



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۶ مرداد ماه

دوازدهم تجربی

زیست شناسی

سوال ۱ گزینه ۴



با توجه به شکل کتاب درسی درست است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: کیسه صفرا، فاقد آنزیم است.

گزینه ۲ غده های بزاقی جزو لوله گوارش نیستند. ضمن اینکه آنزیم لیزوزوم در گوارش غذا شرکت نمی کند.

گزینه ۳ در مورد معده که در لایه ماهیچه ای دارای ماهیچه مورب نیز هست صادق نیست.

سوال ۲ گزینه ۲



منظور از همه رگهایی که خون قلب را به سمت بافت های مختلف بدن هدایت میکنند میتواند سرخرگ ها مویرگ ها و حتی در مواردی سیاهرگها باشند که همه آنها در درونی ترین لایه دیواره خود بافت پوششی سنگفرشی ساده یک لایه دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بیشتر سرخرگ ها در قسمتهای عمقی هر اندام قرار گرفته اند در حالی که سیاهرگها بیشتر در سطح قرار گرفته اند.

(۳) دیواره مویرگها از یک ردیف سلول سنگفرشی ساده ساخته شده و نفوذپذیری آن زیاد است در حالی که در دیواره سرخرگ ها و سیاهرگ ها ماهیچه های صاف حلقوی وجود دارد سرخرگهای کوچک در دیواره خود ماهیچه های صاف حلقوی فراوان دارند.

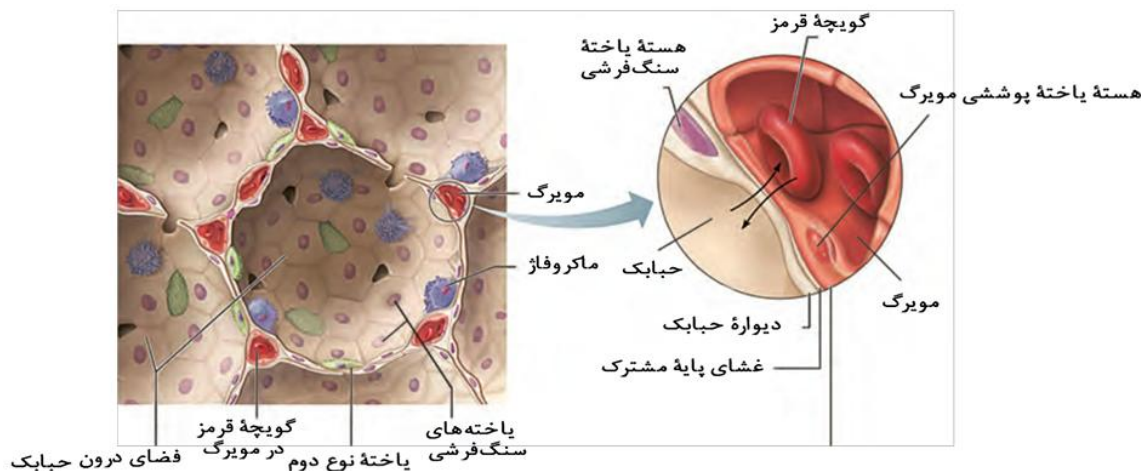
(۴) سرخرگ ها با دیواره قابل ارتجاع خود بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره خود ذخیره کرده و در دیاستول به خون برمی گردانند و به این ترتیب پیوستگی خون در رگها را تأمین میکنند اما نمی توان

گفت در درون رگها همواره خون به طور پیوسته جریان دارد؛ زیرا در ابتدای مویرگها یک ماهیچه صاف حلقوی وجود دارد که به صورت یک دریچه عمل میکند و با انقباض خود باعث بسته شدن دهانه مویرگ می شود. در اغلب بافتها در هر لحظه فقط تعدادی از مویرگها باز هستند؛ بنابراین عبور خون از مویرگها میتواند ناپیوسته بوده و قطع و وصل شود.

سوال ۳ گزینه ۲



موارد «الف» و «ج» درست هستند. با توجه به شکل کتاب که ساختار حبابک را نشان می دهد متوجه میشویم که هر حبابک از دو نوع یاخته تشکیل شده است. نوع اول و نوع دوم یاخته های نوع اول چندوجهی هستند و از یاخته های نوع دوم بزرگتر میباشند و اگر به شکل دقت کنید متوجه میشوید که منافذ بین حبابک ها فقط در بین یاخته های نوع اول قرار دارد یاخته های نوع دوم که سبزرنگ نشان داده شده دارای زوائد ریزی است و چون عامل سطح فعال ترشح میکنند به طور حتم شبکه آندوپلاسمی زیر و دستگاه گلژی گسترده دارند. در جاهای متعدد بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند.



سوال ۴ گزینه ۴



همه عبارت ها نادرست هستند.

- (الف) مولکول های کربوهیدرات فقط در سطح بیرونی غشا قرار دارند.
- (ب) برخی پروتئینهای غشا با هر دو لایه لیپیدی غشا در تماس هستند.
- (ج) برخی پروتئینهای غشا دارای کانالی برای عبور مولکول ها هستند.
- (د) در هر دو لایه غشاء یاخته های جانوری مولکولهای کلسترول وجود دارد.

سوال ۵ گزینه ۴



لزوماً همه ترشحات مثلاً ترشحات بزاق دهان با HCl هیدروکلریدریک اسید معده ارتباطی ندارند!

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ کمبود HCl میتواند موجب اختلال در عملکرد آنزیمها و هورمونهای پروتئینی و مشکل در گوارش کامل و جذب پروتئین ها شود که کاربرد مختلفی دارند به درصد حجمی یاخته های خونی خون بهر میگویند برای ساخته شدن گویچه های قرمز عوامل مختلفی نقش دارند مانند هورمون اریتروپویتین اگر پروتئینها تجزیه نشوند و آمینو اسیدهای لازم جذب نشوند هورمون اریتروپویتین به مقدار کافی ساخته نمی شود.

گزینه ۲ کمبود HCl تبدیل پپسینوژن به پپسین و مسائل مربوط به گوارش پروتئینها را مختل می کند.

گزینه ۳ شبکه عصبی روده ای تحریک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم میکند. اختلال در عملکرد شبکه عصبی ممکن است ترشحات برون ریزی مانند HCl را دچار مشکل کند.

سوال ۶ گزینه ۴



در نمودار الکتروکاردیوگرام مشخص شده در نقطه های A و D دریچه های سینی بسته هستند اما دریچه های دهلیزی بطنی باز هستند زیرا نقطه A شروع انقباض دهلیزها و نقطه D استراحت عمومی را نشان میدهد و در نقطه های B و C دریچه های سینی باز هستند و دهلیزی بطنی ها بسته هستند زیرا نقطه B انقباض بطنها را نشان میدهد و در نقطه C هنوز انقباض بطن ها پایان نیافته است. بنابراین گزینه ۴ درست است.

سوال ۷ گزینه ۳



آنزیم کربنیک انیدر از داخل گویچه های قرمز کربن دی اکسید را با آب ترکیب کرده و کربنیک اسید پدید می آورد و پس از آن کربنیک اسید به سرعت به یون بی کربنات و هیدروژن تجزیه میشود یون بی کربنات وارد خوناب میشود در اثر از کار افتادن این آنزیم یون بی کربنات در خون کاهش می یابد و pH خون اسیدی میشود (کاهش pH)

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ ظرفیت حمل O_2 در خون بستگی به میزان فشار O_2 در اطراف هموگلوبین دارد.

گزینه ۲ تولید CO_2 در بافتها بستگی به میزان تنفس یاخته ای دارد.

گزینه ۴ مقدار CO_2 و O_2 هوای دمی با میزان CO_2 و O_2 داخل بدن مربوط نمی باشد.

سوال ۸ گزینه ۳



مورد «ج» نادرست است.

تنها رگ خارج شده از قلب ماهیها سرخرگ شکمی است که خون تیره حمل می کند.

بررسی سایر موارد

الف چون هر دو در محیط شور زندگی می کنند پس فشار اسمزی کمتری نسبت به محیط خود دارند.

ب هر دو بخشی از نمک را از راه کلیه دفع می کنند.

د از راه آبشش گاز کربن دی اکسید که ماده دفعی است را از بدن خارج می کنند.

سوال ۹ گزینه ۳

روزنه های آبی همیشه باز هستند.

سوال ۱۰ گزینه ۱

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ درست است در باکتریها عامل اصلی انتقال صفات به غشای سلول متصل است همانند همه یوکاریوت ها جانداران دارای نوکلئوزوم می توانند از روی دناى خود رنا تولید کنند و هر مولکول رنا نوعی نوکلئیک اسید خطی است که در دو انتهای خود ترکیبات متفاوتی دارد در یک انتها قند و در انتهای دیگر فسفات دارد.

گزینه ۲: نادرست است. در یوکاریوتها دنا در داخل هسته قرار دارد و به غشای سلول متصل نیست برخی جانداران هم زیست با گیاهان هم یوکاریوتی هستند. مثلاً قارچهای ریشه ای میکوریزا یوکاریوتی هستند.

گزینه ۳: نادرست است. برخی جانداران فتوسنتز کننده مانند سیانوباکترها پروکاریوت هستند و فاقد هیستون هستند.

گزینه ۴: نادرست است. هر باکتری یک فام تن اصلی دارد که به صورت یک مولکول دناى حلقوی است اگر بگویند به صورت مولکول های دناى حلقوی است نادرست است.

سوال ۱۱ گزینه ۳

بخش های مشخص شده روی شکل (۱) شیر پرورده (۲) شیر خام (۳) یاخته محل منبع (۴) یاخته محل مصرف (۵) یاخته آوند آبکش در گل دهی یا تولید میوه ، گاهی تعداد محلهای مصرف بیش از آن است که محلهای منبع بتوانند مواد غذایی آنها را فراهم کنند. در این موارد ممکن است گیاه به حذف بعضی گلها دانه ها یا میوههای خود اقدام کند تا مقدار کافی مواد قندی به محل های مصرف باقی مانده

برسد در باغبانی برای داشتن میوه‌های درشت تر تعدادی از گلها یا میوه های جوان را می چینند تا درختان میوه هایی کمتر ولی درشت تر به بار آورند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ بخش های ذخیره کننده مواد آلی در هنگام ذخیره این مواد مواد شیرۀ پرورده محل مصرف و در هنگام آزادسازی آن ها محل منبع به شمار می آیند در برخی از گیاهان مانند شلغم و هویج ، بخشی از ریشه به شکل غده در می آید و مواد آلی را ذخیره می کند. سپس این غده به آزادسازی مواد آلی ذخیره شده می پردازد و به یک محل منبع تبدیل میشود؛ بنابراین در این حالت جریانی از شیرۀ پرورده از ریشه به سمت نقاط دیگر گیاه محل های مصرف برقرار خواهد شد. حرکت شیرۀ پرورده در همه جهات انجام می شود.

گزینه ۲ یاخته ۳ یاخته محل منبع و یاخته ۴ یاخته محل مصرف هر دو به وسیله انتقال فعال و مصرف ATP مواد آلی را در عرض غشای خود منتقل می کنند یاخته ۳ این مواد را با انتقال فعال به درون آوند آبکش انتقال میدهد و یاخته ۴ این مواد را با انتقال فعال از درون آوند آبکش برداشت می کند.

گزینه ۴ آب از یاخته های مجاور آوندهای آبکشی و همچنین خود آوندهای چوبی میتواند وارد آوندهای آبکشی شود.

سوال ۱۲ گزینه ۱



فراوان ترین یاخته های سامانه بافت پوششی در برگ یاخته های روپوستی تمایز نیافته هستند با توجه به اینکه از سطح برگ نیز تعرق صورت می گیرد در ایجاد جریان توده ای در آوندهای چوبی نقش دارد در کتاب ذکر شده که بیشتر تعرق گیاهان از روزنه های برگ انجام می شود. علت نادرستی سایر گزینه ها

(۲) اصلی ترین یاخته های سامانه بافت آوندی؛ آوند آبکش و عناصر آوندی و نایدیس ها هستند و یاخته های آوند آبکش برخلاف آوند چوبی لیگنینی نمی شوند این یاخته ها فقط دیواره نخستین دارند.

(۳) مستحکم ترین یاخته های سامانه بافت زمینه ای یاخته های سخت آکنه اسکلرانشیم هستند و این یاخته ها سبب استحکام بافت می شوند و شیرۀ گیاهی را جابه جا نمی کنند.

(۴) رایج ترین یاخته های سامانه بافت زمینه ای پارانشیم است. تعدادی از یاخته های بافت پارانشیم دارای سبز دیسه هستند و داخل سبز دیسه ساختارهای غشایی و کیسه مانند به نام تیلاکوئید وجود دارند.

سوال ۱۳ گزینه ۱



سلولی با کروموزوم ۷ میتواند نشان دهنده سلول یک مرد یا سلول تخم در بدن یک زن باردار باشد.

بررسی موارد

الف) غده برون ریز با ترشحات شیری رنگ و ضداسید یعنی پروستات که مخصوص مردان است.

ب) در زنان رحم اندام کیسه مانند و گلابی شکل است.

ج) در زنان لوله های فالوپ دارای مژک است و اگر شخصی باردار باشد سلول تخم در این لوله ها حرکت میکند به کمک مژک ها و ماهیچه های صاف

سوال ۱۴ گزینه ۳



تنها مورد «ج» درست است.

تخمک نیز همانند برخی دانه های گرده دارای منفذ است و لوله گرده از طریق آن به تخم را راه می یابد.

بررسی موارد

الف) به شرطی یاخته رویشی رشد میکند که کلالة دانه گرده را بپذیرد.

ب) یاخته رویشی تقسیم نمی شود بلکه با جذب آب رشد میکند و بلند تر می شود.

د) تخمک توسط پایه ای به دیواره تخمدان متصل است و در بیشتر قسمت ها متصل نیست.

سوال ۱۵ گزینه ۲



منظور سؤال جدار لقاحی است با توجه به شکل کتاب درسی در یاخته های اطراف اووسیت تقسیم سیتوپلاسم کامل نشده و ارتباطات سیتوپلاسمی با یکدیگر دارند.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ جدار لقاحی از ورود سایر اسپرم ها به اووسیت پس از لقاح جلوگیری میکند در تشکیل این لایه ریزکیسه های غشایی محتویات خود را برون رانی میکنند که نیاز به صرف انرژی زیستی دارد.

گزینه های ۳ و ۴ جدار لقاحی در پی لقاح در لوله رحمی ایجاد می شود.

سوال ۱۶ گزینه ۳



علت پیچش ساقه درخت مو تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن است.

سوال ۱۷ گزینه ۳



شماره های (۱) و (۲) به ترتیب پوشینه و سیتوپلاسم باکتری استرپتوکوکوس نومونیا را نشان میدهند با توجه به اینکه این باکتری موجب بروز بیماری سینه پهلوی و مشکلات تنفسی میشود دم و بازدم فرد بیمار به خوبی انجام نشده و در نتیجه نمودار اسپیروگرام فرد با موج های کوتاه تری ثبت می شود.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ پروتئینهای مکمل میتوانند در غشای میکروبها منفذ ایجاد کنند نه در پوشینه

گزینه ۲ هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروبها دمای بدن را بالا می برد (تب) فعالیت میکروبها در دماهای بالا کاهش می یابد بنابراین در صورتی که مواد تب را تولید نشوند فعالیت میکروبها در بدن میتواند افزایش یابد.

گزینه ۴ از زیست یازدهم به یاد دارید که یاخته های دارینه ای در خون مشاهده نمی شوند.

سوال ۱۸ گزینه ۲

بخش های ۱ تا ۵ به ترتیب صفحه رشد کپسول مفصلی مایع مفصلی پرده سازنده مایع مفصلی و غضروف را نشان می دهند. کپسول مفصلی و غضروف هر دو نوعی بافت پیوندی هستند و مقدار زیادی کلاژن در آن ها دیده می شود.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ توجه داشته باشید که صفحه رشد در این شکل بسته شده است و دیگر غضروفی ندارد که تحت تأثیر هورمون رشد قرار بگیرد.

گزینه ۳ در مفصلهای ثابت مایع مفصلی وجود ندارد.

گزینه ۴ توضیحات گفته شده در این گزینه مربوط به رباط است نه پرده سازنده مایع مفصلی.

سوال ۱۹ گزینه ۱

ماده پرکننده فضای پشت عدسی همان زجاجیه و ماده پرکننده فضای جلوی عدسی همان زلالیه است. میدانید که زلالیه توسط برخی مویرگ های چشم ترشح میشود و با عنبیه در تماس است. همچنین طبق شکل زجاجیه با گروهی از عروق خونی که از طریق نقطه کور به چشم وارد می شوند و در سطح داخلی شبکیه پخش میشوند در تماس است بنابراین هر دوی آنها با گروهی از عروق خونی خونرسان به چشم در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲ زجاجیه با لایه داخلی (شبکیه) و بخشهایی از لایه میانی مشیمیه و جسم مژگانی در تماس است زلالیه نیز با بخشی از لایه خارجی (قرنیه) و بخشی از لایه میانی عنبیه و جسم مژگانی در تماس است بنابراین هر دوی آنها با دو لایه از لایه های اصلی چشم در تماس هستند.

