



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



- ۱- با توجه به شکل‌های کتاب درسی، چند مورد صحیح است؟
 (الف) هستهٔ یاخته‌های ریزپرزدار روده، به ریزپرزها نزدیک هستند.
 (ب) هستهٔ یاخته‌های حفرهٔ معده به سطح داخلی حفره نزدیک هستند.
 (ج) محل خروج مجرای ترشحات غدهٔ بناگوشی، به پهن‌ترین قسمت این غده نزدیک است.
 (د) خون سیاهرگ‌های مربوط به طحال و کولون پایین‌رو قبل از ورود به سیاهرگ باب کبدی با یکدیگر مخلوط می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- چند مورد صحیح است؟
 (الف) در پارامسی واکوئول گوارشی بزرگ‌تر از واکوئول غذایی می‌باشد.
 (ب) اثر سکر تین بر pH روده برعکس اثر گاسترین بر pH معده می‌باشد.
 (ج) محل اتصال دو سیاهرگ اصلی پا به یکدیگر بالاتر از آپاندیس می‌باشد.
 (د) در یاخته‌های اصلی معده شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی فعالیت بالایی دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳- چند مورد صحیح است؟
 «در ماهی»
 (الف) سرخرگ‌های بدن خون روشن دارند.
 (ب) بیشتر حجم خونی که در هر تیغهٔ آبششی جریان دارد، روشن است.
 (ج) در قلب سطح داخلی دهلیز برخلاف سطح داخلی بطن، صاف می‌باشد.
 (د) در ماهیانی که ادرار رقیق دارند، آبشش‌ها در دفع برخی یون‌ها مؤثر می‌باشند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴- اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای یک یاختهٔ عصبی ۱۰- میلی‌ولت می‌باشد، چند مورد دربارهٔ این یاخته صحیح است؟
 (الف) قطعاً یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته هستند.
 (ب) ممکن است کانال‌های دریچه‌دار سدیم یا پتاسیم باز باشند.
 (ج) قطعاً خروج یون‌های سدیم با صرف ATP در حال انجام می‌باشد.
 (د) عبور مواد از غشای این یاخته از طریق روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال در حال انجام می‌باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۵- با توجه به ساختار اسکلت بدن انسان، کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) کوچک‌ترین مهرهٔ کمر به دنده متصل می‌باشد.
 (۲) داخلی‌ترین قسمت هر استخوان ران با درشتنی مفصل دارد.
 (۳) پهن‌ترین قسمت استخوان درشتنی با استخوان ران تشکیل مفصل می‌دهد.
 (۴) باریک‌ترین قسمت استخوان جناغ سینه به دیافراگم نزدیک‌تر است تا استخوان ترقوه.
- ۶- چند مورد دربارهٔ انواع دیابت صحیح می‌باشد؟
 (الف) در دیابت شیرین و بی‌مزه، پرنوشی و پرادراری مشاهده می‌شود.
 (ب) کاهش ایمنی بدن در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه مشاهده می‌شود.
 (ج) یاخته‌های جزایر لانگرهانس دارای شکل یکسان و هسته‌ای در مرکز خود می‌باشند.
 (د) در دیابت شیرین نوع I تولید انسولین در پانکراس و در دیابت بی‌مزه تولید هورمون ضدادراری در هیپوفیز پسین کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۷- کدام مورد نادرست است؟
 (۱) پادتن می‌تواند مکمل قسمتی از پادگن باشد.
 (۲) بالاترین قسمت تیموس باریک‌تر است و بالاتر از شش‌ها قرار ندارد.
 (۳) یاخته‌های پادتن‌ساز بزرگ‌تر و کشیده‌تر از سلول‌های سازندهٔ خود هستند.
 (۴) اگر از بدن یک اسب سرم تهیه شود، هیچ سلول خاطره‌ای تشکیل نشده است.

۸- دربارهٔ فرایندهای مربوط به ترجمه، چند مورد صحیح است؟

(الف) هر RNA حداقل یک توالی AUG دارد.

(ب) ممکن است توالی UAA وارد جایگاه P شود.

(ج) توالی AUG می‌تواند در جایگاه‌های A، P و E مشاهده شود.

(د) تعداد حلقه‌های مربوط به باز در کدون آغاز و کدون‌های پایان برابر است.

(ه) توالی ACU می‌تواند در tRNA مشاهده شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- کدام عبارت در یک انسان سالم و بالغ نادرست می‌باشد؟

(۱) نوعی اندام لنفی که یاخته‌های بنیادی آن به رگ خونی تمایز می‌یابد، در تنظیم و میزان گلبول قرمز نقش دارد.

(۲) همهٔ یاخته‌های خونی ضمن گردش در خون در بافت‌های مختلف نیز پراکنده می‌شوند و در مغز قرمز تولید می‌شوند.

(۳) قطعه یاخته‌هایی که در انعقاد خون نقش دارند، بی‌رنگ بوده و دارای ترکیبات در خود هستند.

(۴) برای تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فولیک اسید نیاز است که B_{12} به آن کمک می‌کند.

۱۰- کدام مورد صحیح است؟

(۱) کلیه‌ای که انشعاب سیاهرگ‌ها به صورت سه شاخه وارد آن می‌شود کلیهٔ راست می‌باشد.

(۲) بافت پیوندی که در محافظت از کلیه‌ها نقش داشته و دارای هسته‌ای در کناره است از عقب به ستون مهره‌ها اتصال دارد.

(۳) ماهی که میزان یون‌های آن در سرخرگ پشتی بیشتر از شکمی است، نمی‌تواند دارای جمجمهٔ غضروفی باشد.

(۴) غدد نمکی در همهٔ پرندگان وجود داشته و در اطراف زبان و یا چشم قرار دارد.

۱۱- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس همهٔ»

(۱) حبابک‌ها در تشکیل کیسه‌های حبابکی نقش ندارند.

(۲) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در بخش هادی و مبادله‌ای قرار دارند.

(۳) مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار در بخش هادی به پایان می‌رسد.

(۴) یاخته‌های مژک‌دار با غشای پایه در تماس‌اند.

۱۲- کدام گزینه به طور صحیح عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

«در انسان بخشی از نفرون که»

(۱) مواد را به بیرون از خون می‌فرستد، تحت تأثیر آلدوسترون می‌تواند مواد مفید را بازجذب کند.

(۲) به لگنچه متصل است، فاقد شبکهٔ دور لوله‌ای می‌باشد.

(۳) مواد مفید را دوباره به خون بازمی‌گرداند، در بخش ابتدایی آن سلول‌هایی که از نظر ظاهر مشابه سلول‌های روده هستند بیشتراند.

(۴) شکاف‌های فراوان برای ورود مواد به گردیزه دارد، توسط شبکهٔ اول احاطه شده‌اند.

۱۳- گروه خونی مردی سالم B^+ و گروه خونی پسر آن O^- است که اختلال در انعقاد خون دارد. دربارهٔ مادر این خانواده کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) سالم بوده و فاقد آلل بیماری هموفیلی

(۲) لزوماً فاقد کربوهیدرات گروه خونی در سطح گلبول قرمز

(۳) لزوماً دارای پروتئین در سطح گلبول قرمز

(۴) نمی‌تواند گروه خونی مشابه پدر داشته باشد.

۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

«در همهٔ گیاهان نهان دانه»

(۱) یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف سایر یاخته‌های روپوستی می‌توانند ATP را به سه روش متفاوت تولید کنند.

(۲) یاخته‌های آوند چوبی در سامانهٔ آوندی در دیوارهٔ خود لیگنین را می‌توانند به شکل‌های متفاوتی رسوب دهند.

(۳) یاخته‌هایی که در ریشه سطح جذب را افزایش می‌دهد از تمایز یاخته‌های روپوست ریشه‌های جوان به وجود آمده و فاقد پوستک است.

(۴) تولید ATP در سطح پیش‌ماده در مادهٔ زمینه‌ای آنها در غیاب اکسیژن صورت می‌گیرد.

۱۵- کدام گزینه در رابطه با پردهٔ محافظت‌کنندهٔ جنینی که مانع مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود، درست است؟

- (۱) در پی ترشح نوعی پیک کوتاه‌برد سبب ممانعت از ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود.
 - (۲) در تشکیل جفت و بند ناف دخالت دارد که زوائد انگشتی آن در تخمدان جفت را تشکیل خواهد داد.
 - (۳) پس از به وجود آمدن آن از یاخته‌های بیرونی بلاستوسیت، آنزیم هضم‌کننده‌ای ترشح شده که سبب جایگزینی می‌گردد.
 - (۴) همزمان با تشکیل آن، از رشد و تمایز یاخته‌های تودهٔ درونی، لایه‌های زاینده ایجاد می‌شود.
- ۱۶- در انسان هر گیرندهٔ حسی

- (۱) مکانیکی واقع در حواس ویژه نوعی یاختهٔ عصبی مژک‌دار است.
 - (۲) که انتهای دندریت آزاد دارد، نوعی گیرندهٔ درد است و سازش پیدا نمی‌کند.
 - (۳) شیمیایی، پس از تحریک انتهای آکسون خود با آگروسیتوز ناقل عصبی آزاد می‌کند.
 - (۴) شیمیایی حواس ویژه در اندامک دوغشایی خود، تولید CO_2 انجام می‌دهد.
- ۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«هر نوکلئیک اسیدی که دو انتهای آن به یکدیگر متصل»

- (۱) نیست، دارای تعداد برابری از بازهای آلی با ساختار دوحلقه‌ای و تک‌حلقه‌ای است.
 - (۲) است، الزاماً به تعداد یکی در باکتری‌هاست.
 - (۳) نیست، دارای چند جایگاه آغاز همانندسازی است.
 - (۴) است، دارای نوعی قند پنج‌کربنه در ساختار خود است.
- ۱۸- با توجه به مطالب کتاب درسی چند مورد از موارد زیر صحیح هستند؟

- (الف) در آزمایش‌های ویلکینز و فرانکلین مشخص شد که پرتو ایکس می‌تواند ابعاد مولکول دنا را مارپیچی را تشخیص دهد.
- (ب) در آزمایش‌های چارگاف مشخص شد که در دناهای جانداران، مقدار آدنین با مقدار تیمین برابر است.
- (ج) در آزمایش‌های واتسون و کریک مشخص شد که علت یکسان بودن قطر دنا در سراسر آن قرارگیری جفت بازهای مکمل آن است.
- (د) در آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که دنا توانایی انتقال بین دو باکتری را دارد و همین علت پوشینه‌دار شدن بعضی باکتری‌هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ) $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن نمود مشابه، احتمال تولد فرزندى با کدام ژن نمود غیرممکن است؟ (در صورتی که احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگره (الل) (A , B) و (a , b) وجود داشته باشد)

(۱) $\frac{ABC}{abc}$ (۲) $\frac{abc}{abc}$ (۳) $\frac{Abc}{abc}$ (۴) $\frac{ABc}{abc}$

۲۰- با توجه به انواع تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) به طور کلی تغییر در فعالیت ژن‌ها، بر ساخت رنا و پروتئین مؤثر است.
- (۲) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها جزئی از تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) در تنظیم منفی رونویسی مانع پیشروی رنابسپاراز نوعی آنزیم به نام مهارکننده است.
- (۴) در تنظیم مثبت رونویسی فقط یک نوع پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارد که به توالی‌های قبل از راه‌انداز متصل می‌شود.

۲۱- کدام گزینه از لحاظ جایگاه استقرار در رناتن با جایگاه استقرار رناتن در عبارت زیر مشابه است؟

«محل ورود اولین tRNA»

- (۱) محل خروج اولین tRNA
- (۲) محل ورود آخرین tRNA
- (۳) محل خروج آخرین tRNA
- (۴) محل ورود سومین tRNA

۲۲- با توجه به یاختهٔ جانوری و اندامک‌های متعدد آن کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) رناتن نوعی اندامک بدون غشا است که مسئول ساخت پروتئین می‌باشد.
- (۲) کافنده‌تن همانند ریزکیسه و دستگاه گلژی از واحد یا واحدهای کیسه‌ای شکل تشکیل شده است.
- (۳) میانک برخلاف راکیزه غشا ندارد اما همانند آن در تقسیم یاخته مؤثر است.
- (۴) معمولاً هسته، به عنوان بزرگ‌ترین اندامک در یاختهٔ جانوری قرار می‌گیرد.

۲۳- در لوله گوارش محل محلی قرار دارد که در نقش دارد.

- (۱) ملخ - ترشح آنزیم‌ها قبل از - ذخیره و نرم شدن غذا
 - (۲) گاو - آبیگری حدودی غذا بعد از - گوارش میکروبی
 - (۳) ملخ - شروع گوارش مکانیکی بعد از - جذب
 - (۴) گاو - وارد عمل شدن آنزیم‌های گوارشی قبل از - گوارش اولیه غذای نیمه جویده
- ۲۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«به طور معمول، جهت حرکت مواد در به سمتی است که در این سمت از بدن»
- (۱) کولون افقی - طحال قرار دارد.
 - (۲) انتهای کولون پایین‌رو - بخش عمده کبد قرار دارد.
 - (۳) کولون افقی - مجرای لنفی بزرگ‌تر قرار دارد.
 - (۴) انتهای کولون پایین‌رو - لوب بزرگ‌تر تیموس قرار دارد.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در بدن یک انسان سالم و بالغ هنگامی که ماهیچه در حال انقباض است، به طور حتم می‌توان گفت»
- (۱) بین دنده‌ای خارجی - ماهیچه دیافراگم در حالت مسطح قرار می‌گیرد.
 - (۲) بین دنده‌ای داخلی - ماهیچه دیافراگم به شکل گنبدی درمی‌آید.
 - (۳) گردنی - ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.
 - (۴) شکمی - ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند.
- ۲۶- در ارتباط با مراکز تنفسی واقع در مغز، کدام مورد نادرست است؟
«مرکز تنفسی»

- (۱) بالاتر، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.
 - (۲) پایین‌تر، می‌تواند در کنترل مرکز تنفسی بالاتر باشد.
 - (۳) بالاتر، می‌تواند دم را خاتمه دهد.
 - (۴) پایین‌تر، با ارسال پیام عصبی سبب استراحت ماهیچه‌های دمی می‌شود.
- ۲۷- در فاصله بین بالاترین و پایین‌ترین نقطه نوار قلب یک فرد سالم و بالغ چند مورد از موارد زیر رخ می‌دهد؟
- (الف) صدای اول قلب شنیده می‌شود.
 - (ب) صدای دوم قلب شنیده می‌شود.
 - (ج) انقباض دهلیزها شروع می‌شود.
 - (د) انقباض بطن‌ها شروع می‌شود.

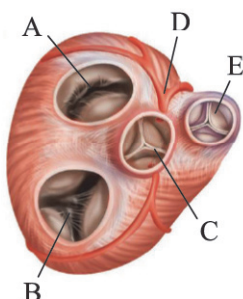
(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۸- در خصوص اجزای مختلف دستگاه لنفی بدن انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) محل اتصال رگ لنفی به سیاهرگ زیرترقوهای بالاتر از زیر بغل قرار دارد.
 - (۲) معمولاً در یک گره لنفی تعداد رگ‌های ورودی به گره و خروجی از آن برابر است.
 - (۳) در مفصل زانو همانند مفصل مچ دست شاهد تجمع گره‌های لنفی هستیم.
 - (۴) لوب بزرگ‌تر تیموس در سمتی قرار دارد که آپاندیس واقع شده است.
- ۲۹- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل زیر»

- (۱) دریچه A همانند دریچه B از بازگشت خون از بطن به دهلیز جلوگیری می‌کند.
- (۲) دریچه E برخلاف دریچه C از بازگشت خون به بطن راست جلوگیری می‌کند.
- (۳) دریچه C همانند A و برخلاف B خون تیره را از خود عبور می‌دهد.
- (۴) تأمین اکسیژن و مواد غذایی یاخته‌های قلب جزء وظایف ساختار D است.



- ۳۰- کدام گزینه به ترتیب توضیحی برای «نوعی مادهٔ نیتروژن دار دفعی که عامل نقرس است» و «فراوان ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار» صحیح است؟
- ۱) انحلال پذیری زیادی در آب ندارد - کلیه‌ها آن را از ادرار می‌گیرند.
 - ۲) انحلال پذیری زیادی در آب دارد - رسوب آن باعث افزایش حضور ماستوسیت‌ها در مفاصل می‌شود.
 - ۳) انحلال پذیری زیادی در آب ندارد - در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها یکی از پیش‌سازها ایجاد می‌شود.
 - ۴) انحلال پذیری زیادی در آب دارد - از طریق ترکیب دو ماده در کبد ایجاد می‌شود.
- ۳۱- در مورد همهٔ انواع رفتارهای غریزی و غیرشرطی در جانداران که در طی آن جانور با یک دورهٔ کاهش فعالیت مواجه می‌شود، کدام گزینه درست است؟
- ۱) در صورت وجود شرایط مناسب و غذای کافی انجام نمی‌شود.
 - ۲) به دنبال تغییر نسبتاً پایدار در محیط ایجاد می‌شود و شانس بقا را افزایش می‌دهد.
 - ۳) قبل از ایجاد این رفتار باید جاندار میزان دریافت انرژی و ذخایر لیپیدی را افزایش دهد.
 - ۴) طی این رفتار میزان فعالیت چرخهٔ کربس و تشکیل رادیکال‌های آزاد در محل چرخهٔ کربس کاهش می‌یابد.
- ۳۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «با توجه به شکل مربوط به دانهٔ لوبیا و اجزای موجود در آن»
- ۱) اگر ژنوتیپ ساقهٔ رویانی AaBbCc باشد، ژنوتیپ پوستهٔ دانه می‌تواند AabbCC باشد.
 - ۲) اگر ژنوتیپ لپه AabbCC باشد، ژنوتیپ بقایای آندوسپرم می‌تواند AaabbCCC باشد.
 - ۳) اگر ژنوتیپ بقایای آندوسپرم AAaBbbCcc باشد، ژنوتیپ پوستهٔ دانه می‌تواند AaBbCC باشد.
 - ۴) اگر ژنوتیپ پوستهٔ دانه aaBBCC باشد، ژنوتیپ ساقهٔ رویانی می‌تواند aaBbCC باشد.
- ۳۳- براساس کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «بر اثر نوعی جهش که باعث تغییر در زنجیرهٔ بتاهموگلوبین در انسان می‌شود،»
- ۱) تعداد بازهای پورین در مولکول DNA افزایش می‌یابد.
 - ۲) تعداد رمزه (کدون) و تعداد جابه‌جایی ریبوزوم پس از جهش تغییر نمی‌کند.
 - ۳) تعداد پیوندهای هیدروژنی در مولکول دنا بیشتر می‌شود و تعداد فسفودی استر ثابت می‌ماند.
 - ۴) پس از جهش در افراد بیمار احتمال ایجاد دوپار تیمین بیشتر از افراد سالم می‌شود.
- ۳۴- در مورد تنظیم اسمزی در جانداران مختلف چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟
- الف) در ملخ، سیستم دفع سامانهٔ دفعی متصل به راست روده است.
 - ب) هر جانداری که مادهٔ دفعی را از آبشش خارج می‌کند، دارای کلیه است.
 - ج) جانداری که توسط مثانه بازجذب آب انجام می‌دهد، دارای قلب سه‌حفره‌ای است.
 - د) هر جاندار دارای غدد نمکی، قطعاً دارای قلب چهارحفره‌ای و گردش خون بسته است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۳۵- در مورد انتقال مواد در گیاهان چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟
- الف) در یک سلول گیاهی ممکن است پروتئین یا مولکول رنا وجود داشته باشد که توسط سلول ساخته نشده است.
 - ب) در خارجی‌ترین لایهٔ پوست برخی سلول‌ها تمایز پیدا کرده و به تار کشنده تبدیل می‌شوند تا میزان جذب افزایش یابد.
 - ج) عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام مربوط به سلول‌های درون پوست و لایهٔ ریشه‌زا است.
 - د) نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Na^+ و Cl^- موجب باز شدن روزه‌ها می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۳۶- در مورد ماهیچهٔ اسکلتی و مکانیسم انقباض آن کدام گزینه درست است؟
- ۱) با رسیدن پیام از مراکز عصبی و پس از آزاد شدن ناقل عصبی، مساحت غشای سلول پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.
 - ۲) با تحریک سلول ماهیچه‌ای، یونی که در انعقاد خون نقش دارد، از اندامک غشادار متصل به هسته بدون صرف انرژی زیستی آزاد می‌شود.
 - ۳) با توقف انقباض، یون‌های کلسیم با روشی مانند عبور یون‌های سدیم از کانال‌های دریچه‌دار به شبکهٔ آندوپلاسمی بازمی‌گردند.
 - ۴) بر اثر انقباض ماهیچه، سرهای میوزین به اکتین متصل شده و طول بخش تیره و روشن و در نتیجه طول ماهیچه کاهش می‌یابد.

