

دفترچه اول

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، بروز رفتار خاص در دوره مشخصی از زندگی، باعث می‌شود زاده‌ها رفتارهای اساسی را از مادر خود یاد

بگیرند. کدام مورد در ارتباط با همه این جانوران صحیح است؟

- ۱) کلیه در آن‌ها توانمندی بالایی در بازجذب آب دارد.
- ۲) به کمک پوسته ضخیم تخم، از رویان خود حفاظت می‌کنند.
- ۳) اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن، بیش‌تر از سایر مهره‌داران است.
- ۴) نوعی سازوکار تهویه‌ای برای ایجاد جریان هوای پیوسته در کیسه‌های هوادار دارند.

۲- در مورد رفتارهای یادگیری در جانوران، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در رفتار شرطی شدن فعال همانند حل مسئله، جانور با ارتباط گرفتن بین تجارب گذشته و وضع فعلی نحوه پاداش گرفتن را یاد می‌گیرد.
- ۲) در رفتار شرطی شدن فعال برخلاف شرطی شدن کلاسیک، بروز یا عدم بروز رفتار، الزاماً به وجود محرک طبیعی وابسته است.
- ۳) در رفتار خوگیری همانند رفتار حل مسئله، جانور یاد می‌گیرد که به محرک‌های بدون سود هیچ‌گاه پاسخ ندهد.
- ۴) در هر نقش‌پذیری برخلاف شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد که برای حفظ بقا به دنبال اولین جسم متحرک برود.

۳- در پی ابتلای یاخته‌های میانبرگ در گیاه آناناس به نوعی ویروس، کدام اتفاق زودتر رخ می‌دهد؟

- ۱) سالیسیلیک‌اسید بر یاخته‌های سالم مجاور اثر می‌کند.
- ۲) بافت‌های سالم شروع به ساخت ترکیبات ضدویروسی می‌کنند.
- ۳) یاخته‌های آلوده توسط گروهی از آنزیم‌های خود گوارش می‌یابند.
- ۴) ارتباط یاخته‌های آلوده با یاخته‌های سالم مجاور خود قطع می‌شود.

۴- در هر روش ورود مواد به یاخته زنده یا خروج مواد از آن که تغییری در مقدار صورت ، به طور حتم

- ۱) انرژی مصرفی یاخته - می‌گیرد - از رایج‌ترین مولکول زیستی دارای قند پنج‌کربنه اکسیژن‌دار برای تأمین انرژی انتقال مولکول‌ها استفاده می‌کنند.
- ۲) فراوان‌ترین مولکول لیپیدی در تماس با پروتئین‌های سطحی غشا - نمی‌گیرد - نتیجه نهایی این فرایند، یکسان شدن غلظت مواد اطراف غشای یاخته است.
- ۳) مساحت ساختار دولایه دارای تراوایی نسبی یاخته - می‌گیرد - از مولکول‌های زیستی حاوی عنصر فسفر، برای تأمین انرژی خود، استفاده می‌کنند.
- ۴) غلظت مواد دو طرف ساختار احاطه کننده سیتوپلاسم یاخته - نمی‌گیرد - ساختارهای پروتئینی در تماس با دولایه غشا در انتقال مواد، فاقد نقش هستند.

۵- کدام عبارت در ارتباط با مراحل تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی نادرست است؟

- ۱) برای جداسازی ژن پروتئین انسانی از ژنوم انسان از آنزیمی استفاده می‌شود که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری محسوب می‌شود.
- ۲) در بخشی از مراحل تولید آن، آنزیم لیگاز بین ژن پروتئین انسانی و جایگاه شروع همانندسازی در دیسک پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.
- ۳) انتقال دیسک نوترکیب به یاخته‌های خاصی در غدد شیری جانور، بدون نیاز به شوک الکتریکی هم امکان‌پذیر است.
- ۴) برای استخراج پروتئین انسانی از شیر دام تراژنی، ترشح هورمونی که در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود، الزامی است.

۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« در بدن انسان سالم و بالغ، ویژگی مشترک ساختارهای کیسه مانند محسوب می‌شود.»

الف: داشتن غشا(هایی) متشکل از دو لایه فسفولیپیدی - همه

ب: داشتن جداری متشکل از یک یا چند لایه یاخته‌ای - فقط بعضی از

ج: تغذیه و اکسیژن رسانی توسط شبکه مویرگ‌های خونی اطراف خود - همه

د: داشتن بسیار زیستی متشکل از تکپارهای اسیدی حاوی نیتروژن - فقط بعضی از

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- با توجه به شکل مقابل که فرآیند تهویه ششی در انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد کدام مورد ویژگی صحیحی را بیان می‌کند؟

۱) «۲»: در طی این فرایند یون‌های کلسیم به کمک پمپ‌های پروتئینی از غشای

شبه‌آندوپلاسمی عبور کرده و دیافراگم به صورت مسطح در می‌آید.

۲) «۲»: در طی این فرایند، تبادل گازهای تنفسی بین هوای درون حبابک‌ها و

مویرگ‌های خونی اطراف آن، از بین فسفولیپیدهای غشایی در حال انجام است.

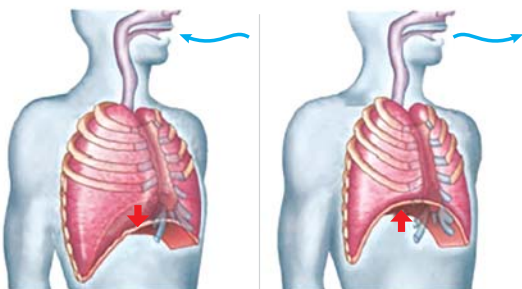
۳) «۱»: فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و درون سیاهرگ‌ها

فشار منفی ایجاد می‌شود که باعث ورود خون بیشتر به درون دهلیزها می‌شود.

۴) «۲»: در پی هم‌پوشانی بیشتر رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچه میان بند

و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، با افزایش حجم شش‌ها، هوا به آن‌ها وارد

می‌شود.



(۲)

(۱)

۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، با توجه به خون بخشی هایی از لوله گوارش و اندام هایی که به طور مستقیم به قلب بر نمی گردند، می توان بیان داشت که خون خارج شده از..... دارد/دارند،»

- ۱) اندام کیسه مانند لوله گوارش و غده ای که قوی ترین پروتئاز گوارشی را - در نزدیکی محل ورود صفا به دوازدهه با هم یکی می شوند.
- ۲) اندامی لنفی و اندامی گوارشی که سه نوع لایه ماهیچه صاف - در نزدیکی بخشی از مجرای لنفی چپ، با هم یکی می شوند.
- ۳) بخش دارای چین و پرز و آخرین بخش دارای حرکات کرمی - در سمت راست بدن، توسط یک رگ واحد به سیاهرگ باب تخلیه می شود.
- ۴) قوس کوچک معده و بخشی از لوله گوارش که شیره فاقد آنزیم گوارشی - مجاور محل تخلیه لنف طحال به رگ لنفی چپ، ادغام می شوند.

۹- کدام مورد در ارتباط با زنان سالم و بالغ، صحیح است؟

- ۱) همه ماهیچه های واجد گیرنده برای هورمون اکسی توسین، در طی زایمان یا پس از آن با مصرف کلسیم و ATP منقبض می شوند.
- ۲) همه مادران باردار، چهار هفته پس از ادغام غشای زامه با بخشی از غشای مام یاخته ثانویه، از بارداری خود مطلع می شوند.
- ۳) همه بخش های مختلف قطورترین لایه دیواره اندام کیسه ای شکل دستگاه تولیدمثل، در طی وقوع زایمان منقبض می گردند.
- ۴) همه یاخته های منقبض شونده رحم طی زایمان، پس از خروج نوزاد، بلافاصله با تغییر میزان کلسیم خود، به حالت استراحت در می آیند.

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«از مشخصه های نوعی کیسه هودار در پرندگان که در است، می توان به اشاره کرد.»

- ۱) جایگاه جلویی تری نسبت به سایرین - حضور در طرفین ساختار نای جانور
- ۲) جایگاه عقبی تری نسبت به سایرین - داشتن قطر کمتر نسبت به سایر کیسه ها
- ۳) حدفاصل بین سایر کیسه های هودار جلویی - قرارگیری در سطح رویی ساختار نای
- ۴) حد فاصل بین آخرین کیسه هودار جلویی و آخرین کیسه هودار عقبی - حضور در سطح زیرین شش

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

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار در نفرون که به صورت هم جهت با یک دیگر انجام می شوند، می توانند به کمک یاخته هایی به انجام برسند که دارند.»

الف: زوائد غشادار در بخش هایی از ساختار خود

ب: توانایی تبادل مواد با مویرگ های خونی منفذدار

ج: گیرنده برای هورمون (های) همه غدد درون ریز گردن

د: امکان ورود قندهای شش کربنی به سیتوپلاسم آنها وجود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با حشره مطرح شده در کتاب درسی که در پی خورده شدن توسط نوعی پرنده سبب بروز رفتار یادگیری از نوع شرطی شدن فعال در آن می شود، صحیح است؟

۱) در هر زمان از زندگی این حشره، جایگاه خورشید در آسمان با کمک نورون ها شناسایی می شود.

۲) پیام عصبی تولید شده در بلندترین پاهای این حشره، ابتدا به چهارمین گره از طناب عصبی وارد می شود.

۳) هر فرد از جمعیت این حشره، با کمک یاخته های عصبی خود به سمت جنوب کانادا یا مکزیک پرواز می کند.

۴) طناب های عصبی شکمی این حشره، به پردازش پیام های عصبی تولید شده در اندام های حرکتی کمک می کنند.

۱۳- نوعی تار ماهیچه ای که سریع انرژی خود را از دست می دهد نوعی تار ماهیچه ای که مقدار زیادی میتوکندری دارد

اما در مقایسه با آن

۱) همانند - می تواند آهن را در ساختار خود ذخیره کند - برای فعالیت خود میزان اسید چرب بیشتری مصرف می کند.

۲) برخلاف - در برخی رفتارهای سریع و غیرارادی مؤثرند - بیشتر انرژی مورد استفاده خود را به روش هوازی تأمین می کند.

۳) همانند - اغلب انرژی خود را از تجزیه گلوکز تأمین می کند - تعداد کانال های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی دارد.

۴) برخلاف - توانایی کمتری در تولید رنگدانه شبیه هموگلوبین دارند - شبکه مویرگ های خونی گسترده تری در اطراف خود دارد.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«به طور معمول، در برگ هر گیاهی با رگبرگ های منشعب، یاخته های سامانه بافت به طور حتم»

۱) فراوان ترین - پوششی - توسط پوستک پوشیده شده و در ایجاد جریان توده ای در قطورترین آوندهای گیاه نقش دارند.

