



آزمون ۱۰ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۲/۲۱

آزمون آزمایشی سنجش دهم  
جامع نوبت دوم

## آزمون اختصاصی علوم تجربی (دهم)

مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی (۱)	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک (۱)	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی (۱)	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی (۱)	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۵۰ دقیقه

- ۱- کدام موارد، در ارتباط با خدمات زیست‌شناسی برای انسان، نادرست است؟
- (الف) یکی از راه‌های افزایش مقدار مواد غذایی در دسترس انسان، شناخت بیشتر گیاهان و روابط آن‌ها با محیط است.  
 (ب) روش تشخیصی و درمانی که به تازگی در حال گسترش است، باعث کاهش تنوع روش‌های درمانی شده است.  
 (پ) پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها، در کاهش مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان‌های مختلف فاقد نقش هستند.  
 (ت) هر سوختی که دارای منشأ زیستی می‌باشد، پاک و تجدیدپذیر بوده و موجب آلودگی محیط نمی‌شود.
- (۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) ب - پ - ت (۴) پ - ت
- ۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق مطالب کتاب درسی، در میان ویژگی‌های حیات، در ارتباط با ..... می‌توان گفت به‌طور حتم .....
- (۱) نظم و ترتیب - همه جانداران حداکثر یک سطح از سازمان‌یابی حیات را دارند.  
 (۲) هم‌ایستایی - همه جانداران وضعیت درونی پیکر خود را در نقطه ثابتی نگه می‌دارند.  
 (۳) پاسخ به محیط - همه جانداران می‌توانند به محرک‌های دریافت‌شده از محیط پاسخ دهند.  
 (۴) رشد و نمو - رشد در همه جانداران به معنای افزایش تعداد یاخته‌های پیکر جاندار می‌باشد.
- ۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
- «در ارتباط با قند دی‌ساکاریدی که ..... می‌توان گفت ممکن .....
- (۱) در شیر وجود دارد - است، از پیوند بین دو مونوساکارید به نام‌های گلوکز و فروکتوز تشکیل شود.  
 (۲) در جوانه گندم و جو وجود دارد - نیست، مولکول‌های شش کربنی در ساخت آن شرکت داشته باشند.  
 (۳) در ساختار شکر وجود دارد - است، در اثر تجزیه پلی‌ساکارید گلیکوژن به مولکول‌های کوچک‌تر تولید شود.  
 (۴) از تجزیه نشاسته به مولکول‌های دی‌ساکارید ایجاد می‌شود - نیست، یکی از مونوساکاریدهای آن پنج کربنی باشد.
- ۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «هر مولکول موجود در غشای یاخته گیاهی که ..... طبقه‌بندی می‌شود، الزاماً .....
- (۱) جزء فراوان‌ترین مولکول‌های غشا - دارای گلیسرول و فسفات در دو انتهای خود است.  
 (۲) جزء بزرگ‌ترین مولکول‌های غشا - بدون تغییر شکل خود در عبور مواد از غشا نقش دارد.  
 (۳) جزء مولکول‌های سطح داخلی غشا - می‌توانند دارای بیش از سه نوع عنصر در ساختار خود باشند.  
 (۴) جزء مولکول‌های سطح خارجی غشا - در سطح داخلی غشا و متصل به آن قابل مشاهده می‌باشد.
- ۵- مایعات A و B حجم برابری از محلول شکر در آب هستند و مایع A نسبت به مایع B، غلظت بیشتری دارد. پرده‌ای نیمه تراوا در حدفاصل این دو مایع قرار گرفته است. با توجه به اطلاعات داده‌شده، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟
- (۱) اگر فشاری معادل فشار اسمزی به مایع A وارد کنیم، جابه‌جایی مولکول‌های آب در بین دو مایع متوقف می‌شود.  
 (۲) با افزودن دوباره شکر به مایع A، فشار اسمزی افزایش یافته و سرعت جابه‌جایی مولکول‌های آب نیز افزایش می‌یابد.  
 (۳) افزایش فشار اسمزی مایعی که در اثر اسمز دچار کاهش حجم می‌شود، باعث افزایش تفاوت فشار اسمزی دو مایع می‌گردد.  
 (۴) مایعی که تراکم مولکول‌های آب در آن بیشتر از مایع دیگر است، فشار اسمزی بیشتری داشته و مولکول‌های آب به آن وارد می‌شوند.
- ۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای چسبنده ..... بافت پیوندی متراکم، ممکن است .....
- (۱) نسبت به - تنوع یاخته‌ای برخلاف مقدار رشته‌های پروتئینی، بیشتر باشد.  
 (۲) برخلاف - یاخته‌های بافت، انشعابات غشایی و ظاهر متفاوتی باهم داشته باشند.  
 (۳) نسبت به - مقاومت در برابر کشیده‌شدن همانند میزان انعطاف‌پذیری، بیشتر باشد.  
 (۴) همانند - اندامک متشکل از کیسه‌های جدا از هم، در یاخته‌های مختلف بسیار فعال باشد.

۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با دیواره اندام‌های لوله گوارش درست است؟

(۱) بیرونی‌ترین لایه دیواره روده، جزء پرده‌ای است که رگ‌های آن در مجاورت روده باریک نسبت به کولون بالارو انشعابات بیشتری دارند.

(۲) شبکه یاخته‌های عصبی مربوط به لایه ماهیچه‌ای نسبت به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره، با سطح بیرونی دیواره فاصله کمتری دارد.

(۳) لایه‌ای که عامل لغزش و چین‌خوردگی مخاط روده باریک است ضخامت بیشتری نسبت به لایه ماهیچه‌ای چسبیده به آن دارد.

(۴) درونی‌ترین لایه ماهیچه‌ای اندام معده نسبت به بیرونی‌ترین لایه ماهیچه‌ای این اندام، در تماس با شبکه عصبی قطورتری است.

۸- تخریب برخی از یاخته‌های غدد معده باعث ..... می‌شود؛ وجه اشتراک همه یاخته‌های غدد معده که مجاور یاخته‌های تخریب‌شده قرار دارند، ..... می‌باشد.

(۱) ابتلای فرد به کم خونی خطرناکی - عدم توانایی ترشح مواد محافظت‌کننده مخاط معده از درونی‌ترین لایه دیواره معده

(۲) تضعیف سد محافظت‌کننده از مخاط معده - تغییر میزان فعالیت ترش‌حی تحت تأثیر هورمون مترشحه از معده

(۳) افزایش دفع پروتئین از طریق مدفوع - داشتن ظاهر استوانه‌ای و قرارگیری در عمقی‌ترین قسمت غدد معده

(۴) ابتلای فرد به کم خونی خطرناکی - داشتن هسته و میتوکندری‌های متعدد در مجاورت مجرای غدد معده

۹- کدام گزینه، در ارتباط عوامل افزایشنده سطح تماس مخاط روده باریک با کیموس، درست است؟

(۱) چین‌خوردگی‌های طولی در برگیرنده مخاط و زیرمخاط، دارای لایه نازکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌باشند.

(۲) ورود مواد به یاخته‌های سطحی بخش در برگیرنده مویرگ‌های خونی و مویرگ بسته لنفی، جذب نامیده می‌شود.

(۳) در افراد حساس به گلوتن، تخریب زوائد غشایی نزدیک به هسته می‌تواند باعث کاهش شدید جذب مواد مغذی شود.

(۴) چین‌خوردگی‌های در برگیرنده لایه‌های مختلف دیواره، می‌توانند اندازه‌های متفاوتی در طول روده باریک داشته باشند.

۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک جوان ۱۸ ساله، در ارتباط با تنظیم دستگاه گوارش توسط دستگاه ..... می‌توان بیان کرد، امکان .....»

(۱) عصبی - دارد، در هنگام بلع، بصل‌النخاع به مرکز تنظیم تنفس موجود در اندام نزدیک به آن، پیام عصبی ارسال کند.

(۲) عصبی - ندارد، در زمان افزایش ترشح غددی از دستگاه گوارش، مابقی اندام‌های دستگاه در مرحله خاموشی نسبی به سر ببرند.

(۳) هورمونی - ندارد، افزایش ترشح هورمون از دوازدهه برخلاف افزایش ترشح هورمون از معده، باعث افزایش ترشح سکرترین شود.

(۴) هورمونی - دارد، هورمون مترشحه از یاخته‌های معده، قبل از ورود به خون بر فعالیت ترش‌حی دیگر یاخته‌های معده تأثیر بگذارد.

۱۱- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در مردی ۲۵ ساله که شاخص توده بدنی او مدتی است به عددی ..... رسیده است، امکان .....»

الف) کمتر از ۱۹ - دارد، انواعی از بافت‌های پیوندی موجود در بدن فرد، دستخوش تغییر شوند.

ب) کمتر از ۱۹ - ندارد، حساسیت فرد به برخی از مواد، عامل کاهش شاخص توده بدنی او باشد.

پ) بیشتر از ۳۰ - دارد، میزان ورود مواد به مویرگ‌های بسته لنفی، در اثر عامل روانی افزایش یافته باشد.

ت) بیشتر از ۳۰ - ندارد، کاهش حجم فضای درونی سرخرگ‌ها همزمان با کبد چرب در بدن فرد مشاهده شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲- چند مورد در ارتباط با نوع جاندار آغازی تک‌یاخته‌ای مطرح‌شده در کتاب درسی، به درستی بیان شده است؟

(۱) مژک‌های موجود در بخش حفره‌ای می‌توانند نسبت به مژک‌های بخش‌های دیگر، طول بیشتری داشته باشند.

(۲) مژک‌های موجود در محل دفع مواد دفعی در خروج مواد موجود در درون واکوئل دفعی کمک می‌کنند.

(۳) واکوئل تشکیل‌شده در انتهای حفره دهانی نسبت به واکوئل گوارشی حاصل از آن، اندازه کوچک‌تری دارد.

(۴) سمتی از بدن جاندار که محل انجام فرآیند برون‌رانی محتویات واکوئل دفعی است نسبت به سمت دیگر، پهن‌تر دارد.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«بخشی از لوله گوارش ملخ که ..... بخشی از لوله گوارش انسان .....»

- ۱) دارای کیسه‌های ترشح‌کننده آنزیم است، از نظر عملکرد نهایی معادل - می‌باشد که تعداد چین‌های طولی موجود در آن، هنگام ورود غذا کاهش می‌یابد.
- ۲) مواد غذایی را از دهان خارج می‌کند، همانند - که محل آغاز فرایند بلع است، موادی که گوارش مکانیکی یافته‌اند را دریافت می‌کند.
- ۳) مواد را به راست‌روده منتقل می‌کند، همانند - که در ارتباط مستقیم با آپاندیس است، در ورود مواد به محیط داخلی فاقد نقش است.
- ۴) دارای دیواره‌ای دنداندار است، معادل - می‌باشد که حرکات ویژه آن همراه با شیره‌های گوارشی مختلف، مواد غذایی را گوارش می‌دهد.

۱۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با مقایسه دو نایژه اصلی دستگاه تنفس، کدام گزینه درست است؟

- ۱) نایژه اصلی که وارد شش راست می‌شود، تعداد انشعابات کمتری نسبت به نایژه اصلی دیگر دارد.
- ۲) نایژه اصلی که قطر کمتری دارد، فاقد حلقه‌های کامل غضروفی است.
- ۳) نایژه اصلی که طولی‌تر است، وارد شش بزرگ‌تر می‌شود.
- ۴) نایژه اصلی که قطورتر است، زودتر منشعب می‌شود.

۱۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، یاخته‌های نوع ..... دیواره حبیبک ..... یاخته‌های مخاط مزک‌دار مجاری تنفسی، .....»

- ۱) دو - برخلاف همه - فاقد تعدادی مزک در سطح خود بوده و با مواد ضد میکروبی فاقد تماس هستند.
- ۲) یک - همانند تنها برخی از - می‌توانند مولکول‌هایی را برای ورود به خون از غشای پلاسمایی خود عبور دهند.
- ۳) دو - همانند تنها برخی از - ترشحاتی دارند که در تماس با مولکول‌های وارد شده به دستگاه تنفس قرار می‌گیرند.
- ۴) یک - برخلاف همه - می‌توانند در مجاورت یاخته‌هایی باشند که از ورود ناخالصی‌ها به محیط داخلی ممانعت می‌کنند.

۱۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با حمل گازهای تنفسی در خون می‌توان گفت، ..... نوعی گاز که ..... جابه‌جا می‌گردد.»

- الف) بیشترین مقدار - در مجاورت بافت‌ها از خون خارج می‌شود، توسط هموگلوبین موجود در گویچه سفید
- ب) کمترین مقدار - باعث افزایش مقدار یون هیدروژن می‌شود، با اتصال به پروتئین درون یاخته‌های خونی
- پ) بیشترین مقدار - مقدار کمی از آن توسط هموگلوبین حمل می‌شود، در ساختار یون افزایشنده  $ph$  مایعات بدن
- ت) کمترین مقدار - جایگاه اتصال یکسانی با گاز سمی کربن‌دار دارد، با کمک مستقیم پروتئین‌های موجود در خوناب

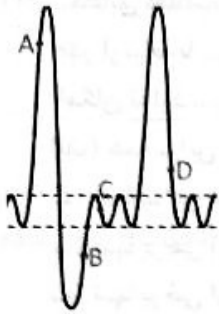
۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان سالم و بالغ، برای انجام ..... لازم است تا .....»

- ۱) دم عادی - ماهیچه‌های مؤثر در افزایش حجم قفسه سینه، اختلاف فشار مایع جنب و جو را کاهش دهند.
- ۲) دم عمیق - حجم ناحیه سینه برخلاف حجم ناحیه شکم، در اثر مسطح‌شدن ماهیچه دیافراگم افزایش پیدا کند.
- ۳) بازدم عمیق - ماهیچه‌های ناحیه گردن همزمان با ماهیچه‌های ناحیه شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک کنند.
- ۴) بازدم عادی - تنها با استراحت ماهیچه‌های مؤثر در دم و در اثر ویژگی پیروی از حرکات سینه، حجم شش‌ها کاهش یابد.

۱۸- با توجه به تصویر مقابل، چند مورد به درستی بیان شده است؟



- (الف) در نقطه B همانند نقطه D، فاصله بین استخوان جناغ و ستون مهره‌ها تغییر می‌کند.  
 (ب) در نقطه A همانند نقطه B، یاخته‌های ماهیچه‌ای بین دنده‌ای در حال انقباض هستند.  
 (پ) در نقطه A همانند نقطه C، مجاری هادی دستگاه تنفس خالی از هوای تنفسی می‌شود.  
 (ت) در نقطه C همانند نقطه D، یاخته‌های ماهیچه‌ای بین دنده‌ای در حال استراحت هستند.

(۲) دو

(۱) یک

(۴) چهار

(۳) سه

۱۹- کدام گزینه عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی متفاوت از سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، مرکز تنظیم تنفس که در موقعیت ..... قرار دارد، ممکن .....»

- (۱) بالاتر - نیست، با ارسال پیام عصبی به مرکز تنفس دیگر، انقباض ماهیچه دیافراگم را خاتمه دهد.  
 (۲) پایین‌تر - است، با توقف ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌ها، باعث توقف تبادل گازها در حبابک‌ها شود.  
 (۳) پایین‌تر - نیست، تنها تحت تأثیر مرکز تنظیم بالاتر، ورود هوا به شش‌ها را برای مدتی متوقف کند.  
 (۴) بالاتر - است، ضمن خاتمه دادن به عمل دم، با ارسال پیام عصبی ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی را تحریک کند.
- ۲۰- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با تنفس جانوری که دارای پیش‌معدده بوده و گردش خون باز دارد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر یاخته بدن، تنها با یک انشعاب انتهایی واجد مایع می‌تواند گازهای تنفسی را مبادله کند.  
 (۲) هر لوله مرتبط با منفذ سطح بدن که منشعب می‌شود، انشعابات با قطر یکسان ایجاد می‌نماید.  
 (۳) هر لوله نایدیسی موجود در سطح شکمی با انشعابات لوله‌ای دیگری در ارتباط مستقیم قرار دارد.  
 (۴) هر منفذ سطح بدن، می‌تواند به صورت دو طرفه تنها گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید را منتقل کند.

۲۱- در ارتباط با ساختارهایی که کارایی تنفس پرندگان را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد، چند مورد درست است؟

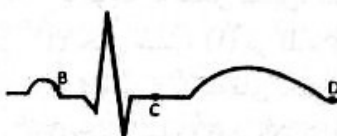
- (الف) جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار همانند عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار، به صورت جفت وجود دارند.  
 (ب) با انقباض ماهیچه دیافراگم، کیسه‌های هوادار جلویی همانند کیسه‌های هوادار عقبی تخلیه می‌شوند.  
 (پ) بالاترین کیسه‌های هوادار برخلاف بزرگ‌ترین کیسه هوادار جلویی، نسبت به نای به پاها نزدیک‌تر هستند.  
 (ت) بالاترین کیسه‌های هوادار نسبت به پایین‌ترین کیسه‌های هوادار، مقدار هوای بیشتری را می‌توانند در خود جای دهند.
- (۱) الف (۲) الف - ج (۳) ج - ب - د (۴) الف - ج - ب - د

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در قلب یک فرد سالم، شنیده شدن صدایی که ..... زمانی رخ می‌دهد که .....»

- (۱) گنگ و طولانی‌تر است - طول یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن برخلاف ماهیچه‌های سرخرگ، کاهش می‌یابد.  
 (۲) واضح و کوتاه‌تر است - جلویی‌ترین دریچه همانند پایینی‌ترین دریچه سینی، مانع عبور خون می‌شود.  
 (۳) گنگ و طولانی‌تر است - پایین‌ترین دریچه قلب همانند کوچک‌ترین دریچه لختی، مانع عبور خون می‌شود.  
 (۴) واضح و کوتاه‌تر است - بزرگ‌ترین دریچه سینی همانند کوچک‌ترین دریچه، مانع خروج خون از قلب می‌شود.

۲۳- با توجه به شکل مقابل که نوار قلب یک انسان سالم را نشان می‌دهد می‌توان گفت در نقطه ..... به‌طور حتم .....



- (۱) B برخلاف نقطه C - آغاز افزایش مقدار خون در بطن‌ها مشاهده می‌شود.  
 (۲) D همانند نقطه B - دریچه‌های خاصی در قلب برای ورود خون به بطن باز می‌شوند.  
 (۳) C نسبت به نقطه B - تعداد بیشتری از یاخته‌های ماهیچه‌ای در حال انقباض هستند.  
 (۴) D برخلاف نقطه B - گره بزرگ‌تر شبکه هادی، برای آغاز فعالیت الکتریکی تحریک می‌شود.

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در ارتباط با ..... جاندارانی که دارای غده(هایی) با ترشحات نمک‌دار بسیار غلیظ هستند، می‌توان بیان کرد امکان ندارد.....»

(الف) همه - این غده ترشحات نمک‌دار و غلیظ خود را به محیط داخلی تخلیه نکند.

(ب) همه - این غده با ترشحات خود، در تنظیم اسمزی پیکر جاندار دارای نقش باشد.

(پ) تنها برخی از - مجرای این غده برای تخلیه ترشحات، تا نوک منقار کشیده شده باشد.

(ت) تنها برخی از - غده نمکی و بخشی از مجرای حاوی محتویات غده، در ناحیه بالاتری از چشم قرار داشته باشد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۵- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با سرخرگ‌های ..... بدن می‌توان بیان کرد در حالت طبیعی .....

(۱) بزرگ - هنگامی که دیواره گشادشده رگ‌ها به حالت اولیه بر می‌گردد، فشار بیشینه خون ثبت می‌شود.

(۲) بزرگ - جریان خون درون آن‌ها در هنگام استراحت عمومی پیوسته و در هنگام انقباض دهلیزی ناپیوسته است.

(۳) کوچک - یاخته‌های ماهیچه‌ای آن‌ها تحت تأثیر میزان گازهای تنفسی درون بافت، فعالیت انقباضی خود را تغییر می‌دهند.

(۴) کوچک - تنها در زمانی که حجم زیادی از خون به درون سرخرگ‌ها پمپ می‌شود، این رگ‌ها نست به قبل، اندکی گشاد می‌شوند.

۲۶- در ارتباط با دستگاه لنفی، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آب و مواد خروجی از مویرگ‌ها را قبل از بازگرداندن به جریان خون، تصفیه می‌کند.

(۲) مجرای لنفی قطورتر نسبت مجرای لنفی دیگر، به پایین‌ترین اندام لنفی نزدیک‌تر می‌باشد.

(۳) مجرای لنفی طولی‌تر همانند مجرای لنفی دیگر، به قسمت فوقانی سیاهرگ زیرترقوه‌ای اتصال دارد.

(۴) لنف خروجی از اندام‌های لنفی حفره شکمی به مجرای لنفی وارد می‌شود که از زیر قلب عبور نمی‌کند.

۲۷- مطابق مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با عوامل مورد نیاز برای ساخت گویچه‌های قرمز، به درستی بیان شده است؟

(الف) ویتامینی که خاصیت اسیدی دارد همانند آهن، می‌تواند از منابع غذایی گیاهی و جانوری به دست آید.

(ب) نوعی ویتامین که در منابع غذایی گیاهی یافت نمی‌شود، ممکن است در یکی از اندام‌های بدن نیز تولید شود.

(پ) هر مقدار از ویتامین مؤثر بر ویتامین هم خانواده خود که در خون وجود دارد، تحت تأثیر فاکتور داخلی جذب شده است.

(ت) کمبود ویتامینی که تنها در مغز استخوان باعث تقسیم طبیعی یاخته‌ها می‌شود، منجر به کاهش تعداد گویچه‌های قرمز می‌شود.

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

۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با یاخته‌هایی که منشا آن‌ها یاخته بنیادی ..... است می‌توان بیان کرد ممکن .....»

(۱) لنفوئیدی - است، تنها یاخته‌هایی با فعالیت ایمنی باشند که در سیتوپلاسم خود دانه ندارند.

(۲) میلوئیدی - است، هر یاخته‌ای که هسته دارد در فعالیت‌های دستگاه ایمنی نیز شرکت داشته باشد.

(۳) لنفوئیدی - نیست، نسبت به یاخته قطعه قطعه‌شونده حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی بزرگ‌تر باشند.

(۴) میلوئیدی - نیست، تنوع یاخته‌های حاصل از این یاخته بنیادی نسبت به یاخته بنیادی دیگر، بیشتر باشد.

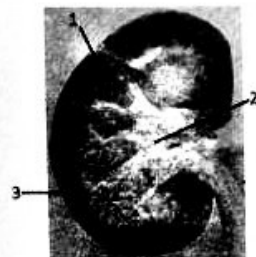
۲۹- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟

(۱) بخش شماره (۱) در کلیه گوسفند برخلاف انسان، تیره‌تر از بخش شماره (۳) است.

(۲) گروهی از یاخته‌های بخش شماره (۳) به طرز محکمی به یاخته‌های شفافی اتصال دارند.

(۳) بخش شماره (۲) در بالاترین قسمت خود، با مجرای خارج‌کننده ادرار از کلیه اتصال دارد.

(۴) بخش شماره (۲) محتویات خود را به مجرای وارد می‌کند که در تماس با نوعی بافت پیوندی است.



- ۳۰- مطابق مطالب کتاب درسی، به طور معمول در ماهیانی که آب زیادی ..... نوع دیگر ماهی‌ها، ممکن .....  
 (۱) می‌نوشند برخلاف - است، فشار اسمزی در محیط کمتر از بدن جاندار باشد.  
 (۲) می‌نوشند همانند - نیست، بخشی از یون‌ها را توسط کلیه و از طریق ادرار به خارج از بدن منتقل کنند.  
 (۳) نمی‌نوشند برخلاف - است، مقدار بسیار زیادی آب، از محیط به فضای درونی بدن این جاندار وارد شود.  
 (۴) نمی‌نوشند همانند - نیست، دفع مواد معدنی با کمک کلیه‌ها و ورود ادرار به مثانه جاندار، مشاهده نشود.
- ۳۱- در ارتباط با اجزایی در کلیه که فرآیند تشکیل ادرار در آن‌ها انجام می‌شود، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) نازک‌ترین بخش آن‌ها در دو انتهای خود با لوله‌های دارای قطر یکسان، ارتباط دارد.  
 (۲) حجیم‌ترین بخش آن‌ها در تماس با مجرای است که کمترین میزان پیچ‌خوردگی را دارد.  
 (۳) نزدیک‌ترین لوله پیچ‌خورده به بخش تراوش‌کننده مواد، با قطورترین بخش لوله هنله ارتباط دارد.  
 (۴) نزدیک‌ترین بخش لوله‌های شکل آن‌ها به مجرای جمع‌کننده، قطورترین لوله پیچ‌خورده می‌باشد.