۳۷- در مورد تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت نادرست کامل می‌کند؟

«هورمون هورمون موجب»

- (۱) آبسزیک اسید برخلاف - جیبرلین - عدم جوانه‌زنی می‌شود.
 - (۲) عامل جوانه‌زنی مانند - عامل نارنجی - درشت کردن میوه‌ها می‌شود.
 - (۳) مؤثر در ماندگاری سبزی خوردن برخلاف - مؤثر روی خارجی‌ترین لایه آندوسپرم - افزایش تقسیم سلولی می‌شود.
 - (۴) مؤثر در ریشه‌زایی مانند - عامل رسیدن میوه و ریزش برگ - چیرگی رأسی می‌شود.
- ۳۸- با توجه به همانندسازی دنا در جانداران مختلف، کدام گزینه درست است؟
- (۱) در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال تعداد دوراهی همانندسازی برابر با جاندار میزبان در بیماری مورد مطالعه

گرفت بود.

- (۲) در عامل بیماری ذات‌الریه همواره دنا به صورت حلقوی دیده می‌شود.
 - (۳) در همانندسازی دنا حلقوی با یک جایگاه آغاز، همواره جایگاه پایان مقابل آغاز است.
 - (۴) در اوگلتا برخلاف عامل بیماری کزاز تعداد جایگاه آغاز می‌تواند تغییر کند.
- ۳۹- در مورد گروه‌های خونی مختلف در انسان کدام گزینه درست است؟
- (۱) در افراد با گروه خونی مثبت، در گلبول‌های قرمز موجود در خون، ژن سازنده پروتئین Rh توسط رنابسپاراز II رونویسی می‌شود.
 - (۲) انواع ژنوتیپ احتمالی در فردی با گروه خونی A منفی بیشتر از فردی با گروه خونی AB مثبت است.
 - (۳) در بدن افرادی با گروه خونی O کربوهیدرات A و B را می‌توان یافت.
 - (۴) در بدن فردی با گروه خونی منفی، هیچ پروتئینی در غشای گلبول قرمز وجود ندارد.
- ۴۰- در مقایسه چرخه کالوین و چرخه کربس در یک سلول فتوسنتزکننده گیاهی چند مورد از گزینه‌ها عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در چرخه کالوین چرخه کربس»

(الف) مانند - ATP در ۲ مرحله تولید می‌شود.

(ب) مانند - نوعی ناقل الکترون تولید می‌شود.

(ج) برخلاف - نوعی ترکیب ۶ کربنه تجزیه می‌شود.

(د) برخلاف - ترکیب ۳ کربنه تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه، هر پمپ پروتونی»

(۱) توسط الکترون های $FADH_2$ ، کاهش می‌یابد.

(۲) توسط الکترون های $NADH + H^+$ ، کاهش می‌یابد.

(۳) با دو لایه فسفولیپیدی غشای درونی، تماس دارد.

(۴) انرژی لازم برای فعالیت پروتئین ATP ساز را فراهم می‌کند.

۴۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هیچ یک از فتوسنتزکنندگان نمی‌توانند»

(۱) نیتروژن مولکولی را به یون آمونیوم تبدیل کنند.

(۲) بدون حضور نور، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.

(۳) بدون رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

(۴) بدون دخالت فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید، ATP نوری بسازند.

۴۳- هر گیاهی که قادر است کربن دی‌اکسید را فقط..... تثبیت کند، در نور و گرمای زیاد،.....

(۱) هنگام شب - تثبیت کربن را در دو زمان متفاوت انجام می‌دهد.

(۲) در ترکیب چهارکربنی - تثبیت کربن را در دو زمان متفاوت انجام می‌دهد.

(۳) توسط چرخه کالوین - بدون حضور اکسیژن، NADH می‌سازد.

(۴) هنگام روز - فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهد.

۴۴- کدام عبارت در مورد مهندسی ژنتیک درست است؟

(۱) هر حامل ژنی، تنها دارای یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده است.

(۲) هر انتهای چسبنده‌ای، بدون دخالت لیگاز می‌تواند به انتهای چسبنده مکمل بچسبد.

(۳) هر نوکلئیک اسیدی که برای مهندسی ژنتیک استفاده می‌شود، دو انتهای متفاوت دارد.

(۴) هر آنزیمی که برای ساخت DNA نوترکیب به کار می‌رود، می‌تواند توالی قرینه دوطرفه را شناسایی کند.

۴۵- کدام مورد با مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای، مطابقت ندارد؟

(۱) در کوتاه‌ترین مرحله قبل از تقسیم، عوامل آزادکننده فعالیت دارند.

(۲) اگر یاخته‌ای وارد G_۰ شود، در هر مرحله آن می‌تواند به چرخه برگردد.

(۳) قبل از شروع تقسیم، نوعی از اندامک بدون غشای آن، دو برابر می‌شود.

(۴) وقتی کارهای معمول یاخته در حال انجام است، در سراسر سیتوپلاسم، کیسه‌ها و لوله‌ها حضور دارند.



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



فیزیک

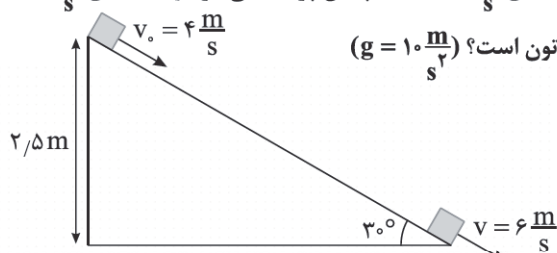
۴۶- اگر دمای یک میله فلزی در اثر افزایش دمای 200°C به اندازه 0.4% درصد افزایش یابد، حجم یک مکعب از همین جنس فلز در اثر افزایش دمای 540°F چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) 0.06% (۲) 0.08% (۳) 0.12% (۴) 0.18%

۴۷- مقدار گرمایی که دمای یک پوند آب را یک درجه فارنهایت افزایش می‌دهد، Btu نام دارد. یک Btu چند واحد SI است؟ (یک پوند برابر 450g است و گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ است.)

- (۱) 825 (۲) 850 (۳) 1890 (۴) 1050

۴۸- مطابق شکل جسمی کوچکی به جرم 2kg از بالای یک سطح شیبدار با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت پایین پرتاب می‌شود و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح می‌رسد. بزرگی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

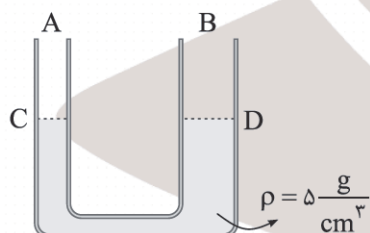


- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

۴۹- در ظرفی 177g یخ -20°C قرار دارد. چند گرم بخار 100°C وارد ظرف کنیم تا دمای تعادل 50°C شود؟ (ظرف عایق بندی گرمایی شده است و از تبادل گرما بین ظرف با یخ و بخار صرف نظر می‌شود و گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ و $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ و گرمای نهان ذوب یخ و تبخیر آب به ترتیب $336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۸ (۳) ۳۸ (۴) ۴۲

۵۰- درون یک ظرف U شکل که شعاع دهانه شاخه B، ۲ برابر شعاع دهانه شاخه A است، مایع با چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. در شاخه B ستونی از آب به ارتفاع 50cm می‌ریزیم. پس از رسیدن به حالت تعادل اختلاف فشار در تراز CD ($P_C - P_D$) چقدر می‌شود؟ (چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

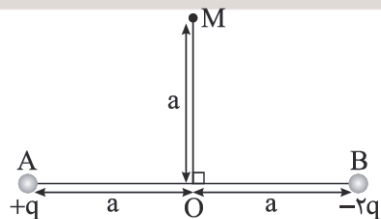


- (۱) ۸۰۰
(۲) -۸۰۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) -۱۲۰۰

۵۱- فرض کنید فشار هوا در جو زمین ثابت و برابر 10^5 پاسکال است. با این فرض ارتفاع ستون جو چند کیلومتر است؟ (چگالی هوا در جو زمین $1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و شتاب گرانش تا ارتفاع جو ثابت و برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ فرض می‌شود.)

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۸

۵۲- در شکل زیر دو بار نقطه‌ای $+q$ و $-2q$ در دو نقطه A و B ثابت شده‌اند ($q > 0$)، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه M چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه O است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



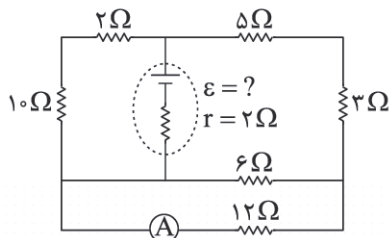
- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{5}}{6}$
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

محل انجام محاسبات

۵۳- صفحه‌های یک خازن تخت که فاصله بین صفحات آن 2mm است را با دی‌الکتریکی با ثابت $K = 4$ پر می‌کنیم و به اختلاف پتانسیل 20V متصل می‌کنیم. اگر در حالی که خازن به مولد متصل است، دی‌الکتریک را از میان صفحات خازن بیرون آوریم، میدان الکتریکی میان صفحات خازن چند $\frac{\text{N}}{\text{C}}$ تغییر می‌کند؟

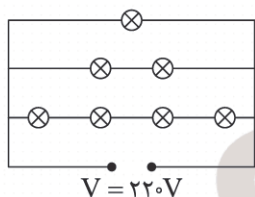
- (۱) صفر (۲) 2500 (۳) 7500 (۴) 3×10^4

۵۴- در مدار شکل زیر آمپرسنج آرمانی جریان 1A را نشان می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



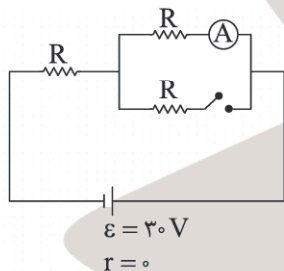
- (۱) 30
(۲) 36
(۳) 38
(۴) 48

۵۵- مداری مطابق شکل به برق شهر (220V) متصل شده است و تمام لامپ‌ها مشابه با مشخصه (220V , 100W) هستند. هزینه برق مصرفی در مدت زمان 4 ساعت چند تومان می‌شود؟ (بهای برق هر کیلووات ساعت 200 تومان است.)



- (۱) 280
(۲) 250
(۳) 180
(۴) 140

۵۶- در مدار شکل زیر با بستن کلید جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل $5/8$ آمپر کاهش می‌یابد. هر یک از مقاومت‌های R چند اهم است؟

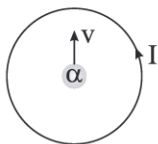


- (۱) 60
(۲) 45
(۳) 30
(۴) 10

۵۷- یک خازن با ظرفیت $8\mu\text{F}$ را با اختلاف پتانسیل 50V شارژ کرده و سپس آن را از باتری جدا کرده و دو سر آن را به یک سیملوله آرمانی به طول 10cm که شامل 500 حلقه و ضریب القاوری آن 20 میلی‌هائری است، می‌بندیم. انرژی مرتباً از خازن به القاگر و از القاگر به خازن منتقل می‌شود. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در خازن برابر با بیشینه انرژی ذخیره شده در القاگر باشد، بزرگی میدان مغناطیسی بیشینه در محور سیملوله چند گاوس است؟ (اتلاف انرژی ناچیز فرض شود.) ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

- (۱) 6 (۲) 60 (۳) 12 (۴) 120

۵۸- یک ذره α مطابق شکل از مرکز یک حلقه دایره‌ای شکل به سمت بالا پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره در اثر میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در لحظه نشان داده شده، در کدام جهت است؟



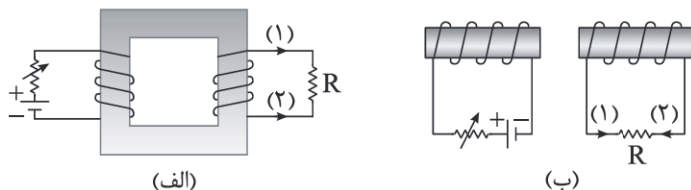
- (۱) چپ
(۲) راست
(۳) برون‌سو
(۴) درون‌سو

محل انجام محاسبات

۵۹- پیچۀ تختی با ۱۰۰ حلقه دایره‌ای شکل به شعاع ۲cm در یک میدان مغناطیسی طوری قرار دارد که شار مغناطیسی عبوری از آن در SI به صورت $\Phi = 0.3 \cos(100\pi t)$ است. پس از چند میلی ثانیه از لحظه $t = 0$ برای دومین بار اندازه نیروی محرکه القایی بیشینه می‌شود؟

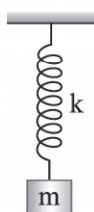
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۶۰- در مدارهای شکل زیر اگر مقدار مقاومت متغیر کاهش یابد، در شکل (الف) جریان در جهت و در شکل (ب) در جهت القا می‌شود.



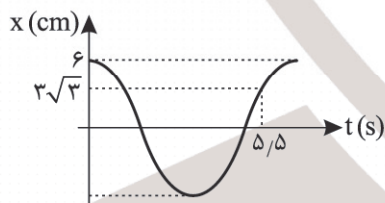
- (۱) ۱ - ۱
(۲) ۲ - ۲
(۳) ۲ - ۱
(۴) ۱ - ۲

۶۱- فنر سبکی با طول عادی ۴۰cm مطابق شکل «الف» از سقف آویزان شده است. وزنه کوچکی به جرم m را به انتهای آزاد فنر بسته و آن را به آرامی پایین می‌آوریم. در حالت تعادل طول فنر ۴۴cm می‌شود. اگر همین وزنه را به این فنر متصل کرده و در سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان در آوریم، دوره حرکت نوسانگر آن چند ثانیه می‌شود؟ ($\pi^2 = 10$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



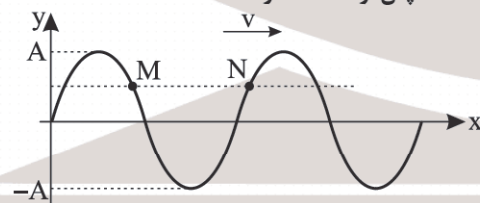
- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۸

۶۲- نمودار مکان - زمان ذره‌ای به جرم ۵۰۰ گرم که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی ژول است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۰/۴
(۲) ۰/۶
(۳) ۰/۹
(۴) ۰/۱۸

۶۳- در یک طناب کشیده، همگن و بلند، موج عرضی سینوسی انتشار می‌یابد. شکل زیر نقش موج در طناب در لحظه t است. نقاط M و N دو نقطه از طناب هستند. چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره نوسان این دو نقطه بلافاصله پس از لحظه t درست است؟



- (الف) تندی نقطه M در جهت مثبت محور y افزایش می‌یابد.
(ب) تندی نقطه N در جهت منفی محور y کاهش می‌یابد.
(ج) بزرگی شتاب دو نقطه M و N برابر یکدیگر و در جهت منفی محور y است.
(د) بزرگی شتاب دو نقطه M و N در حال کاهش است.

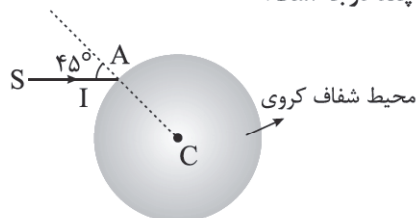
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- تراز شدت صوت حاصل از یک منبع صوتی نقطه‌ای برای یک شنونده که در فاصله ۵/۵ متری از منبع قرار دارد، ۱۵ دسی بل است. توان منبع صوت چند پیکووات است؟ (اتلاف انرژی صوتی تا رسیدن به شنونده قابل چشم‌پوشی است، $\pi = 3$, $\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۹/۶ (۳) ۴۸ (۴) ۴/۸

محل انجام محاسبات

۶۵- پرتو تک‌رنگ SI با زاویه تابش 45° از هوا به نقطه A روی یک سطح کره شفاف توپر با ضریب شکست $\sqrt{2}$ می‌تابد و از نقطه B در طرف دیگر کره خارج می‌شود. زاویه بین پرتو ورودی (SI) و پرتو خروجی از کره شفاف چند درجه است؟



(۱) ۱۳۵

(۲) ۱۴۵

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۶۵

۶۶- در امواج طولی راستای انتشار موج بر راستای ارتعاش ذرات محیط بوده و جابه‌جایی ذره‌ای از محیط انتشار موج که در مرکز یک فشردگی قرار دارد، است.

(۱) منطبق - صفر (۲) عمود - صفر (۳) منطبق - بیشینه (۴) عمود - بیشینه

۶۷- در پدیده فوتوالکتریک اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت نور تابشی به سطح فلز افزایش یابد، تعداد فوتوالکترن‌های خارج شده و انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های خارج شده

(۱) افزایش - ثابت می‌ماند (۲) ثابت - افزایش می‌یابد (۳) ثابت - ثابت می‌ماند (۴) افزایش - افزایش می‌یابد

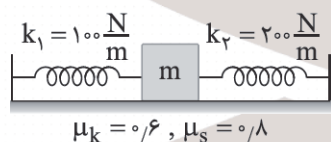
۶۸- بر طبق مدل اتمی بور، الکترون در مدار $n = 1$ در اتم هیدروژن دور هسته اتم در چرخش است. بسامد فوتونی که توسط این الکترون جذب شده و باعث قرار گرفتن الکترون در دومین حالت برانگیخته می‌شود، چند تراهرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $R = 0.01 nm^{-1}$)

(۱) ۲۲۵۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) $\frac{5000}{3}$ (۴) $\frac{8000}{3}$

۶۹- در یک واپاشی هسته‌ای، ذرات آلفا و بتای منفی از هسته مادر گسیل می‌شود. به طوری که عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر به ترتیب ۱۲ واحد و ۴ واحد کمتر از هسته مادر است. تعداد ذرات آلفا و بتای منفی گسیل شده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۳ و ۴ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۲ و ۳ (۴) ۳ و ۲

۷۰- مطابق شکل وزنه‌ای به جرم $4 kg$ به دو فنر سبک متصل شده است و دو فنر طول عادی دارند. وزنه را $10 cm$ به طرف چپ کشیده و سپس رها می‌کنیم. در لحظه رها کردن وزنه، بزرگی نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



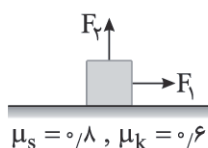
(۱) ۵۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۲۵

۷۱- به جعبه کوچک ساکنی به جرم $2 kg$ در لحظه $t = 0$ دو نیروی افقی $F_1 = 15 N$ و $F_2 = 5 N$ عمودی مطابق شکل وارد می‌شود. پس از ۴ ثانیه از اعمال نیروها، ناگهان دو نیروی F_1 و F_2 قطع می‌شوند. مسافتی که این جعبه از لحظه $t = 0$ تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۲۴

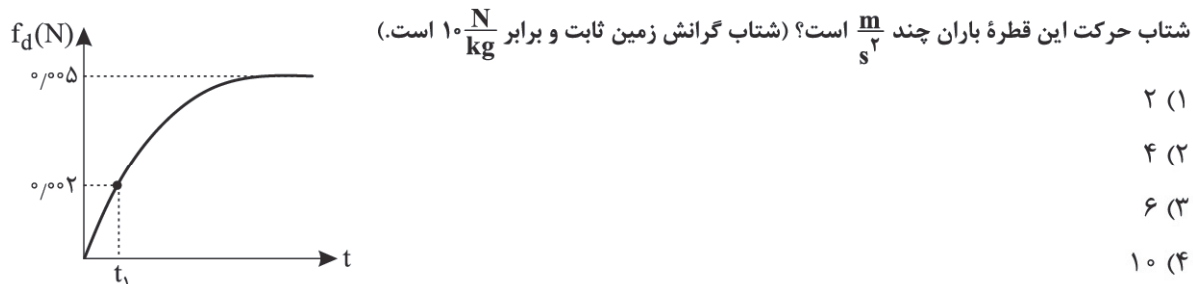
(۲) ۳۰

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

۷۲- شکل زیر نمودار نیروی مقاومت هوای وارد بر یک قطره باران را که از یک ابر بدون سرعت اولیه رها شده، نشان می‌دهد. در لحظه t_1



۷۳- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 8$ داده شده است. سرعت متوسط این متحرک در ثانیه سوم حرکت

- چند $\frac{m}{s}$ است؟
- (۱) ۰/۵
 - (۲) ۱
 - (۳) ۲
 - (۴) ۴

۷۴- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. در مدت زمان دو عبور متوالی دو متحرک از کنار هم، جابه‌جایی متحرک B چند متر است؟ (حرکت متحرک B با شتاب ثابت است.)