۲) رایج ترین - زمینه ای - پروتوپلاست زنده و دیواره نخستین نازک دارند و بین آنها فضای بین یاخته ای اندک مشاهده می شود

۳) اصلی ترین - ترابری کننده مواد - در تماس مستقیم با یاخته های دراز و دارای رسوب لیگنین در دیواره و نقش در تولید پارچه نمی باشند.

۴) بزرگ ترین - زمینه ای - در نزدیکی روپوست رویی برگ است و همواره دارای رنگیزه های مختلفی در کلروپلاست های خود است.

۱۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

- « با توجه به مطالب کتب زیست شناسی، بیشترین گونه‌های گیاهی سطح زمین می‌توانند در همزیستی‌هایی شرکت کنند که
الف: ممکن است هر دو نوع جاندار شرکت کننده در همزیستی، قابلیت تولید مواد آلی را داشته باشند.
ب: ممکن است جانور شرکت کننده در همزیستی دارای پرده دیافراگم در زیر قفسه سینه خود باشد.
ج: ممکن است جاندار شرکت کننده در همزیستی، با رفتارهایی از گیاه به عنوان قلمرو خود دفاع کند.
د: ممکن است جاندار شرکت کننده در همزیستی، با تقسیم دو مرحله‌ای به تنهایی تولیدمثل انجام دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته میانبرگ در گیاه آناکاس و یاخته از نظر توانایی دارند.»

- ۱) غلاف آوندی در گل رز - مصرف NADPH، با یکدیگر تفاوت
۲) میانبرگ در ذرت - تولید مولکول چهار کربنی در طی روز، به یکدیگر شباهت
۳) میانبرگ در گل رز - تولید اسید سه کربنی در طول روز، به یکدیگر شباهت
۴) غلاف آوندی در ذرت - استفاده از روبیسکو در هر بار تثبیت کربن، به یکدیگر شباهت

۱۷- در یک خانواده فرزندان دختر و پسر از نظر بیماری‌های ژنتیکی مطرح شده در کتاب درسی سالم‌اند. در بررسی والدین این خانواده

ممکن نیست

- ۱) مادر برخلاف پدر، مبتلا به بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی شکل باشد.
۲) پدر همانند مادر، در یاخته‌های پیکری خود دارای ژنوتیپ ناخالص برای بیماری باشد.
۳) پدر برخلاف مادر، دارای دگره (الل) معیوب مربوط به صفت هموفیلی در ژنوم خود باشد.
۴) مادر همانند پدر، حساس به مقادیر بالای آمینواسید فنیل‌آلانین در رژیم غذایی خود باشد.

۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در رابطه با یاخته‌های یوکاریوتی و هسته‌دار می‌توان گفت به نوعی وجه آپوپتوز و نکروز محسوب می‌شود.»

- الف: امکان وقوع در مرحله‌ای از اینترفاز که هنوز کروموزوم‌ها مضاعف نشده‌اند - تمایز
ب: تغییر در ساختار غشای فسفولیپیدی احاطه کننده سیتوپلاسم یاخته - شباهت
ج: امکان وقوع در پی بروز تغییراتی در ساختارهای غشادار درون یاخته - تمایز
د: فعالیت یاخته‌های حاصل از تمایز بزرگترین گویچه‌های سفید خون - شباهت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- در ارتباط با دوره جنسی یک خانم جوان، کدام مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول و با فرض عدم لقاح، در چرخه جنسی، منجر به می‌شود.»

- ۱) اوایل بخش انبانکی - کاهش دو هورمون استروژن و پروژسترون - افزایش غلظت هورمون‌های LH و FSH
۲) اواخر بخش انبانکی - افزایش یک باره هورمون استروژن - آزاد شدن مقدار زیادی از هورمون‌های LH و FSH
۳) اوایل بخش جسم زرد - افزایش دو هورمون استروژن و پروژسترون - آماده شدن رحم برای بارداری احتمالی
۴) اواخر بخش جسم زرد - کاهش دو هورمون استروژن و پروژسترون - کاهش استحکام دیواره داخلی رحم و قاعدگی در ابتدای دوره بعدی

۲۰- در انسان سالم، به طور معمول، بخش‌هایی از لایه‌های کره چشم که با جسم مژگانی تماس مستقیم دارند،

- ۱) همه - واجد ماهیچه‌هایی هستند که توسط اعصاب خودمختار تحریک شده و سبب تغییر قطر مردمک می‌شوند.
۲) فقط بعضی از - مویرگ‌های خونی در ساختار خود دارد و به طور کامل سطح عقبی کره چشم را احاطه کرده است.
۳) فقط بعضی از - در ساختار خود رشته‌هایی دارند که در طول خود توانایی هدایت و زیکول‌های حاوی ناقل عصبی را دارند.
۴) همه - به طور کامل با مایع حاوی مواد دفعی حاصل از فرآیندهای سوخت و سازی در یاخته‌های سومین محیط شفاف چشم، در تماس هستند.

۲۱- چند مورد، درباره داخلی‌ترین پرده منژ در دستگاه عصبی انسان سالم و بالغ، صحیح است؟

- الف: همواره با ماده خاکستری اجزای دستگاه عصبی مرکزی، مجاورت دارد.
ب: پرده‌ای شفاف و متشکل از رشته‌های انعطاف‌پذیر در ساختار خود است.
ج: نسبت به سایر پرده‌های (های) مجاور خود، دارای کمترین ضخامت است.
د: از سمتی که در تماس با مایع مغزی نخاعی است، با تعدادی رشته اتصال دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در یک گیاه نهاندانه جوان، موجود در اندام‌های هوایی،»

- ۱) همهٔ روزنه‌های - در حفظ پیوستگی شیرهٔ خام در آوند چوبی به نوعی مؤثر هستند.
 - ۲) همهٔ یاخته‌های روپوستی - در پی تمایز یافتن، زوائد تیغ مانند در سطح گیاه ایجاد می‌کنند.
 - ۳) فقط بعضی از یاخته‌های روپوستی - می‌توانند با رسوب سوبرین، در تشکیل پیراپوست نقش داشته باشند.
 - ۴) فقط بعضی از روزن‌های - توسط یاخته‌هایی که قادر به تولید NADPH در فضای داخلی تیلاکوئیدند، احاطه می‌شوند.
- ۲۳- چند مورد، می‌تواند از پیامدهای وقوع تقسیمات تنظیم نشده در غدهٔ درون‌ریز بزرگ‌تر موجود در ناحیهٔ گردن انسان باشد؟

الف: افزایش ترکیب کربن دی‌اکسید و آب درون خوناب فرد توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز

ب: افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز در اندام سازندهٔ اورهٔ بدن

ج: کاهش فاصلهٔ بین امواج منحنی رسم شده در نتیجه فعالیت قلب

د: ایجاد شرایطی مشابه با نوعی مکانیسم دفاعی در دومین خط ایمنی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴- براساس مطالب کتاب درسی، در انسان هنگام پاسخی ایمنی موضعی به دنبال آسیب بافتی و ورود باکتری‌ها به بدن،

گوچه‌های سفیدی که در ابتدا به موضع آسیب هدایت می‌شوند،

- ۱) بعضی از - عوامل بیگانه را به طور اختصاصی شناسایی می‌کنند.
 - ۲) همهٔ - ترکیباتی را در دانه‌های داخل سیتوپلاسم خود ذخیره کرده‌اند.
 - ۳) بعضی از - به یاختهٔ ترشح کنندهٔ نوعی پیک شیمیایی به درون خون تبدیل می‌شوند.
 - ۴) همهٔ - پس از تراگذاری، باکتری‌های متصل به پروتئین‌های مکمل را بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ۲۵- در یاختهٔ زیر، هر فرآیندی که می‌تواند سبب تولید CO_2 در بخش مورد نظر شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در این فرآیند تعداد گروه‌های فسفات در نوعی نوکلئوتید تغییر می‌کند.

۲) به حضور مولکول‌های اکسیژن در محیط پیرامون وابسته است.

۳) مولکول CO_2 از ترکیبی با بیش از دو اتم کربن جدا می‌شود.

۴) طی آن، مولکول نیتروژن‌دار حامل الکترون تولید می‌شود.

۲۶- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، هر تغییر بزرگ ساختاری در مادهٔ وراثتی انسان که قطعاً»

- ۱) فقط در بین کروموزوم‌های هم‌تا صورت می‌پذیرد - موجب تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی می‌شود.
 - ۲) موجب تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی می‌شود - توالی ژن‌های آن کروموزوم را تغییر می‌دهد.
 - ۳) تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم را تغییر نمی‌دهد - میزان مادهٔ وراثتی یاخته را تغییر نمی‌دهد.
 - ۴) فقط در یک کروموزوم رخ می‌دهد - موجب تغییر محل سانترومر کروموزوم می‌شود.
- ۲۷- کدام گزینه، دربارهٔ واکنش‌های مرحلهٔ بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای در یک یاختهٔ گیاه توت‌فرنگی، درست بیان شده است؟
- ۱) در هر مرحله‌ای که پیش‌مادهٔ آن نوعی ترکیب سه‌کربنی فسفات‌دار است، مولکول شکل رایج انرژی در یاخته تولید می‌شود.
 - ۲) در هر مرحله‌ای که نوعی ترکیب کربن‌دار بدون فسفات مصرف می‌گردد، تعدادی پروتون در سیتوپلاسم تولید می‌شود.
 - ۳) در هر مرحله‌ای که مولکول NAD^+ اکسایش می‌یابد، ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفات به ترکیبی دوفسفات تبدیل می‌گردد.
 - ۴) در هر مرحله‌ای که تعداد مولکول‌های ADP یاخته کاهش می‌یابد، برخی از پیوندهای نوعی اسید سه‌کربنه شکسته می‌شود.

۲۸- در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد نادرست است؟

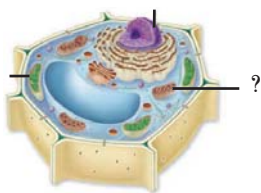
الف: هر لنفوسیت B واجد گیرندهٔ آنتی‌ژنی پس از برخورد با آنتی‌ژن خاص، بلافاصله به یاختهٔ پادتن‌ساز و خاطره تقسیم و تمایز می‌یابد.

ب: چابک‌ترین یاخته‌های شرکت کننده در پاسخ التهاب، بزرگترین یاخته‌های محل التهاب هستند و دانه‌های روشن و ریز دارد.

