

۱- کدام مورد در خصوص همه کاتالیزورهای زیستی در بدن انسان صحیح است؟

- ۱) یک یا چند زنجیره بدون انشعاب از آمینواسیدها دارند.
- ۲) تنها می‌توانند بر سرعت یک نوع واکنش انجام‌شدنی بیفزایند.
- ۳) شکل جایگاه فعال آن با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مکمل است.
- ۴) تنها با کاهش انرژی فعال‌سازی می‌توانند سبب تسریع انجام واکنش شوند.

۲- کدام مورد در خصوص زیرواحد بزرگ رناتن (ریبوزوم) صادق است؟

- ۱) همانند زیرواحد کوچک، در ابتدای ترجمه، رمزه آغاز را شناسایی می‌کند.
- ۲) برخلاف زیرواحد کوچک، به بخش‌هایی از شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود.
- ۳) همانند زیرواحد کوچک، رنای ناقل را کاملاً در خود جای می‌دهد.
- ۴) برخلاف زیرواحد کوچک، بخشی از جایگاه P را تشکیل می‌دهد.

۳- در صورتی که در یک دنا، خطی، در حد فاصل دو ژن نزدیک به هم، دو راه‌انداز قرار گرفته باشد، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) جهت انجام رونویسی آن‌ها یکسان است.
- ۲) به طور حتم راه‌اندازهای آن‌ها به یکدیگر متصل‌اند.
- ۳) رشته‌الگوی یکی از آن‌ها در دنا، رشته رمزگذار دیگری است.
- ۴) هر ژن می‌تواند به طور هم‌زمان توسط انواع رنابسپارازهای مختلف رونویسی شود.

۴- در ارتباط با یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر مولکول رنا که»

- ۱) می‌تواند به mRNA متصل شود، حامل آمینواسید است
- ۲) ساختار اول پروتئین‌ها را می‌سازد در تشکیل ساختار رناتن به کار رفته است
- ۳) پس از تولید دچار تغییرات ساختاری می‌شود، اطلاعات را از دنا به رناتن می‌برد
- ۴) از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شود، در فرایند ترجمه شرکت می‌کند

۵- در ارتباط با فرایند پروتئین‌سازی در اشریشیاکلای، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) در زمانی که ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل می‌شود، جایگاه‌های E و A رناتن خالی هستند.
- ۲) پس از این که آمینواسید متیونین به آمینواسیدی دیگر متصل شد، رناتن به اندازه یک رمزه جابه‌جا می‌شود.
- ۳) در زمانی که جایگاه E رناتن در حال خالی شدن است، tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A مستقر شده است.
- ۴) پس از آن که رنای ناقل متصل به دو آمینواسید به جایگاه P وارد می‌شود، tRNA با پادرمزه UAC از جایگاه E خارج می‌شود.

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص همانندسازی دنا، مربوط به فام‌تن اصلی در جانداران مختلف، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در همه آن‌هایی که ساختاری Yمانند به جایگاه آغاز همانندسازی نزدیک می‌شود، هر دنباسپاراز تنها در تولید بخشی از توالی یک رشته نوساز نقش ایفا می‌کند.
- ۲) در بعضی از آن‌هایی که انتهای مولکول دنباه‌غشای یاخته متصل می‌شود، جایگاه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی واقع شده است.
- ۳) در همه آن‌هایی که دوراهی‌های همانندسازی می‌توانند از یکدیگر دور یابند، چندین جایگاه آغاز همانندسازی در دنیا یافت می‌شود.
- ۴) در اغلب آن‌هایی که ابتدا ثابت نسبی فقط یک منطقه خاص از دنا را کاهش می‌دهند، تعداد دنباسپارازهای متصل به دو رشته دنا در طول حیات جاندار ثابت است.

۷- کدام گزینه، در ارتباط با آنزیم‌های موجود در بدن زنی بالغ صحیح است؟

- ۱) هر آنزیم موجود در سیتوپلاسم یاخته‌ای پیکری که توسط رناتن‌های یاخته دیگر ساخته شده است، در پی کاهش مساحت غشای یاخته، به آن وارد شده است.
- ۲) هر آنزیم فعال در حفره شکمی، به دنبال فعالیت رناتن (ها) در یاخته‌ای از بدن تولید شده و سپس از سر آمینی خود به شبکه آندوپلاسمی زبر وارد شده است.
- ۳) هر آنزیمی که طی خون‌ریزی شدید در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد، پس از تولید برای مدتی در کیسه‌های جدا از هم نگهداری می‌شود.
- ۴) هر آنزیم تولید شده توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته‌ای پیکری، پس از تولید، به واسطه توالی ویژه‌ای به اندامکی با چهار لایه فسفولیپیدی هدایت می‌شود.

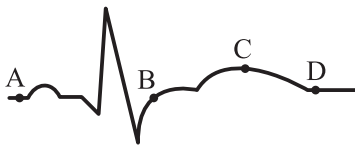
۲۱- در انسان، شبکه مویرگی کلافک برخلاف شبکه مویرگی دورلوله‌ای، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در تعیین حجم ادرار نقش دارد.
 - (۲) اطراف بخش قیفی شکل نفرون قرار دارد.
 - (۳) انشعابات سرخرگ کلیه در ایجاد آن نقش دارند.
 - (۴) میزان خروج مواد از آن با تنگی سرخرگ وابران، کاهش می‌یابد.
- ۲۲- کدام مورد زیر، فقط در خصوص یکی از دو بخش اصلی خون انسان که با گریزانه از هم جدا می‌شوند، صادق است؟
- (۱) در مبارزه علیه عوامل بیماری‌زا نقش دارد.
 - (۲) در فرایند تشکیل لخته خون شرکت می‌کند.
 - (۳) پروتئینی برای انتقال پنی‌سیلین در بدن دارد.
 - (۴) گازهای تنفسی را در بدن منتقل می‌نماید.

۲۳- در ارتباط با عوامل اصلی کمک‌کننده به حرکت خون در سیاهرگ‌ها، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) فقط مربوط به سیاهرگ‌های پایین‌تر از قلب است.
- (۲) هنگام دم، فشار وارده بر سیاهرگ‌های قفسه سینه بیشتر می‌شود.
- (۳) ماهیچه میان‌بند هنگام گنبدی شدن، به سیاهرگ مجاورش فشار زیادی وارد می‌کند.
- (۴) هم‌زمان با تلمبه ماهیچه‌های دست و پا، دریچه‌های لانه‌کبوتری سیاهرگ‌های مجاور ماهیچه‌ها تغییر وضعیت می‌دهند.

۲۴- با توجه به نوار قلب مورد نظر، چند مورد زیر درست است؟



- (الف) فشارخون بطن چپ، در نقطه A بیش از نقطه D است.
- (ب) فشارخون دهلیز چپ، در نقطه C بیش از نقطه B است.
- (ج) حجم خون بطن راست، در نقطه D بیش از نقطه C است.
- (د) مقدار خون دهلیز راست، در نقطه B بیش از نقطه A است.

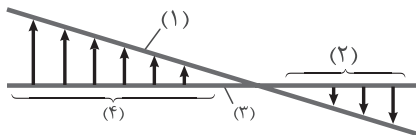
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- شکل زیر بخشی از دستگاه گردش مواد در انسان را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) نیروی انقباضی بطن چپ برخلاف ساختار دیواره سرخرگ‌ها در میزان ۱ نقش دارد.
- (۲) بیشتر شدن بخش ۳ نسبت به ۱ منجر به ورود مواد به خون در هر مویرگ خونی می‌شود.
- (۳) در صورت افزایش میزان پروتئین‌های خون، میزان جابه‌جایی مواد در بخش ۴ بیشتر می‌شود.
- (۴) در صورت کاهش میزان بخش ۲، میزان جابه‌جایی مواد از دریچه‌های گروهی از رگ‌های بدن بیشتر می‌شود.

۲۶- در ارتباط با سازوکار تخلیه ادرار در نوزاد دوماهه انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) بلافاصله پس از هر بار افزایش حجم ادرار در مثانه، پیام عصبی به نخاع فرستاده می‌شود.
- (۲) پس از فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار، حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر می‌رود.
- (۳) پس از سرازیر شدن ادرار به درون مثانه، انقباض نوعی دریچه مانع بازگشت ادرار به لوله میزنا می‌شود.
- (۴) بلافاصله پس از رسیدن پیام عصبی از نخاع به میزراه، از میزان انقباض دو نوع ماهیچه به صورت غیرارادی کاسته می‌شود.