۳۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، ویژگی ..... رگ واردکننده خون به کیسول بومن با رگ خارج‌کننده خون از آن، .....»

- (الف) مشترک - وارد کردن همه گویچه‌های قرمز موجود در خود به رگ‌هایی است که بسیار پیچ‌خورده‌اند.  
 (ب) مشترک - وارد کردن خون به مویرگ‌هایی است که خون خود را در نهایت به یک سرخرگ کلیه وارد می‌کنند.  
 (پ) متمایز - وارد کردن خون به شبکه مویرگی است که میزان مواد موجود در خون ابتدا و انتهای آن متفاوت است.  
 (ت) متمایز - وارد کردن خون به بخشی است که در نهایت خون خود را به رگی با خون دارای اکسیژن بیشتر و کربن‌دی‌اکسید کمتر وارد می‌کند.

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

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، در انسان سالم و بالغ، کلیه‌ای که ..... کلیه دیگر، امکان .....»

- (۱) میزناهی طولی‌تری دارد همانند - ندارد رگ‌های خارج‌شده از آن در نزدیکی کلیه با یکدیگر ادغام شوند.  
 (۲) به کوتاه‌ترین کولون روده بزرگ نزدیک‌تر است برخلاف - دارد سیاهرگ آن از جلوی آئورت عبور کند.  
 (۳) به پایین‌ترین بخش کبد نزدیک‌تر است برخلاف - ندارد سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور کند.  
 (۴) دارای سرخرگ طولی‌تری است همانند - دارد در ارتباط با مجرای باشند که دارای قطر غیریکسان در طول خود است.

۳۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با هر ماده دفعی نیتروزن داری که ..... می‌توان گفت به‌طور حتم .....»

- (۱) باعث تشکیل فراوان‌ترین ماده آلی ادرار می‌شود - در اثر همکاری برخی از اندام‌های مؤثر بر مغز استخوان دفع می‌شود.  
 (۲) در اثر مصرف کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود - به دلیل سمی نبودن، امکان دارد تجمع آن در بدن مشاهده شود.  
 (۳) دفع آن از بدن در فواصل زمانی امکان‌پذیر می‌باشد - باعث ایجاد التهاب در بخش‌های مختلف بدن نمی‌شود.  
 (۴) در اثر تجزیه آمینواسیدها مستقیماً تولید می‌شود - تجمع آن در خون انسان به تدریج باعث مرگ می‌شود.

۳۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با همه جاندارانی که دارای ..... هستند می‌توان بیان کرد؛ لزوماً .....»

- (۱) گردش خون بسته - خون خارج‌شده از قلب، پس از مویرگ‌های بدن، توسط رگ دارای خون تیره مجدداً به قلب باز می‌گردد.  
 (۲) سامانه گردش باز - همولنف خارج‌شده از قلب لوله‌های جاندار، در مجاورت معده برخلاف روده، می‌تواند به سمت قلب جریان یابد.  
 (۳) دستگاه گردش مواد - ضربان قلب یا ساختار مشابه آن برخلاف حرکات بدن، در جابه‌جایی مواد موجود در پیکر جاندار نقش دارند.  
 (۴) پیشرفته‌ترین گردش خون بسته - مواد غذایی و گازهای تنفسی، به‌علت نیاز بالای جاندار به انرژی، به سرعت به یاخته‌ها می‌رسند.

۳۶- در ارتباط با یکی از ویژگی‌های حیاتی گیاهان که به ماندگاری آن‌ها در مناطق مختلف کمک می‌کند، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) پاراننشیم هوادار تنها در ریشه برخی از گیاهانی قابل مشاهده است که با مشکل کمبود اکسیژن مواجه هستند.  
 ب) در ریشه‌های درختان حرا، تبادل گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید تنها در بخش‌های خاصی از ریشه انجام می‌شود.  
 پ) فضاهای خالی موجود در بین یاخته‌های پاراننشیم هوادار، همواره به صورت حفرات بزرگ واجد هوا مشاهده می‌شوند.  
 ت) نوعی ترکیب پلی‌ساکاریدی در واکوئول بعضی از گیاهان، با تأثیر بر فشار اسمزی درون واکوئول باعث جذب آب می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ..... گیاهی که ..... می‌توان گفت .....»

- (۱) ساقه - دارای پهنک و دمبرگ است - همانند ساقه گیاهان دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی، پوست مشخصی در اندام وجود ندارد.  
 (۲) ریشه - دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی است - همانند ساقه گیاهان دارای ریشه افشان، همهٔ آوندها فاصله تقریباً یکسانی با روپوست دارند.  
 (۳) ساقه - دارای ریشه افشان است - برخلاف ساقه گیاهان دارای پهنک و دمبرگ، دستجات آوندی در مجاورت یاخته‌های بافت زمینه‌ای قرار دارند.  
 (۴) ریشه - دارای ریشه‌ای با انشعابات اندک است - برخلاف ریشه گیاهان فاقد پهنک و دمبرگ، در درونی‌ترین بخش اندام، آوند چوبی مشاهده می‌شود.



۳۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) یاخته‌های B نسبت به یاخته‌های C، ظاهر کشیده‌تر و دارای دیواره‌ای با ضخامت بیشتر هستند.  
 (۲) یاخته‌های A باعث ایجاد لایه پیوسته‌ای از ترکیبات لیپیدی در سطح اندام‌های هوایی می‌شوند.  
 (۳) یاخته‌های B ممکن است در سامانه بافت آوندی در مجاورت یاخته‌های سازنده آوند قرار گیرند.  
 (۴) یاخته‌های C تنها در اندام‌هایی که لایه لیپیدی در سطح خود دارند، قابل مشاهده می‌باشند.

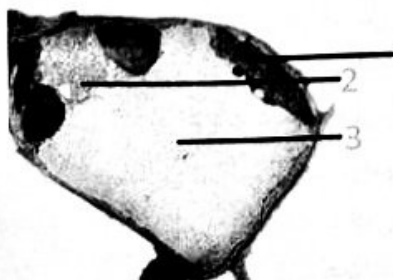
۳۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با تنها گروهی از یاخته‌های موجود در گیاهی جوان که ..... می‌توان بیان کرد .....»

- (۱) در ایجاد استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارند - در انواعی از بافت‌های پیکر گیاه قابل مشاهده هستند.  
 (۲) مواد واردشده به ریشه را به اندام‌های مختلف گیاه انتقال می‌دهند - نسبت به فیبرها، قطر بیشتری دارند.  
 (۳) دارای لایه‌هایی در دیواره هستند که لیگنین در آن‌ها جمع شده است - باعث ترمیم اندام آسیب دیده می‌شوند.  
 (۴) اندام‌های دارای سبزینه درون آن‌ها قابل مشاهده است - پرتوپلاست آن‌ها مواد سازندهٔ دیواره پسین را ترشح نمی‌کند.

۴۰- مطابق مطالب کتاب درسی، با توجه به شکل مقابل، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) همهٔ مواد موجود در بخش شماره (۱) ممکن است در اثر تغییر فصل تجزیه شوند.  
 ب) بخش شماره (۲) ممکن است در ریشه هویج با داشتن کاروتن باعث ایجاد رنگ نارنجی شود.  
 پ) بخش شماره (۳) با ذخیره مولکول‌ها درون خود، در استوار نگه‌داشتن گیاهان علفی نقش مهمی دارد.  
 ت) همهٔ بخش‌های نشان داده‌شده ترکیبات پاداکسنده‌ای دارند که موجب بهبود فعالیت اندام‌های بدن انسان می‌شوند.



(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



۴۱- در ارتباط با یک گیاه علفی و خروج قطرات آب از برگ‌های آن، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در هنگام شب و یا هنگامی که رطوبت محیط بسیار زیاد است، روزنه‌های آبی برگ‌ها باز می‌شوند.
- (۲) فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی، عوامل اصلی خروج قطرات آب از منافذ روزنه‌ای برگ محسوب می‌شوند.
- (۳) در گیاهان دولپه برخلاف گیاهان تک‌لپه، خروج قطرات آب از بخش‌های مختلفی از لبه برگ انجام می‌شود.
- (۴) برای خروج قطرات آب از برگ‌ها لازم است یاخته‌های زنده استوانه آوندی از نوعی ماده پر انرژی استفاده کنند.

۴۲- در ارتباط با ساختار یاخته‌های سبزینه‌دار روپوست، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) ورود یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$  به‌دنبال ورود آب به یاخته‌ها، منجر به خروج بخار آب از فضای بین‌یاخته‌ها می‌شود.
- (۲) افزایش فشار اسمزی و درنهایت افزایش طول یاخته‌ها، تنها تحت تأثیر ورود مواد معدنی به یاخته‌ها انجام می‌شود.
- (۳) رشته‌های سلولزی که در اطراف یاخته‌ها به‌صورت شعاعی آرایش یافته‌اند، مانع از گسترش عرضی یاخته‌ها می‌شوند.
- (۴) اختلاف ضخامت دیواره دو طرف یاخته‌ها، منجر به انبساط دیواره پشتی برخلاف دیواره سطح درونی یاخته‌ها می‌شود.

۴۳- در ارتباط با یاخته‌های پوست ریشه، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) یاخته‌هایی که مواد را از عرض غشای خود عبور می‌دهند، می‌توانند دیواره نخستین نازک داشته باشند.
- (ب) یاخته‌های دارای ظاهر U شکل، در سطح جلویی برخلاف سطح پشتی خود دارای نوار کاسپاری هستند.
- (پ) یاخته‌های معبر، جزء یاخته‌های درونی‌ترین لایه پوست‌اند که در بخش‌هایی نوار کاسپاری دارند.
- (ت) یاخته‌های معبر نسبت به یاخته‌های چسبیده به اطراف آن‌ها، لزوماً اندازه بزرگ‌تری دارند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۴۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «مطابق مطالب کتاب درسی، در همه گیاهانی که ..... امکان مشاهده ..... وجود .....»
- (الف) توانایی فتوسنتز دارند - برگ‌های تغییر یافته برای شکار جانداران کوچک - ندارد.
  - (ب) دارای مولکول‌های رنگی در ساختار خود هستند - ریشه‌های جذب‌کننده مواد - دارد.
  - (پ) در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند - گوارش جانوران کوچک در برگ‌ها - دارد.
  - (ت) اندام‌های مکنده‌ای را ایجاد نمی‌کنند - دریافت مواد مورد نیاز از جانداران دیگر - ندارد.

(۱) دو (۲) چهار (۳) یک (۴) سه

۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با گیاه ..... می‌توان بیان کرد .....»

- (۱) گل ادریسی - پس از تشکیل کامل گلبرگ‌ها، امکان ندارد رنگ گلبرگ‌های گیاه دستخوش تغییر شوند.
- (۲) سرخس - همه انواع آن می‌توانند آرسنیک موجود در خاک را جذب کرده و به‌صورت ایمن نگهداری کنند.
- (۳) ذخیره‌کننده نوعی ماده معدنی شور - همواره موادی را در پیکر خود نگهداری می‌کنند که سمی هستند.
- (۴) ذخیره‌کننده نمک - کاشت و برداشت متناوب آن‌ها می‌تواند با کاهش شوری خاک، موجب افزایش کیفیت خاک شود.

فیزیک (۱)

۴۶- از منبعی به حجم  $0.9 \text{ m}^3$  آب با آهنگ  $\frac{\text{cm}^3}{\text{h}} \times 10^3 \times 12.5$  خارج می‌شود. پس از چند روز منبع خالی می‌شود؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴۷- ضخامت ۱۰۰ برگه کاغذ برابر  $5 \text{ mm}$  است. ضخامت دو برگه آن برابر چند  $\mu\text{m}$  است؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰۰

۴۸- یکای انرژی و فشار برحسب یکاهای اصلی از راست به چپ در کدام گزینه درست نوشته شده است؟

(۱)  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}, \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}}$  (۲)  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2.s}, \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$  (۳)  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}}, \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$  (۴)  $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}, \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$

۴۹- یک آلیاژ از دو فلز با چگالی‌های  $\rho_A = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_B = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد حجم آلیاژ از فلز A و مابقی از فلز B باشد، چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟

(۱) ۵/۲۵ (۲) ۴ (۳) ۳/۷۵ (۴) ۳/۵

۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مایع نادرست است؟

(۱) مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را دارند.

(۲) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.

(۳) مایع به راحتی جاری می‌شود و به شکل ظرف در می‌آید.

(۴) مولکول‌های مایع به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) تشکیل حباب صابون ناشی از پدیده کشش سطحی است.

(ب) نیروی دگرچسبی بین جیوه و شیشه بیشتر از هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه است.

(پ) کاهش دما باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن می‌شود.

(ت) هرچه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن نسبت به سطح جیوه درون ظرف بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

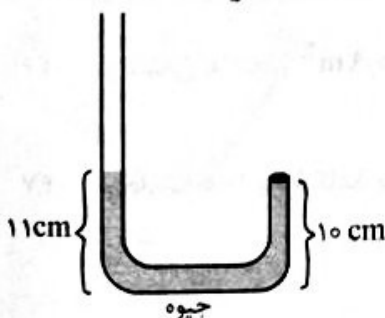
۵۲- ارتفاع استوانه توپری ۴ برابر شعاع قاعده آن است و از طرف قاعده روی میزی قرار دارد. اگر چگالی آن  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و فشار وارد بر میز ۸ kPa باشد، قطر قاعده استوانه چند میلی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۵۳- فشار مایعی در انتهای ظرف برابر ۲۷/۲ kPa است. این فشار معادل چند میلی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

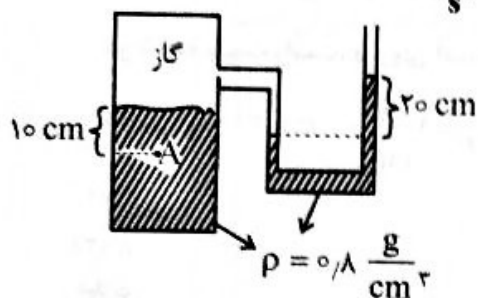
(۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۵۴- در شکل زیر، در داخل لوله U شکلی جیوه ریخته‌ایم و سمت راست آن را با در پوشی به مساحت  $10 \text{cm}^2$  بسته‌ایم. ضخامت هر دو طرف لوله یکسان است. اگر ۱۰۰ گرم آب در شاخه سمت چپ بریزیم، نیرویی که از طرف دو مایع به در پوش وارد می‌شود چند نیوتون می‌شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۱/۳۶  
(۲) ۱۳/۶  
(۳) ۲۳/۶  
(۴) ۲/۳۶

۵۵- در شکل زیر فشار در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ,  $P_0 = 10^5 Pa$ )



- (۱) ۱۰۱/۶
- (۲) ۱۰/۱۶
- (۳) ۱۰/۲۴
- (۴) ۱۰۲/۴

۵۶- جسم A بر سطح آب شناور و جسم B در آب غوطه‌ور است. اگر  $\vec{F}$  نیروی شناوری و  $\vec{W}$  نیروی وزن باشد، کدام گزینه این دو نیرو را به درستی مقایسه کرده است؟

- (۱)  $\begin{cases} A:F = W \\ B:F < W \end{cases}$
- (۲)  $\begin{cases} A:F = W \\ B:F = W \end{cases}$
- (۳)  $\begin{cases} A:F > W \\ B:F = W \end{cases}$
- (۴)  $\begin{cases} A:F \geq W \\ B:F \leq W \end{cases}$

۵۷- در لوله‌ای که قطر مقطع آن ۸ cm است، جریان یکنواخت آب برقرار است. اگر تندی حرکت آب در لوله  $60 \frac{cm}{s}$  باشد، به ترتیب از راست به چپ آهنگ شارش آب و حجم آب عبوری از هر مقطع لوله در هر دقیقه در SI کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $1,728 \times 10^{-2}$ ,  $2,88 \times 10^{-4}$
- (۲)  $69,12 \times 10^{-2}$ ,  $11,52 \times 10^{-3}$
- (۳)  $17,28 \times 10^{-2}$ ,  $28,8 \times 10^{-4}$
- (۴)  $69,12 \times 10^{-1}$ ,  $115,2 \times 10^{-3}$

۵۸- جریان لایه‌ای و یکنواخت آب در لوله‌ای با سطح مقطع‌های A و B از قسمت B وارد A می‌شود. اگر قطر مقطع لوله، ۱۰ درصد کاهش یابد، تندی جریان آب تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۶
- (۲) ۲۱
- (۳) ۱۹
- (۴) ۱۶

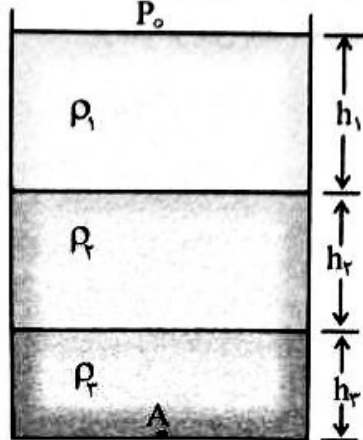
۵۹- تندی جسمی  $4 \frac{m}{s}$  است. چند متر بر ثانیه تندی آن را تغییر دهیم تا انرژی جنبشی آن ۱۲۵ درصد افزایش یابد؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۲

۶۰- نیرویی به بزرگی ۸ N به جسمی وارد می‌شود. اگر جسم به اندازه ۲ m جابه‌جا شده باشد. کدام گزینه نمی‌تواند کار این نیرو بر حسب ژول باشد؟

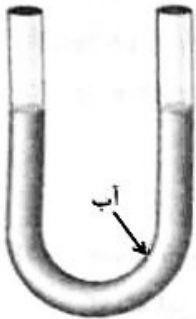
- (۱)  $8\sqrt{2}$
- (۲)  $-10\sqrt{5}$
- (۳)  $+3\sqrt{10}$
- (۴)  $-2\sqrt{8}$

۶۱- در شکل زیر اگر  $\rho_3 = 2\rho_2 = 3\rho_1 = \frac{1}{6}\rho_0$  باشد و  $h_1 = \frac{6}{5}h_2 = \frac{3}{2}h_3 = 90 cm$  باشد و فشار جو  $760 mmHg$  باشد، فشار در نقطه A چند میلی‌متر جیوه است؟



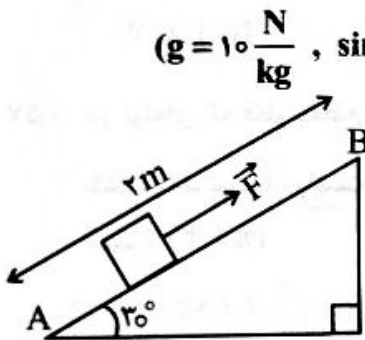
- (۱) ۹۷۲/۵
- (۲) ۵۴۷/۵
- (۳) ۱۱۲۵
- (۴) ۱۰۴۸

۶۲- درون لوله U شکلی با دو انتهای آزاد مطابق شکل زیر آب ریخته‌ایم. قطر لوله در تمام نقاط برابر است با  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  cm. اگر در شاخه سمت راست، بر روی آب، ۱۶ g روغن بریزیم، سطح آب در شاخه سمت چپ نسبت به نقطه اولیه چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = \frac{5}{4}$ ,  $\rho_{\text{روغن}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ,  $\pi = 3$ )



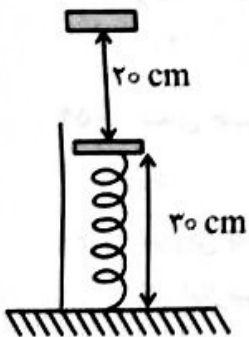
- ۴ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۲ (۴)

۶۳- مطابق شکل زیر جسمی به جرم ۲ kg را با نیروی  $F = 12 N$  و تندی ثابت از نقطه A تا B بر سطح شیب‌دار بالا می‌بریم. اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\sin 30^\circ = 0.5$ )



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱/۲ (۳)
- ۸ (۴)

۶۴- جسمی به جرم ۲۰۰ g را مطابق شکل از ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری بر روی فنری رها می‌کنیم. طول فنر در حالت عادی ۳۰ cm است. جسم پیش از توقف، فنر را ۱۰ cm متراکم می‌کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا و اصطکاک، وقتی جسم بر روی فنر متوقف می‌شود، انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

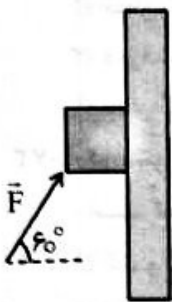


- ۰/۴ (۱)
- ۰/۸ (۲)
- ۰/۶ (۳)
- ۰/۹ (۴)

۶۵- جسمی را از ارتفاع ۲۰ متری رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر هنگام رسیدن جسم به سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۵۰ درصد افزایش یابد، با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- ۲۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۲۰√۲ (۳)
- ۴۰√۲ (۴)

۶۶- به جسمی به جرم  $2/1 \text{ kg}$  مطابق شکل نیروی  $\vec{F}$  اثر می‌کند و جسم با تندی ثابت بر روی دیوار روبه پایین می‌لغزد. اگر اندازه نیروی  $\vec{F}$ ،  $24 \text{ N}$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و دیوار چند نیوتن است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \cos 60^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sqrt{3} \approx 1.7)$$

- ۹ (۱)
- ۰/۳ (۲)
- ۲۳/۴ (۳)
- ۰/۶ (۴)

۶۷- میله‌ای فلزی به طول  $30 \text{ cm}$  را در دمای  $20^\circ \text{ C}$  مطابق شکل به صورت حلقه‌ای دایره‌شکل به قطر  $10/1 \text{ cm}$  در می‌آوریم. بین دو انتهای میله فاصله‌ای وجود دارد. دمای میله باید به چند درجه سلسیوس برسد، تا فاصله از بین برود؟ (ضریب انبساط طولی میله  $20 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  و  $\pi = 3$ ).



- ۵۰۰ (۱)
- ۵۲۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۳)
- ۱۰۲۰ (۴)

۶۸- توسط یک گرم‌کن برقی با آهنگ ثابت به مقداری یخ که در لحظه  $t = 0 \text{ s}$  در دمای  $10^\circ \text{ C}$  قرار دارد گرما می‌دهیم. در لحظه  $t = 105 \text{ s}$  دمای یخ به  $0^\circ \text{ C}$  می‌رسد. در کدام لحظه برحسب ثانیه کل یخ تبدیل به آب  $100^\circ \text{ C}$  می‌شود؟ از اتلاف گرما چشم‌پوشی کنید.

$$(c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{gk}}, L_F = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- ۲۲۰۵ (۴)
- ۳۶۴۵ (۳)
- ۱۹۶۵ (۲)
- ۳۸۵۵ (۱)

۶۹- دو کره فلزی با قطر یکسان از یک جنس در اختیار داریم که در یک دما قرار دارند. کره A توپر و کره B توخالی است. حجم حفره درون کره B،  $50\%$  درصد حجم کره را شامل می‌شود. به هر دو کره به یک اندازه گرما می‌دهیم. تغییر اندازه قطر کره B در اثر انبساط گرمایی چند برابر تغییر اندازه قطر کره A است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۸ (۴)

۷۰- درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی  $420 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ،  $200 \text{ cm}^3$  آب با دمای  $80^\circ \text{ C}$  در تعادل گرمایی با گرماسنج قرار دارد. چند سانتی‌متر مکعب آب با دمای  $0^\circ \text{ C}$  به آب درون گرماسنج اضافه کنیم تا دمای تعادل به  $50^\circ \text{ C}$  برسد؟ از اتلاف گرما چشم‌پوشی شود.