ج: هر لنفوسیت بالغ توسط گیرندهٔ آنتی‌ژنی عامل غیرخودی و خودی را تشخیص و نسبت به آن پاسخ ایمنی مناسب می‌دهد.

د: بزرگ‌ترین لنفوسیت حاصل از پاسخ ایمنی اولیه که شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده و هستهٔ غیرمرکزی دارد، فاقد گیرنده می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در پی تغییر محیط کشت E.coli، از محیطی که تنها قند آن است به محیطی که تنها قند آن است به منظور تنظیم بیان ژن در این باکتری»

- (۱) لاکتوز - مالتوز - بعد از چسبیدن فعال‌کننده به نوعی مولکول دی‌ساکاریدی، اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود.
- (۲) گلوکز - لاکتوز - قبل از قرارگیری رنابسپاراز بر روی توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، مهارکننده از نوعی مولکول دارای بخش مونوساکاریدی، جدا می‌گردد.
- (۳) گلوکز - مالتوز - ممکن نیست بعد از چسبیدن فعال‌کننده به توالی ویژه خود بر روی دنا، نوعی دی‌ساکارید دارای زیرواحدهای یکسان به آن اتصال یابد.
- (۴) مالتوز - لاکتوز - ممکن نیست قبل از اتصال مهارکننده به نوعی دی‌ساکارید با زیرواحدهای غیریکسان، مرحله آغاز رونویسی شروع شود.

۳۵- کدام عبارت، در مورد تغذیه و حفاظت از جنین در پستانداران، درست است؟

- (۱) در کانگورو، جنین ابتدا در رحم ابتدایی رشد کرده و سپس از طریق جفت مراحل نمو خود را تکمیل می‌کند.
 - (۲) در کانگورو، به دنبال خروج جنین رسیده از بدن مادر، تغذیه آن با کمک غدد شیری درون کیسه انجام می‌شود.
 - (۳) در پلاتی‌پوس، چند دقیقه پس از خوابیدن مادر بر روی تخم‌ها و تکمیل مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.
 - (۴) در پلاتی‌پوس، وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم و نیز خوابیدن مادر روی تخم‌ها، به تکمیل مراحل نمو کمک می‌کند.
- ۳۶- در گیاه زنبق با فرض اینکه ژن نمود (ژنوتیپ) آندوسپرم (درون دانه) yyz باشد. به ترتیب از راست به چپ چند مورد می‌تواند نشان‌دهنده ژن نمود یاخته بخشی از دانه که رویان را در شرایط نامساعد محیطی حفظ می‌کند و یاخته تولیدکننده هورمون جیبرلین باشد؟

الف: $zy - yy$	ب: $zy - zy$	ج: $zy - zz$	د: $yy - zy$
۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)

۳۷- به طور معمول، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر گیاهی که برای تولیدمثل جنسی به نوعی اندام تخصص یافته نیازمند است، یاخته‌های جنسی شناگر دارد.
- (۲) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص یافته بر روی خاک دارد، در دیواره پشتی یاخته درون پوست، نوار کاسپاری دارد.
- (۳) هر گیاهی که رگبرگ‌های موازی و یاخته همراه دارد، تراکم دسته‌های آوندی در بخش‌های مختلف ساقه تفاوت دارد.
- (۴) هر گیاهی که دارای لپه‌های رشد یافته است، در بیرونی‌ترین یاخته‌های رگبرگ، واجد نوعی آنزیم کربوکسیلاز است.

۳۸- مطابق مطلب کتاب درسی، به طور معمول در فرایند ترجمه،

- (۱) همه مولکول‌هایی که بدون تشکیل پیوند هیدروژنی می‌توانند وارد جایگاه A شوند، سبب آزاد شدن رنای پیک و پلی‌پپتید می‌گردند.
- (۲) همه رناهای ناقل وارد شده به جایگاه A ریبوزوم، قطعاً با جابه‌جایی ریبوزوم روی رنای پیک، وارد جایگاه P نیز می‌شوند.
- (۳) بعضی از رناهای ناقل خارج شده از جایگاه E، در پی جابه‌جایی ریبوزوم، از جایگاه P وارد این جایگاه شده‌اند.
- (۴) بعضی از توالی‌های سه نوکلئوتیدی قابل مشاهده در جایگاه E در مرحله طویل شدن، با هیچ آنتی‌کدون پیوند نداده‌اند.

۳۹- از آمیزش مردی با فنوتیپ متفاوت از همسر خود در صفات مربوط به هموفیلی، فنیل کتونوری، Rh و ABO با زنی مبتلا به

راشیتیسیم مقاوم به درمان (وابسته به X بارز)، فرزند اول دختری با گروه خونی B^- و فقط مبتلا به دو بیماری راشیتیسیم و هموفیلی و فرزند دوم پسری با گروه خونی A^+ و فقط مبتلا به دو بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری است. با فرض انجام کراس‌ینگ‌اور برای اولین بار در مادر، از لقاح گامت مادر با گامت عادی پدر، ممکن نیست ایجاد شود.

- (۱) والدی - پسری با گروه خونی A^- و خالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به همه بیماری‌های مطرح شده
- (۲) نوترکیب - دختری با گروه خونی O^- و خالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به همه بیماری‌های مطرح شده
- (۳) نوترکیب - پسری با گروه خونی B^+ و ناخالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به فقط برخی از بیماری‌های مطرح شده
- (۴) والدی - دختری با گروه خونی AB^+ و ناخالص از نظر همه صفات مستقل از جنس و مبتلا به فقط برخی از بیماری‌های مطرح شده

۴۰- همهٔ آنزیم‌های موجود در لولهٔ گوارشی انسان که نوع واحدهای تشکیل دهندهٔ آن‌ها با مونومرهای پیش‌مادهٔ آن‌ها مشابه است، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) شکل غیرفعال آن‌ها، تحت تأثیر پپسین یا اسید معده به حالت فعال در می‌آید.
- ۲) تحت تأثیر ترشحات درون‌ریز دستگاه گوارش، به میزان بیشتری ترشح می‌شوند.
- ۳) افزایش غلظت پیش‌مادهٔ آن‌ها، فقط تا حدی می‌تواند سبب افزایش سرعت واکنش شود.
- ۴) مقدار بسیار کم آن‌ها می‌تواند مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به مونومر تبدیل کند.

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

«در برگ‌های گیاه ذرت طی نوعی مادهٔ شده و به طور حتم رخ می‌دهد.»

الف: تجزیهٔ هر ترکیب شش کربنی - آلی، مصرف - این فرآیند بدون حضور کاتالیزور زیستی

ب: هر زنجیرهٔ انتقال الکترون - آلی، اکسایش - پمپ شدن یون H^+ در دو سمت غشا

ج: مصرف هر ترکیب پنج کربنی - معدنی مصرف - این فرآیند با حضور آنزیم

د: تولید هر ترکیب چهار کربنی - معدنی مصرف - این فرآیند در طول روز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

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

«هر جاننداری که

- ۱) از نور به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند، دارای رنگی‌های جذب کنندهٔ نور در تیلاکوئید است.
- ۲) تحت تأثیر نور فعالیت بعضی از یاخته‌های خود را تغییر می‌دهد، می‌تواند به کمک نور، آب را تجزیه کند.
- ۳) دارای سبزدیسه‌های نواری و دراز است، نمی‌تواند از نوعی ترکیب معدنی به عنوان منبع الکترون استفاده کند.
- ۴) در شرایطی کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد، می‌تواند برخی ترکیبات مورد نیاز خود را از مواد آلی تولید کند.

۴۳- چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف: نوعی مجرای لنفی که بیشترین میزان لنف را دریافت می‌کند، از پشت اندامی لنفی واجد دو لوب در قفسهٔ سینه عبور کرده و محتویات خود را به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای وارد می‌کند.

ب: خون خروجی از نوعی اندام لنفی به واسطهٔ سیاهرگ قرار گرفته در بالای سرخرگ این اندام، در مجاورت قسمتی از مجرای لنفی چپ با خون اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش یکی می‌شود.

ج: نوعی رگ وارد کنندهٔ محتویات لنفی به بزرگ سیاهرگ زبرین که در فاصلهٔ کم‌تری از نوک قلب قرار دارد، در بالای قلب و در جلوی اندام محل بلوغ لنفوسیت T، محتویات خود را تخلیه می‌کند.

د: محتویات لنفی طویل‌ترین بخش نوعی اندام گوارشی فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی، پس از عبور از حداقل یک گره لنفی به قطورترین مجرای لنفی بدن وارد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)

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

«به طور معمول در بدن انسان، استخوان(های) بخشی از اسکلت است که

الف: جناغ - محوری - همانند استخوان‌های دنده، به عضلات تنفسی متصل شده است.

ب: درشت‌نی - جانبی - در مفصل زانو برخلاف استخوان دیگر ساق پا شرکت دارد.

ج: میچ - جانبی - در تشکیل مفاصل لغزنده که نوعی مفصل متحرک هستند، نقش دارند.

د: نیم‌لگن - محوری - در محافظت از کیسه ذخیره کنندهٔ ادرار (مثانه) نقش مهم و اساسی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« هر نوع یاختهٔ بنیادی را تولید می‌کند، در ایجاد نیز نقش دارد.»

۱) بالغ که یاخته‌های ترکیب کنندهٔ کربن دی‌اکسید با آب - اصلی‌ترین یاخته‌های دستگاه ایمنی

۲) که در شرایط آزمایشگاهی، همهٔ انواع یاخته‌های بدن جنین - پرده‌های محافظت کنندهٔ اطراف جنین

۳) بالغ که یاختهٔ مجرای مسدود شونده توسط سنگ کیسهٔ صفرا - یاخته‌های بزرگترین اندام برون‌ریز لولهٔ گوارش

۴) که در پی جداسازی در مراحل اولیهٔ جنینی، یک جنین کامل - کمر بند انقباضی به کمک اکتین و میوزین

دفترچه دوم

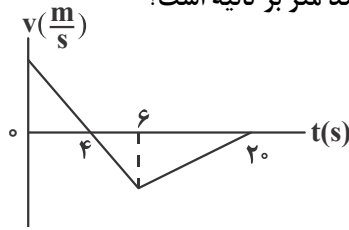
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۶۵ سؤال	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک	۱
۷۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی	۲

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط

متحرک در ۲۰ ثانیه اول حرکت برابر ۱۲۰m باشد، سرعت متوسط آن در کل این مدت چند متر بر ثانیه است؟



۲ (۱)

-۲ (۲)

۶ (۳)

-۱ (۴)

۴۷- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. در مدت زمانی که بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت یکدیگرند، کدام گزینه

در مورد حرکت این متحرک درست بیان شده است؟

(۱) الزاماً تندشونده است.