گزینه ۳ دقت کنید که زلالیه برخلاف زجاجیه دارای ساختار ژله ای نیست و به شکل مایع است. همچنین طبق توضیحات کتاب درسی نمی توان نقش تغذیه ای را برای زجاجیه در نظر گرفت.

گزینه ۴ همان طور که در گزینه ۲ توضیح داده شد هم زجاجیه و هم زلالیه با لایه میانی کره چشم در تماس هستند.

سوال ۲۰ گزینه ۲



آندوسپرم از یاخته های نرم آکنه ای ساخته شده که بافت نرم آکنه ای رایج ترین بافت در سامانه زمینه ای است.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ آندوسپرم ذخیره دانه ذرت است و جذب لپه ها نمی شود.

گزینه ۳ آندوسپرم از تقسیمات تخم ضمیمه ایجاد میشود یاخته دو هسته ای + اسپرم ← تخم ضمیمه

گزینه ۴ در دانه لوبیا مواد غذایی درون دانه جذب لپه ها و در آنجا ذخیره می شوند.

سوال ۲۱ گزینه ۱



FSH هورمونی است که از هیپوفیز پیشین آقایان ترشح شده و در جدار لوله اسپرم ساز بر روی یاخته های سرتولی اثر می گذارد. بررسی درستی موارد

بررسی درستی موارد

الف) FSH در خانم ها منجر به بزرگ شدن و بالغ شدن انبانک می شود.

ب) FSH تحت تاثیر هورمون آزاد کننده که توسط هیپوتالاموس تولید و ترشح میشود، تنظیم می گردد.

بررسی نادرستی موارد

ج) در آقایان FSH منجر به ترشح هورمون جنسی نمی شود.

د) عامل اصلی پاره شدن جدار انبانک در نیمه دوره جنسی خانمها هورمون LH است.

سوال ۲۲ گزینه ۱



در کیسه رویانی یاخته دوهسته ای وجود دارد که هر هسته $12 = 2n$ است پس دارای ۲۴ کروموزوم است.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۲ تمام هسته ها در کیسه گرده دارای کروموزوم همتا هستند.

گزینه ۳ با تقسیم میوز گرده نارس به وجود می آید.

گزینه ۴ حلقه سوم مربوط به بساک است و اگر حلقه چهارم وجود داشته باشد قطعاً مربوط به مادگی است.

سوال ۲۳ گزینه ۳



وقتی یاخته عصبی تحریک میشود در محل، تحریک اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته به طور ناگهانی تغییر میکند و داخل یاخته از بیرون آن مثبت تر میشود اختلاف پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن در حالت آرامش $70 -$ میلی ولت است ولی با تحریک یاخته این اختلاف ابتدا کاهش سپس صفر و از صفر تا 30 این اختلاف افزایش می یابد. از 30 تا صفر این اختلاف مجدداً کاهش و از صفر تا $70 -$ این اختلاف افزایش می یابد یونهای سدیم و پتاسیم از طریق کانالهای نشستی خود در جهت شیب غلظت و با مصرف انرژی جنبشی به ترتیب وارد یاخته و از آن خارج می شوند.

علت نادرستی سایر گزینه ها

(۱) از $70 -$ تا صفر و از 30 تا صفر اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء کاهش می یابد و در منطقه 30 تا صفر کانالهای دریچه دار سدیمی بسته اند.

(۲) از صفر تا 30 و از صفر تا $70 -$ ، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء افزایش می یابد که در منطقه صفر تا 30 کانال های دریچه دار سدیمی باز هستند.

(۴) جابه جایی یونهای سدیم و پتاسیم در خلاف جهت شیب غلظت با مصرف انرژی ATP صورت می پذیرد.

سوال ۲۴ گزینه ۳



علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ نقطه کور فاقد یاخته های گیرنده نور است.

گزینه ۲ آکسون گیرنده استوانه ای در چشم از آکسون گیرنده مخروطی کوتاه تر است.

گزینه ۴ زلالیه مایع شفاف و زجاجیه ماده ای ژله ای و شفاف در چشم است.

سوال ۲۵ گزینه ۲



به جدول فعالیت ۲ کتاب مراجعه کنید.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ در محیط بی وزنی تراکم استخوان فضاوردان کمتر می شود.

گزینه ۳ بین میله ها و صفحه های استخوانی بافت استخوانی اسفنجی مغز قرمز قرار دارد.

گزینه ۴ یاخته های استخوانی تا اواخر سن رشد ماده زمینه های ترشح میکنند ولی تا پایان عمر دارای ماده زمینه ای هستند.

سوال ۲۶ گزینه ۳



علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ بخش باریک تر قرنیه چشم به سمت گوش قرار دارد.

گزینه ۲ مردمک چشم گاو دایره ای نیست و در جلوی عدسی قرار دارد.
گزینه ۴ سطحی که در آن فاصله عصب تا قرنیه کمتر است پایین چشم است.

سوال ۲۷ گزینه ۴



تمام موارد به درستی بیان شده اند.

عدد کروموزومی زیتون $2n = 46$ می باشد.

الف) کیسه رویانی دارای هشت هسته هاپلوئید ($n = 23$) میباشد که در مجموع ۱۸۴ کروموزوم دارد.

ب) زیتون نوعی گیاه چند ساله است.

ج) یاخته دوهسته ای در کیسه رویانی و دانه گرده رسیده هر دو هاپلوئید هستند و هر کدام در مجموع ۴۶ کروموزوم دارند.

د) گرده رسیده دارای ۲ دیواره است و همچنین دارای ۲ یاخته رویشی و زایشی می باشد.

سوال ۲۸ گزینه ۱



پرکاری غده تیروئید باعث کاهش گلوکز می شود زیرا سوخت و ساز بدن را بالا می برد در نتیجه میزان ترشح انسولین کاهش می یابد. کم کاری غده تیروئید باعث کاهش میزان سوخت و ساز بدن شده و دمای بدن کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲ پرکاری غده پاراتیروئید باعث افزایش میزان کلسیم خون میشود ورود یون کلسیم به مایعات بدن باعث تنگی رگ ها می شود و فعالیت قلب را افزایش میدهد بنابراین میتواند باعث بروز بیماری قلبی شود کم کاری این غده باعث کاهش میزان کلسیم خوناب میشود و در انقباض اختلال ایجاد میکند ماهیچه های تنفسی نیز دچار اختلال در انقباض میشوند و احتمال بروز مشکلات تنفسی افزایش می یابد.

گزینه ۳ ترشح طولانی مدت کورتیزول از غده فوق کلیه باعث تضعیف سیستم ایمنی میشود و احتمال بیماریهای عفونی افزایش می یابد. از غده فوق کلیه هورمونهای جنسی نیز تولید میشود و کم کاری این غده بر پسر بالغ میتواند باعث ایجاد اختلالات تولید مثلی شود.

گزینه ۴ غده ترشح کننده هورمون رشد بخش پیشین غده هیپوفیز است. افزایش ترشح این غده باعث افزایش تعداد یاخته های استخوانی می شود و کم کاری این غده میتواند باعث شکستگی استخوان ها شود.

سوال ۲۹ گزینه ۲



در پروکاریوت ها در تنظیم منفی بیان ژن دو توالی تنظیمی راه انداز و اپراتور و در تنظیم مثبت رونویسی دو توالی تنظیمی راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده نقش دارند در بعضی از ژنهای یاخته های یوکاریوتی نیز دو توالی تنظیمی راه انداز و توالی افزایشنده در تنظیم بیان ژن نقش ایفا میکنند بنابراین باید هر دو نوع یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی را مدنظر قرار دهیم در انواعی از ژن های پروکاریوتی رنابسپاراز به تنهایی میتواند راه انداز را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ در یوکاریوتها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخشهای خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند. با پیوستن این پروتئینها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا عوامل رونویسی در کنار هم قرار میگیرند کنار هم قرار گرفتن این عوامل سرعت رونویسی را افزایش می دهد.

گزینه ۳ در یاخته های یوکاریوتی ممکن است تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا بسته به مراحل رشد و نمو جاندار تنظیم شود.

گزینه ۴ دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی های تنظیمی مانند راه انداز و افزایشنده نه خود توالی ژن متصل می شوند.

سوال ۳۰ گزینه ۴



رشته های پلی پتیدی از انتهای آمین شماره گذاری میشوند در واقع اولین آمینو اسید آمینو اسیدی است که انتهای آمین آزاد دارد. در این مثال آمینو اسید شماره ۵ است.

زمانی که رنای ناقل آمینو اسید شماره ۵ جایگاه E را ترک میکند دو آمینو اسید ۲ و ۵ به رنای ناقل موجود در جایگاه P متصل است و رنای ناقل آمینو اسید شماره ۱ در جایگاه A قرار دارد پس ریبوزوم یک بار و به اندازه تعداد پیوند پتیدی حرکت کرده است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ در مرحله آغاز رنای ناقل آمینو اسید شماره ۵ به رنای پیک متصل است.

گزینه ۲ اولین حرکت ریبوزوم قبل از ورود آمینو اسید شماره ۱ به جایگاه A بوده است.

گزینه ۳ دومین پیوند پتیدی بین آمینو اسید شماره های ۱ و ۲ است پس آمینو اسید ۱ در جایگاه A قرار داشته است.

سوال ۳۱ گزینه ۴



افزایش پیش ماده تا جایی فعالیت آنزیم را افزایش میدهد که همه جایگاههای فعال پر شود؛ بعد از آن افزایش پیش ماده بر میزان فعالیت آنزیم بی تأثیر است و نمودار خطی می شود.

سوال ۳۲ گزینه ۱



بررسی موارد - تنها مورد «ب» درست است.

الف) نادرست در چرخه کربس CO_2 و NADH تولید می شوند نه NAD^+ .

ب درست در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A، NADH و CO_2 تولید می شوند.

ج) نادرست انتقال H^+ از بخش داخلی راکیزه به فضای بین دو غشا نیاز به انرژی دارد که البته منبع این انرژی ATP نیست.

د) نادرست ATP و $FADH_2$ در محلهای متفاوتی از چرخه کربس تولید می شوند.

سوال ۳۳ گزینه ۴



علت نادرستی موارد

الف رشته های پلی نوکلئوتیدی شامل رشته های رنای در حال تشکیل و دو رشته دنا میباشد که طول دو رشته دنا و تعداد پیوندهای قند فسفات با یکدیگر برابر است.

ب این ساختار هم در هو هسته ایها و هم در پیش هسته ایها مشاهده میشود در نتیجه در پیش هسته ای ها که هسته وجود ندارد این اتفاق رخ نمی دهد.

ج بین نوکلئوتیدهای مکمل و رشته رمزگذار پیوند فسفو دی استر شکل نمی گیرد.

د رشته های تازه ساخت ممکن است همگی از نوع rRNA باشند در این صورت ترجمه نمی شوند.

سوال ۳۴ گزینه ۳



در تخمیر الکلی و لاکتیکی NADH اکسایش می یابد.

در تخمیر الکلی CO_2 تولید میشود ولی در تخمیر لاکتیکی CO_2 ایجاد نمی شود.

در هر دو نوع تخمیر در مرحله قند کافت $2ATP$ تولید می شود.

سوال ۳۵ گزینه ۱



ریبوزوم به رمز آغاز ترجمه (AUG) روی mRNA متصل میشود که آن هم درون جایگاه P ریبوزوم قرار میگیرد پس کدون دوم (CCG) به درون جایگاه A میروود که آنتی کدون مربوط به آن نیز همان GGC است که درون جایگاه A به هم متصل می شوند.

سوال ۳۶ گزینه ۳



اگر جهش رخ دهد آنگاه دگره‌های جدیدی ایجاد میشوند که این یعنی تغییر در فراوانی دگره‌ها انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها را در خزانه ژنی تغییر میدهد. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی گزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. پس در هر دو پدیده تغییر در فراوانی الیها صورت می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها

اگر جهش رخ دهد آنگاه دگره های جدیدی ایجاد میشوند که این یعنی تغییر در فراوانی دگره ها. انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی گزیند و از فراوانی دیگر افراد می تغییر در فراوانی الی ها صورت می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ جهش با افزودن دگره های جدید خزانه ژن را غنی تر میکند و گوناگونی را افزایش می دهد. نکته افزودن دگره های جدید در جمعیت فقط در اثر جهش صورت میگیرد؛ به عبارت دیگر دگره جدید فقط به دنبال وقوع جهش ایجاد می شود.

گزینه ۲ در رانش دگره ای چون تعداد زیادی از افراد یک جمعیت از بین میروند سازگاری جمعیت با محیط کاهش می یابد. در مورد شارش نیز دقت کنید که اگر بین دو جمعیت شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود. نکته شارش ژنی اغلب باعث افزایش تنوع ژنی و افزایش سازگاری با محیط میشود؛ اما در شارش دوسویه تفاوت بین جمعیت ها کاهش می یابد و با کاهش تفاوت توانایی سازگاری با محیط نیز کمتر می شود.

گزینه ۴ انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را انتخاب میکند ولی رانش دگره ای به طور تصادفی عمل میکند و افراد سازگار و ناسازگار با محیط را از بین می برد.

سوال ۳۷ گزینه ۳



به دلیل قانون مکملی بازها در این جهش یک جفت نوکلئوتید تغییر میکند و در کل ژن نسبت پورین به پیریمیدین تغییر نمی کند.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ توجه کنید که به کار بردن ساختار چهارم برای یک رشته از پروتئین هموگلوبین نادرست است.

گزینه ۲ در رشته رمزگذار توالی GAA به GTA تبدیل شده است در نتیجه نوعی نوکلئوتید پورینی با نوکلئوتید پیریمیدینی جایگزین شده است.

گزینه ۴ این جهش منجر به تغییر یک آمینواسید نه یک جفت آمینواسید در رشته پلی پپتیدی می شود.

سوال ۳۸ گزینه ۲



الل بیماری: G وابسته به X

الل بیماری: a مستقل از جنس

Aa یا $X^G Y aa \times X^g X^g AA$

در این آمیزش از نظر بیماری وابسته به X دختران بیمار و پسران سالم خواهند بود.

در صورتی که مادر از نظر بیماری مستقل از جنس ناخالص باشد احتمال بیماری در پسر و دختر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: $X^gY AA$

گزینه ۳: $X^G X^g aa$

گزینه ۴: aa

سوال ۳۹ گزینه ۲



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ افزایش استیل کوآنزیم A یعنی انجام تنفس هوازی و همان طور که میدانید افزایش CO_2 را نیز به دنبال خواهد داشت. افزایش CO_2 یعنی افزایش یون بی کربنات

گزینه ۲ افزایش لاکتیک اسید یعنی تخمیر اسیدی در تخمیر اسیدی CO_2 تولید نمی شود و فعالیت آنیدر از کربنیک کاهش می یابد.

گزینه ۳: افزایش CO_2 باعث گشاد شدن رگ میشود و افزایش موضعی حجم خون خواهیم داشت. دقت کنید که چون شبکه مویرگی و رگ های خونی داریم افزایش قطر رگ به طور موضعی حجم را در آن موضع زیاد می کند. گزینه ۴ به دنبال افزایش گلیکولیز هم تولید پیرووات افزایش می یابد و هم اینکه اگر اکسیژن باشد تولید ATP در تنفس هوازی افزایش می یابد.

سوال ۴۰ گزینه ۴



در کلروپلاست و میتوکندری نوکلئیک اسید خطی (رنا) وجود دارد زیرا این اندامکها دارای پروتئینهایی میباشند که برای ساختن گروهی از آنها به این رناهای خطی نیاز دارند.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ اولین ترکیب پایدار در کالوین مولکول سه کربنی است مولکول شش کربنی در چرخه کالوین ناپایدار است.

گزینه ۲ ریبولوز بیس فسفات یک ترکیب پنج کربنی است که حاصل جدا شدن CO_2 از ترکیب شش کربنی نمی باشد.

گزینه ۳ در چرخه کالوین NADPH مصرف می شود و نه NADH.

سوال ۴۱ گزینه ۳



گیاهان CAM CO_2 جو را فقط هنگام شب تثبیت میکنند و برگ ساقه یا هر دوی آنها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب است و در کریچه های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارند.

علت نادرستی سایر گزینه ها

گزینه ۱ گیاهان C_4 دارای میان برگ اسفنجی و فاقد میان برگ نرده ای هستند.

گزینه : گیاهان C_3 CO_2 جو را فقط توسط چرخه کالوین تثبیت میکنند و این گیاهان در دمای بالا تنفس نوری انجام می دهند ولی گیاهان CAM ، سازوکارهایی برای غلبه بر تنفس نوری دارند.

گزینه : در گیاهان C_4 ، کالوین در غلاف آوندی انجام میشود و در گیاهان C_3 ، کالوین در یاخته های میان برگ انجام می شود. غلاف آوندی گیاهان C_3 ، فاقد سبز دیسه است.

سوال ۴۲ گزینه ۴



شکل «الف»، مربوط به ساقه تک لپه و شکل «ب» مربوط به ساقه دولپه است.

گیاهان دو لپه ای مانند لوبیا میتوانند رشد روزمینی داشته باشند. ضخامت پوست در ریشه گیاهان دو لپه نسبت به تک لپه بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ در گیاهان دیپلوئید تک لپه مانند ذرت در دانه بالغ آندوسپرم نیز مشاهده میشود که بزرگ ترین بخش دانه بالغ را تشکیل داده و دارای یاخته های تریپلوئید میباشد که کروموزوم همتا دارند.

