



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)

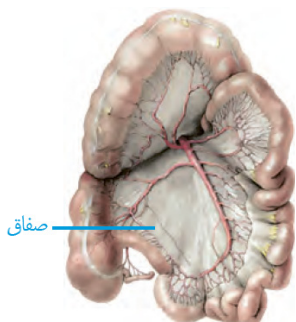
۶. گزینه ۳ درست است.

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:



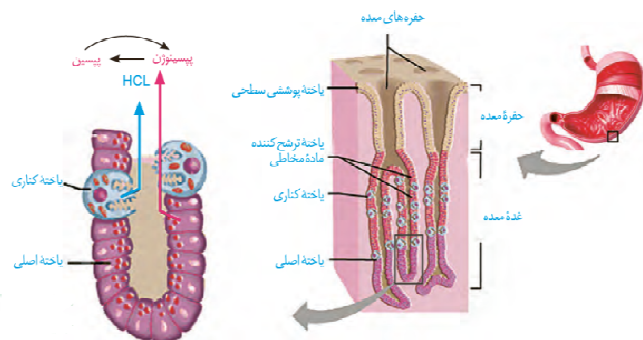
- (۲) شبکهٔ یاخته‌های عصبی مربوط به لایه ماهیچه‌ای نسبت به یاخته‌های ماهیچه‌ای طولی، فاصله بیشتری با سطح بیرونی دیواره دارد.  
 (۳) زیرمخاط عامل لغزش و چین‌خوردگی مخاط روده باریک است. این لایه ضخامت کمتری نسبت به لایه ماهیچه‌ای حلقوی دارد.  
 (۴) شبکهٔ عصبی لایهٔ ماهیچه‌ای قطورتر از شبکهٔ عصبی لایهٔ 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 کم‌خونی 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 برگرفته 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) 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 ترشحاتی 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.

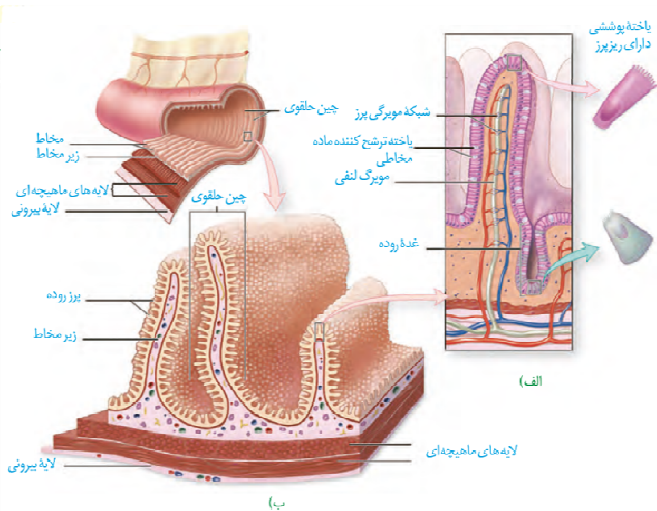
در فرد ۳۵ ساله، شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹ نشان دهنده لاغری و بیشتر از ۳۰ نشان‌دهنده چاقی است.

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 جذب شده 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 بیش از حد چربی و ذخیره بیش از حد 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، به علت 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.

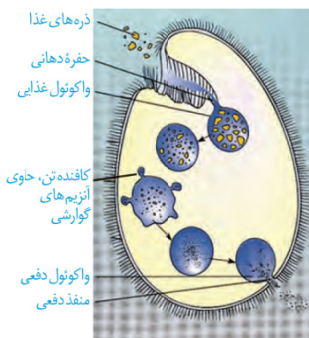
بررسی سایر گزینه‌ها:

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.