۲۷- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی سازوکار مؤثر در تغییر برون‌ده قلب در هنگام شنا، ضمن

- (۱) رفع نیاز یاخته‌ها با افزایش فشار خون، قادر است تا میزان حجم ضربه‌ای قلب را شدیداً افزایش دهد
- (۲) تأثیر بر رگ‌های کوچک دارای فضای درونی وسیع، تنظیم جریان موضعی در بافت‌ها را انجام می‌دهد
- (۳) تحریک شدن توسط محرک‌های مکانیکی، با ارسال پیام به مراکز عصبی، فشار خون برخی رگ‌ها را حفظ می‌کند
- (۴) ترشح پیک شیمیایی مؤثر بر میزان تولید تکانه‌های الکتریکی قلب، فقط به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارد

۲۸- در انسان، کدام عبارت در ارتباط با ساختارهایی از دستگاه گردش خون در فضای قفسه سینه، درست است؟

- ۱) هر دریچه قلبی که بیشترین قطر و اندازه را نسبت به سایرین دارد، در مجاورت یکی از گره‌های بافت هادی قلب استقرار یافته است.
- ۲) هر انشعاب از سرخرگ تاجی (کرونری) راست که از نزدیکی دریچه سه‌لختی می‌گذرد، خون‌رسانی تمام سطح پشتی قلب را بر عهده دارد.
- ۳) فقط یکی از رگ‌های متصل به قلب که از میان‌بند (دیافراگم) عبور می‌کند، می‌تواند خون را برخلاف نیروی گرانش زمین از خود عبور دهد.
- ۴) فقط یکی از دریچه‌های قلبی که به طناب‌های ارتجاعی متصل است، می‌تواند در شروع ثبت طولانی‌ترین موج نوار قلب، مانع بازگشت خون به دهلیز شود.

۲۹- کدام ویژگی را می‌توان برای هر مویرگی که در انتقال مولکول‌های زیستی جذب‌شده در دیواره روده باریک نقش دارد، در نظر گرفت؟

- ۱) وظیفه تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی را بر عهده دارند.
 - ۲) فشار خون و فشار اسمزی دو نیروی مستقیم مؤثر در تبادل مواد در آن‌ها هستند.
 - ۳) بخشی از مایع درون فضای میان‌بافتی را از فضای بین یاخته‌های دیواره، به درون خود وارد می‌کند.
 - ۴) غشای پایه با احاطه کردن سطح درونی آن‌ها، نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.
- ۳۰- دو نوع اندام در ناحیه شکم و نیمه راست و چپ بدن انسان را در نظر بگیرید که هورمون اصلی در تنظیم میزان فراوان‌ترین یاخته‌های خونی را می‌سازند. در ارتباط با اندامی که نسبت به اندام‌های دیگر در موقعیت بالاتری قرار دارد، کدام مورد زیر نادرست است؟ (در نظر بگیرید فرد به حالت ایستاده است و سر، گردن و تنه او در یک راستا قرار دارند.)

- ۱) در مقایسه با اندام‌های دیگر، توسط استخوان‌های دنده بیشتری محافظت می‌شود.
- ۲) سیاهرگ (های) خارج‌شده از آن، خون تیره را به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌کند(نند).
- ۳) همانند اندام‌های دیگر، در دوران جنینی به ساخت یاخته‌های خونی و گردها می‌پردازد.
- ۴) توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی شده و در کاهش سمیت نوعی ترکیب نیتروژن دار نقش دارد.

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره سامانه گردش خون «نوعی ماهی ساکن آب شیرین» صادق است؟

- ۱) بطن آن از بخش عقبی خود خون سرشار از دی‌اکسید کربن را دریافت کرده و سپس توسط بخش جلویی خود خون را به مخروط سرخرگی وارد می‌کند.
- ۲) سینوس سیاهرگی همانند مخروط سرخرگی، خون غنی از مواد زائد دفعی را از بخش عقبی خود دریافت کرده و از طریق بخش جلویی خارج می‌کند.
- ۳) سطح درونی تلمبه مرکزی دستگاه گردش خون مشابه سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی آن، دارای برجستگی‌های ماهیچه‌ای چین‌خورده است.
- ۴) خون خروجی از بطن‌های جانور، قبل از ورود به سرخرگ شکمی، وارد ساختاری می‌شود که حجم بزرگ‌تری نسبت به دهلیز دارد.

۳۲- با توجه به فرایندهای تنظیم اسمزی در جانوران، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر جانور با سامانه دفعی لوله‌ای، با کمک دستگاه گوارش به دفع مواد می‌پردازد.
- ۲) هر جانوری که با کمک دستگاه گوارش به دفع مواد می‌پردازد، قلب لوله‌ای شکل دارد.
- ۳) هر جانور دارای غدد دفعی یون‌های اضافی، با کمک کلیه‌ها به دفع مواد زائد نیتروژن دار می‌پردازد.
- ۴) هر جانوری که با کمک آبشش‌ها به دفع مواد می‌پردازد، برخی یون‌ها را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کند.

۳۳- فرایند تشکیل ادرار در نفرون‌های کلیوی فردی سالم، شامل سه مرحله است. کدام گزینه، در ارتباط با این مراحل صحیح است؟

- ۱) مراحل دوم و سوم، از لحاظ امکان افزایش غلظت مواد دفعی آلی در قوس لوله هنله، متفاوت‌اند.
- ۲) مراحل اول و سوم، از لحاظ دفع سموم و یون‌ها از مویرگ‌های مرتبط با سرخرگ و ابران، متفاوت‌اند.
- ۳) مراحل اول و دوم، از لحاظ عبور آمینواسیدها به کمک زوائد کوتاه یاخته‌های دیواره نفرون، مشابه‌اند.
- ۴) مراحل دوم و سوم، از لحاظ عدم توانایی تغییر ترکیب شیمیایی مایع واردشده به هرم‌های کلیه، مشابه‌اند.

۳۴- در ارتباط با اجزای دستگاه لنفی بدن فردی بالغ و سالم، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر عبارتها متفاوت است؟

- ۱) اندام لنفی که خون پایین‌ترین رگ خونی آن، ابتدا با سیاهرگ بخش تحتانی معده ادغام می‌شود، لنف خود را به مجرای لنفی دریافت‌کننده لپیدهای جذب‌شده در روده باریک، وارد می‌کند.
- ۲) لنف جمع‌آوری‌شده از دست چپ و طویل‌ترین کولون روده بزرگ، ابتدا به مجرای لنفی قطورتر و لنف دست راست و آپاندیس ابتدا به مجرای لنفی حاوی گره‌های لنفی وارد می‌شود.
- ۳) هر دو مجرای لنفی، پیش از اتصال به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، به سمت چپ قوس می‌زنند و مجرای لنفی قطورتر، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای باریک‌تر و طویل‌تر متصل است.
- ۴) مجرای لنفی‌ای که از پشت دهلیز چپ عبور می‌کند، ضمن دریافت لنف ناحیه چپ گردن، در جلوی سیاهرگ حامل خون غدد بزاقی نیمه چپ صورت قوس پیدا می‌کند.

۴۱- کدام مورد، درباره ساختارهایی در کلیه انسان که فرایند(های) تشکیل ادرار در آنها انجام می‌شود، درست است؟

- ۱) هر قسمتی که در ساختار هرم کلیه قرار می‌گیرد، بازجذب مواد تراوش شده به شبکه مویرگی را آغاز می‌کند.
 - ۲) سرخرگ و ابران در اطراف تمام قسمت‌های لوله‌ای شکل، منشعب شده و شبکه دور لوله‌ای را تشکیل می‌دهد.
 - ۳) هر ساختاری که محتویات خود را از لوله پیچ‌خورده دور دریافت می‌کند، در سمت نزدیک به لگنچه، سطح وسیع‌تری دارد.
 - ۴) در هر ساختاری که ظاهری غیرپیچ‌خورده دارد، جهت جریان ادرار درون آن خلاف جهت جریان خون در شبکه مویرگی احاطه‌کننده آن است.
- ۴۲- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور واجد دستگاه اختصاصی برای گردش مواد است اما بدون وابستگی به آن، اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود را تأمین می‌کند. کدام ویژگی زیر مشخصه این جانور است؟

- ۱) بلافاصله پس از انجام تبادلات مواد بین همولنف و اندام‌ها، همولنف توسط چند رگ با انتهای باز به قلب بازگردانده می‌شود.
 - ۲) در سطح پشتی بدن، جهت حرکت همولنف، توسط قلب لوله‌ای شکل جانور، از سر به سمت دم یک‌طرفه می‌شود.
 - ۳) محل اتصال لوله‌های مالپیگی به روده نسبت به محل اتصال پاهای جلویی به بدن، از دم جانور فاصله بیشتری دارد.
 - ۴) چندین لوله مالپیگی در نزدیکی روده از طریق یک منفذ مشترک، محتویات خود را به درون روده می‌ریزند.
- ۴۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع گویچه‌های خونی انسان، کدام گزینه زیر صحیح است؟ (در نظر بگیرید حجم خون در فردی بالغ و سالم تقریباً ۵ لیتر است و در هر میکرولیتر از خون فرد، حدود ۴ تا ۵ میلیون RBC و حدود ۴ تا ۱۰ هزار WBC وجود دارد.)

- ۱) در شرایطی که روزانه ۱ درصد از گویچه‌های قرمز تخریب شود، مغز قرمز استخوان روزانه تقریباً ۲۵۰ میلیون گویچه قرمز تولید می‌کند.
- ۲) در فردی با رژیم گیاه‌خواری، علی‌رغم افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین، ممکن است تعداد RBCها، کم‌تر از حد طبیعی در خون باشد.
- ۳) هر یاخته خونی WBC که توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شود، هسته‌ای دو یا چند قسمتی با سیتوپلاسمی دانه‌دار دارد.
- ۴) در فردی که به نوعی کم‌خونی مبتلاست نسبت به فردی سالم، میزان خون‌بهر برخلاف طول عمر RBCها، افزایش می‌یابد.

۴۴- ابتلای فرد به نوعی بیماری ژنتیکی موجب شده است تا در مواقع لزوم، ترشح و فعالیت آنزیم ترشح‌شده از بافت‌های آسیب‌دیده دیواره برخی رگ‌های کرونری در قلب، بیش از اندازه صورت گیرد. به دنبال آغاز واکنش‌های مربوط به انعقاد خون در بدن این فرد، چند مورد رخ خواهد داد؟

الف) افزایش تولید فیبرینوژن در نتیجه تغییر در پروترومبین‌های حاضر در خون

ب) افزایش فاصله زمانی بین دو موج P متوالی در نوار قلب تهیه‌شده از فرد در حال استراحت

ج) افزایش تجمع پرتعدادترین یاخته‌های خونی با غشای چروکیده در کنار نوعی از رشته‌های پروتئینی نامحلول

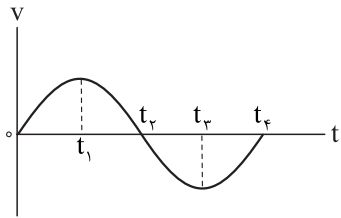
د) افزایش ساخت نوعی پروتئین که در پی اثرپذیری مستقیم از پروترومبین، میزان خاصیت انحلال‌پذیری خود را تغییر می‌دهد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۵- کدام عبارت، درباره تشریح قسمت‌های مختلف بدن گوسفند، نادرست است؟

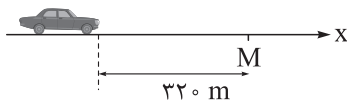
- ۱) در محل اتصال میزنای و رگ‌ها به کلیه، سیاهرگ کلیه در سطح جلوتری نسبت به میزنای قرار دارد.
- ۲) در بالای دریچه‌ای با سه قطعه غیرآویخته، می‌توان دو ورودی مربوط به سرخرگ‌های تاجی را مشاهده کرد.
- ۳) با ایجاد برش طولی در سطح محدب کلیه و بازکردن آن، لوله‌ای دارای ماهیچه صاف در وسط لگنچه مشاهده می‌شود.
- ۴) با واردکردن سوند از سرخرگ ششی به قلب و ایجاد برش در امتداد آن، حفره‌ای با کم‌ترین تعداد طناب ارتجاعی دیده می‌شود.

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر درباره این متحرک درست است؟



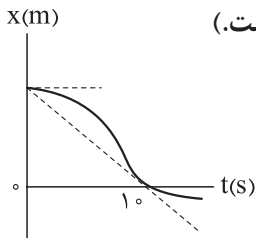
- (۱) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، سرعت متوسط متحرک برابر صفر است.
 (۲) در بازه زمانی t_1 تا t_3 ، اندازه شتاب متحرک کاهش یافته است.
 (۳) در بازه زمانی t_3 تا t_4 ، شتاب متحرک پیوسته در خلاف جهت محور x است.
 (۴) در بازه زمانی t_1 تا t_3 ، حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۴۷- در شکل زیر، خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت ثابت 30 km/h در حال حرکت است. مدت چند دقیقه فاصله خودرو از نقطه M کم تر یا مساوی 150 m است؟ (در محاسبات از طول خودرو چشم پوشی کنید).



- (۱) $3/0$
 (۲) $6/0$
 (۳) 18
 (۴) 36

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در 10 ثانیه اول اندازه سرعت متوسط متحرک برابر 4 m/s باشد، شتاب متوسط متحرک در همین مدت در SI کدام است؟ (در شکل خط چین افقی مماس بر نمودار در لحظه $t_1 = 0$ و خط چین مایل، مماس بر نمودار در لحظه $t_2 = 10 \text{ s}$ است).



- (۱) $2\vec{i}/0$
 (۲) $2\vec{i}/-0$
 (۳) $4\vec{i}/0$
 (۴) $4\vec{i}/-0$

۴۹- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کند. اگر تندی متحرک در مکان های $x_1 = 3 \text{ m}$ و $x_2 = -9 \text{ m}$ به ترتیب برابر 16 m/s و 20 m/s باشد، شتاب متحرک در SI کدام است؟

- (۱) $6\vec{i}$
 (۲) $-6\vec{i}$
 (۳) $12\vec{i}$
 (۴) $-12\vec{i}$

۵۰- معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = 4t - 6$ است. سرعت متوسط متحرک در $5/0$ ثانیه پنجم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $3\vec{i}$
 (۲) $-3\vec{i}$
 (۳) $4\vec{i}$
 (۴) $-4\vec{i}$

۵۱- تندی خودرویی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می کند، در هر دو لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ و $t_2 = 8 \text{ s}$ برابر 6 m/s است. اگر شتاب متحرک در جهت محور x باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $36\vec{i}$
 (۲) $-36\vec{i}$
 (۳) $18\vec{i}$
 (۴) $-18\vec{i}$

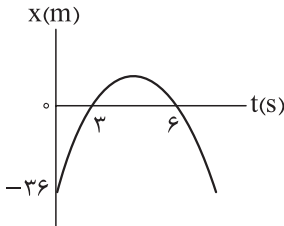
۵۲- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 6t + 11$ است. در بازه ای که سرعت متحرک از 2 m/s به -6 m/s می رسد، جابه جایی متحرک بر حسب متر کدام است؟

- (۱) $-4\vec{i}$
 (۲) $-8\vec{i}$
 (۳) $4\vec{i}$
 (۴) $8\vec{i}$

۵۳- خودرویی در مسیر مستقیم با تندی 90 km/h در حال حرکت است. در لحظه‌ای، راننده خودرو ترمز می‌گیرد و تندی خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و خودرو پس از طی مسافت 75 m متوقف می‌شود. اندازه جابه‌جایی خودرو در 2 ثانیه آخر حرکت آن چند متر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) $12/5$ (۳) $50/3$ (۴) $25/3$

۵۴- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در 4 ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

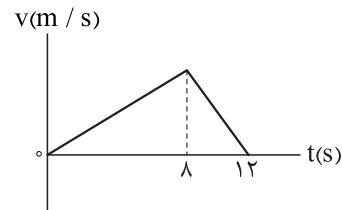


- (۱) ۳ (۲) $3/125$ (۳) ۶ (۴) $6/25$

۵۵- جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 4 \text{ s}$ تغییر می‌کند. اندازه جابه‌جایی متحرک در 5 ثانیه اول، چند برابر مسافت طی شده توسط آن در 3 ثانیه دوم است؟

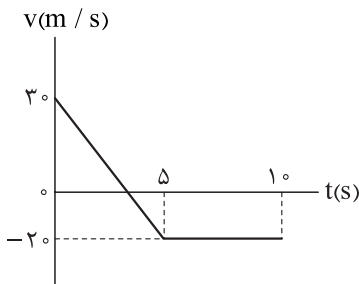
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) $17/3$ (۴) $17/5$

۵۶- نمودار سرعت-زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 9 \text{ s}$ برابر 25 m/s^2 باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



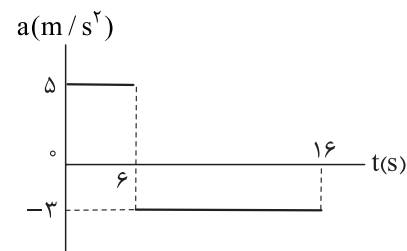
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۵۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در 10 ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $7/5$ (۲) ۱۶ (۳) $16/5$ (۴) ۲۳

۵۸- نمودار شتاب-زمان متحرکی که در امتداد محور x و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 6 \text{ s}$ تا $t_2 = 16 \text{ s}$ برابر چند متر است؟



- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۸۰

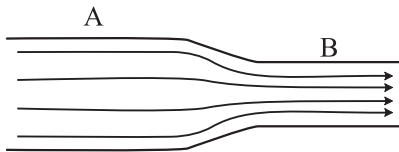
۶۴- کدام یک از موارد زیر همواره درست است؟

- (۱) فاصله ذرات سازنده مایع، بیشتر از فاصله ذرات سازنده جامد است.
 (۲) با افزایش دمای یک مایع، اندازه نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد.
 (۳) پدیده پخش در مایع‌ها، سریع‌تر از گازها رخ می‌دهد.
 (۴) در فرایند سردسازی آرام مایع، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند.
- ۶۵- جسم توپری به چگالی ρ_1 و وزن W بر روی سطح مایعی به چگالی ρ_2 شناور و ساکن است. اگر اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم از طرف مایع برابر F باشد، کدام مقایسه درست است؟

$$F = W, \rho_1 > \rho_2 \quad (1) \quad F > W, \rho_1 > \rho_2$$

$$F = W, \rho_2 > \rho_1 \quad (4) \quad F > W, \rho_2 > \rho_1 \quad (3)$$

۶۶- در شکل زیر، مایع تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است. اگر شعاع مقطع لوله در قسمت B، ۲۰ درصد کم‌تر از شعاع مقطع لوله در قسمت A باشد، تندی مایع در قسمت B چند درصد بیشتر از تندی مایع در قسمت A است؟



(۱) ۲۰
 (۲) ۲۵
 (۳) ۵۶ / ۲۵
 (۴) ۶۲ / ۵

۶۷- تندی هوا در بالا و پایین بال هواپیمایی به ترتیب v_1 و v_2 و فشار هوا در بالا و پایین بال آن به ترتیب P_1 و P_2 است. در حالتی که نیروی وارد بر بال هواپیما از طرف هوا رو به بالاست، کدام مورد درست است؟

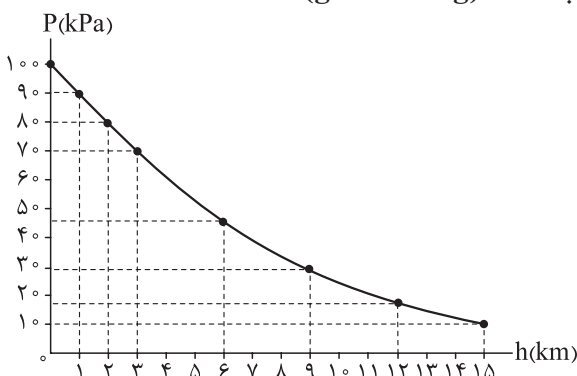
$$P_2 > P_1, v_1 > v_2 \quad (1) \quad P_1 > P_2, v_1 > v_2$$

$$P_2 > P_1, v_2 > v_1 \quad (4) \quad P_1 > P_2, v_2 > v_1 \quad (3)$$

۶۸- اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ kPa و در عمق ۲۵ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۸ kPa باشد، به ترتیب از راست به چپ، چگالی مایع چند گرم بر لیتر و فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

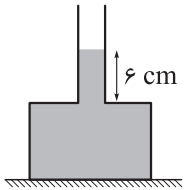
(۱) ۹۸، ۴
 (۲) ۹۶، ۴
 (۳) ۹۸، ۴۰۰۰
 (۴) ۹۶، ۴۰۰۰

۶۹- نمودار فشار هوا بر حسب فاصله از سطح دریای آزاد به شکل زیر است. چگالی متوسط هوا از ارتفاع ۳ کیلومتری دریای آزاد تا ارتفاع ۱۵ کیلومتری آن، چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۰ / ۵
 (۲) ۰ / ۷۵
 (۳) ۵
 (۴) ۷ / ۵

۷۰- در شکل زیر، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد 10 cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه نشان داده شده، مایعی به چگالی 5 g/cm^3 قرار دارد. اندازه نیروی ناشی از فشار مایع وارد بر کف ظرف چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$151/8$ (۲)

24 (۱)

$15/18$ (۴)

$2/4$ (۳)

۷۱- در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌های لوله، مایعی به چگالی 2 g/cm^3 می‌ریزیم تا ارتفاع آن به 34 cm برسد. در این حالت، اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع و جیوه در دو شاخه لوله چند سانتی‌متر است؟ (چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ است.)

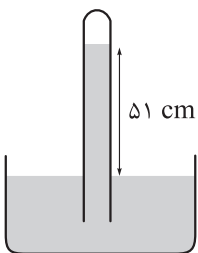
29 (۴)

19 (۳)

10 (۲)

5 (۱)

۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله 2 g/cm^3 است. اگر فشار هوا در محیط 102 kPa باشد، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



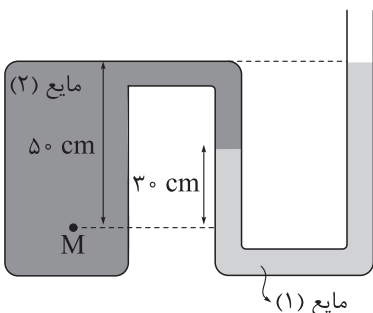
$66/5$ (۱)

$67/5$ (۲)

$68/5$ (۳)

$69/5$ (۴)

۷۳- در شکل زیر، چگالی دو مایع (۱) و (۲) به ترتیب $2/5 \text{ g/cm}^3$ و 2 g/cm^3 است. اگر فشار هوا برابر 90 kPa باشد، فشار نقطه M چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



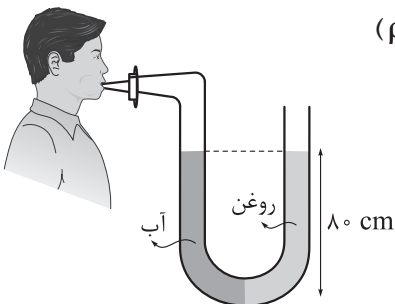
95 (۱)

96 (۲)

100 (۳)

101 (۴)

۷۴- در شکل زیر، لوله U شکل محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0/75 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $g = 10 \text{ N/kg}$)



2 (۱)

-2 (۲)

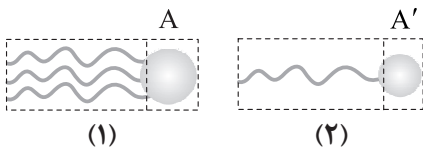
20 (۳)

-20 (۴)

۷۶- کدام مورد درست است؟

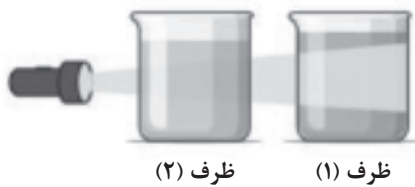
- (۱) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود و گرما از محیط به سامانه انتقال می‌یابد.
- (۲) کاغذ pH در محلول‌های جوش شیرین و اتیلن گلیکول در آب، به رنگ آبی درمی‌آید.
- (۳) اگر به جای گروه‌های NH_2 در اوره، گروه‌های CH_3 قرار گیرد، ماده‌ای به دست می‌آید که به هر نسبت در آب حل می‌شود.
- (۴) وازلین با فرمول مولکولی $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ، ناقطبی بوده و در هگزان به خوبی حل می‌شود.

۷۷- با توجه به شکل‌های زیر که الگویی برای نمایش یک مولکول اسید چرب و یک استر سنگین است، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) هر دو ترکیب، از اجزای سازنده چربی‌ها بوده و بخش‌های A و A' در آن‌ها، به ترتیب دارای گروه‌های عاملی استری و کربوکسیل هستند.
- (۲) هر دو ترکیب، دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در هر دو آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است.
- (۳) در ساختار هر مولکول از ترکیب (۱)، ۶ پیوند C—O وجود دارد.
- (۴) هر دو ترکیب، توانایی واکنش با محلول سود را دارند و فرآورده این واکنش‌ها، آب و نمک اسید چرب است.

۷۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به مقایسه رفتار نور در کلوئیدها و محلول‌ها است، درستی یا نادرستی کدام گزینه با بقیه گزینه‌ها تفاوت دارد؟



- (۱) هر دو مخلوط، پایدار هستند و با گذشت زمان، ذرات سازنده آن‌ها ته‌نشین نمی‌شود.
- (۲) مخلوط (۱) همانند سوسپانسیون‌ها، ناهمگن به شمار می‌آید.
- (۳) مخلوط اتانول و آب از نوع (۲) و شیر از نوع (۱) است.
- (۴) ذرات حل‌شده در مخلوط (۱)، توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت هستند.

۷۹- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با جرم مولی 330 g.mol^{-1} ، برابر ۶ است. در جزء آنیونی این پاک‌کننده، چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

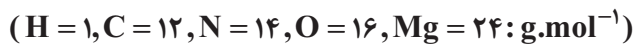


- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی و افزودنی‌های مناسب مانند گوگرد و کلر، خاصیت لکه‌بری و پاک‌کنندگی خوبی دارد.
- (۲) برای از بین بردن رسوب تشکیل‌شده در دیگ‌های بخار و لوله‌ها، باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- (۳) از واکنش هر مول اسید $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، یک مول صابون مایع با قدرت پاک‌کنندگی بالا تولید می‌شود.
- (۴) پیش از توصیف علمی اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با برخی از واکنش‌های میان این مواد آشنا بودند.

۸۱- اگر یک پاک‌کننده صابونی مایع در زنجیر آلکیل خود (R)، دارای ۱۳ پیوند کربن - کربن باشد و $103/6$ گرم از آن با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش دهد، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم خواهد بود و اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده کدام است؟ (در ساختار پاک‌کننده، یون فلزی وجود ندارد.)



$$18 - 101/2 \quad (2) \qquad 18 - 96/4 \quad (1)$$

$$14 - 101/2 \quad (4) \qquad 14 - 96/4 \quad (3)$$

۸۲- یک مول از هر کدام از ترکیب‌های N_2O_5 ، Li_2O و BaO ، در ظرف‌هایی جداگانه به ۱۰ لیتر آب افزوده می‌شود. کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم آب صرف نظر کنید.)

(۱) رسانایی الکتریکی محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید از محلول لیتیم اکسید، بیشتر است.

(۲) مدل آرنیوس می‌تواند تفاوت رنگ کاغذ pH در محلول‌های دی‌نیتروژن پنتاکسید و باریم اکسید را توجیه کند.

(۳) با یونش لیتیم اکسید در آب، $10^{23} \times 0.8/24$ یون در محلول ایجاد می‌شود.

(۴) مدل فضاپرکن آنیون نیتروژن دار موجود در محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید، مشابه یون سولفات است.

۸۳- اگر ثابت یونش نوعی اسید ضعیف HA در دمای اتاق برابر 8×10^{-5} باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۲/۳ گرم بر لیتر آن، به تقریب کدام است و چنان‌چه غلظت اولیه محلول را با افزودن اسید به ۰/۲ مولار برسانیم، درجه یونش اسید به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟ ($HA = 46 g.mol^{-1}$)

$$1) \quad 0.50\% \text{ کاهش} \quad (1) \qquad 2) \quad 0.50\% \text{ افزایش} \quad (2)$$

$$3) \quad 0.04\% \text{ کاهش} \quad (3) \qquad 4) \quad 0.04\% \text{ افزایش} \quad (4)$$

۸۴- در دمای $25^\circ C$ ، pH محلول ۰/۱ مولار کدام اسید در آب بیشتر است؟

(۱) هیدرویدیک اسید

(۲) نیترواسید

(۳) هیدروفلوئوریک اسید

(۴) نیتریک اسید

۸۵- اگر محلولی یک‌لیتری از دو اسید هیدروسیانیک اسید (I) و فورمیک اسید (II) با غلظت یک مولار در دمای یکسان داشته باشیم، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16: g.mol^{-1}$)

(الف) رسانایی محلول (I) از (II) کم‌تر و تفاوت جرم آنیون حاصل از آن‌ها برابر ۱۹ گرم است.

(ب) ثابت یونش محلول هر دو اسید از ثابت یونش استیک اسید، بیشتر است.

(پ) سرعت واکنش فلز سدیم در ظرف (II) از ظرف (I) بیشتر اما حجم گاز تولیدی در دو ظرف در پایان واکنش برابر است.

(ت) اگر در دمای $25^\circ C$ ، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول (II)، $2/5$ برابر محلول (I) باشد، pH محلول (II)، $0/4$

واحد کم‌تر از محلول (I) است.

$$1) \quad \text{الف - ب} \quad (1) \qquad 2) \quad \text{پ - ت} \quad (2) \qquad 3) \quad \text{الف - پ} \quad (3) \qquad 4) \quad \text{ب - ت} \quad (4)$$

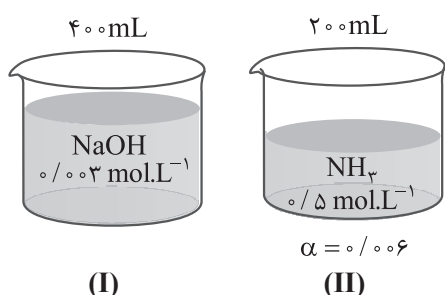
۸۶- اگر ثابت یونش اسید HA، نصف ثابت یونش اسید HB و درصد یونش محلول ۱ مولار HB، 20% باشد، درصد یونش محلول ۰/۱۵ مولار HA کدام است؟

$$1) \quad 66 \quad (1) \qquad 2) \quad 33 \quad (2) \qquad 3) \quad 25 \quad (3) \qquad 4) \quad 50 \quad (4)$$

۸۷- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) از واکنش ۱ لیتر محلول مولار سود با ۱ لیتر محلول مولار جوهرنمک، محلول آب‌نمک با غلظت ۱ مولار تولید می‌شود.
- (۲) محلولی از نیتریک اسید با $pH = 0$ ، همانند یک نمونه آب خالص، دارای یون هیدروکسید است.
- (۳) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.
- (۴) در مقداری آب گوجه‌فرنگی همانند شیر ترش‌شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۸۸- شکل زیر دو محلول با مشخصات مختلف (شامل حجم و غلظت اولیه) را در دمای یکسان نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره آن‌ها درست است؟



- (۱) pH محلول (I) از pH محلول (II) بیشتر است.
- (۲) رسانایی الکتریکی محلول (II) از محلول (I) کم‌تر است.
- (۳) شمار یون‌های آمونیوم در محلول (II) با شمار یون‌های سدیم در محلول (I) برابر است.
- (۴) ثابت یونش باز ضعیف به تقریب برابر $1/8 \times 10^{-5}$ است.

۸۹- درون ظرفی، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲۵ مولار باریوم هیدروکسید وجود دارد. اگر ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول را برداشته و به ظرف دیگری منتقل کنیم، pH محلول باقی‌مانده در ظرف، کدام خواهد بود؟

- (۱) ۱۰/۰ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۱۳/۴ (۴) ۱۳/۷

۹۰- دو محلول جداگانه به حجم یک لیتر، یکی حاوی ۳۰ گرم اسید HA و دیگری حاوی ۱۸۰ گرم اسید HB داریم. اگر pH محلول اسید HA واحد بیشتر از محلول اسید HB باشد، نسبت ثابت یونش اسید HA به ثابت یونش اسید HB، برابر می‌باشد. ($\alpha_{HA}, \alpha_{HB} < 0.05$) ($HA = 20, HB = 120 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $25 \times 10^{-2} - 0/6$ (۲) $25 \times 10^{-2} - 1/2$
 (۳) $6/25 \times 10^{-2} - 0/6$ (۴) $6/25 \times 10^{-2} - 1/2$

۹۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هر چه نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ در محلول یک باز بیشتر باشد، آن باز به یقین قوی‌تر است.

ب) در محلول شیشه‌پاک‌کن، کاتیونی چنداتیمی وجود دارد که در ساختار برخی از صابون‌های مایع نیز وجود دارد.
 پ) با افزودن یک باز به آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته و به دلیل کاهش غلظت یون هیدرونیوم، رسانایی الکتریکی محلول تغییر قابل توجهی نمی‌کند.

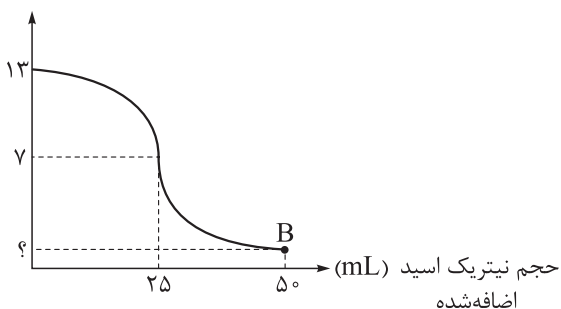
ت) از محلول آبی سدیم هیدروکسید، برای باز کردن لوله‌ها استفاده می‌شود.