(۲) الزاماً کندشونده است.

(۳) الزاماً به مبدأ مکان نزدیک می شود.

(۴) الزاماً به مکان اولیه حرکت نزدیک می شود.

۴۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در راستای محور x در حرکت است. با توجه به نمودار، چه تعداد از

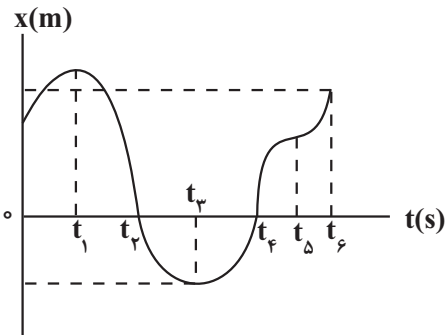
عبارت های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟

(آ) متحرک تا لحظه t_4 ، ۳ بار تغییر جهت داده است.

(ب) در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، شتاب متوسط مثبت است.

(پ) در بازه زمانی t_3 تا t_6 تندی متوسط هم اندازه بزرگی سرعت متوسط است.

(ت) در بازه زمانی t_1 تا t_3 سرعت متوسط صفر است.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۹- مطابق شکل زیر، متحرکی با تندی ثابت $25 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می کند و پس از مدتی با شتاب ثابت به بزرگی $8 \frac{m}{s^2}$ به حرکت خود ادامه می دهد.

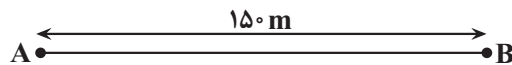
اگر متحرک پس از ۷ ثانیه از نقطه B عبور کند، نسبت مدت زمان حرکت متحرک با شتاب ثابت به مدت زمان حرکت آن با تندی ثابت چقدر است؟

$\frac{9}{5}$ (۲)

$\frac{11}{5}$ (۱)

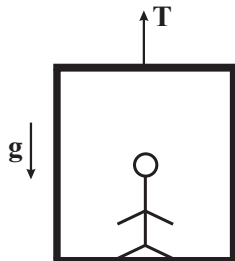
$\frac{5}{9}$ (۴)

$\frac{5}{11}$ (۳)



۵۰- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری به جرم 60 kg ایستاده است و مجموعه با شتاب ثابت در حال

حرکت است. اگر نیروی کشش کابل در محل اتصال به سقف آسانسور 510 N باشد، وزن ظاهری شخص چند نیوتون است؟



$(g = 10 \frac{N}{kg})$

۴۰۰ (۱)

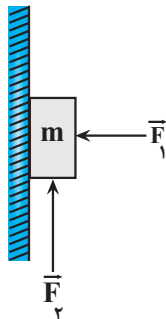
۶۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۱- در شکل زیر جسم m به جرم 50g تحت تأثیر نیروی افقی $\vec{F}_1 = 5\text{N}$ و عمودی \vec{F}_2 با تندی ثابت روی دیوار قائم بالا می‌رود. بزرگی نیروی F_2 حداکثر چند نیوتون کاهش یابد تا جسم به‌طور کامل متوقف شود و تغییر جهت ندهد؟



$$\left(\mu_s = 0/6, \mu_k = 0/4, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

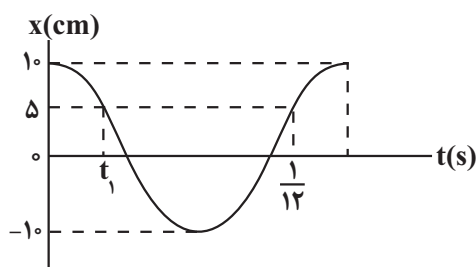
۴ (۱)

۲ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

۵۲- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظه t_1 چند متر بر مربع ثانیه



است؟ ($\pi^2 = 10$)

-۲۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۸ (۳)

-۸ (۴)

۵۳- تراز شدت صوت در فاصله ۳ متری از چشمه صوتی، 60 دسی‌بل است. آهنگ متوسط انتقال انرژی این چشمه صوت چند

میکرو وات است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

36π (۲)

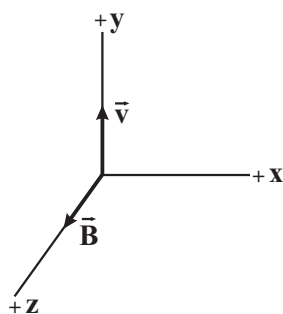
$36\pi \times 10^{-6}$ (۱)

۱ (۴)

10^{-6} (۳)

۵۴- یک موج الکترومغناطیسی با طول موج 300nm ، در ناحیه‌ای از خلأ در حال انتشار است. اگر در لحظه $t = 0$ ، جهت میدان

مغناطیسی و انتشار موج به‌صورت شکل زیر باشد، در لحظه $t = 5 \times 10^{-16} \text{ s}$ در همین مکان، میدان الکتریکی این موج در چه



جهتی است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

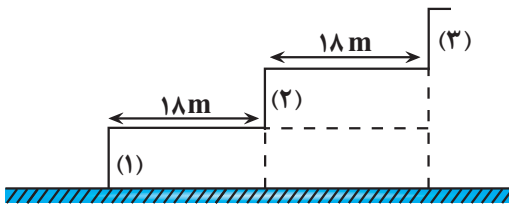
+x (۱)

+y (۲)

-x (۳)

-y (۴)

۵۵- شخصی در فاصله مناسبی از پلکان‌های یک معبد که عرض هر پله آن ۱۸m است، ایستاده و یک بار دستان خود را به هم می‌زند. حداکثر تندی صوت در محیط چند متر بر ثانیه باشد تا شخص صدای پژواک از هر پله را بتواند از هم تشخیص دهد؟ (صوت برگشتی از هر پله مسیر مستقیم افقی را طی می‌کند تا به شخص برسد)



۳۴۰ (۱)

۳۶۰ (۲)

۱۷۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

۵۶- الکترونی در اتم هیدروژن در تراز $n = 3$ قرار دارد. بلندترین طول موجی که در یک گذار می‌تواند گسیل کند، چند برابر

بلندترین طول موجی است که می‌تواند جذب کند تا به ترازهای بالاتر برود؟ $(R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1})$

$\frac{7}{20}$ (۴)

$\frac{5}{4}$ (۳)

$\frac{20}{7}$ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۱)

۵۷- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد نور لیزر نادرست است؟

(آ) باریکه لیزر براساس گسیل القایی ایجاد می‌شود.

(ب) در گسیل القایی انرژی فوتون ورودی بیشتر از اختلاف انرژی دو تراز است که الکترون بین آن‌ها گذار انجام می‌دهد.

(پ) مدت زمان باقی ماندن الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار نسبت به حالت برانگیخته، معمولاً کمتر است.

(ت) در پدیده وارونگی جمعیت، تعداد الکترون‌ها در ترازهای شبه پایدار در مقایسه با ترازهای پایین‌تر، کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸- در یک فرایند واپاشی، عدد جرمی هسته دختر از عدد جرمی هسته مادر، ۱۶ واحد کمتر و عدد اتمی آن از عدد اتمی هسته مادر، ۲ واحد بیشتر است. اگر در این واپاشی، فقط ذره‌های آلفا و بتای منفی گسیل شود، به ترتیب چند ذره آلفا و چند ذره بتای منفی گسیل شده است؟

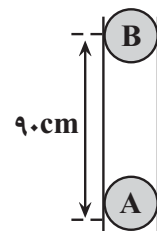
۱۰ و ۴ (۲)

۱۰ و ۲ (۱)

۸ و ۲ (۴)

۸ و ۴ (۳)

۵۹- در شکل زیر، بار هریک از گلوله‌های نارسانا برابر $3\mu\text{C}$ و جرم هریک 50g است. اگر گلوله B را از فاصله 90cm سانتی‌متری



با دیواره طرف ناچیز و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ است.)

۸، بالا (۱)

۸، پایین (۲)

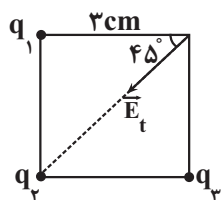
۱۲، بالا (۳)

۱۲، پایین (۴)

محل انجام محاسبات

۶۰- سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس یک مربع ثابت شده‌اند و میدان الکتریکی برابند ناشی از سه بار در رأس چهارم مربع مشخص شده است. اگر بزرگی میدان برابند با $2/6 \times 10^6$ نیوتون بر کولن باشد، بزرگی نیروی الکتریکی که بارهای

q_2 و q_3 به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟ $(q_1 = -0/4 \mu C, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \sqrt{2} = 1/4)$



(۱) ۲/۴

(۲) ۱/۶

(۳) ۷/۲

(۴) ۸

۶۱- اگر بار الکتریکی یک خازن را ۲۰ درصد افزایش و ظرفیت آن را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اختلاف پتانسیل دو سر خازن چگونه تغییر می‌کند؟

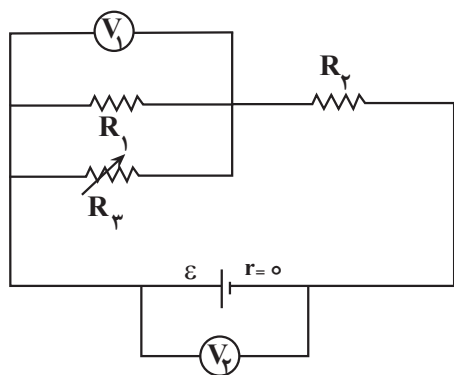
(۲) ۶۰ درصد کاهش

(۱) ۲۰ درصد کاهش

(۴) ۶۰ درصد افزایش

(۳) ۲۰ درصد افزایش

۶۲- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_3 ، عدد هریک از ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 چگونه تغییر می‌کند؟



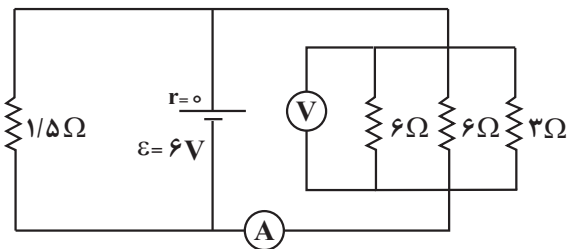
(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - ثابت

(۳) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - ثابت

۶۳- در مدار شکل زیر، اگر جای ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی عوض شوند، جریان عبوری از مقاومت $1/5 \Omega$ ، چند آمپر تغییر می‌کند؟



می‌کند؟

(۱) ۴

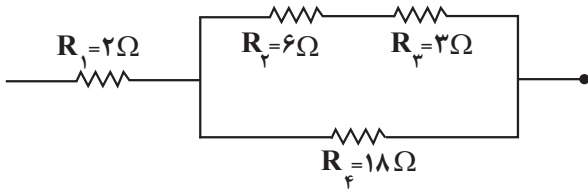
(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) تغییر نمی‌کند.

۶۴- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد، حداکثر توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها برابر $48W$ است.

است. حداکثر توان دو سر مجموعه مقاومت‌ها چند وات باشد تا هیچ کدام از آن‌ها آسیب نبینند؟



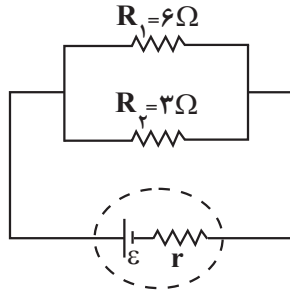
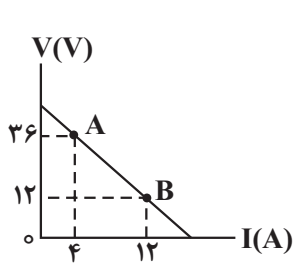
(۱) ۱۰۴

(۲) ۱۳۶

(۳) ۱۴۴

(۴) ۱۱۶

۶۵- در شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن نشان داده شده است. اگر مقاومت R_1 ثابت باشد، مقاومت R_2 چند اهم و چگونه تغییر کند تا توان خروجی باتری بیشینه گردد؟



(۱) ۳، افزایش

(۲) ۳، کاهش

(۳) ۲، افزایش

(۴) ۲، کاهش

۶۶- ضریب القاوری سیملوله‌ای $50mH$ و انرژی ذخیره شده در آن $0.1J$ است. اگر میدان مغناطیسی داخل سیملوله $60G$ باشد، هر سانتی‌متر از سیملوله، شامل چند حلقه است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

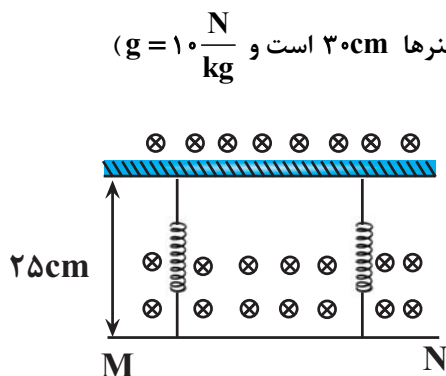
(۴) ۲۵

(۳) ۱۲

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۲۵

۶۷- مطابق شکل زیر، سیم MN به طول $40cm$ و جرم $20g$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی به بزرگی $2/\delta T$ از دو فنر مشابه و سبک آویزان است و از آن جریان ثابت به بزرگی $6A$ عبور می‌کند. اگر جهت جریان عبوری از سیم برعکس شود، طول هر کدام از فنرها به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (طول عادی هر یک از فنرها $30cm$ است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

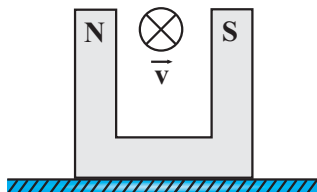
(۳) ۲۰

(۴) ۳۵

۶۸- مطابق شکل زیر، آهنربایی به وزن 2N روی سطح افقی قرار دارد و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آن برابر با

0.5G است. اگر بار الکتریکی $2 \times 10^{-3}\text{C}$ با سرعت $|\vec{v}| = 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین دو قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ و به طرف

داخل صفحه پرتاب شود، در لحظه پرتاب، بزرگی نیرویی که سطح افقی بر آهنربا وارد می کند، چند نیوتون خواهد شد؟



۲/۱ (۱)

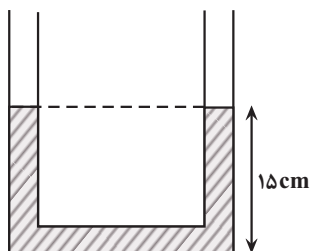
۱/۹ (۲)

۲/۱۱ (۳)

۱/۹۹ (۴)

۶۹- در لوله U شکلی که مساحت مقطع آن در تمام قسمت‌ها یکسان و برابر 2cm^2 است، مایعی به چگالی $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به حال

تعادل قرار دارد. چند گرم مایع به چگالی $\frac{8}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی به سمت چپ لوله اضافه کنیم تا ارتفاع مایع در سمت راست



به 17cm برسد؟

۱/۶ (۱)

۶ (۲)

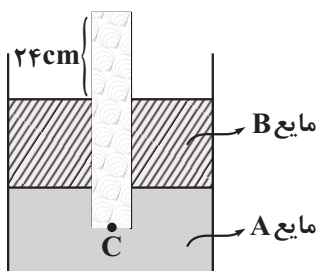
۹/۶ (۳)

۱۲ (۴)

۷۰- مطابق شکل زیر لوله‌ای استوانه‌ای شکل به طول 50cm درون یک ظرف حاوی دو مایع A و B قرار دارد. به طوری که طول

قسمتی از لوله که درون مایع A قرار دارد 10cm است. اگر فشار هوای محیط 76 سانتی‌متر جیوه باشد، فشار نقطه C چند

سانتی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_B = 1/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_A = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



۶۴ (۱)

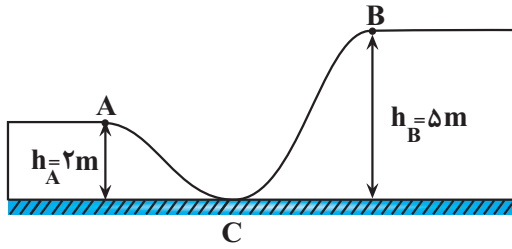
۸۳ (۲)

۶۲ (۳)

۷۰ (۴)

۷۱- مطابق شکل زیر، تویی با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه A پرتاب می‌شود و با تندی $6 \frac{m}{s}$ به نقطه B می‌رسد و از آن می‌گذرد. انرژی

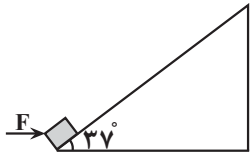
تلف شده جسم در طول مسیر ACB، چند برابر انرژی جنبشی آن در نقطه A است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۰/۰۴ (۳)
- ۰/۰۲ (۴)

۷۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $1/5 kg$ تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} با تندی ثابت از سطح شیب‌داری به طول $2m$ در مدت $4s$ بالا می‌رود. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم $5N$ باشد، توان متوسط نیروی F طی این جابه‌جایی چند وات است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0/6)$$



- ۷ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱/۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۷۳- به سیمی با دمای θ و طول L به اندازه Q گرما می‌دهیم، در این حالت تغییر طول سیم برابر ΔL_1 می‌شود. اگر طول این سیم را در دمای θ نصف کرده و سپس از دستگاهی که بدون تغییر جرم، قطر سیم را نصف می‌کند، عبور می‌دهیم و سپس به سیم

حاصل $2Q$ گرما می‌دهیم، تغییر طول آن ΔL_2 می‌شود. نسبت $\frac{\Delta L_2}{\Delta L_1}$ برابر با کدام گزینه است؟

- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۶ (۴)

۷۴- در کدام گزینه تمام فرایندها گرماده هستند؟

- (۱) میعان، ذوب، چگالش
- (۲) تبخیر، ذوب، تصعید
- (۳) میعان، انجماد، چگالش
- (۴) میعان، انجماد، تصعید

۷۵- یکای نجومی (Au) و سال نوری (Ly) به ترتیب از راست به چپ از جنس کدام کمیت‌ها هستند؟

- (۱) مسافت، زمان
- (۲) مسافت، مسافت
- (۳) زمان، زمان
- (۴) زمان، مسافت

۸۲- چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در ترکیب نسبت تعداد..... به تعداد برابر..... است.»

(آ) دی نیتروژن پنتا اکسید - اتمها - عنصرها - ۳/۵

(ب) کلسیم فسفات - کاتیونها - آنیونها - ۱/۵

(پ) آهن (II) هیدروکسید - عنصرهای فلزی - اتمها - ۳۳/۰

(ت) آمونیوم سولفات - اتمها - عنصرها - ۳/۷۵

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- به ۴۰ mL محلول ۰/۸ مولار سدیم فسفات، چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم سولفات اضافه کنیم تا غلظت یون

سدیم در محلول حاصل ۱/۲ مول بر لیتر باشد؟

(۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۸۰۰

۸۴- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• مولکول هیدروژن سولفید همانند مولکول آب، قطبی بوده و ساختاری خمیده داشته و در دمایی که این ماده به حالت مایع است، آب حالت جامد دارد.

• ترکیبی با فرمول مولکولی CH_2F_2 ، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکولهای خود را نداشته و یک باریکه مایع از آن، توسط میله باردار از مسیر خود منحرف می شود.

• با کاهش دمای آب و یخ زدن آن، شمار پیوندهای هیدروژنی بین مولکولها و چگالی آن افزایش می یابد.

• چون قدرت پیوندهای هیدروژنی در هیدروژن فلئورید قوی تر از آب است، این ماده نسبت به آب، دمای جوش بالاتری دارد.

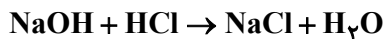
• مولکول گازی PH_3 در مقایسه با مولکول گازی AsH_3 ، انحلال پذیری بیشتری در آب داشته و آسان تر به حالت مایع تبدیل می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۵- ۴۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید ۴۰ درصد جرمی با چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۳۶/۵ درصد جرمی و

چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ به طور کامل واکنش می دهد و در فرآورده های حاصل چند مول یون وجود دارد؟

($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۱۶/۷ - ۰/۴ (۲) ۱۶/۷ - ۰/۸

(۳) ۳۳/۳ - ۰/۸ (۴) ۳۳/۳ - ۰/۴

۸۶- ۵۶۱ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات در دمای 60°C در اختیار داریم، دمای محلول را 50°C کاهش داده و رسوب حاصل

را مطابق واکنش زیر تجزیه کرده و ۱۶ لیتر گاز با چگالی ۱/۲ گرم بر لیتر تولید می شود. اگر در دمای θ ، مقدار انحلال پذیری

این نمک در ۱۰۰ گرم آب، ۱۷ برابر مولاریته محلول آن باشد، θ چند درجه سلسیوس است؟ (معادله انحلال پذیری - دما

سدیم نیترات به صورت خطی، مقدار انحلال پذیری آن در دمای 60°C برابر ۱۲۰ گرم و چگالی محلول آن در دمای θ برابر

($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23; \text{g.mol}^{-1}$) (۱/۱۸ گرم بر میلی لیتر می باشد.)



(۱) ۱۲۵ (۲) ۶۴ (۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰

۸۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول تناوبی می باشد، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

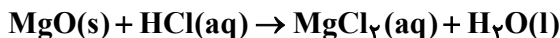
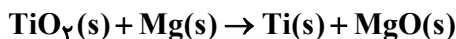
گروه \ دوره	۱	۱۴	۱۶	۱۷
۲	X	H		B
۳			C	Z
۴	A	D		E

- واکنش پذیری B از H بیشتر و رسانایی الکتریکی E از D بیشتر است.
- شعاع اتمی عنصر Z از X بیشتر و خصلت فلزی A از X بیشتر است.
- در دمای اتاق، عنصر E حالت فیزیکی متفاوتی با عنصرهای هم دوره خود دارد و در این دما به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.
- در دوره سوم کمترین تفاوت شعاع اتمی بین عناصر C و Z است. (بدون در نظر گرفتن گاز نجیب)
- عنصر B که بیشترین خصلت نافلزی را در جدول تناوبی دارد، در واکنش با C آنیون پایدار B^- تشکیل می دهد.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۸- مطابق واکنش های موازنه نشده زیر، اگر به ازای مصرف نمونه ای ۱۲ کیلوگرمی از سنگ معدن تیتانیم (IV) اکسید با خلوص ۷۲ درصد، اختلاف جرم فراورده های تولیدی در واکنش اول ۲/۵۹۲ کیلوگرم باشد؛ بازده درصدی واکنش اول کدام است و اکسید بازی تولیدی در واکنش با چند لیتر محلول ۳۰ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۴۶ گرم بر میلی لیتر به طور کامل

خنثی می شود؟ ($H = 1, O = 16, Mg = 24, Cl = 35.5, Ti = 48: g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۷-۷۵ (۲) ۳۶-۷۵ (۳) ۲۷-۸۰ (۴) ۳۶-۸۰

۸۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) گریس نسبت به وازلین، ماده ای فرارتر است.

(ب) قراردادن فلزها در آلکان های گوناگون در دمای اتاق، از خوردگی فلز جلوگیری می کند.

(پ) برای آلکان های گازی در دمای اتاق، پیشوند به کار رفته در نام آیوپاک شمار اتم های کربن را معلوم نمی کند.

(ت) نفت سفید، شامل آلکان هایی با ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

• نسبت شمار اتم های کربن به هیدروژن در نفتالن، با معکوس این نسبت

در پارازایلن برابر است.

• در ساختار روبه رو با جایگزین کردن گروه های CH_3 با هیدروژن،

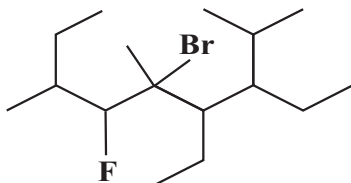
مجموع اعداد در نامگذاری براساس قواعد آیوپاک، ۱۸ واحد کاهش می یابد.

• جرم مولی هیدروکربنی خطی و فاقد حلقه با ۲۵ پیوند C-C، ۱۰

پیوند $C=C$ و ۲ پیوند $C \equiv C$ برابر $506 g.mol^{-1}$ است.

• برآثر واکنش محلولی از کاتالیزگر مورد استفاده در واکنش کلردار کردن اتن با محلول سود، رسوبی آجری رنگ تولید می شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱



۹۵- غلظت اولیه $N_2O_5(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری برابر با 0.5 mol.L^{-1} است. با فرض اینکه در مدت ۲۰s شمار مول‌های

موجود در ظرف به اندازه ۷۰ درصد افزایش یابد، سرعت متوسط واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ برحسب

$\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ کدام است؟ (در ابتدا، تنها واکنش دهنده در ظرف وجود داشته است).

- ۱) ۰/۷۵ ۲) ۰/۳۵ ۳) ۰/۶۹ ۴) ۱/۵

۹۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

ب) همه هیدروکربن‌ها می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

پ) سلولز، نشاسته، پروتئین و پلی‌اتن از جمله پلیمرهای طبیعی می‌باشند.

ت) الیاف پنبه از مونومر سلولز تشکیل شده است و اندازه مولکول‌های آن بزرگ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۷- ۴۴ گرم بوتانویک‌اسید ۷۰ درصد خالص را با متانول وارد واکنش می‌کنیم. در صورتی که بازده واکنش ۸۰ درصد باشد، جرم

استر تولید شده بر حسب گرم کدام است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) ۴۴/۶۲ ۲) ۲۸/۵۶ ۳) ۴۶/۲ ۴) ۳۷/۵

۹۸- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

آ) از هم زدن متوالی مخلوط آب و روغن، سرانجام محلولی همگن به دست می‌آید.

ب) نور از همه توده‌های مولکولی جسم کلویید عبور کرده و در آن پخش می‌شود.

پ) با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، مرزهای جداکننده مشاهده نمی‌شوند.

ت) مولکول‌های صابون مشابه پلی بین مولکول‌های آب و چربی عمل می‌کند.

- ۱) فقط پ ۲) آ و ب ۳) فقط ت ۴) پ و ت

۹۹- چند مورد از مطالب زیر همواره درست هستند؟

● به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های سازنده‌اش تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

● در مقایسه دو محلول اسید ضعیف متفاوت، محلولی که قدرت اسیدی بیشتری دارد رسانایی بیشتری نیز دارد.

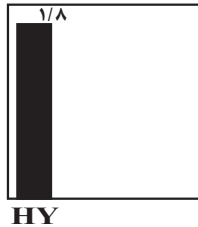
● به دلیل K_a بزرگ‌تر کربنیک‌اسید، α در محلول آن بزرگ‌تر از محلول هیدروسیانیک‌اسید است.

● در فرایند تعادلی یونش اسیدهای ضعیف در آب، پس از لحظه تعادل، واکنش‌های رفت و برگشت متوقف می‌شوند.

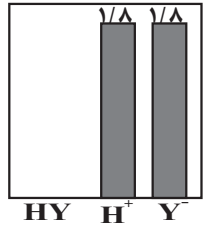
● نظریه آرنیوس نمی‌تواند رفتار HCl را در واکنش $HCl(g) + NH_3(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ توضیح دهد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

غلظت
قبل از یونش (mol.L⁻¹)



غلظت
بعد از یونش (mol.L⁻¹)



۱۰۰- نمودارهای مقابل غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید HY را قبل و بعد از یونش نشان می‌دهند. اگر ۵۰۰ میلی لیتر از اسید HY را با همان غلظت اولیه در محلولی ۴ لیتری از باز قوی A(OH)_۲ با چگالی ۱/۲ g.mL⁻¹ و درصد جرمی ۱/۵ وارد کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن pH محلول بازی چقدر تغییر می‌کند؟ (دما را ۲۵°C در نظر بگیرید). (log ۳ ≈ ۰/۵, log ۲ ≈ ۰/۳)

(جرم مولی A(OH)_۲ برابر ۱۵۰ گرم است.)

۱/۷ (۱) ۱/۳ (۲) ۰/۹ (۳) ۰/۶ (۴)

۱۰۱- هنگامی که تیغه‌هایی با سطح برابر از مس و روی را درون دو محلول یکسان از آهن (II) سولفات قرار میدهیم، دمای ظرف حاوی

تیغه روی بالا می‌رود، در این صورت کدام گزینه زیر درباره سلول گالوانی روی - آهن درست است؟ (Zn = ۶۵ g.mol⁻¹)

(۱) روی نقش آند داشته و اکسایش می‌یابد.

(۲) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از سمت آهن به طرف روی است.

(۳) حرکت آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول حاوی تیغه آهنی است.

(۴) هنگامی که جرم تیغه روی به اندازه ۱/۳ گرم کم شود به تقریب ۱/۲ × ۱۰^{۲۲} الکترون در مدار خارجی جابه‌جا می‌شود.

۱۰۲- در سلول گالوانی «آهن - مس» جرم اولیه تیغه‌های آندی و کاتدی برابر است. اگر پس از مدتی، اختلاف جرم تیغه‌های آندی و کاتدی به ۹۰۰ گرم برسد، در این بازه زمانی چند الکترون در این سلول گالوانی مبادله شده است؟ (این سلول دارای دو

الکترولیت CuSO_۴ و FeSO_۴ است). (Cu = ۶۴, Fe = ۵۶: g.mol⁻¹)

۴/۵۱۵ × ۱۰^{۲۴} (۱) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۴} (۲)

۷/۵۲۵ × ۱۰^{۲۴} (۳) ۹/۰۳ × ۱۰^{۲۴} (۴)

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (O = ۱۶, H = ۱: g.mol⁻¹)

● جرم گاز تولیدی در برقکافت آب در اطراف تیغه کاتدی، دو برابر آن در اطراف تیغه آندی است.

● در برقکافت آب، به ازای عبور ۱/۵ مول الکترون از مدار بیرونی، ۱۲ گرم گاز در آند تولید می‌شود.

● در برقکافت آب، نیم‌واکنش اکسایش به صورت $2H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$ می‌باشد.

● در برقکافت سدیم کلرید مذاب، با اضافه کردن کلسیم کلرید به آن، دمای جوش نمک طعام تا حدود ۵۸۷°C کاهش می‌یابد.

● رنگ کاغذ pH در اطراف آند برقکافت آب مانند قسمت آند سلول سوختی، به رنگ قرمز در می‌آید.

۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر درباره مولکول گوگرد تری‌اکسید درست است؟

(آ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن همانند گوگرد دی‌اکسید، اتم‌های اکسیژن با رنگ آبی نمایش داده می‌شوند.

(ب) برخلاف کربونیل سولفید در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

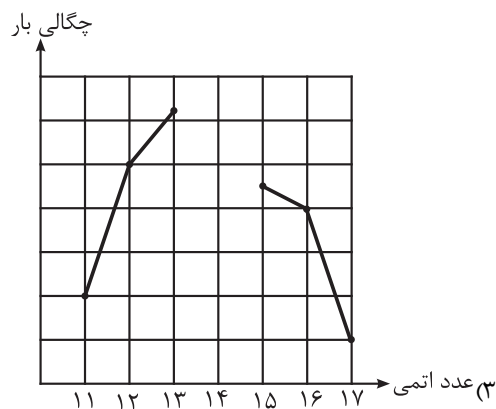
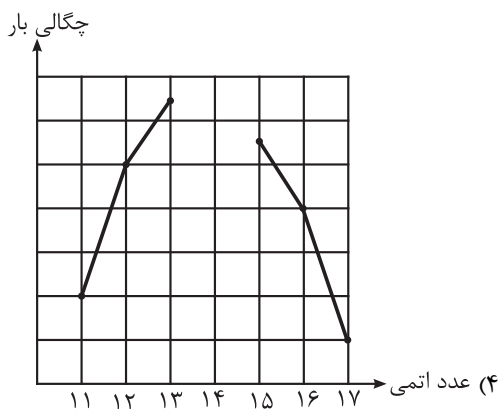
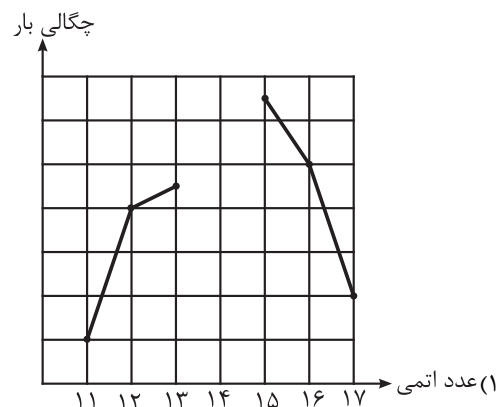
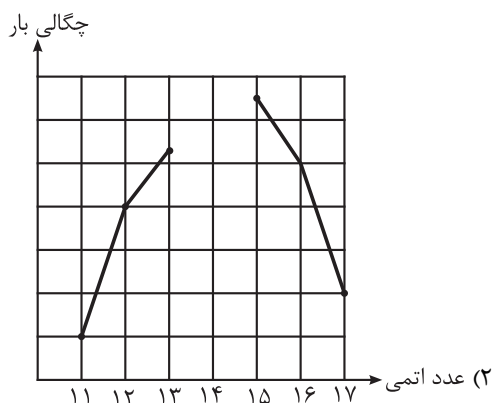
(پ) دارای ساختاری مشابه با آمونیاک و پیوندهایی قطبی است.

(ت) نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به پیوندی در ساختار آن، از این نسبت در کلروفرم کوچک‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- با توجه به مقادیر شعاع یونی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، کدام یک از نمودارهای زیر، مقایسه دقیق تری از چگالی بار را ارائه می دهد؟

نام یون	سدیم	منیزیم	آلومینیم	فسفید	سولفید	کلرید
شعاع یونی (pm)	۱۰۲	۷۲	۵۳	۲۱۲	۱۸۴	۱۸۱



۱۰۶- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟ (۲۹Cu, ۲۵Mn, ۲۲Ti, ۲۸Ni)

- اگر ۲۵٪ از اتم‌های هیدروژن در متان را با اتم کلر جایگزین کنیم، ترکیب قطبی کلروفرم به دست می آید.
- در مقایسه اکسیدهای جامد و خالص از ۲ عنصر اول گروه ۱۴، اکسید با سختی بیشتر، شفافیت کمتری دارد.
- در مولکول AB_3 اگر اتم A الکترون ناپیوندی داشته باشد، ساختار مولکول به شکل خمیده خواهد بود.
- آنتالپی فروپاشی ترکیب Ga با اولین عناصر گروه‌های ۱۵ تا ۱۷، با نسبت شمار آنبون به کاتیون در آنها رابطه مستقیم دارد.
- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای به کار رفته در نیتینول با یکدیگر ۳۰ واحد اختلاف دارند.

(۱) نادرست - نادرست - درست - نادرست - درست

(۲) نادرست - درست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

(۴) درست - درست - نادرست - درست - نادرست

محل انجام محاسبات

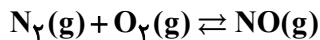
۱۰۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد، اما درون موتور خودرو اندکی از آنها به NO تبدیل می‌شوند.
- (۲) کشیده شدن نوک کبریت بر روی سطح زبر قوطی آن، انرژی فعال‌سازی واکنش انجام شده را تأمین می‌کند.
- (۳) واکنش‌های گرماگیر، برخلاف واکنش‌های گرماده، برای شروع شدن نیاز به انرژی دارند.
- (۴) به مقدار انرژی که برای آغاز هر واکنش شیمیایی لازم است، انرژی فعال‌سازی می‌گویند.

۱۰۸- سامانه‌ای با ۳ مول گاز نیتروژن مونوکسید، ۲ مول گاز نیتروژن و ۵/۰ مول گاز اکسیژن در یک ظرف دربسته ۵/۰ لیتری

مطابق معادله موازنه نشده زیر در تعادل است. ثابت تعادل این واکنش کدام است و اگر ۱/۵ مول گاز اکسیژن به محتویات ظرف

اضافه شود، پس از برقراری تعادل جدید، شمار مول مواد گازی در ظرف چقدر می‌شود؟



۷-۹ (۴)

۷-۶ (۳)

۸-۹ (۲)

۸-۶ (۱)

۱۰۹- کدام گزینه در مورد تعادل گازی $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ نادرست است؟ ($\Delta H > 0$)

- (۱) با کاهش حجم ظرف (افزایش فشار) تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.
- (۲) با افزایش دما مجموع شمار مول‌های گازی موجود در مخلوط تعادلی و همچنین غلظت گاز اکسیژن، افزایش می‌یابد.
- (۳) با افزودن مقداری از اکسید ناقطبی گوگرد به مخلوط تعادلی، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.
- (۴) تغییرات دما با ثابت تعادل رابطه عکس دارد.

۱۱۰- مقایسه مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هریک از مولکول‌های آلی A, X, Y و Z در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- A → گاز هیدروژن کلرید + گاز اتن
- آب + حلال چسب $\xrightarrow{H_2SO_4}$ اتانول + X
- Y → محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن
- Z → محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات + C_2H_4

(۱) $A < Y = Z < X$

(۲) $A < X < Y = Z$

(۳) $A < Z < X < Y$

(۴) $Z < X < Y < A$

دفترچه سوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۲ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی	۲

۱۱۱- فرض کنید $A = \{x \in \mathbb{N} \mid 2^x \leq x^2\}$ و $B = \{y \in \mathbb{W} \mid y! \leq 2^y\}$ ؛ چند عضو در مجموعه A است ولی در مجموعه B نیست یا در

مجموعه A نیست ولی در مجموعه B است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- حاصل عبارت $(\sqrt{8} + \sqrt{27}) - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} - \sqrt{5 - \sqrt{6}}$ ، کدام است؟

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

۱۱۳- نمودار تابع درجه دوم $f(x)$ روی خط $y = -5$ پاره‌خطی به طول ۴ جدا می‌کند. اگر تفاضل ریشه‌های معادله $f(x) = 0$ برابر ۶

واحد باشد، عرض نقطه تقاطع نمودار تابع f با محور تقارن آن کدام است؟

- ۱ (۱) ۹ ۲ (۲) -۹ ۳ (۳) ۷ ۴ (۴) -۷

۱۱۴- اگر بزرگترین بازه‌ای که نمودار تابع $f(x) = \frac{5x^3 - 7x^2 + 16x}{x^3 + x}$ بالاتر از خط به معادله $y = 4$ قرار نمی‌گیرد به صورت $[a, b]$ باشد،

حاصل $b - a$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۴

۱۱۵- در صورتی که f تابعی خطی، g تابعی همانی و h تابعی ثابت باشد و داشته باشیم؛ $(f+g+h)(x) = -x+8$ و $f(h(x)) = -7$ ، آن‌گاه

حاصل $f(3) + h(\sqrt{5})$ کدام است؟

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۱ ۳ (۳) ۲ ۴ (۴) ۳

۱۱۶- هریک از حروف کلمه NIAVARAN بر روی ۸ گوی نوشته شده است. به چند طریق می‌توان ۳ گوی از این ۸ گوی را انتخاب کرد؟

- ۱ (۱) ۱۸ ۲ (۲) ۱۹ ۳ (۳) ۲۰ ۴ (۴) ۲۵

۱۱۷- سه سکه و دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه لااقل یکی از پیشامدهای ((فقط دو سکه «پشت»)) یا ((عدد هر دو

تاس مضرب ۳ باشد)) رخ دهد، کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{53}{288}$ ۲ (۲) $\frac{53}{144}$ ۳ (۳) $\frac{23}{72}$ ۴ (۴) $\frac{4}{9}$

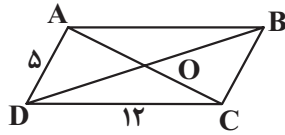
۱۱۸- اگر معادله $\frac{x^2 + ax + 9}{x^2 - 5x + 4} = 0$ فقط یک ریشه داشته باشد، حاصلضرب مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- ۱ (۱) -۲۱۵۰ ۲ (۲) -۲۲۵۰ ۳ (۳) -۲۳۵۰ ۴ (۴) -۱۷۵۰

۱۱۹- در شکل زیر، ABCD متوازی الاضلاع است. از محل برخورد قطرهای، یک عمود بر BD رسم می‌کنیم تا AB را در نقطه E قطع

کند و همچنین از O عمود دیگری بر قطر AC رسم می‌کنیم تا ضلع CD را در نقطه F قطع کند. حاصل $AE + DF + DE + AF$

کدام است؟



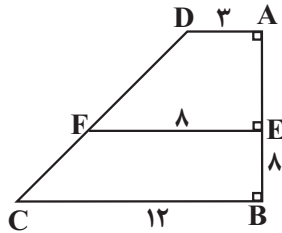
۱۷ (۱)

۲۲ (۲)

۲۹ (۳)

۲۴ (۴)

۱۲۰- در دوزنقه مقابل، طول پاره خط CD کدام است؟



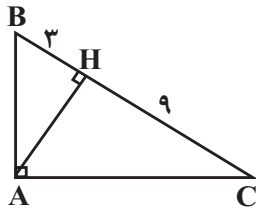
$6\sqrt{5}$ (۱)

$12\sqrt{5}$ (۲)

$12\sqrt{2}$ (۳)

$9\sqrt{5}$ (۴)

۱۲۱- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، اندازه بزرگترین میانه مثلث چند برابر اندازه کوچکترین ارتفاع آن است؟



$\frac{\sqrt{117}}{3}$ (۱)

$\frac{\sqrt{39}}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{39}}{13}$ (۳)

$\frac{\sqrt{39}}{6}$ (۴)

۱۲۲- اگر $f(x) = \sqrt{4x - 3a} + k - 1$ و $g(x) = \sqrt{b - 4x} + 2k$ و داشته باشیم $\{(1, k)\} = g - 2f$ ، مقدار $3a - \frac{b}{4} - k$ چقدر است؟

۳ (۲)

۶ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۲۳- مقدار عبارت مقابل کدام است؟

$$\cot\left(\frac{-15\pi}{4}\right) \tan^2\left(\frac{16\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{-13\pi}{3}\right) \sin^2\left(\frac{17\pi}{4}\right)$$

$\frac{3}{25}$ (۴)

$-\frac{2}{75}$ (۳)

$\frac{2}{75}$ (۲)

$-\frac{3}{25}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۲۴- اگر انرژی یک زلزله ۲۵۰ برابر شود، قدرت آن چند ریشتر افزایش می‌یابد؟ (E انرژی و M ریشتر را نشان می‌دهد).

$$(\log 2 = 0.3)$$

$$(\log E = 11/8 + 1/5 M)$$

- (۱) ۱/۸ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۶ (۴) ۲

۱۲۵- تابع $f(x) = (2x^2 + 1) \left[\frac{x}{a} \right]$ روی بازه $[0, 2]$ پیوسته است. حدود a کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است).

- (۱) $a > 2$ (۲) $a \geq 2$ (۳) $a \geq \frac{1}{2}$ (۴) $a > \frac{1}{2}$

۱۲۶- اگر $P(A') = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ باشد، حداقل مقدار $P(A'|B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{18}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۱۲۷- مجموع و انحراف معیار ۱۵ داده به ترتیب 90° و 2 است. اگر داده‌های $9, 9, 9, 0$ را از بین آنها حذف کنیم، واریانس داده‌های

باقی‌مانده چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۲

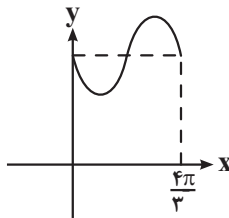
۱۲۸- تابعی خطی با شیب مثبت است. اگر $(fog)(x) = -4x + 3$ و $(f+g)(x) = 2x - 1$ باشد، آن‌گاه مقدار $f\left(\frac{4}{3}\right)$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۲۹- اگر $f(x) = \frac{3x-1}{2x+1}$ و $g(x) = \frac{3}{\sqrt{9-x^2}}$ باشد، آن‌گاه دامنه $g \circ f^{-1}$ شامل چند عدد صحیح نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = 2 + \sin ax$ است. مقدار تابع در نقطه $x = \frac{28\pi}{9}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{4+\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{4-\sqrt{3}}{2}$

- (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۳۱- اگر $\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{10}}{3}$ باشد، مقدار $\cos 4x$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{79}{81}$ (۲) $\frac{64}{81}$

- (۳) $-\frac{64}{81}$ (۴) $\frac{79}{81}$

محل انجام محاسبات

۱۳۲- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $2x-4$ برابر ۱ است. باقی مانده تقسیم $f(x) = 4xP(x+1) - x^2P(3-x)$ بر $-x+1$ با کدام

گزینه برابر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- اگر $f(x) = \frac{x^3 - x^2 - x - 2}{|x-2|}$ و $g(x) = \frac{x+2}{x+7}$ باشد، آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} g \circ f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) $-\infty$ (۴) $+\infty$

۱۳۴- تابع $f(x) = ax^3 - 2x + 2b$ مفروض است. اگر $g(x) = \begin{cases} f(x) & x \leq -1 \\ f'(x) & x > -1 \end{cases}$ در \mathbf{R} مشتق پذیر باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{14}{9}$ (۳) $-\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۳۵- اگر $f(x) = |x||x^2 - 2x|$ باشد، آن گاه $f'_+(2) - f'_-(2)$ کدام است؟ ([] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) -2 (۴) تعریف نشده

۱۳۶- اگر $f(x) = \frac{1-2x^2}{x^2+1}$ حاصل $y = (1+x^2)f''(x) + 2xf'(x)$ در $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

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

۱۳۷- مساحت مثلثی که رئوس آن نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x, & x \geq 0 \\ \frac{x^2 + 4x}{2}, & x < 0 \end{cases}$ باشند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۳۸- مساحت کل استوانه‌ای برابر 12π سانتی متر مربع است. اگر حجم آن حداکثر باشد، مساحت قاعده چند سانتی متر مربع است؟

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

۱۳۹- حجم حاصل از دوران مثلثی به اضلاع ۵، ۵ و ۸ حول بزرگترین ضلع آن کدام است؟

- (۱) 12π (۲) 18π (۳) 24π (۴) 32π

۱۴۰- دایره‌های $C_1: x^2 + y^2 + 2y = 3$ و $C_2: x^2 + y^2 + 2x = 8$ در نقاط M و N متقاطع اند. طول وترى که دایره $\frac{25}{4} = (2x-6)^2 + (2y+2)^2$

روی خط گذرا از نقاط M و N جدا می‌کند، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در ارتباط با زمانی که نور خورشید بر مدار رأس الجدی به صورت عمود می‌تابد، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فاصله زمین تا خورشید ۱۴۷ میلیون کیلومتر است و زمین در وضعیت حضیض خورشیدی قرار دارد.
- (۲) اختلاف طول مدت زمان شب و روز در مدار رأس السرطان، کمتر از مدار قطبی جنوبی می‌باشد.
- (۳) زاویه تابش خورشید در مدار قطبی جنوب، ۴ درجه بیشتر از این زاویه در مدار رأس السرطان می‌باشد.
- (۴) سایه‌ها در نیمکره شمالی به سمت شمال و در نیمکره جنوبی به سمت جنوب تشکیل می‌شوند.

۱۴۲- در کدام گزینه، دو کانی دارای ترکیب ساختاری یکسان نیستند؟

- (۱) البوین و تورکوایز
- (۲) آمیست و عقیق
- (۳) زیرجد و گارنت
- (۴) اپال و کوارتز

۱۴۳- بررسی کدام یک از موضوعات زیر، در علم تکتونیک صورت نمی‌گیرد؟

- (۱) حرکت ورقه‌های سنگ کره
- (۲) نیروهای به وجود آورنده گسل‌ها
- (۳) ساختار درونی زمین
- (۴) شناسایی معادن زیرزمینی

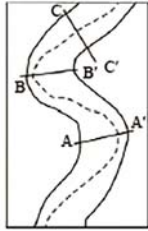
۱۴۴- در چند ردیف از جدول زیر، اطلاعات نادرست وجود دارد؟

ردیف	عنصر	طبقه‌بندی عنصر	بیماری ناشی از ازدیاد عنصر در بدن
۱	آرسنیک	جزئی	دیابت
۲	سرب	فرعی	عقب‌افتادگی ذهنی
۳	روی	جزئی	کم‌خونی
۴	منیزیم	اصلی	بیماری‌های کلیوی

- (۱) چهار ردیف
- (۲) سه ردیف
- (۳) دو ردیف
- (۴) یک ردیف

۱۴۵- کدام یک از موارد زیر عبارت را درباره شکل زیر به طور صحیح کامل می کند؟ (جهت جریان رود از پایین به بالا است).

« مقطع BB' به صورت است و در قسمت B بیشتر از B' است.»



الف



ب

(۱) الف - رسوب گذاری

(۲) ب - رسوب گذاری

(۳) ب - فرسایش

(۴) الف - فرسایش

۱۴۶- براساس نظریه زمین مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار چرخش کدام سیارات قرار دارد؟

(۱) زمین - ماه (۲) زهره - مریخ

(۳) ماه - زهره (۴) زهره - زمین

۱۴۷- در یک قطعه سنگ عنصر ناپایداری وجود دارد که در حال واپاشی است. اگر زمان را در نظر بگیریم این عنصر ناپایدار کدام

باشد تا بیشترین کاهش جرم پس از واپاشی رخ دهد؟

(۱) اورانیوم ۲۳۵ (۲) اورانیوم ۲۳۸

(۳) توریم ۲۳۲ (۴) کربن ۱۴

۱۴۸- به ترتیب وضعیت سنگ های آهکی حفره دار برای «تشکیل چشمه های دائمی و پر آب»، «سنگ مخزن نفت» و «تکیه گاه»

چگونه است؟

(۱) مناسب - نامناسب - نامناسب

(۲) نامناسب - مناسب - مناسب

(۳) نامناسب - مناسب - نامناسب

(۴) مناسب - مناسب - نامناسب

۱۴۹- موقعیت تقریبی یک توده معدنی در کدام مرحله از اکتشاف تعیین می شود؟

(۱) حفاری و نمونه برداری

(۲) بازدید صحرایی

(۳) مطالعات ژئوفیزیکی

(۴) پردازش نرم افزاری داده ها

۱۵۰- به ترتیب «فومرول و لاپیلی» و «قطعه‌سنگ و بمب آتشفشانی» از چه نظر تفاوت دارند؟

(۱) عمق تشکیل - اندازه

(۲) عمق تشکیل - شکل هندسی

(۳) حالت فیزیکی - شکل هندسی

(۴) حالت فیزیکی - اندازه

۱۵۱- از بین موارد زیر، چند مورد در ارتباط با پدیدهٔ فرونشست نادرست است؟

(الف) در صورتی که بیلان آب در دشت منفی باشد رخ می‌دهد.

(ب) با تغذیهٔ مصنوعی می‌توان احتمال وقوع آن را کاهش داد.

(ج) بر اثر برداشت بی‌رویه از آب‌های سطحی ایجاد می‌شود.

(د) از نشانه‌های آن، ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵۲- بیماری سیلیکوسیس مربوط به کدام ماده یا عنصر است و از کدام راه منتقل می‌شود؟

(۱) سیلیس، تنفسی

(۲) سلنیم، خوراکی

(۳) سیلیس، خوراکی

(۴) سلنیم، تنفسی

۱۵۳- هدف از عملیات میخ‌کوبی چیست؟

(۱) زهکشی آب زیرزمینی ترانشه‌ها

(۲) گسستگی درزه‌ها

(۳) پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها

(۴) جلوگیری از فرار آب زیرزمینی

۱۵۴- در پهنه..... فرورانش به زیر..... مشاهده می‌شود.

(۱) شرق و جنوب شرق ایران / پوستهٔ اقیانوسی / ایران

(۲) ارومیه-دختر / ایران مرکزی / تتیس‌نوین

(۳) کپه‌داغ / پوستهٔ اقیانوسی / ایران

(۴) ایران مرکزی / تتیس‌نوین / ایران مرکزی

۱۵۵- سنگ‌های اصلی کدام‌یک از پهنه‌های ایران در برابر تنش مقاومت بالاتری را از خود نشان می‌دهند؟

(۴) البرز

(۳) ارومیه - دختر

(۲) کپه‌داغ

(۱) زاگرس