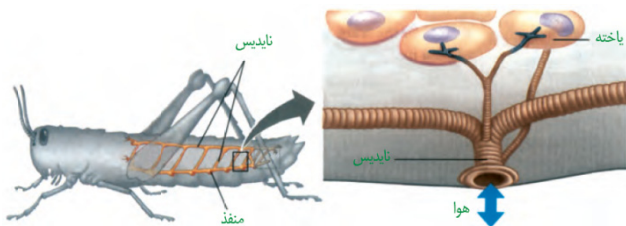
پل مغزی مرکز تنظیم تنفس بالاتر و بصل‌النخاع، مرکز تنظیم تنفس پایین‌تر است.  
بصل‌النخاع با دریافت پیام عصبی از پل مغزی، پیام عصبی ارسال نمی‌کند و دم برای مدتی خاتمه می‌یابد. بصل‌النخاع همچنین تحت تأثیر مرکز تنظیم بلع که در بصل‌النخاع قرار دارد، دم را برای مدتی متوقف می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

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:

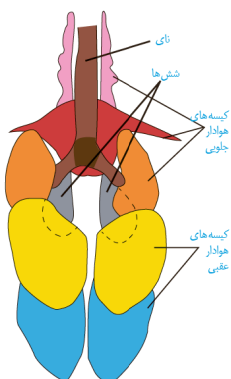
۱) با توجه به شکل مقابل، یاخته‌ها ممکن است با بیش از یک انشعاب انتهایی تبادلات گازی داشته باشند.  
۲) با توجه به شکل مقابل، انشعابات لوله‌ای که مستقیماً به منفذ بدن راه دارد، قطر یکسانی ندارند.  
۴) از هر منفذ سطح بدن، هوا به‌صورت دو طرفه عبور می‌کند. هوا مخلوطی از گازهای مختلف است و تنها از اکسیژن و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

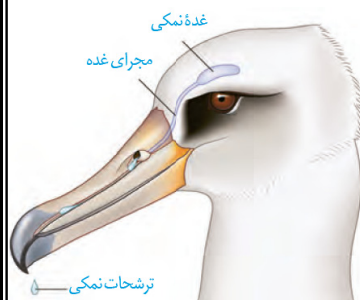
۲۵. گزینه ۳ درست است.

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.

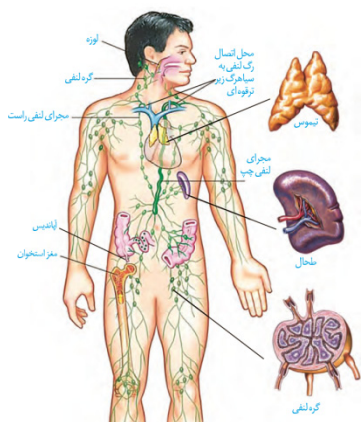
۴) تنوع یاخته‌های تولیدشده از یاخته بنیادی میلوئیدی از یاخته بنیادی لنفوئیدی بیشتر است.

(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 مقدراری 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.

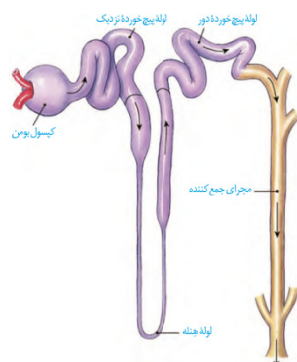
موارد (الف) و (پ) نادرست‌اند.

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 وایران 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 ماده‌ی 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.

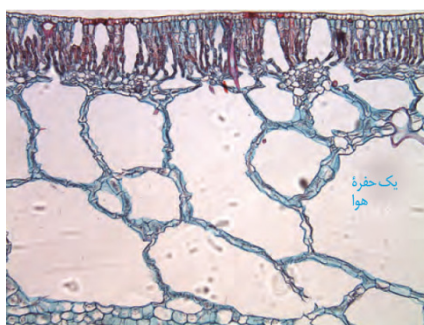
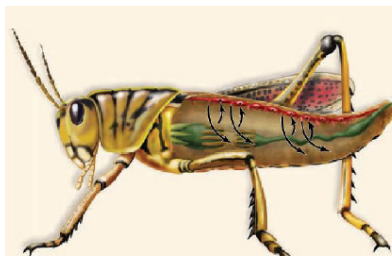
منظور ویژگی سازش با محیط است که به سازش و ماندگاری گیاهان در محیط کمک می‌کند.

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 پستی 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:

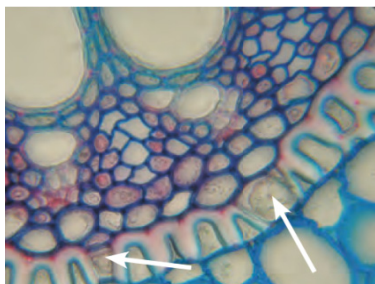
(الف) یاخته‌هایی که مواد را از عرض غشا و دیواره خود عبور می‌دهند، برای اینکه بتوانند مواد مختلف از جمله آب را از دیواره عبور دهند، دارای دیواره نخستین نازک هستند.

(ب) با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های U شکل در سطح پستی 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.

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

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

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.

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

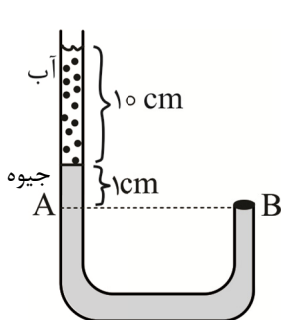
$$27,2 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 0,2 \text{ mHg} = 200 \text{ mmHg}$$

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:



$$P_A = P_B$$

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

$$13600 \times 10 \times 0.01 + 10^3 \times 10 \times 0.01 = P_B$$

$$1360 + 10^3 = P_B$$

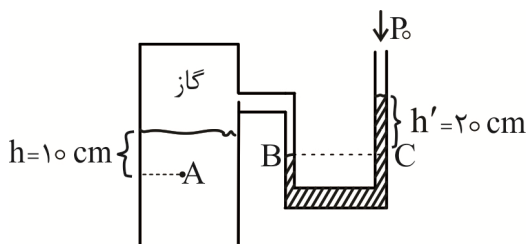
$$2360 \text{ Pa} = P_B$$

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

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.

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

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

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

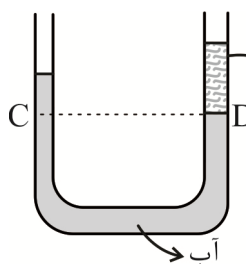
$$\Rightarrow h_{Hg} = 62.5 \text{ cmHg} = 625 \text{ mmHg}$$

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

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

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

۶۲. گزینه ۲ درست است.



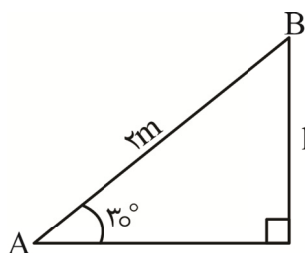
$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{16 \text{ g}}{\rho_{\text{روغن}} / 0.8 \rho_{\text{آب}}} = \frac{20}{\rho_{\text{آب}}} = 20 \text{ cm}^3$$

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

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

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

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.

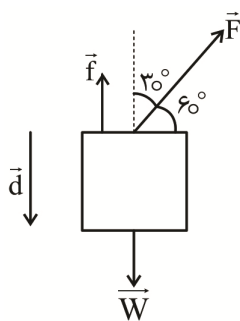
۶۵. گزینه ۳ درست است.

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

$$K_1 + mgh_1 = \frac{1}{2} K_2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2} mv_1^2 + mgh_1 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} mv_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 + 200 = \frac{3}{4} v_2^2 \Rightarrow 200 = \frac{1}{4} v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 800 \Rightarrow v_2 = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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.

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

$$\text{محیط دایره} = 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 5.05 = 31.4 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 31.4 - 30 = 1.4 \text{ cm}$$

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

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

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.

$$A = N + Z$$

$$\begin{array}{c} \underbrace{\quad\quad\quad}_{N-Z} \\ \underbrace{\quad\quad\quad}_N \\ \underbrace{\quad\quad\quad}_A \end{array}$$

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

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

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.

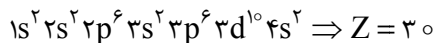
→ شماره گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد زیرلایه دو الکترونی	۳	۴	۴	۵	۴	۳	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۴	۵	۴	۴	۴	۴
تعداد الکترون‌های با $l=1$	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
تعداد لایه اصلی ۸ الکترونی	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
لایه اصلی سوم پر شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰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

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

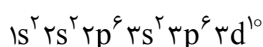
عبارت های اول، دوم و چهارم درست هستند.

$$\%s = \frac{2}{12} \times 100 = \%16,6$$

بررسی عبارت سوم: نادرست است. الکترون های ظرفیتی آن در ۴s و ۳d قرار دارد:

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:

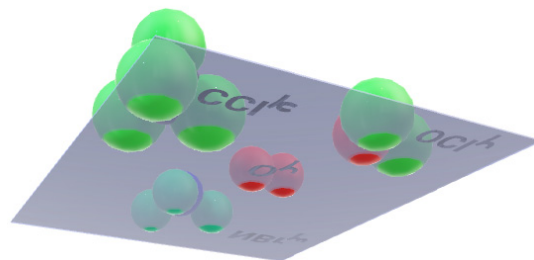
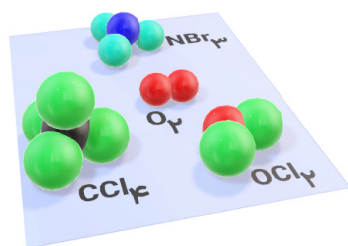


صورت زیر است:

۸۶. گزینه ۱ درست است.

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

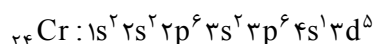
شکل های سه بعدی که برای این چهار مولکول رسم شده است و بر روی سطح قرار گرفته است، گویای همه چیز است.



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 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>

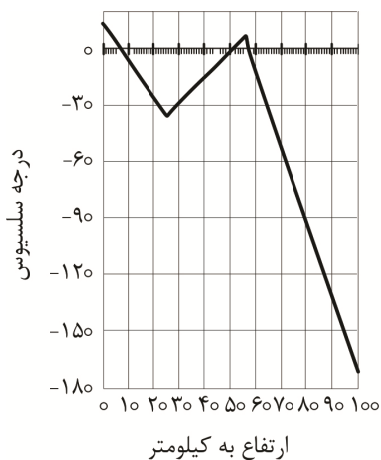
بنابراین عنصر مورد نظر  $Z = 24$  است و در آرایش الکترونی آن ۳d در حال الکترون گیری است و دارای ۵ الکترون نیز



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.

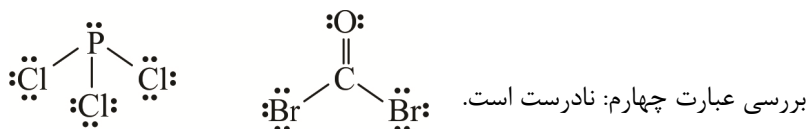
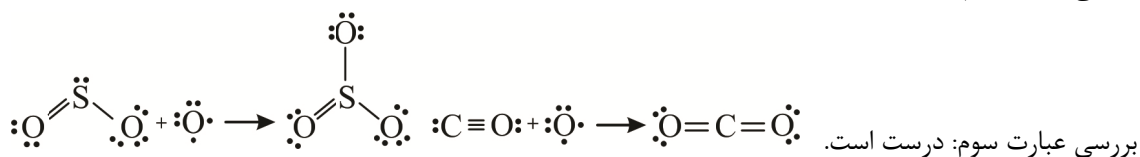
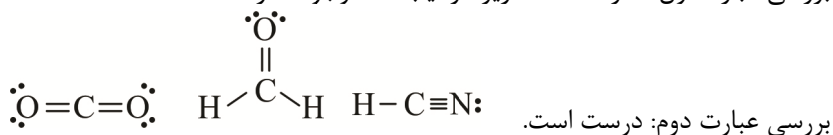
بررسی عبارت دوم: درست است. فلز قلع و سرب دارای ظرفیت‌های ۲ و ۴ هستند و برای مثال، با ظرفیت چهار  $\text{SnO}_2$  خواهیم داشت.