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.k}})$$

- ۹۰ (۱)
- ۳۲۰ (۲)
- ۱۸۰ (۴)
- ۳۶۰ (۳)

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در اغلب مواد افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطه ذوب جسم می‌شود.

(ب) ریختن نمک در آب باعث بالا رفتن نقطه انجماد آن می‌شود.

(پ) تبخیر سطحی در هر دمایی رخ می‌دهد.

(ت) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۷۲- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) در نافلزات گرما صرفاً از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.
- (۲) انتقال گرما در مایعات و گازها عمدتاً به روش همرفت، انجام می‌گیرد.
- (۳) همرفت می‌تواند در همهٔ شاره‌ها، چه مایع و چه گاز، به وقوع بپیوندد.
- (۴) تابش گرمایی در دماهای زیر  $500\text{K}$  عمدتاً به صورت تابش فرابنفش است.

۷۳- در ستون ۱ یکای برخی کمیت‌های فیزیکی داده شده است و در ستون ۲ این یکاها بر حسب یکاهای اصلی SI داده شده است.

کدام گزینه معادل‌سازی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

۲	۱
$\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2\text{K}}$ (۱)	الف) Pa.s
$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2\text{K}}$ (۲)	ب) $\frac{\text{N m}}{\text{K}}$
$\frac{\text{kg}}{\text{ms}}$ (۳)	پ) $\frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$
$\frac{\text{kgm}^2}{\text{Ks}^2}$ (۴)	ت) $\frac{\text{W}}{\text{m.K}}$

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

۷۴- چگالی مادهٔ سازندهٔ مکعب A دو برابر چگالی مادهٔ سازندهٔ مکعب B است و گرمای ویژهٔ مادهٔ سازندهٔ مکعب A چهار برابر گرمای ویژهٔ مادهٔ سازندهٔ مکعب B است. اگر طول هر ضلع مکعب A نصف طول هر ضلع مکعب B باشد و هر دو ابتدا در یک دما قرار داشته باشند و به هر دو مقدار یکسانی گرما داده شود، دمای ثانویهٔ مکعب A چند برابر دمای ثانویهٔ مکعب B خواهد شد؟

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۴      (۴) ۸

۷۵- درون ظرفی استوانه‌ای در دمای  $10^\circ\text{C}$  تا ارتفاع  $20\text{cm}$  جیوه ریخته‌ایم. با چشم‌پوشی از انبساط ظرف، وقتی دمای ظرف و جیوه به  $90^\circ\text{C}$  برسد، فشار جیوه در انتهای ظرف چند پاسکال تغییر می‌کند؟

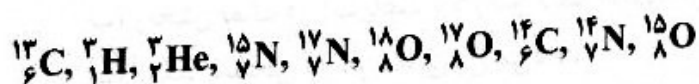
$$\left( \beta_{\text{جیوه}} = 18 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

(۱) تغییر نمی‌کند.

- (۲) ۴۸۹۶۰ پاسکال افزایش می‌یابد.
- (۳) ۴۸۹۶۰ پاسکال کاهش می‌یابد.
- (۴) ۳۹۱۶۸ پاسکال افزایش می‌یابد.

شیمی (۱)

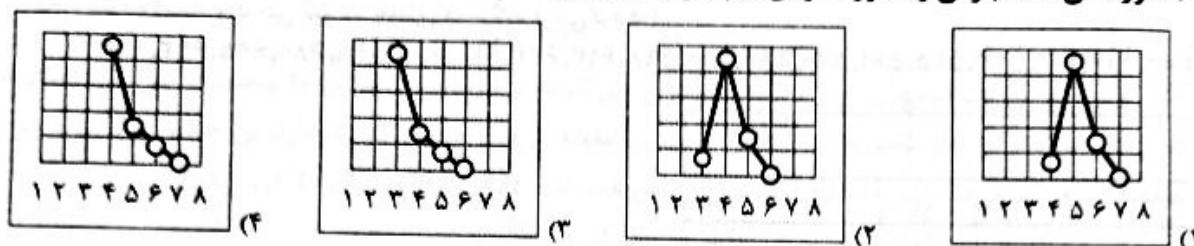
۷۶- در چند اتم زیر تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها ( $N-Z=1$ ) برابر با یک است؟



- (۱) ۴      (۲) ۵      (۳) ۶      (۴) ۷

۷۷- کدام نمودار تغییرات نیم عمر را برای ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به درستی نشان می‌دهد؟

(محور افقی عدد جرمی و محور عمودی نیم عمر را نشان می‌دهد.)



۷۸- چند عبارت به درستی ارائه شده است؟

- رادیوایزوتوپی از فسفر، مصارف پزشکی دارد.
- پسماندهای راکتورهای اتمی به علت خاصیت شیمیایی زیاد، به شدت خطرناک‌اند.
- در تشخیص نوعی توده سرطانی، تنها گلوکز نشان‌دار اطراف توده سرطانی، تجمع می‌کند.
- در هر دوره از چپ به راست خواص عنصرها به‌طور مشابه تکرار می‌شود.
- عنصر Ge از لحاظ خصوصیات شیمیایی مشابه با Al می‌باشد.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۲ (۱) | ۳ (۲) |
| ۴ (۳) | ۵ (۴) |

۷۹- دو نمونه از مخلوط هیدروژن که اولی حاوی  $10000$  عدد اتم  $^1\text{H}$  و  $40000$  عدد اتم  $^2\text{H}$  و دومی حاوی

$48000$  عدد ایزوتوپ  $^2\text{H}$  و  $10000$  عدد ایزوتوپ  $^3\text{H}$  می‌باشند را با هم مخلوط می‌کنیم. جرم اتمی میانگین

در مخلوط نهایی چند برابر جرم اتمی میانگین در نمونه اول است؟

- |          |          |
|----------|----------|
| ۰٫۹۰ (۱) | ۱٫۱۱ (۲) |
| ۱٫۰۸ (۳) | ۰٫۹۲ (۴) |

۸۰- در مخلوطی از آلومینیوم و گوگرد به جرم  $72$  گرم که در شکل قسمتی از اتم‌های تشکیل‌دهنده این مخلوط را

می‌بینید، جرم الکترون‌ها بر حسب amu کدام است؟

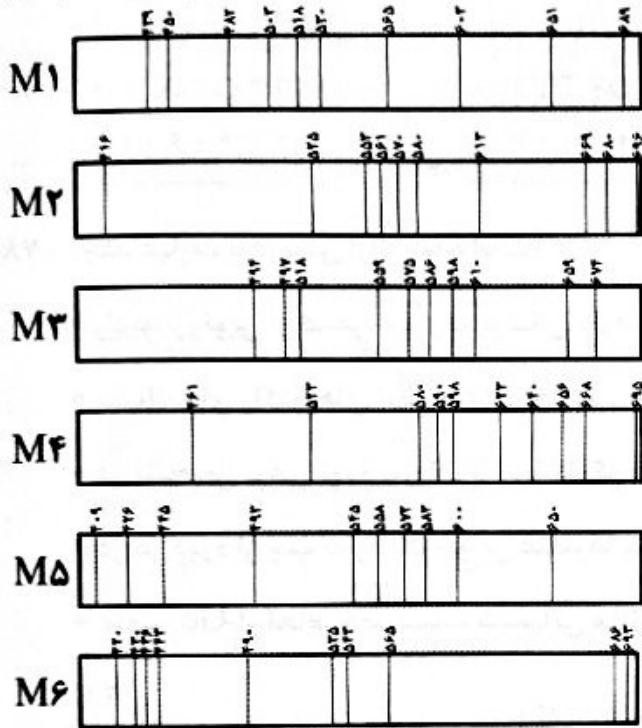
( $_{13}\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $_{16}\text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $e = 0,0005 \text{ amu}$ )



- |             |             |
|-------------|-------------|
| ۰٫۰۱۷۷۶ (۱) | ۰٫۰۱۷۰۴ (۲) |
| ۰٫۰۱۹۲ (۳)  | ۰٫۰۱۵۶ (۴)  |

۸۱- در طیف نشری خطی آلیاژی طول موج‌های زیر برحسب نانومتر به دست آمده است. دو فلزی که براساس طیف‌های نشری خطی فلزهای داده شده در این آلیاژ استفاده شده‌اند، کدامند؟ (برخی از طول موج‌ها در اندازه‌گیری نشان داده نشده است و برخی نیز به خطای دستگاه برمی‌گردد.)

۴۳۹, ۴۰۹, ۴۱۶, ۴۶۱, ۵۲۳, ۵۲۵, ۵۶۱, ۵۷۰, ۵۸۰, ۵۹۰, ۵۹۸, ۶۱۳, ۶۲۳, ۶۴۰, ۶۶۸, ۶۶۹, ۶۸۰, ۶۹۵, ۶۹۳, ۶۹۶



M۵ و M۲ (۴)

M۶ و M۱ (۳)

M۴ و M۲ (۲)

M۵ و M۱ (۱)

۸۲- چند مورد درباره داده‌های جدول زیر نادرست است؟

ردیف	دوره	گروه	تعداد زیرلایه پر شده	تعداد زیرلایه دو الکترونی	تعداد لایه اصلی پر شده
۱	۳	۱۶	۴	۳	۲
۲	۵	۱۴	۱۰	۵	۳
۳	۶	۱	۱۱	۵	۴
۴	۴	۱۱	۵	۳	۳

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- چند عبارت در مورد عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای درست است؟

- در دو عنصر، تعداد زیرلایه دو الکترونی پر شده یک واحد کمتر از عنصرهای قبل و بعد از آن می‌باشد.
- تنها یک عنصر دارای ۱۸ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  است.
- سه عنصر دارای دو لایه اصلی ۸ الکترونی هستند.
- هشت عنصر دارای لایه اصلی سوم پر هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴- در مورد عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن  $2/25$  برابر الکترون‌های لایه دوم آن است و تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن برابر با تعداد الکترون‌های لایه اول آن است، چند مورد نادرست است؟

- در دسته d قرار دارد.
- نخستین عنصر در گروه خود است.
- ۲۰٪ الکترون‌های ظرفیتی آن را الکترون‌های زیرلایه s تشکیل می‌دهند.
- ۴۰٪ الکترون‌های آن دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸۵- یون‌های کدام گزینه با یون‌های سه گزینه دیگر تفاوت دارد؟



۸۶- اگر کربن تتراکلرید، نیتروژن تری‌برمید، اکسیژن دی‌کلرید و مولکول اکسیژن را به صورت ساختار فضاپرکن با گوی‌های سخت در نظر بگیریم و آن‌ها را بر روی صفحه‌ای قرار دهیم، در پایدارترین حالت قرارگیری بر روی صفحه، از هر کدام چند اتم با سطح صفحه در تماس هستند؟ ( ${}_{6}\text{C}, {}_{17}\text{Cl}, {}_{7}\text{N}, {}_{35}\text{Br}, {}_{8}\text{O}$ )

کربن تتراکلرید	نیتروژن تری‌برمید	اکسیژن دی‌کلرید	اکسیژن	
۳	۳	۲	۲	(۱)
۴	۳	۲	۲	(۲)
۴	۳	۳	۲	(۳)
۳	۲	۲	۲	(۴)

۸۷- در یون عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای، روابط زیر بین ذرات زیراتمی آن برقرار است. در زیرلایه در حال

$$\frac{Z+N}{N-e} = 6,75 \quad \frac{Z+N}{Z-e} = 27 \quad \frac{N-Z}{N-e} = 0,75 \quad \text{الکترون گیری در اتم آن چند الکترون وجود دارد؟}$$

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۸- در اثر افزایش ارتفاع از سطح زمین سه روند تغییرات دمایی متفاوت دیده می‌شود:

(الف) ارتفاع صفر تا ۲۵ کیلومتر: ۱ درجه افت دما به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع

(ب) ارتفاع ۲۵ تا ۵۶ کیلومتر: ۱/۴ درجه افزایش دما به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع

(پ) ارتفاع ۵۶ تا ۹۰ کیلومتر: ۸ درجه افت دما به ازای هر دو کیلومتر افزایش ارتفاع

اختلاف دما در ارتفاع ۱۱ کیلومتری و ۴۵ کیلومتری چند درجه سلسیوس است؟ (دما در سطح زمین  $14^{\circ}\text{C}$  است.)

(۱) صفر (۲) ۱۴ (۳) ۳۵ (۴) ۱۱

۸۹- اگر مخلوطی از گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون و هلیوم را سرد کنیم، آخرین گازی که به صورت مایع درمی‌آید کدام است؟

(۱) آرگون (۲) هلیوم (۳) نیتروژن (۴) اکسیژن

۹۰- چند عبارت درست است؟

• اگر در فرمول شیمیایی نمکی، تعداد کاتیون‌ها با تعداد آنیون‌ها برابر باشد، هر دو یک ظرفیتی هستند.

• اگر در فرمول شیمیایی نمکی، آنیون‌ها دو برابر تعداد کاتیون‌ها باشد، کاتیون می‌تواند در گروه چهارده جای داشته باشد.

• آهن اکسید معمولاً برای نامیدن کاتیون‌های آهن دوظرفیتی استفاده می‌شود.

• سیلیسیم (IV) برمید اطلاعات کامل‌تری درباره ظرفیت‌های عناصر شرکت‌کننده در این ترکیب ارائه می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- چند عبارت زیر نادرست است؟

• ساختار CS مشابه با CO است.

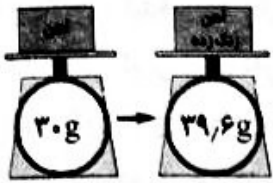
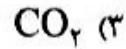
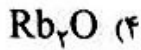
• تعداد پیوندها در HCN و  $\text{CH}_2\text{O}$  همانند  $\text{CS}_2$  است.

• در واکنش  $\text{SO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{SO}_3$  همانند واکنش  $\text{CO} + \text{O} \rightarrow \text{CO}_2$ ، تعداد پیوندها یک واحد افزایش می‌یابد.

• در  $\text{PCl}_3$  تعداد زوج‌های ناپیوندی برابر با مجموع زوج‌های ناپیوندی و ناپیوندی در  $\text{COBr}_2$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- با افزودن کدام ماده در آب، pH محیط با سه گزینه دیگر متفاوت است؟



۹۳- براساس شکل زیر نسبت جرمی  $\frac{g, Fe_2O_3}{g, Fe} = ?$  در آهن زنگ زده کدام است؟

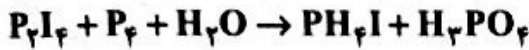
۰٫۹۳ (۲)

۱٫۰۶ (۱)

۰٫۲۳ (۴)

۴٫۲ (۳)

۹۴- تفاوت مجموع ضرایب دو سمت واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



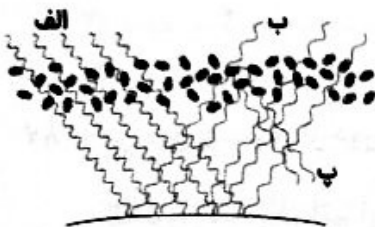
۷۹ (۴)

۲۲۳ (۳)

۷۲ (۲)

۱۵۱ (۱)

۹۵- براساس شکل زیر چند عبارت درست است؟



• پرتوهای «الف» پراثری تر از پرتوهای «ب» هستند

• پرتوهای «پ» توسط مولکول‌های نشان داده شده تولید می‌شوند.

• طول موج پرتوهای «ب» و «پ» یکسان نیست.

• مولکول‌های نشان داده شده در استراتوسفر پرتوهای «الف» را جذب می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۶- جدول ارائه شده مربوط به واکنش  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  است که با ۳ مول اکسیژن شروع شده است. پس از یک

ساعت چند گرم اوزون در ظرف وجود دارد؟

زمان (دقیقه)	مجموع مول‌ها
۰	۳
۱۰	۲
۲۰	۲٫۶
۳۰	۲٫۵
۴۰	۲٫۴
۵۰	۲٫۴۵
۶۰	۲٫۴
۷۰	۲٫۴

۵۷٫۶ (۱)

۱۴٫۴ (۲)

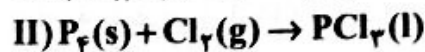
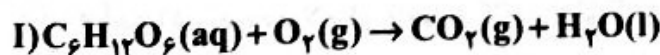
۹٫۶ (۳)

۶٫۴ (۴)

۹۷- اگر حجم گاز آزاد شده در واکنش (I) با حجم گاز مصرف شده در واکنش (II) یکسان و برابر با ۱۱٫۲ لیتر در شرایط

STP باشد، نسبت جرم گلوکز مصرف شده به فسفر مصرف شده کدام است و چند گرم اکسیژن در این شرایط

مصرف شده است؟ ( $O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$ )



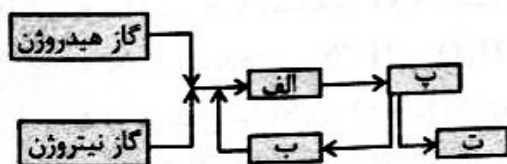
۱۶ - ۱٫۴۵ (۴)

۳۲ - ۱٫۴۵ (۳)

۳۲ - ۰٫۶۸ (۲)

۱۶ - ۰٫۶۸ (۱)

۹۸- براساس شکل زیر که مربوط به تولید آمونیاک در صنعت است، چند عبارت به درستی ارائه شده است؟



• در «ت» گازهای واکنش نداده جمع آوری می‌شوند.

• در «پ» دما حدوداً تا ۲۳۳ درجه کلون کاهش داده می‌شود.

• در «الف» از یک فلز دسته p به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

• در «ب» گازهای هیدروژن و نیتروژن به صورت مایع هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹- چند عبارت نادرست است؟

• مولاریته یون منیزیم بیشتر از یون سولفات است. ( $O = ۱۶, Mg = ۲۴, S = ۳۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

یون	$SO_4^{2-}$	$Mg^{2+}$
میلی گرم در کیلوگرم آب دریا	۲۶۵۵	۱۳۵۰

- در زیست کره درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.
- ۲/۸% آب کره را آب شیرین تشکیل می دهد.
- آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.

۱ (۱) ۲ (۲)

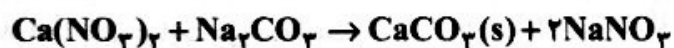
۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- حجم برابر از محلول های سدیم سولفات و باریوم کلرید را با هم مخلوط می کنیم و ۰/۲۳۳ گرم رسوب پس از واکنش کامل آن ها تشکیل می شود. اگر مولاریته محلول نهایی ۰/۰۰۸ باشد، محلول باریوم کلرید اولیه چند مولار بوده است؟

۱ (۱) ۰/۰۰۴

۳ (۳) ۰/۰۱۶

۱۰۱- ۲۰۰ میلی لیتر محلول کلسیم نیترات با غلظت ۲۰۰۰ ppm با چند لیتر محلول ۰/۱ مولار سدیم کرینات به طور کامل واکنش می دهد و در هر میلی لیتر از محلول نهایی چه تعداد یون نیترات وجود دارد؟ (چگالی محلول کلسیم نیترات را ۱/۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)



۱ (۱)  $6,8 \times 10^{19}, 0,268$

۳ (۳)  $7,5 \times 10^{19}, 0,268$

۲ (۲)  $6,8 \times 10^{19}, 0,221$

۴ (۴)  $7,5 \times 10^{19}, 0,221$

۱۰۲- چند عبارت جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

با ۹/۸ گرم سولفوریک اسید. ( $M = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ).....

• می توان ۲ کیلوگرم محلول ۰/۴۹ درصد جرمی تهیه کرد.

• می توان ۲۰ لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار تهیه کرد.

• می توان ۰/۸ گرم سدیم هیدروکسید را خنثی نمود.

• در هر مقدار آب حل شود.  $6,02 \times 10^{22}$  مولکول از آن در محلول حل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- غلظتی به نام مولالیتیه در مطالعات محلول ها کاربرد دارد. این غلظت، تعداد مول های حل شده در یک کیلوگرم حلال را گزارش می دهد. اگر محلول ۲ مولار از سدیم هیدروکسید داشته باشیم، این محلول چند مولال خواهد بود؟ (چگالی محلول را برابر با آب در نظر بگیرید.)

۱ (۱) ۲/۱۷

۲ (۲) ۱/۶

۴ (۴) ۲/۲۵

۱۰۴- انحلال پذیری نمک A در دمای ۴۰ درجه سلسیوس ۱۶ گرم از نمک B کمتر است و در دمای ۸۰ درجه سلسیوس

۸ گرم بیشتر است. در چه دمایی انحلال پذیری آن ها با هم برابر است؟ ( $S_A = 0,3\theta + 30$ )

۱ (۱) ۶۶

۲ (۲) ۴۵

۳ (۳) ۵۵

۴ (۴) ۶۰

۱۰۵- چند عبارت در مورد ساختار حلقه های شش ضلعی مبنای شکل هندسی دانه های برف نادرست است؟

• در رأس حلقه های شش ضلعی اتم های هیدروژن قرار دارد.

• هر ضلع شش ضلعی از دو پیوند کووالانسی تشکیل شده است.

• هر اتم اکسیژن همانند اتم های هیدروژن در دو پیوند هیدروژنی شرکت دارند.

• هر دو هیدروژن یک مولکول آب در ساخت یک شش ضلعی شرکت دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶- چند عبارت نادرست است؟

- گشتاور دو قطبی مولکول‌های یُد همانند هگزان صفر است.
- رابطه  $(A...B) > \frac{(A...A)+(B...B)}{2}$  بیانگر قدرت نیروهای بین‌مولکولی در حالتی است که دو ماده در هم حل نمی‌شوند.
- محلول یُد در هگزان سبزرنگ است.
- از انحلال استون در آب نمی‌توان محلول سیرشده تولید نمود.

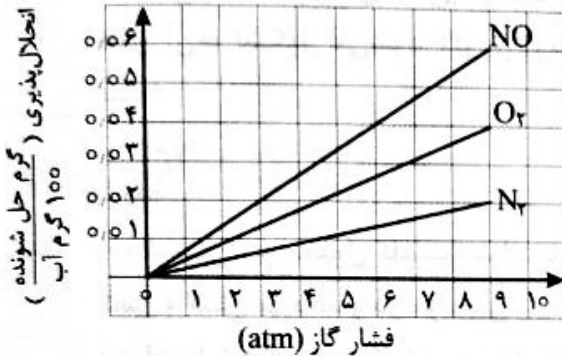
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷- براساس نمودار داده‌شده، در چه فشاری انحلال گاز NO یک چهارم انحلال گاز O<sub>۲</sub> در فشار ۶/۲ اتمسفر است؟



۱/۱۵ (۱)

۱/۵۵ (۲)

۱/۰۳ (۳)

۱/۲۴ (۴)

۱۰۸- چند عبارت درست است؟

- در اسمز معکوس مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق روانه می‌شوند.
- غشای نیمه‌تراوا اجازه عبور مولکول‌های آب و یون‌های آب پوشیده را می‌دهد.
- در اثر قرار دادن میوه‌های خشک در آب، برخی نمک‌ها و ویتامین‌ها از بافت میوه به آب راه می‌یابند.
- اسمز وارونه تحت فشاری کمتر از فشار اتمسفر رخ می‌دهد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰۹- چند عبارت به درستی بیان شده است؟

- با افزایش دمای آب انحلال‌پذیری گازها در آن کاهش می‌یابد.
- اگر انحلال‌پذیری اکسیژن در آب دریا و آب آشامیدنی یکسان باشد، آب دریا سردتر است.
- افزایش نمک در نوشابه سبب خروج گازهای حل‌شده در آن می‌شود.
- با افزایش دما، تفاوت انحلال‌پذیری اکسیژن در آب دریا و آب آشامیدنی کمتر می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱۰- براساس نمودار داده‌شده چند عبارت درست است؟

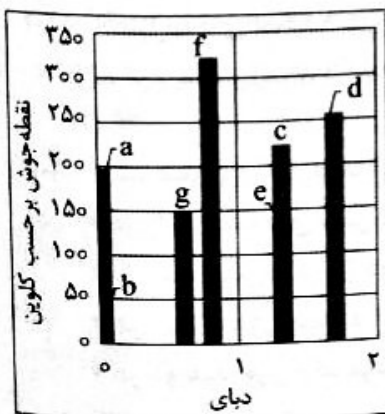
- ۲۸% مواد داده‌شده در دمای اتاق مایع هستند.
- جرم مولی a بیشتر از b است.
- جرم مولی f بیشتر از d است.
- در حالت مخلوط مایع همه این مواد، b زودتر از همه و d دیرتر از همه به جوش می‌آید.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



۱۱۱- در یک کلاس ۴۲ نفره، ۲۰ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۵ نفر عضو گروه هنری هستند. اگر ۱۱ نفر عضو هیچ کدام از دو تیم فوتبال و گروه هنری نباشند، چند نفر در این کلاس عضو هر دو تیم فوتبال و گروه هنری هستند؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۱۲- در یک دنباله حسابی، مجموع جملات اول و دوم و سوم برابر ۱۲ و مجموع جملات هفتم، هشتم و نهم برابر ۴۸ است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

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

۱۱۳- در یک دنباله حسابی  $a_1 = 3 + \sqrt{2}$  و  $a_7 = 6 + \sqrt{2}$  است. مجموع سه جمله چهارم چقدر از مجموع سه جمله دوم بیشتر است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۴ (۳) ۵۴ (۴) ۴۴

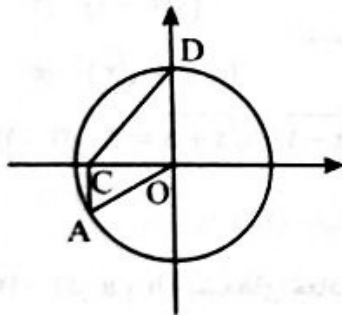
۱۱۴- در یک دنباله هندسی حاصلضرب نه جمله اول برابر ۸ است. در این صورت حاصل  $a_7 \times a_4 \times a_6 \times a_8$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $2\sqrt[4]{2}$  (۴) ۴

۱۱۵- اگر در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{C} = 90^\circ$  و  $\cos \hat{A} = \frac{3}{8}$  باشد،  $\tan \hat{B}$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{55}$  (۲)  $3\sqrt{35}$  (۳)  $\frac{3\sqrt{35}}{35}$  (۴)  $\frac{3\sqrt{55}}{55}$

۱۱۶- در شکل مقابل اگر شعاع دایره ۸ سانتی متر باشد و خط  $OA$  با محور مثبت  $x$  زاویه  $210^\circ$  درجه بسازد، مساحت ذوزنقه  $AOCD$  کدام است؟



(۱) -۳

(۲)  $24\sqrt{3}$

(۳) ۲

(۴)  $4\sqrt{2}$

۱۱۷- کدام گزینه ساده شده عبارت  $\frac{\cos^2 \theta}{1 - \tan \theta} + \frac{\sin^2 \theta}{1 - \cot \theta}$  را نشان می دهد؟

(۲)  $\frac{\tan \theta - \cot \theta}{\tan \theta \cot \theta}$

(۱)  $\sin \theta \cos \theta$

(۴)  $\tan \theta - \cot \theta$

(۳)  $1 + \sin \theta \cos \theta$

۱۱۸- حاصل عبارت  $(\tan \theta - \cot \theta)^2 + (\tan \theta + \cot \theta)^2$  کدام است؟

(۲)  $\frac{2 \sin \theta \cos \theta}{\tan \theta}$

(۱)  $2 \left( \frac{1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{\sin^2 \theta \cos^2 \theta} \right)$

(۴)  $\tan^2 \theta - \cot^2 \theta$

(۳)  $\tan \theta - \cot \theta$

۱۱۹- دو ساختمان در مقابل یکدیگر قرار دارند. اگر از بالای ساختمان اول با ارتفاع ۱۰۰ متر، انتهای ساختمان دوم با زاویه ۳۰ درجه مشاهده شود و زاویه همین نقطه تا بالای ساختمان دوم ۲۰ درجه باشد، ارتفاع ساختمان دوم

کدام است؟ ( $\tan 20^\circ = 0,36$ )

- (۱) ۱۳۶ (۲)  $36\sqrt{3}$  (۳)  $136\sqrt{3}$  (۴)  $100 + 36\sqrt{3}$

۱۲۰- اگر  $\frac{x^2+1}{x^2} = 7$  باشد، مقادیر قابل قبول عبارت  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  کدام است؟

- (۱)  $\pm 18$  (۲)  $\pm 16$  (۳)  $\pm 25$  (۴)  $\pm 27$

۱۲۱- یکی از ریشه‌های دوم عدد  $5 + 2\sqrt{6}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{5} + \sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{5} - \sqrt{2}$   
(۳)  $-\sqrt{3} - \sqrt{2}$  (۴)  $-\sqrt{3} + \sqrt{2}$

۱۲۲- اگر معکوس عدد  $2 + 4^{\frac{1}{2}} + 16^{\frac{1}{2}}$  برابر  $x$  باشد، حاصل  $2x$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$   
(۳)  $\sqrt{4} - \sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{4} + \sqrt{2}$

۱۲۳- اگر  $A = (2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3}} \times (2 + \sqrt{3})^{\frac{4}{3}} \times \sqrt[3]{\sqrt{2}}$  باشد، مقدار  $A^6$  کدام است؟

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

۱۲۴- اگر  $\sqrt{x-1} - \sqrt{x+5} = 3$  باشد، حاصل عبارت  $\sqrt{x-1} + \sqrt{x+5}$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۲۵- اگر  $a$  و  $b$  ریشه‌های معادله  $\frac{x^{542} + 3x^{541}}{\Delta x^{540}} = 2$  باشند، حاصل  $a^2 + b^2$  کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۲ (۳) ۲۹ (۴) ۳

۱۲۶- باغی به شکل مستطیل داریم که طول آن سه برابر عرض آن است. اگر مساحت بیشتر از ۱۰۸ باشد، طول باغ چقدر است؟

- (۱) -۷ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۲۷- معادله سهمی که محور  $y$  محور تقارن آن است و به خط  $y = 5$  در  $x = 3$  مماس است و از نقطه  $(2, 7)$  می‌گذرد، کدام است؟

- (۱)  $y = x^2 - 12x + 23$  (۲)  $y = 2x^2 - 12x + 23$   
(۳)  $y = x^2 - 12x + 25$  (۴)  $y = 2x^2 + 12x + 24$

۱۲۸- مجموع ریشه کوچک‌تر و ۳ برابر ریشه بزرگ‌تر معادله  $\frac{2x+3}{x-3} + \frac{x+2}{x+3} = \frac{3x+1}{x^2-9}$  کدام است؟

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

۱۲۹- ناحیه جواب معادله  $\frac{x^2-5x+6}{x^2-4} < 0$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(-\infty, 2)$  (۳)  $(-2, 3)$  (۴)  $(-2, 2) \cup (2, 3)$

۱۳۰- کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع است؟

(۱)  $x^2 + y^2 = 5$  (۲)  $2x^2 - |y| = 4$

(۳)  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$  (۴)  $2x^2 + 3y^2 = 6$

۱۳۱- اگر  $f: A \rightarrow B$  و  $A = \{1, 2, -3, 5\}$  باشد، برد تابع  $f(x+1)$  کدام است؟

(۱)  $\{-6, -\frac{2}{3}, 2, 6\}$

(۲)  $\{-6, -2, 2, 6\}$

(۳)  $\{-10, -\frac{6}{y}, 2, 1\}$

(۴)  $\{-10, -6, 1, 2\}$

۱۳۲- اگر  $f(x+2) = \frac{2}{3}x - 5$  و  $g(x) = 1 + \frac{1}{2+x}$  باشند، حاصل  $f(5) \times g(2)$  کدام است؟

- (۱) -۱۵ (۲)  $-\frac{15}{4}$  (۳)  $-\frac{4}{15}$  (۴) -۴

۱۳۳- اگر  $f(x) = ax^2 + bx + c$  و  $f(x+y) = f(x) + f(y) - xy$  و  $a+b+c=5$  باشد،  $f(5)$  کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۵۳ (۳) ۲۵ (۴) ۱۲

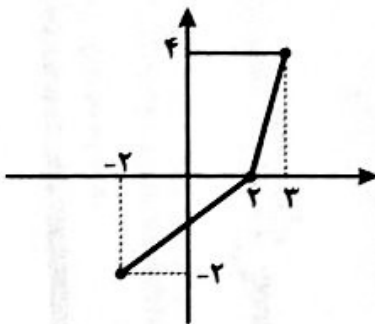
۱۳۴- با توجه به شکل زیر، حاصل  $f(f(2)) + f(f(\frac{5}{3}))$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۳

(۳) ۲

(۴) -۱



۱۳۵- با ارقام صفر تا ۹، چند عدد ۴ رقمی می‌توان نوشت که شامل ارقام ۳ و ۶ و ۹ نباشند و از ۵۴۰۰ بزرگ‌تر باشند؟

(بدون تکرار ارقام)

(۱) ۱۵۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۶۰۰

۱۳۶- با حروف کلمه افشاری چند کلمه ۴ حرفی می توان نوشت؟

۱۷۵ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۹۲ (۱)

۱۳۷- با نقاط شکل زیر، چند مثلث شامل رأس A می توان ساخت؟



۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۳۰ (۳)

۳۵ (۴)

۱۳۸- پدر و مادری به همراه ۴ فرزند خود به تصادف در یک ردیف با ۶ صندلی می نشینند. با چه احتمالی همه آن ها به

تصادف روی صندلی های متوالی می نشینند و فرزندان نیز کنار هم هستند؟

 $\frac{1}{10}$  (۴) $\frac{1}{5}$  (۳) $\frac{3}{10}$  (۲) $\frac{2}{5}$  (۱)

۱۳۹- تاسی را سه بار پرتاب می کنیم، احتمال آنکه مجموع اعداد ظاهر شده بزرگ تر از ۱۶ باشد، کدام است؟

 $\frac{1}{54}$  (۴) $\frac{1}{72}$  (۳) $\frac{1}{108}$  (۲) $\frac{5}{216}$  (۱)

۱۴۰- کدام یک از متغیرهای زیر در مورد دانش آموزان یک کلاس از نوع کیفی اسمی است؟

(۴) رنگ چشم

(۳) سال تولد

(۲) ماه تولد

(۱) قد





آزمون ۱۰ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی  
سنجش دهم - جامع نوبت دوم  
(۱۴۰۳/۰۲/۲۸)**

**علوم تجربی (دهم)**

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

**[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)**

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 **@sanjesheducationgroup**

 **@sanjeshserv**

**کانال‌های ارتباطی:**

### زیست‌شناسی (۱)

۱. گزینه ۳ درست است.  
 موارد «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند.  
 بررسی همه موارد:  
 الف) انسان‌ها با شناخت بیشتر گیاهان و روابط آن‌ها با محیط می‌توانند مقدار مواد غذایی در دسترس را افزایش دهند.  
 ب) پزشکی شخصی به دلیل اینکه برای هر شخص نسبت به سایر افراد متفاوت است، بنابراین سبب افزایش تنوع روش‌های درمانی می‌شود.  
 پ) با از بین رفتن جنگل‌ها مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان کاهش می‌یابد.  
 ت) سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی دارای منشأ زیستی هستند.  
 (ص ۴ و ۵ و ۶)
۲. گزینه ۳ درست است.  
 پاسخ به محیط ویژگی همه جانداران است. در این ویژگی جانداران به محرک‌های دریافت‌شده از محیط پاسخ می‌دهند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) جانوران برخلاف تک‌یاخته‌ای‌ها، حداکثر ده سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات را دارا هستند.  
 ۲) دقت داشته باشید که وضعیت پیکر خود را در محدوده‌ای (نه نقطه‌ای!) ثابت نگه می‌دارند.  
 ۴) رشد در باکتری‌ها به معنای افزایش ابعاد یاخته است.  
 (ص ۷ و ۸)
۳. گزینه ۴ درست است.  
 نشاسته از واحدهای گلوکز تشکیل شده است. بنابراین از تجزیه نشاسته دی‌ساکاریدهای مالتوز (گلوکز + گلوکز) تشکیل می‌شود. مونوساکارید گلوکز دارای شش کربن است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) لاکتوز قند دی‌ساکارید موجود در شیر است. لاکتوز از دو مونوساکارید گلوکز و گالاکتوز تشکیل شده است. (ساکارز از مونوساکاریدهای فروکتوز و گلوکز تشکیل شده است).  
 ۲) مالتوز دی‌ساکاریدی است که در جوانه گندم و جو وجود دارد. این دی‌ساکارید از کنار هم قرار گرفتن دو مونوساکارید گلوکز (شش کربنی) تشکیل شده است.  
 ۳) ساکارز در ساختار شکر وجود دارد. همانطور که گفته شد ساکارز از کنار هم قرار گرفتن فروکتوز و گلوکز تشکیل می‌شود. دقت کنید که از تجزیه گلیکوژن دی‌ساکاریدهای مالتوز (گلوکز + گلوکز) تشکیل می‌شود.  
 (ص ۸ و ۹ و ۱۰)
۴. گزینه ۳ درست است.  
 صورت سؤال در رابطه با یاخته‌های گیاهی است. بنابراین دقت داشته باشید که کلسترول را برای گیاهان در نظر نگیرید. فسفولیپید و پروتئین از مولکول‌هایی هستند که در سطح داخلی یاخته دیده می‌شوند و بیش از سه نوع عنصر در ساختار خود دارند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 ۱) فسفولیپیدها جزء فراوان‌ترین مولکول‌های غشای یاخته طبقه‌بندی می‌شوند. گلیسرول و فسفات در یک انتهای (نه دو انتها!) این مولکول قرار دارد.  
 ۲) پروتئین‌ها جزء بزرگ‌ترین مولکول‌های غشاء طبقه‌بندی می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند با تغییر شکل خود مواد را از خود عبور دهند.  
 ۴) کربوهیدرات، پروتئین و فسفولیپید جزء مولکول‌های سطح خارجی غشاء طبقه‌بندی می‌شوند. کربوهیدرات در سطح داخلی غشای یاخته و متصل به آن دیده نمی‌شود.  
 (ص ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۲)
۵. گزینه ۲ درست است.  
 مایع A فشار اسمزی زیادی دارد و با افزودن دوباره شکر به آن، فشار اسمزی آن دوباره افزایش می‌یابد. با افزایش هر چه بیشتر تفاوت غلظت دو مایع، سرعت جابجایی مولکول‌های آب از محلول B به محلول A افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جابه‌جایی مولکول‌های آب بین دو محلول متوقف نمی‌شود.  
 (۳) با افزایش فشار اسمزی محلول B (محلولی که کاهش حجم می‌دهد)، تفاوت فشار اسمزی کاهش می‌یابد.  
 (۴) تراکم مولکول‌های آب در محلول B بیشتر است. بنابراین این محلول فشار اسمزی کم‌تری دارد.  
 (ص ۱۲ و ۱۳)

۶. گزینه ۳ درست است.

منظور از بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای چسبنده، بافت پیوندی سست است.

این بافت نسبت به بافت پیوندی متراکم در برابر کشیده شدن مقاومت کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بافت پیوندی سست تنوع یاخته‌ای بیشتری نسبت به بافت پیوندی متراکم دارد.  
 (۲) یاخته‌های بافت پیوندی سست برخلاف یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، اغلب ظاهر متفاوتی باهم داشته و دارای انشعابات غشایی هستند.

(۴) در هر دو نوع بافت پیوندی، یاخته‌ها دارای دستگاه گلژی هستند.

۷. گزینه ۱ درست است.

بیرونی‌ترین لایه دیواره روده، بخشی از صفاق است. با توجه به شکل روبه رو که صفاق مربوط به روده‌ها را نشان می‌دهد، انشعابات رگ‌ها در مجاورت روده باریک بیشتر از کولون بالارو می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) شبکهٔ یاخته‌های عصبی مربوط به لایه ماهیچه‌ای نسبت به یاخته‌های ماهیچه‌ای طولی، فاصله بیشتری با سطح بیرونی دیواره دارد.

(۳) زیرمخاط عامل لغزش و چین‌خوردگی مخاط روده باریک است. این لایه ضخامت کمتری نسبت به لایه ماهیچه‌ای حلقوی دارد.

(۴) شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای قطورتر از شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاط است.

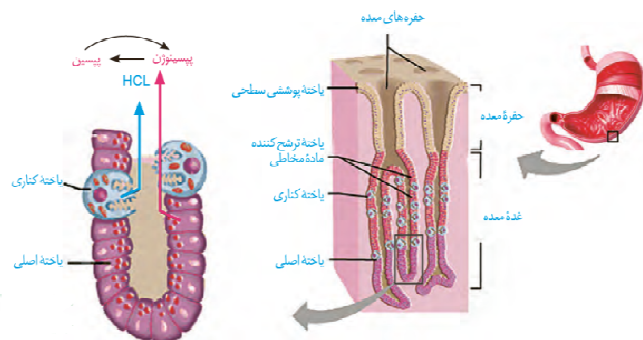
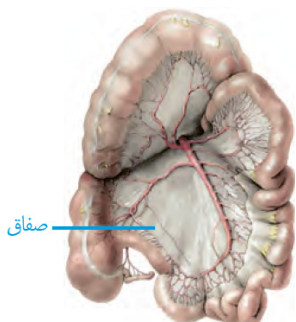
(ص ۱۸ و ۱۹)

۸. گزینه ۲ درست است.

تخریب یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی در غدد معده، باعث تضعیف سد محافظت‌کننده از مخاط معده می‌شود. یاخته‌های کناری و یاخته‌های اصلی غدد در مجاورت این یاخته‌ها قرار دارند. تحت تأثیر هورمون گاسترین معده، یاخته‌های کناری ترشح اسید معده و یاخته‌های اصلی ترشح پپسینوژن را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۴) تخریب یاخته‌های کناری غدد باعث ابتلای فرد به کم خونی خطرناکی می‌شود. یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی و یاخته‌های اصلی معده، در مجاورت آن‌ها قرار دارند. با توجه به شکل مقابل، هسته و میتوکندری‌های یاخته‌های اصلی معده در دو سمت مخالف از سلول قرار گرفته‌اند. یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی نیز می‌توانند مواد محافظت‌کننده از مخاط معده (درونی‌ترین لایه معده) را ترشح کنند.



۳) تخریب یاخته‌های اصلی (عدم ترشح آنزیم) و کناری (فعال‌سازی پپسینوژن با ترشح HCl) باعث افزایش دفع پروتئین از طریق مدفوع می‌شود. با توجه به شکل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی (که در مجاورت یاخته‌های اصلی و کناری غدد قرار دارند) در عمقی‌ترین بخش غدد معده قرار نمی‌گیرند.

(ص ۲۰ و ۲۱)

۹. گزینه ۴ درست است.

چین‌های حلقوی (نه طولی) (رد گزینه ۱) در برگیرنده مخاط و زیرمخاطاند (لایه‌های مختلف دیواره). با توجه به شکل، چین‌های حلقوی اندازه‌های نابرابری در طول روده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پرزها، بخش دربرگیرنده مویرگ‌های خونی و مویرگ بسته لنفی هستند. دقت کنید که ورود مواد به یاخته‌های سطحی پرزها به معنای جذب نمی‌باشد. جذب به ورود مواد به محیط داخلی (مایع بین‌یاخته‌ای، خون و لنف) گفته می‌شود.

۳) با توجه به شکل، زوائد غشایی که در بیماری سلیاک تخریب می‌شوند، به دور از هسته یاخته‌های پوششی قرار دارند.

(ص ۲۵ و ۲۶)

۱۰. گزینه ۳ درست است.

افزایش ترشح هورمون سکرترین (مترشحه از یاخته‌های دوازدهه) در نهایت باعث کاهش ترشح این هورمون می‌شود، اما افزایش گاسترین (مترشحه از معده) باعث افزایش ترشح اسید معده و در نتیجه کاهش pH کیموس می‌شود و این کیموس در روده باریک به مقدار بیشتری بیکربنات برای خنثی‌سازی قدرت اسیدی نیاز دارد. در نتیجه افزایش ترشح گاسترین، سکرترین بیشتری ترشح می‌شود تا بیکربنات بیشتری به دوازدهه ترشح شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل‌النخاع در هنگام بلع، به مرکز تنظیم تنفس که در نزدیکی مرکز تنظیم بلع قرار دارد (این دو مرکز درون خود بصل‌النخاع قرار دارند) پیام عصبی ارسال می‌کند. (دقت داشته باشید به اندام دیگه‌ای که مرکز تنظیم تنفس پیام عصبی ارسال نمی‌کند!!)

۲) دستگاه عصبی خودمختار باعث می‌شود در زمان فکر کردن به غذا، دیدن یا بوی غذا بزاق ترشح شود و فعالیت ترشحات غدد بزاقی موجود در دستگاه گوارش افزایش یابد. در این هنگام دستگاه گوارش در مرحله خاموشی نسبی به سر می‌برد.

۴) لازمه انجام فعالیت همه هورمون‌ها، ورود آن‌ها به خون است. هورمون گاسترین مترشحه از معده لازم است ابتدا به خون وارد شود، سپس با تأثیر بر یاخته‌های کناری و یاخته‌های اصلی غدد معده فعالیت ترشحاتی این یاخته‌ها را افزایش دهد. از طرفی همانطور که گفته شد هورمون گاسترین تنها بر روی یاخته کناری اصلی تأثیر می‌گذارد و نمی‌تواند بر روی یاخته‌های دیگر به‌طور مستقیم تأثیرگذار باشد.

(ص ۲۷ و ۲۸)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

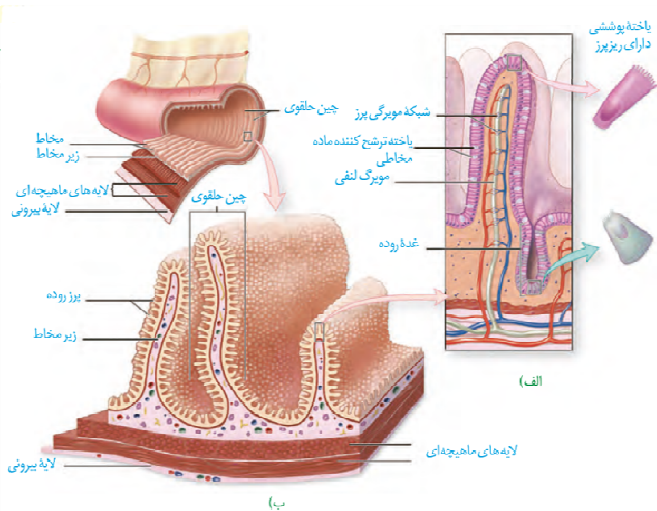
در فرد ۳۵ ساله، شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹ نشان دهنده لاغری و بیشتر از ۳۰ نشان‌دهنده چاقی است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در افراد لاغر به‌علت کمبود مواد مغذی، ممکن است فرد به کم خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها دچار شود. در فصل اول خواندیم که خون و استخوان از انواع بافت‌های پیوندی هستند.

ب) حساسیت فرد به پروتئین گلوتن می‌تواند باعث کاهش شدید دریافت مواد مغذی شود و این کاهش شدید، باعث لاغری فرد شود.



پ) خوردن مواد غذایی در اثر عوامل روانی می‌تواند زیاد باشد و از جمله دلایل چاقی است. مصرف غذاهای پرانرژی نظیر غذاهای پرچرب نیز باعث افزایش جذب چربی در روده باریک می‌شوند. چربی جذب‌شده در روده باریک وارد مویرگ بسته لنفی هر پرز می‌شود. در نتیجه در افراد چاقی که در اثر عوامل روانی مقدار زیادی ماده غذایی پرچرب مصرف می‌کنند، ورود مواد به مویرگ‌های بسته لنفی زیاد است.

ت) رسوب کلسترول باعث تنگی سرخرگ‌ها (کاهش حجم فضای درونی سرخرگ‌ها) می‌شود و از طرف دیگر، مصرف بیش‌ازحد چربی و ذخیره بیش‌ازحد آن در کبد باعث بیماری کبد چرب می‌شود. در این زمان مقدار زیادی چربی در بدن وجود دارد و می‌تواند باعث چاقی و تنگی سرخرگ‌ها و کبد چرب شود.

(ص ۲۸)

#### ۱۲. گزینه ۱ درست است.

منظور پارامسی است. پارامسی تک‌یاخته‌ای آغازی است که در کتاب درسی مطرح شده است. با توجه به شکل مقابل، مژک‌های حفره دهانی نسبت به مژک‌های دیگر قسمت‌های بدن، طولی‌ترند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در محل منفذ دفعی، مژک وجود ندارد.

۳) واکوئول گوارشی، به‌علت اینکه حاصل ادغام چندین لیزوزوم با واکوئول غذایی است، اندازه بزرگتری نسبت به واکوئول غذایی دارد.

۴) با توجه به شکل مقابل، سمت پایینی پارامسی، محل انجام فرآیند برون‌رانی بوده و این سمت نسبت به سمت دیگر یاخته، قطورتر و پهن‌تر می‌باشد.

(ص ۳۰)

#### ۱۳. گزینه ۴ درست است.

معده ملخ دو قسمتی است و دارای معده اصلی و پیش‌معده است. پیش‌معده دارای دیواره دنداندار است که مراحل نهایی گوارش مواد در آن انجام می‌شود، معده ملخ از نظر عملکرد نهایی معادل روده باریک در انسان است. در روده باریک، گوارش مواد با کمک حرکات روده (قطعه‌قطعه کننده و کرمی) همراه با شیرهای گوارشی روده باریک و لوزالمعده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معده اصلی دارای کیسه‌های معده است که آنزیم ترشح می‌کنند. همانطور که گفته شد معده معادل روده باریک در انسان است، اما در معده انسان تعداد چین‌های طولی، هنگام ورود غذا کاهش می‌یابد. (روده، چین‌های حلقوی دائمی دارد.)

۲) مری مواد غذایی را از دهان خارج می‌کند. فرآیند بلع در انسان شامل دو بخش ارادی و غیرارادی است و ابتدا ارادی و سپس غیرارادی می‌باشد. مرحله ارادی بلع در دهان انجام می‌شود. دهان انسان موادی که گوارش مکانیکی یافته‌اند را دریافت نمی‌کند.

۳) روده ملخ مواد را به راست‌روده منتقل می‌کند. روده بزرگ در انسان با آپاندیس در ارتباط مستقیم است. روده بزرگ در انسان در ورود آب و یون‌ها به محیط داخلی نقش دارد.

(ص ۳۱)

#### ۱۴. گزینه ۴ درست است.

نایژه اصلی سمت راست قطورتر است و نسبت به نایژه اصلی دیگر زودتر منشعب می‌شود.

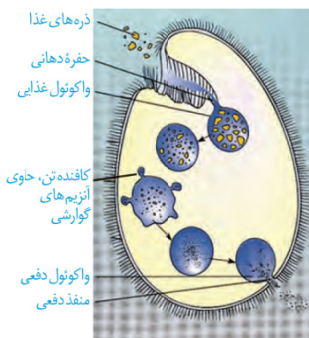
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نایژه سمت راست با توجه به شکل، تعداد انشعاب بیشتری ایجاد می‌کند.

۲) نایژه اصلی سمت چپ قطر کمتری دارد. این نایژه برخلاف نای، دارای حلقه غضروفی کامل است.

۳) نایژه اصلی سمت چپ طول بیشتری دارد. این نایژه وارد شش کوچک‌تر (شش سمت چپ)

می‌شود. (ص ۳۷)



۱۵. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های نوع دو دیواره حبابک، سورفاکتانت ترشح می‌کند. این ماده در تماس با مولکول‌های هوا و مواد گریخته از مخاط مژک‌دار قرار می‌گیرند و برخی از یاخته‌های مخاط مژک‌دار ماده مخاطی ترشح می‌کنند. این ماده در تماس با مولکول‌های هوا و موادی که همراه با آن وارد می‌شوند، قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های نوع دو فاقد مژک و ترشحات ضد میکروبی هستند، اما همه یاخته‌های مخاط مژک‌دار نیز دارای مژک نیستند.  
(۲) یاخته‌های سنگفرشی دیواره حبابک، مولکول‌های اکسیژن را برای ورود به خون از غشای خود عبور می‌دهند. از طرفی، همه یاخته‌های بدن مواد دفعی خود را برای ورود به خون، از غشای پلاسمایی خود عبور می‌دهند و به دلیل بیان برخی از یاخته‌های مخاط این گزینه نادرست است.

(۴) یاخته‌های نوع یک دیواره حبابک، می‌توانند در مجاورت بیگانه‌خوار قرار گیرند. بیگانه‌خوارها با نابودی ذرات خارجی، از ورود ذرات به محیط داخلی ممانعت می‌کنند. گروهی از یاخته‌های مخاط مژک‌دار در تماس با یاخته‌های دارای مژک در سطح خود هستند و گروهی دیگر در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.

(ص ۳۸)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) گاز اکسیژن در مجاورت بافت‌ها از خون خارج می‌شود. بیشترین مقدار اکسیژن توسط هموگلوبین موجود در گویچه قرمز جابه‌جا می‌شود.

(ب) گاز کربن‌دی‌اکسید، باعث افزایش یون هیدروژن می‌شود. کمترین مقدار گاز به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شود.  
(پ) کربن‌دی‌اکسید به صورت محلول در خوناب، در اتصال به هموگلوبین و در ساختار یون بیکربنات جابه‌جا می‌شود. یون بیکربنات افزاینده pH است و بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید در ساختار یون بیکربنات حمل می‌شود.

(ت) اکسیژن با کربن مونوکسید (گاز سمی کربن‌دار) جایگاه اتصال یکنسانی دارد. کمترین مقدار اکسیژن به صورت محلول در خوناب و بدون نیاز مستقیم به پروتئین‌های خوناب جابه‌جا می‌شود.

(ص ۳۹)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

برای انجام دم عمیق، ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ناحیه گردن منقبض می‌شوند. در اثر انقباض دیافراگم، این ماهیچه به حالت مسطح در می‌آید و باعث افزایش حجم قفسه سینه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های مؤثر در دم عادی (دیافراگم، ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی) با افزایش حجم قفسه سینه و با کمک ویژگی شش‌ها (پیروی از حرکات قفسه سینه) اختلاف فشار مایع جنب و جو افزایش می‌یابد (فشار مایع جنب کمتر می‌شود) و هوا به شش‌ها وارد می‌شود.

(۳) در بازدم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن، در حال استراحت هستند و به کاهش حجم قفسه سینه کمکی نمی‌کنند.

(۴) در بازدم عادی، حجم شش‌ها با استراحت ماهیچه‌های مؤثر در دم و در اثر ویژگی کشسانی شش‌ها کاهش می‌یابد.

(ص ۴۰ و ۴۱)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (ت) به درستی بیان شده‌اند.

نقطه A: دم عمیق، نقطه B: دم عادی، نقطه C و D: بازدم عادی

بررسی همه موارد:

(الف) در دم عادی جناغ رو به جلو حرکت می‌کند و فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد. در بازدم عادی نیز جناغ روبه عقب حرکت می‌کند و فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها کاهش می‌یابد.

(ب) در دم عمیق همانند دم عادی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بین‌دنده‌ای خارجی در حال انقباض‌اند.

پ) بخشی از هوای دمی (عادی و عمیق) که هوای مرده نامیده می‌شود، در مجاری هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند و طی فرآیندهای دم عادی و عمیق تخلیه نمی‌شود.  
ت) همواره در بازدم عادی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بین‌دنده‌ای در حال استراحت هستند.  
(ص ۴۲ و ۴۳)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

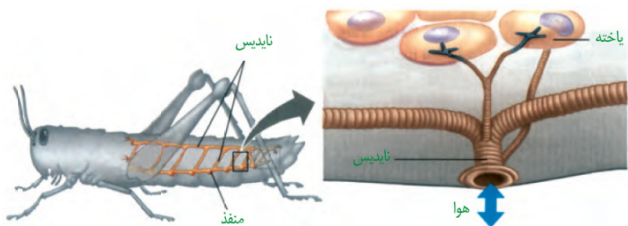
پل مغزی مرکز تنظیم تنفس بالاتر و بصل‌النخاع، مرکز تنظیم تنفس پایین‌تر است.  
بصل‌النخاع با دریافت پیام عصبی از پل مغزی، پیام عصبی ارسال نمی‌کند و دم برای مدتی خاتمه می‌یابد. بصل‌النخاع همچنین تحت تأثیر مرکز تنظیم بلع که در بصل‌النخاع قرار دارد، دم را برای مدتی متوقف می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پل مغزی با ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع، انقباض ماهیچه دیافراگم را خاتمه می‌دهد.  
۲) توقف ارسال پیام عصبی توسط بصل‌النخاع باعث خاتمه عمل دم می‌شود، اما همانطور که می‌دانید به علت وجود حجم باقی‌مانده در حبابک‌ها، تبادل گازهای تنفسی در فاصله بین دو تنفس نیز رخ می‌دهد.  
۴) پل مغزی نمی‌تواند با ارسال پیام عصبی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای را تحریک کند تا منقبض شوند و به‌طور کلی به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، دیافراگم، ماهیچه‌های شکمی، ماهیچه‌های ناحیه گردن پیام عصبی ارسال نمی‌کند.  
(ص ۴۴)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

منظور تنفس ناپیدیسی است که در حشرات دیده می‌شود.  
ناپیدیسی‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

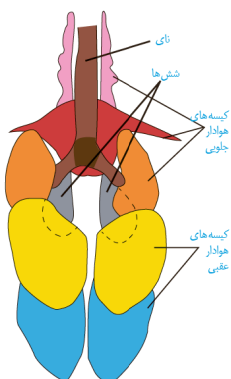
۱) با توجه به شکل مقابل، یاخته‌ها ممکن است با بیش از یک انشعاب انتهایی تبادلات گازی داشته باشند.  
۲) با توجه به شکل مقابل، انشعابات لوله‌ای که مستقیماً به منفذ بدن راه دارد، قطر یکسانی ندارند.  
۴) از هر منفذ سطح بدن، هوا به‌صورت دو طرفه عبور می‌کند. هوا مخلوطی از گازهای مختلف است و تنها از اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید تشکیل نشده است.  
(ص ۴۵)



۲۱. گزینه ۱ درست است.

منظور کیسه‌های هوادار پرندگان است.  
موارد (الف) به‌درستی بیان شده‌اند.  
بررسی همه موارد:

الف) کیسه‌های صورتی‌رنگ، جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار هستند و همانند کیسه‌های آبی‌رنگ (عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار) به‌صورت جفت وجود دارند.  
ب) پرندگان فاقد دیافراگم هستند.  
پ) کیسه‌های صورتی‌رنگ، بالاترین کیسه‌های هوادار هستند و نسبت به نای در موقعیت بالاتری قرار دارند و از پاها دورترند. کیسه قرمز رنگ (بزرگ‌ترین کیسه هوادار جلویی مطابق کتاب درسی) در بالای نای است. این کیسه نیز نسبت به نای از سطح شکمی دورتر بوده و از پاها نیز دورتر می‌باشد.  
ت) بالاترین کیسه هوادار، کیسه هوادار صورتی‌رنگ است که قطر کمتری داشته و نسبت به سایر کیسه‌ها، هوای کمتری در خود جای می‌دهد.  
(ص ۴۶)



۲۲. گزینه ۴ درست است.

صدای واضح و کوتاه‌تر قلب، در زمانی شنیده می‌شود که دریچه‌های سینی مانع بازگشت خون به قلب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صدای طولانی‌تر قلب در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی در هنگام انقباض بطن رخ می‌دهد لذا در این هنگام یاخته‌های بطن منقبض می‌شوند و طول آن‌ها کاهش می‌یابد، اما دیواره سرخرگ‌ها نسبت به حالت قبلی خود، گشاد می‌شوند.

(۲) صدای واضح‌تر در اثر بسته شدن دریچه‌های سینی شنیده می‌شود لذا در این هنگام دریچه سینی ششی (جلویی‌ترین دریچه قلب) همانند دریچه سینی آئورتی (پایینی‌ترین دریچه سینی) مانع عبور خون و بازگشت خون به بطن می‌شوند.

(۳) صدای طولانی‌تر قلب در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی در هنگام انقباض بطن رخ می‌دهد لذا در این هنگام، دریچه‌های لختی مانع عبور خون می‌شوند.

(ص ۴۹ و ۵۰ و ۵۲ و ۵۳)

۲۳. گزینه ۳ درست است.

انقباض دهلیزها و بطن‌ها اندکی پس از فعالیت الکتریکی آن‌ها آغاز می‌شود و استراحت عمومی اندکی پس از ثبت موج T آغاز می‌شود، بنابراین نقاط مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از: (B) انقباض دهلیزی، (C) انقباض بطنی و (D) استراحت عمومی. در انقباض بطنی حفرات بطن منقبض می‌شوند که بزرگ‌ترین حفرات قلب هستند و در نتیجه نسبت به انقباض دهلیزی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بیشتری در حال انقباض‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انقباض دهلیزی ورود خون به بطن‌ها ادامه می‌یابد چرا که در استراحت عمومی آغاز ورود خون به بطن‌ها مشاهده می‌شود و در انقباض دهلیزی ورود خون به بطن‌ها ادامه می‌یابد.

(۲) در انقباض دهلیزی دریچه‌های دهلیزی - بطنی برای عبور خون باز هستند.

(۴) گره بزرگ‌تر شبکه هادی (گره سینوسی - دهلیزی) برای آغاز فعالیت الکتریکی تحریک نمی‌شود و این گره تکانه‌های منظمی را ایجاد می‌کند.

(ص ۵۲ و ۵۳ و ۵۴)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (ت) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

برخی از ماهیان غضروفی دارای غدد راست‌روده‌ای هستند. برخی از پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی، دارای غده نمکی هستند. همه این غدد ترشحات نمکی بسیار غلیظ دارند.

بررسی همه موارد:

(الف) همه این غدد، برون‌ریز هستند و ترشحات خود را به خارج از محیط داخلی (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای) تخلیه می‌کنند.

(ب) این غدد با ترشح نمک، به خروج نمک و کاهش غلظت مایعات بدن کمک می‌کنند و در تنظیم اسمزی پیکر جاندار نقش دارند.

(پ) با توجه به شکل مقابل، در پرندگان دارای غده نمکی، مجرای غده تا نوک منقار کشیده نشده است.

(ت) با توجه به شکل مقابل، غده نمکی و بخشی از مجرای این غده در ناحیه بالاتر از چشم قرار دارد.

(ص ۷۶ و ۷۷)

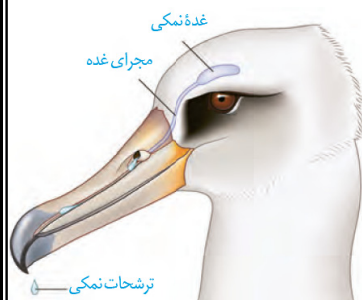
۲۵. گزینه ۳ درست است.

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک (تغییر فعالیت انقباضی یاخته‌های ماهیچه دیواره رگ) انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. در نتیجه این

رگ‌ها زمانی که قلب در حال استراحت است و بافت به اکسیژن نیاز دارد ممکن است گشاد شوند. (رد گزینه ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هنگام بازگشت دیواره گشادشده سرخرگ‌های بزرگ به حالت اولیه، فشار کمینه خون ثبت می‌شود.





۲) سرخرگ‌ها خون را از قلب خارج می‌کنند و به بافت‌های بدن می‌رسانند. علاوه بر این باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ‌ها می‌شوند؛ بنابراین جریان خون در این رگ‌ها همواره پیوسته است. (ص ۵۵ و ۵۶)

**۲۶. گزینه ۴ درست است.**

لنف خروجی از اندام‌های حفره شکمی به مجرای لنفی چپ وارد می‌شوند. مجرای سمت چپ از زیر قلب عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وظیفه اصلی دستگاه تصفیه و بازگرداندن موادی است که از مویرگ خارج شده‌اند، اما به مویرگ برنگشته‌اند.

۲) با توجه به شکل مقابل، مجرای لنفی سمت چپ نسبت به سمت راست قطورتر است و انتهای آن در ناحیه پایین‌تری قرار گرفته است در نتیجه به پایین‌ترین اندام لنفی نزدیک‌تر می‌باشد.

۳) با توجه به شکل مقابل، هر دو مجرای لنفی به قسمت فوقانی سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای اتصال دارند.

(ص ۵۹ و ۶۰)

**۲۷. گزینه ۲ درست است.**

موارد (الف) و (ب) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) فولیک اسید ویتامینی از خانواده B است و همانطور که از نام آن پیداست، خاصیت اسیدی دارد. این ماده همانند آهن در سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر (منابع گیاهی و جانوری) وجود دارند.

ب) ویتامین B<sub>12</sub> در منابع غذایی گیاهی یافت نمی‌شود. مقداری از این ویتامین در روده بزرگ توسط باکتری‌های درون آن تولید می‌شود.

پ) ویتامین B<sub>12</sub> بر ویتامین هم خانواده خود (فولیک اسید از خانواده B) تأثیرگذار است. مقداری از این مواد (بخش زیادی) با کمک فاکتور داخلی معده جذب شده است و مقداری که در روده بزرگ تولید می‌شود، در اثر فاکتور داخلی معده جذب نمی‌شود.

ت) فولیک اسید عاملی است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها در کل بدن (نه تنها در مغز استخوان) لازم است.

(ص ۶۲ و ۶۳)

**۲۸. گزینه ۳ درست است.**

لنفوسیت‌ها از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. لنفوسیت‌ها از یاخته مگاکاریوسیت (یاخته قطعه قطعه‌شونده حاصل یاخته بنیادی میلوئیدی) اندازه کوچک‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر لنفوسیت‌ها، مونوسیت نیز از یاخته‌هایی با فعالیت ایمنی هستند که دانه ندارند و منشأ آن‌ها یاخته بنیادی میلوئیدی است.

۲) یاخته‌های مگاکاریوسیت و همچنین یاخته‌ای که قبل از بلوغ گویچه قرمز وجود دارد، در فعالیت دستگاه ایمنی نقش مستقیمی ندارد.

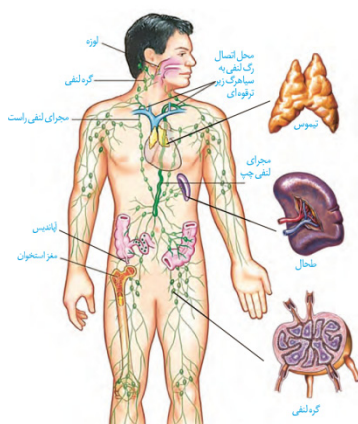
۴) تنوع یاخته‌های تولیدشده از یاخته بنیادی میلوئیدی از یاخته بنیادی لنفوئیدی بیشتر است.

(ص ۶۱ و ۶۳ و ۶۴)

**۲۹. گزینه ۴ درست است.**

شکل کلیه گوسفند را نشان می‌دهد. بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارت‌اند از: ۱) هرم کلیه، ۲) لگنچه، ۳) بخش قشری کلیه.

در کتاب مطرح شده است که «در بین چربی‌ها میزنا، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.» بنابراین، این مجاری در تماس با بافت پیوندی (چربی) هستند. لگنچه محتویات خود را به میزنا وارد می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هرم‌های کلیه در کلیه گوسفند برخلاف انسان، روشن‌تر از بخش قشری است.
- ۲) گروهی از یاخته‌های بخش قشری کلیه، به یاخته‌های شفاف کپسول کلیه متصل‌اند، اما این اتصال سست است و کپسول به راحتی از کلیه جدا می‌شود.
- ۳) در وسط لگنچه منفذ میزنای (مجرای خارج‌کننده ادرار از کلیه) قرار دارد و لگنچه در بخش‌های میانی و مقداری پایین‌تر با این مجرا ارتباط دارد.  
(ص ۷۰ و ۷۱ و ۷۲)

۳۰. گزینه ۴ درست است.

به‌طور معمول ماهیان آب شور، آب زیادی می‌نوشند و ماهیان آب شیرین، آب کمی می‌نوشند. در ماهیان آب شیرین همانند آب شور ادرار به دفع مواد معدنی (نظیر آب و یون‌ها) کمک می‌کند و ادرار قبل از خروج از بدن به مثانه وارد می‌شود. همه مهره‌داران کلیه دارند و در نتیجه، ادرار توسط کلیه‌ها ساخته می‌شود و دفع مواد معدنی با کمک کلیه‌ها انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ماهیان آب شور، فشار اسمزی محیط بیشتر از بدن جاندار است.
- ۲) طبق مطالب کتاب درسی، در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها توسط کلیه‌ها برخی دیگر توسط آبشش‌ها دفع می‌شوند اما در ماهیان آب شیرین، دفع یون‌ها تنها توسط کلیه انجام می‌شود.
- ۳) ماهیان آب شیرین آب زیادی نمی‌نوشند. بنابراین مقدار آب کمی از محیط به فضای درون بدن آن‌ها منتقل می‌شود.  
(ص ۷۷)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

منظور گردیزه‌ها هستند.

لوله پیچ‌خورده نزدیک، نزدیک‌ترین لوله پیچ‌خورده به کپسول بومن (کپسول ابتدای هر گردیزه) می‌باشد. این لوله پیچ‌خورده با توجه به شکل مقابل، در تماس با قطورترین بخش لوله هنله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نازک‌ترین بخش هر گردیزه، نازک‌ترین بخش لوله هنله است که در دو انتهای خود با لوله‌هایی با قطر متفاوت ارتباط دارد.
- ۲) کپسول بومن، حجیم‌ترین بخش گردیزه است و با لوله پیچ‌خورده نزدیک تماس دارد در حالی که کمترین پیچ‌خوردگی در این لوله مشاهده نمی‌شود.
- ۴) لوله پیچ‌خورده دور، نزدیک‌ترین بخش لوله‌ای شکل به مجرای جمع‌کننده می‌باشد، اما قطورترین لوله پیچ‌خورده، لوله پیچ‌خورده نزدیک است.  
(ص ۷۱ و ۷۲)

۳۲. گزینه ۴ درست است.

منظور سرخرگ آوران و وبران است.

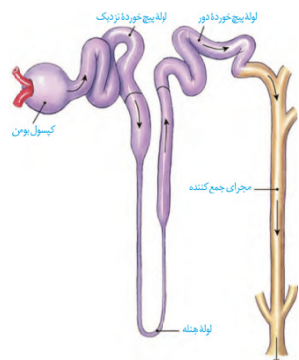
موارد (الف) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) سرخرگ آوران همه خون خود را به کلافک وارد می‌کند و کلافک نوعی شبکه مویرگی بسیار پیچ‌خورده است، اما سرخرگ وبران بخشی از خون خود را به مویرگ‌های دورلوله‌های پیچ‌خورده وارد می‌کند. (بسیار پیچ‌خورده‌اند) و بخش دیگری را به رگی وارد می‌کند که در مجاورت بخش پایین‌روی هنله قرار می‌گیرد و فاقد پیچ‌خوردگی‌های فراوان است.

(ب) سرخرگ آوران خون را به کلافک وارد می‌کند که این شبکه خون خود را به سرخرگ وبران وارد خواهد کرد، اما سرخرگ وبران خون خود را وارد شبکه مویرگی می‌کند که در نهایت خون آن وارد سیاهرگ می‌شود.

(پ) سرخرگ آوران خون را به کلافک وارد می‌کند که در ابتدا مواد زیادی در آن وجود دارد و در انتها مواد اندکی در آن وجود دارد. سرخرگ وبران نیز خون را به شبکه مویرگی دورلوله‌ای وارد می‌کند که در ابتدا مواد اندک و در اثر فرآیندهای بازجذب و ترشح، مقادیر متفاوتی از مواد در انتهای شبکه مویرگی دورلوله‌ای مشاهده می‌شود.



ت) سرخرگ و ابران خون خود را وارد مویرگ‌هایی می‌کند که در نهایت خون خود را وارد رگی می‌کنند که حاوی خون تیره است.

(ص ۷۲)

### ۳۳. گزینه ۴ درست است.

کلیه راست دارای سرخرگ طویل‌تری است. هر دو کلیه در ارتباط با میزنای هستند که قطر غیربرابری در طول خود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلیه چپ میزنای طویل‌تری دارد. سیاهرگ‌های هر کلیه، پس از خروج از کلیه و قبل از رسیدن به بزرگ سیاهرگ زیرین با هم ادغام شده و به صورت یک سیاهرگ به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود.

۲) کلیه راست به محل خروج سیاهرگ از پانکراس نزدیک‌تر است. (قطورترین بخش پانکراس) اما سیاهرگ کلیه راست از جلوی آئورت عبور نمی‌کند.

۳) کلیه راست به پایین‌ترین بخش کبد نزدیک‌تر است. سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

(ص ۷۴)

### ۳۴. گزینه ۱ درست است.

آمونیاک باعث تشکیل فراوان‌ترین ماده آلی ادرار می‌شود. این ماده با همکاری کبد (کاهش سمیت آن) و کلیه (دریافت اوره حاصل از فعالیت کبد از خون و انتقال آن به ادرار) از بدن دفع می‌شود. کبد و کلیه از جمله اندام‌های مؤثر بر مغز استخوان هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اوره در اثر مصرف کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. اوره سمی است، اما سمیت آن بسیار کمتر از آمونیاک است.

۳) دفع اوره و اوریک اسید در فواصل زمانی امکان‌پذیر است. اوریک اسید باعث التهاب مفاصل می‌شود.

۴) آمونیاک در اثر تجزیه آمینواسیدها مستقیماً تولید می‌شود. تجمع آمونیاک در خون به سرعت باعث مرگ می‌شود.

(ص ۷۴ و ۷۵)

### ۳۵. گزینه ۴ درست است.

پستانداران، پرندگان و برخی از خزندگان، دارای پیشرفته‌ترین گردش خون بسته هستند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی (نظیر پستانداران، پرندگان و برخی از خزندگان) مهم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه مهره‌داران و همچنین کرم خاکی، دارای گردش خون بسته هستند. در جانداران دارای گردش خون مضاعف، خون خارج‌شده از قلب که به سطوح تنفسی منتقل می‌شود، پس از مویرگ‌های خونی، توسط رگ دارای خون روشن به قلب بر می‌گردد.

۲) حشرات سامانه گردش باز دارند. با توجه به شکل مقابل، همولنف خروجی از قلب، می‌تواند در بخش‌های مختلفی نظیر مجاور معده و روده، به قلب لوله‌ای برگردد. (به جهت فلش‌ها دقت کنید).

۳) در جانوران دارای سامانه گردش بسته مواد، حرکات بدن در جابه‌جایی مواد موجود در پیکر جاندار نقشی ندارد. همچنین در حفره گوارشی، ضربان قلب یا ساختار مشابه آن وجود ندارد.

(ص ۶۵ و ۶۶ و ۶۷)

### ۳۶. گزینه ۲ درست است.

موارد (ب) و (ت) به درستی بیان شده‌اند.

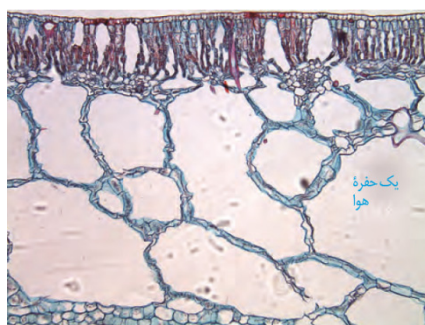
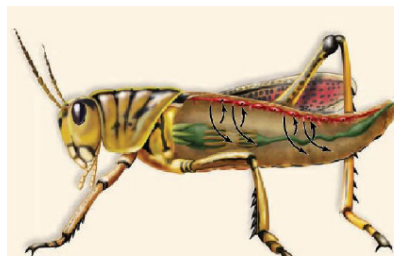
منظور ویژگی سازش با محیط است که به سازش و ماندگاری گیاهان در محیط کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) پارانیشیم هوادار می‌تواند در ریشه، ساقه و برگ وجود داشته باشد.

ب) تنها بخش‌هایی از ریشه درختان حرا که از آب بیرون آمده‌اند و شش ریشه را ایجاد کرده‌اند می‌توانند به تبادل گازها با محیط بپردازند.

پ) با توجه به شکل مقابل، حفرات هوای موجود در پارانیشیم هوادار ممکن است کوچک یا بزرگ باشند.



ت) ترکیب پلی ساکاریدی ذخیره شده در واکوئول بعضی از گیاهان منجر به افزایش فشار اسمزی واکوئول و در نتیجه ورود آب به واکوئول می شود.

(ص ۹۴ و ۹۵)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

گیاهان دولپه ریشه‌ای با انشعابات اندک دارند. تک‌لپه‌ها فاقد پهنک و دمبرگ هستند. در ریشه دولپه برخلاف ریشه تک‌لپه، آوندهای چوبی در مرکزی‌ترین بخش ریشه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاه دولپه دارای پهنک و دمبرگ است و گیاه تک‌لپه برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی هم دارد. در ساقه دولپه پوست مشخصی مشاهده می شود.

۲) گیاه تک‌لپه دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌ها موازی است و همچنین دارای ریشه افشان می باشد. در ریشه تک‌لپه برخلاف ساقه آن‌ها، آوندها فاصله تقریباً یکسانی با روپوست دارند.

۳) گیاه تک‌لپه ریشه افشان دارد و گیاه دولپه پهنک و دمبرگ دارد. در ساقه تک‌لپه همانند ساقه دولپه، دستجات آوندی مجاور یاخته‌های بافت زمینه‌ای قرار دارند.

(ص ۹۱ و ۹۲)

۳۸. گزینه ۱ درست است.

یاخته‌های که نشان داده شده‌اند عبارت‌اند از: A) یاخته‌های روپوست، B) یاخته‌های کلانشیم، C) یاخته‌های پارانیشیم.

یاخته‌های کلانشیم نسبت به یاخته‌های پارانیشیم ظاهر طولی‌تری دارند و دیواره نخستین آن‌ها ضخامت بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) روپوست باعث ایجاد پوستک در سطح اندام‌های هوایی می شود، اما پوستک پیوسته نیست و به‌عنوان مثال در محل حضور منفذ روزنه، ناپیوسته است.

۳) یاخته‌های کلانشیم در سامانه بافت آوند قرار نمی گیرند.

۴) یاخته‌های پارانیشیم در اندام‌های هوایی (دارای پوستک در سطح خود) و اندام‌های زیر خاک (مثلاً پارانیشیم هوادار در ریشه‌های قرار گرفته در آب) قابل مشاهده هستند.

(ص ۸۶ و ۸۷ و ۸۸)

۳۹. گزینه ۱ درست است.

کلانشیم، فیبر، اسکله‌ئید و یاخته‌های دیواره آوند چوبی، در ایجاد استحکام اندام گیاهی نقش دارند. فیبر در بافت زمینه‌ای و آوندی مشاهده می شود و مابقی یاخته‌ها فقط در یک سامانه بافتی مشاهده می شوند. (به تنها برخی در صورت سؤال دقت کنید)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آوندهای چوبی مواد وارد شده به ریشه را انتقال می دهند. همه انواع آوندهای چوبی (تراکئید و عناصر آوندی) از فیبر قطر بیشتری دارند. (بخاطر (تنها برخی) این مورد نادرست است!)

۳) فیبر، اسکله‌ئید و یاخته‌های دیواره آوند چوبی، دارای یاخته‌هایی با دیواره چوبی شده (تجمع لیگنین در دیواره) هستند. هیچ‌یک از این یاخته‌ها باعث ترمیم اندام آسیب دیده نمی شوند.

۴) در یاخته‌های پارانیشیمی و یاخته‌های نگهبان روزنه، سبزدیسه قابل مشاهده است. هیچ‌یک از این یاخته‌ها دیواره پسین ندارند و در نتیجه پرتوپلاست آن‌ها مواد سازنده دیواره پسین را ترشح نمی کند. (بخاطر (تنها برخی) غلط است!)

(ص ۸۶ و ۸۷ و ۸۸ و ۸۹)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (پ) به درستی بیان شده‌اند.

بخش‌های مشخص شده به ترتیب عبارتند از: ۱) سبزدیسه، ۲) هسته، ۳) واکوئول

بررسی همه موارد:

(الف) سبزدیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شوند؛ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود (برخی از مواد موجود در سبزدیسه نه همه!) و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

(ب) رنگ‌دیسه در ریشه هویج باعث ایجاد رنگ نارنجی می‌شود نه هسته!

(پ) واکوئول با ذخیره آب درون خود در استوار نگه‌داشتن گیاهان علفی نقش مهمی دارد.

(ت) در هسته ترکیبات پاداکسنده وجود ندارد.

(ص ۸۰ و ۸۲ و ۸۳)

#### ۴۱. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی یون‌های معدنی را با انتقال فعال (مصرف انرژی) به آوندهای چوبی وارد کنند و نهایتاً باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند. فشار ریشه‌ای باعث هل دادن مواد محلول و درنهایت خروج آب از روزنه‌های آبی در زمان بسته بودن روزنه‌های هوایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روزنه‌های هوایی همواره بازند.

(۲) عامل اصلی تعریق، فشار ریشه‌ای است و مکش تعرقی عامل اصلی این فرآیند نیست!

(۳) گیاهان تک‌لپه دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های موازی است که خروج قطرات از انتهای برگ آن‌ها (نه بخش‌های مختلف لبه برگ) انجام می‌شود، اما در گیاهان دولپه که برگ‌هایی با ظاهر منشعب دارند، خروج قطرات آب از بخش‌های مختلف لبه برگ انجام می‌شود.

(ص ۱۰۹)

#### ۴۲. گزینه ۳ درست است.

دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یکی از این عوامل، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ورود آب پس از ورود یون‌ها  $K^+$  و  $Cl^-$  به یاخته‌ها رخ می‌دهد.

(۲) انباشت ساکارز (ماده آلی) در یاخته‌های نگهبان روزنه نیز باعث افزایش فشار اسمزی و درنهایت موجب افزایش طول یاخته‌ها می‌شود.

(۴) عامل دیگر، اختلاف ضخامت در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه است. هنگام تورژسانس، به‌علت ضخامت کمتر، دیواره پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود (یعنی دیواره درونی هم منبسط می‌شود، اما به مقدار کمتر).

(ص ۱۰۸ و ۱۰۹)

#### ۴۳. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (الف) درست است.

بررسی همه موارد:

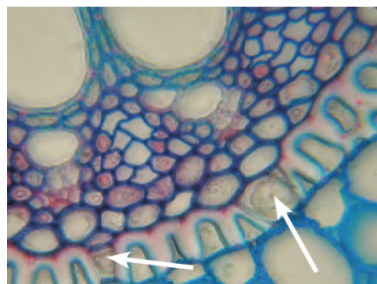
(الف) یاخته‌هایی که مواد را از عرض غشا و دیواره خود عبور می‌دهند، برای اینکه بتوانند مواد مختلف از جمله آب را از دیواره عبور دهند، دارای دیواره نخستین نازک هستند.

(ب) با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های U شکل در سطح پشتی خود دارای نوار کاسپاری هستند.

(پ) یاخته‌های معبر هیچ نوار کاسپاری ندارند.

(ت) با توجه به شکل بالا، گروهی از یاخته‌های چسبیده به اطراف یاخته‌های معبر، اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های معبر دارند.

(ص ۱۰۶ و ۱۰۷)



۴۴. گزینه ۲ درست است.

همه موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) گیاهان حشره‌خوار می‌توانند توانایی فتوسنتز داشته باشند. این گیاهان برگ‌های تغییر یافته‌ای برای شکار و گوارش جانوران کوچک دارند.

ب) گیاه سس به رنگ زرد یا نارنجی دیده می‌شود و در نتیجه دارای مولکول‌های رنگی در یاخته‌هاست. این گیاه فاقد ریشه است.

پ) گیاه گونرا در مناطق فقیر از نیتروژن می‌تواند زندگی کند و فاقد توانایی گوارش جانوران کوچک می‌باشد.

ت) گیاهانی که دارای رابطه همزیستی با جانداران دیگرند، ممکن است اندام مکنده نداشته باشند. این گیاهان می‌توانند مواد مورد نیاز خود را از جانداران دیگر دریافت کنند.

(ص ۱۰۲ و ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

بعضی گیاهان نیز با جذب و ذخیره نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی می‌توان باعث کاهش شوری خاک و بهبود کیفیت آن شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که مقدار pH محیط در اثر تغییر میزان آلومینیوم دچار تغییر شود، رنگ گلبرگ‌های گل ادریسی نیز ممکن است دستخوش تغییر شوند.

۲) نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند.

۳) بعضی گیاهان نمک را در خود ذخیره می‌کنند و باعث کاهش شوری خاک می‌شوند. نمک ماده‌ای است که خاصیت سمی ندارد، اما افزایش بیش از حد آن در خاک منجر به کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود.

(ص ۱۰۰ و ۱۰۱)

### فیزیک (۱)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$12,5 \times 10^3 \frac{\text{cm}^3}{\text{h}} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{روز}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^6 \text{ cm}^3} = 0,3 \frac{\text{m}^3}{\text{روز}}$$

$$\frac{0,9}{0,3} = 3 \text{ روز} \Rightarrow 0,3 \text{ m}^3 \text{ خالی می‌شود؛ بنابراین: روز } 3$$

۴۷. گزینه ۲ درست است.

$$\text{ضخامت دو صفحه} = \frac{\Delta \text{mm}}{50} = \frac{1}{10} \text{ mm}$$

$$\begin{cases} 0,1 \text{ mm} \times \frac{10^3 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}} = 10^2 \mu\text{m} \\ 1 \text{ mm} = 10^3 \mu\text{m} \end{cases}$$

۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow J = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow Pa = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{aligned} V_A &= \frac{1}{4} V_{\text{آلیاژ}} \\ V_B &= \frac{3}{4} V_{\text{آلیاژ}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_B = 3V_A, \rho = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\rho = \frac{6V_A + 3(3V_A)}{V_A + 3V_A} = 3,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.

۲ و ۳ و ۴ درست هستند.

بررسی گزینه نادرست:

مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند.

۵۱. گزینه ۱ درست است.

الف درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

ب) نیروی دگرچسبی بین ذرات جیوه و شیشه کمتر از هم‌چسبی بین اتم‌های جیوه است.

پ) کاهش دما باعث افزایش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن می‌شود.

ت) هرچه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن نسبت به سطح جیوه درون ظرف کمتر است.

۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$

$$8 \times 10^3 = 4 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{شعاع} = \frac{0,2}{4} = 0,05 \text{ m} \Rightarrow \text{قطر} = 0,1 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

۵۳. گزینه ۳ درست است.

$$P = \rho_{\text{Hg}} \cdot g \cdot h_{\text{Hg}}$$

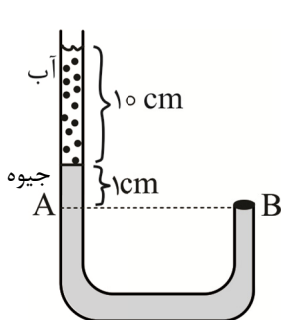
$$27,2 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 0,2 \text{ mHg} = 200 \text{ mmHg}$$

۵۴. گزینه ۴ درست است.

ابتدا ارتفاع آب را در لوله سمت چپ حساب می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{aligned} \rho &= \frac{m}{V} \Rightarrow 10^3 = \frac{0,1}{10^{-3} h} \Rightarrow h = 0,1 \text{ m} \\ V &= Ah = 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times h \end{aligned} \right.$$

حال فشار مایع (جیوه و آب) که به دریوش وارد می‌شود:



$$P_A = P_B$$

$$(\rho_{\text{جیوه}}gh) + (\rho_{\text{آب}}gh) = P_B$$

$$13600 \times 10 \times 0.01 + 1000 \times 10 \times 0.01 = P_B$$

$$1360 + 1000 = P_B$$

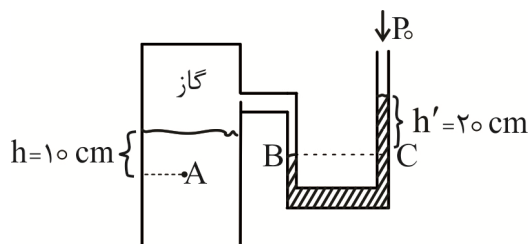
$$2360 \text{ Pa} = P_B$$

$$F = P_B \times A = 2360 \times 10^{-3} = 2.36 \text{ N}$$

دریوش

نیروی وارد بر دریوش:

۵۵. گزینه ۴ درست است.



$$P_A = \rho gh + P_{\text{گاز}}$$

$$P_B = P_C \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh' + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} = 800 \times 10 \times 0.2 + 10^5 = 1.016 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$102 \Rightarrow P_A = 800 \times 10 \times 0.1 + 1.016 \times 10^5 = 1.024 \times 10^5 \text{ Pa} = 102.4 \text{ kPa}$$

۵۶. گزینه ۲ درست است.

در هردو مورد شناوری و غوطه‌وری نیروهای  $\vec{F}$  و  $\vec{W}$  با هم برابر است.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

$$r = \frac{d}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آهنگ شارش حجمی} = Av = \pi r^2 V = 3 \times (4 \times 10^{-2})^2 \times 0.6 = 28.8 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \\ v = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 28.8 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 17.28 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

$$d_A = d_B - \frac{10}{100} d_B = 0.9 d_B$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \left[ \frac{d_B}{d_A} \right]^2 = \left[ \frac{d_B}{0.9 d_B} \right]^2 \Rightarrow v_A = \frac{100}{81} v_B \Rightarrow$$

$$\frac{v_A - v_B}{v_B} \times 100 = \frac{\frac{100}{81} v_B - v_B}{v_B} \times 100 = \frac{21}{81} \times 100 \approx 26 \text{ درصد}$$

۵۹. گزینه ۴ درست است.

$$K_2 = K_1 + \frac{125}{100} K_1 = \frac{225}{100} K_1 = 2.25 K_1$$



$$\left\{ \begin{aligned} \frac{K_2}{K_1} &= \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{2/25 K_1}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1/5 \\ K &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v_2 = 4 \times 1/5 = 0.8 \frac{m}{s} \\ &\Rightarrow 6 - 4 = 2 \frac{m}{s} \end{aligned} \right.$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

بیشترین و کمترین کار در حالت‌های زیر است:

$$W_{\max} = F.d.\cos 0 = 8 \times 2 \times 1 = 16 J$$

$$W_{\min} = F.d.\cos 90^\circ = 8 \times 2 \times 0 = 0 J$$

تنها گزینه‌ای که بین این دو مقدار نمی‌باشد، گزینه ۲ است.

۶۱. گزینه ۱ درست است.

$$\rho_2 h_2 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow \frac{1}{6} \rho_{Hg} \times \frac{2 \times 90}{3} = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$\Rightarrow h_{Hg} = 10 \text{ cmHg} = 100 \text{ mmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow \frac{1}{12} \rho_{Hg} \times \frac{5 \times 90}{6} = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

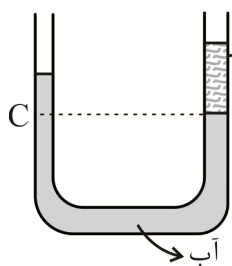
$$\Rightarrow h_{Hg} = 62.5 \text{ cmHg} = 625 \text{ mmHg}$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_{Hg} \Rightarrow \frac{1}{18} \rho_{Hg} \times 90 = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$\Rightarrow h_{Hg} = 5 \text{ cmHg} = 50 \text{ mmHg}$$

$$P = 760 + 1000 + 625 + 50 = 972.5 \text{ mmHg}$$

۶۲. گزینه ۲ درست است.



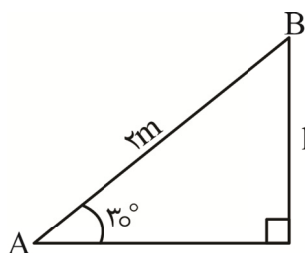
$$V = \frac{m}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{16 \text{ g}}{0.8 \rho_{\text{آب}}} = \frac{20}{\rho_{\text{آب}}} = 20 \text{ cm}^3$$

$$\text{روغن: } V = Ah \Rightarrow 20 = Ah \Rightarrow h = \frac{20}{A} = \frac{20}{\pi r^2} = \frac{20}{3 \times \frac{1}{3}} = 20 \text{ cm}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 0.8 \times 20$$

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} = 16 \text{ cm} \rightarrow \frac{16}{2} = 8 \text{ cm}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.



$$h = \frac{2}{2} = 1 \text{ m}$$

$$W_F = (F \cos \theta) d \Rightarrow W_F = 12 \times 1 \times 2 = 24 J$$

$$W_W = -mg\Delta h = -2 \times 10 \times 1 = -20 J$$

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = 0$$

$$W_t = W_F + W_W + W_f \Rightarrow W_f = -4 J$$

$$W_f = (f \cos 180^\circ) d \Rightarrow -4 = f \times (-1) \times 2 \Rightarrow f = 2 N$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow$$

$$0 + mgh_1 = 0 + U_2 \Rightarrow 0.2 \times 10 \times 0.3 = U_2 \Rightarrow U_2 = 0.6 \text{ J}$$

نکته: جسم از لحظه رها شدن تا لحظه توقف، ۳۰ cm پایین رفته است.

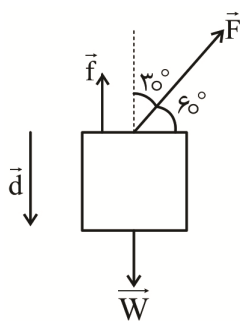
۶۵. گزینه ۳ درست است.

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow$$

$$K_1 + mgh_1 = \frac{1}{2} K_1 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} mv_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + 200 = \frac{3}{4} v_1^2 \Rightarrow 200 = \frac{1}{4} v_1^2 \Rightarrow v_1^2 = 800 \Rightarrow v_1 = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۶. گزینه ۴ درست است.



$$W_t = \Delta K = 0 \Rightarrow W_W + W_F + W_f = 0$$

$$\Rightarrow mgd + F \cos(180 - 30)d + f \cos 180 d = 0$$

$$\Rightarrow 2.1 \times 10 + 24 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - f = 0 \Rightarrow f = 21 - 12\sqrt{3} = 0.6 \text{ N}$$

۶۷. گزینه ۲ درست است.

$$r = \frac{10.1}{2} = 5.05 \text{ cm}$$

$$\text{محیط دایره} = 2\pi r = 2 \times 3 \times 5.05 = 30.3 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 30.3 - 30 = 0.3 \text{ cm}$$

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow 0.3 = 2 \times 10^{-5} \times 30 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 500^\circ \text{C} \quad \Delta T = T_2 - T_1 \Rightarrow T_2 = 520^\circ \text{C}$$

۶۸. گزینه ۱ درست است.

$$Q = Pt \Rightarrow Pt_1 = mc\Delta T \Rightarrow P = \frac{mc_1\Delta T_1}{t_1}$$

$$Pt_2 = mL_F \Rightarrow t_2 = \frac{mL_F}{P} = \frac{mL_F t_1}{mc_1\Delta T_1} \Rightarrow t_2 = \frac{330000 \times 105}{2100 \times 10} = 1650 \text{ s}$$

$$pt_3 = mc_2\Delta T \Rightarrow t_3 = \frac{mc_2\Delta T_2 t_1}{mc_1\Delta T_1} \Rightarrow t_3 = \frac{4200 \times 100 \times 105}{2100 \times 10} = 2100 \text{ s}$$

$$t_{\text{کل}} = 105 + 1650 + 2100 = 3855 \text{ s}$$

۶۹. گزینه ۲ درست است.

$$V_B = \frac{1}{2} V_A \Rightarrow m_B = \frac{1}{2} m_A$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c \Delta T_A = m_B c \Delta T_B \Rightarrow \Delta T_A = \frac{1}{2} \Delta T_B$$

$$\frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = 2$$

۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$m = \rho V = 1 \times 200 = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$$

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + c_3} \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.2 \times 4200 \times 80 + m_2 \times 4200 \times 0 + 420 \times 80}{0.2 \times 4200 + m_2 \times 4200 + 420}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{160 + 80}{2 + 10 m_2} \Rightarrow 150 + 500 m_2 = 240$$

$$\Rightarrow 500 m_2 = 90 \Rightarrow m_2 = 0.18 \text{ kg} = 180 \text{ g} \quad V_2 = 180 \text{ cm}^3$$

۷۱. گزینه ۳ درست است.

ریختن نمک در آب، نقطه انجماد آن را پایین می‌برد. (نادرستی گزینه ب)

۷۲. گزینه ۴ درست است.

تابش گرمایی در دمای زیر  $500 \text{ K}$  عمدتاً فروسرخ است. (نادرستی گزینه ۴)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \Rightarrow \text{Pa.s} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$$

الف و ۳:

$$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{\text{N.m}}{\text{K}} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{K.s}^2}$$

ب و ۴:

$$1 \text{ J} = 1 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2.\text{K}}$$

پ و ۱:

$$1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{\text{W}}{\text{m.K}} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2.\text{K}}$$

ت و ۲:

۷۴. گزینه ۱ درست است.

$$\rho_A = 2\rho_B, c_A = 4c_B, L_A = \frac{1}{2}L_B, Q_A = Q_B$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = 2 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \Rightarrow 1 = \frac{1}{4} \times 4 \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \Rightarrow \Delta T_A = \Delta T_B \Rightarrow T_{rA} = T_{rB}$$

۷۵. گزینه ۱ درست است.

$$V_r = V_1(1 + \beta \Delta T) \Rightarrow Ah_r = Ah_1(1 + \beta \Delta T)$$

$$\Rightarrow h_r = h_1(1 + \beta \Delta T)$$

$$\rho_r = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T}$$

$$P_r = \rho_r g h_r = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T} \times g \times h_1(1 + \beta \Delta T) \Rightarrow P_r = \rho_1 g h_1 = P_1$$

شیمی (۱)

۷۶. گزینه ۱ درست است.

باید تعداد پروتون‌ها را از عدد جرمی کم کنیم تا تعداد نوترون‌ها به دست آید و سپس تعداد پروتون‌ها را از تعداد نوترون‌ها کم کنیم تا  $N-Z$  محاسبه شود. در زیر می‌بینید که  $N-Z$  برابر با  $A-2Z$  است.

$$A = N + Z$$

$$\begin{array}{c} \overbrace{N-Z} \\ \overbrace{N} \\ \overbrace{A} \end{array}$$

$$N + Z - Z - Z \Rightarrow N - Z = A - 2Z$$

$$\begin{array}{cccccccccccc} 13-2 \times 6=1 & 3-2 \times 1=1 & 3-2 \times 2=-1 & 15-2 \times 7=1 & 17-2 \times 7=3 & 18-2 \times 8=2 & 17-2 \times 8=1 & 14-2 \times 6=2 & 14-2 \times 7=0 & 15-2 \times 8=-1 \\ {}^{13}_6\text{C} & {}^3_1\text{H} & {}^3_2\text{He} & {}^{15}_7\text{N} & {}^{17}_7\text{N} & {}^{18}_8\text{O} & {}^{17}_8\text{O} & {}^{14}_6\text{C} & {}^{14}_7\text{N} & {}^{15}_8\text{O} \end{array}$$

همان‌طور که می‌بینید، ۴ عدد از آن‌ها در این خصوصیت یکسان هستند.

۷۷. گزینه ۱ درست است.

نمودار درست در گزینه (۱) نمایش داده شده است. ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن از عدد جرمی ۴ تا ۷ در کتاب درسی ارائه شده است، از این رو گزینه ۲ نمی‌تواند درست باشد؛ زیرا از عدد جرمی ۳ تا ۶ را نمایش داده است. در ضمن با افزایش عدد جرمی، نیم‌عمر کاهش نمی‌یابد و روند منظمی ندارد.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت اول: درست است.

بررسی عبارت دوم: نادرست است. به علت خاصیت پرتوزایی به شدت خطرناک‌اند.

بررسی عبارت سوم: نادرست است. هم گلوکز نشان‌دار و هم گلوکز معمولی تجمع می‌کنند.

بررسی عبارت چهارم: درست است.

بررسی عبارت پنجم: نادرست است. Ge مربوط به گروه چهاردهم است و Ga با آلومینیوم هم‌گروه است و خصوصیات شیمیایی آن‌ها مشابه است.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

در مخلوط نهایی باید مجموع تعداد ایزوتوپ  ${}^2\text{H}$  را در نظر گرفت.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{(10000 \times 1) + (40000 \times 2)}{10000 + 40000} = 1,8 \\ \frac{(10000 \times 1) + ((40000 + 48000) \times 2) + (10000 \times 3)}{10000 + 88000 + 10000} = 2 \end{array} \right\} \frac{2}{1,8} = 1,11$$

۸۰. گزینه ۱ درست است.

اگر X مول آلومینیوم و Y مول گوگرد در نظر بگیریم، در آلومینیوم  $13X$  مول و در گوگرد  $16Y$  مول الکترون وجود دارد. جرم الکترون‌ها هم برابر با  $(13X + 16Y) \times 0,0005 \text{amu}$  خواهد بود، پس باید مقدار X و Y را داشته باشیم. جرم مخلوط که برابر با ۷۲ گرم است، برابر با  $27X + 32Y = 72 \text{g}$  می‌باشد. راز X و Y در شکل داده شده نهفته است. در شکل ۸ عدد

اتم آلومینیوم و ۱۲ عدد اتم گوگرد نشان داده شده است. یعنی نسبت تعداد اتم‌های آلومینیوم به گوگرد برابر با  $\frac{\text{Al}}{\text{S}} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$  است. یعنی به ازای هر ۲ اتم آلومینیوم، ۳ اتم گوگرد وجود دارد. به عبارت دیگر تعداد اتم‌های گوگرد،  $1/5$  برابر تعداد اتم‌های آلومینیوم است؛ بنابراین به ازای هر X مول آلومینیوم،  $1/5X$  مول گوگرد وجود دارد، پس  $Y = 1/5X$  است.

$$27X + 32(1/5X) = 72 \Rightarrow X = \frac{72}{75}$$

اکنون که مقدار X به دست آمده است، جرم الکترون‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$13X + 16(1/5X) \times 0,0005 \Rightarrow 37 \times 0,0005 \times \frac{72}{75} = 0,1776 \text{amu}$$

توصیه می‌کنم چندین بار این مسئله را برای خودتان توضیح دهید و محاسبه کنید.

۸۱. گزینه ۲ درست است.

باید طول موج‌های داده‌شده را در طیف‌ها پیدا کنید.

۸۲. گزینه ۳ درست است.

با مقایسه با اعداد اتمی گازهای نجیب و شماره دوره آن‌ها، به راحتی می‌توان عدد اتمی این عناصر را پیدا نمود.

ردیف ۱: دو خانه قبل از عدد اتمی ۱۸ قرار دارد و دارای عدد اتمی ۱۶ است.

ردیف ۲: چهار خانه قبل از عدد اتمی ۵۴ قرار دارد و عدد اتمی آن ۵۰ است. تعداد زیرلایه دو الکترونی در آن یک واحد کمتر نشان داده شده است.

ردیف ۳: یک خانه بعد از گاز نجیب دوره پنجم قرار دارد و عدد اتمی آن ۵۵ است. لایه چهارم در آن پر شده نیست.

ردیف ۴: در عناصر دسته d است و عدد اتمی آن ۲۹ است. برای یافتن عدد اتمی آن کفایت از عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم، ۱۸، یازده واحد به جلو حرکت کنید. تعداد زیرلایه پر شده در آن یک واحد کمتر نشان داده شده است.

ردیف	دوره	گروه	تعداد زیرلایه پر شده	تعداد زیرلایه دو الکترونی	تعداد لایه اصلی پر شده	آرایش الکترونی
۱	۳	۱۶	۴	۳	۲	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
۲	۵	۱۴	۱۰	۶	۳	$50: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^2$
۳	۶	۱	۱۱	۵	۳	$55: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$
۴	۴	۱۱	۶	۳	۳	$29: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

۸۳. گزینه ۴ درست است.

نگاهی کلی به عناصر دوره چهارم در این تست مطرح شده. توصیه می‌کنم آرایش الکترونی ۱۸ عنصر این دوره را رسم کنید و بعد اطلاعات این تست را از میان آن‌ها استخراج کنید.

بررسی مورد اول: تعداد زیرلایه دو الکترونی را برای عناصر دوره چهارم در جدول زیر می‌بینید

→ شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد زیرلایه دو الکترونی	۳	۴	۴	۵	۴	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴
تعداد الکترون‌های با $l=1$	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد لایه اصلی ۸ الکترونی	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
لایه اصلی سوم پر شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

البته جدول را در مورد خانه‌هایی که در زیر خاکستری شده‌اند هم حتماً بررسی کنید.

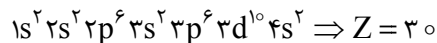
→ شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد زیرلایه دو الکترونی	۳	۴	۴	۵	۴	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴
تعداد الکترون‌های با $l=1$	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد لایه اصلی ۸ الکترونی	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
لایه اصلی سوم پر شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

۸۴. گزینه ۱ درست است.

لایه سوم اصلی زمانی شروع به الکترون گیری می کند که لایه دوم از الکترون پر شده است. بنابراین:

$$2, 25 \times 8 = 18$$

لایه سوم آن ۱۸ الکترونی است و از الکترون پر است و چون تعداد الکترون های لایه چهارم و اول نیز برابر است، بنابراین لایه چهارم ۲ الکترونی دارد. این شرایط را در آرایش الکترونی اعمال می کنیم:



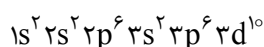
بنابراین عدد اتمی آن برابر با ۳۰ است.

$$\%p = \frac{12}{30} \times 100 = \%40$$

بررسی عبارت سوم: نادرست است. الکترون های ظرفیتی آن در ۴s و ۳d قرار دارد:  $\%s = \frac{2}{12} \times 100 = \%16,6$

۸۵. گزینه ۳ درست است.

در گزینه های ۱، ۲ و ۴ همه یون ها به آرایش گاز نجیب نئون می رسند، اما در گزینه ۳، آرایش الکترونی هر دو کاتیون به صورت زیر است:

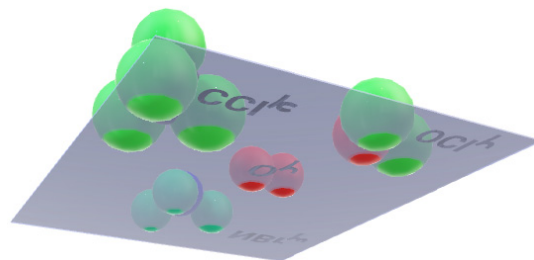
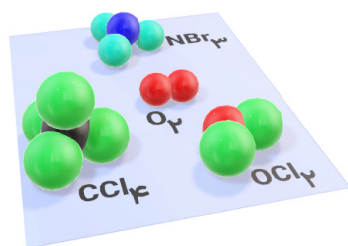


صورت زیر است:

۸۶. گزینه ۱ درست است.

در شیمی، تجسم فضایی از ساختارهای مولکولی بسیار با اهمیت است.

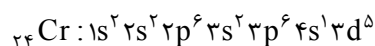
شکل های سه بعدی که برای این چهار مولکول رسم شده است و بر روی سطح قرار گرفته است، گویای همه چیز است.



۸۷. گزینه ۳ درست است.

$\begin{cases} Z + N = 27Z - 27e \\ Z + N = 6,75N - 6,75e \Rightarrow 1) 5,75N - Z = 6,75e \\ N - Z = 0,75N - 0,75e \Rightarrow 2) Z - 0,25N = 0,75e \end{cases}$	<p>اول کسر ها را از بین ببریم. از حل معادله (۱) و (۲) به رابطه (۳) می رسیم.</p>
$\begin{aligned} 3) 5,75N = 7,5e \Rightarrow \frac{N}{e} = \frac{15}{11} \\ \frac{Z+N}{N-e} = 6,75 \xrightarrow{N=15, e=11} \frac{Z+15}{15-11} = 6,75 \Rightarrow Z = 12 \end{aligned}$	<p>اگر در نسبت نوترون به الکترون به دست آمده تعداد نوترون و الکترون را به ترتیب ۱۵ و ۱۱ در نظر بگیریم و آن را در کسر اول جایگذاری کنیم به عدد ۱۲ برای تعداد پروتون می رسیم</p>
<p>۱) <math>Z = 12, N = 15, e = 11</math> ۲) <math>Z = 24, N = 30, e = 22</math> ۳) <math>Z = 36, N = 45, e = 33</math></p>	<p>اما <math>Z = 12</math> پاسخ نهایی نیست چون این عنصر در دوره چهارم جای دارد و حتماً <math>Z</math> برای آن باید بین ۱۸ تا ۳۶ قرار داشته باشد. به همین دلیل نسبت های به دست آمده را به ترتیب در ۲ و ۳ ضرب می کنیم. شرایط (۲) و (۳) در معادلات داده شده صدق می کند اما، مورد سوم قابل قبول نیست، چون عنصر گروه ۱۸ است و توانایی تشکیل یون را ندارد.</p>

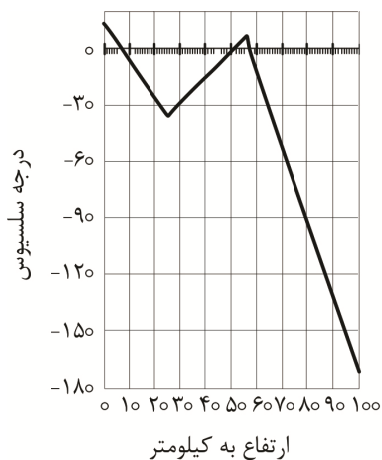
بنابراین عنصر مورد نظر  $Z = 24$  است و در آرایش الکترونی آن ۳d در حال الکترون گیری است و دارای ۵ الکترون نیز



می باشد.

۸۸. گزینه ۱ درست است.

در بازه «الف» رابطه  $\theta = -2h + 14$  حاکم است. ضریب ۲- از  $\frac{-1^\circ\text{C}}{0,5\text{Km}}$  به دست آمده است.



در ارتفاع ۱۱ کیلومتری دمای هوا  $\theta_{11\text{Km}} = -2 \times 11 + 14 = -8^\circ\text{C}$  است.

تا ارتفاع ۲۵ کیلومتری دمای هوا به  $\theta_{25\text{Km}} = -2 \times 25 + 14 = -36^\circ\text{C}$  می‌رسد.

در بازه «ب» رابطه  $\theta = 1/4h - 36$  حاکم است.

در ارتفاع ۴۵ کیلومتری دمای هوا  $\theta_{45\text{Km}} = 1/4 \times (45 - 25) - 36 = -8^\circ\text{C}$  است.

بنابراین اختلاف دما بین این دو ارتفاع صفر است.

اما دمای هوا را در ارتفاع ۹۵ کیلومتری محاسبه کنید. تمرین خوبی هست!

۸۹. گزینه ۲ درست است.

نقطه جوش هلیوم از سه گاز دیگر کمتر است و آخرین گازی است که به حالت مایع در می‌آید.

۹۰. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت اول: نادرست است. اگر تعداد آنیون و کاتیون برابر باشد، ظرفیت کاتیون و آنیون با هم برابر خواهد بود نه اینکه ظرفیت هر دو برابر با یک باشد.

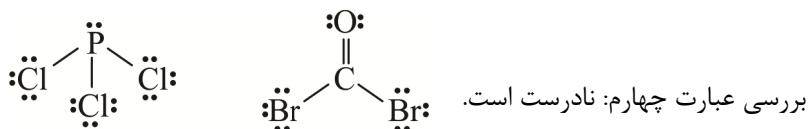
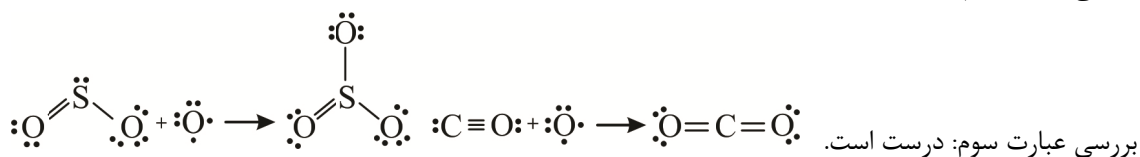
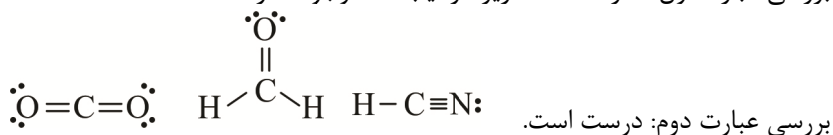
بررسی عبارت دوم: درست است. فلز قلع و سرب دارای ظرفیت‌های ۲ و ۴ هستند و برای مثال، با ظرفیت چهار  $\text{SnO}_2$  خواهیم داشت.

بررسی عبارت سوم: نادرست است. آهن اکسید، نامگذاری نادرستی می‌باشد.

بررسی عبارت چهارم: نادرست است. سیلیسیم تترایمرید درست است.

۹۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت اول: نادرست است زیرا ترکیب CS وجود ندارد.



۹۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ تنها اکسید نافلزی یا اکسید اسیدی در میان گزینه‌ها می‌باشد و pH آن کوچک‌تر از ۷ است.

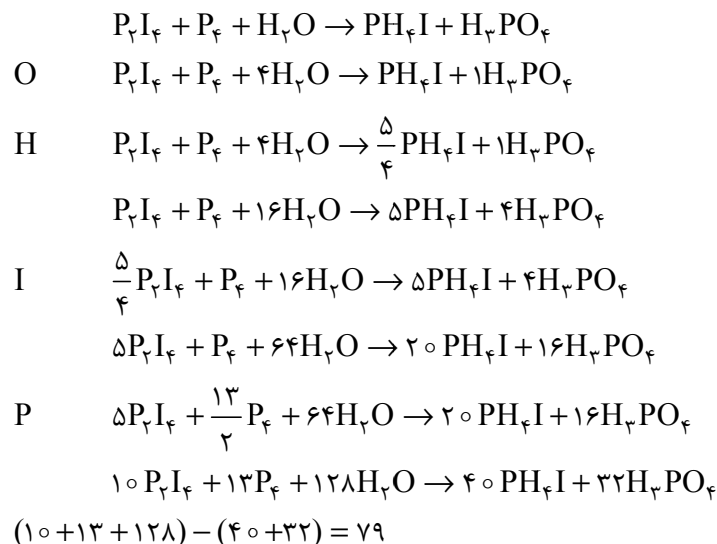
۹۳. گزینه ۳ درست است.

واکنش به صورت  $4\text{Fe(s)} + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  است و اختلاف جرم مشاهده شده مربوط به اکسیژن واکنش داده

با آهن است؛ بنابراین  $9/6\text{ g}$  افزایش جرم مربوط به اکسیژن اضافه شده است.

$$9/6g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \left\{ \begin{array}{l} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{56g \text{ Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 22/4g \\ \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{160g \text{ Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 32g \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Fe}} = \frac{32}{(30-22/4)} = 4/2$$

۹۴. گزینه ۴ درست است.



۹۵. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت اول: درست است.

بررسی عبارت دوم: نادرست است. پرتوهای «پ» بازتابش پرتوهای «ب» توسط مولکول‌های کربن دی‌اکسید هستند.

بررسی عبارت سوم: نادرست است. یکسان است.

بررسی عبارت چهارم: نادرست است. مولکول‌های اوزون در استراتوسفر این نقش را دارند در حالی که مولکول‌های CO<sub>2</sub> در شکل نشان داده شده است.

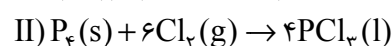
۹۶. گزینه ۱ درست است.

با دقت به واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون، در اثر واکنش ۳ مول اکسیژن، ۲ مول اوزون تولید می‌شود. در این مسیر ۱ مول کاهش مواد داریم. یعنی به‌ازای هر ۱ مول کاهش مواد، ۳ مول اکسیژن مصرف و ۲ مول اوزون تولید می‌شود. در دقیقه شصتم، ۰/۶ مول کاهش مشاهده می‌شود.

$$0/6 \text{ mol} \downarrow \times \frac{2 \text{ mol } O_3}{1 \text{ mol} \downarrow} \times \frac{48g O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 57/6g O_3$$

۹۷. گزینه ۴ درست است.

در متن تست به موازنه نبودن واکنش‌ها اشاره نشده، ولی حتما هر واکنشی را ابتدا موازنه کنید. ابتدا هر دو واکنش را موازنه می‌کنیم:



ضریب CO<sub>2</sub> و Cl<sub>2</sub> باید یکسان باشد که هست، بنابراین کفایت که جرم گلوکز (جرم مولی ضرب در ضریب استوکیومتری) را بر جرم فسفر (جرم مولی ضرب در ضریب استوکیومتری) تقسیم کنیم:

$$\frac{C_6H_{12}O_6}{P_4} = \frac{180}{124} = 1/45$$



$$11/2 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ LCO}_2} \times \frac{6 \text{ mol O}_2}{6 \text{ mol CO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 16 \text{ g}$$

۹۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت اول: نادرست است. فرآورده (آمونیاک) جداسازی می‌شود.

بررسی عبارت دوم: درست است. نقطه جوش آمونیاک  $-33^\circ \text{C}$  یا  $240 \text{ K}$   $-33 - 273 = 240 \text{ K}$  است که دما را تا  $-40^\circ \text{C}$  یا  $233$  کلوین کاهش می‌دهند تا به حالت مایع در آید و جداسازی آن ممکن شود.

بررسی عبارت سوم: نادرست است. کاتالیزگر آهن است و دسته d است.

بررسی عبارت چهارم: نادرست است، به صورت گاز هستند.

۹۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت اول: درست است. ممکن است به خاطر نداشتن چگالی این مسئله را حل نکرده باشید؛ اما به دلیل یکسان بودن چگالی برای هر دو و تنها مقایسه کردن پاسخ نهایی، نیازی به چگالی نبوده است.

$$\text{Mg}^{2+} : \frac{1350 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1 \text{ L}} = 56/25 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

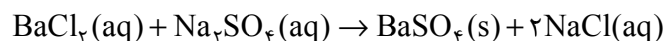
$$\text{SO}_4^{2-} : \frac{2655 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1 \text{ L}} = 27/65 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

بررسی عبارت سوم: نادرست است. کمتر از  $2/8\%$  مربوط به آب شیرین است.

دو عبارت دیگر هم درست هستند.

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

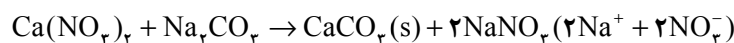
فقط باید دقت کنید که حجم نهایی دو برابر حجم محلول‌های اولیه است.



$$0/233 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g}} \left\{ \begin{array}{l} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ L}}{0/008 \text{ mol NaCl}} = 0/25 \text{ L} \\ \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 0/001 \text{ mol BaCl}_2 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{0/001 \text{ mol BaCl}_2}{0/25 \text{ L}} = 0/008$$

البته راه حل بسیار کوتاهی نیز وجود دارد. چون نسبت ۲ به ۱ برای سدیم کلرید و باریم کلرید برقرار است؛ بنابراین همین نسبت در مولاریته آن‌ها هم وجود دارد. بنابراین مولاریته ابتدایی باریم کلرید باید  $0/004$  مولار باشد که این در زمانی است که محلول‌ها با هم مخلوط شده و حجم دو برابر شده است و مولاریته نصف شده است. بنابراین در حجم اولیه مولاریته باریم کلرید  $0/008$  است.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.



$$200 \text{ mL} \times \frac{1/1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{20000 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2}{1000000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2}{164 \text{ g Ca}(\text{NO}_3)_2} \left\{ \begin{array}{l} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0/1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 0/268 \text{ L} \\ \times \frac{2 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol Ca}(\text{NO}_3)_2} = 0/53 \text{ mol NO}_3^- \end{array} \right.$$

$$\frac{0/53 \text{ mol}}{(268 + 200) \text{ mL}} \times \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 6/8 \times 10^{19}$$

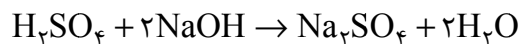
۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{9,8}{2000} \times 100 = 0,49\%$$

$$\frac{9,8g \times \frac{1mol}{98g}}{20L} = 0,005$$

$$9,8g \times \frac{1mol}{98g} \times \frac{6,02 \times 10^{23}}{1mol} = 6,02 \times 10^{22}$$

عبارت سوم نادرست است و با ۸ گرم سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود یا واکنش می‌دهد.



$$9,8g H_2SO_4 \times \frac{1mol H_2SO_4}{98g H_2SO_4} \times \frac{2mol NaOH}{1mol H_2SO_4} \times \frac{40g NaOH}{1mol NaOH} = 8g NaOH$$

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

محلول ۲ مولار یعنی ۲ مول حل‌شونده در یک لیتر محلول حل شده است. یک لیتر محلول معادل با ۱۰۰۰ میلی‌لیتر است و چون چگالی آن یک در نظر گرفته شده است، معادل با ۱۰۰۰ گرم یا ۱ کیلوگرم می‌باشد. ۲ مول سدیم هیدروکسید برابر با ۸۰ گرم از آن است؛ بنابراین جرم حلال یا همان آب برابر با  $1000g - 80g = 920g$  می‌شود، که معادل با  $0,92$  کیلوگرم است. کفایت مول سدیم هیدروکسید را بر جرم حلال آن برحسب کیلوگرم تقسیم کنیم:

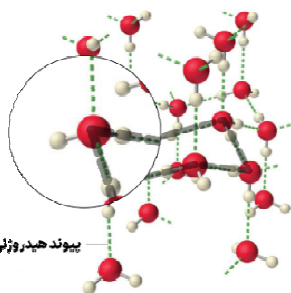
$$\frac{2mol}{0,92Kg} = 2,17$$

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} 40^\circ C \{0,3(40) + 30 + 16 = 40a + b\} \\ 80^\circ C \{0,3(80) + 30 - 8 = 80a + b\} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 40a + b = 58 \\ 80a + b = 46 \end{cases} \Rightarrow a = -0,3, b = 70 \Rightarrow S_B = -0,3\theta + 70$$

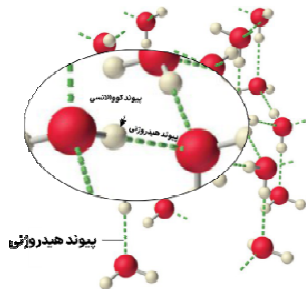
$$S_A = S_B \Rightarrow 0,3\theta + 30 = -0,3\theta + 70 \Rightarrow \theta = 66$$

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.



بررسی عبارت اول: نادرست است. اکسیژن‌ها در رأس هستند.  
بررسی عبارت چهارم: نادرست است. از هر مولکول آب تنها یکی از هیدروژن‌هایش در یک حلقه شرکت دارد.

بررسی عبارت دوم: نادرست است. هر ضلع، از یک پیوند کووالانسی و یک پیوند هیدروژنی تشکیل شده.



بررسی عبارت سوم: نادرست است. هر اتم هیدروژن تنها در یک پیوند هیدروژنی شرکت دارد.

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت اول: نادرست است. گشتاور دوقطبی هگزان دقیقاً صفر نیست.  
بررسی عبارت دوم: نادرست است. این عبارت برای محلول‌های درست است.

بررسی عبارت سوم: نادرست است، محلول یُد در هگزان بنفش رنگ است.

عبارت چهارم درست است.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

براساس نمودار داده شده. رابطه انحلال پذیری برای گازها به صورت زیر است:

$$S_{NO} = \frac{0.06}{9} P_{NO} \quad S_{O_2} = \frac{0.04}{9} P_{O_2} \quad S_{N_2} = \frac{0.02}{9} P_{N_2}$$

$$\frac{S_{O_2}(P=6/2)}{4} = \frac{\frac{0.04}{9} \times 6/2}{4} = \frac{0.06}{9} P_{NO} \Rightarrow P_{NO} = 1.03$$

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت دوم: نادرست است. غشای نیمه تراوا اجازه عبور مولکول های آب را می دهد.

بررسی عبارت چهارم: در اسمز وارونه به فشاری بیشتر از فشار اتمسفر نیاز است.

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

هر چهار عبارت درست هستند.

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت اول: نادرست است. تنها f نقطه جوش بیشتر از دمای اتاق دارد و به همین دلیل در این دما مایع است که

$$\frac{1}{7} \times 100 = 14\% \text{ آن ها مایع هستند.}$$

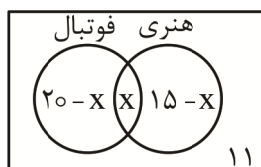
بررسی عبارت دوم: درست است. a و b هر دو ناقطبی هستند، گشتاور دوقطبی آن ها صفر است. چون نقطه جوش a بیشتر از b است، بنابراین حتماً جرم مولی a بیشتر از b است.

بررسی عبارت سوم: درست است. گشتاور دوقطبی f کمتر از d است و نقطه جوش f بیشتر از d می باشد. تنها دلیل بیشتر بودن نقطه جوش f، بیشتر بودن جرم مولی آن است.

بررسی عبارت چهارم: نادرست است. f دیرتر از همه به جوش می آید.

### ریاضی (۱)

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.



با توجه به نمودار ون، اگر اشتراک فوتبال و هنر را X بگیریم، داریم:

$$42 = 11 + 20 - x + x + 15 - x \Rightarrow 42 = 46 - x \Rightarrow x = 4$$

بنابراین ۴ نفر عضو هر دو گروه هستند.

۱۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 12 \\ a_7 + a_8 + a_9 = 48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 12 \\ (a_1 + 6d) + (a_1 + 7d) + (a_1 + 8d) = 48 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 12 \\ 3a_1 + 21d = 48 \end{cases} \xrightarrow{-} 18d = 36 \Rightarrow d = 2$$

۱۱۳. گزینه ۳ درست است.

مجموع سه جمله چهارم  $(a_{12} + a_{11} + a_{10})$  و مجموع سه جمله دوم  $(a_6 + a_5 + a_4)$  است؛ بنابراین

$$(a_{12} + a_{11} + a_{10}) - (a_6 + a_5 + a_4) = \underbrace{(a_{12} - a_6)}_{6d} + \underbrace{(a_{11} - a_5)}_{6d} + \underbrace{(a_{10} - a_4)}_{6d} = 18d$$

از طرفی می‌دانیم:

$$a_7 - a_1 = d = (6 + \sqrt{2}) - (3 + \sqrt{2}) \Rightarrow d = 3$$

پس جواب نهایی  $18 \times 3 = 54$  می‌شود.

۱۱۴. گزینه ۱ درست است.

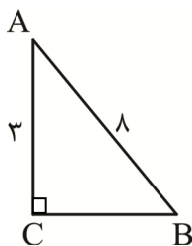
$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_9 = \lambda \Rightarrow a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^8 = \lambda$$

$$\Rightarrow a_1^9 \times r^{(1+2+\dots+8)} = \lambda \Rightarrow a_1^9 \times r^{36} = \lambda \Rightarrow (a_1 r^4)^9 = \lambda \Rightarrow a_1 r^4 = \sqrt[9]{\lambda}$$

$$\Rightarrow a_2 \times a_4 \times a_6 \times a_8 = a_1 r \times a_1 r^3 \times a_1 r^5 \times a_1 r^7 = a_1^4 r^{16} = (a_1 r^4)^4 = (\sqrt[9]{\lambda})^4 = \sqrt[9]{2^4} = 2\sqrt[9]{2}$$

۱۱۵. گزینه ۴ درست است.

با توجه به روابط مثلثاتی در شکل زیر داریم:



$$\cos \hat{A} = \frac{AC}{AB} = \frac{3}{8}$$

طبق قضیه فیثاغورس داریم:

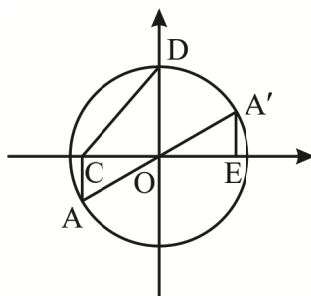
$$BC^2 = AB^2 - AC^2 \Rightarrow BC^2 = 64 - 9 = 55 \Rightarrow BC = \sqrt{55}$$

$$\Rightarrow \tan \hat{B} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{3}{\sqrt{55}} = \frac{3\sqrt{55}}{55}$$

۱۱۶. گزینه ۲ درست است.

با رسم امتداد نقطه A، به مقدار A' می‌رسیم که طبق روابط مثلثاتی  $A' = -(A)$  است که در آن A' با محور مثبت x زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد؛

بنابراین:



$$\cos 30^\circ = \frac{OE}{OA'} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{OE}{8} \Rightarrow OE = 4\sqrt{3}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{A'E}{OA'} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{A'E}{8} \Rightarrow A'E = 4$$

$$A' = (4\sqrt{3}, 4) \Rightarrow A = (-4\sqrt{3}, -4)$$

زیرا مختصات A قرینه A' است؛ بنابراین قاعده‌های دوزنقه موردنظر برابر ۴ و ۸ است و ارتفاع آن برابر  $OC = 4\sqrt{3}$  است. در نتیجه مساحت به صورت زیر است:

$$S = \frac{4+8}{2} \times 4\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$$

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\cos^2 \theta}{1 - \tan \theta} + \frac{\sin^2 \theta}{1 - \cot \theta} = \frac{\cos^2 \theta}{\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta}} + \frac{\sin^2 \theta}{\frac{\sin \theta - \cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{\cos^3 \theta}{\cos \theta - \sin \theta} + \frac{\sin^3 \theta}{\sin \theta - \cos \theta}$$

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

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} (\tan \theta - \cot \theta)^2 + (\tan \theta + \cot \theta)^2 &= \tan^2 \theta + \cot^2 \theta - 2 \tan \theta \cot \theta + \tan^2 \theta + \cot^2 \theta + 2 \tan \theta \cot \theta \\ &= 2(\tan^2 \theta + \cot^2 \theta) = 2\left(\frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} + \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta}\right) = 2\left(\frac{\sin^4 \theta + \cos^4 \theta}{\sin^2 \theta \cos^2 \theta}\right) \end{aligned}$$

از طرفی داریم:

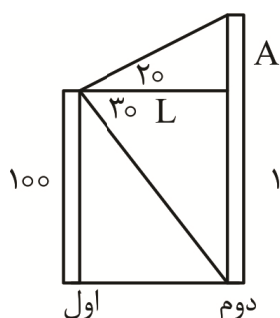
$$\underbrace{(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^2}_1 = \sin^4 \theta + \cos^4 \theta + 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \Rightarrow \sin^4 \theta + \cos^4 \theta = 1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

بنابراین با جایگذاری داریم:

$$(\tan \theta - \cot \theta)^2 + (\tan \theta + \cot \theta)^2 = 2\left(\frac{1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{\sin^2 \theta \cos^2 \theta}\right)$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل داریم:



$$\tan 30^\circ = \frac{100}{L} \Rightarrow L = \frac{100}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 100\sqrt{3}$$

$$\tan 20^\circ = \frac{A}{L} \Rightarrow A = 100\sqrt{3} \times 0.36 = 36\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow H = A + 100 = 100 + 36\sqrt{3}$$

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

می توان نوشت:

$$\frac{x^2 + 1}{x^2} = 7 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7 \xrightarrow{+2} x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 7 + 2 \Rightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 9 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = \pm 3,$$

$$a^2 + b^2 = (a + b)(a^2 - ab + b^2) \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = \left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x^2 + \frac{1}{x^2} - 1\right) = \pm 3(7 - 1) = \pm 18$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

می توان نوشت:

$$5 + 2\sqrt{6} = (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 \Rightarrow x^2 = (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 \Rightarrow x_1 = \sqrt{3} + \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{3} - \sqrt{2}$$

۱۲۲. گزینه ۳ درست است.

برای گویا کردن مخرج کسر، آن را در لاغرش ضرب می کنیم:

$$x = \frac{1}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{8}} \times \frac{\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2}}{4 - 2} = \frac{\sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2}}{2} \Rightarrow 2x = \sqrt[3]{4} - \sqrt[3]{2}$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

ضرب دو عدد  $2 + \sqrt{3}$  و  $2 - \sqrt{3}$  برابر با یک است، یعنی این دو عدد معکوس هم هستند. پس به جای  $2 + \sqrt{3}$  می نویسیم:  $(2 - \sqrt{3})^{-1}$

$$\begin{aligned} A &= (2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3}} \times (2 - \sqrt{3})^{-\frac{4}{3}} \times \sqrt[3]{\sqrt{2}} = (2 - \sqrt{3})^{\frac{2}{3} - \frac{4}{3}} \times \sqrt[3]{2} = (2 - \sqrt{3})^{-\frac{2}{3}} \times \sqrt[3]{2} \\ &\Rightarrow A^6 = (2 - \sqrt{3}) \times 2 = 4 - 2\sqrt{3} \Rightarrow A^6 = (\sqrt{3} - 1)^2 \end{aligned}$$

۱۲۴. گزینه ۲ درست است.

می توان نوشت:

$$\sqrt{x-1} + \sqrt{x+5} = A \Rightarrow (\sqrt{x-1} + \sqrt{x+5})(\sqrt{x-1} - \sqrt{x+5}) = 3 \times A$$

$$\Rightarrow (x-1-x-5) = 3 \times A \Rightarrow -6 = 3A \Rightarrow A = -2$$

$$A = \sqrt{x-1} + \sqrt{x+5} = -2$$

۱۲۵. گزینه ۳ درست است.

با فاکتورگیری داریم:

$$\frac{x^{\Delta 42} + 3x^{\Delta 41}}{\Delta x^{\Delta 40}} = \frac{x^{\Delta 40}(x^2 + 3x)}{\Delta x^{\Delta 40}} = 2 \Rightarrow x^2 + 3x = 10 \Rightarrow x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x+5)(x-2) = 0 \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = -5 \Rightarrow (x_1)^2 + (x_2)^2 = 4 + 25 = 29$$

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

اگر عرض باغ را با  $x$  و طول را با  $y$  نشان دهیم، داریم  $y = 3x$ . همچنین می دانیم مساحت بیشتر از  $108$  است، بنابراین

$$A = xy = x(3x) > 108 \Rightarrow x^2 > 36 \Rightarrow x^2 - 36 > 0 \Rightarrow (x-6)(x+6) > 0$$

بنابراین به کمک جدول تعیین علامت داریم:

	-6	+6	
$x^2 - 36$	+	-	+

در نتیجه ناحیه جواب به صورت  $(-\infty, -6) \cup (6, +\infty)$  است. اما چون در مورد ابعاد باغ صحبت می کنیم، نمی تواند عرض

باغ عددی منفی باشد، بنابراین تنها گزینه ای که در بازه  $(6, +\infty)$  قرار دارد، گزینه ۴ است.

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

شکل کلی معادله سهمی به صورت  $y = a(x-h)^2 + k$  است که در آن  $(h, k)$  رأس سهمی است. در واقع نقطه  $(3, 5)$

رأس سهمی است. بنابراین:

$$y = a(x-3)^2 + 5 \xrightarrow{(2,7)} 7 = a(2-3)^2 + 5 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x-3)^2 + 5 = 2x^2 - 12x + 23$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

ابتدا طرفین معادله را در  $x^2 - 9$  ضرب می کنیم:

$$\frac{2x+3}{x-3} + \frac{x+2}{x+3} = \frac{3x+1}{x^2-9} \xrightarrow{\times(x^2-9)} (2x+3)(x+3) + (x+2)(x-3) = 3x+1$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 9x + 9 + x^2 - x - 6 - 3x - 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 + 5x + 2 = 0$$

$$\Delta = 25 - 24 = 1 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm 1}{6} = -1, -\frac{2}{3} \Rightarrow 3\left(-\frac{2}{3}\right) + (-1) = -3$$

۱۲۹. گزینه ۴ درست است.

به کمک تجزیه و جدول تعیین علامت سؤال را حل می کنیم:

$$x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3) \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = 3$$

$$x^2 - 4 = (x-2)(x+2) \Rightarrow x_1 = 2, x_2 = -2$$

$$\frac{\cancel{(x-2)}(x-3)}{\cancel{(x-2)}(x+2)} < 0$$

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline -2 & +3 & \\ \hline + & - & + \\ \hline \end{array}$$

$$(-2, 3) - \{2\}$$

بنابراین بازه جواب به صورت  $(-2, 2) \cup (2, 3)$  است.

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱ تابع نیست؛ زیرا:

$$x^2 + y^2 = 5 \Rightarrow y^2 = 5 - x^2 \Rightarrow y = \pm \sqrt{5 - x^2}$$

گزینه ۲ تابع نیست؛ زیرا:

$$2x^2 - |y| = 4 \Rightarrow |y| = 2x^2 - 4 \Rightarrow y = \begin{cases} 2x^2 - 4 \\ -2x^2 + 4 \end{cases}$$

گزینه ۳ تابع است، زیرا:

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

گزینه ۴ تابع نیست؛ زیرا:

$$2x^2 + 3y^2 = 6 \Rightarrow y^2 = 2 - \frac{2}{3}x^2 \Rightarrow y = \pm \sqrt{2 - \frac{2}{3}x^2}$$

۱۳۱. گزینه ۱ درست است.

برای حل این سؤال به جای  $x$  در ضابطه  $f(x)$ ،  $x+1$  قرار می‌دهیم؛ بنابراین:

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

$$f(2) = \frac{4+2}{3-2} = 6, f(1) = \frac{2+2}{3-1} = 2, f(-3) = \frac{-6+2}{3+3} = -\frac{2}{3}, f(5) = \frac{10+2}{3-5} = -6$$

بنابراین برد تابع  $f(x+1)$  برابر  $B = \{-6, -\frac{2}{3}, 2, 6\}$  است.

۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

اگر قرار دهیم:

$$x+2=5 \Rightarrow x=3 \Rightarrow f(3+2) = \frac{2}{3} \times 3 - 5 = -3$$

$$g(2) = 1 + \frac{1}{2+2} = \frac{5}{4} \Rightarrow f(5) \times g(2) = (-3) \left(\frac{5}{4}\right) = -\frac{15}{4}$$

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

با جایگذاری داریم:

$$f(1) = a(1)^2 + b(1) + c = a + b + c = 5$$

$$f(2) = f(1) + f(1) - (1)(1) = 5 + 5 - 1 = 9$$

$$f(3) = f(1) + f(2) - (1)(2) = 5 + 9 - 2 = 12$$

$$f(4) = f(2) + f(2) - (2)(2) = 9 + 9 - 4 = 14$$

$$f(5) = f(2) + f(3) - (2)(3) = 9 + 12 - 6 = 15$$

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

با محاسبه شیب دو خط، مقادیر خواسته شده را محاسبه می‌کنیم. برای خط گذرنده از نقاط  $(-2, -2)$  و  $(2, 0)$ ، شیب خط به صورت زیر است:

$$a = \frac{0 - (-2)}{2 - (-2)} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + b \xrightarrow{(2,0)} y = \frac{1}{2}x - 1$$

برای خط گذرنده از نقاط  $(2, 0)$  و  $(3, 4)$ ، شیب خط به صورت زیر است:

$$a = \frac{4 - 0}{3 - 2} = 4 \Rightarrow y = 4x + b \xrightarrow{(2,0)} y = 4x - 8$$

حال نقاط را در معادله‌های به دست آمده قرار می‌دهیم:

$$f(f(2)) = f(0) = \frac{1}{2}(0) - 1 = -1$$

$$f(f(\frac{5}{2})) = f(4(\frac{5}{2}) - 8) = f(2) = 0 \Rightarrow f(f(2)) + f(f(\frac{5}{2})) = -1 + 0 = -1$$

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

چون گفته شده شامل ارقام ۳، ۶ و ۹ نباشد، پس مسئله را باید با ارقام صفر، ۱، ۲، ۴، ۵، ۷ و ۸ حل کنیم. حالت‌های زیر ایجاد می‌شود. جواب هر حالت را پیدا کرده و در آخر با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{array}{cccc} 1 & \times & 3 & \times & 5 & \times & 4 & = & 60 \\ \hline & & \{5\} & & 4, 7, 8 & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} 2 & \times & 6 & \times & 5 & \times & 4 & = & 240 \\ \hline & & 7, 8 & & & & & & \end{array} \Rightarrow 60 + 240 = 300$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

افشاری ۲ تا الف دارد، پس سه حالت داریم:

۱- دو تا الف داشته باشیم، پس دو حرف دیگر را از میان حروف ش، ف، ر، ی انتخاب می‌کنیم و بعد ۴ حرف انتخاب شده را

$$\binom{4}{2} \times 4! = 24 \Rightarrow 2! \text{ تقسیم می‌شود.}$$

$$\binom{4}{2} \times \frac{4!}{2!} = 6 \times 12 = 72$$

۲- یک الف داشته باشیم. در این حالت انتخاب ۳ حرف از ف، ش، ر، ی که در این حالت:

$$\binom{4}{3} \times 4! = 96$$

۳- اگر الف نداشته باشیم. در این صورت ۴ حرف از ف، ش، ر، ی انتخاب می‌کنیم. بنابراین:

$$\binom{4}{4} \times 4! = 24$$

$$72 + 96 + 24 = 192 \text{ طبق اصل جمع:}$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

یک رأس که A است، ۲ رأس دیگر را باید از ۵ نقطه خط روبه‌رویش باشند، یعنی  $\binom{5}{2} = 10$  و یا یکی از خط روبه‌روی و

$$10 + 15 = 25 \text{ بنا به اصل جمع داریم: } \binom{5}{1} \times \binom{3}{1} = 15$$



۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

فرزند، فرزند، فرزند، فرزند	پدر	مادر
----------------------------	-----	------

$$n(A) = 3 \times 4!, n(S) = 6! \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 4!}{6!} = \frac{1}{5}$$

که در آن ۳! برای جابه‌جایی پدر و مادر و فرزندان و ۴! برای جابه‌جایی فرزندان است.

۱۳۹. گزینه ۴ درست است.

فضای نمونه  $n(S) = 6^3 = 216$  حالت دارد.

$$A = \{(5, 6, 6), (6, 5, 6), (6, 6, 5), (6, 6, 6)\}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{216} = \frac{1}{54}$$

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

قد، متغیری کمی پیوسته، سال تولد، کمی گسسته، ماه تولد، کیفی ترتیبی و رنگ چشم کیفی اسمی است؛ بنابراین گزینه ۴ درست است.

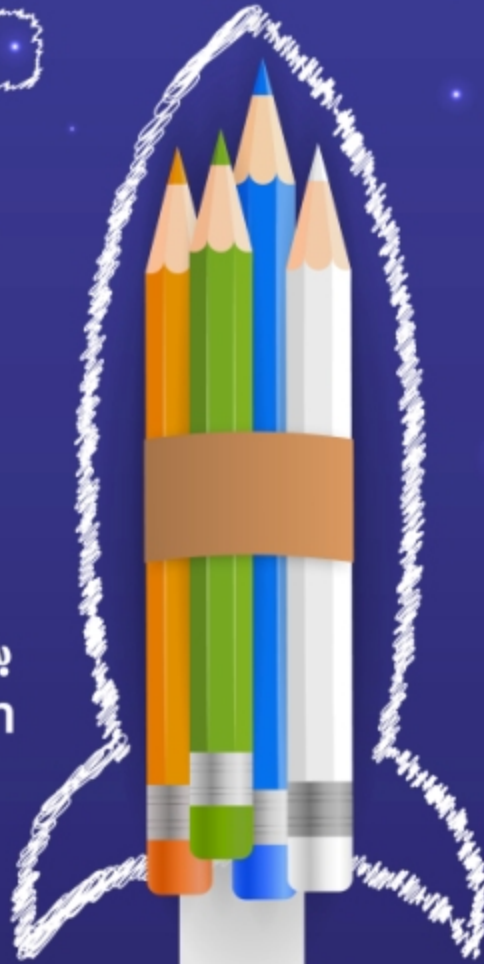


درمدار  
آزمونتون

درمدار  
کنگورتون

درمدار  
امتحانتون  
.....

به امید ریارتون  
sanjeshine.com



شرکت خدمات آموزشی کانون  
سازمان پیش آموزش کشور

# سانجشینه

مجموعه فیلم‌های آموزشی  
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی