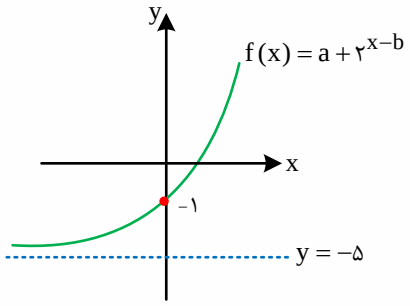
۹۱- نمودار وارون تابع $f(x) = a + ۲^{x-b}$ به صورت مقابل است. حاصل $f(\log_{۲}^{۳})$ کدام است؟

۱) ۷
۲) ۸
۳) ۹
۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۱۵ و ۱۱۶ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم نمودار یک تابع و وارون آن نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ناحیه‌های اول و سوم) قرینه هستند پس نمودار تابع f به صورت زیر است:



@azmoonmaze

با توجه به نمودار رسم شده به وضوح $a=-۵$ است. پس ضابطه تابع $f(x)=-۵+۲^{x-b}$ می‌باشد و چون عرض از مبدأ نمودار تابع -۱ است، برای محاسبه مقدار b می‌توان نوشت:

$$f(۰)=-۱\Rightarrow -۵+۲^{-b}=-۱\Rightarrow ۲^{-b}=۴\Rightarrow b=-۲$$

پس ضابطه تابع به صورت $f(x)=-۵+۲^{x+۲}$ یا $f(x)=-۵+۴(۲^x)$ است. برای محاسبه $f(\log_۲^۳)$ داریم:

$$f(\log_۲^۳)=-۵+۴(۲^{\log_۲^۳})=-۵+۴(۳)=۱۲-۵=۷$$

گروه آموزشی ماز

۹۲- مقدار $\lim\limits_{x\to -۱^-}\dfrac{|x+۱|-۲[x]}{[-x]-|۲x|}$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۲ ۳) ۱ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۳۶ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

دقت کنید:

$$x\to -۱^-\Rightarrow \begin{cases}[x]=-۲\\ [-x]=۱\end{cases}$$

با این مقدمه، مقدار حد را بدست می‌آوریم:

$$\lim_{x\to -۱^-}\frac{|x+۱|-۲[x]}{[-x]-|۲x|}=\lim_{x\to -۱^-}\frac{۰-۲\times -۲}{۱-۲}=\frac{۴}{-۱}=-۴$$

گروه آموزشی ماز

۹۳- تابع $f(x)=\begin{cases}ax+(b+x)[x] & |x|<۱\\ ۲ax^۲+mx+۳ & |x|\geq ۱\end{cases}$، در تمام نقاط حقیقی پیوسته است. مقدار m کدام است؟

۱) -۱ ۲) $-\frac{۷}{۴}$ ۳) $-\frac{۷}{۲}$ ۴) -۲

پاسخ: گزینه ۲ (ریاضی ۲ ـ صفحات ۱۳۷ تا ۱۴۲ ـ متوسط)

نکته:
تابع $y=(x-a)[x]$ در نقطه $x=a$ با طول صحیح، پیوسته است.

پاسخ تشریحی:

ضابطهٔ اول به شرطی در $x=۰$ پیوسته است که $b+x$ برابر صفر باشد:

$$b+x=۰\xrightarrow{x=۰}b=۰$$

حال پیوستگی تابع را در نقاط $x=۱$ و $x=-۱$ بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۱^-}f(x)=f(۱)\Rightarrow ۲a+m+۳=a+۰\Rightarrow a+m=-۳\\ \lim\limits_{x\to -۱^+}f(x)=f(-۱)\Rightarrow ۲a-m+۳=-a+۱\Rightarrow ۳a-m=-۲\end{cases}\rightarrow a=\frac{-۵}{۴}\rightarrow m=\frac{-۷}{۴}$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهولی بالا، $m=-\frac{۷}{۴}$ به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۹۴- ۶ پرسپولیسی و ۴ استقلالی در یک ردیف در کنار یکدیگر می‌ایستند. تعداد حالاتی که هیچ ۲ استقلالی کنار یکدیگر نباشند چند برابر حالاتی است که استقلالی‌ها یک در میان باشند؟

۱) $\frac{۳۵}{۲}$ ۲) ۱۴ ۳) $\frac{۳۵}{۴}$ ۴) ۷

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۱ ـ صفحات ۱۲۷ تا ۱۴۰ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

پرسپولیسی‌ها در دایره‌ها و استقلالی‌ها در خطوط تیره قرار می‌گیرند.

$$-\underset{۱}{O}-\underset{۲}{O}-\underset{۳}{O}-\underset{۴}{O}-\underset{۵}{O}-\underset{۶}{O}-\underset{۷}{O}-$$

هیچ دو استقلالی کنار هم نباشند: $n(A)=\binom{۷}{۴}۴!\times۶!$

استقلالی‌ها یک در میان باشند:

محل ایستادن استقلالی‌ها $\begin{cases}۱۲۳۴\\۲۳۴۵\\۳۴۵۶\\۴۵۶۷\end{cases}\Rightarrow n(B)=۴\times۴!\times۶!$

بنابراین: $\frac{n(A)}{n(B)}=\frac{\binom{۷}{۴}}{۴}=\frac{۳۵}{۴}$

گروه آموزشی ماز

۹۵- حروف کلمه amoozesh را کنار هم قرار می‌هیم. احتمال اینکه کلمه ساخته شده با o شروع شود و به a ختم شود و حروف یکسان در کنار هم نباشند، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۱۶۸}$ ۲) $\frac{۵}{۳۳۶}$ ۳) $\frac{۱}{۳۳۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶۸}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ ـ صفحه ۱۴۶ تا ۱۴۹ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

ابتدا تعداد کل حالت‌های ممکن را محاسبه می‌کنیم:

$$n(S)=\frac{۸!}{۲}$$

به خاطر دو حرف تکراری

می‌دانیم که کلمه موردنظر با حرف o شروع می‌شود. بنابراین برای اینکه حروف یکسان در کنار هم نباشند، حرف دوم نباید o باشد، پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$\underline{o}\ \underline{۵}\ \underline{۵}\ \underline{۴}\ \underline{۳}\ \underline{۲}\ \underline{۱}\ \underline{a}\Rightarrow n(A)=۵\times۵!$$

در نتیجه: $P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۵\times۵!}{\frac{۸!}{۲}}=\frac{۲\times۵\times۵!}{۸!}=\frac{۲\times۵\times\cancel{۵!}}{۸\times۷\times۶\times\cancel{۵!}}=\frac{۵}{۱۶۸}$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

۹۶- اگر یک ورزشکار دوپینگ کند، شانس قهرمان شدنش دو برابر می‌شود. او به احتمال ۱۰ درصد در تورنمنتی دوپینگ می‌کند. اگر او در این تورنمنت قهرمان شده باشد، با چه احتمالی دوپینگ کرده است؟

۱) ۵% ۲) ۱۰% ۳) ۲۰% ۴) ۵۰%

پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ ـ صفحات ۱۴۴ تا ۱۴۶ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

پیشامدهای A و B را به ترتیب زیر تعریف می‌کنیم:

A: پیشامد آن‌که ورزشکار قهرمان شود.

B: پیشامد آن‌که ورزشکار دوپینگ کند.

بنابراین:

$$P(A|B)=2P(A)\Rightarrow\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=2P(A)\Rightarrow P(A\cap B)=2P(A)P(B)$$

$$P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{2P(A)P(B)}{P(A)}=2P(B)=2\times\frac{10}{100}=\frac{20}{100}=20\%$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- میانگین و انحراف معیار ۱۵ دادهٔ آماری به ترتیب ۴ و ۲ می‌باشد. اگر داده‌های ۳، ۳ و ۹ از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده تقریباً کدام است؟

۱) ۳/۲ ۲) ۳/۴ ۳) ۱/۷ ۴) ۲/۷

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۱۵۷ تا ۱۶۰ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

مجموع مربعات ۱۵ داده برابر است با:

$$\sigma=2\Rightarrow\sigma^2=4\Rightarrow 4=\frac{x_1^2+....+x_{15}^2}{15}-4^2\Rightarrow x_1^2+x_2^2+...+x_{15}^2=300$$

وقتی داده‌های ۳، ۳ و ۹ حذف می‌شوند، مجموع مربعات داده‌ها $300-(9+9+81)=201$ خواهد شد. از طرفی میانگین داده‌های جدید برابر است با:

$$4=\frac{x_1+...+x_{15}}{15}\Rightarrow x_1+...+x_{15}=60\Rightarrow \text{مجموع داده‌های جدید}=60-(3+3+9)=45$$

$$\Rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}}=\frac{45}{12}=\frac{15}{4}$$

اکنون، واریانس داده‌های جدید برابر است با:

$$\sigma^2_{\text{جدید}}=\frac{201}{12}-(\frac{15}{4})^2=\frac{43}{16}\simeq 2/7$$

گروه آموزشی ماز

۹۸- فرض کنید A(۲,۳)، B(۴,۱) و C(−۱,−۳) سه رأس یک مثلث و M و H به ترتیب پای میانه و پای ارتفاع وارد بر ضلع AB باشند. طول پاره‌خط MH کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $2\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $2\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۴ تا ۹ ـ متوسط)

نکته:

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_0,y_0)$ از خط $ax+by+c=0$ برابر است با: $\frac{|ax_0+by_0+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

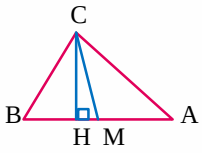
پاسخ تشریحی:

$M=(۳,۲)$

$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{۱-۳}{۴-۲}=-۱$

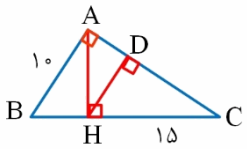
$\Rightarrow m_{CH}=۱\Rightarrow CH$ معادلهٔ : $y=x-۲\Rightarrow x-y-۲=۰$

$MH=\frac{|۳-۲-۲|}{\sqrt{۱+۱}}=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$



گروه آموزشی ماز

۹۹- در مثلث قائم‌الزاویه $\hat{A}BC$، AH ارتفاع و DH موازی AB است. اگر $AB=۱۰$ و $CH=۱۵$ باشد، DH کدام است؟



۱) ۶
۲) ۶/۵
۳) ۷/۵
۴) ۸

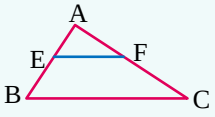
پاسخ: گزینه ۳ (ریاضی ۲ ـ صفحات ۳۱ تا ۴۵ ـ متوسط)

قضیه تالس:

$EF\parallel BC\Rightarrow \frac{AE}{EB}=\frac{AF}{FC}$

نتایج قضیه تالس:

$$EF\parallel BC\Rightarrow \begin{cases}\frac{AE}{EB}=\frac{AF}{FC} & \text{جزء به جزء از بالا به پایین}\\ \frac{EB}{AE}=\frac{FC}{AF} & \text{جزء به جزء از پایین به بالا}\\ \frac{AE}{AB}=\frac{AF}{AC}=\frac{EF}{BC} & \text{جزء به کل از بالا}\\ \frac{BE}{AB}=\frac{FC}{AC} & \text{جزء به کل از پایین}\end{cases}$$

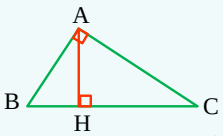


روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه:

هرگاه در مثلث قائم‌الزاویه ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، سه مثلث موجود با یکدیگر متشابه‌اند.

در نتیجه:

$\hat{A}BH\sim\hat{A}CH\Rightarrow\frac{AH}{CH}=\frac{BH}{AH}\Rightarrow AH^۲=BH\times CH$



ارتفاع وارد بر وتر واسطهٔ هندسی قطعات ایجاد شده بر روی وتر است.

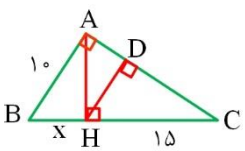
$\hat{A}BH\sim\hat{A}BC\Rightarrow\frac{AB}{BC}=\frac{BH}{AB}\Rightarrow AB^۲=BH\times BC$

$\hat{A}CH\sim\hat{A}BC\Rightarrow\frac{AC}{BC}=\frac{CH}{AC}\Rightarrow AC^۲=CH\times BC$

ضلع قائم واسطهٔ هندسی وتر و تصویر آن ضلع بر روی وتر است.

پاسخ تشریحی:

در مثلث $\hat{A}BC$، AH ارتفاع وارد بر وتر است:



$AB^۲=BH\times BC\Rightarrow ۱۰^۲=x(x+۱۵)\Rightarrow x^۲+۱۵x-۱۰۰=۰$

$\Rightarrow (x+۲۰)(x-۵)=۰\Rightarrow x=۵$

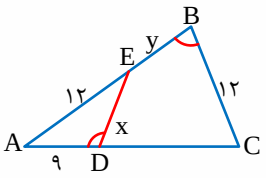
از طرفی : $DH\parallel AB\Rightarrow\frac{DH}{AB}=\frac{CH}{BC}\Rightarrow\frac{DH}{۱۰}=\frac{۱۵}{۲۰}\Rightarrow DH=۷/۵$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۱۰۰- در شکل روبه‌رو، اگر $AC=2BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۲ ـ صفحه ۴۳ ـ متوسط)

پاسخ تشریحی:

$AC = 2(12) = 24$

دو مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{AED}$ متشابه هستند:

$$\overset{\Delta}{ABC} \sim \overset{\Delta}{ADE} \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{12} = \frac{12}{x} = \frac{y+12}{9} \Rightarrow x=6, y=6 \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

@azmoonmaze

۱۰۱- طبق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با گوهری با سختی موهس ۹ درست است؟

۱) در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.
۲) اغلب به رنگ سرخ یافت می‌شود.
۳) با نام علمی کرندوم شناخته می‌شود.
۴) در ترکیب خود بنیان (SiO_4^{4-}) دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۲ ـ متوسط ـ مفهومی)

پاسخ تشریحی:

سختی کانی‌ها، بر اساس مقیاس سختی موهس توصیف می‌شود. این مقیاس بین عدد ۱ (نرم‌ترین در تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین در الماس) تقسیم‌بندی می‌گردد.

یاقوت:
نام علمی آن کرندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کرندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد. (موهس ۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ گارنت از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و به‌طور معمول به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.

۴ یاقوت از اکسید آلومینیم ساخته‌شده است.

سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از کانی‌های پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی SiO_4^{4-} دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

نام گوهر	مشخصات	تصویر
الماس	نوع کانی: گوهری با ترکیب کربن خالص شرایط تشکیل: دما و فشار بسیار زیاد محل تشکیل: گوشتهٔ زمین سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس (سختی ۱۰) کاربرد: ۱) استفادهٔ گوهری ۲) نوعی ساینده	
یاقوت	سخت‌ترین کانی بعد از الماس نوع کانی: غیرسیلیکاتی نام علمی: کرندوم (اکسید آلومینیوم) (Al_2O_3) کرندوم آبی: یاقوت کبود کرندوم قرمز: یاقوت سرخ	
زمرد	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز	
گارنت	در سنگ‌های دگرگونی موجود است. نوع کانی: سیلیکاتی رنگ: سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... فراوان‌ترین رنگ: قرمز تیره	
عقیق	نوع کانی: سیلیسی ترکیب شیمیایی: SiO_2 رنگ: دارای رنگ‌های متنوع نوعی کوارتز نیمه قیمتی	
زبرجد	نوع کانی: سیلیکاتی نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین رنگ: سبز زیتونی	
فیروزه	نوع کانی: فسفاتی نام تجاری: تورکوایز محل اولیهٔ یافت شده: در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور	

www.biomaze.ir

۱۰۲- در کدام منطقه، جانداران معمولاً سلنیم مورد نیاز خود را راحت‌تر به دست می‌آورند؟

۱) سنگ‌های آهکی حاوی سرب و روی
۲) کوه‌های حاصل از برخورد دو ورقهٔ قاره‌ای
۳) جزایر حاصل از فعالیت کوه‌های آتشفشان
۴) کوه‌های رسوبی دور از دریا با فرسایش و بارندگی کم

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۵ ـ متوسط ـ خط به خط)

سلنیم

یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.
انواع عناصر زمین‌زاد و بیماری‌های حاصل از آن‌ها به صورت خلاصه در جدول زیر آورده شده است:

نام عنصر	سنگ یا کانی منشأ	روش انتقال	نوع بی‌هنجاری	نوع بیماری
آرسنیک	سنگ‌های آتشفشانی ـ پیریت ـ زغال‌سنگ	آب	مثبت	لکه‌های پوستی ـ سخت و شاخی شدن کف دست و پا ـ سرطان پوست ـ دیابت
کادمیم	کانسنگ‌های سولفیدی ـ معادن سرب و روی	گیاهان خوراکی و آب	مثبت	آسیب به کلیه و مفاصل ـ نرمی استخوان در زنان مسن (ایتای ایتای)
جیوه	سنگ‌های آتشفشانی ـ چشمه‌های آب گرم	آب و غذا	مثبت	دستگاه عصبی ـ گوارش و ایمنی تولد کودکان ناقص (میناماتا)
فلوئور	کانی‌های رسی ـ میکای سیاه ـ زغال‌سنگ	آب	منفی	پوسیدگی دندان
			مثبت	فلورسیس (لکه‌های تیره روی دندان) خشکی استخوان و غضروف
سلنیم	کانی‌های سولفیدی ـ معادن طلا و نقره ـ سنگ‌های آتشفشانی	گیاهان	مثبت	پیشگیری از سرطان
ید		خاک و گیاهان	منفی	گواتر
روی	کانی‌های سولفیدی ـ سنگ‌های آهکی ـ سنگ‌های آتشفشانی	گیاهان	مثبت	کم‌خونی و حتی مرگ
			منفی	کوتاهی قد ـ اختلال در سیستم ایمنی

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- کدام گزینه در ارتباط با ذخایر نفت و گاز ایران درست‌تر بیان‌شده است؟

۱) ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در جنوب، غرب و مرکز قرار دارند.
۲) میدان اهواز در رده دومین میدان‌های عظیم جهان است که از آن نفت استخراج می‌شود.
۳) ایران با دارا بودن ۲۰ درصد نفت جهان در ردهٔ چهارم و از نظر ذخایر گاز در ردهٔ دوم جهان است.
۴) به دلیل وجود سنگ‌های رسوبی موجود در پهنه زاگرس، این منطقه از لحاظ ذخایر نفت، دارای اهمیت است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ ـ متوسط ـ خط به خط)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذخایر نفت و گاز ایران به‌طور عمده در **جنوب و غرب و در شمال** قرار دارند.
۲) میدان اهواز در رده **سومین میدان‌های عظیم جهان** است که از آن نفت استخراج می‌شود.
۳) ایران با دارا بودن ۱۰ درصد نفت جهان در **رده چهارم** و از نظر ذخایر گاز در **رده دوم جهان** است.

ذخایر نفت و گاز ایران

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه:
۱) در شهر مسجد سلیمان (استان خوزستان) ۲) معروف به چاه شمارهٔ یک ۳) در منطقه‌ای به نام میدان نفتون

جایگاه ایران در جهان:
۱) از نظر ذخایر نفت: در ردهٔ چهارم ۲) از نظر ذخایر گاز: در ردهٔ دوم
میدان اهواز: ۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی در ایران ۲) سومین میدان نفتی جهان
مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران: ۱) پارس جنوبی در خلیج فارس ۲) خانگیران سرخس در شمال شرق ایران

حواستون باشه:
۱) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ‌آهک قرار دارند.
۲) عمدهٔ ذخایر نفت ایران در منطقهٔ زاگرس است. ← علت: ۱- رسوبی بودن سنگ‌ها (عمدتاً آهکی) ۲- وجود تاقدیس‌های متوالی در منطقه

گروه آموزشی ماز

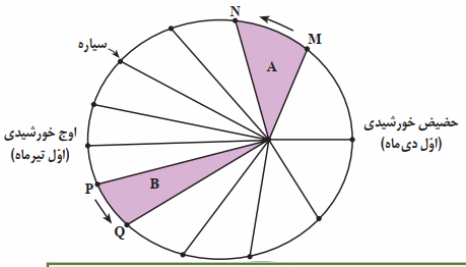
۱۰۴- بر اساس قانون دوم کپلر چه شرطی باید برای ایجاد مساحت‌های مساوی، در گردش انتقالی سیارات برقرار باشد؟

۱) جهت چرخش متفاوت
۲) سرعت حرکت ثابت
۳) مدت‌زمان‌های مساوی
۴) زمان‌های متفاوت

@azmoonmaze

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۱ ـ ساده ـ خط به خط)

پاسخ تشریحی:



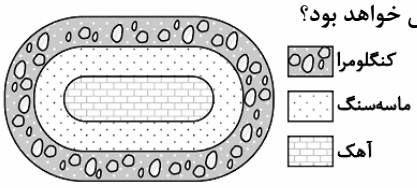
هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

قوانین کپلر

- قانون اول: هر سیاره در مداری بیضی‌شکل چنان به دور خورشید می‌چرخد که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
- قانون دوم: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.
- قانون سوم: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد و بین آن‌ها رابطهٔ $p^2 \propto d^3$ برقرار است. (p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی)

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- در شکل مقابل به ترتیب ماسه‌سنگ، کنگلومرا و آهک متعلق به کدام دوره‌ها باشند، شکل یک ناودیس خواهد بود؟



۱) دونین، تریاس، سیلورین
۲) کربنیفر، سیلورین، پرمین
۳) کربنیفر، تریاس، سیلورین
۴) پرمین، کربنیفر، سیلورین

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۱ و ۱۱۰۶ ـ متوسط ـ ترکیبی)

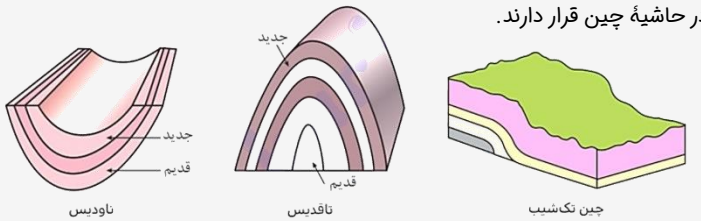
پاسخ تشریحی:

درصورتی‌که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

ناودیس:	لایهٔ ماسه‌سنگ	لایهٔ کنگلومرا	لایهٔ آهک
	↓	↓	↓
	کربنیفر	سیلورین	پرمین

انواع چین:

۱) چین تک‌شیب: زمانی ایجاد می‌شود که بخشی از لایه‌های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند.
۲) تاقدیس: در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیهٔ چین قرار دارند.
۳) ناودیس: در این چین، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار دارند.



گروه آموزشی ماز

۱۰۶- به کدام علت، مهندسان اکتشاف، اقدام به تحلیل داده‌های آزمایشگاهی می‌کنند؟

۱) دستیابی بیشتر به مادهٔ کنسانتره
۲) تعیین مقدار ذخیره معدن
۳) دستیابی آسان‌تر به ماده معدنی
۴) تشخیص محل دقیق معدن

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۲ ـ متوسط ـ خط به خط)

پاسخ تشریحی:

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد. این حفاری‌ها ممکن است تا صدها متر ادامه یابد. نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار

www.biomaze.ir

فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در نهایت، زمین‌شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

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	شناسایی ذخایر زیرسطحی	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	نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تا حدی که ماده‌معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴	بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه‌شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده‌معدنی به آزمایشگاه حمل و در آن‌جا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی موردبررسی قرار می‌گیرند.
۵	تحلیل داده‌ها	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده‌معدنی را تعیین می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- در فرآیند تکوین، چه زمانی سیارهٔ زمین شاهد فعالیت شدید آتشفشانی بوده است؟

۱) مدتی پس از تشکیل سنگ کره
۲) هم‌زمان با فرسایش شدید سنگ کره
۳) حد بین زمان تشکیل هوا کره و آب کره
۴) پس از فراوانی تک‌یاخته‌ها در دریای کم‌عمق

پاسخ گزینه ۱ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ خط به خط)

پاسخ تشریحی:

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمّعات ذرّات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛ سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به‌تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، هواکره را به وجود آوردند.

مراحل تکوین زمین	
۱	آغاز شکل‌گیری منظومهٔ شمسی از طریق نخستین تجمعات ذرات کیهانی (حدود ۶ میلیارد سال قبل)
۲	تشکیل سیارهٔ زمین به‌صورت کره‌ای مذاب و قرارگیری آن در مدار خود (حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل)
۳	سرد شدن این گوی مذاب با گذشت زمان و تشکیل سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره
۴	فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج تدریجی گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین و ایجاد هواکره
۵	سردتر شدن کرهٔ زمین و تبدیل بخار آب به مایع و تشکیل آب‌کره
۶	تشکیل اقیانوس‌ها و ایجاد زیست‌کره تحت تأثیر انرژی خورشید
۷	آغاز زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاهای کم‌عمق
۸	ایجاد چرخهٔ آب و فرسایش و رسوب‌گذاری و تشکیل سنگ‌های رسوبی
۹	حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- لوله‌ای به قطر ۲۸ سانتی‌متر در هر ثانیه ۶۲۰ لیتر آب به پره‌های توربینی می‌رساند. سرعت آب در لحظهٔ برخورد به پره‌های توربین حدوداً چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ ـ متوسط ـ مسئله)

قطر لوله: $۰/۲۸\ m$ $\Rightarrow$ شعاع لوله: $r = ۰/۱۴\ m$

آبدهی: $Q = ۰/۶۲\ \frac{m^۳}{s}$ و $\pi \cong ۳/۱۴$

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = (\pi r^۲) \times V$$

$$۰/۶۲ = (۳/۱۴ \times (۰/۱۴)^۲) \times V \Rightarrow V = ۱۰\ \frac{m}{s}$$

آبدهی (دبی):

حجم آبی است که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.

با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، میزان آبدهی (دبی) محاسبه می‌شود:

$$Q = A \times V$$

Q: دبی $(\frac{m^۳}{s})$

A : مساحت سطح مقطع جریان آب (m^2)

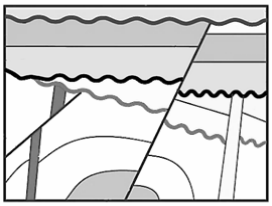
V : سرعت جریان آب ($\frac{m}{s}$)

نکته

در یک نقطهٔ معین از رود، با تغییر عرض، عمق و سرعت آب، آبدهی رود نیز تغییر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟

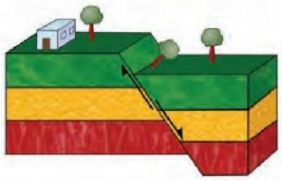
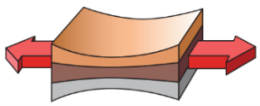
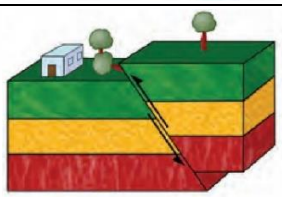
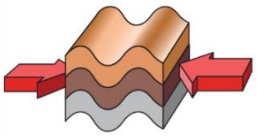


۱) کششی، فشاری، فشاری
۲) فشاری، فشاری، کششی
۳) فشاری،کششی، فشاری
۴) فشاری، فشاری، فشاری

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ و ۱۱۰۶ ـ متوسط ـ ترکیبی)

پاسخ تشریحی:

ابتدا تنش فشاری سبب چین‌خوردگی لایه‌ها شده و سپس سبب تشکیل دو گسل معکوس شده است.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

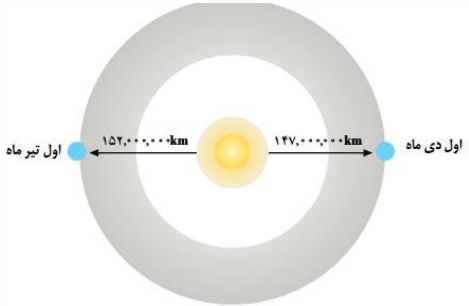
۱۱۰- هنگامی‌که خورشید بر مدار راس السرطان به‌صورت عمود می‌تابد، آن‌گاه کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

۱) در نیمکرهٔ شمالی شاهد فصل زمستان هستیم.
۲) یک واحد نجومی به کمترین مقدار خود می‌رسد.
۳) زمین در بیشترین فاصلهٔ خود با خورشید قرار دارد.
۴) سایهٔ اجسام قائم در استوا، به سمت شمال است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۱ ـ متوسط ـ مفهومی)

پاسخ تشریحی:

هنگامی‌که خورشید بر مدار راس السرطان به‌صورت عمود می‌تابد یعنی در اول تابستان (تیر ماه) قرار داریم. بنابراین خورشید در دورترین فاصله از زمین قرار دارد و یک واحد نجومی به بیشترین مقدار خود می‌رسد (یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر).



گروه آموزشی ماز