۷۵- نمودار سرعت - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست در دو خط مجاور هم حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. دو ذره در لحظه $t = 0$ از مکان‌های یکسان بر روی محور x می‌گذرند. فاصله این دو متحرک از یکدیگر ۴ ثانیه پس از عبور از کنار یکدیگر چند متر



۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) فراوان ترین عناصرها در زمین و مشتری به ترتیب آهن و هلیوم می باشند.
 (ب) از دو ایزوتوپ طبیعی لیتیم، ایزوتوپی که در آن شمار پروتون و نوترون برابر است، درصد فراوانی بیشتری دارد.
 (پ) در بین ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن یک رادیوایزوتوپ با نیم عمر بیش از ۱۰ سال وجود دارد.
 (ت) در بین ۴ دوره نخست جدول دوره های بیشترین شمار عناصرهای با نماد تک حرفی مربوط به دوره دوم می باشد.

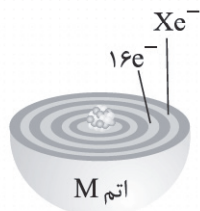
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۷- همه عبارت های زیر درست اند به جز

- (۱) نسبت شمار خطوط طیف نشری خطی هلیوم در محدوده مرئی به شمار این خطوط برای هیدروژن، برابر ۱/۵ می باشد.
 (۲) نخستین عنصر جدول دوره های که سومین لایه الکترونی اتم آن پُر می شود، ^{64}Cu می باشد.
 (۳) اگر آرایش الکترون - نقطه ای اتم X به صورت $\ddot{X}$ باشد، این عنصر با ^{24}Mg می تواند هم گروه باشد.
 (۴) هرگاه نسبت کاتیون به آنیون در یک ترکیب یونی برابر ۱ باشد، کاتیون موردنظر در این ترکیب می تواند Na^+ ، Ca^{2+} یا Sc^{3+} باشد.

۷۸- با توجه به شکل زیر چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) مقدار عددی X می تواند ۲ الی ۸ باشد.
 (ب) عنصر M ، عنصری واسطه از گروه ۱۰ جدول دوره های است.
 (پ) شمار الکترون های $I = 1$ در اتم M و اتم عنصر با عدد اتمی ۳۰ یکسان است.
 (ت) عنصر M با عنصر ^{34}Se هم گروه بوده و دارای دو لایه الکترونی پر شده می باشد.



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۹- کدام موارد از عبارت های زیر درست اند؟

- (آ) ۷۵ درصد از حجم هواکره زمین در نزدیک ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.
 (ب) یکی از کاربردهای فراوان ترین گاز نجیب هواکره در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی می باشد.
 (پ) اتم عناصرهای با عدد اتمی ۲۴ و ۲۹ همانند اتم ^{56}Fe بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می دهند.
 (ت) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مولکول های CO_2 و H_2O یکسان است.
 (ث) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن می باشد.

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

۸۰- همه عبارت های زیر درست اند به جز

- (۱) مقدار CO_2 تولید شده در تولید Y کیلووات برق از انرژی خورشید در مقایسه با باد بیشتر است.
 (۲) پلیمرهای سبز بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند و در ساختار آنها اکسیژن نیز وجود دارد.
 (۳) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از دومین لایه هواکره می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
 (۴) واکنش پذیری، نقطه جوش و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برای اوزون در مقایسه با اکسیژن بیشتر می باشد.
 ۸۱- تفاوت حجم اکسیژن مصرف شده در سوختن ناقص ۱/۵ مول متان با حجم اکسیژن تولید شده از تجزیه ۴۵ گرم آب در شرایط STP

برحسب لیتر کدام است؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۷/۲ (۲) ۴۴/۸ (۳) ۲۱/۶ (۴) ۲۲/۴

۸۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ساختار لوویس فراوان ترین یون چندانمی در آب دریا با ساختار لوویس یون سیلیکات مشابه است.
 (۲) واکنش محلول های سدیم کلرید و نقره نترات با یکدیگر سریع بوده و رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می کند.
 (۳) در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده حدود ۲۷ گرم سدیم کلرید حل شده است و درصد جرمی نمک در آن از دریای سرخ بیشتر است.
 (۴) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب دو کاتیون و یک آنیون تولید می شود.

محل انجام محاسبات

۸۳- چند مول ترکیب یونی A_3B در ۱۷۵ گرم آب حل شود تا درصد جرمی محلول حاصل برابر ۱۲/۵ درصد شود؟ ($A_3B = 100 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۱/۲ (۴) ۲۵

۸۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) بیشترین کاربرد سدیم کلرید برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن می باشد.
 (۲) غلظت بسیاری از محلول ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می شود.
 (۳) انحلال پذیری کلسیم فسفات و باریم سولفات در دمای 25°C کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
 (۴) سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی در غذا مصرف می شود، محلول ۱۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

۸۵- با توجه به جدول زیر هرگاه 53°C گرم محلول سیر شده سدیم نیترات را از دمای 50°C تا دمای 10°C سرد کنیم، جرم سدیم نیترات رسوب کرده بر حسب گرم کدام است؟

$\theta (^\circ\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S(\frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}})$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

(۱) ۱۵۱/۴۲

(۲) ۸۰

(۳) ۱۷۰/۲۴

(۴) ۵۵

۸۶- همه عبارت های زیر نادرست اند، به جز

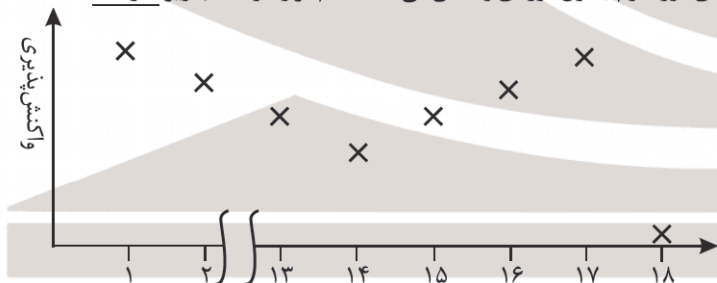
- (۱) در شرایط یکسان نقطه جوش هیدروژن فلوئورید از آب کمتر و از آمونیاک بیشتر است.
 (۲) برخی مواد شیمیایی مانند اتانول، استون و هگزان به هر نسبتی در آب حل می شوند و نمی توان محلول سیر شده ای از آنها تهیه کرد.
 (۳) در دمای 20°C و فشار ۵ اتمسفر انحلال پذیری گاز اکسیژن از گاز نیتروژن کمتر است.
 (۴) در تصفیه آب به روش تقطیر، آب به دست آمده در مقایسه با روش های اسمز معکوس و صافی کربن آلاینده کمتری دارد.

۸۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) دومین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره ای رسانایی الکتریکی کمی داشته و در اثر ضربه خرد می شود.
 (ب) در بین عنصرهای 17Cl ، 13Al ، 19K و 9F بیشترین شعاع اتمی و کمترین خصلت نافلزی به ترتیب مربوط به عنصرهای 19K و 17Cl می باشد.
 (پ) اگر واکنش $\text{M}_2\text{O}_3 + \text{Na} \rightarrow \dots\dots\dots$ انجام پذیر باشد، فلز M می تواند فلزهایی مانند آهن یا مس باشد.
 (ت) در ساخت یک عدد حلقه عروسی از فلز طلا حدود سه تن پسماند ایجاد می شود.
 (ث) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون داشته و اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می شود.

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

۸۸- با توجه به نمودار زیر که روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره ای را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟



- (آ) کمترین واکنش پذیری در بین عنصرهای فلزی این دوره به فلزی با کمترین چگالی مربوط است.
 (ب) با افزایش شمار الکترون های زیر لایه p لایه ظرفیت عنصرهای دسته p این دوره واکنش پذیری افزایش می یابد.
 (پ) در بین این عنصرها واکنش پذیری عنصری که هم گروه با 13Al است، از عنصر کربن بیشتر است.
 (ت) عنصر فلزی این دوره که در بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آن ۲ الکترون وجود دارد، از عنصر 20Ca واکنش پذیری کمتری دارد.

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

محل انجام محاسبات

۸۹- در واکنش m گرم فلز آلومینیم با خلوص ۷۵ درصد با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید مقدار $۱۰/۰۸$ لیتر گاز H_2 در شرایط

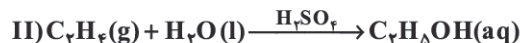
STP تولید شده است. مقدار m برحسب گرم کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند). ($Al = 27 : g.mol^{-1}$)



(۱) $۱۰/۰۸$ (۲) $۲۱/۶$ (۳) $۱۰/۸$ (۴) $۵/۴$

۹۰- از تخمیر بی‌هوازی مقدار ۳۶۰ گرم گلوکز با بازده واکنش ۷۵ درصد مقدار a گرم اتانول تولید شده است. برای تهیه این مقدار اتانول از واکنش گاز اتن با آب چند گرم اتن لازم است؟ (بازده واکنش تهیه اتانول از اتن را ۱۰۰ درصد فرض کنید.)

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

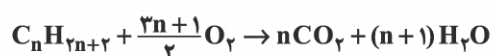


(۱) ۲۱ (۲) ۴۲ (۳) ۸۴ (۴) ۱۰۵

۹۱- از سوختن کامل $۰/۲۵$ مول از یک آلکان راست‌زنجیر مقدار ۵۵ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است. چند مورد از مطالب زیر

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

درباره این آلکان درست است؟



(آ) حالت فیزیکی این آلکان در دما و فشار اتاق با حالت فیزیکی بوتان متفاوت است.

(ب) اگر به جای یکی از گروه‌های متیل در این آلکان گروه $CH_3-C(H)(C_2H_5)-$ قرار گیرد، نام آیوپاک هیدروکربن حاصل ۳-متیل اکتان خواهد بود.

(پ) تفاوت جرم مولی این آلکان با جرم مولی نفتالن برابر جرم مولی چهارمین آلکن می‌باشد.

(ت) شمار پیوندهای $C-C$ در این آلکان $\frac{1}{3}$ شمار پیوندهای $C-H$ در سیکلوهگزان می‌باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده بوده و به مقدار ماده بستگی ندارد.

(۲) ظرفیت گرمایی هر ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.

(۳) شاخه‌ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که به حالت ماده می‌پردازد دارد، ترموشیمی نام دارد.

(۴) در شرایط یکسان گرمای آزاد شده از سوختن کامل یک مول گرافیت در مقایسه با یک مول الماس کمتر است.

۹۳- مجموع ظرفیت گرمایی ویژه فلزهای آلومینیم و نقره در دمای $25^\circ C$ و فشار 1 atm برابر $1/136 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ می‌باشد. اگر برای

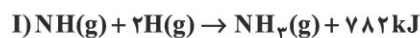
افزایش دمای 200 گرم آلومینیم به میزان $100^\circ C$ ، مقدار 18 کیلوژول گرما لازم باشد، برای افزایش دمای 500 گرم نقره به میزان $25^\circ C$

چند کیلوژول گرما لازم است؟

(۱) $15/87$ (۲) $29/5$ (۳) $1/58$ (۴) $2/95$

۹۴- تفاوت میانگین آنتالپی پیوندهای $N-H$ و $O-H$ برابر $72 kJ$ می‌باشد. با توجه به واکنش‌های زیر ΔH واکنش (III) برحسب

کیلوژول کدام است؟

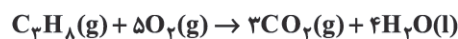


(۱) 970 (۲) 682 (۳) 882 (۴) 594

محل انجام محاسبات

۹۵- ارزش سوختی اتان برابر ۵۲ کیلوژول بر گرم می‌باشد. اگر آنتالپی سوختن متان برابر -۸۹۰ kJ.mol^{-1} باشد، به ازای مصرف ۰/۴ مول پروپان به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

($H = ۱$, $C = ۱۲$: g.mol^{-1})



۸۹۲ (۴)

۸۵۰/۴ (۳)

۸۲۹ (۲)

۲۲۳۰ (۱)

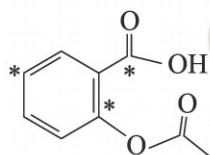
۹۶- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز

- (۱) الیاف آهن در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
- (۲) هیچ واکنش شیمیایی وجود ندارد که $\bar{R}$ مصرف یا تولید تمام مواد شرکت‌کننده در آن واکنش با R واکنش یکسان باشد.
- (۳) لیکوپن آلکنی است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود داشته و فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
- (۴) در واکنش: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$ شیب نمودار غلظت - زمان آب و مالتوز یکسان نیست.

۹۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- (۲) متیل آمین، ساده‌ترین آمین است و در ساختار آمیدها اتم‌های H، C، N و O وجود دارد.
- (۳) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است که از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.
- (۴) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تبدیل می‌شوند.

۹۸- با توجه به ساختار زیر همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز



- (۱) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و اتم‌های هیدروژن در آن برابر یک می‌باشد.
- (۲) در ساختار آن گروه‌های عاملی اسیدی، اتری و کتونی وجود دارد.
- (۳) یکی از فراورده‌های حاصل از آبکافت این ترکیب در شرایط مناسب، یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی در زندگی روزانه است.

(۴) مجموع عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در آن برابر ۱+ و دارای ۸ اتم هیدروژن می‌باشد.

۹۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) صابون را می‌توان نمک سدیم اسید چرب دانست و فرمول همگانی این صابون‌ها که جامد هستند، به صورت RCOONa می‌باشد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.
- (ب) کلونیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند و برخلاف کلونید، سوسپانسیون ناهمگن است.
- (پ) آب سخت آبی را گویند که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم بوده و صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند.
- (ت) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها کلر اضافه می‌کنند.
- (ث) مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم یک پاک‌کننده خورنده بوده و برای باز کردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

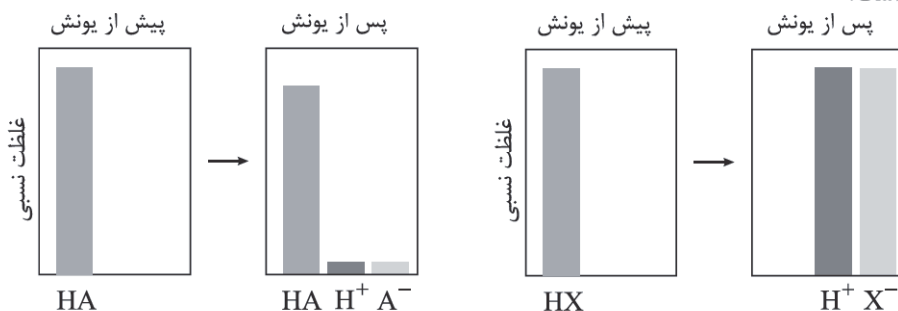
(۱) آ، پ و ث (۲) پ، ت و ث (۳) آ، ب و ت (۴) ب، ت و ث

۱۰۰- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها پاک‌کننده‌هایی هستند که افزون بر برهم‌کنش با ذرات آلاینده با آنها واکنش نیز می‌دهند.
- (۲) اسیدها مزه ترش داشته و با اغلب فلزها واکنش داده و در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.
- (۳) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را به یک مبنای علمی توصیف کرد و بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- (۴) پیش از آنکه واکنش‌های اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با ساختار اسیدها و بازها نیز آشنا بودند.

محل انجام محاسبات

۱۰۱- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول دو اسید HA و HX در شرایط یکسان را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



- (۱) نسبت غلظت کاتیون به آنیون موجود در محلول هر دو اسید پس از یونش، یکسان است.
 (۲) اسید HA یک اسید ضعیف تک پروتون دار است زیرا هر مول از آن در آب، تنها یک مول یون هیدرونیوم تولید نموده است.
 (۳) pH محلول اسید HX در مقایسه با محلول اسید HA بزرگتر است زیرا غلظت یون‌های $H^+(aq)$ در محلول آن بیشتر است.
 (۴) اگر اسید HA استیک اسید باشد، اسید HX می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید یا نیتریک اسید باشد.
 ۱۰۲- با توجه به توضیح مربوط به هر کدام از محلول‌های A و B، مجموع pH این دو اسید برابر است و اگر به محلول A مقدار ۰/۱۶ گرم سدیم هیدروکسید خالص اضافه شود، پس از پایان واکنش pH محلول برابر خواهد شد. (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود و دما را $25^{\circ}C$ در نظر بگیرید.)

($H = 1, O = 16, Na = 23, K = 39 : g.mol^{-1}, \log 2 = 0.3$)

محلول A: ۱۱۲ میلی گاز HCl را در شرایط STP در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول حاصل را به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده ایم.

محلول B: ۳۷/۶ گرم گاز پتاسیم اکسید را در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم این محلول را به ۲ لیتر رسانده ایم.

۲/۷، ۱۵/۶ (۱) ۲/۷، ۱۴/۶ (۲) ۳/۷، ۱۵/۶ (۳) ۳/۷، ۱۴/۶ (۴)

۱۰۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با یک تیغه مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی و با میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.
 (۲) در واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید اتم‌های روی نقش کاهنده داشته و به اتم‌های هیدروژن اسید الکترون داده و سبب کاهش آنها می‌شود.
 (۳) هرگاه تیغه‌ای از فلز آلومینیم را در محلول مس (II) نیترات قرار دهیم، با گذشت زمان دمای محلول افزایش یافته و از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.
 (۴) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.
 ۱۰۴- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز

(۱) در شرایط یکسان E° سلول گالوانی روی - آهن از روی - نقره کمتر است.

(۲) اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

(۳) اگر قدرت کاهندگی فلز A از B بیشتر باشد، در سلول گالوانی A - B از جرم تیغه B کاسته می‌شود.

(۴) در شرایط یکسان حجم گاز تولیدشده در بخش کاتدی دستگاه برقکافت آب دو برابر حجم گاز تولیدشده در بخش آنودی آن است.

۱۰۵- پاسخ درست هر سه سؤال زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌هایی که زیر آنها خط کشیده شده، کدام است؟ OF_2 ، NH_4^+

(ب) آهنی که با لایه نازکی از روی پوشیده شده است، چه نام دارد؟

(پ) در آبکاری یک فاشق فولادی با نقره، میله نقره به کدام قطب دستگاه متصل است؟

(۱) -۵، حلی، منفی (۲) -۱، آهن گالوانیزه، مثبت

(۳) -۱، حلی، مثبت (۴) -۵، آهن سفید، منفی

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دوبعدی دانست.
 (۲) آنتالپی تبخیر و نقطه جوش جزء رفتار فیزیکی مواد مولکولی بوده و به طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مولکول آنها وابسته است.
 (۳) افزون بر مولکول‌های سه اتمی، برخی مولکول‌های چهار اتمی نیز می‌توانند شکل خطی داشته باشند.
 (۴) به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلوری عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
 ۱۰۷- با توجه به توضیح بیان شده برای هر کدام از مواد A، B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه نام این سه ماده به درستی عنوان شده است؟

- ماده A: ساینده‌ای ارزان که جزء جامدهای کووالانسی بوده و در تهیه سنباده به کار می‌رود.
 ماده B: این ماده به آلیاژ هوشمند معروف است و در تهیه سازه فلزی در ارتودنسی کاربرد دارد.
 ماده C: این ماده به صورت خالص دارای خواص نوری ویژه بوده و در ساخت عدسی‌ها و منشورها به کار می‌رود.
 (۱) سیلیسیم کربید، تیتانیم، سیلیس
 (۲) سیلیس، نیتینول، سیلیسیم
 (۳) سیلیس، تیتانیم، سیلیسیم
 (۴) سیلیسیم کربید، نیتینول، سیلیس

۱۰۸- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در واکنش میان گازهای H_2 و O_2 در دمای $25^\circ C$ استفاده از توری پلاتینی در مقایسه با پودر روی انرژی فعالسازی واکنش را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.
 (۲) دو واکنش تجزیه NO و سوختن CO در دماهای پایین انجام نشده یا بسیار کند هستند.
 (۳) در سطح سرامیک‌های درون میدل کاتالستی، توده‌های فلزی از جنس فلزهای رادیم، پالادیم و پلاتین با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.
 (۴) در واکنش $NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$ ترکیب‌هایی که رادیکال محسوب می‌شوند، نقش اکسنده دارند.

- ۱۰۹- در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به ازای داد و ستد $1/806 \times 10^{24}$ الکترون مقدار a مول هیدروژن مصرف شده است. هرگاه در ظرفی ۲ لیتری مقدار $\frac{Va}{3}$ مول گاز هیدروژن و ۸۴ گرم گاز نیتروژن را در شرایط مناسب تا برقراری تعادل گازی $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ گرما دهیم، اگر هنگام تعادل مقدار ۳۴ گرم گاز آمونیاک در ظرف تعادل موجود باشد، مقدار عددی ثابت تعادل در این دما کدام است؟ ($H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $\frac{1}{64}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) ۸ (۴) ۶۴

۱۱۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز

- (۱) اگر افزایش دما، مقدار عددی ثابت تعادل گازی $2A + B \rightleftharpoons 2C$ را کاهش دهد، این تعادل یک تعادل گرما ده می‌باشد.
 (۲) در ساختار هر یک از مونومرهای سازنده پلی‌اتیلن ترفتالات دو پیوند $O - H$ وجود دارد.
 (۳) آلکنی که برای زودرس کردن میوه‌ها کاربرد دارد، در شرایط مناسب با گاز HCl ترکیبی تولید می‌کند که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.
 (۴) برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید می‌توان از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده کرد و مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی این دو ترکیب آلی با هم متفاوت است.

محل انجام محاسبات



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۲/۲

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

۱۱۱- حاصل عبارت $P = \frac{x^6 - 1}{(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)}$ به ازای $x = \sqrt{1 + \sqrt{2}}$ کدام است؟

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

۱۱۲- اختلاف تعداد نقاط در شکل هجدهم و هفدهم الگوی زیر کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۶۸ (۳) ۸۲ (۴) ۱۳۲
- (۱) (۲) (۳) (۴)

۱۱۳- ریشه‌های کدام معادله زیر، از هر یک از ریشه‌های حقیقی معادله $x^6 - 3x^2 - 10 = 0$ ، دو واحد بیشتر است؟

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

۱۱۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $\sqrt{x} + \sqrt{7-x} = 3\sqrt{7x-x^2}$ باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۵- در بازه (a, b) نمودار هر دو تابع $y = |x-2| - 1$ و $y = x^2 - x - 4$ زیر خط $y = 2$ است. حداکثر $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

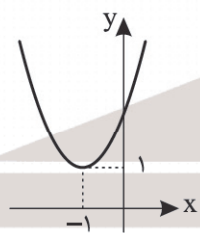
۱۱۶- اگر $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x-2}$ یک تابع خطی باشد که $f(1) = 3$ باشد، $f^{-1}(0)$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۱۷- فرض کنید $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$ و $g(x) = \frac{7x}{2x+1}$. اگر $(f \circ g)(m) = 1$ ، مقدار $(g \circ f)(m)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{28}{9}$ (۲) $\frac{63}{19}$ (۳) ۳ (۴) $\frac{21}{5}$

۱۱۸- شکل زیر مربوط به نمودار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + \frac{3}{4}$ است. در این صورت ضابطه وارون تابع $f(1-x)$ برای $x \leq 2$ برابر



کدام گزینه است؟

- (۱) $y = 2 - \sqrt{2x-2}$
- (۲) $y = 2 + \sqrt{2x-2}$
- (۳) $y = 1 - \sqrt{x-2}$
- (۴) $y = 1 + \sqrt{x+2}$

محل انجام محاسبات

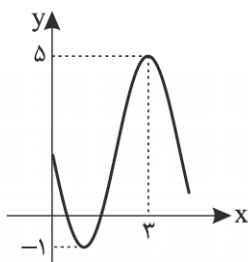
۱۱۹- مقدار $A = \sin \frac{11\pi}{10} - \cos \frac{7\pi}{5} + \sin \frac{13\pi}{6}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{6}-1}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}+1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۰- اگر $\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{1 + \sin x \cos x} = \frac{1}{3}$ باشد، $\sin 2x$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ (۴) $\frac{3\sqrt{2}}{7}$

۱۲۱- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \sin(\frac{\pi x}{c})$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(\frac{1}{3})$ کدام است؟ ($b > 0$)



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $2 - \frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۲۲- معادله $2 \sin 4x = \cos 2x$ در فاصله $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۲۳- چند عدد هفت رقمی با ارقام ۲ و ۳ می توان نوشت که بر ۳ بخش پذیر باشد؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۴۵ (۴) ۴۹

۱۲۴- از هر یک از مدارس A، B و C، ۴ نفر برای شرکت در مسابقات ریاضی شرکت کرده اند. «آلا» قبلاً از مدرسه A برای دور اول مسابقات انتخاب شده است. به طور تصادفی ۲ دانش آموز دیگر انتخاب می کنیم. چقدر احتمال دارد این سه دانش آموز همگی غیرهم مدرسه ای باشند؟

- (۱) $\frac{1}{55}$ (۲) $\frac{16}{55}$ (۳) $\frac{1}{33}$ (۴) $\frac{4}{33}$

۱۲۵- در سال ۱۴۰۳ آمار طلاق شهر تهران ۵۲ درصد و آمار طلاق سایر شهرها ۳۸ درصد به طور تقریبی مشخص شد. تهران به طور تقریبی ۱۵ میلیون نفر از جمعیت ۹۰ میلیونی ایران را در خود جای می دهد. مطابق این آمار از بین ۱۰۰ زوجی که در سال آینده ازدواج خواهند کرد، تقریباً چند زوج طلاق خواهند گرفت؟

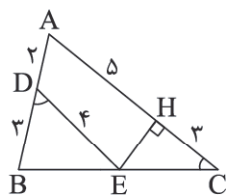
- (۱) ۴۰ (۲) ۴۲ (۳) ۴۳ (۴) ۴۴

۱۲۶- معادله دو ضلع مقابل مستطیل $y = bx - b$ و $y = 2x + a$ هستند. اگر یک رأس این مستطیل $A(1, -2)$ و مساحت آن $\frac{2}{5}$ باشد، محیطش چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۷- در شکل زیر، زاویه‌های $\hat{BDE}$ و $\hat{ACB}$ برابرند. اندازه پاره خط EH کدام است؟



$$\frac{\sqrt{11}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{13}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{9}{4} \quad (3)$$

$$\frac{7}{4} \quad (4)$$

۱۲۸- دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات بر خطوط $y = 2x + 5$ و $y = x - k$ مماس است. این دایره خط $y = \frac{k}{1}$ را در نقطه‌ای با کدام طول‌ها

قطع می‌کند؟ ($k > 0$)

$$\pm \frac{7}{\sqrt{10}} \quad (4)$$

$$\pm \frac{1}{\sqrt{10}} \quad (3)$$

$$\pm 2 \quad (2)$$

$$\pm 1 \quad (1)$$

۱۲۹- اگر $8^x = 25$ باشد، حاصل $\sqrt{3} \times \log_{125} 16 \times \log_3 x$ بر حسب x کدام است؟

$$\frac{4}{9x} \quad (4)$$

$$\frac{4}{9}x \quad (3)$$

$$\frac{9}{4}x \quad (2)$$

$$x \quad (1)$$

۱۳۰- اگر $8 = \log_2(1-x) - 3 \log_2 \frac{1}{|x-1|}$ باشد، حاصل $\log_2(6-x)$ کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۳۱- چندجمله‌ای $P(x) = x^3 + mx + n$ بر $(x-1)^2$ بخش پذیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{P(x)}}{x-1}$ کدام است؟

$$-\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\sqrt{2} \quad (3)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$-\sqrt{3} \quad (1)$$

۱۳۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{ax^2 + bx + 4}}{|x-1|} & x \neq 1 \\ ax + c & x = 1 \end{cases}$ در مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. مقدار c کدام است؟

$$-3 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

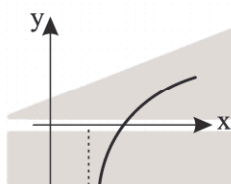
۱۳۳- اگر b عددی طبیعی و نمودار $y = \frac{x^2 + x - b}{2x - a}$ در $(2, +\infty)$ به شکل زیر باشد، حداقل مقدار ab کدام است؟

$$24 \quad (1)$$

$$26 \quad (2)$$

$$28 \quad (3)$$

$$30 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۱۳۴- اگر $f(x) = ax + \sqrt[3]{x}$ و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 + 3x - 4} = \frac{2}{5}$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۳۵- f تابعی خطی و $f(0) = 2$ است. اگر $g(x) = f^{-1}(4x) + f(x)$ و $g'(0) = 4$ باشد، مقدار $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۶

۱۳۶- تابع f پیوسته و $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+mh) - f(2)}{h} = 3$ اگر خط مماس بر f در نقطه $x = 2$ ، از مبدأ مختصات عبور کند، مقدار m کدام است؟

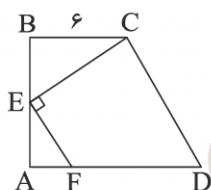
- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۳۷- اگر $x = 2$ طول یکی از نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = (x+1)(x+a)(x-a-4)$ باشد، عرض نقطه اکسترمم نسبی دیگر کدام

است؟

- (۱) -۸ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۳۸- در دوزنقه قائم الزاویه شکل زیر، $AB = 8$ و $AD = 12$ است. حداکثر طول پاره خط AF چقدر است؟



- (۱) $\frac{10}{3}$

- (۲) $\frac{8}{3}$

- (۳) $\frac{4}{3}$

- (۴) ۱

۱۳۹- نقاط بحرانی $y = (x-1)^2 |x-4|$ با رئوس مثلثی با کدام مساحت هستند؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۴۰- فرض کنید $A = \{1, 2, 3, 4\}$ باشد. بزرگ ترین عضو هر زیرمجموعه غیر تهی A را روی یک کاغذ یادداشت می کنیم. حاصل جمع

Q_1 ، Q_2 ، Q_3 این اعداد کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۴۱- کدام یک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سرعت حرکت انتقالی زمین در حوض خورشیدی بیشتر است.
 - (۲) سرعت حرکت انتقالی زمین در اوج خورشیدی بیشتر است.
 - (۳) مسافت طی شده زمین بر روی مدار در زمان‌های مساوی برابر است.
 - (۴) در حوض خورشیدی فاصله طی شده روی مدار کمتر از اوج خورشیدی است.
- ۱۴۲- خورشید امروز بر مدار 15° درجه شمالی عمود می‌تابد. زاویه تابش بر مدار 15° درجه جنوبی کدام است؟

- (۱) 30°
- (۲) 60°
- (۳) 45°
- (۴) 90°

۱۴۳- ظهور پستانداران با کدام یک از پدیده‌های زیر هم‌زمان بوده است؟

- (۱) نخستین خزنده
- (۲) نخستین گیاهان گلدار
- (۳) نخستین پرنده‌ها
- (۴) نخستین دایناسورها

۱۴۴- کدام یک از کانه‌های زیر نیاز به کانه‌آرایی ندارند؟

- (۱) هماتیت
- (۲) مس
- (۳) آهن
- (۴) گالن

۱۴۵- کدام یک از کانه‌های زیر به ترتیب دارای مس و سرب هستند؟

- (۱) میکا - پیریت
- (۲) کالکوپیریت - گالن
- (۳) هماتیت - گالن
- (۴) پیریت - گالن

۱۴۶- عرض رودخانه‌ای در زیر پل ۲۴ متر است. زمانی که آب با عمق 0.5 متر و با سرعت 0.5 متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب

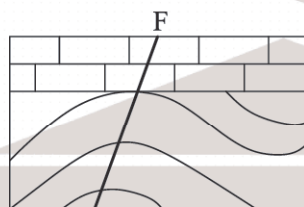
رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۳
- (۳) ۱۲
- (۴) $1/5$

۱۴۷- میزان یون‌های Ca و Mg نمونه آبی به ترتیب 40 و 20 میلی گرم در لیتر است. سختی کل آب حدود چند میلی گرم در لیتر است؟

- (۱) ۳۶۴
- (۲) ۱۰۷
- (۳) ۲۱۴
- (۴) ۱۸۲

۱۴۸- برای تشکیل شکل زیر در طبیعت کدام تنش‌ها اثرگذار بوده است؟



- (۱) کششی
- (۲) فشاری
- (۳) کششی - برشی
- (۴) فشاری - برشی

۱۴۹- شیست‌ها مربوط به سنگ‌های بوده و مقاومت خوبی برای احداث سازه

- (۱) دگرگونی - ندارند
- (۲) دگرگونی - دارند
- (۳) آذرین - دارند
- (۴) آذرین - ندارند

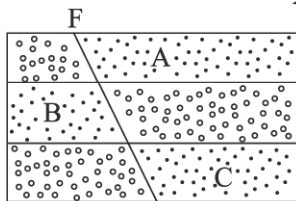
۱۵۰- به هنگام حفر تونل‌های مترو کدام مورد ممکن است سبب بروز مشکل بزرگ‌تری برای ادامه کار باشد؟

- (۱) عبور از بین سنگ‌های سخت
- (۲) شیب زمین
- (۳) قطع کردن آبخوان
- (۴) عبور از لایه‌های آبرفتی

۱۵۱- کدام یک از سنگ‌ها یا کانی‌های زیر حاوی As نیستند؟

- (۱) رالگار
- (۲) زغال سنگ
- (۳) اورپیمان
- (۴) گالن

۱۵۲- اگر عامل تشکیل شکل زیر، تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه‌های B و A و C کدام رابطه برقرار است؟



$$A = B < C \quad (۱)$$

$$A = B > C \quad (۲)$$

$$B = C < A \quad (۳)$$

$$B = C > A \quad (۴)$$

۱۵۳- کدام یک از موارد زیر از ویژگی‌های امواج ریلی است؟

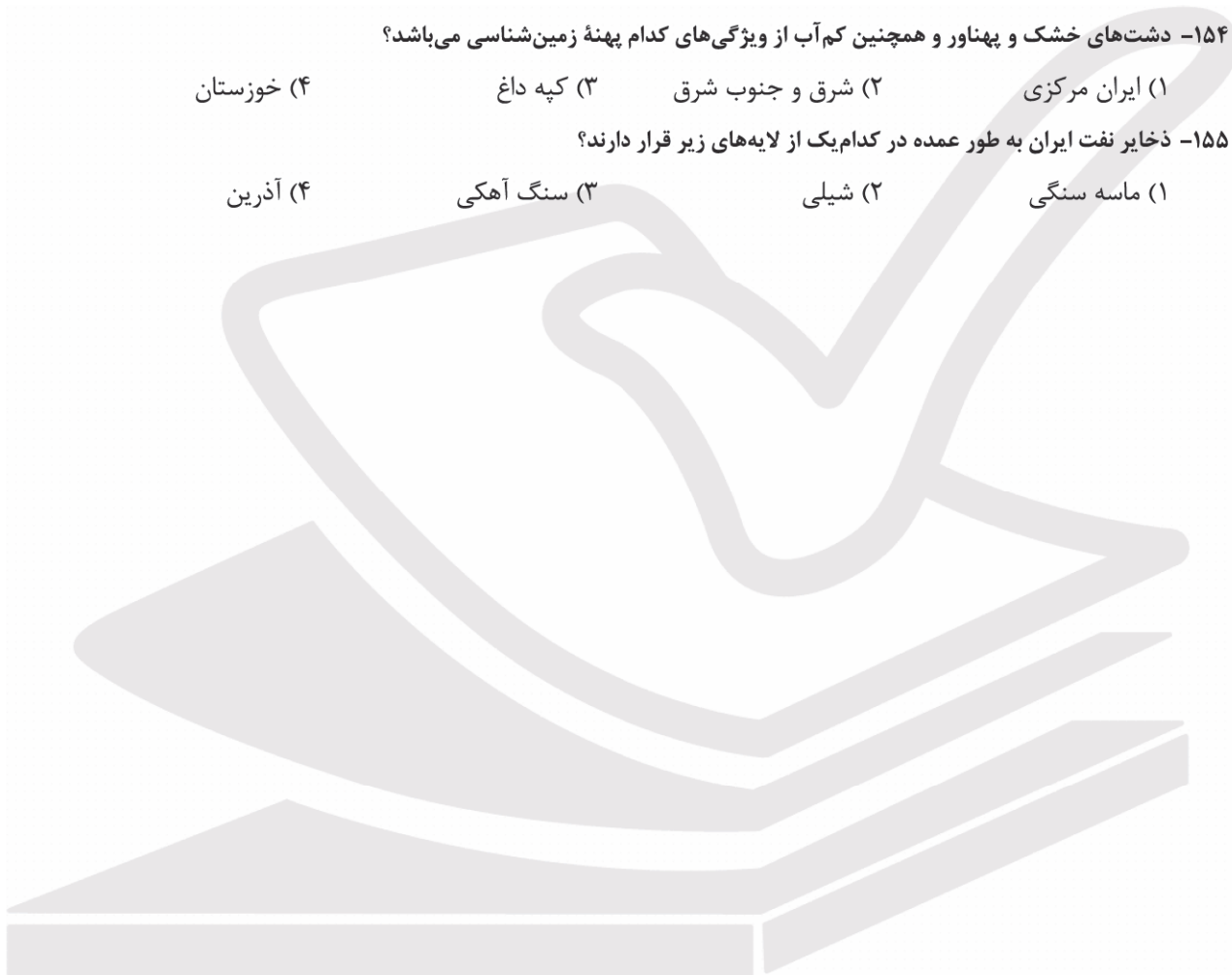
- (۱) در محل کانون شکل می‌گیرد.
 (۲) سرعت آن از سایر امواج بیشتر است.
 (۳) عمق نفوذ و تأثیر محدودی دارد.
 (۴) سبب حرکت عمودی امواج می‌شود.

۱۵۴- دشت‌های خشک و پهناور و همچنین کم‌آب از ویژگی‌های کدام پهنه زمین‌شناسی می‌باشد؟

- (۱) ایران مرکزی
 (۲) شرق و جنوب شرق
 (۳) کپه داغ
 (۴) خوزستان

۱۵۵- ذخایر نفت ایران به طور عمده در کدام یک از لایه‌های زیر قرار دارند؟

- (۱) ماسه سنگی
 (۲) شیلی
 (۳) سنگ آهکی
 (۴) آذرین





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۳
۲ اردیبهشت ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - اسکندر پرواز آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مرتضی میرخانی	محمدرضا خادمی - غلامرضا محبی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	مهدی برزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی حسین شفیع‌زاده - سروش مویینی	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، هسته سلول‌ها دور از ریزپرز قرار می‌گیرند.

(ب) نادرست، هسته سلول‌ها به سمت خارج حفره نزدیک هستند نه داخل حفره.

(ج) درست، طبق شکل کتاب درسی

(د) درست، طبق شکل کتاب درسی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵ و ۲۷)

۲.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.

(الف) در اثر اتصال لیزوزوم به واکوئول غذایی، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود که بزرگ‌تر می‌باشد.

(ب) سکریتین افزایش ترشح بی‌کربنات (قلیایی) و گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده (اسیدی) می‌شود.

(ج) طبق شکل کتاب درسی

(د) به علت ترشح پیپسینوژن (پروتئین) فعالیت شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی بالا می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است. طبق شکل کتاب درسی (قلب ماهی)

بررسی موارد نادرست:

(الف) سرخرگ شکمی خون تیره و سرخرگ پستی خون روشن دارد.

(ب) مقدار کمی از خون موجود در هر تیغه آیششی روشن است. (شکل کتاب)

(د) در ماهیان آب شور (که ادرار غلیظ) دارند، آیشش‌ها در دفع برخی یون‌ها مؤثر می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۴۸)

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) کانال‌های نشتی پتاسیم همیشه فعال هستند و در حال خروج پتاسیم می‌باشند.

(ب) اگر قسمت بالارو نمودار پتانسیل عمل باشد کانال‌های دریچه‌دار سدیم و اگر قسمت پایین‌رو نمودار باشد کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی فعال می‌باشد.

(ج) پمپ سدیم پتاسیم همیشه فعال می‌باشد و با صرف انرژی در حال خروج یون‌های سدیم می‌باشد.

(د) عبور سدیم و پتاسیم با انتشار تسهیل شده و انتقال فعال در حال انجام است و عبور اکسیژن و دی‌اکسید کربن هم با روش انتشار ساده.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵.

گزینه ۱ صحیح است.

مهره‌های کمر به دنده متصل نیستند، (کوچک‌ترین مهره کمر، بالاترین مهره کمر می‌باشد).

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ طبق شکل کتاب درسی صحیح هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

۶.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) پرادراری و به دنبال آن پرئوشی در هر دو نوع دیابت مشاهده می‌شود.

(ب) در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه تجزیه پروتئین‌ها انجام می‌شود و ایمنی کاهش می‌یابد.

(ج) شکل سلول‌های جزایر لانگز هانس متفاوت می‌باشد اما هسته مرکزی دارند.

(د) تولید انسولین در پانکراس در دیابت نوع I کاهش می‌یابد اما تولید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس انجام می‌شود نه در هیپوفیز پسین.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۵)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

از هر جانداري سرم (پادتن) تهیه شود سلول خاطره در بدنش تشکیل می‌شود اما در بدن فرد گیرنده سرم سلول خاطره‌ای تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پادتن ممکن است مکمل کل یا قسمتی از پادگن باشد.

(۲) طبق شکل کتاب درسی.

(۳) طبق شکل کتاب درسی.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

۸.

گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، هر mRNA حداقل دارای یک AUG کدون آغاز می‌باشد، اما در سایر rRNAها ممکن است AUG مشاهده نشود.

(ب) درست، UAA می‌تواند به عنوان آنتی کدون وارد جایگاه P شود، اما به عنوان کدون پایان نمی‌تواند وارد جایگاه P شود.

(ج) درست، AUG به عنوان کدون آغاز فقط وارد جایگاه P می‌شود، اما ممکن است بیش از یک AUG در mRNA مشاهده شود و وارد جایگاه A شود و همچنین به عنوان آنتی کدون هم می‌تواند وارد هر سه جایگاه شود.

(د) درست، در همه موارد ۵ حلقه مربوط به باز مشاهده می‌شود.

(ه) درست، ACU به عنوان آنتی کدون نمی‌تواند در tRNA مشاهده شود، اما ممکن است در سایر بازوهای tRNA مشاهده شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

۹.

گزینه ۲ صحیح است.

همه یاخته‌های خونی وارد بافت نمی‌شوند از جمله گلبول قرمز و همه یاخته‌های خونی در مغز قرمز استخوان تولید نمی‌شوند بلکه اندام‌های لنفی در ساخت گلبول سفید نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور مغز استخوان است که در تولید گلبول قرمز نقش دارد.

(۳) منظور پلاکت‌ها هستند که قطعه یاخته‌ای می‌باشند.

(۴) یاخته‌های بنیادی برای تقسیم از فولیک اسید به همراه B_{۱۲} استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۱ تا ۶۳)

۱۰.

گزینه ۳ صحیح است.

ماهی آب شیرین دارای یون‌های بیشتری در سرخرگ پستی می‌باشد که لزوماً استخوانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سه شاخه کلیه چپ می‌باشد.

(۲) منظور چربی است.

(۴) غدد نمکی فقط در پرندگان و خزندگان بیابانی و دریایی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۶۶، ۷۴ و ۷۷)

۱۱.

گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های مژک‌دار از انتهای بینی تا انتهای نایزک مبادله‌ای که مربوط به بخش مبادله‌ای است، قرار دارند.

سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۲.

گزینه ۳ صحیح است.

بخشی از نفرون که مواد مفید را بازجذب می‌کند، لوله پیچ‌خورده نزدیک تا پیچ‌خورده دور است که در بخش ابتدایی یعنی لوله پیچ‌خورده نزدیک یاخته‌های ریزپرزدار بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور کپسول بومن (تراوش) و یا لوله پیچ‌خورده (ترشح) می‌باشد که کپسول بومن بازجذب ندارد.

(۲) بخش متصل به لگنچه مجرای جمع‌کننده است که بخشی از نفرون نیست.

(۴) منظور کپسول بومن است که این بخش گلومرول را احاطه کرده است و نه برعکس!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۳.

گزینه ۳ صحیح است.

گلبول قرمز یاخته زنده بوده و ما می‌دانیم که هر یاخته زنده‌ای روی سطح خود گیرنده‌های پروتئینی، کانال و ... دارد، پس هر گلبول قرمز لزوماً دارای پروتئین است، سؤال مطرح نکرده پروتئین D.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مادر می‌تواند سالم ناقل و یا بیمار باشد تا پسری بیمار هموفیلی داشته باشد که فرد سالم هم آلل بیماری را دارد.

(۲) مادر می‌تواند OO بوده و با پدر BO صاحب فرزند O شود.

(۴) مادر BODd اگر با پدر BODd ازدواج کند، می‌تواند صاحب فرزند O⁻ شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۴.

گزینه ۱ صحیح است.

در گیاهانی مثل سس و گل جالیز که انگل‌اند و در آنها یاخته‌هایی وجود ندارد که بتوانند فتوسنتز کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی لیگنین را در دیوارهٔ پسین خود رسوب می‌دهند.





۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

محل آبیگری حدودی، هزارلا است که بعد از سیرابی قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) محل ترشح آنزیم‌ها معده و کیسه‌های معده است که بعد از چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قرار دارد.
- (۳) محل شروع گوارش مکانیکی آرواره‌ها است که قبل از معده قرار دارد.
- (۴) محل وارد شدن آنزیم‌های گوارشی شیردان است که بعد از سیرابی قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

توجه شود که جهت حرکت مواد در کولون افقی به سمت چپ و طحال و مجرای لنفی چپ بزرگ‌تر است و انتهای کولون پایین‌رو در حین اتصال به راست روده به سمت راست بدن می‌رود. همان سمتی که بخش عمده کبد قرار دارد، اما توجه کنید که لوب بزرگ‌تر تیموس در سمت چپ است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۶، ۵۹ و ۶۰)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

زیرا در بازدم عمیق (انقباض شکم)، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) وقتی ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض است، به‌جز حالت دم که دیافراگم نیز منقبض است.
- (۲) منظور حالت بازدم است که دیافراگم در حال استراحت است.
- (۳) منظور دم عمیق است که ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید برای به استراحت درآمدن ماهیچه‌ها نیاز به ارسال پیام عصبی نیست.

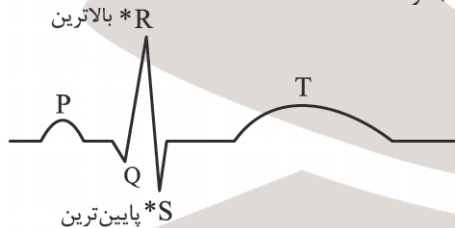
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درست، منظور پل مغزی است.
- (۲) درست، منظور بصل النخاع است که در کنترل پل مغزی درمی‌آید.
- (۳) درست

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۴)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.



طبق نمودار فاصله بین R و S است که در این حین انقباض بطنی شروع می‌شود. اما در نقطه R انقباض دهلیزها پایان یافته در ضمن صدای دوم قلب در انتهای موج T رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۳ و ۵۴)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب درسی گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) نادرست، معمولاً تعداد رگ‌های ورودی بیشتر است.
- (۳) نادرست، در مج دست تجمعی را نمی‌بینیم.
- (۴) نادرست، لوب بزرگ‌تر تیموس سمت چپ است در صورتی که آپاندیس در سمت راست قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۰)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون خون روشن را انتقال می‌دهد.

A ← دریچه دولختی (میترال)

B ← دریچه سه‌لختی

C ← دریچه سینی آئورتی

D ← سرخرگ کرونری (اکلیلی)

E ← دریچه سینی ششی بقیه موارد صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۳)

(۳) تار کشنده از تمایز روپوست بوده و فاقد پوستک است.
(۴) همه یاخته‌های زنده دارای گلیکولیز بوده و در ماده زمینه‌ای این فرایند را انجام می‌دهند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۴)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال کوریون می‌باشد که همزمان با تشکیل آن یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیک دوربرد از آن ترشح می‌شود. (HCG)
- (۲) زوائد انگشتی آن در رحم است نه تخمدان.
- (۳) قبل از تشکیل آن آنزیم هضم‌کننده ترشح می‌شود و سبب جایگزینی می‌گردد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

منظور گیرنده چشایی و بویایی است که هر دو زنده بوده و تنفس هوازی داشته و در میتوکندری CO₂ آزاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور تعادلی و شنوایی است که یاخته‌های غیرعصبی هستند.
- (۲) منظور درد و حس وضعیت است.
- (۳) لزوماً همه گیرنده‌های حسی نوروکامل نیستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۳۰ تا ۳۲)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید نوکلئیک اسید با دو انتهای متصل یعنی نوکلئیک اسید حلقوی مثل دنا حلقوی در باکتری‌ها، منظور از عدم اتصال دنا و رنا خطی است. نوکلئوتیدها در ساختار خود نوعی قند ۵ کربنه دارند.

(ریبوز، دئوکسی ریبوز)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نادرست، مثلاً برای رنا این الزاماً صدق نمی‌کند.
- (۲) نادرست، اولاً که پلازمید در آغازی‌ها هم مثل مخمر یافت می‌شود، به علاوه باکتری‌ها هم می‌توانند در کنار کروموزوم اصلی خود، دیسک (پلازمید) نیز داشته باشند.
- (۳) نادرست، اغلب دناهای پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۱۲ تا ۱۴)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

تمامی موارد به‌جز مورد آخر صحیح هستند.
بررسی عبارت د: توجه کنید در آزمایش‌های گریفیت صرفاً این مورد مشخص شد که ماده وراثتی از باکتری پوشینه‌دار، توانایی انتقال به باکتری غیرپوشینه‌دار را دارند نه دنا.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۵ تا ۷)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید ABC این حالت فقط زمانی ایجاد می‌شود که بین دو ال B و C کراسینگ‌اور رخ دهد. (تر b و a)

در حین کراسینگ‌اور بین (A و B) و (a و b) دگره‌های جدید بدین صورت هستند: $\frac{AbC}{aBc}$. (مشابه گزینه ۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

- (۱) درست، چون که محصول ژن، رنا و پروتئین است.
- (۲) نادرست، بالعکس، تنظیم رونویسی زیرمجموعه تنظیم بیان ژن است.
- (۳) نادرست، توجه کنید که مهارکننده پروتئین هست اما آنزیم خیر.
- (۴) نادرست، توجه شود که انواعی از فعال‌کننده وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

زیرا که منظور جایگاه P است. به ترتیب:

- (۱) جایگاه E (۲) جایگاه A (۳) جایگاه P (۴) جایگاه A

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

توجه شود که هسته، اندامک نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱ و ۲) درست، با توجه به خط کتاب درسی
- (۳) درست، توجه شود که راکیزه هم به خاطر تولید ATP و انرژی در تقسیم یاخته مؤثر است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۷)



بنابراین ممکن است در یک سلول گیاهی این ترکیبات وجود داشته باشد ولی توسط سلول گیاهی ساخته نشده باشد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(ب) نادرست، تار کشنده حاصل تمایز روپوست است نه پوست.

(ج) نادرست، درون پوست و ریشه‌ها در فشار ریشه‌ای نقش دارند ولی عامل اصلی انتقال شیره خام تعرق است.

(د) نادرست، انباشت K^+ و Cl^- باعث باز شدن روزنه‌ها می‌شود نه Na^+ و Cl^- .

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۷ و ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

با تحریک سلول ماهیچه یون Ca (مؤثر در انقباض خون) از شبکه آندوپلاسمی صاف که غیرمستقیم به غشای هسته متصل است، خارج می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، پس از برون‌رانی مساحت غشا افزایش می‌یابد نه کاهش.

(۳) نادرست، کلسیم با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازمی‌گردند نه انتشار تسهیل شده.

(۴) نادرست، طول بخش تیره همواره ثابت است و در انقباض و استراحت تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) درست، هورمون جیبرلین باعث جوانه‌زنی و آبسیزیک اسید مانع جوانه‌زنی است.

(۲) درست، جیبرلین و اکسین هر دو باعث درشت شدن میوه می‌شوند.

(۳) نادرست، سیتوکینین و جیبرلین هر دو موجب افزایش تقسیم سلولی می‌شوند.

(۴) درست، اکسین مانند اتیلن باعث مهار رشد جوانه جانبی و در نتیجه چیرگی رأسی می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

اوگلنا جاندار یوکاریوت و از گروه آغازیان است که تعداد جایگاه آغاز آن می‌تواند تغییر کند. برخلاف عامل کزاز که نوعی باکتری است و تعداد جایگاه آغاز ثابت دارد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، جاندار مورد مطالعه مژسسون و استال باکتری است که تعداد جایگاه آغاز آن کمتر از موش (میزبان عامل بیماری) است.

(۲) نادرست، عامل ذات‌الریه باکتری است که دناى حلقوی دارد ولی هنگام همانندسازی دنا می‌توان در آن دناى خطی مشاهده کرد.

(۳) نادرست، همانندسازی دناى حلقوی ۲ جهتی است ولی اگر در ۲ جهت با سرعت متفاوت همانندسازی انجام شود، نقطه پایان مقابل جایگاه آغاز نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۲ تا ۱۴)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

در بدن همه افراد کربوهیدرات A و B وجود دارد ولی در بدن افراد با گروه خونی O آنزیمی که کربوهیدرات A و B را به غشا اضافه کند وجود ندارد و ساخته نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلبول قرمز موجود در خون، بالغ است و فاقد ژن رونویسی است.

(۲) در هر ۲ گروه خونی A منفی و AB مثبت ۲ نوع ژنوتیپ احتمالی وجود دارد.

AADD – AAdd – AoDD – AODd

(۴) در افرادی با گروه خونی منفی پروتئین Rh وجود ندارد ولی سایر پروتئین‌ها، مانند پمپ و کانال و ... می‌توان یافت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

(الف) نادرست، در چرخه کالوین ATP مصرف و در چرخه کربس ATP تولید می‌شود.

(ب) نادرست، در چرخه کالوین ناقل الکترون مصرف و در چرخه کربس تولید می‌شود.

(ج) نادرست، در چرخه کالوین و کربس ترکیب ۶ کربنه تجزیه می‌شود.

(د) درست، در چرخه کالوین ترکیب ۳ کربنه تولید می‌شود ولی در چرخه کربس ترکیب ۳ کربنه وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۸۴)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت اول مربوط به اوریک اسید و عبارت دوم مربوط به اوره است.

(۱) درست - نادرست، کلیه‌ها آن را از خون می‌گیرند.

(۲) نادرست - نادرست، عبارت دوم مربوط به التهاب حاصل از رسوب اوریک اسید در مفاصل است.

(۳) درست - درست، عبارت دوم مربوط به تولید آمونیاک است.

(۴) نادرست - درست، در کبد از ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید، اوره تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۵)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

انواع رفتارهای غیرشرطی که جانور با کاهش فعالیت مواجه است، شامل خواب زمستانی و رکود تابستانی است. ویژگی مشترک هر دو رفتار کاهش مصرف اکسیژن است.

با کاهش مصرف اکسیژن فعالیت چرخه کربس کاهش می‌یابد و همچنین میزان تشکیل رادیکال آزاد کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نادرست، رکود تابستانی حتی در صورت وجود شرایط مناسب هم انجام می‌شود.

(۲) نادرست، تغییر نسبتاً پایدار ویژگی رفتارهای یادگیری است و این رفتارها غریزی هستند.

(۳) نادرست، ذخیره انرژی و چربی در خواب زمستانی وجود دارد ولی در رکود تابستانی وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر ژنوتیپ آندوسپرم AAaBbbCCc باشد، باید در گیاه والد ماده ال C وجود داشته باشد در حالی که پوسته دانه که مربوط به والد ماده است، ۲ ال C دارد و فاقد C است. (نادرستی گزینه ۳)

علت درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، در ساقه رویانی با ژنوتیپ AaBbCc باید والد ماده که پوسته دانه را دارد، برای این صفت یکی از ال‌ها را داشته باشد که والد ماده ال b و C و یکی از ال‌های A یا a را منتقل کرده است.

(۲) درست، لپه با ژنوتیپ AabbCC باید در آندوسپرم ۳ ال C و ۳ ال b داشته باشد و در مورد ال a فقط نمی‌تواند ۳ ال A یا ۳ ال a داشته باشد.

(۴) درست، پوسته دانه (والد ماده) با ژنوتیپ aaBBCC باید حداقل یک ال در رویان (ساقه رویانی) داشته باشد که با توجه به ژنوتیپ ساقه رویانی امکان‌پذیر است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۸)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

براساس کتاب درسی، نوعی جهش که باعث تغییر در زنجیره بتا هموگلوبین می‌شود، کم‌خونی داسی شکل است که در رشته الگو توالی CTT به CAT تبدیل می‌شود و در رشته رمزگذار توالی GAA به GUA توالی تبدیل می‌شود. بنابراین در افراد بیمار احتمال دوبار تیمین کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۴) ولی تعداد پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر ثابت می‌ماند (نادرستی گزینه ۳) و اگر چه در رشته الگو پس از جهش باز T به A تبدیل شده و بازهای پورینی افزایش می‌یابد ولی در مولکول دنا تعداد بازهای پورینی ثابت است چون در رشته مقابل باز پورینی کاهش داشته است (نادرستی گزینه ۱) ولی تعداد نوکلئوتید، کدون و جابه‌جایی تغییر نمی‌کند. (درستی گزینه ۲)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۵۱)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (ج) و (د) درست هستند.

(الف) نادرست، در ملخ دفع به وسیله لوله‌های مالپیگی انجام می‌شود که به ابتدای روده وارد می‌شوند نه به راست روده.

(ب) نادرست، در سخت‌پوستان ماده دفعی از آبشش خارج می‌شوند که فاقد کلیه می‌باشند.

(ج) درست، جذب آب توسط مئانه در دوزیستان انجام می‌شود که قلب سه‌حفره‌ای دارند.

(د) درست، خزندگان و پرندگان غد نمکی دارند که قلب این جانداران ۴ حفره‌ای بوده و گردش خون بسته دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (الف) درست است.

سلول‌های گیاهی از راه پلاسمودسم با هم در ارتباط هستند از پلاسمودسم مولکول‌هایی مانند دنا، رنا و پروتئین می‌توانند عبور کنند.

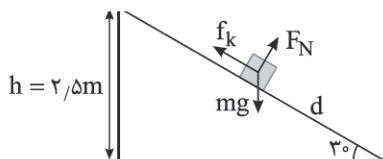


$$F = \frac{1}{8}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{1}{8}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{8}{1}\Delta F = \frac{8}{1}\Delta F$$

$$Q = mc\Delta\theta = 450 \times 10^{-3} \times 4200 \times \frac{8}{1} = 1050 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۹۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2/5}{d} \Rightarrow d = 5 \text{ m}$$

$$\Delta E = W_{f_k} \Rightarrow \Delta U + \Delta K = W_{f_k} \Rightarrow -mgh + \frac{1}{2}(v^2 - v_0^2) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow (-2 \times 10 \times 2/5) + \frac{1}{2} \times 2(36 - 16) = W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -3 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = -f_k d \Rightarrow -3 = -f_k \times 5 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۶۸)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

جرم بخار را m و جرم یخ را m' فرض می‌کنیم:

آب ۵۰°C → آب ۱۰۰°C → m (بخار ۱۰۰°C)

آب ۵۰°C → آب صفر درجه → یخ صفر درجه → m' (یخ ۲۰°C)

$$Q_{\text{net}} = 0$$

$$\Rightarrow -mL_V + mc(50 - 100) + m'c'(20) + m'L_F + m'c \times 50 = 0$$

$$\Rightarrow m'(20c' + L_F + 50c) = m(L_V + 50c)$$

$$\frac{m}{m'} = \frac{20c' + L_F + 50c}{L_V + 50c} \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{(20 \times 2/1) + 336 + 50 \times 4/2}{2268 + 50 \times 4/2}$$

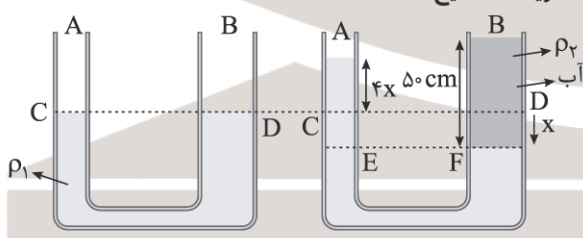
صورت و مخرج را بر عدد ۴/۲ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{m}{m'} = \frac{10 + 80 + 50}{540 + 50} = \frac{140}{590} = \frac{14}{59}$$

$$\frac{m}{177} = \frac{14}{59} \Rightarrow m = \frac{14 \times 177}{59} = 14 \times 3 = 42 \text{ g}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



شکل (۱)

شکل (۲)

فرض کنید پس از ریختن آب، در شاخه B مایع (۱) به اندازه x سانتی‌متر پایین رود. حجم مایع جابه‌جا شده در دو شاخه برابر یکدیگر است و از آنجا که مساحت سطح مقطع شاخه B، ۴ برابر مساحت سطح

مقطع شاخه A است. (A = \pi r^2) مایع در شاخه A به اندازه ۴x بالا می‌رود.

$$P_E = P_F \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 5 \times 4x = 1 \times 50 \Rightarrow x = 2.5 \text{ cm}$$

در شکل ۲ (پس از رسیدن به حالت تعادل):

$$P_C = P_0 + \rho_1 g(4x)$$

$$P_D = P_0 + \rho_2 g(50 - x)$$

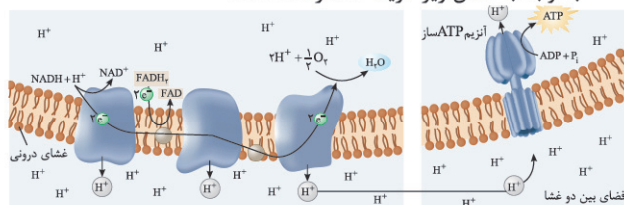
$$\Rightarrow P_C - P_D = 5 \times 10^3 \times 10 \times 8 \times 10^{-2} - 10^3 \times 10 \times 50/48$$

$$\Rightarrow P_C - P_D = 4000 - 4800 = -800 \text{ Pa}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۱ نادرست است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

فتوسنتزکنندگان بدون کمک رنگیزه‌های خود نمی‌توانند انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) برای سیانوباکتری‌های صادق نیست.

(۲) برای گیاهان CAM صادق نیست.

(۴) برای سیانوباکتری‌ها صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

گیاهان با داشتن تخمیرهای الکلی و لاکتیکی توانایی تولید NADH

را در غیاب اکسیژن دارند.

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ گیاهی فقط در شب تثبیت کربن دی‌اکسید ندارد حتی گیاهان CAM که در روز کالوین دارند.

(۲) هیچ گیاهی فقط در ترکیب چهار کربنی تثبیت ندارد حتی گیاهان C4 که کالوین دارند.

(۴) برای گیاهان C3 صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۴، ۷۷ و ۷۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

هر انتهای چسبنده‌ای، بدون دخالت آنزیم می‌تواند به انتهای چسبنده مکمل خود از طریق پیوندهای هیدروژنی بچسبد و آنزیم لیگاز پس از اتصال دو انتهای چسبنده تنها برای اتصال دو قطعه دنا وارد عمل می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

(۱) پلاسمیدها می‌توانند بیش از یک جایگاه برش داشته باشند.

(۳) برای پلاسمیدها که مولکول‌های حلقوی هستند صادق نیست.

(۴) برای لیگاز صادق نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته در مرحله G1 وارد G2 می‌شود و اگر بخواهد تقسیم شود در همین مرحله هم به چرخه برمی‌گردد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) اشاره به پروتئین‌سازی در مرحله G2 دارد.

(۳) منظور دو برابر شدن میانک‌ها در اینترفاز است.

(۴) اشاره به وجود شبکه آندوپلاسمی در اینترفاز دارد چون این شبکه در مرحله پرومتافاز تجزیه می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta\theta \Rightarrow 0.4 \times 10^{-2} = \alpha \times 200$$

$$\Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

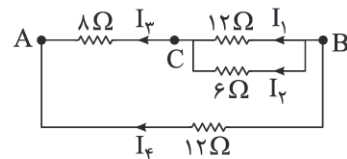
$$\Delta F = 540^\circ\text{F} \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow 540 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 300^\circ\text{C}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \alpha \Delta\theta = 2 \times 2 \times 10^{-6} \times 300 = 12 \times 10^{-4} = 0.12\%$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta$$



$I_1 = 1A \Rightarrow I_1 \times 12 = I_2 \times 6 \Rightarrow 1 \times 12 = I_2 \times 6 \Rightarrow I_2 = 2A$
 $I_3 = I_1 + I_2 = 3A$
 مقاومت معادل شاخه بالایی 12Ω و شاخه پایینی هم 12Ω است، پس $I_4 = I_3 = 3A$ ، پس $I_5 = 6A$

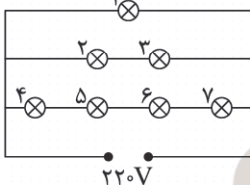
$$R_{eq} = \frac{12 \times 12}{24} = 6\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow 6 = \frac{\epsilon}{6+2} \Rightarrow \epsilon = 48V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

گزینه ۴ صحیح است.

لامپ (۱) به اختلاف پتانسیل $220V$ که برابر ولتاژ اسمی آن است، وصل شده است. بنابراین توان مصرفی لامپ ۱ برابر توان اسمی آن است.



$$P_1 = 100W$$

اختلاف پتانسیل هر یک از لامپ‌های ۲ و ۳ برابر $110V$ است که برابر نصف ولتاژ اسمی آن است. بنابراین توان مصرفی هر یک از این لامپ‌ها

$$P = \frac{V^2}{R}, \text{ توان اسمی آنها خواهد شد.}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{1}{4}P = \frac{1}{4} \times 100 = 25W$$

به طریق مشابه توان مصرفی هر یک از لامپ‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ برابر $\frac{1}{16}$ توان اسمی آنها است.

$$P_4 = P_5 = P_6 = P_7 = \frac{1}{16}P = 6.25W$$

$$P_{کل} = 100 + (2 \times 25) + (4 \times 6.25) = 175W$$

$$U = Pt \Rightarrow U = \frac{175}{1000} kW \times 4 = 0.7kWh$$

تومان $0.7 \times 200 = 140$ بهای برق مصرفی
 (فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

گزینه ۴ صحیح است.

$$R_{eq} = 2R \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{2R} \Rightarrow I_A = \frac{\epsilon}{2R} = \frac{30}{2R} = \frac{15}{R}$$

$$R_{eq} = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \times \frac{\epsilon}{R} = \frac{2}{3} \times \frac{30}{R} = \frac{20}{R}$$

$$\Rightarrow I_A' = \frac{1}{2}I = \frac{1}{2} \times \frac{20}{R} = \frac{10}{R}$$

$$I_A - I_A' = 0.5 \Rightarrow \frac{15}{R} - \frac{10}{R} = 0.5 \Rightarrow \frac{5}{R} = 0.5 \Rightarrow R = 10\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

گزینه ۲ صحیح است.

$$U_{maxC} = U_{maxL}$$

$$\frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}LI_m^2 \Rightarrow I_m^2 = \frac{CV^2}{L} = \frac{8 \times 10^{-6} \times 2500}{20 \times 10^{-3}} = 1 \Rightarrow I_m = 1A$$

می‌دانیم میدان مغناطیسی سیم‌لوله القاگر از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{L}$ به دست می‌آید:

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5000 \times 1}{0.1} = 60 \times 10^{-4} T = 60G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۳، ۸۱ و ۸۲)

گزینه ۴ صحیح است.

فشار هوا در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه $P = P_0 - \rho gh$ به دست می‌آید:

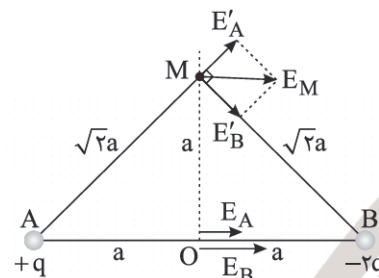
$$P = P_0 - \rho gh$$

$$P = 0 \Rightarrow 10^5 - 1.25 \times 10 \times h = 0$$

$$h = \frac{100000}{12.5} = 8000m = 8km$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۶)

گزینه ۳ صحیح است.



در نقطه O داریم:

$$E_A = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_B = \frac{2kq}{a^2} = 2E_A$$

$$E_O = 2E_A$$

در نقطه M داریم:

$$\begin{cases} E_A' = \frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{kq}{2a^2} = \frac{E_A}{2} \\ E_B' = \frac{k(2q)}{2a^2} = \frac{kq}{a^2} = E_A \end{cases}$$

در میدان E_B' و E_A' بر یکدیگر عمودند.

$$E_M = \sqrt{E_A'^2 + E_B'^2}$$

$$E_M = \sqrt{\frac{1}{4}E_A^2 + E_A^2} = \sqrt{\frac{5}{4}E_A^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}E_A$$

$$\frac{E_M}{E_O} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}E_A}{2E_A} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

گزینه ۱ صحیح است.

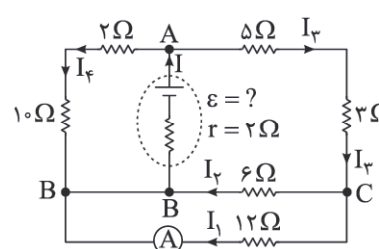
$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{20}{2 \times 10^{-3}} = 10^4 \frac{N}{C}$$

چون خازن به مولد متصل است، از رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، ولتاژ دو سر مولد

ثابت مانده و فاصله بین دو صفحه هم تغییر نکرده است، پس میدان الکتریکی ثابت می‌ماند.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۶، ۲۹ و ۳۳ تا ۳۵)

گزینه ۴ صحیح است.





در حالت تعادل $mg = k\Delta x$

$$m \times 10 = k \times 0.04 \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{4}{1000}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{4}{1000}} = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta t = \frac{2T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{11T}{12} = 0.5 \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ rad/s}$$

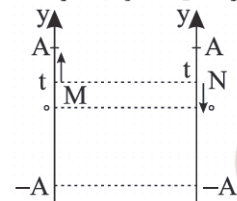
$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 36 \times 10^{-4} \times 1 = 9 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E = 0.9 \text{ mJ}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق شکل دو نقطه M و N در راستای محور Y در نوسان‌اند. نقطه M در جهت مثبت محور Y به سمت +A می‌رود، یعنی تندی آن در حال کاهش است و نقطه N در جهت منفی محور Y به سمت مرکز نوسان می‌رود، یعنی تندی آن افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه‌های (الف) و (ب) نادرست‌اند.



بر طبق رابطه $\vec{a} = -\omega^2 \vec{y}$ شتاب دو نقطه M و N برابر یکدیگر است و شتاب هر دو در جهت منفی محور Y است. بنابراین گزینه (ج) درست است. چون نقطه M به سمت دامنه و نقطه N به سمت مرکز نوسان در حرکت‌اند بزرگی شتاب نقطه M در حال افزایش و بزرگی شتاب نقطه N در حال کاهش است. بنابراین گزینه (د) نیز نادرست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta = \log \frac{I}{I_0} \text{ تراز شدت صوت بر حسب بل}$$

$$1/5 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5 \times 0.3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$5 \log 2 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 2^5 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{I}{I_0} = 2^5 = 32 \Rightarrow I = 32 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

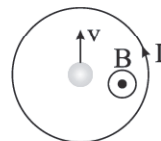
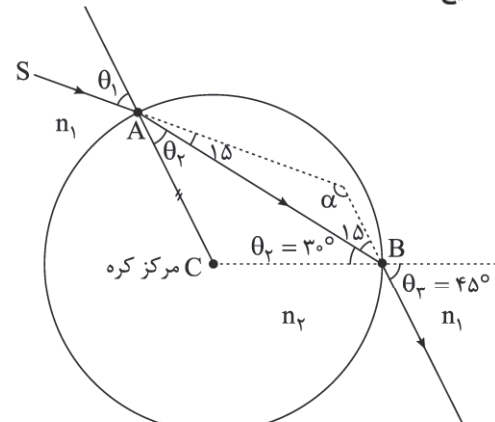
موج حاصل از یک منبع صوتی کوچک کروی است.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = 4\pi r^2 I$$

$$P = 4 \times 3 \times (\frac{1}{4})^2 \times 32 \times 10^{-12} = 96 \times 10^{-12} \text{ W} = 96 \text{ pW}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

میدان مغناطیسی حاصل از حلقه حامل جریان در مرکز حلقه برون‌سو است. با اعمال قانون دست راست جهت نیروی وارد بر ذره α که دارای بار مثبت است، به سمت راست است.

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در مولد جریان متناوب نیروی محرکه تابع سینوسی و شار مغناطیسی تابع کسینوسی است، پس وقتی برای دومین بار نیروی محرکه بیشینه می‌شود، شار مغناطیسی برای دومین بار صفر می‌شود:

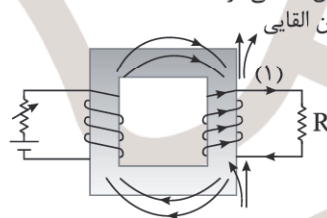
$$\phi = 0.3 \cos(100\pi t)$$

$$\phi = 0 \Rightarrow 100\pi t = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{200} \text{ s} = 15 \text{ ms}$$

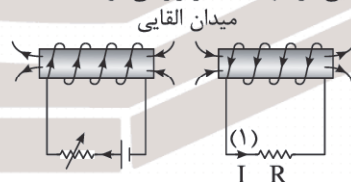
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

در مدار شکل (الف) میدان حاصل از سیم‌لوله سمت چپ روی سیم‌لوله سمت راست رو به پایین است و با کاهش مقدار مقاومت متغیر میدان مغناطیسی به سمت پایین روی سیم‌لوله سمت راست زیاد شده و سیم‌لوله سمت راست طبق قانون لنز میدانی رو به بالا ایجاد کرده و جریان القایی در جهت (۱) در آن القا می‌شود.

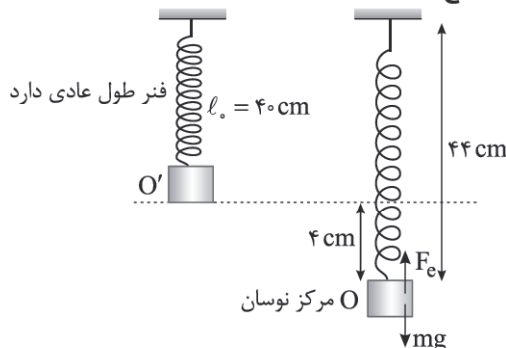


در شکل (ب) میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله سمت چپ به سمت چپ است. با کاهش مقاومت متغیر جریان الکتریکی زیاد شده و میدان مغناطیسی به سمت چپ زیاد شده و سیم‌لوله سمت راست میدانی به سمت راست ایجاد می‌کند و با اعمال قانون دست راست در این سیم‌لوله جریان الکتریکی القایی در جهت (۱) برقرار می‌شود.

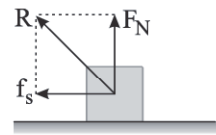


(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.



چون بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بیشتر از نیروی خالص وارد بر جسم از طرف فنرها است، جسم حرکت نمی کند و اصطکاک از نوع ایستایی (f_s) است.

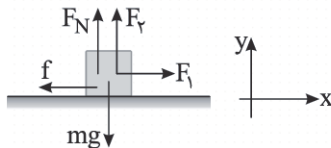


$$f_s = F_{e_1} + F_{e_2} = 30 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_{(net)y} = 0 \Rightarrow F_N + F_y = mg$$

$$F_N = mg - F_y = 20 - 5 = 15 \text{ N}$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = 0.8 \times 15 = 12 \text{ N}$$

چون $F_1 > f_{s_{max}}$ است، جسم به حرکت درمی آید.

در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ داریم:

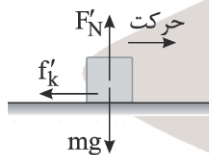
$$F - f_k = ma_1, f_k = \mu_k F_N = 0.6 \times 15 = 9 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 15 - 9 = 2a_1 \Rightarrow 6 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت جسم در لحظه $t = 4 \text{ s}$:

$$v_f = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_f = 3 \times 4 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس از قطع نیروها تا توقف داریم:



$$F'_N = mg$$

$$f'_k = \mu_k mg$$

$$-f'_k = ma_2 \Rightarrow -\mu_k mg = ma_2$$

$$\Rightarrow a_2 = -\mu_k g \Rightarrow a_2 = -0.6 \times 10 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_1 = \left(\frac{v_f + v_0}{2} \right) \times t = \frac{12}{2} \times 4 = 24 \text{ m}$$

$$v_f^2 - v_0^2 = 2a_2(\Delta x_2) \Rightarrow 0 - (12)^2 = 2 \times (-6) \times \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 12 \text{ m}$$

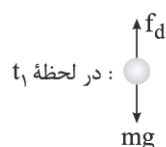
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 24 + 12 = 36 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل رسم شده در تندی حدی نیروی مقاومت هوا برابر با $f_d = mg$ است. می دانیم در تندی حدی $f_d = mg$ است.

$$f_d = mg \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = m \times 10 \Rightarrow m = 5 \times 10^{-4} \text{ kg}$$



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$n_1 \times \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_3 \Rightarrow 1 \times \sin \theta_2 = \sqrt{2} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \theta_3 = 45^\circ$$

$$\alpha + 15 + 15 = 180 \Rightarrow \alpha = 150^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

در موج طولی راستای انتشار موج بر راستای نوسان ذرات محیط منطبق است و جابه جایی ذره ای که در مرکز یک فشردگی یا مرکز یک کشیدگی قرار دارد، صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر بسامد ثابت بماند، با افزایش شدت نور انرژی فوتون ها ثابت است و تعداد فوتون ها زیاد می شود و با توجه به اینکه هر الکترون یک فوتون جذب می کند، پس انرژی جنبشی فوتوالکترون ها ثابت و تعداد آنها افزایش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۶ تا ۹۸)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی الکترون از تراز پایه $n = 1$ به ترازهای بالاتر برود، فوتون جذب می شود. کمترین بسامد مربوط به گذار $n = 1$ به $n = 3$ است که فوتون آن در محدوده فروسرخ قرار می گیرد.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{900}{8} \text{ nm}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{900}{8} \times 10^{-9}} = \frac{8}{9} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$= \frac{8}{9} \times 10^{15} \text{ THz} = \frac{8000}{9} \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۱۲۷)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{A}{Z} X \rightarrow m_1 \alpha + n_1 \beta^- + \frac{A-12}{Z-4} Y$$

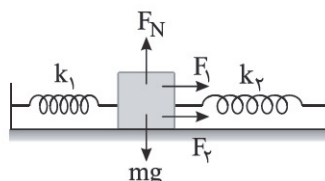
$$A = 4m + A - 12 \Rightarrow 4m = 12 \Rightarrow m = 3 : \alpha \text{ تعداد ذرات}$$

$$Z = 2m - n + Z - 4 \Rightarrow 2m = n + 4$$

$$6 = n + 4 \Rightarrow n = 2 : \text{تعداد ذرات بتای منفی}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.



بزرگی تغییر طول فنر از حالت عادی برابر یکدیگر و $\Delta x = 0.1 \text{ m}$ است.

$$F_{e_1} = k_1(\Delta x) = 100 \times 0.1 = 10 \text{ N}$$

$$F_{e_2} = k_2(\Delta x) = 200 \times 0.1 = 20 \text{ N}$$

$$F_{e_1} + F_{e_2} = 10 + 20 = 30 \text{ N}$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s_{max}} = 0.8 \times 40 = 32 \text{ N}$$



شیمی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، فراوان ترین عنصر در مشتری، هیدروژن می باشد.

(ب) نادرست، از دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ درصد فراوانی ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ کمتر است!

(پ) درست، ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن عبارتند از: ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ یک رادیوایزوتوپ با نیم عمر بیش از ۱۰ سال می باشد.

(ت) درست، شمار عنصرهای با نماد تک حرفی در ۴ دوره نخست جدول عبارتند از:

(H) یک عنصر: دوره ۱

(B, C, N, O, F) پنج عنصر: دوره ۲

(P, S) دو عنصر: دوره ۳

(K, V) دو عنصر: دوره ۴

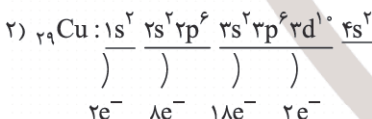
(شیمی دهم، صفحه های ۳، ۶، ۱۰ و ۱۱)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

اتم $\ddot{\text{X}}$ ، اتم He می باشد و در گروه ۱۸ جدول دوره ای قرار دارد. در حالی که ${}^{24}\text{Mg}$ با آرایش الکترون - نقطه ای Mg در گروه ۲ جدول دوره ای واقع است.

بررسی عبارت های درست:

(۱) شمار خطوط طیف نشری خطی هلیوم و هیدروژن در محدوده مرئی به ترتیب برابر ۶ و ۴ می باشد.



(۴) زیرا ترکیب موردنظر می تواند NaF ، CaO یا ScN باشد.

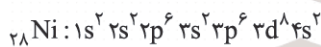
(شیمی دهم، صفحه های ۲۳، ۳۱، ۳۲ و ۳۵)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، مقدار عددی X برابر ۲ می باشد.

(ب) درست، عدد اتمی عنصر M برابر ۲۸ (${}^{28}\text{Ni}$) می باشد و این عنصر در گروه ۱۰ جدول دوره ای قرار دارد.

(پ) درست



شمار الکترون های با $l=1$ (در زیرلایه های p) برای اتم عنصرهای ${}^{18}\text{Ar}$ تا ${}^{30}\text{Zn}$ یکسان و برابر ۱۲ می باشد.

(ت) نادرست، عنصر M با عنصر ${}^{34}\text{Se}$ هم دوره می باشد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۳)

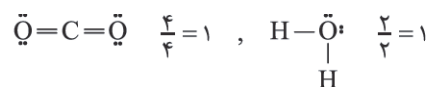
۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، ۷۵ درصد از جرم هواکره زمین در لایه تروپوسفر قرار دارد.

(ب) نادرست، یکی از کاربردهای فراوان ترین گاز هواکره (نیتروژن) در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی می باشد.

(پ) درست، اتم ${}^{24}\text{Cr}$ دو نوع کاتیون Cr^{3+} و Cr^{2+} و اتم ${}^{29}\text{Cu}$ کاتیون های Cu^{2+} و Cu^{+} تشکیل می دهد. اتم آهن (${}^{56}\text{Fe}$) کاتیون های Fe^{3+} و Fe^{2+} تشکیل می دهد.

(ت) درست



(ث) درست

(شیمی دهم، صفحه های ۵۰، ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

$$mg - f_d = ma \Rightarrow 5 \times 10^{-4} \times 10 - 2 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} a$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$t = 2s \Rightarrow x_1 = -4 + 12 - 8 = 0$$

$$t = 3s \Rightarrow x_2 = -9 + 18 - 8 = 1m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1-0}{3-2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۹)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$x_A = v_A t + x_{0A}$$

$$v_A = v_{av(A)} = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{0-10}{2/5} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_A = -4t + 10$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B}$$

در بازه صفر تا $1/5s$ که سرعت ذره B صفر است داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v_0 + 0}{2} \right) \times 1/5 \Rightarrow 4/5 = \frac{v_0}{2} \times 1/5 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 1/5 a + 6 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x_B = -2t^2 + 6t + 2$$

$$x_A = x_B \Rightarrow -4t + 10 = -2t^2 + 6t + 2$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 10t + 8 = 0 \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

$$\Delta x_A = v_A (\Delta t) \Rightarrow \Delta x_A = -4 \times 3 = -12m \Rightarrow \Delta x_B = \Delta x_A$$

$$\Rightarrow \Delta x_B = -12m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۵ تا ۱۷)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$a_A = a_{avA} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - (-2)}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_B = a_{avB} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 4}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دو ذره در لحظه $t = 4s$ به هم می رسند. چرا؟

سرعت هر یک از ذره ها را در لحظه $t = 4s$ به دست می آوریم:

$$v = at + v_0$$

$$\begin{cases} v_A = (4 \times 4) - 2 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_B = (1 \times 4) + 4 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

جابه جایی هر ذره را در بازه ۴ ثانیه پس از رسیدن به هم به دست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times (4)^2 + (14 \times 4) = 32 + 56 = 88m$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} \times 1 \times (4)^2 + (8 \times 4) = 8 + 32 = 40m$$

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 88 - 40 = 48m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)



۳) زیرا این دو ترکیب در آب نامحلول اند و انحلال پذیری مواد نامحلول در آب از ۱٪ گرم در ۱۰۰ گرم آب کمتر است.
(شیمی دهم، صفحه های ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این جدول معادله انحلال پذیری این نمک در آب به صورت زیر خواهد بود:

$$S = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \begin{cases} \theta = 50^\circ\text{C} \Rightarrow S = 112\text{g} \\ \theta = 10^\circ\text{C} \Rightarrow S = 80\text{g} \end{cases} \Rightarrow 112 - 80 = 32\text{g}$$

با توجه به آنکه مقدار S در ۱۰۰ گرم آب حل شده است، می توان نوشت:

$$\frac{32\text{g رسوب}}{212\text{g محلول}} = 80\text{g محلول} \times \frac{530\text{g محلول}}{100\text{g NaNO}_3} = 80\text{g}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

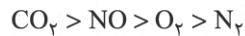
۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

$\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3$: نقطه جوش

بررسی عبارت های نادرست:

۲) هگزان در آب نامحلول است!

۳) در شرایط یکسان انحلال پذیری:



۴) برخلاف دو روش دیگر در روش تقطیر علاوه بر میکروپها مواد آلی قرار نیز در آب به دست آمده وجود داشته و آلاینده بیشتری دارد!

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

آ) درست، سیلیسیم (۱۴Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد، شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.

ب) درست، شمار لایه های الکترونی ۱۹K از سه عنصر دیگر بیشتر بوده و شعاع اتمی بزرگتری دارد. در هر گروه از جدول دوره های با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش و خصلت نافزی کاهش می یابد. با افزایش عدد اتمی در هر دوره خصلت نافلیزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.

پ) نادرست، فلز M نمی تواند فلز مس (Cu) باشد، زیرا Cu دو نوع کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل می دهد! واکنش پذیری فلز سدیم از فلزهای مس و آهن بیشتر است.

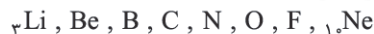
ت) نادرست، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می شود.

ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۳، ۱۶ تا ۱۸، ۲۰ و ۲۱)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

این عنصرها به ترتیب عبارتند از:

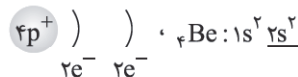


آ) نادرست، کمترین چگالی در بین دو عنصر فلزی Li و Be مربوط به Li می باشد و واکنش پذیری Li از Be بیشتر است.

ب) نادرست، بیشترین شمار الکترون های زیرلایه p ظرفیت در بین این عنصرها مربوط به ^{10}Ne می باشد که واکنش پذیری آن کمتر است!

پ) درست، واکنش پذیری: $\text{B} > \text{C}$

ت) درست، این عنصر برلیم می باشد:



در گروه فلزهای قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری افزایش می یابد. بنابراین واکنش پذیری ^{20}Ca از ^{4}Be بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰، ۲۱ و ۴۷)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در مولکول های O_3 و O_2 با هم یکسان است.

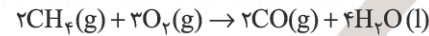


بررسی عبارت های درست:

۱) مقدار CO_2 تولید شده در تولید ۷ کیلووات برق از: باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ
۲) این پلیمرها به دلیل آنکه بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند در ساختار خود دارای اکسیژن نیز هستند و زیست تخریب پذیر بوده و در مدت زمان کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی گردند.
۳) دومین لایه هواکره «استراتوسفر» است و اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از این لایه می گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۶۶، ۷۱ و ۷۳)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.



$$?L\text{O}_2 = \frac{1}{5}\text{mol CH}_4 \times \frac{3\text{mol O}_2}{2\text{mol CH}_4} \times \frac{22.4L\text{O}_2}{1\text{mol O}_2} = 50.4L\text{O}_2$$

$$?L\text{O}_2 = 45\text{g H}_2\text{O} \times \frac{1\text{mol H}_2\text{O}}{18\text{g H}_2\text{O}} \times \frac{1\text{mol O}_2}{2\text{mol H}_2\text{O}} \times \frac{22.4L\text{O}_2}{1\text{mol O}_2}$$

$$= 28L\text{CO}_2$$

$$50.4 - 28 = 22.4L$$

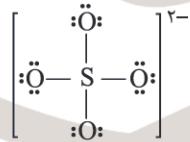
(شیمی دهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۰ و ۸۴)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

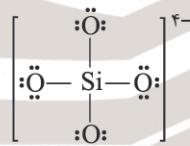
در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده (بحر المیت)، حدود ۲۷ گرم حل شونده (انواع نمکها) وجود دارد.

بررسی عبارت های درست:

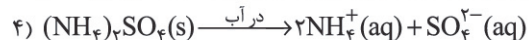
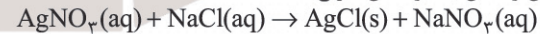
۱) فراوان ترین یون چنداتمی در آب دریا یون سولفات است.



ساختار لوویس یون SO_4^{2-} با یون SiO_4^{4-} مشابه است.



۲) این واکنش یک واکنش سریع است:



(شیمی دهم، صفحه های ۸۷، ۸۹، ۹۲ و ۹۴)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$12/5 = \frac{x}{175 + x} \times 100 \Rightarrow x = 25\text{g}$$

$$? \text{mol A}_2\text{B} = 25\text{g A}_2\text{B} \times \frac{1\text{mol A}_2\text{B}}{100\text{g A}_2\text{B}} = 0.25\text{mol A}_2\text{B}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۶)

۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

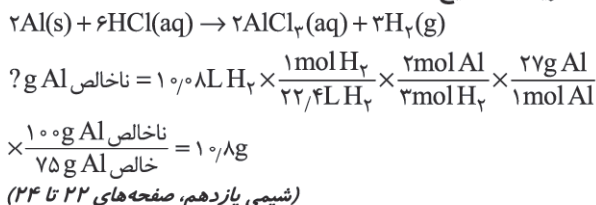
سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

بررسی عبارت های درست:

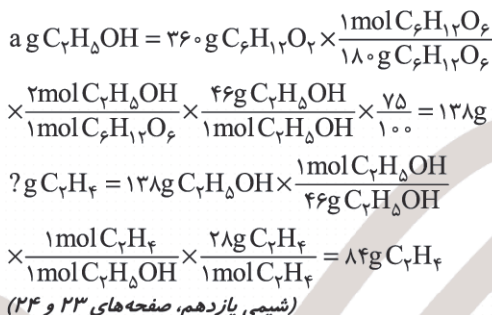
۱) با توجه به نمودار صفحه ۹۸، ۵۰ درصد NaCl برای تهیه این موارد به کار می رود.



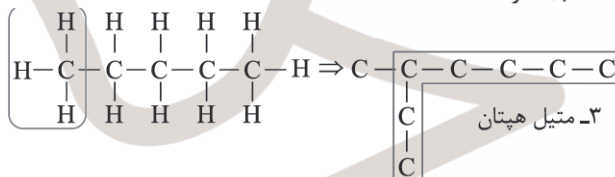
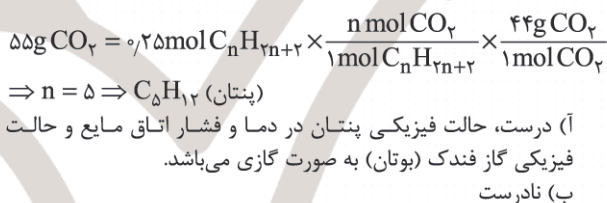
۸۹. گزینه ۳ صحیح است.



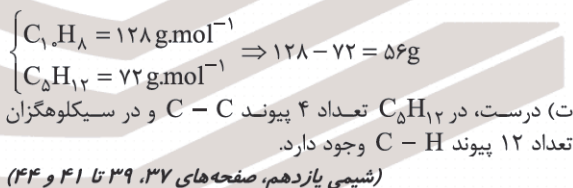
۹۰. گزینه ۳ صحیح است.



۹۱. گزینه ۳ صحیح است.



(پ) نادرست، چهارمین آلکن C_4H_8 می باشد. جرم مولی سومین آلکن (C_3H_6) برابر ۵۶ گرم بر مول می باشد.



۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی گرمایی هر ماده به مقدار آن ماده بستگی دارد.

بررسی عبارت های درست:

(۲) ظرفیت گرمایی ماده به جرم ماده نیز بستگی دارد در حالی که ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای ۱g ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.

(۴) زیرا سطح انرژی واکنش دهنده در این دو واکنش با هم متفاوت است. پایداری گرافیت از الماس بیشتر بوده و گرمای کمتری آزاد می کند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۷، ۶۲ و ۶۴)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$C_{Al} = \frac{Q}{m \Delta t} = \frac{18}{0.2 \times 100} = 9 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

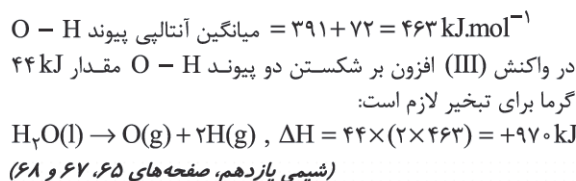
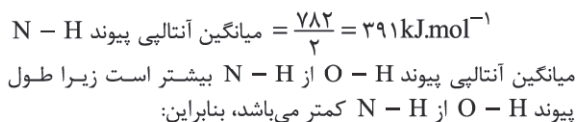
$$C_{Ag} = 1/136 - 0.9 = 0.236 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow Q = 0.5 \times 0.236 \times 25 = 2.95 kJ$$

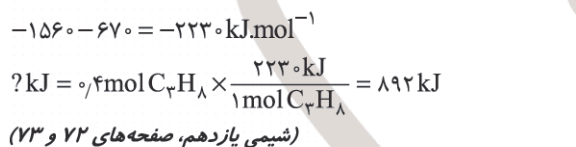
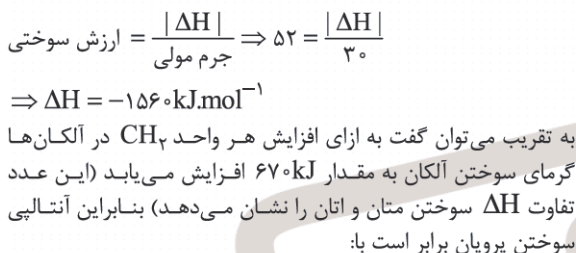
(شیمی یازدهم، صفحه ۶۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) که در آن دو پیوند $N-H$ تشکیل شده است می توان نوشت:



۹۵. گزینه ۴ صحیح است.



۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

زیرا حالت فیزیکی H_2O مایع می باشد و در نمودار غلظت - زمان، شیب نمودار مربوط به مواد مایع خالص یا جامد خالص منفی نبوده و ثابت می باشد!

بررسی عبارت های نادرست:

(۱) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد.

(۲) در برخی واکنش های شیمیایی ضرایب استوکیومتری تمام مواد شرکت کننده یکسان و برابر ۱ می باشد. بنابراین $\bar{R}$ آنها با R واکنش یکسان است زیرا:

$$R \text{ هر ماده } \bar{R} = \frac{\text{ضریب استوکیومتری آن}}{\text{واکنش}}$$

(۳) لیکوپن دارای ۱۳ پیوند دوگانه $C=C$ می باشد در حالی که در آلکن ها تنها یک پیوند $C=C$ وجود دارد!

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۲، ۸۳ و ۸۸ تا ۹۳)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی بین مولکولی غالب در الکل ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می شوند. تنها ۳ الکل نخست شامل متانول، اتانول و ۱- پروپانول به هر نسبتی در آب محلول اند!

بررسی عبارت های درست:

(۲) ساده ترین آمین ها، متیل آمین با فرمول مولکولی CH_3NH_2 می باشد. عنصرهای سازنده آمین ها C ، H و N و عنصرهای سازنده آمیدها C ، H ، N و O می باشند.

(۳) به همین دلیل از این پلیمر در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود.

(۴) در واقع مولکول های نشاسته در این شرایط به مونومرهای سازنده خود (گلوکز) تبدیل شده و مزه شیرین ایجاد می کنند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۲، ۱۱۳ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)



$$[\text{OH}^-] = M = \frac{0.8 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 2.5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(2.5 \times 10^{-14}) = -\log(2.5 \times 10^{-15}) = 13.6$$

$$\text{pH}_1 + \text{pH}_2 = 2 + 13.6 = 15.6$$

$\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ قسمت دوم سؤال

$$? \text{ mol HCl} = \text{مصرف شده} \times 0.16 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$5 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH}_{\text{جدید}} = 2.7$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

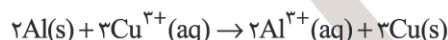
۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

اتم‌های روی به یون‌های هیدروژن اسید الکترون داده و سبب کاهش آنها می‌شوند.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) این روش یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، از طریق اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

(۳) قدرت کاهندگی فلز Al از فلز Cu بیشتر بوده و با انجام واکنش گرما آزاد می‌شود. به دلیل مصرف یون‌های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ شدت رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.



(۴) به همین دلیل فلزها اغلب کاهنده هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ تا ۴۳)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

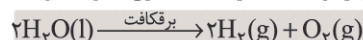
با توجه به بیشتر بودن قدرت کاهندگی A از B الکتروند A آند این سلول را تشکیل داده و با اکسایش A از جرم تیغه A کاسته می‌شود!

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) زیرا قدرت اکسندگی Ag^+ از Fe^{2+} بیشتر است.

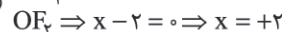
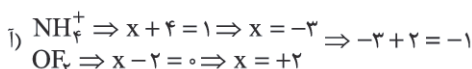
(۲) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازدهی تا سه برابر افزایش می‌دهد.

(۴) با توجه به واکنش کلی برقکافت آب حجم گاز تولیدشده در کاند (هیدروژن) دو برابر حجم گاز تولیدشده در آند (اکسیژن) خواهد بود.



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷، ۵۰، ۵۱ و ۵۴)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.



(ب) آهنی که با لایه نازکی از فلز روی پوشیده شده است، آهن سفید یا آهن گالوانیزه نام دارد.

(پ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، قاشق به قطب منفی (کاتد) و میله نقره‌ای به قطب مثبت (آند) متصل است و الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب می‌کنند.

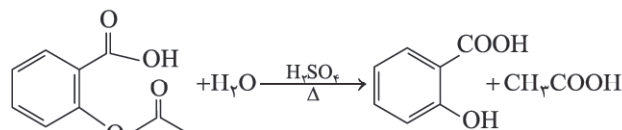
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲، ۵۳، ۵۹ و ۶۰)

۱۰۶. گزینه ۲ صحیح است.

رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

بخش استری مشخص شده در این ترکیب بر اثر آبکافت تولید استیک اسید می‌نماید. این اسید یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی در روزانه است!



بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و شمار اتم‌های H در آن یکسان و برابر ۸ می‌باشد.

(۲) گروه‌های عاملی در آن شامل گروه استری و گروه اسیدی (کربوکسیل) می‌باشند.

(۴) عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل آن برابر ۳+، کربن متصل به اکسیژن استری در حلقه ۱+ و کربن دیگر برابر ۱- است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، صابون‌های RCOONH_4 و RCOOK هم مایع هستند.

(ب) نادرست، کلوتید همانند سوسپانسیون یک مخلوط ناهمگن است.

(پ) درست، قدرت پاک‌کنندگی صابون در این نوع آب کاهش می‌یابد، زیرا با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد.

(ت) نادرست، برای این منظور به صابون‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶، ۷، ۹، ۱۲ و ۱۳)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم‌کنش با ذرات آلاینده با آنها واکنش نیز می‌دهند.

(۲) اسیدها با فلزهای نجیب مانند طلا، پلاتین و پالادیم واکنش نمی‌دهند.

(۳) اسید و باز آرنیوس به ترتیب در آب سبب افزایش غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

زیرا به ازای یونش هر مولکول HA یا HX یک H^+ و یک A^- یا X^- تولید شده است و نسبت یون‌ها در محلول این دو اسید یکسان است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۲) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند!

(۳) بین pH و غلظت یون هیدرونیوم (یا H^+) رابطه وارونه وجود دارد.

(۴) اسید HX نمی‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد زیرا هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار بوده و یونش آن جزئی می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۲۳ و ۲۵)

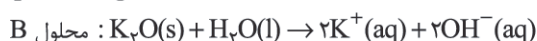
۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{A محلول: } ? \text{ mol HCl} = 112 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$[\text{H}^+] = M = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-2} = 2$$



$$? \text{ mol OH}^- = 37.6 \text{ g K}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94 \text{ g K}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

$$= 0.8 \text{ mol OH}^-$$



(۳) از واکنش C_4H_4 (اتن) با گاز HCl ، کلرواتان تولید می‌شود.
 $C_4H_4(g) + HCl(g) \rightarrow C_4H_5Cl(g)$
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۱۴ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^6 - 1 = (x^3 - 1)(x^3 + 1) = (x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)$$

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

(ریاضی دهم، صفحه ۶۴)

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

اختلاف جملات تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت $d = 4$ می‌دهند.
 به دنباله زیر دقت کنید:



(۱) (۲) (۳) (۴)

$$1 \quad 5 \quad 13 \quad 25$$

$$+4 \quad +8 \quad +12$$

ما به دنبال $b_{17} = a_{18} - a_{17}$ هستیم:

$$b_1 = a_2 - a_1 = 4$$

$$b_2 = a_3 - a_2 = 8$$

$$b_3 = a_4 - a_3 = 12$$

$$b_1 = 4, d = 4 \Rightarrow b_{17} = b_1 + 16d = 4 + 64 = 68$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$x^2 = t \Rightarrow t^2 - 3t - 10 = 0 \xrightarrow{t \geq 0} t = 5 \Rightarrow x = \pm \sqrt{5}$$

$$\begin{cases} \alpha = \sqrt{5} + 2 \\ \beta = -\sqrt{5} + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 4 \\ P = \alpha\beta = 4 - 5 = -1 \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

به توان دو می‌رسانیم:

$$x + 7 - x + 2\sqrt{7x - x^2} = 9(7x - x^2)$$

$$\sqrt{7x - x^2} = t \Rightarrow 7 + 2t = 9t^2 \Rightarrow 9t^2 - 2t - 7 = 0$$

$$\xrightarrow{t \geq 0} t = 1 \Rightarrow 7x - x^2 = 1 \Rightarrow x^2 - 7x + 1 = 0$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{7}{1} = 7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$|x - 2| - 1 < 2 \Rightarrow |x - 2| < 3 \Rightarrow -1 < x < 5$$

$$x^2 - x - 4 < 2 \Rightarrow x^2 - x - 6 < 0 \Rightarrow -2 < x < 3$$

پس $-1 < x < 3$ است و $b - a = 4$ است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x - 2} = \frac{(x - 2)(x - \frac{b}{2})}{x - 2} = x - \frac{b}{2}$$

$$\Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow 3 = 1 - \frac{b}{2} \Rightarrow b = -4$$

$$f(x) = x + 2 \Rightarrow f^{-1}(0) : x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۷)

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دوبعدی دانست.
 (۳) به عنوان مثال CO_2 ، CS_2 ، OCS و ... مولکول‌های سه اتمی خطی هستند، اتین (C_2H_2) یک مولکول چهار اتمی خطی است!
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۴ تا ۷۶ و ۸۰)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

ماده A: از سیلیسیم کربید (SiC) در تهیه سنباده استفاده می‌شود.
 ماده B: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است و به آلیاژ هوشمند معروف است و ساخت سازه فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک کاربرد دارد.
 ماده C: سیلیس خالص (SiO_2) به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۸۸ و ۸۹)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

این توده‌های فلزی از جنس فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) می‌باشند.
 بررسی عبارت‌های درست:
 (۱) زیرا در حضور توری پلاتینی واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود که نشان دهنده سرعت بیشتر واکنش و کمتر بودن انرژی فعالسازی آن در مقایسه با استفاده از کاتالیزگر پودر روی می‌باشد.
 (۲) زیرا انرژی فعالسازی آنها نسبتاً زیاد است و در دمای اتاق تأمین نمی‌شود.
 (۴) عدد اکسایش NO و NO_2 به ترتیب از +۲ و +۴ به صفر رسیده است. بنابراین کاهش یافته و نقش اکسنده دارند. این دو گونه دارای الکترون جفت نشده بوده و رادیکال محسوب می‌شوند.
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \sim 4 \text{ mole}^-$$

$$a = 1/80 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mole}^-} = 1/5 \text{ mol } H_2$$

$$? \text{ mol } N_2 = 84 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} = 3 \text{ mol } N_2$$

$$? \text{ mol } NH_3 = 34 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} = 2 \text{ mol } NH_3$$

$$? \text{ mol } H_2 = \frac{Va}{V_3} = \frac{V}{3} \times 1/5 = 3/5 \text{ mol } H_2$$

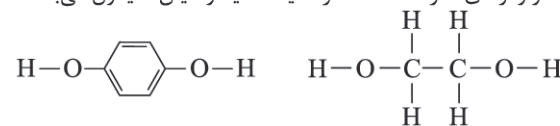
با توجه به آنکه حجم ظرف تعادل ۲L می‌باشد:

	$N_2(g)$	$3H_2(g)$	$2NH_3(g)$
غلظت اولیه mol.L^{-1}	۱/۵	۱/۷۵	۰
تغییر غلظت	-x	-3x	+2x
غلظت تعادلی mol.L^{-1}	۱	۰/۲۵	۱
$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{1^2}{1 \times (0/25)^3} = 64$			

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به فرمول مولکولی پارازایلین (C_8H_8) و ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی این دو ترکیب با هم یکسان است.
 بررسی عبارت‌های درست:
 (۱) زیرا طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف گرما (جهت برگشت) جابه‌جا شده و ثابت تعادل کاهش یافته است.
 (۲) مونومرهای سازنده PET، ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول می‌باشند.





$$f(x) = 2 + 3 \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) = 2 - 3 \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 - 3 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۰ و ۴۱)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \sin 4x = \cos 2x \Rightarrow 4 \sin 2x \cos 2x - \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x (4 \sin 2x - 1) = 0$$

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow \text{جواب ۴}$$

$$\sin 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{جواب ۴}$$

$$0 \leq x \leq 2\pi \Rightarrow 0 \leq 2x \leq 4\pi$$

در مجموع معادله ۸ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنید n رقم ۳ و $7-n$ رقم ۲ در عدد مورد نظر وجود داشته باشد ($0 \leq n \leq 7$). در این صورت مجموع ارقام عدد مورد نظر برابر است با:

$$3n + 2(7-n) = n + 14$$

بنابراین به ازای $n=1$ ، $n=4$ و $n=7$ مجموع ارقام عدد مورد نظر بر ۳ بخش پذیر است و در نتیجه عدد مورد نظر بر ۳ بخش پذیر است.

اگر $n=1$ یعنی عدد فقط یک رقم ۳ دارد. تعداد این عددها برابر است با ۷ تا.

اگر $n=4$ یعنی عدد فقط ۴ رقم ۳ دارد. تعداد این عددها برابر است با $\binom{7}{4} = 35$.

اگر $n=7$ یعنی عدد مورد نظر تمام ارقامش برابر ۳ است که فقط یک عدد به این صورت وجود دارد.

در نتیجه تعداد اعداد مورد نظر برابر ۴۳ است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{4}{1} \binom{4}{1}}{\binom{11}{2}} = \frac{16}{55} = \frac{16}{55}$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{38^\circ} \text{طالق} \text{ سایر شهرها } \frac{5}{6} \\ \xrightarrow{52^\circ} \text{طالق} \text{ تهران } \frac{1}{6} \end{array}$$

$$P(\text{طالق}) = \frac{5}{6} \times \frac{38}{100} + \frac{1}{6} \times \frac{52}{100} = \frac{190 + 52}{6 \times 100} = \frac{242}{600} \approx \frac{240}{600} = \frac{40}{100}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

$y = bx - b$ باید روی یکی از این دو ضلع باشد. در $A(1, -2)$ صدق نمی کند. پس در $y = 2x + a$ داریم:

$$-2 = 2(1) + a \Rightarrow a = -4$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow \text{اضلاع مقابل موازی اند}$$

بنابراین یک ضلع مستطیل برابر فاصله $y = 2x - 4$ از $y = 2x + 2$

$$\frac{|-2+4|}{\sqrt{1^2+2^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

است که می شود:

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

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

$$(fog)(m) = 1 \Rightarrow f(g(m)) = f(4) \Rightarrow g(m) = 4 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\frac{7m}{7m+1} = 4 \Rightarrow 7m = 4m+4 \Rightarrow m = -4$$

$$(gof)(m) = g(f(m)) = g(f(-4)) = g\left(\frac{-4-1}{-4+3}\right) \quad \text{در نتیجه:}$$

$$= g(9) = \frac{63}{18+1} = \frac{63}{19}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = a(x+1)^2 + 1 \xrightarrow{x=0} \frac{3}{4} = a+1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

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

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

ضابطه وارون تابع فوق را برای $x \leq 2$ می خواهیم.

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

$$\Rightarrow \sqrt{2(y-1)} = |x-2|$$

$$\xrightarrow{x \leq 2} \sqrt{2(y-1)} = 2-x \Rightarrow x = 2 - \sqrt{2y-2} \Rightarrow g^{-1}(x)$$

$$= 2 - \sqrt{2x-2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\sin \frac{11\pi}{12} = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{12}\right) = -\sin \frac{\pi}{12}$$

$$\cos \frac{7\pi}{12} = \cos \frac{14\pi}{24} = \cos\left(\frac{15\pi}{24} - \frac{\pi}{24}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{24}\right) = -\sin \frac{\pi}{12}$$

$$\sin \frac{13\pi}{6} = \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$A = -\sin \frac{\pi}{12} - \left(-\sin \frac{\pi}{12}\right) + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{1 + \sin x \cos x} = \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x + \sin x \cos x)}{1 + \sin x \cos x}$$

$$= \sin x - \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۱۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

کمترین مقدار تابع برابر $a-b$ و بیشترین مقدار آن برابر $a+b$ است.

$$\begin{cases} a-b = -1 \\ a+b = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases} \quad \text{بنابراین:}$$

از طرف دیگر $\frac{3}{4}$ دوره تناوب تابع برابر ۳ است؛ پس دوره تناوب آن برابر ۴ است. در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{c} = 4 \Rightarrow |c| = 2 \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ c = -2 \end{cases} \quad \text{غقیق}$$

با توجه به مثبت بودن b و نزولی بودن نمودار تابع در یک همسایگی راست نقطه $x=0$ می توان فهمید که c مقداری منفی است.



۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$8^x = 25 \Rightarrow x = \log_8 25 = \frac{2}{3} \log_2 5 \Rightarrow \log_2 5 = \frac{3x}{2}$$

$$\log_3 16 \times \log_{125} \sqrt{3} = 4 \times \log_3 2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \log_5 3$$

$$= \frac{2}{3} \log_5 2 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$1-x > 0 \Rightarrow |x-1| = 1-x$$

$$\Rightarrow \log_2(1-x) - 3 \log_2 \frac{1}{1-x} = 8$$

$$\Rightarrow \log_2(1-x) + 3 \log_2(1-x) = 8$$

$$\Rightarrow 4 \log_2(1-x) = 8 \Rightarrow \log_2(1-x) = 2$$

$$\Rightarrow 1-x = 4 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow \log_2(6-x) = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

شرط بخش پذیری $P(x)$ بر $(x-1)^2$ آن است که $P(1) = 0$ و $P'(1) = 0$ باشد.

$$\begin{cases} P(1) = 0 \Rightarrow 1+m+n=0 \\ P'(1) = 0 \Rightarrow 3+m=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ n = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(x) = x^3 - 3x + 2 = (x-1)^2(x+2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{P(x)}}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{(x-1)^2(x+2)}}{x-1}$$

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

باید عبارت زیر رادیکال به صورت $4(x-1)^2$ باشد که با مخرج ساده شود و حد موجود باشد. پس $a = 4$ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{ax^2 + bx + c}}{|x-1|} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4(x-1)^2}}{|x-1|} = 2$$

$$f(1) = a + c = 4 + c = 2 \Rightarrow c = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

حد تابع در 2^+ برابر $-\infty$ است؛ پس داریم:

$$\Rightarrow a = 4, 6-b < 0 \Rightarrow b > 6 \xrightarrow{b \in \mathbb{N}} b_{\min} = 7$$

$$\Rightarrow ab_{\min} = 28$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$f'(x) = a + \frac{1}{3\sqrt{x^2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 + 3x - 4} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x)}{2x + 3} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f'(1) = 2 \Rightarrow a + \frac{1}{3} = 2 \Rightarrow a = \frac{5}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۱)

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} f(x) = ax + 2 \\ f^{-1}(x) = \frac{x-2}{a} \end{cases}$$

$$g(x) = \frac{4x-2}{a} + ax + 2 \Rightarrow g'(x) = \frac{4}{a} + a$$

$$\Rightarrow \frac{4}{a} + a = 4 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$f(2) = 2a + 2 = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

و چون مساحت $\frac{5}{4}$ است، طول ضلع دیگر باید $\frac{5}{2}$ یعنی $\frac{5\sqrt{5}}{4}$ باشد.

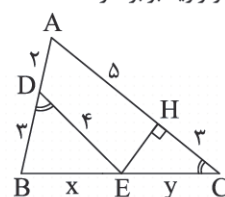
پس محیط می‌شود:

$$2\left(\frac{5\sqrt{5}}{4} + \frac{2\sqrt{5}}{5}\right) = 2 \times \frac{25\sqrt{5} + 8\sqrt{5}}{20} = \frac{33\sqrt{5}}{10} = 3\frac{3}{10}\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

مثلث‌های ABC و BDE متشابهند؛ زیرا دو زاویه برابر دارند.



$$\hat{B} = \hat{B}$$

$$\hat{D} = \hat{C}$$

بنابراین:

$$\frac{DE}{AC} = \frac{BE}{AB} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{x}{5} = \frac{3}{x+y} \Rightarrow x = \frac{5}{2}, y = \frac{5}{2}$$

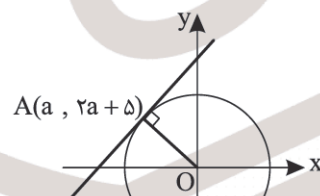
بنابراین طبق قضیه فیثاغورس در مثلث CEH:

$$EC^2 = EH^2 + HC^2 \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^2 = EH^2 + 3^2 \Rightarrow EH = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل زیر، OA بر خط $y = 2x + 5$ در نقطه $A(a, 2a + 5)$ عمود است. پس:



$$\frac{2a + 5 - 0}{a - 0} = \frac{-1}{2} \Rightarrow 4a + 10 = -a$$

$$5a = -10 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow A = (-2, 1)$$

بنابراین شعاع دایره برابر است با:

$$r = OA = \sqrt{(-2-0)^2 + (1-0)^2} = \sqrt{5}$$

به همین ترتیب OB بر خط $y = x - k$ در نقطه $B(b, b - k)$ عمود است. پس:

$$\frac{b - k - 0}{b - 0} = -1 \Rightarrow b - k = -b \Rightarrow b = \frac{k}{2} \Rightarrow B = \left(\frac{k}{2}, \frac{k}{2}\right)$$

$$r = OB = \sqrt{5} \Rightarrow \left(\frac{k}{2}\right)^2 + \left(\frac{k}{2}\right)^2 = 5 \Rightarrow k^2 = 10 \Rightarrow k = \sqrt{10}$$

از طرف دیگر معادله دایره به صورت $x^2 + y^2 = 5$ است. نقاط تقاطع این دایره با خط $y = \frac{k}{10} = \frac{\sqrt{10}}{10}$ به صورت زیر هستند.

$$x^2 + \frac{10}{100} = 5 \Rightarrow x^2 = \frac{49}{10} \Rightarrow x = \pm \frac{7}{\sqrt{10}}$$

$$\text{نقاط تقاطع } \left(\frac{7}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right) \text{ و } \left(-\frac{7}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right) \text{ هستند.}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)



تنها {۱} بزرگترین عضو یک است. پس اعداد روی کاغذ به فرم زیر هستند:
 $1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4$
 $\Rightarrow Q_2 = 4, Q_1 = 3, Q_3 = 4 \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 11$
 (ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۳)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

در حوض خورشیدی به علت سرعت بیشتر زمین، مسافت طی شده نیز بیشتر است.

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

یک مدار در شمال و دیگری در نیمکره جنوبی است.
 اختلاف عرض جغرافیایی $-90^\circ =$ زاویه تابش
 تعداد مدارها را با هم جمع می‌کنیم و از 90° کم می‌کنیم.
 $\Rightarrow 90 - (15 + 15) = 90 - 30 = 60^\circ$

۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

پستاداران همزمان با پیدایش دایناسورها در دوره تریاس شکل گرفته‌اند.

۱۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

برخی از کانی‌ها به صورت آزاد یافت می‌شوند مانند طلا، نقره، مس که نیاز به کانه‌آرایی ندارند.

۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

کالکوپریت مهم‌ترین کانه مس و گالن مهم‌ترین کانه سرب می‌باشد.

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$Q = A \times v \Rightarrow Q = (24 \times 0.5) \times 0.5 = 6 \frac{m^3}{s}$$

۱۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$T_H = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$

$$T_H = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 20) = 100 + 80 = 180 \frac{mg}{L}$$

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله اول تنش فشاری باعث چین‌خوردگی شده است و در مرحله بعد گسل امتداد لغز که در اثر تنش برشی ایجاد شده است.

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

شیست‌ها مربوط به سنگ‌های دگرگونی بوده و سست و ضعیف می‌باشند و برای احداث سازه مناسب نیستند.

۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

برخورد با آب‌های زیرزمینی از مشکلات اساسی سازه‌های زیرزمینی است.

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

رالگار و اورپیمان کانی‌های دارای آرسنیک هستند.
 زغال سنگ می‌تواند در خود ترکیبات آرسنیک داشته باشد.
 گالن سولفید سرب می‌باشد.

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به تنش فشاری حاکم بر منطقه، شاهد گسل معکوس هستیم که در اثر آن فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. پس A و B یک لایه هستند و از لایه C جوان‌تراند.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

امواج ریلی مانند موج دریا حرکت می‌کنند اما مخالف جهت آن (یعنی پادساعت) می‌باشد.

عمق نفوذ و تأثیر این امواج مثل موج دریا محدود است.

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

دشت‌های پهناور خشک و کم‌آب از ویژگی‌های پهنه زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران است.

۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

ذخایر نفتی ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.

۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

حاصل حد وقتی وجود دارد که $f(2) = 6$ باشد.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{6 - f(2 + mh)}{h} = -mf'(2) = 3 \Rightarrow f'(2) = -\frac{3}{m}$$

$$y - 6 = -\frac{3}{m}(x - 2)$$

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow -6 = -\frac{3}{m}(-2) \Rightarrow m = -1 \\ y = 0 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = (x+1)(x^2 - 4x - a^2 - 4a)$$

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - (a^2 + 4a + 4)x - a^2 - 4a$$

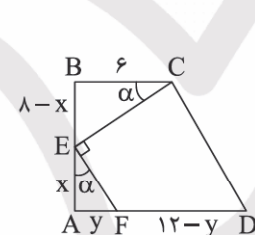
$$f'(x) = 3x^2 - 6x - (a+2)^2$$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow 12 - 12 - (a+2)^2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \\ f(x) = x^3 - 3x^2 + 4 \Rightarrow f(0) = 4 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.



$$\triangle BCE \sim \triangle AEF$$

$$\frac{\lambda - x}{y} = \frac{6}{x}$$

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

$$y' = 0 \Rightarrow \lambda - 2x = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow y = \frac{\lambda}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

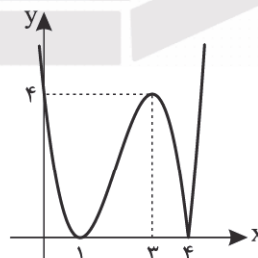
۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$x = 4$ بحرانی است (گوشه). برای سایر بحرانی‌ها هم y' را مساوی صفر می‌گذاریم.

$$y' = 2(x-1)(x-4) + 1(x-1)^2 = (x-1)(2x-8+x-1) = (x-1)(3x-9) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } 3$$

پس $A(1, 0)$ ، $B(4, 0)$ و $C(3, 4)$ نقاط بحرانی‌اند و مساحت

$$\text{مثلث} = \frac{3 \times 4}{2} = 6 \text{ است.}$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

A، ۱۵ زیرمجموعه غیرتهی دارد. $2^3 = 8$ زیرمجموعه A، شامل عدد

۴ هستند. پس بزرگترین عضو آنها ۴ است. به همین ترتیب $2^2 = 4$

زیرمجموعه A شامل عدد ۳ هستند و ۴ را ندارند. پس بزرگترین عضو آنها

۳ است و دو زیرمجموعه A {۱}، {۲}، {۳} بزرگترین عضوهای آنها ۲ است و