- (۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۹۲- اگر به دو لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۵ مولار، در هر ۴۸ ثانیه، ۶۰۰ میلی‌لیتر آب خالص افزوده شود، پس از گذشت چند دقیقه pH محلول به ۲/۳ می‌رسد و غلظت مولار یون هیدروکسید در این محلول، چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲۴ - ۰/۱ (۲) ۲۴ - ۱۰ (۳) ۸ - ۰/۱ (۴) ۸ - ۱۰

۹۳- با توجه به نمودار زیر که تغییرات pH را برای ۵۰ میلی لیتر محلول پتاس بر اثر افزودن تدریجی محلول نیتریک اسید نشان می دهد، در نقطه B چه قدر است؟



۳ / ۸ (۱)

۰ / ۸ (۲)

۴ / ۳ (۳)

۱ / ۳ (۴)

۹۴- کدام مورد، درست است؟

(۱) الکترولیت ها، موادی محلول در آب و غیرالکترولیت ها، موادی نامحلول در آب هستند.

(۲) فراورده یونی واکنش جوش شیرین با محلول هیدروکلریک اسید، نمک خوراکی است.

(۳) دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می آید.

(۴) مطابق مدل آرنیوس، اسیدها جزء ترکیب های مولکولی و بازها، جزء ترکیب های یونی هستند.

۹۵- در یک نمونه قرص ضداسید به جرم ۴ گرم، درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید به ترتیب برابر با ۷/۸ و ۱۷/۴ درصد است. چه تعداد از این قرص برای خنثی کردن ۲/۷ لیتر شیره معده با $\text{pH} = 1/4$ لازم است؟ (سایر اجزای قرص با اسید معده واکنش نمی دهند؛ $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27 : \text{g.mol}^{-1}$)

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۹۶- کدام مورد درست است؟

(۱) منظور از ترکیب های یونی دوتایی، ترکیب هایی به فرم AB است که A، فلز و B، نافلز است.

(۲) مجموع بار الکتریکی کاتیون ها و آنیون های سازنده هر ترکیب یونی برابر صفر است و همه ترکیبات یونی خنثی هستند.

(۳) به فرمول شیمیایی ترکیب های یونی که افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم های هر عنصر را نشان می دهد، فرمول مولکولی می گویند.

(۴) جاذبه یونی، جاذبه ای بسیار قوی است که میان اتم های فلزی و نافلزی در ساختار مواد یونی برقرار می شود.

۹۷- شمار الکترون های مبادله شده میان عنصرهای سازنده در تشکیل چند میلی گرم آلومینیم اکسید نصف شمار الکترون های مبادله شده در تشکیل ۱ گرم کلسیم برمید است؟ ($\text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)

۶۸ (۲)

۸۵ (۱)

۴۲ / ۵ (۴)

۱۰۲ (۳)

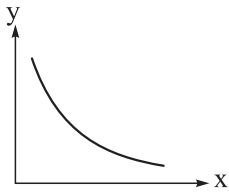
۹۸- عنصرهای X، Y و Z، سه عنصر با عدد اتمی کوچک تر از ۳۶ هستند که ترکیب های یونی Z_2Y و XY را تشکیل می دهند. کدام مورد در ارتباط با این عنصرها درست است؟

(۱) اگر عنصرهای X و Z هم دوره باشند، عدد اتمی عنصر X به یقین بیشتر از عنصر Z خواهد بود.

(۲) کاتیون های حاصل از دو عنصر X و Z می توانند به آرایش الکترونی Ar یا Kr برسند.

(۳) اگر در ترکیب XY، کاتیون و آنیون هم الکترون باشند، عنصر Y می تواند نیتروژن باشد.

(۴) اگر یون های حاصل از این سه عنصر به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون رسیده باشند، در اتم دو عنصر X و Y، شمار الکترون های با $l = 1$ و $l = 0$ برابر خواهد بود.



۹۹- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در نمودار مقابل، x و y به ترتیب می تواند و باشد.»

(۱) میزان CO_2 در هواکره - میانگین جهانی دمای کره زمین

(۲) ارتفاع هواکره - فشار اکسیژن

(۳) میزان CO_2 در هواکره - میانگین جهانی سطح آبهای آزاد

(۴) ارتفاع هواکره - دمای هوا در لایه استراتوسفر

۱۰۰- کدام مورد در ارتباط با گازهای تشکیل دهنده هواکره، نادرست است؟

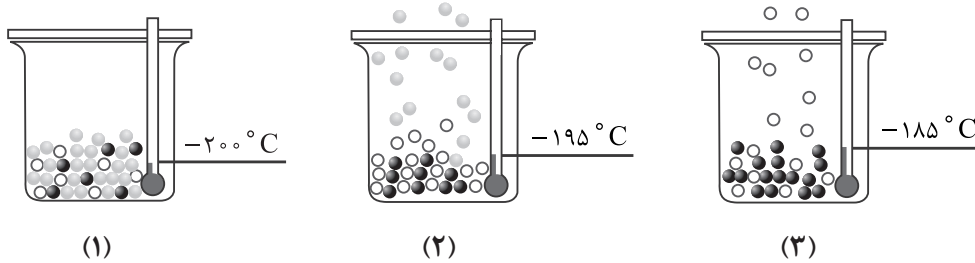
(۱) گازی که برای پرکردن تایر خودرو استفاده می شود، در نگهداری نمونه های بیولوژیکی نیز کاربرد دارد.

(۲) فراوان ترین گاز نجیب هواکره، در جوشکاری، برش فلزها و هم چنین در ساخت لامپ های رشته ای به کار می رود.

(۳) حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را گازی تشکیل می دهد که همراه با سایر فراورده های سوختن گاز طبیعی، به صورت ترکیب اکسیژن دار، وارد هواکره می شود.

(۴) در لایه های بالایی هواکره، می توان گونه ای یافت که فقط یک ذره زیراتمی داشته باشد.

۱۰۱- شکل های زیر تقطیر جزء به جزء نیتروژن، اکسیژن و آرگون را نشان می دهند. کدام مورد، نادرست است؟



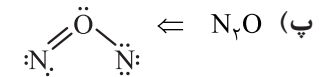
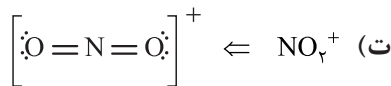
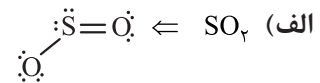
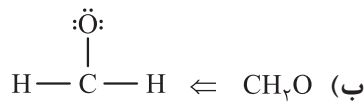
(۱) مایع بودن هر سه ماده در حالت (۱)، نشان می دهد که نقطه جوش آن ها بالاتر از 273 K است.

(۲) گاز جدا شده در حالت (۲)، در همه لایه های هواکره وجود دارد.

(۳) مایع باقی مانده در حالت (۲)، حاوی دو ماده با نقطه جوش نزدیک به هم است که در پتروشیمی شیراز یکی از آن ها را با خلوص بالا تهیه می کنند.

(۴) گاز جدا شده در حالت (۳)، گازی بی رنگ، بی بو و سمی است.

۱۰۲- ساختار لوویس چند گونه به درستی رسم نشده است؟



۳ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۱۰۳- کدام مورد درباره واکنش سوختن، درست است؟

(۱) همه عناصر فلزی و نافلزی می توانند با گاز اکسیژن بسوزند و به ترتیب اکسیدهای بازی و اسیدی را تشکیل دهند.

(۲) در شرایط مناسب آهن و گوگرد به ترتیب می توانند با ایجاد شعله های زرد و آبی در واکنش سوختن شرکت کنند.

(۳) گلوکز طی واکنش سوختن با اکسیژن، انرژی مورد نیاز یاخته ها را در بدن تأمین می کند.

(۴) فراورده های سوختن کامل مواد مختلف، CO_2 و H_2O است.