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.

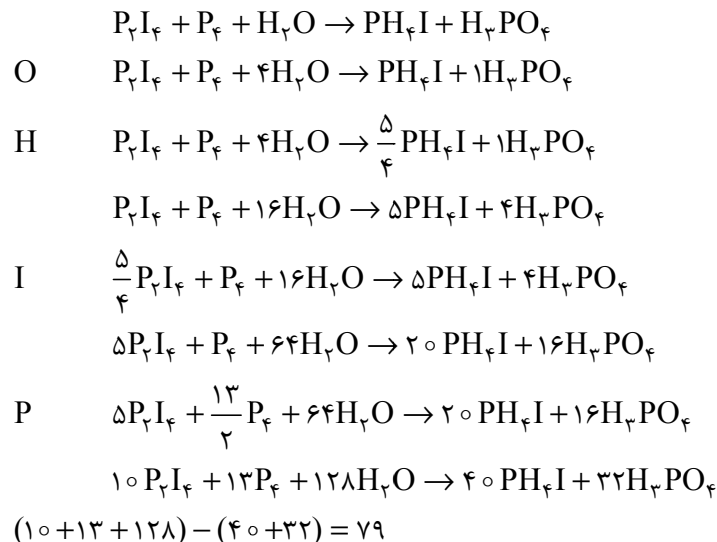
۹۳. گزینه ۳ درست است.

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.

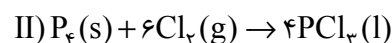
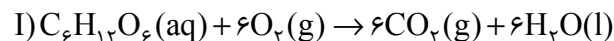
۹۶. گزینه ۱ درست است.

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  $240 \text{ K} = 33 - 273$  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.

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

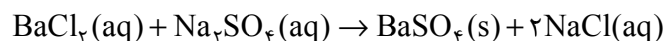
$$\text{SO}_4^{2-} : \frac{2655 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{96 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ Kg}}{1 \text{ L}} = 27/65 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

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.

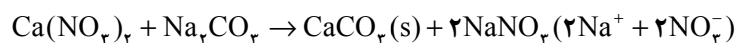
فقط باید دقت کنید که حجم نهایی دو برابر حجم محلول‌های اولیه است.



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

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.



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

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

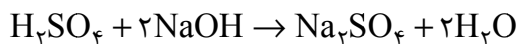
۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

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

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

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

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:

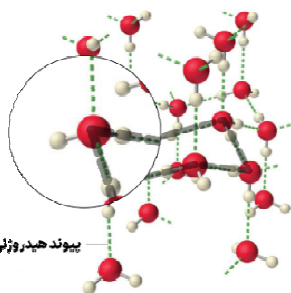
$$\frac{2mol}{0,92Kg} = 2,17$$

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

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

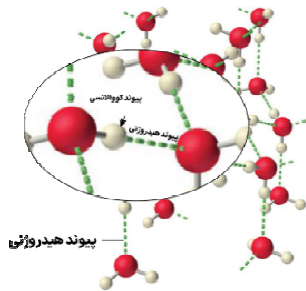
$$S_A = S_B \Rightarrow 0,3\theta + 30 = -0,3\theta + 70 \Rightarrow \theta = 66$$

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

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

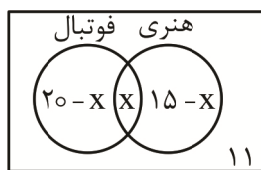
بررسی عبارت دوم: درست است. a و b هر دو ناقطبی هستند، گشتاور دوقطبی آنها صفر است. چون نقطه جوش a بیشتر از b است، بنابراین حتماً جرم مولی a بیشتر از b است.

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.

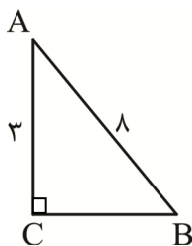
$$a_1 \times a_2 \times \dots \times a_9 = \lambda \Rightarrow a_1 \times a_1 r \times a_1 r^2 \times \dots \times a_1 r^8 = \lambda$$

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

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

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:

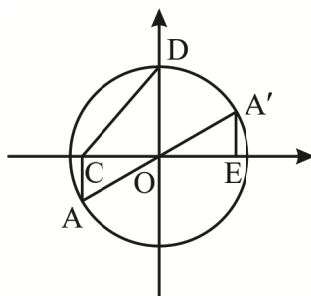
$$BC^2 = AB^2 - AC^2 \Rightarrow BC^2 = 64 - 9 = 55 \Rightarrow BC = \sqrt{55}$$

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

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° 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 4 و 8 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:

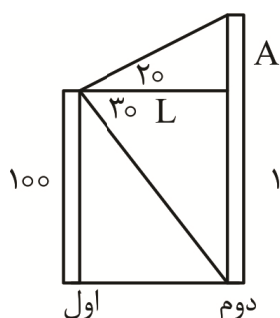
$$\underbrace{(\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^2}_1 = \sin^4 \theta + \cos^4 \theta + 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \Rightarrow \sin^4 \theta + \cos^4 \theta = 1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

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:

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

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

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.

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

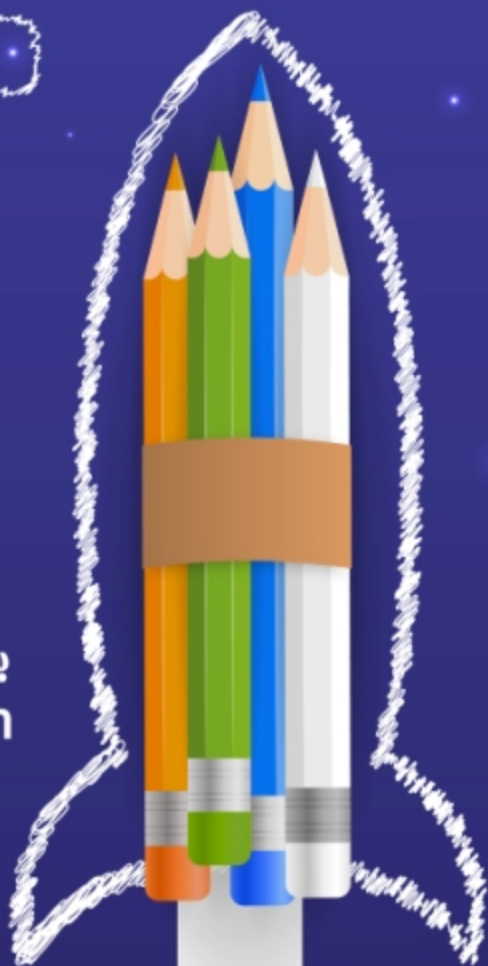
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{216} = \frac{1}{54}$$

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.



به امید ریارتون  
[sanjeshine.com](http://sanjeshine.com)



درمدار  
آزمونتون

درمدار  
کنگورتون

درمدار  
امتحانتون

.....



شرکت خدمات آموزشی کانون  
سازان پیش آموزش کشور

# سانجشاینه

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

ریاضی - تجربی