گزینه ۲ کامبیوم چوب پنبه ساز در ساقه و ریشه گیاهان نهان دانه دیپلوئید و دولپه ای میتواند حضور داشته باشد این کامبیوم با تقسیمات خود به سمت خارج یاخته هایی را ایجاد میکند که به تدریج چوب پنبه ای می شوند.

گزینه ۳ میانبرگ نرده ای در برگ گیاهان در زیر پوست بالایی قرار دارند.

سوال ۴۳ گزینه ۲



با توجه به فرزند می توان نوشت

پدر: $AB Dd X^H Y$

مادر: $BO Dd X^H X^h$

	A	B		D	d		X^H	Y
B	AB	BB	D	DD	Dd	X^H	$X^H X^H$	$X^H Y$
O	AO	BO	d	Dd	dd	X^h	$X^H X^h$	$X^h Y$

سوال ۴۴ گزینه ۲



اگر در ژن نمود آندوسپرم گیاه ذرت تنها یک دگره نهفته وجود داشته باشد آن دگره مربوط به زامه است و یاخته دوهسته ای و در نتیجه تخم زا تنها دارای دگره بارز هستند. در این حالت از آمیزش زامه با یک دگره نهفته و تخم زایی بدون دگره نهفته رویان نیز تنها دارای یک دگره نهفته و ۵ دگره بارز خواهد بود مثلاً فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $AAaBBBCCC$ باشد. در این حالت ژن نمود زامه aBC و ژن نمود یاخته دوهسته ای $AABBCC$ خواهد بود از آمیزش زامه با تخم زا (ABC) رویان دارای ژن نمود $AaBBCC$ خواهد بود و تنها یک دگره نهفته خواهد داشت به همین جهت رنگ این ذرت نمیتواند با ذرت $AaBBCC$ که دارای دو دگره نهفته است یکسان باشد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ $Aaabbcccc$ باشد. در این حالت ژن نمود زامه Abc و ژن نمود یاخته دوهسته ای $aabbcc$ خواهد بود از آمیزش زامه با تخم زا (abc) رویان دارای ژن نمود

Aabbcc خواهد بود و تنها یک دگره بارز خواهد داشت بنابراین رنگ آن با ذرت aaBbcc یکسان خواهد بود.

گزینه ۳ فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ AAabbbccc باشد. در این حالت ژن نمود زامه abc و ژن نمود یاخته دوهسته ای AAbbcc خواهد بود از آمیزش زامه با تخم زا (Abc) رویان دارای ژن نمود Aabbcc خواهد بود و تنها یک دگره بارز خواهد داشت؛ بنابراین رنگ آن با ذرت aabbCc یکسان خواهد بود.

گزینه ۴ فرض کنید آندوسپرم دارای ژنوتیپ AAaBBbCCC باشد. در این حالت ژن نمود زامه abc و ژن نمود یاخته دوهسته ای AABbCC خواهد بود از آمیزش زامه با تخم زا (ABC) رویان دارای ژن نمود AaBbCC خواهد بود و دو دگره نهفته خواهد داشت.

سوال ۴۵ گزینه ۲



در زمان صفر DNAهای دارای N^{15} سانتریفیوژ شدند و به علت چگالی، زیادشان طول لوله آزمایش را به طور کامل طی کرده و در انتهای لوله قرار گرفتند در آزمایش مزلسون و استال در زمان ۲۰ دقیقه DNA یک بار همانندسازی کرده بود و تمام دناهای حاصل چگالی یکسان و متوسط داشتند که در میانه لوله آزمایش قرار گرفتند. اگر طرح حفاظتی صحیح بود باید یک دنا با چگالی زیاد هر دو رشته دارای N^{15} و یک دنا با چگالی کم هر دو رشته دارای N^{14} ایجاد می شد.

فیزیک

سوال ۴۶ گزینه ۳



حرکت نسبت به لحظه تغییر جهت تقارن دارد (لحظه $t = 4s$) بنابراین در لحظه $t = 8s$ بزرگی سرعت برابر سرعت اولیه می شود.

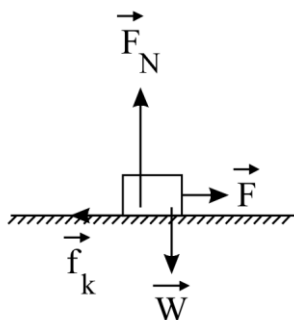
سوال ۴۷ گزینه ۳



چون جسم در راستای افق با سرعت ثابت در حال حرکت است بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای افق برابر صفر است.

با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستای افقی برای جسم، $\vec{F}_N$ را به دست می آوریم.

$$F = f_k \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N, \mu_k = 0.2} F = 0.2 F_N \Rightarrow F_N = 20 N$$



اکنون قانون دوم نیوتون را برای جسم در راستای قائم مینویسیم و چون $mg > F_N$ است. بنابراین جهت شتاب حرکت به سمت پایین است و از آنجا که آسانسور به سمت بالا در حال حرکت است. بردار سرعت و شتاب خلاف جهت هم هستند و حرکت آسانسور کندشونده است.

$$mg - F_N = ma \xrightarrow[m=4kg, g=10 \frac{N}{kg}]{F_N=20N} 40 - 20 = 4a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

سوال ۴۸ گزینه ۴



در بازه زمانی $10s < t < 15s$ نمودار سرعت - زمان خط راست است و شیب ثابتی دارد. پس در تمام لحظه های این بازه زمانی شتاب ثابت و برابر شیب این خط است که نقاط ابتدا و انتهای آن به ترتیب $(10s, 30m/s)$ و $(15s, 0m/s)$ هستند. بنابراین:

$$a(13s) = \frac{0m/s - 30m/s}{15s - 10s} = \frac{-30m/s}{5s} = -6m/s^2$$

سوال ۴۹ گزینه ۲



سرعت برابر با شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان است. در لحظه t_2 با سرعت منفی و در لحظه t_4 با سرعت مثبت است و بنابراین در این بازه زمانی شتاب متوسط مثبت و در جهت محور x ها است.

سوال ۵۰ گزینه ۱



به دو نکته باید توجه کنیم. یکی اینکه برای تعیین مدت زمان حرکت در هر مرحله باید از رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ استفاده کنیم. از طرفی باید به این نکته که نیمی از مسیر را برگشته نیز توجه کنیم.

$$\begin{cases} d_1 = v_1 t_1 = 40 t_1 \\ d_2 = v_2 t_2 = 5 t_2 \end{cases}$$

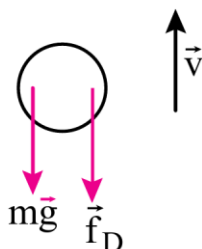
$$d_1 = 2 d_2 \Rightarrow 40 t_1 = 10 t_2 \Rightarrow t_2 = 4 t_1$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2} = \frac{d_2}{\frac{t_2}{4} + t_2} = \frac{5 t_2}{\frac{5}{4} t_2} = 4 \text{ m/s}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳

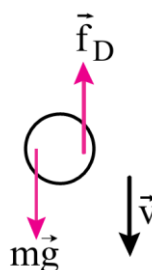


هنگامی که جسم رو به بالا حرکت میکند نیروی مقاومت هوا و وزن آن به سمت پایین به جسم وارد میشود. بنابراین



$$-mg - f_D = ma \rightarrow a_1 = -g - \frac{f_D}{m} = -(g + \frac{f_D}{m})$$

هنگامی که جسم رو به پایین حرکت میکند نیروی وزن در جهت حرکت و نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت به جسم وارد میشود. بنابراین:



$$mg - f_D = ma \rightarrow a_2 = g - \frac{f_D}{m}$$

با مقایسه a_1 و a_2 متوجه میشویم که اندازه a_1 از a_2 بزرگتر است. بنابراین شیب نمودار در مرحله اول باید بیشتر از شیب نمودار در مرحله دوم باشد که گزینه (۳) به درستی این موضوع را نشان می دهد.

توجه شیب خط مماس در نمودار ($v - t$) بیانگر شتاب است.

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

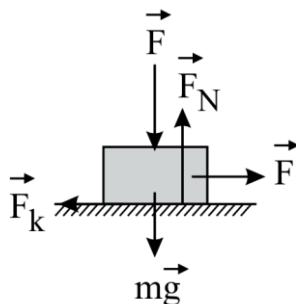
آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۵۲ گزینه ۲



نیروهای وارد بر جسم را رسم میکنیم در راستای قائم میتوان نوشت:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_N - F - mg = 0 \Rightarrow F_N = F + mg$$



در راستای افقی میتوان نوشت:

$$\Sigma F_x = ma_x \Rightarrow F - f_k = ma_x \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N, F_N = F + mg} F - \mu_k (F + mg) = ma_x \Rightarrow$$

$$F = \frac{(a_k + \mu_k g)m}{1 - \mu_k} \xrightarrow{a_x = 2 \frac{m}{s^2}, \mu_k = 0.2, m = 2.5 kg, g = 10 \frac{N}{kg}} F = \frac{(2 + 0.2 \times 10) \times 2.5}{1 - 0.2}$$

$$\Rightarrow F = 12.5 N$$

سوال ۵۳ گزینه ۳



با استفاده از رابطه $I = \frac{P}{A}$ برای شدت با توان P و مساحت عمود بر راستای انتشار صوت که در اینجا $A = 4\pi r^2$ میباشد، نسبت شدت ها در دو نقطه در اطراف یک چشمه صوتی، به صورت زیر است:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{I_2}{0.1} = \left(\frac{600}{100}\right)^2 \rightarrow I_2 = 3.6 W/m^2$$

سوال ۵۴ گزینه ۱



چون پس از گذشت ۲ دقیقه از ۴ گرم ماده رادیواکتیو ۱ گرم باقی مانده خواهیم داشت:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 1 = \frac{4}{2^n} \Rightarrow 2^n = 4 = 2^2 \Rightarrow n = 2, \quad \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow \frac{2}{T} = 2 \Rightarrow T = 1 \text{ دقیقه}$$

حال این رابطه را برای کل ماده به کار میبریم:

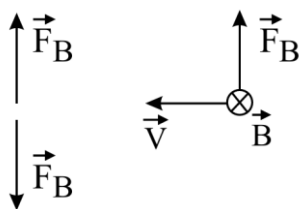
$$n = \frac{t}{T} = \frac{6}{1} = 6 \text{ و } 4 = \frac{m_0}{2^6} \Rightarrow m_0 = 2^8 = 256$$

سوال ۵۵ گزینه ۴



با عبور الکترون از درون میدان الکتریکی و مغناطیسی دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی به آن وارد میشود برای آن که ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود.

از این رو نیروی الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذره باید یکدیگر را خنثی کنند جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت پایین است. بنابراین جهت نیروی مغناطیسی باید در خلاف جهت آن و به سمت بالا باشد. طبق قانون دست راست و با توجه به جهت میدان مغناطیسی درون سو و نیروی مغناطیسی روبه بالا جهت سرعت (حرکت) الکترون (که دارای بار منفی است) باید از راست به چپ باشد.

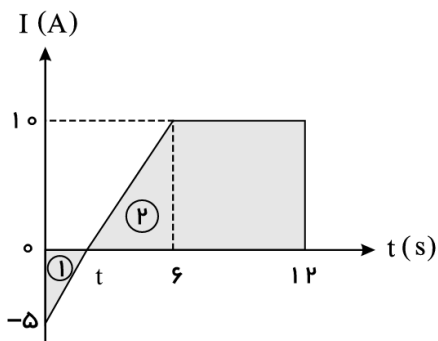


نکته: اگر به گزینه ها نگاه کنیم چون جهت سرعت در گزینه ها متفاوت است متوجه میشویم که میتوان از ابتدا با تعیین جهت سرعت گزینه درست را پیدا کرد.

سوال ۵۶ گزینه ۳



سطح زیر نمودار $I - t$ با بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع رسانا برابر است. با استفاده از تشابه دو مثلث ۱ و ۲ مقدار t را به دست می آوریم.



$$\frac{10}{6-t} = \frac{5}{t} \Rightarrow t = 2s$$

و مساحت قسمت های هاشور خورده برابر است با:

$$\text{مثلث: } S_1 = \frac{2 \times (-5)}{2} = -5C = \Delta q_1$$

$$\text{ذوزنقه: } S_2 = \frac{10+6}{2} \times 10 = 80C = \Delta q_2$$

$$\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 75C$$

با استفاده از رابطه ی جریان متوسط داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{75}{12} = 6,25A$$

سوال ۵۷ گزینه ۲



اگر شعاع زمین را Re فرض کنیم در ارتفاع h ۱۹ درصد از وزن کم شده پس ۸۱ درصد باقی مانده یعنی

$$\frac{\Delta W}{W} = \%19 \rightarrow W' = \Delta W + W = \%81W$$

حال با توجه به اینکه نیروی وزن با مربع فاصله از مرکز زمین نسبت عکس دارد داریم:

$$\frac{W'}{W} = \frac{g'}{g} = \left(\frac{Re}{Re+h}\right)^2 \Rightarrow \frac{81}{100} = \left(\frac{Re}{Re+h}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{9}{10} = \frac{Re}{Re+h} \rightarrow 9Re + 9h = 10Re \rightarrow 9h = Re$$

$$\rightarrow h = \frac{Re}{9} = \frac{6399}{9} = 711 km$$

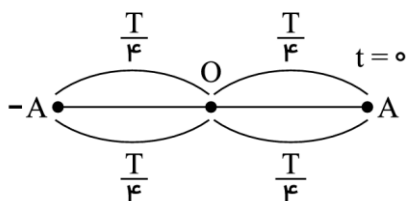
سوال ۵۸ گزینه ۴



ابتدا دوره نوسان را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} x = A \cos \omega t \\ x = 0.4 \cos 12\pi t \end{cases} \rightarrow \omega = 12\pi \rightarrow \frac{2\pi}{T} = 12\pi \rightarrow T = \frac{1}{6} (s)$$

نیروی وارد بر نوسانگر در مرکز نوسان صفر شده و انرژی جنبشی در نقاط بازگشتی صفر است.



$$\left. \begin{aligned} t_1 = \text{زمان رسیدن متحرک به } x = 0 \text{ برای دومین بار} &= \frac{3T}{4} = \frac{1}{8}(s) \\ t_2 = \text{زمان رسیدن به نقطه بازگشتی برای اولین بار} &= \frac{T}{2} = \frac{1}{12}(s) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

سوال ۵۹ گزینه ۴

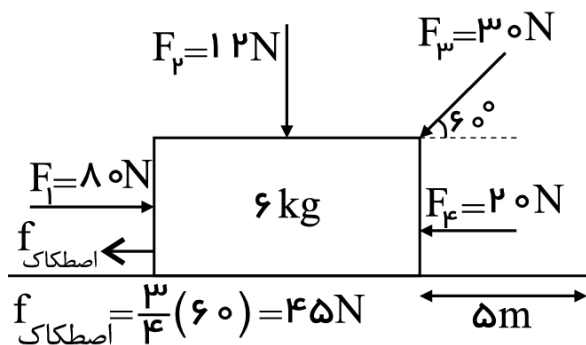


در پدیده فوتوالکتریک زمانی که فوتوالکترن ها گسیل میشوند افزایش شدت نور پرتو فرودی سبب افزایش تعداد فوتوالکترن های گسیل شده و کاهش طول موج (افزایش بسامد) پرتو نور فرودی سبب افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترن های گسیلی می شود.

سوال ۶۰ گزینه ۴



کار هر یک از نیروها را محاسبه کرده و پس از آن کار کل را به دست می آوریم:



$$W_{F_1} = 80 \times 5 = 400 J$$

$$W_{F_2} = 0 J, W_{F_3} = 30 \times 5 \times \cos(180 - 60) = -75 J$$

$$W_{F_f} = 20 \times 5 \cos 180 = -100 J$$

$$W_{f_{اصطكاك}} = 45 \times 5 \times \cos 180 = -225 J$$

$$W_t = 400 + 0 - 75 - 100 - 225 = 0 J$$

توجه: از طریق برآیند نیروها میتوان دریافت که چون برآیند آنها صفر است. کار کل نیز صفر می شود.

سوال ۶۱ گزینه ۴



$$F_E = E|q| \Rightarrow E = \frac{\lambda}{1.6 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^6 \frac{v}{m}$$

$$E = \frac{|\Delta v|}{d} \Rightarrow 5 \times 10^6 = \frac{200}{d} \Rightarrow d = 4 \times 10^{-5} m$$

سوال ۶۲ گزینه ۴



مقاومت R با معادل R_1 و R'_2 و R_3 و همچنین با R_4 سری است طبق رابطه $P = RI^2$ توجه به برابری جریان برای این مقاومت های سری مقاومت R باید از R_4 قطعاً بیشتر باشد و تنها گزینه ۴ می تواند درست باشد.

سوال ۶۳ گزینه ۲



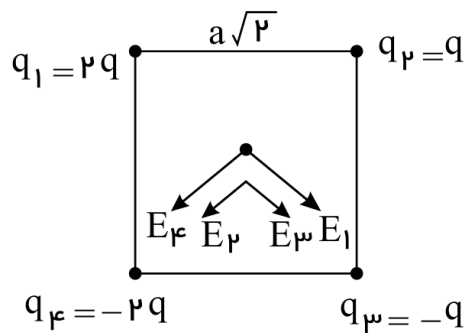
طبق رابطه انبساط سطحی در اثر تغییر دما داریم:

$$\Delta A = A_1 \alpha \Delta T \xrightarrow[\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{K}, \Delta T = 50^\circ C]{A_1 = 10 \times 20 = 200 cm^2} \Delta A = 200 \times 2 \times 9 \times 10^{-6} \times 50 = 18 \times 10^{-2} cm^2 = 0.18 cm^2$$

سوال ۶۴ گزینه ۲



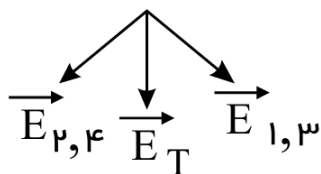
فاصله هر بار تا مرکز مربع برابر نصف قطر مربع است.



$$r = \frac{1}{2} (\text{قطر}) = \frac{1}{2} (a\sqrt{2} \times \sqrt{2}) = a$$

$$E_{1,2} = \frac{k \times 2q}{a^2}, \quad E_{3,4} = \frac{k \times 2q}{a^2}$$

$$\xrightarrow{E_{1,2} \text{ و } E_{3,4} \text{ عمودند}} E_T = \sqrt{2} \times \frac{2kq}{a^2}$$



سوال ۶۵ گزینه ۳



با توجه به قانون القای فاراده $[\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}]$ و استفاده از رابطه $\bar{\varepsilon} = \bar{I}R$ خواهیم داشت:

$$\bar{\varepsilon} = \bar{I}R = \left| -NA \cos \alpha \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

حداکثر جریان القایی در حالتی است که $\cos \alpha = \pm 1$ باشد.

$$\bar{I} \times 4 = \left| -1 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{-4}{0.2} \right| \Rightarrow \bar{I} = 10^{-2} A$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

چون میدان مغناطیسی B درون سو و رو به کاهش است. پس حلقه در خود میدان مغناطیسی درون سو ایجاد کرده (B') تا از کاهش میدانهای درون سو جلوگیری کند و جریان القایی در حلقه ساعتگرد برقرار می گردد.

سوال ۶۶ گزینه ۲



ابتدا هر یک از عبارت ها را جداگانه بر حسب میلی متر مکعب می باییم:

$$8 \times 10^{-8} dm^3 = 8 \times 10^{-8} dm^3 \times \frac{10^{-3} m^3}{1 dm^3} \times \frac{1 mm^3}{10^{-9} m^3} = 8 \times 10^{-2} mm^3$$

$$24 \times 10^8 \mu m^3 = 24 \times 10^8 \mu m^3 \times \frac{10^{-18} m^3}{1 \mu m^3} \times \frac{1 mm^3}{10^{-9} m^3} = 24 \times 10^{-1} mm^3$$

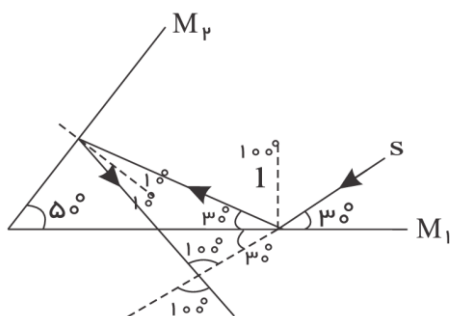
حال حاصل عبارت برابر است با:

$$8 \times 10^{-8} dm^3 + 24 \times 10^8 \mu m^3 = 8 \times 10^{-2} mm^3 + 24 \times 10^{-1} mm^3 = 0,8 + 2,4 = 2,48 mm^3$$

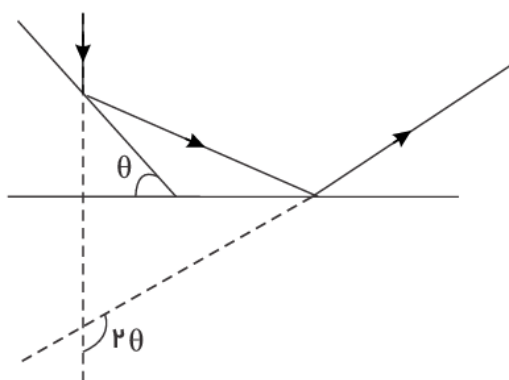
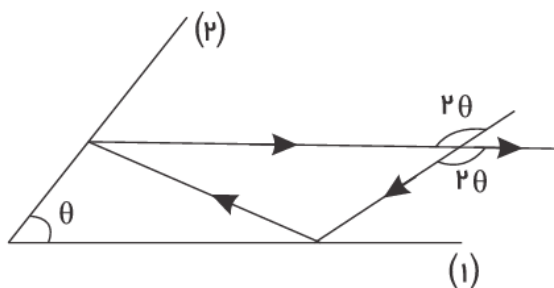
سوال ۶۷ گزینه ۳



با دنبال کردن مسیر پرتوهای تابش به آینه ها و بازتابش از روی آنها میتوان به راحتی زاویه بین امتداد پرتو تابش به آینه (۱) و بازتابش از آینه (۲) را به دست آورد.



تذکر: به طور کلی اگر پرتوی به سطح یک آینه بتابد و از روی دیگری مطابق شکل بازتاب شود. زاویه بین پرتو تابش و بازتابش (یا امتداد آنها) دو برابر زاویه حاده بین آینه هاست. یعنی:



سوال ۶۸ گزینه ۱



$$P = \frac{W}{t} = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{mc\Delta\theta}{P} = \frac{0.4 \times 4200(70 - 20)}{1000} = 84s$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۶۹ گزینه ۴



میدان مغناطیسی در داخل یک سیملوله حامل جریان هم راستا با محور سیملوله است. حال چون ذره باردار نیز موازی با محور سیملوله حرکت میکند بنابراین زاویه بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی سیملوله برابر با صفر یا 180° بوده و طبق رابطه $F = qvB\sin\alpha$ نیرویی بر ذره وارد نمیشود.

سوال ۷۰ گزینه ۱

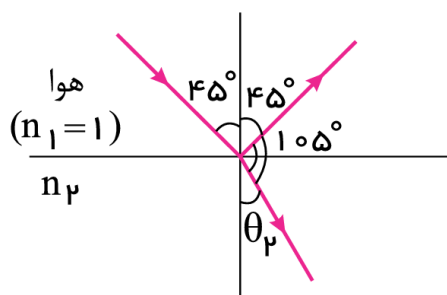


مقاومت های R_2, R_4, R_5 و R_6 از مدار حذف میشوند.

$$R_{eq} = R_1 + R_3 = 5\Omega, \quad I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{10}{5} = 2A \quad \text{عدد آمپرسنج}$$

$$V = R_1 I = 2 \times 2 = 4V$$

سوال ۷۱ گزینه ۳



$$\theta_2 = 180^\circ - (45^\circ + 105^\circ) = 30^\circ$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

سوال ۷۲ گزینه ۴



(جرم آب یخ بسته (m') آب صفر درجه $\xleftarrow{Q_1}$ یخ صفر درجه $\xrightarrow{Q_2}$ یخ $20^\circ -$)

مقدار گرمایی که یخ 20°C می گیرد برابر است با مقدار گرمایی که آب صفر درجه سانتی گراد می دهد.

$$Q_1 = Q_2$$

$$m' L_f = mc \Delta \theta \Rightarrow 200 \times 336 \times 10^5 = m \times 2100 \times 20 \Rightarrow m = 1600g$$

سوال ۷۳ گزینه ۳



ابتدا با توجه به شکل طول موج و سپس دوره تناوب موج را محاسبه میکنیم داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 10cm \Rightarrow \lambda = 20cm \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow 20 = 10 \times T \Rightarrow T = 2s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \frac{rad}{s}$$

چون $1s$ ، معادل $\frac{T}{4}$ است با توجه به جهت انتشار موج نتیجه میشود که در این مدت ذره M از موضع تعادل به مکان $y = +2cm$ رفته و سپس از مکان $y = +2cm$ به موضع تعادل ($y = 0$) می رسد. از طرفی میدانیم سرعت نوسان ذرات در موضع تعادل ماکزیمم است.

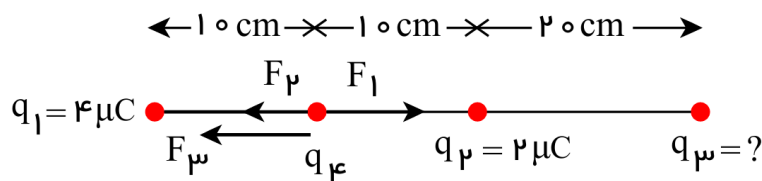
داریم:

$$v_{max} = A \cdot \omega \xrightarrow[\omega = \pi \frac{rad}{s}]{A = 0.02m} v_{max} = \frac{2\pi}{100} \frac{m}{s}$$

سوال ۷۴ گزینه ۱



اگر بار q_4 را مثبت فرض کنیم در این صورت بارهای q_1 و q_2 بار q_4 را دفع میکنند و چون $q_1 > q_2$ ، $r_1 = r_2$ است پس $F_1 > F_2$ است و q_3 باید مثبت باشد. از طرفی نیروی بار q_1 باید برآیند نیروهای حاصل از بارهای q_2 و q_3 را خنثی کند.



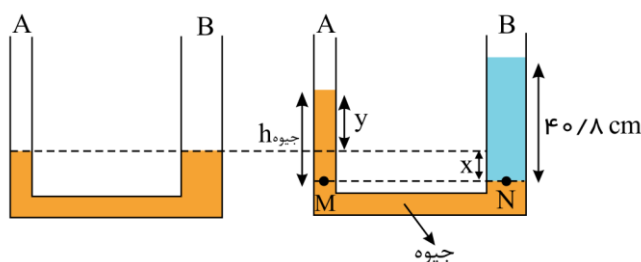
$$\Rightarrow F_2 + F_3 = F_1 \Rightarrow \frac{kq_2q_4}{(0.1)^2} + \frac{kq_3q_4}{(0.3)^2} = \frac{kq_1q_4}{(0.1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{0.01} + \frac{q_3}{0.09} = \frac{4}{0.01} \Rightarrow q_3 = 18 \mu C$$

سوال ۷۵ گزینه ۳



در ابتدا با مساوی قرار دادن فشار نقاط M و N که هم تراز هستند ارتفاع ستون جیوه ای که فشاری معادل فشار ستون آب ایجاد میکند را می یابیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + P_{Hg} = P_0 + P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{Hg}gh_{Hg} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}}$$

$$13.6 \times (x + y) = 1 \times 40.8 \Rightarrow x + y = 3 \text{ cm}$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی

چون حجم مایع جابه جا شده در دو طرف یکسان است پس:

$$\left. \begin{array}{l} A_A y = A_B x \Rightarrow 1 \times y = 2 \times x \Rightarrow y = 2x \\ x + y = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1 \text{ cm} , y = 2 \text{ cm}$$

بنابراین جیوه در شاخه A به اندازه $y = 2 \text{ cm}$ بالا می رود.

شیمی

سوال ۷۶ گزینه ۴



با تعریف amu، شیمی دان ها موفق شدند جرم اتمی عناصرها و همچنین جرم ذره های زیراتمی را اندازه گیری کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) عناصر سنگین پس از عناصر سبک تشکیل شده اند.

(۲) ایزوتوپ مورد نظر ${}^2\text{H}$ است که هر اتم از آن دارای ۲ نوترون (ذره زیراتمی بدون بار) و ۱ پروتون و الکترون (ذرات زیراتمی باردار) است.

(۳) ${}^{99}\text{Tc}$ نخستین عنصری است که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شده است.

سوال ۷۷ گزینه ۴



نخستین عنصر جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند، ${}^{24}\text{Cr}$ است؛ با توجه به شمار نوترون ها، این عنصر دارای دو ایزوتوپ ${}^{52}\text{Cr}$ با فراوانی ۸۰٪ و ${}^{54}\text{Cr}$ با فراوانی ۲۰٪ است و جرم اتمی میانگین آن برابر است با :

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(52 \times 80) + (54 \times 20)}{100} = 52.4 \text{ amu}$$

از رابطه زیر نیز می توان برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده نمود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) = 52 + \frac{20}{100} (54 - 52) = 52.4 \text{ amu}$$

سوال ۷۸ گزینه ۲



رنگ شعله نیترات فلز سدیم ، زرد و رنگ شعله سولفات فلز مس سبز است و در گستره امواج مرئی انرژی نور سبز از زرد بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پرتوهای حاصل از بازگشت الکترون از لایه های ۳، ۴، ۵ و ۶ به لایه ۲ در اتم هیدروژن در ناحیه مرئی قرار می گیرد در حالی که حالت پایه برای اتم هیدروژن $n = ۱$ است.

(۳) الکترون در میان دو لایه الکترونی، انرژی معین و تعریف شده ای ندارد.

(۴) شمار خطوط طیف نشری خطی دو عنصر متفاوت در ناحیه مرئی می تواند برابر باشد ، اما جایگاه این خطوط متفاوت است.

سوال ۷۹ گزینه ۴



عنصر مورد نظر میتواند Ca ، Ti ، Ge باشد؛ ژرمانیم (Ge) یک شبه فلز بوده و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) عنصر مورد نظر میتواند Se (جامد)، Br (مایع) و یا Kr (گاز) باشد.

(۲) سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند.

(۳) فلز لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی Li ، Li است.

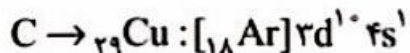
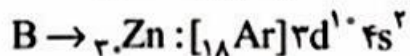
سوال ۸۰ گزینه ۳



با توجه به آرایش الکترونی کاتیون ها داریم :

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی



عدد اتمی عنصر X برابر با ۳۴ بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



مجموع عدد های کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های ظرفیت = $2(4+0) + 4(4+1) = 28$

بررسی گزینه ها :

(۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای B و C برابر یک است. همچنین عنصر A نیز در زیرلایه $4p$ خود دارای یک الکترون است.

(۲) فرمول شیمیایی اکسید عنصر B به صورت BO است. اما عنصر C می تواند دو اکسید با فرمول های CO , CO_2 تشکیل دهد.

(۴) آرایش الکترونی لایه آخر اتم های ${}_{19}\text{K}$ و ${}_{24}\text{Cr}$ در دوره چهارم جدول تناوبی نیز به صورت $4s^1$ است.

سوال ۸۱ گزینه ۲



بررسی عبارت ها:

(۱) از گاز آرگون به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برش فلزها استفاده میشود.

(ب) چگالی گاز CO از هوا کمتر است.

(پ) نقطه جوش O_2 از N_2 و Ar بیشتر بوده و در فرایند تهیه هوای مایع زودتر از آنها به حالت مایع تبدیل می شود.

سوال ۸۲ گزینه ۳



با توجه به ساختار لوویس داده شده داریم:

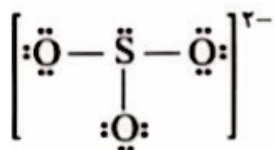
مجموع شمار الکترون های = مجموع شمار الکترون های پیوندی و

ظرفیت اتم ها ناپیوندی در ساختار

X عنصری از گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی است.

$$\Rightarrow 18 = 2 \times 6 + X \Rightarrow X = 6 \Rightarrow \text{گوگرد } S_{16}$$

در ساختار لوویس یون SO_3^{2-} ، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برابر با $\frac{10}{3}$ است.



بررسی گزینه ها :

(۱) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد، آبی است.

(۲) فلز Al در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می شود.

(۴) SO_2 و CO_2 جزء فراورده های حاصل از سوختن زغال سنگ می باشند.

سوال ۸۳ گزینه ۱



در شرایط یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند و از این رو نسبت چگالی دو گاز برابر با نسبت جرم مولی آنها است؛ پس با توجه به اطلاعات داده شده چگالی گاز CO_2 تولیدی برابر است با:

$$\frac{d_{CO_2}}{d_{O_2}} = \frac{\text{جرم مولی } CO_2}{\text{جرم مولی } O_2} \Rightarrow \frac{d_{CO_2}}{1/28} = \frac{44}{32} \Rightarrow d_{CO_2} = 1/76 \text{ g.L}^{-1}$$

اکنون می توان حجم گاز CO_2 تولیدی در واکنش را محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} ? L CO_2 &= 12 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } Fe_2O_3} \\ &\times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 L CO_2}{1/76 \text{ g } CO_2} = 6/25 L \end{aligned}$$

سوال ۸۴ گزینه ۳



اگر شمار مول ترکیب های $MgBr_2$ و $MgCl_2$ را به ترتیب a ، b مول در نظر بگیریم، در محلول حاصل $2a$ مول یون Br^- و $2b$ مول یون Cl^- وجود دارد:

$$\text{مجموع غلظت مولی آنیون ها} = \frac{\text{مجموع شمار مول آنیون ها}}{V(L)}$$

$$\Rightarrow 0/4 = \frac{2a + 2b}{0/2} \Rightarrow a + b = 0/4 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه شمار مول های کاتیون Mg^{2+} موجود در محلول برابر با $(a + b)$ مول است، داریم:

$$\text{ppm } Mg^{2+} = \frac{\text{جرم } Mg^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$= \frac{0/4 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{24 \text{ g } Mg^{2+}}{1 \text{ mol } Mg^{2+}}}{200 \text{ mL} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}}} \times 10^6 = 4000 \text{ ppm}$$

سوال ۸۵ گزینه ۱



عبارت های (ب) و (ت) نادرست هستند.

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبهرو مدرسه سادات رفیعی

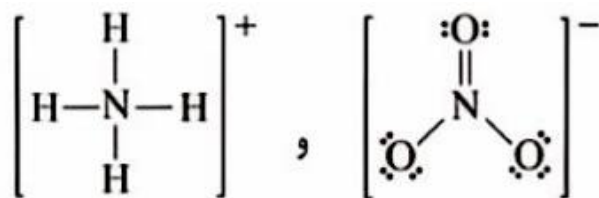
بررسی عبارت ها :

آ) ترکیب های MgSO_4 و CaSO_4 و BaSO_4 به ترتیب در آب محلول، کم محلول و نامحلول هستند. پس انحلال پذیری نمک های MgSO_4 و CaSO_4 بیشتر از 0.1 گرم در 100 گرم آب است.

ب) نقطه جوش HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از H_2S بوده و از این رو آسان تر به مایع تبدیل می شود.

پ) NaCl به روش فیزیکی از آب دریا جداسازی شده و شیب نمودار « انحلال پذیری - دما » برای آن کوچک است.

ت) شمار پیوندهای اشتراکی در یون های سازنده NH_4NO_3 با یکدیگر برابر و مساوی ۴ است.



سوال ۸۶ گزینه ۲



مقایسه انحلال پذیری این ۳ گاز در دما و فشار معین به صورت:

$\text{NO} < \text{O}_2 < \text{N}_2$ است و در نتیجه نمودارهای دارای بیشترین و کمترین شیب به ترتیب متعلق به N_2 و NO است. از طرفی با توجه به نمودار میتوان دریافت که در فشار 9 atm ، انحلال پذیری گاز N_2 برابر با 0.2 گرم است، پس داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{2} = 4/5 \text{ atm} \Rightarrow \text{انحلال پذیری NO} = 0.3 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O} \\ \frac{a}{6} = 1/5 \text{ atm} \Rightarrow \text{انحلال پذیری NO} = 0.1 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases}$$

با کاهش فشار هر 100 گرم آب، 0.2 گرم گاز NO از آن خارج می شود. بنابراین می توان نوشت:

$$? \text{ mL NO} = 300 \text{ g محلول} \times \frac{0.2 \text{ g NO}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L NO}}{1.2 \text{ g NO}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ mL}$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی -۱۶ مرداد-آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-انتهای کوچه ۱۵ زرگری-روبهرو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۸۷ گزینه ۲



عنصر مورد نظر گوگرد است و در هر دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کربن (نافلز رسنا) نخستین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره ای است اما دقت کنید که کمترین واکنش پذیری در دوره دوم متعلق به گاز نجیب نئون است.

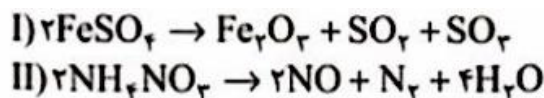
(۳) نخستین عنصر نافلز در دوره سوم جدول تناوبی فسفر است که یکی از آلوتروپ های آن (فسفر سفید) را زیر آب نگهداری می کنند.

(۴) برم در دمای 200°C و ید در دمای بالاتر از 400°C با گاز H_2 واکنش می دهد، در نتیجه ممکن است در دمای 0°C ، ید با گاز H_2 واکنش ندهد.

سوال ۸۸ گزینه ۲



معادله موازنه شده واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات سؤال، اگر شمار مولهای SO_3 تولیدی برابر a باشد، شمار مول های NO تولیدی برابر با $a/5$ است. بنابراین داریم :

$$? \text{ mol SO}_3 = 204 \text{ g FeSO}_4 \times \frac{40}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol FeSO}_4}{152 \text{ g FeSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{2 \text{ mol FeSO}_4} = 0.26 \text{ mol SO}_3 = a$$

پس شمار مول های NO تولیدی در واکنش (II) برابر 0.1 مول است.

$$\begin{aligned} ? \text{ mol NO} &= x \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{40}{100} \times \frac{1}{100} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \\ &\times \frac{2 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 0.1 \Rightarrow x = 25 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \end{aligned}$$

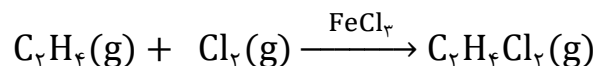
بنابراین جرم ناخالصی موجود در ظرف (II) برابر است با :

$$\text{جرم ناخالصی} = 25 \times \underbrace{\frac{60}{100}}_{\text{درصد ناخالصی}} = 15 \text{ g}$$

سوال ۸۹ گزینه ۴



FeCl₃ کاتالیزگر واکنش تولید ترکیب ۱، ۲-دی کلرو اتان است



بررسی گزینه:

(۱) در استخراج ۱۰۰۰ kg آهن، به تقریب ۲۰۰۰ kg سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ kg از منابع معدنی دیگر استفاده شده و در نتیجه ۲۰۰۰ kg پسماند ایجاد میشود.

سوال ۹۰ گزینه ۴



فرمول مولکولی ششمین عضو از خانواده آلکان، آلکن و آلکین به ترتیب به صورت C₆H₁₄ و C₇H₁₄ و C₇H₁₂ است، آلکان ها سیر شده بوده و با هیدروژن واکنش نمی دهند اما هر مول از آلکن و آلکین مورد نظر در واکنش با مقدار کافی H₂ به آلکان C₇H₁₆ تبدیل می شوند. پس در مخلوط نهایی a مول C₆H₁₄ وجود دارد، نسبت درصد جرمی این دو هیدروکربن برابر با نسبت جرم آنها است:

$$\frac{\text{درصد جرمی } C_6H_{14}}{\text{درصد جرمی } C_7H_{16}} = \frac{\text{جرم } C_6H_{14}}{\text{جرم } C_7H_{16}} = \frac{a \text{ mol} \times \frac{86 \text{ g } C_6H_{14}}{1 \text{ mol } C_6H_{14}}}{2a \text{ mol} \times \frac{100 \text{ g } C_7H_{16}}{1 \text{ mol } C_7H_{16}}} = 0.43$$

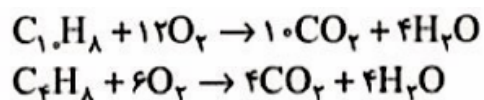
سوال ۹۱ گزینه ۱



فرمول عمومی سیکلو آلکان ها به صورت C_nH_{2n} بوده و شمار پیوندهای اشتراکی در آنها از رابطه $3n$ به دست می آید:

$$3n = 12 \Rightarrow n = 4$$

هیدروکربن مورد نظر، سیکلوبوتان با فرمول مولکولی C_4H_8 $\Rightarrow$ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل نفتالن ($C_{10}H_8$) و سیکلوبوتان (C_4H_8) به صورت زیر است:



اختلاف شمار مول گاز CO_2 تولیدی در اثر سوختن یک مول از هر هیدروکربن برابر ۶ مول بوده و بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol هیدروکربن} &= \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} \times \frac{13.44 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol هیدروکربن}}{6 \text{ mol } CO_2} \\ &= 0.1 \text{ mol} \end{aligned}$$

پس شمار مول های مصرفی هر هیدروکربن برابر ۰/۱ بوده و جرم آنها برابر است با :

$$\begin{aligned} ? \text{ g } C_{10}H_8 &= 0.1 \text{ mol } C_{10}H_8 \times \frac{128 \text{ g } C_{10}H_8}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} = 12.8 \text{ g} = a \\ ? \text{ g } C_4H_8 &= 0.1 \text{ mol } C_4H_8 \times \frac{56 \text{ g } C_4H_8}{1 \text{ mol } C_4H_8} = 5.6 \text{ g} = b \\ \Rightarrow a + b &= 18.4 \text{ g} \end{aligned}$$

سوال ۹۲ گزینه ۴

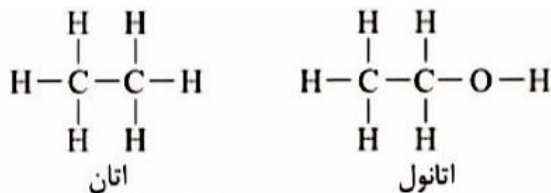


مقایسه های انجام شده در عبارتهای (آ) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) واکنش اکسایش گلوکز گرماده است.

ب) با توجه به ساختار این دو ماده، اتانول نسبت به اتان یک پیوند $C - O$ و یک پیوند $O - H$ بیشتر داشته و یک پیوند $C - H$ از آن کمتر دارد و چون مجموع آنتالپی پیوندهای $C - O$ و $O - H$ از آنتالپی پیوند $C - H$ بیشتر است، پس مجموع آنتالپی پیوندها در یک مول اتانول بیشتر از یک مول اتان است.



پ) انرژی گرمایی یک نمونه ماده با جرم و دمای آن رابطه مستقیم دارد و از طرفی هر چه دمای یک نمونه ماده بیشتر باشد، میانگین تندی ذرات سازنده آن نیز بیشتر است.

ت) فرمول مولکولی بنزوئیک اسید و بنزالدهید به ترتیب به صورت $C_7H_6O_2$ و C_7H_6O بوده و شمار اتم های هیدروژن در هر واحد فرمولی از آنها برابر است.

سوال ۹۳ گزینه ۲



با توجه به رابطه میان ΔH و واکنش و آنتالپی پیوند مواد شرکت کننده، می توان نوشت:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوند ها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوند ها} \\ \text{در مواد فرآورده} \end{array} \right]$$

با توجه به نمودار مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده برابر با 3283 kJ است، بنابراین داریم:

$$-53 = 3283 - [8 \Delta H(C-H)] \Rightarrow \Delta H(C-H) = 417 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

اکنون میتوان مقدار گرمای لازم برای شکستن ۰/۵ مول پیوند اشتراکی C - H را محاسبه نمود:

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ mol پیوند} \times \frac{417 \text{ kJ}}{1 \text{ mol پیوند}} = 208.5 \text{ kJ}$$

سوال ۹۴ گزینه ۲



در یک هیدروکربن (C_xH_y)، نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن برابر است با نسبت جرم اتم های

$$\frac{\text{جرم اتم ها } C}{\text{جرم اتم ها } H} = \frac{12x}{y} = 6 \Rightarrow y = 2x$$

کربن به اتم هیدروژن:

پس فرمول کلی هیدروکربن مورد نظر به صورت C_xH_{2x} است و با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$0.5 \text{ mol} \times \frac{14x \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{49 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 1029 \text{ kJ} \Rightarrow x = 3$$

بررسی گزینه ها:

۱ و ۴) هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_3H_6 می تواند یک سیکلو آلکان (سیکلوپروپان) و یا یک آلکن (پروپن) باشد.

۲) پروپن نسبت به اتن (C_2H_4) جرم مولی بیشتری داشته و در نتیجه ارزش سوختی آن از اتن کمتر است.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در یک هیدروکربن از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{شمار جفت الکترون پیوندی} = \frac{(C \text{ شمار اتم} \times 4) + (H \text{ شمار اتم} \times 1)}{2} = \frac{(3 \times 4) + (6 \times 1)}{2} = 9 \Rightarrow$$

$$\text{شمار الکترون های پیوندی} = 9 \times 2 = 18$$

سوال ۹۵ گزینه ۴



با افزایش سطح تماس، سرعت واکنش افزایش یافته و از این رو میزان گرمای تولیدی در واحد زمان نیز افزایش می یابد.

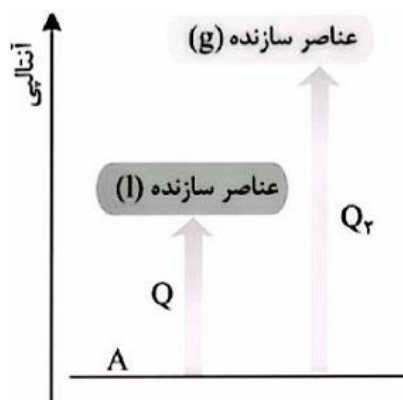
بررسی سایر گزینه ها:

۱) از این گرماسنج برای تعیین ΔH واکنش های انحلال و واکنش هایی که در حالت محلول و در فشار

ثابت انجام می شوند، استفاده می شود.

۲) آنتالپی تولید H_2O_2 از عناصر H_2 و O_2 را نمی توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد و از این رو برای تعیین ΔH آن می توان از قانون هس که یک روش دقیق است استفاده کرد.

۳) با توجه به نمودار صحیح است.



سوال ۹۶ گزینه ۳



با توجه به نمودار، سرعت مصرف ماده A را در ۱۰ ثانیه نخست انجام واکنش محاسبه میکنیم:

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-(0.04 - 0.07)}{10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.18 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

برای به دست آوردن ضریب استوکیومتری A میتوان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_A}{\text{ضریب}} = \bar{R}_{\text{واکنش}} \Rightarrow \frac{0.18}{x} = 0.09 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow$$

ضریب استوکیومتری A در معادله موازنه شده واکنش برابر با ۲ است.

بررسی سایر گزینه ها :

$$۱) \bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.06 = \frac{-(0.02 - 0.04)}{V \times 10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} \Rightarrow V = 2L$$

۲) ابتدا سرعت مصرف ماده B در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه را محاسبه می کنیم :

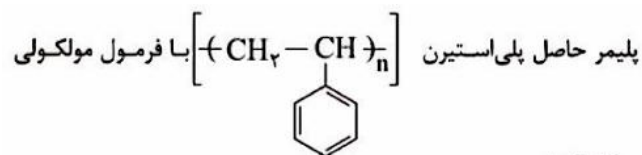
$$\bar{R}_B = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-(0.01 - 0.02)}{1 \cdot s} = 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow$$

با توجه به اینکه سرعت مصرف B و تولید C برابر است ضریب استوکیومتری این دو ماده در معادله موازنه شده واکنش با یکدیگر برابر است.

(۴) با توجه به اینکه در هر بازه زمانی تغییرات مول A دو برابر B است، داریم:

$$\frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{1} \Rightarrow \frac{-\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_B}{\Delta t}$$

سوال ۹۷ گزینه ۱



C_8H_8 است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) فرمول مولکولی پلیمر تفلون به صورت $\left[\text{C}_2\text{F}_4 \right]_n$ است.

(۳) پلی پروپن با فرمول مولکولی $\left[\text{C}_3\text{H}_6 \right]_n$ در تهیه سرنگ به کار می رود.

(۴) جرم مولی میانگین پلی اتن وابسته به مقدار کاتالیزگرهای به کار رفته در واکنش پلیمری شدن است.

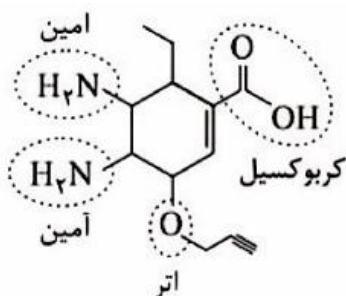
سوال ۹۸ گزینه ۱



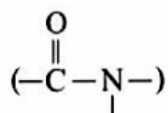
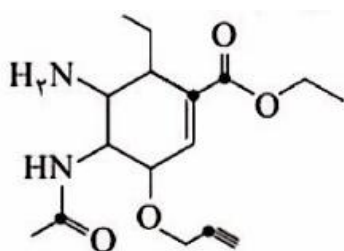
تنها عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت ها:

مورد اول: پیوندهای استری و آمیدی موجود در ساختار این ماده آبکافت شده و ساختار ترکیب باقیمانده به صورت زیر است که در آن ۳ نوع گروه عاملی متفاوت وجود دارد.



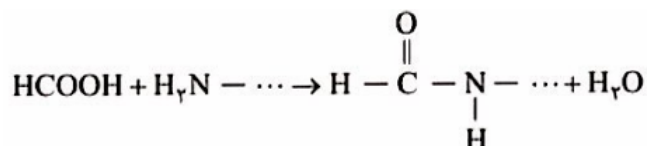
مورد دوم شمار اتم های کربنی که در ساختار زیر مشخص شده اند و با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند برابر با ۴ بوده و فرمول مولکولی بوتان (سوخت فندک) نیز به صورت C_4H_{10} است.



است.

مورد سوم: این ترکیب همانند کولار دارای گروه عاملی آمید

مورد چهارم: گروه عاملی آمین موجود در این ترکیب با فرمیک اسید ($HCOOH$) واکنش داده و آمید تولید می کند.



در نتیجه جرم مولی ترکیب به اندازه یک اتم C و یک اتم O یعنی $28 = (12 + 16)$ گرم افزایش می یابد.

سوال ۹۹ گزینه ۳



فرمول عمومی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+1}COO^-Na^+$ است. با توجه به جرم مولی این صابون داریم:

$$14n + 1 + 12 + 32 + 23 = 306 \Rightarrow n = 17$$

$\Rightarrow$ فرمول صابون جدید : $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$

و فرمول پاک کننده غیر صابونی به صورت $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3^-Na^+$ است.

بررسی گزینه ها :

- (۱) حلقه بنزنی در پاک کننده غیر صابونی ۴ اتم هیدروژن داشته و قسمت قطبی بخش آنیونی این پاک کننده نیز گروه SO_3^- است که ۴ اتم دارد.
- (۲) برای تبدیل صابون به حالت مایع به جای کاتیون Na^+ باید کاتیون K^+ و یا NH_4^+ قرار گیرد که جرم مولی آنها از Na^+ به ترتیب بیشتر و کمتر است.
- (۳) زنجیر هیدروکربنی در صابون و پاک کننده غیر صابونی به ترتیب دارای ۱۷ و ۱۲ اتم کربن است که نسبت آنها برابر با ۱/۵ نیست.
- (۴) جرم مولی پاک کننده غیر صابونی برابر با ۳۴۸ گرم بر مول است.

$$42 \text{ g. mol}^{-1} = 348 - 306 = \text{اختلاف جرم مولی دو پاک کننده}$$

سوال ۱۰۰ گزینه ۲



عبارت های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

- (۱) مقدار KOH لازم برای خنثی کردن این دو اسید به مولاریته اولیه محلول اسیدها وابسته بوده و بدون دانستن درجه یونش اسیدها نمی توان مقایسه را انجام داد.
- ب) در محلول اسیدها رابطه : $[H^+] < [OH^-]$ برقرار بوده و از طرفی در محلول استیک اسید رابطه : $[CH_3COO^-] = [H^+]$ نیز برقرار است.

پ) در محلول اسید تک پروتون دار با غلظت اولیه M مولار و درجه یونش α ، مجموع غلظت کل گونه ها برابر با $M + M\alpha$ است، با توجه به اینکه مولاریته اولیه هر دو اسید برابر است، پس اسید HC درجه یونش بزرگ تری دارد.

ت) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است که با انحلال در آب یون های H^+ و NO_3^- پدید می آورد.

سوال ۱۰۱ گزینه ۱



عبارت ثابت یونش بوتانوئیک اسید (C_3H_7COOH) به صورت زیر است:

$$K_a = \frac{[C_3H_7COO^-][H^+]}{[C_3H_7COOH]} = \frac{[C_3H_7COO^-]}{[C_3H_7COOH]} = 0.04$$

$$1/2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-2} \times [H^+] \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 3 \times 10^{-4} = 4 - \underbrace{\log 3}_{0.5} = 3.5$$

سوال ۱۰۲ گزینه ۴



قسمت اول: ابتدا شمار مول های H اسید و OH^- باز را محاسبه می کنیم:

$$pH = 1.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2+0.3}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{شمار مول } H^+ = 0.2L \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol } H^+$$

$$\text{باز: } ? \text{ mol } OH^- = 31 \times 10^{-3} \text{ g } Na_2O \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{62 \text{ g } Na_2O}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{1 \text{ mol } Na_2O} = 10^{-3} \text{ mol } OH^-$$

با توجه به اینکه شمار مول های H^+ بیشتر است ، محلول نهایی اسیدی بوده و غلظت H^+ در آن برابر است با :

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول } H^+ - \text{مول } OH^-}{V(L)} = \frac{4 \times 10^{-2} - 10^{-3}}{5} = \frac{3 \times 10^{-2}}{5} \\ = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون میتوان PH محلول پایانی را محاسبه نمود:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 6 \times 10^{-4} = 4 - \underbrace{\log 2}_{0.3} - \underbrace{\log 3}_{0.5} = 3.2$$

قسمت دوم : با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت مولی کاتیون Na^+ را محاسبه میکنیم:

$$? \text{ mol } Na^+ = 31 \times 10^{-2} \text{ g } Na_2O \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{62 \text{ g } Na_2O} \times \frac{2 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } Na_2O} \\ = 10^{-2} \text{ mol } Na^+ \\ [Na^+] = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} = \frac{10^{-2}}{5} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

در نتیجه در هر لیتر از محلول، 2×10^{-4} مول یون Na^+ وجود دارد.

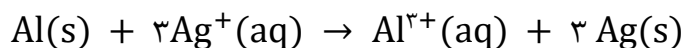
سوال ۱۰۳ گزینه ۱



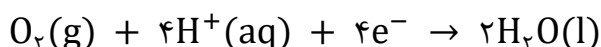
اگر خراشی روی ورقه حلبی ایجاد شود ، فلز آهن نقش آند را داشته و اکسایش می یابد. در نتیجه نیم واکنش کاهش روی سطح فلز قلع (Sn) انجام میشود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است و در آن با مصرف هر ۳ مول یون نقره، یک مول یون آلومینیم تولید میشود.



(۳) معادله نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:

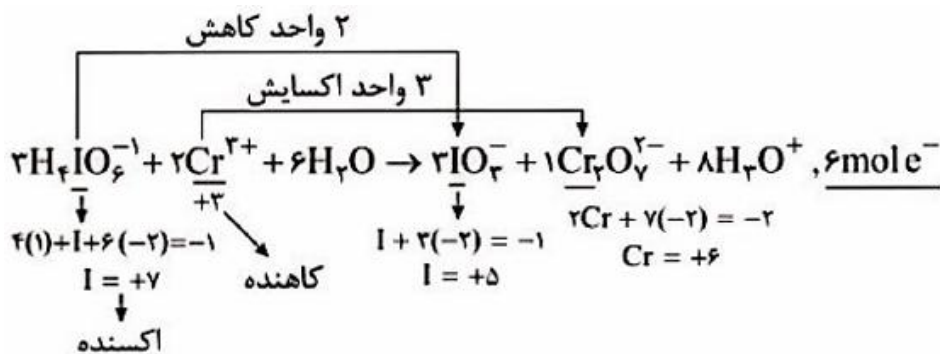


۴) برای برقکافت آب به آن اندکی الکترولیت (مثلاً NaCl) می افزایند.

سوال ۱۰۴ گزینه ۲



ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه میکنیم:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، نسبت ضریب استوکیومتری گونه کاهنده به اکسنده برابر با $\frac{2}{3}$ است. بررسی سایر گزینه ها:

$$1) ? \text{mole}^- = \frac{6 \text{mole}^-}{2 \text{mol Cr}^{3+}} \times 1 \text{mol Cr}^{3+} = 3 \text{mole}^-$$

۳) با توجه به معادله موازنه شده واکنش صحیح است.

۴) جمع جبری عدد اکسایش ید در دو طرف معادله واکنش برابر $(7+5=12)$ است و در پنتان $(\text{C}_5\text{H}_{12})$ داریم:

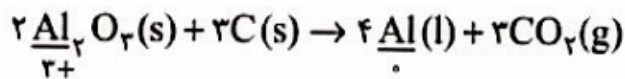
$$0 = 12(1) + \text{مجموع عدد اکسایش اتم های کربن}$$

$$\Rightarrow -12 = \text{مجموع عدد اکسایش اتم های کربن}$$

سوال ۱۰۵ گزینه ۱



معادله واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای تولید هر مول فلز Al، ۳ مول الکترون میان گونه ها دادوستد میشود؛ بنابراین

شمارمول های الکترون های مبادله شده برابر است با:

$$? \text{mole}^- = 5 \times 10^{-3} \text{mol Al} \times \frac{3 \text{mole}}{1 \text{mol Al}} = 15 \times 10^{-3} \text{mole}^-$$

نیم واکنش کاهش انجام شده در کاتد سلول آبکاری به صورت:

$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ است با داشتن مقدار مول الکترونها مبادله شده، میتوان جرمی از فلز نقره را که بر روی قطعه فلزی قرار می گیرد، محاسبه نمود:

$$? \text{g Ag} = 15 \times 10^{-3} \text{mole}^- \times \frac{1 \text{mol Ag}}{1 \text{mole}^-} \times \frac{108 \text{g Ag}}{1 \text{mol Ag}} = 1.62 \text{g Ag}$$

سوال ۱۰۶ گزینه ۳

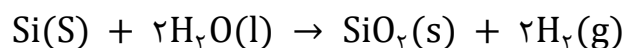


عبارتهای (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(۱) زیروند کاتیون و آنیون در فرمول شیمیایی این ترکیب برابر بوده و در نتیجه عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون سازنده آن نیز برابر است.

(ب) معادله واکنش انجام شده در سلول نور - الکتروشیمیایی به صورت است:



ساختار فراورده جامد این واکنش (سیلیس)، آرایش منظمی از اتم ها در ۳ بعد است.

(پ) TiO_2 به عنوان رنگدانه سفید به کار می رود. فلز تیتانیم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

($22\text{Ti} : [18\text{Ar}]3d^2 4s^2$) و در نتیجه در شبکه بلور آن ، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت ، کربن و سیلیسیم هستند و فرمول شیمیایی ترکیب کووالانسی حاصل از آنها به صورت SiC است.

سوال ۱۰۷ گزینه ۲



ممکن است بار کاتیون و آنیون در ترکیب یونی مورد نظر برابر بوده و مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی آن برابر با ۲ باشد، به عنوان مثال آنتالپی فروپاشی شبکه MgO از LiF بیشتر است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) شعاع یون های سازنده بلور MgF_2 از شعاع یونهای سازنده در بلور Na_2O کمتر بوده و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب MgF_2 بیشتر از Na_2O است.
(۳) S^{2-} نسبت به Na^+ چگالی بار بیشتری دارد. زیرا اندازه بار آن بیشتر است و شعاع یون S^{2-} نیز نسبت به Na^+ بیشتر است.

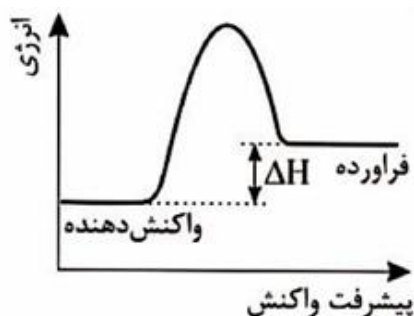
(۴) در گروه اول جدول تناوبی، از پایین به بالا با افزایش واکنش پذیری عناصر، شعاع یون پایدار آنها کاهش یافته و از آنجا که چگالی بار با شعاع یون رابطه معکوس دارد، چگالی بار این یون ها و آنتالپی فروپاشی شبکه فلوئورید آنها افزایش می یابد.

سوال ۱۰۸ گزینه ۲



در حضور کاتالیزگر، مقدار انرژی فعالسازی واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها با قله نمودار) کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده و فراورده، ΔH واکنش را نشان می دهد، در حالی که شرایط مناسب برای انجام واکنش به مقدار E_a آن بستگی دارد.
(۳) نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش گرماگیر به صورت زیر است که در آن تفاوت سطح انرژی فراورده با قله نمودار می تواند از ΔH واکنش کوچک تر، بزرگتر و یا برابر آن باشد.



۴) واکنش مورد نظر گرماده بوده و با افزایش دما، طبق اصل لوشاتلیه در جهت مصرف گرما (برگشت) جابه جا شده و درصد مولی فرآورده ها در مخلوط تعادلی کاهش می یابد.

سوال ۱۰۹ گزینه ۱



با توجه به اطلاعات سؤال، جدول تغییرات مول مواد شرکت کننده در واکنش به صورت زیر است:



با توجه به بازده درصدی واکنش میتوان x را به دست آورد:

	2NOCl	$\rightleftharpoons$	2NO	$+$	Cl_2
مول اولیه	۳		۰		۰
مول تعادلی (۱)	$\frac{3-2x}{2.4}$		$\frac{2x}{0.6}$		$\frac{x}{0.3}$
مول تعادل جدید	$2.4-2y$		$0.6+2y$		$0.3+y$
بازده = $\frac{2x}{3} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{2x}{3} \times 100 \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol}$					

اکنون میتوان مقدار K واکنش تعادلی را محاسبه کرد:

$$K = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} = \frac{\left(\frac{0.6}{2.4}\right)^2 \left(\frac{0.3}{0.3}\right)}{\left(\frac{2.4-2(0.3)}{2.4}\right)^2} = \frac{1}{16}$$

با افزایش حجم ظرف، تعادل در جهت شمارمولهای گازی بیشتر (در جهت رفت) جابه جا میشود و با توجه به اطلاعات سؤال میتوان نوشت:

$$2.4 - 2y = 2(0.6 + 2y) \Rightarrow y = 0.2 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه K در تعادل جدید برابر با K تعادل اولیه است، داریم:

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبهرو مدرسه سادات رفیعی

$$K_1 = K_{\text{جدید}} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{\left(\frac{1}{V}\right)^2 \left(\frac{5}{V}\right)}{\left(\frac{2}{V}\right)^2} \Rightarrow V = 2L$$

سوال ۱۱۰ گزینه ۲



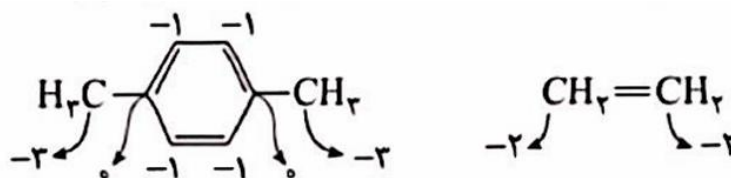
عبارت های (آ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) در صنعت متانول را به طور غیر مستقیم از متان تهیه می کنند در حالی که برای تولید اتانول، گاز اتن را با H_2O واکنش می دهند.

(ب) در این فرایند از واکنش میان اتانول و اتانوئیک اسید، حلال چسب (اتیل استات) و H_2O به دست می آید، که در میان مواد ذکر شده تنها اتیل استات توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول های خود را ندارد.

(پ) ساختار واکنش دهنده های مورد استفاده در تولید مونومرهای سازنده PET و عدد اکسایش اتم های کربن در آنها به صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای بالا، مجموع عدد اکسایش اتم های کربن برابر با ۱۴- است.

(ت) در بازیافت شیمیایی PET، آن را با متانول واکنش می دهند.

سوال ۱۱۱ گزینه ۴



چون $a^2 - a < 0$ بنابراین خواهیم داشت:

$$a^2 - a < 0 \Rightarrow a(a - 1) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < a < 1$$

$$x = \sqrt[5]{a^6} = a^{\frac{6}{5}}, y = \sqrt[4]{a^5} = a^{\frac{5}{4}}, z = \sqrt[3]{\sqrt{a^6}} = \sqrt[6]{a^6} = a^{\frac{1}{1}}$$

$$\frac{5}{4} < \frac{6}{5} < \frac{4}{3} \quad 0 < a < 1 \quad a^{\frac{5}{4}} < a^{\frac{6}{5}} < a^{\frac{4}{3}} \Rightarrow y < z < x$$

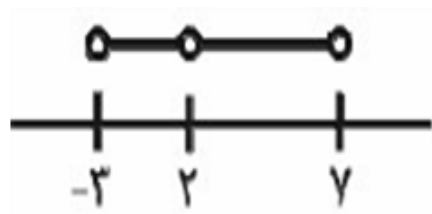
سوال ۱۱۲ گزینه ۲



$$2 + 1 = -3 \quad b - 3 = 7$$

$$a = -2 \quad b = 10 \quad c = 2$$

$$a + b + c = 10$$



سوال ۱۱۳ گزینه ۲

با جایگذاری اعداد طبیعی (شماره جمله) در n :



$$\left. \begin{array}{l} n=1 \rightarrow a_1 = 2^{-1} = \frac{1}{2} \\ n=2 \rightarrow a_2 = 2^1 = 2 \\ n=3 \rightarrow a_3 = 2^3 = 8 \end{array} \right\} \frac{1}{2}, 2, 8, 32, \dots \Rightarrow a_1 = \frac{1}{2}, q = 4$$

$$S_n = a_1 \times \frac{qn - 1}{q - 1} \Rightarrow 10922/5 = \frac{1}{2} \times \frac{4^n - 1}{4 - 1} \Rightarrow 10922/5 = \frac{1}{6}(4^n - 1) \Rightarrow 65535$$

$$4^n - 1 \Rightarrow 4^n = 65535 \Rightarrow n = 8$$

سوال ۱۱۴ گزینه ۱

عبارت $4x - 3$ به ازای $\frac{3}{4} < x$ همواره مثبت و به ازای $x \leq \frac{3}{4}$ نامثبت است پس عبارت داده شده در بازه $(\frac{3}{4}, +\infty)$ زمانی مثبت است که برای عبارت درجه دوم $x^2 + mx + m$ یکی از دو حالت زیر برقرار باشد.
ریشه ای نداشته باشد و همواره مثبت باشد در این صورت باید داشته باشیم:



$$x^2: 1 > 0 \text{ ضرب}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} < 0 \Rightarrow m^2 - 4m < 0 \Rightarrow \end{array} \right. \begin{array}{c} \hline m^2 - 4m \quad | \quad + \quad \circ \quad - \quad \circ \quad + \\ \hline \end{array} \Rightarrow 0 < m < 4$$

حالت دوم: عبارت $x^2 + mx + m$ یک ریشه مضاعف کوچکتر یا مساوی $\frac{3}{4}$ داشته باشد. در این صورت باید $\Delta = 0$ باشد:

$$\Delta = m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 4$$

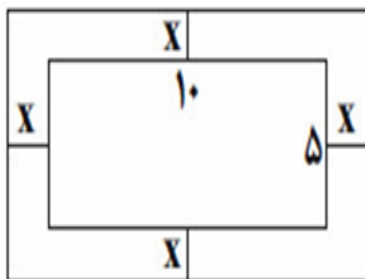
اگر $m = 0$ باشد عبارت $x^2 + mx + m$ برابر $x^2 + 4x + 4$ می شود که ریشه آن صفر که کوچکتر از $\frac{3}{4}$ است لذا $m = 0$ قابل قبول است.

اگر $m = 4$ باشد عبارت $x^2 + mx + m$ برابر $x^2 + 4x + 4$ خواهد بود که ریشه مضاعف $2 -$ آن است چون $2 -$ کوچکتر از $\frac{3}{4}$ است لذا $m = 4$ نیز قابل قبول است.

در نتیجه $0 \leq m \leq 4$ می تواند باشد که شامل ۵ عدد صحیح است.

سوال ۱۱۵ گزینه ۳

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال، شکل را رسم می کنیم:



$$S = (10 + 2x)(5 + 2x)$$

$$150 = 50 + 30x + 4x^2 \Rightarrow 4x^2 + 30x - 100 = 0$$

$$ac = (30)^2 - 4(4)(-100) = 2500$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-30 + 50}{8} = \frac{20}{8} = 2.5$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-30 - 50}{8} = \frac{-80}{8} = -10 \text{ ق ق غ}$$

سوال ۱۱۶ گزینه ۲

با فرض $f(x) = C$ داریم:



$$2C^2 + 1 = 4C \Rightarrow 4C^2 - 4C + 1 = 0 \Rightarrow (2C - 1)^2 = 0 \Rightarrow C = \frac{1}{2} \Rightarrow f(C) = \frac{1}{2} \Rightarrow$$

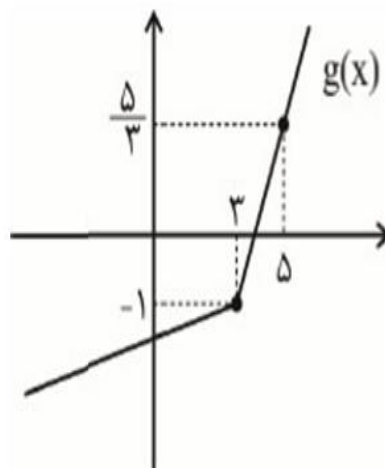
$$f(\pi)f(\sqrt{2}) = C^2 = \frac{1}{4} = 0.25$$

سوال ۱۱۷ گزینه ۲

برای تعیین دامنه تابع g داریم:



$$3 - g \circ f(x) \geq 0 \Rightarrow g \circ f(x) \leq 3 \Rightarrow g(f(x)) \leq 3$$



برای آنکه $g(0) \leq 3$ برقرار باشد، با توجه به نمودار تابع g کافی است معادله خط گذرنده از نقاط $(-1, -1)$ و $(5, \frac{5}{3})$ را بنویسیم و آن را کوچکتر یا مساوی ۳ قرار دهیم:

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

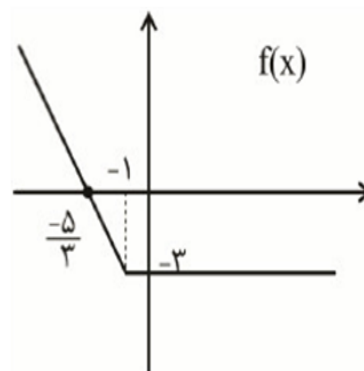
$$y = \frac{4}{3}x - 5 \leq 3 \Rightarrow \frac{4}{3}x \leq 8 \Rightarrow x \leq 6$$

پس $2 \leq g(f(x))$ وقتی درست است که $f(x) \leq 6$ باشد.

برای آنکه $f(x) \leq 6$ باشد با توجه به نمودار تابع f کافی است معادله خط گذرنده از نقاط $(-1, -3)$ و $(-\frac{5}{3}, 0)$ را بنویسیم و آن را کوچکتر یا مساوی ۶ قرار دهیم.

$$y = \frac{-9}{2}x - \frac{15}{2} \leq 6 \Rightarrow \frac{-9}{2}x \leq \frac{27}{2} \Rightarrow x \geq -3$$

پس نهایتاً دامنه تابع به صورت $[-3, +\infty)$ است و شامل ۳ عدد صحیح منفی می باشد.



سوال ۱۱۸ گزینه ۲

$$(x-1)^4 + 2x = x^2 + 7 \Rightarrow (x-1)^4 = x^2 - 2x + 1 + 6 \Rightarrow$$



$$(x-1)^4 = (x-1)^2 + 6$$

$$(x-1)^2 = A \Rightarrow A^2 = A + 6 \Rightarrow A^2 - A - 6 = 0 \Rightarrow (A-3)(A+2) = 0$$

$$\begin{cases} A = 3 \Rightarrow (x-1)^2 = 3 \Rightarrow x-1 = \pm\sqrt{3} \Rightarrow \\ A = -2 \Rightarrow (x-1)^2 = -2 \Rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد} \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + \sqrt{3} \\ x = 1 - \sqrt{3} \end{cases}$$

$$(\sqrt{3} + 1)^2 + (-\sqrt{3} + 1)^2 = 3 + 1 + 2\sqrt{3} + 3 + 1 - 2\sqrt{3} = 8$$

ریشه ها

سوال ۱۱۹ گزینه ۳

اگر f یک تابع معکوس پذیر باشد و نقطه (α, β) روی تابع f باشد، یعنی داشته باشیم $f(\alpha) = \beta$ ، آنگاه $f^{-1}(\beta) = \alpha$ بوده و نقطه (β, α) بر روی تابع معکوس f قرار دارد. بنابراین با توجه به گزینه ها داریم:

$$f(x) = x^3 + \sqrt{x} \Rightarrow f(4) = 4^3 + \sqrt{4} = 64 + 2 = 66 \Rightarrow f^{-1}(66) = 4 \Rightarrow (66, 4) \in f^{-1}$$

سوال ۱۲۰ گزینه ۱

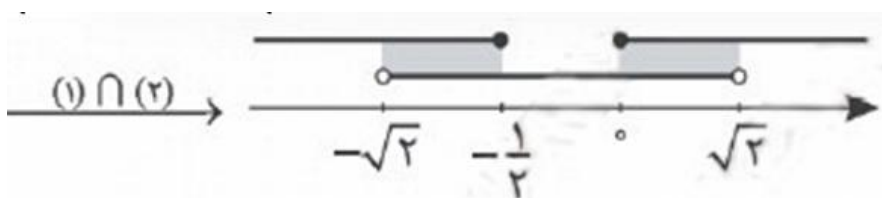
برای اینکه تابع f در بازه $(0, 2)$ همواره صعودی باشد، باید مشتق تابع در این بازه مثبت باشد. ضمناً مخرج کسر در این بازه ریشه نداشته باشد، بنابراین:

$$f(x) = \frac{kx + 8}{-x - 4k} \Rightarrow f'(x) = \frac{(k)(-4k) - (8)(-1)}{(-x - 4k)^2} = \frac{-4k^2 + 8}{(-x - 4k)^2} > 0 \Rightarrow$$

$$-4k^2 + 8 > 0 \Rightarrow 4k^2 < 8 \Rightarrow k^2 < 2 \rightarrow |k| < \sqrt{2} \Rightarrow -\sqrt{2} < k < \sqrt{2} (1)$$

از طرفی ریشه مخرج (یعنی $x = -4k$) باید خارج از بازه $(0, 2)$ باشد یعنی:

$$\left\{ \begin{array}{l} k \geq 0 \\ k \leq -\frac{1}{4} \end{array} \right. \quad (2)$$



$$\Rightarrow k \in (-\sqrt{2}, \sqrt{2}) - \left(-\frac{1}{4}, 0\right) \Rightarrow a = -\sqrt{2}, b = \sqrt{2}, c = -\frac{1}{4}, d = 0$$

$$\Rightarrow \frac{a-b}{c-d} = \frac{-\sqrt{2}-\sqrt{2}}{-\frac{1}{4}-0} = \frac{-2\sqrt{2}}{-\frac{1}{4}} = 8\sqrt{2}$$

سوال ۱۲۱ گزینه ۲

به یافتن حد عبارات گفته شده می پردازیم:



$$f(x) = x^2 + 1 \Rightarrow f(2^-) = 5^-$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} -[f(x)] = [5^-] = 4$$

$$\left[\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \right] = [5] = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f([x]) = f(1) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} [f(x)] - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f([x]) \Rightarrow$$

$$4 - 5 - 2 = -3$$

سوال ۱۲۲ گزینه ۳

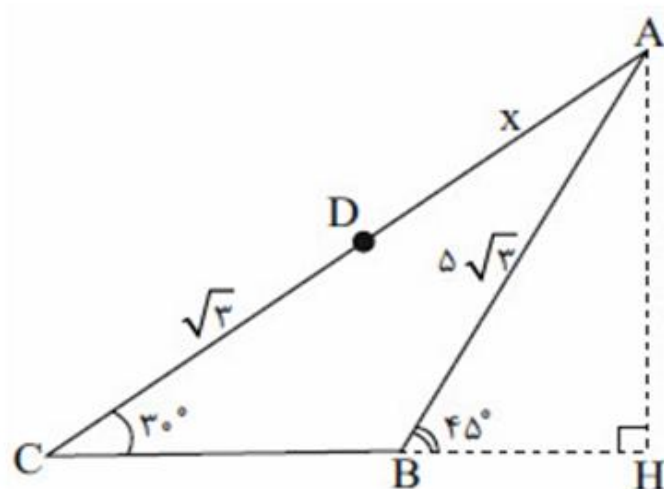
از رأس A یک ارتفاع رسم می کنیم تا امتداد BC را قطع کند.



$$\text{در مثلث } ABH: \sin 45^\circ = \frac{AH}{5\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AH = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{در مثلث } ACH: \sin 30^\circ = \frac{\frac{5\sqrt{2}}{2}}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow AC = 5\sqrt{2}$$

$$AC = x + \sqrt{3} = 5\sqrt{2} \Rightarrow x = 5\sqrt{2} - \sqrt{3} = \sqrt{3}(5\sqrt{2} - 1)$$



سوال ۱۲۳ گزینه ۴



$$A = \frac{\left(1 - \cot \frac{\pi}{v}\right) \left(1 + \tan \frac{\pi}{v}\right)}{\left(1 + \cot \frac{\pi}{v}\right) \left(1 - \tan \frac{\pi}{v}\right)} = \frac{1 + \tan \frac{\pi}{v} - \cot \frac{\pi}{v} - \tan \frac{\pi}{v} \cot \frac{\pi}{v}}{1 - \tan \frac{\pi}{v} + \cot \frac{\pi}{v} - \tan \frac{\pi}{v} \cot \frac{\pi}{v}}$$

$$A = \frac{\cancel{1} + \tan \frac{\pi}{v} - \cot \frac{\pi}{v} - \cancel{1}}{\cancel{1} - \tan \frac{\pi}{v} + \cot \frac{\pi}{v} - \cancel{1}} \Rightarrow A = \frac{\tan \frac{\pi}{v} - \cot \frac{\pi}{v}}{-\tan \frac{\pi}{v} + \cot \frac{\pi}{v}} \Rightarrow A = \frac{\tan \frac{\pi}{v} - \cot \frac{\pi}{v}}{\tan \frac{\pi}{v} - \cot \frac{\pi}{v}} = 1$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبهرو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۱۲۴ گزینه ۳

ابتدا معادله را به صورت ساده تری می نویسیم



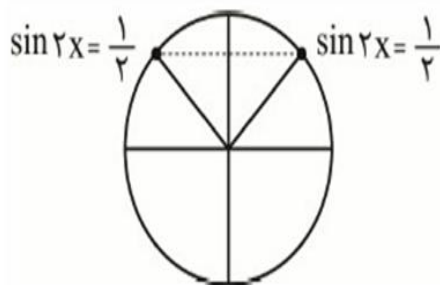
$$\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{1}{2} \sin x \cos x \Rightarrow (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$$

$$= \frac{1}{2} \sin x \cos x \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x = \frac{1}{2} \sin x \cos x$$

با تغییر متغیر $\sin x \cos x = t$ داریم:

$$1 - 2t^2 = \frac{1}{2}t \Rightarrow 2t^2 + \frac{1}{2}t - 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} 4t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow t = -2, \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x \cos x = -2 \Rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x = -2 \Rightarrow \sin 2x = -4 \text{ غ ق} \\ \sin x \cos x = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{2} \end{cases}$$



از آنجا که $0 \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$ است پس $0 \leq 2x \leq \pi$ و معادله $\sin 2x = \frac{1}{2}$ در این بازه دارای ۴ جواب است:

$$\left\{ \begin{aligned} 2x &= \frac{\pi}{6}, 2\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x \\ &= \frac{\pi}{12}, \pi + \frac{\pi}{12} \end{aligned} \right.$$

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$2x = \frac{\Delta\pi}{\epsilon}, 2\pi + \frac{\Delta\pi}{\epsilon} \Rightarrow x = \frac{\Delta\pi}{12}, \pi + \frac{\Delta\pi}{12}$$

که مجموع جواب های بالا برابر 3π می باشد

سوال ۱۲۵ گزینه ۱

$$f(\cdot) = -2 \Rightarrow -2 = -1 + \log_c^b \rightarrow \log_c^b = -1 \Rightarrow b = c^{-1} \Rightarrow$$



$$b = \frac{1}{c} \Rightarrow bc = 1$$

$$b - c = \frac{1}{3} \xrightarrow{\quad} b - \frac{1}{b} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \Rightarrow c = \frac{1}{3} \checkmark \\ b = -\frac{1}{3} \Rightarrow c = -3 \text{ (چون } C \neq 1, C > 0 \text{)} \end{cases}$$

$$f\left(\frac{4}{3}\right) = 0 \Rightarrow -1 + \log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{4}{3} + b\right) = 0$$

$$\frac{4}{3} + b = \frac{1}{3} \xrightarrow{b=3} a = -2$$

$$f(x) = -1 + L_{\frac{1}{3}}^{(3-2x)} \xrightarrow{\text{محاسبه وارون}} y + 1 = \log_{\frac{1}{3}}(3 - 2x) \Rightarrow 3 - 2x = \left(\frac{1}{3}\right)^{y+1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}(3 - 3^{-y-1}) \Rightarrow x = \frac{1}{2}(9 - 3^{-y}) \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}(9 - 3^{\begin{cases} m = \frac{1}{6} \\ n = 9 \\ k = 3 \end{cases}})$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = \frac{n \times k}{m} = \frac{9 \times 3}{\frac{1}{6}} = 162$$

سوال ۱۲۶ گزینه ۲



فرض کنید داده های x_i دارای میانگین $\bar{x}$ و انحراف معیار σ می باشند. پس

ضریب تغییرات آنها $\frac{\sigma}{\bar{x}} = 0.12$ می باشد. در حالت $x_i + 2$ به هر داده ۲ واحد اضافه شده پس میانگین آنها $\bar{x} + 2$ و انحراف معیار همان σ می باشد. پس ضریب تغییرات $\frac{\sigma}{\bar{x}+2} = 0.1$ است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\sigma}{\bar{x}} = 0.12 \\ \frac{\frac{\sigma}{\bar{x}}}{\frac{\sigma}{\bar{x}+2}} = \frac{0.12}{0.1} \Rightarrow \frac{\bar{x}+2}{\bar{x}} = \frac{6}{5} \Rightarrow \bar{x} = 10, \sigma = 12 \end{array} \right.$$

میانگین داده های $2x_i - 5 = 15$ برابر $2x_i - 5 = 15$ و انحراف معیار آنها $2\sigma = 24$ می باشد. پس ضریب تغییرات آنها $\frac{24}{15} = 0.16$ می باشد.