۱۱۱- در تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 8m & ; x \leq \sqrt{2} \\ x^2 + 4 & ; x \geq \sqrt{2} \end{cases}$ مقدار m کدام است؟

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

۱۱۲- اگر در تابع $f = \{(a-b, 2b+c), (b+c-6, a+b+3)\}$ با دو عضو متمایز، مجموع اعضای دامنه با مجموع اعضای برد برابر باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

- (۱) $a - 2b = c$
(۲) $a - 2b \neq c$
(۳) $a - 4b = c$
(۴) $a - 4b \neq c$

۱۱۳- در تابع ثابت f ، $f(5) = 2b - 4a$ و $f(5) = a^2 + b^2 + 5$ است. مقدار $f(6)$ کدام است؟

- (۱) ۹
(۲) ۱۰
(۳) ۱۱
(۴) ۱۲

۱۱۴- تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $2f(2x-1) + 3g(2x+1) = 6x$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(3)$ کدام است؟

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

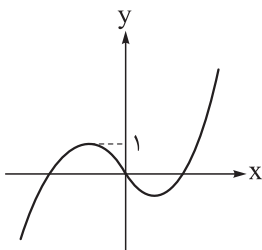
۱۱۵- به ازای $x > 2$ ، اگر $f(x + \frac{1}{x-2}) = x^2 + \frac{121}{x^2}$ باشد، مقدار $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۴۹
(۲) ۳۶
(۳) ۳۳
(۴) ۲۷

۱۱۶- اگر دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax|x|(x-2)}{x+a}$ مجموعه $\mathbb{R} - \{2\}$ باشد، برد تابع f کدام عدد را شامل نمی‌شود؟

- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) -۴
(۴) -۸

۱۱۷- شکل زیر نمودار تابع f را نمایش می‌دهد. دامنه تابع g با ضابطه $g(x) = \frac{2^x}{f^2(x) - 3f(x) + 2}$ شامل چند عدد حقیقی نیست؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۱۸- برد تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{12}{x - [x] + 3}$ کدام است؟ $[]$ ، $[]$ ، $[]$ ، $[]$ نماد جزء صحیح است.

- (۱) $(2, 5]$ (۲) $(3, 4]$ (۳) $[4, 5]$ (۴) $(1, 2]$

۱۱۹- دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{4^x}{\sqrt{5 - \text{Max}\{g(x), 5\}}}$ کدام است؟

- (۱) D_g (۲) \emptyset
(۳) $\{x \in D_g \mid g(x) > 5\}$ (۴) $\{x \in D_g \mid g(x) < 5\}$

۱۲۰- اگر دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{x-a}}{\sqrt{(b-4)x^2 + (3-b)x + 5}}$ بازه $[2, 5]$ باشد، دامنه تابع g با

ضابطه $g(x) = \sqrt{(b-1) - \frac{a}{2}x}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۱- دامنه تابع $(\sqrt{2})^x + (\sqrt{2})^y = (\sqrt{2})^{x+y}$ بازه $(a, +\infty)$ است. مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۲

۱۲۲- چند عدد طبیعی در دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{(3-2[x])(2x-5)}$ قرار دارد؟ $[]$ ، $[]$ ، $[]$ ، $[]$ نماد جزء صحیح است.

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۳- برد تابع f با ضابطه $f(x) = 2x\sqrt{\frac{8}{x} - 1}$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 8]$ (۲) $(-\infty, 4]$
(۳) $[0, 4]$ (۴) $[0, 8]$

۱۲۴- برد تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{x^2 - 4|x| + 4}$ و دامنه $D_f = [-m, m]$ شامل ۳ عدد صحیح است. مجموع مقادیر صحیح قابل قبول برای m کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۱۴

۱۲۵- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = \frac{[x]+a}{[x]+b}$ و $g(x) = \frac{[x]+a}{[x]+b}$ با شرط $a \neq b$ مساوی هستند. کدام گزینه کامل‌ترین

ویژگی اعداد a و b را بیان می‌کند؟ $[]$ ، $[]$ ، $[]$ ، $[]$ نماد جزء صحیح است.

- (۱) هر دو صحیح هستند. (۲) هر دو ناصحیح هستند.
(۳) فقط یکی از آن‌ها صحیح است. (۴) یکی مضرب صحیحی از دیگری است.

۱۲۶- اگر $f = \{(4, 1), (3, 7), (2, a)\}$ ، $g = \{(b, 4), (-1, 3), (2, 5)\}$ و $g - f = \{(4, c), (d, 8)\}$ باشد، حاصل $ab + cd$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) -۱ (۴) -۶

۱۲۷- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 + x - 16 & ; 1 < x \leq 3 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x & ; -1 \leq x < 0 \\ 3x - 2 & ; 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$ مفروض اند.

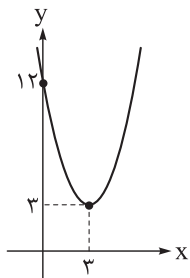
مجموعه جواب‌های نامعادله $(f - g)(x) \geq 1$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۲۸- اگر $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{x} - 1$ و $g(x) = 3 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ باشد، معادله $(f + g)(x) = |x - 2|$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۹- نمودار تابع درجه دوم f در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = xf(x) + 1$ از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟



- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

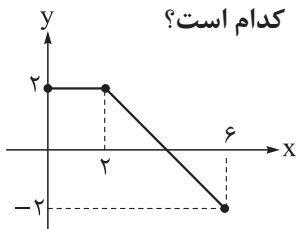
۱۳۰- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x|x - 2|$ روی بازه (a, b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۳

۱۳۱- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2x + 6 & ; x \leq -1 \\ x + 2 & ; x > -1 \end{cases}$ مفروض است. اگر تابع g با ضابطه $g(x) = \begin{cases} x + 2 & ; f(x) < 0 \\ 2x + a & ; f(x) \geq 0 \end{cases}$ صعودی باشد، کم‌ترین مقدار a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۳۲- نمودار تابع f مطابق شکل مقابل است. اگر $g(x) = f(2x) + 1$ باشد، مقدار $(g \circ f)(2)$ کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۳۳- نقاط $(-1, a)$ ، $(a, 3)$ و $(1, 3a)$ روی نمودار تابع خطی f قرار دارند. اگر $g(x) = x - 2$ باشد، ضابطه تابع $f \circ g$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) $-x$ (۲) $-x + 1$ (۳) $-3x$ (۴) $-3x + 1$

۱۳۴- اگر $f(x) = 2a - x$ و $g(x) = a - \sqrt{x+1}$ باشد، نمودارهای دو تابع f و $g \circ f$ در نقطه‌ای با طول مثبت روی محور x متقاطع اند. طول این نقطه کدام است؟

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

۱۳۵- طول و عرض نقاط روی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$ را دو برابر می کنیم، سپس نمودار حاصل را یک واحد به راست منتقل می کنیم تا نمودار تابع g به دست آید. طول نقطه تقاطع نمودارهای دو تابع f و g کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $-3/5$ (۳) $0/8$ (۴) $-0/8$

۱۳۶- کدام تابع روی بازه $(\frac{3}{4}, +\infty)$ وارون پذیر نیست؟

- (۱) $f(x) = x^2 - 2x + 1$ (۲) $g(x) = 5x - x^2$
(۳) $h(x) = \frac{x-2}{|x-1|}$ (۴) $k(x) = x^3 - 3x + 1$

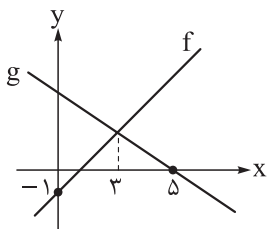
۱۳۷- نقطه $(2m, m-1)$ روی نمودار وارون تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x}{|x-1|+m}$ واقع است. مقدار m کدام است؟

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

۱۳۸- اگر $f(x) = \sqrt{x-3}$ باشد، دامنه تابع $f \circ f^{-1}$ کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $[3, +\infty)$ (۳) $[0, +\infty)$ (۴) $[0, 3]$

۱۳۹- نمودار توابع خطی f و g در شکل زیر رسم شده اند. اگر تابع h با ضابطه $h(x) = \frac{f(x)-4}{g(x)}$ در دامنه اش ثابت باشد،



مقدار $(f^{-1} \circ g)(2)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۱۴۰- اگر $f(x) = 1 + \sqrt{x-3}$ و $g(x) = 2 - x^3$ باشد، مقدار $(g \circ f)^{-1}(-25)$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۴۱- در جدول زیر نام چند عنصر پرتوزا و نیم عمر آن‌ها داده شده است. برای تعیین سن ریف‌های مرجانی یک نفت‌گیر از یکی از این عناصر پرتوزا استفاده شده و مشخص شد که ۸۷/۵ درصد این عنصر در طول عمر نمونه ذکر شده، واپاشی شده است. کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده سن تقریبی این ریف‌های مرجانی باشد؟

عنصر پرتوزا	نیم عمر
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال

(۱) ۶ هزار سال

(۲) ۱۷ هزار سال

(۳) ۱۱/۲ هزار سال

(۴) ۲۳ هزار سال

۱۴۲- کدام دو رویداد زیر در یک دوره اتفاق افتاده‌اند؟

(۱) شروع بسته شدن تتیس جوان - نخستین دایناسور

(۲) پیدایش نخستین خزنده - پایان کوه‌زایی کالدونین

(۳) پیشروی جهانی دریاها - نخستین گیاهان گلدار

(۴) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان ایران - تنوع پستانداران

۱۴۳- ترتیب تشکیل کانی‌های زیر در سری واکنشی بوون در کدام گزینه آمده و کدام یک از آن‌ها در سنگ پریدوتیت یافت می‌شود؟

(الف) نوع شفاف و قیمتی از این کانی زیرجد نام دارد.

(ب) به عنوان طلق نسوز استفاده می‌شود.

(پ) خاک حاصل این کانی غالباً شنی و ماسه‌ای است.

(۱) الف ← ب ← پ، ب

(۲) پ ← ب ← الف، الف

(۳) ب ← الف ← پ، ب

(۴) الف ← ب ← پ، الف

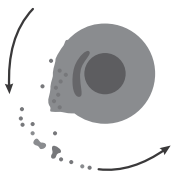
۱۴۴- با توجه به شکل مقابل کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) قبل از این اتفاق، قطعاتی از پوسته زمین در محیط اطراف پراکنده شده بود.

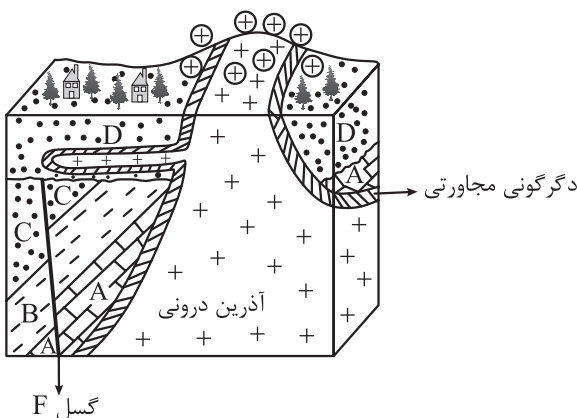
(۲) در این زمان، بعضی از قطعه‌های پراکنده در فضا تحت تأثیر جاذبه به سطح زمین برمی‌گردند.

(۳) تعدادی از ذرات کوچک‌تر موجود در این تصویر، مدتی بعد تنها قمر زمین را تشکیل خواهند داد.

(۴) در این زمان هنوز سنگ‌های دگرگونی روی سطح زمین شکل نگرفته بودند.



۱۴۵- شکل زیر، بخشی از یک توالی رسوبی به همراه اجزای آن را نشان می‌دهد. پیوستگی توالی در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) رسوب‌گذاری افقی (A تا C) - چین‌خوردگی - ایجاد

گسل F در محیط خشکی

(۲) تزریق ماگما - دگرگونی - پسروری دریا و ایجاد هوازدگی

و فرسایش

(۳) فرسایش قاره‌ای - پیشروی دریا - رسوب‌گذاری افقی لایه D

(۴) رسوب‌گذاری (لایه‌های A تا D) - تزریق ماگما -

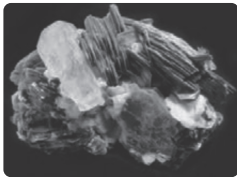
دگرگونی

۱۴۶- کدام یک از موارد زیر، در افزایش دوره‌های میزان انرژی از خورشید نقش مستقیمی ندارد؟

- ۱) تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید
- ۲) تغییر در انحراف محور زمین
- ۳) حرکت محوری کره زمین
- ۴) نوسان درجه حرارت سطحی کره زمین

۱۴۷- کدام دو عنصر زیر می‌توانند منشأ و نحوه تشکیل یکسانی داشته باشند؟

- ۱) پلاتین و مولیبدن ۲) پلاتین و طلا ۳) طلا و نیکل ۴) روی و کروم



۱۴۸- با توجه به شکل مقابل و اطلاعات کتاب درسی چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) کانی‌های سازنده آن شبیه به کانی‌های سازنده نوعی سنگ آذرین درونی است.
ب) زمان تبلور این ساختار بسیار طولانی و مواد فرار در آن اندک بوده است.
پ) این کانسنگ می‌تواند منبع مهمی برای بعضی از عناصر خاص و یا بعضی از کانی‌های گوهری باشد.
ت) بلورهای تشکیل دهنده این ساختار بسیار درشت بوده و حاصل انتقال سریع اتم‌ها حین تشکیل آن هستند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۹- جاهای خالی پاراگراف زیر، توسط موارد مطرح شده در کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

«سری ناپیوسته از سری واکنشی بوون سری پیوسته، از کانی‌های سیلیکاتی تشکیل شده است. کانی‌های سیلیکاتی غیرسیلیکات‌ها، در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند. کاربرد نوعی سنگ آذرین حاوی کانی‌های سیلیکاتی است.»

- ۱) همانند - همانند - بیرونی
۲) برخلاف - برخلاف - درونی
۳) برخلاف - همانند - بیرونی
۴) همانند - همانند - درونی

۱۵۰- وقوع کدام یک از فرایندهای زیر همواره منجر به تشکیل شهاب سنگ می‌شود؟

- ۱) برخورد چندباره کندریت‌ها به یکدیگر
- ۲) ذوب و تبلور مجدد اجرام کندریتی در فضا
- ۳) منهدم‌نشدن بقایای اجرام کندریتی هنگام عبور از هواکره
- ۴) تجمع کندرول‌ها با یکدیگر و تشکیل اجرام بزرگ‌تر

۱۵۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص کلارک تمرکز عناصر به درستی ذکر شده است؟

- ۱) همان میانگین درصد وزنی عناصر پوسته زمین است.
- ۲) توسط دو زمین‌شناس، به نام‌های کلارک و واشنگتن تعیین شده است.
- ۳) نسبت تمرکز یک عنصر را در یک کانی نسبت به فراوانی آن در پوسته زمین نشان می‌دهد.
- ۴) نشان‌دهنده ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته زمین است.

۱۵۲- با توجه به جدول زیر و اطلاعات ذکر شده، چند سطر حاوی مطلب نادرست است؟

بی‌هنجاری	میانگین درصد وزنی پوسته	درصد براساس جرم	عنصر	
مثبت	۵ / ۸	۱۲	Fe	الف
منفی	۰ / ۰۰۶	۰ / ۰۰۰۷	Cu	ب
منفی	۰ / ۰۰۱۶	۰ / ۰۱	Pb	پ
مثبت	۰ / ۰۰۷	۰ / ۰۰۰۹	Zn	ت

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵۳- کدام گزینه در خصوص کانی‌های سیلیکاتی درست است؟

- (۱) بیش از ۹۰ درصد جرم پوسته زمین را تشکیل می‌دهند.
 - (۲) در ترکیب شیمیایی خود بنیان SiO_4^{4-} دارند.
 - (۳) در انواع سنگ‌های پوسته زمین یافت می‌شوند.
 - (۴) واحد بنیادی آن‌ها دارای ۵ نوع اتم است.
- ۱۵۴- کدام یک از موارد زیر از جمله تفاوت‌های مهم یک کانه با سایر کانی‌ها نیست؟

- (۱) تعداد کانه‌ها در مقایسه با کانی‌ها اندک است.
- (۲) کانه‌ها در ترکیب خود دارای یک فلز ارزشمند اقتصادی هستند.
- (۳) در مقایسه با سایر انواع کانی‌ها، ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.
- (۴) دارای تمرکز بالاتری از یک یا چند عنصر فلزی در خود هستند.

۱۵۵- یک گروه اکتشافی در حال بررسی یک منطقه کوهستانی با سابقه آتشفشانی هستند. حاصل نتایج حفاری و

بررسی‌های سطحی، یک مقطع زمین‌شناسی به شرح زیر آشکار شده است:

واحد A، B و C به ترتیب چه نوع کانسنگ‌هایی هستند؟

- واحد A: در عمق زیاد و در ترکیب سنگ گابرو، کرومیت در کنار الیوین یافت می‌شود.
- واحد B: بالای گابرو، سنگ آهک‌های قدیمی دیده می‌شود که حاوی رگه‌هایی از کانی‌های فلزی سرب و روی می‌باشد.
- واحد C: رسوباتی مشابه رسوبات رودخانه زرشوران و حاوی طلا قابل مشاهده است.

- (۱) ماگمایی - گرمابی - پلاسری
- (۲) پگماتیت - گرمابی - ماگمایی
- (۳) ماگمایی - گرمابی - رسوبی
- (۴) پگماتیت - گرمابی - پلاسری