سوال ۱۲۷ گزینه ۲



تابع f تنها در نقطه $x = a$ ناپیوسته است که طبق فرض باید در این نقطه حد

داشته باشد:

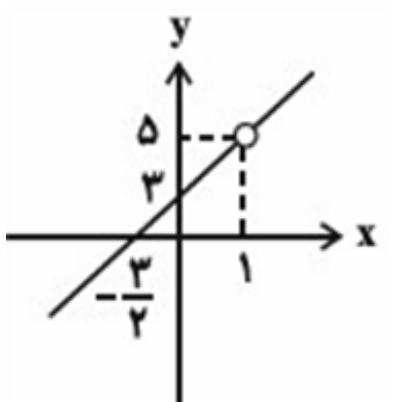
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{2x^2 + x - 3}{x - a} = \frac{2a^2 + a - 3}{0}$$

حاصل حد مخارج برابر صفر شده است، پس برای اینکه تابع f در $x = a$ حد داشته باشد

باید حد صورت نیز در $x = a$ برابر صفر باشد یعنی:

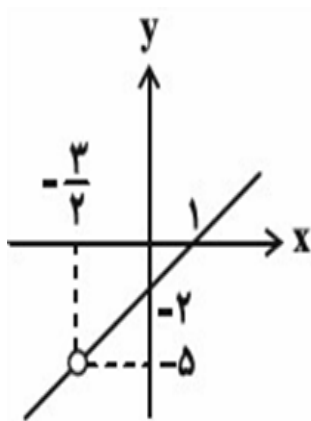
$$2a^2 + a - 3 = 0 \Rightarrow (a - 1)(2a + 3) = 0 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = -\frac{3}{2}$$

به ازای مقادیر به دست آمده برای a ضابطه تابع f را بازنویسی می کنیم و نمودار آن را رسم می کنیم:



$$a = 1 : f(x) = \frac{(x-1)(2x+3)}{x-1} \Rightarrow f(x) = 2x+3, x \neq 1$$

$$a = -\frac{3}{2} : f(x) = \frac{(x-1)(2x+3)}{x+\frac{3}{2}} \Rightarrow f(x) = 2x-2, x \neq -\frac{3}{2}$$



سوال ۱۲۸ گزینه ۳

نمودار تابع g در شکل مقابل رسم شده است:



$g(1) = -1$ است و تابع g در نزولی است. حال داریم:

پاسخنامه آزمون ۳ پروژه جمع بندی - ۱۶ مرداد - آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - انتهای کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 1^-} (f \circ g)(x) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{2mx - [-x]x^2}{2[x]x - m} = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{2mx}{-2x - m} \\ &= \frac{-2m}{2 - m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ g)(x) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{2mx - [x]x^2}{2[x]x - m} = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{2mx - x^2}{-4x - m} \\ &= \frac{-2m - 1}{4 - m}\end{aligned}$$

حد های چپ و راست باید برابر باشند:

$$\Rightarrow \frac{-2m}{2 - m} = \frac{-2m - 1}{4 - m} \Rightarrow 2m^2 - 4m = 2m^2 - 3m - 2 \Rightarrow m = \frac{2}{5} \Rightarrow f(x)$$

$$= \frac{\frac{4}{5}x - [-x]x^2}{2[x]x - \frac{2}{5}}$$

حال حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 1^-} [(g \circ f)(x)]$ را حساب می کنیم. در یک همسایگی چپ $x = 1$ ضابطه تابع f

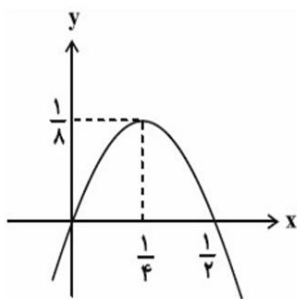
به صورت $f(x) = -\frac{5}{4}x^2 - 2x$ است که در $x = 1$ نزولی است. پس این تابع با مقادیر بیشتر

از $-\frac{9}{4}$ به آن نزدیک می شود و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [g(f(x))] = \lim_{x \rightarrow (-\frac{9}{4})^+} [g(x)]$$

تابع $g(x)$ در $x = -\frac{9}{4}$ صعودی است بنابراین وقتی $x \rightarrow (-\frac{9}{4})^+$ تابع از مقادیر بیشتر از -45 به آن نزدیک می شود. در نتیجه می توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{9}{4})^+} [g(x)] = [(-45)^+] = -45$$



سوال ۱۲۹ گزینه ۲

می دانیم $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x+4}{3x-2} = \frac{8}{4} = 2$ ضمناً با توجه به اینکه در تابع



$f(x) = \frac{2x+4}{3x-2}$ داریم $ad - bc = -4 - 12 < 0$ پس تابع نزولی است و در سمت راست $x = 2$ داریم:

$$x > 2 \quad f(x) < \xrightarrow{\text{نزولی}} f \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow [f(x)] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3x - 2}}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

پس $b = 1$ آنگاه داریم :

سوال ۱۳۰ گزینه ۳

ابتدا ضابطه تابع f را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:



$$f(x) = (x - 1)(x - \sqrt{2})[x^2]$$

توابع شامل براکت در نقاطی که داخل براکت، عددی صحیح شود ناپیوسته هستند، به جز نقاطی که مینیمم عبارت داخل براکت باشد یا به صورت عامل صفرکننده ای در پشت براکت باشد:

$$-\frac{1}{2} \leq x < k \quad \xrightarrow{|k| > \frac{1}{2}} \quad 0 \leq x^2 < k^2$$

پیوسته است زیرا نقطه مینیمم است. $x = 0 \Rightarrow x^2 = 0$

$$\begin{aligned}
 x^2 = 1 &\Rightarrow \begin{cases} \text{پیوسته است زیرا عامل صفر کننده دارد} \rightarrow x = 1 \\ \text{در دامنه نیست} \rightarrow x = -1 \end{cases} \\
 x^2 = 2 &\Rightarrow \begin{cases} \text{پیوسته است زیرا عامل صفر کننده دارد} \rightarrow x = \sqrt{2} \\ \text{در دامنه نیست} \rightarrow x = -\sqrt{2} \end{cases} \\
 x^2 = 3 &\Rightarrow \begin{cases} \text{ناپیوسته است} \rightarrow x = \sqrt{3} \\ \text{در دامنه نیست} \rightarrow x = -\sqrt{3} \end{cases}
 \end{aligned}$$

بنابراین اولین نقطه ناپیوستگی تابع $f, x = \sqrt{3}$ است و بیشترین مقدار k باید برابر $\sqrt{3}$ باشد و این نقطه شامل دامنه تابع نیست.

توجه: به ازای $|k| \leq \frac{1}{4}$, تابع $\left(-\frac{1}{4}, k\right)$ روی بازه پیوسته است.

سوال ۱۳۱ گزینه ۱

با توجه به اینکه:



$$f(-1+2) = 2f(-1) - 1 \Rightarrow f(1) = 2f(-1) - 1 \Rightarrow 4 = 2f(-1) - 1 \Rightarrow f(-1) = \frac{5}{2}$$

$$f(0+2) = 2f(0) + 0 \Rightarrow f(2) = 2 \times 1 = 2 \quad \text{از طرفی:}$$

$$\frac{2-\frac{5}{2}}{2-(-1)} = \frac{-\frac{1}{2}}{3} = -\frac{1}{6} \quad \text{پس داریم:}$$

سوال ۱۳۲ گزینه ۳

مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:



$$S(x) = x\sqrt{-x+16}$$

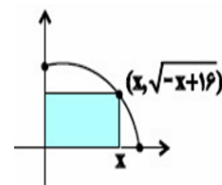
$$S'(x) = 1\sqrt{-x+16} + x \frac{-1}{2\sqrt{-x+16}} = \frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$S'(x) = \frac{-3x+32}{2\sqrt{-x+16}} = 0 \Rightarrow -3x+32=0 \Rightarrow x = \frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{-x+16} = \sqrt{-\frac{32}{3}+16} = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$S_{max} = \frac{32}{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{128}{3\sqrt{3}} = \frac{128\sqrt{3}}{9}$$

پس بیشترین مساحت برابر می شود با:



سوال ۱۳۳ گزینه ۴

عبارت خواسته شده همان عبارت مشتق حاصل ضرب دو عبارت به صورت زیر می



$$y = (1 + x^2) f''(x) + 2x f'(x) \Rightarrow y = ((1 + x^2) f'(x))$$

$$f(x) = \frac{1 - 2x^2}{x^2 + 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{-6x}{(x^2 + 1)^2} \Rightarrow y = ((1 + x^2) f'(x))$$

$$= \left((1 + x^2) \times \frac{-6x}{(x^2 + 1)^2} \right) = \left(\frac{-6x}{(1 + x^2)} \right) \xrightarrow{x=\sqrt{2}} y'(\sqrt{2}) = \frac{12 - 6}{(1 + 2)^2} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

سوال ۱۳۴ گزینه ۱

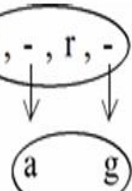
دو حالت زیر را در نظر می گیریم:



حالت ۱) $(d, -, r) (a, -, g) \times \times \times$

$$5! \times 2! \times 2! \times 5 \times 4 = 80 \times 5!$$

حالت ۲) $(d, -, r, -) \times \times \times \times \times$



$$6! \times 2! \times 2! \times 2! = 48 \times 5! \Rightarrow 80 \times 5! + 48 \times 5! = 128 \times 5!$$

سوال ۱۳۵ گزینه ۴

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$$



سوال ۱۳۶ گزینه ۴

الف) به طور کلی $3 + 5 = 8$ موش در آزمایشگاه وجود دارد قرار است اولین موش سفید و سومین موش سیاه باشد پس موش دوم می تواند سفید یا سیاه باشد یعنی دو حالت داریم.



ب) این دو حالت هیچ اشتراکی با هم ندارند پس احتمال کل برابر مجموع احتمال های دو حالت تعریف می شود .

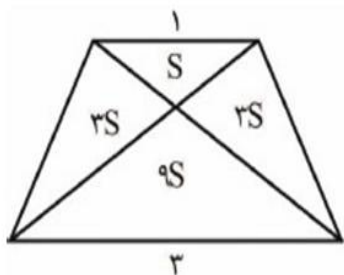
گام دوم :

حالت اول: موش اول سفید موش دوم سفید , موش سوم سیاه: $P_1 = \frac{5}{8} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{60}{336} = \frac{5}{28}$

حالت دوم: موش اول سفید موش دوم سیاه، موش سوم سیاه: $P_2 = \frac{5}{8} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{30}{336} = \frac{5}{56}$

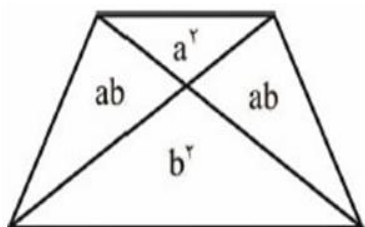
پس احتمال خواسته شده برابر است با : $P = P_1 + P_2 = \frac{5}{28} + \frac{5}{56} = \frac{10+5}{56} = \frac{15}{56}$

سوال ۱۳۷ گزینه ۲



$$\text{نسبت} = \frac{3S}{16S} = \frac{3}{16}$$

می دانیم اگر طول قاعده ها a, b باشند نسبت مساحت ها به شکل رو به رو است:



سوال ۱۳۸ گزینه ۱

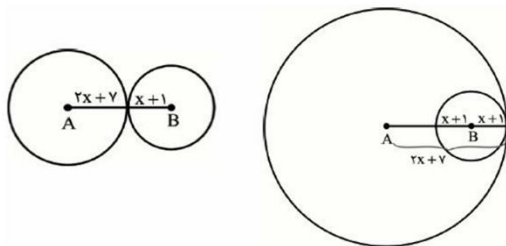
فرض کنیم $AM = x$ و $MB = 1$ پس داریم:



$$\frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2}(1)(x) \sin AU}{\frac{1}{2}(4)(x+1) \sin AU} = \frac{x}{4(x+1)} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 2$$

پس ضلع M را به نسبت $\frac{1}{3}$ تفکیک می کند.

سوال ۱۳۹ گزینه ۴



این اتفاق در دو حالت رخ می دهد:



$$2x + 7 + x + 1 = 16 \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

مجموع مقادیر x برابر با $\frac{38}{3}$ است .
 $(2x + 7) - (x + 1) = 16 \Rightarrow x = 10$

سوال ۱۴۰ گزینه ۳

از روش بند کفش داریم:



$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & -1 & C \\ 1 & C & 1 \\ -1 & 2C & -C \end{vmatrix} = \frac{|2C-1|}{2} = \left| C - \frac{1}{2} \right| = 6/5$$

پس:

$$C = 7 \text{ یا } C = -6$$

زمین شناسی

سوال ۱۴۱ گزینه ۱



نخستین پستاندار در دوره تریاس دوران مزوزوئیک ائون فانروزوئیک بر روی زمین ظاهر شد.

سوال ۱۴۲ گزینه ۴



این سؤال به دنبال شناسایی گزاره نادرست است.

گزینه ۴ نادرست - یک فسیل راهنمای مناسب باید در بازه زمانی کوتاهی زیسته باشد. در حالی که استروماتولیت ها ساختار بسیار پایداری داشته و برای میلیاردها سال وجود داشته اند بنابراین به عنوان فسیل راهنما کاربرد ندارند.

گزینه های ۱، ۲ و ۳ همگی ویژگیهای صحیح و شناخته شده سیانوباکتری ها هستند. آنها با فتوسنتز جو زمین را اکسیژن دار کرده و مسیر تکامل را تغییر دادند و فسیلهایشان از دوره پرکامبرین یافت میشود.

سوال ۱۴۳ گزینه ۲



الماس گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار بسیار زیاد در گوشته زمین تشکیل میشود. این کانی افزون بر استفاده گوهری در ساینده ها نیز کاربرد دارد.

سوال ۱۴۴ گزینه ۳



زمین شناسان با اندازه گیری فراوانی عناصر در یک منطقه و مقایسه آن با کلارک ، بی هنجاریهای ژئوشیمیایی و پتانسیل معدنی را شناسایی میکنند.

سوال ۱۴۵ گزینه ۳

قدرت فرساینده‌ی آب خالص کمتر از آب دارای مواد معلق است. وقتی میزان مواد معلق بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود رسوب گذاری رود شروع میشود.

سوال ۱۴۶ گزینه ۳

کلسیم - منیزیم

سوال ۱۴۷ گزینه ۱

با توجه به تعریف آبدهی (دبی) حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور میکند.

سوال ۱۴۸ گزینه ۳

هرچه تراکم سنگها بیشتر باشد امواج سریع تر حرکت میکنند.

سوال ۱۴۹ گزینه ۲

موارد ب و د درست هستند.

رد مورد الف در گذشته همراه با سرد شدن زمین بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشانها از شکستگی ها و منافذ سنگها و لایه های آبدار خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هواکره فراهم گردید.

مورد ب جابه جایی ورقه های سنگ کره سبب پیدایش پدیده های طبیعی مانند شکستگی زمین لرزه چین خوردگی فوران آتشفشان و.... میشود.

رد مورد ج در صورتی که لایه های سنگی طوری خم شوند که لایه های قدیمتر در مرکز و لایه های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند تاقدیس تشکیل میشود در صورتی که شکلی که با فلش نشان داده شده است نشان دهنده ناودیس میباشد.

مورد د طبق متن کتاب درسی درست میباشد.

سوال ۱۵۰ گزینه ۱



بیشتر گازهای آتشفشانی را بخار آب گازهای کربن دی اکسید اکسیدهای گوگردی نیتروژن دار کلردار و کربن مون اکسید تشکیل می دهند. پس از فعالیت یک آتشفشان خروج گاز مرحله فومرولی ممکن است سالها و حتی قرنها ادامه داشته باشد. در حال حاضر آتشفشانهای دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر میبرند و از دهانه آنها بخار آب گاز گوگرد و.... خارج می شوند.

آتشفشان ها افزون بر عناصر اساسی عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم کادمیم جیوه سرب رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص خطرناک هستند.

سوال ۱۵۱ گزینه ۴



سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است.

سوال ۱۵۲ گزینه ۳



با توجه به شکل سوال آبخوان از نوع آزاد است؛

در مورد نادرستی گزینه ۴: لایه آبدار تنها در پایین توسط لایه نفوذناپذیر محدود شده است.

در مورد نادرستی گزینه : از طرفی در نقطه M ، سطح ایستابی پایین تر از سطح زمین است و آب نمیتواند خود به خود از دهانه چاه خارج شود؛

در مورد نادرستی گزینه : همچنین با توجه به اینکه رود دائمی در محل مورد نظر جریان دارد با بهره برداری از چاه سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت.

سوال ۱۵۳ گزینه ۲



به طور کلی سازه های زیرزمینی که در بالای سطح ایستابی قرار میگیرند از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

در زیر سطح ایستابی منطقه دارای تخلخل بالا است که معمولاً داخل این فضا از آب پر شده است. در صورت ساخت تونل در بین لایه ها خرابی تونل در اثر حرکت این آبها دیده میشود.

سوال ۱۵۴ گزینه ۳



با توجه به نقشه ارائه شده ناحیه "C" بخش جنوب غربی ایران را شامل میشود که عمدتاً شامل رشته کوه های زاگرس و دشت های خوزستان است.

وجود لایه های سنگهای آهکی ناحیه "C" زاگرس دارای توالی های ضخیم و گسترده ای از سنگهای آهکی است که به عنوان سنگ مخزن اصلی برای ذخایر عظیم نفت و گاز در ایران عمل میکنند.

سومین میدان نفتی عظیم جهان ایران یکی از بزرگترین ذخایر نفت و گاز جهان را دارد و بخش عمده این ذخایر در تاکدیس های ناحیه زاگرس ناحیه C قرار گرفته اند بزرگترین میدان نفتی، ایران میدان اهواز است که سومین میدان نفتی عظیم جهان محسوب می شود.

نبود فعالیتهای آتشفشانی رشته کوههای زاگرس عمدتاً حاصل فرآیندهای کوهزایی فشاری هستند و فعالیت های آتشفشانی فعال در این منطقه وجود ندارد فعالیتهای آتشفشانی فعال در ایران بیشتر در مناطق مرکزی و شمالی مانند البرز) مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ وجود کوههای مریخی (بدلندها عمدتاً در سواحل مکران در جنوب شرق ایران (ناحیه D) (دیده میشود و ویژگی ناحیه C نیست.

گزینه ۲ دشتهای پهناور و خشک و کم آب توصیف دقیقی برای تمام ناحیه C نیست؛ این ناحیه شامل رودخانه های بزرگی مانند کارون است. دشتهای خشک و کم آب بیشتر در مرکز و شرق ایران نواحی B و D) یافت میشوند همچنین معادن سرب و روی اصلی ایران عمدتاً در مناطق مرکزی و شمال غرب کشور قرار دارند و ویژگی بارز ناحیه C نیستند.

گزینه ۴ فرورائش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر مکران ناحیه D) اتفاق می افتد نه مستقیماً زیر کوه های زاگرس ناحیه C زاگرس حاصل برخورد صفحه عربستان با صفحه اوراسیا است.

سوال ۱۵۵ گزینه ۴



بیشتر فعالیتهای آتشفشانی جوان در ایران در دوره کواترنری آتشفشانهایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند.