

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۱۱/۰۶/۱۴۰۲



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۴۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

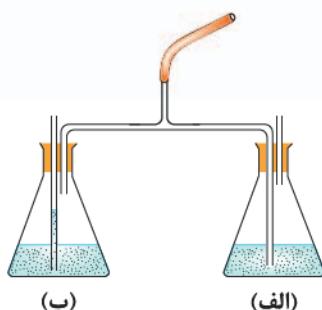
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	زیست‌شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه



زیست‌شناسی

- ۱ با توجه به شکل زیر، در فرایندهای مرتبط با تهوية ششی در یک زن سالم و بالغ متصل به دستگاه، هرگاه ماهیچه اصلی در تنفس‌های آرام و طبیعی به نوعی اندام نزدیک‌تر شود، به طور قطع در ظرف (الف) برخلاف ظرف (ب)،

(۱) ترشح‌کننده هورمون مؤثر در خواب - به دلیل وجود کربن دی‌اکسید بیشتر در هوای بازدمی، محلول زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

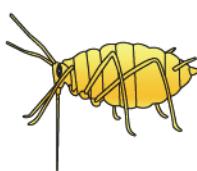


(۲) ایجادکننده شرایط مناسب برای لقاح زایم و تخمک - گازهای تنفسی در سراسر شش‌های فرد با عبور از غشای پایه مشترک بین شش و خون تبادل می‌شوند.

(۳) مصرف‌کننده ماده معدنی کربن دار تولیدشده در واکنش تنفس یاخته‌ای - در اطراف لوله بلند به علت کاهش فشار بر سطح مایع موجود در ظرف، حباب‌های تشکیل می‌شود.

(۴) گوارشی با نوارهایی که برآمدگی‌ها و فرورفتگی‌های سطح آن را به دو بخش قرینه تقسیم کرده است - سطح مایع در لوله بلند، پایین رفته و هوای محیط در ظرف حل نمی‌شود.

کدام گزینه در ارتباط با جاندار شکل زیر، به درستی بیان شده است؟



(۱) اندام مکننده آن وارد اندام‌های مسن گیاهان علفی و چوبی می‌شود.

(۲) اندام مکننده آن توانایی عبور از پوستک ساقه را دارد.

(۳) خرطوم آن وارد آوندهایی با شکل‌های متفاوت لیگنین در دیواره می‌شود.

(۴) برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهای با حرکات ساده، خرطوم آن را می‌برند.

- ۲ کدام گزینه در رابطه با رگ‌های موجود در دستگاه گردش مواد انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) ضخامت همه لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره آفورت، نسبت به بزرگ‌سیاه‌رگ زبرین، بیشتر است.

(۲) هر سرخرگ حامل خون روشن، به طور حتم در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارد.

(۳) همه رگ‌هایی که در طول خود دارای دریچه می‌باشند، خون خود را از کوچک‌ترین رگ‌های بدن دریافت می‌کنند.

(۴) رگ‌های خونی که در ابتدای آن‌ها دریچه یافت می‌شود، معمولاً در قسمت‌های سطحی بدن قرار دارند.

کدام گزینه وجه اشتراک هر جانور مهره‌داری است که خون خروجی از سطوح تنفسی آن با فشار بیشتر در گردش عمومی جریان می‌یابد؟

(۱) سازوکار تهوية‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطوح تنفسی جانور برقرار می‌کند.

(۲) یک نوع ساختار ویژه تنفسی آن‌ها به تبادل گازهای تنفسی با محیط پیرامون جانور می‌پردازد.

(۳) بخشی از یون‌ها از طریق کلیه‌ها و بخشی از طریق سطوح تنفسی دفع می‌شود.

(۴) جدایی کامل بطن‌ها، حفظ فشار در سامانه‌گردشی مضاعف را ممکن می‌سازد.

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پدیده‌ای که، ممکن است در پی از بین رفتگ جنگل‌ها رخ دهد.»

(۱) از اثرات جدایی تولیدمثلی در بین افراد یک گونه است

(۲) اثرباره با استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی دارد

(۳) می‌تواند منجر به رشد سریع باکتری‌ها و جلبک‌ها در آب شود

یکی از عوامل مؤثر در فشار اسمزی خون، یون سدیم موجود در خوناب است. در شرایطی که فرد دچار کاهش شدید یون سدیم خوناب

شود، کدام گزینه در ارتباط با نورون‌های موجود در ساقه مغز صحیح است؟

(۱) به علت بیشتر بودن فشار اسمزی این یاخته‌ها نسبت به خون، نورون‌ها دچار تورم شده و اختلالات عصبی بروز می‌یابد.

(۲) به علت بیشتر بودن فشار اسمزی خون نسبت به این یاخته‌ها، ساقه مغز دچار چروکیدگی می‌شود.

(۳) در پی افزایش اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای این یاخته‌ها، تحریک‌بزیری ساقه مغز افزایش می‌یابد.

(۴) در صورتی که فرد مقادیر زیادی آب بنوشد، حجم این یاخته‌ها به حالت عادی برمی‌گردد.

- ۲

- ۳

- ۴

- ۵

- ۶

- ۷ چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «در رابطه با شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون در یک انسان سالم، می‌توان گفت که شبکه مویرگی بخلاف شبکه مویرگی دیگر، فقط»
- الف) دوم – در اطراف بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون قرار گرفته است.
 ب) اول – در یکی از مراحل تشکیل ادار نش مبتقیم دارد.
 ج) اول – در بخش قشری کلیه قابل مشاهده است.
 د) دوم – در دومین و سومین مرحله تشکیل ادار مؤثر است.
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)
- ۸ کدام موارد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «می‌توان گفت در بدن انسان،، می‌تواند ناشی از باشد.»
- الف) آسیب دیدن داخلی ترین لایه دیواره بخش انتقال دهنده مواد غذایی به معده – مصرف طولانی مدت الکل و دخانیات
 ب) سهولت حرکت لقمه‌های بزرگ و درشت غذا در مری – شکل خاص و آرایش غضروف به کار رفته در ضخیم ترین لایه دیواره نای
 ج) افزایش ترشح هورمون اریتروبویتین از گروهی از یاخته‌های کلیوی و کبدی – مصرف بیش از حد گندم و جو در افرادی خاص
 د) بروز التهاب و عفونت در بخش مبالغه‌ای دستگاه تنفس – عدم فعالیت ترشحی گروهی از یاخته‌های لایه مخاط و زیرمخاط نای
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «ج» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «ب» و «د»
- ۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «به هنگام ثبت نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام)، هر زمان که حالت در نمودار دیده می‌شود، می‌توان گفت»
- ۱) سعودی – حداقل حجم هوای موجود در شش فرد، ۳۰۰۰ میلی لیتر می‌باشد.
 ۲) سعودی – مصرف نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته در ماهیچه‌های ناحیه گردن رخ می‌دهد.
 ۳) نزولی – فاصله دیافراگم تا مثانه همانند فاصله جناغ تا ستون مهره افزایش می‌یابد.
 ۴) نزولی – خروج هوا از بخشی دیده می‌شود که در سقف حفره خود، واجد گیرنده‌هایی مزکدار می‌باشد.
- ۱۰ چند مورد به ترتیب می‌تواند افزاینده و کاهنده احتمال خیز (ادم) در بدن انسان باشد؟
- الف) پرکاری غدد فوق‌کلیه و ترشح هورمون کورتیزول به بافت پیوندی‌ای که ماده زمینه‌ای مایع دارد.
 ب) افزایش میزان مصرف غذایی که ترکیبات یکسانی با غذاهای مصرفی جانوران واجد غدد نمکی دارند.
 ج) پرکاری غده‌ای واقع در اندامی که واجد مویرگ‌هایی با ارتباط تنگاتنگ میان یاخته‌های خود است.
 د) رسوب بیش از حد کلسیترول درون رگ‌هایی که مواد جذبی حاصل از گوارش چربی‌ها، ابتدا به درون آن‌ها وارد می‌شوند.
 ه) افزایش یافتن نوعی پروتئین موجود در خوناب که می‌تواند به انتقال بعضی داروها مانند پنی‌سیلین بپردازد.
- ۱) ۵ - صفر ۲) ۳ - ۲ ۳) ۴ - ۱ ۴) ۲ - ۳
- ۱۱ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
- «در ارتباط با نوعی گیاه نهان‌دانه که در مقطع عرضی ساقه نخستین آن، دستجات آوندی بر روی قرار، می‌توان گفت»
- ۱) یک دایره – دارند – ریشه آن‌ها واجد پوست و روپوست ضخیم‌تری نسبت به نوع دیگر نهان‌دانگان می‌باشد.
 ۲) یک دایره – ندارند – در میانه ریشه خود، بیشتر دارای بافتی می‌باشد که در عین استحکام‌دهی، انعطاف‌پذیر نیز می‌باشد.
 ۳) دواير متحدم‌المرکز – ندارند – می‌توانند در دوران مختلف حیات، بیش از یک نوع سامانه بافت پوششی داشته باشند.
 ۴) دواير متحدم‌المرکز – دارند – ممکن است به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، مناطقی به نام عدسک در سطح تنه آن‌ها ایجاد شود.

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با بافت‌های بدن انسان، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«بافتی که تشکیل دهنده است، همانند بافتی که تشکیل دهنده می‌باشد، می‌تواند نقش داشته باشد.»

۱) ناچترین لایه دیواره قلب - پرده دربرگیرنده نوعی اندام لوپیایی شکل طفین ستون مهره - در تشکیل ساختارهای چین خورده درونی ترین بخش قلب

۲) مخاط دیواره اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش - دیواره بخش لوله‌ای شکل گردیزه - در شکل‌گیری نوعی غده که ترشحات آن به مجاری و حفرات بدن تخلیه می‌شود

۳) بیشتر یاخته‌های لایه میانی قلب - سومین لایه از داخل در دیواره ابتدای مری - در ایجاد ظاهری استوانه‌ای شکل و منشعب

۴) اتصال دهنده ماهیچه اسکلتی به استخوان - جزء کمتر یاخته‌های ضخیم‌ترین لایه قلب - در ایجاد ظاهری مشابه با یاخته نوعی بافت ماهیچه‌ای که تنها انقباض غیرارادی دارد

۱۳- با توجه به مطلب کتاب زیست‌شناسی (۱) در خصوص ماهی‌های آب شیرین و شور، کدام مورد نادرست است؟

۱) در نوعی ماهی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها همانند کوسه‌ها است، آب تمایل به خروج از بدن جانور دارد.

۲) در نوعی ماهی که غلظت سدیم در سرخرگ پشتی از سرخرگ شکمی، کمتر است؛ نوشیدن آب به مقدار کمی رخ می‌دهد.

۳) در نوعی ماهی که فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها برخلاف سفرمهایی‌ها است، ادرار به صورت رقیق از بدن جانور دفع می‌شود.

۴) در نوعی ماهی که دفع یون‌ها در بدن آن‌ها از طریق اندام تنفسی نیز رخ می‌دهد، نوشیدن آب به مقدار زیادی رخ می‌دهد.

در گیاه سسن، با وجود پوشیده شدن دور تا دور یاخته‌ها توسط دیواره یاخته‌ای، کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. چند مورد در خصوص این کانال‌ها درست است؟

الف) در عبور مولکول‌های زیستی حاوی نیتروژن از منافذ بزرگ خود نقش دارند.

ب) دو انتهای آن‌ها در زیر میکروسکوپ نوری به رنگ تیوه دیده می‌شوند.

ج) در منطقه‌ای که دیواره یاخته‌ای نازک مانده، به فراوانی یافته می‌شوند.

د) در یکی از روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه از یک یاخته به یاخته مجاور نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- در معده یک انسان سالم و بالغ، فقط یاخته‌های

۱) سازنده هورمون گاسترین با تأثیر بر یاخته‌های کناری می‌توانند سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز شوند.

۲) موجود در فرورفتگی‌های مخاط در بافت پیوندی زیرین، می‌توانند لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیابی کنند.

۳) ترشح‌کننده ماده مخاطی، می‌توانند تنها با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی دیگر در تماس باشند.

۴) پوششی سطحی، می‌توانند لایه ژله‌ای سطح داخلی معده را قلیابی کنند.

۱۵- در ارتباط با بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟

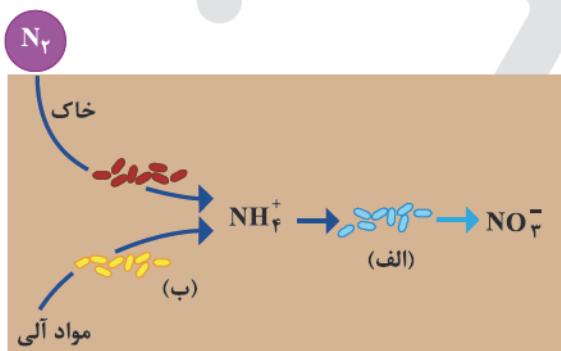
۱) غده معده همانند غده برازی، حاوی یاخته‌هایی است که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

۲) غده برازی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.

۳) غده برازی برخلاف غده معده، کاتالیزور تجزیه‌کننده نوعی پلی‌ساقارید گیاهی را ترشح می‌کند.

۴) غده معده برخلاف غده برازی، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌هایی یا عصبی قرار گیرد.

۱۶- با توجه به شکل زیر که تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) باکتری‌های «الف» همانند همه سیانوباکتری‌ها به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.

۲) باکتری‌های «ب» برخلاف بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند موجب افزایش تولید آمونیوم در خاک شوند.

۳) باکتری‌های «ب» برخلاف بعضی از ریزوبیوم‌ها، نیاز خود به مواد آلی را از گیاهان تأمین می‌کنند.

۴) باکتری‌های «الف» همانند همه قارچ‌ریشه‌ای‌ها، برای دستیابی گیاه به نیتروژن ضروری هستند.

-۱۸- با توجه به اجزای مختلف دستگاه تنفس انسان که در سمت راست بدن واقع شده‌اند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در پی افزایش مصرف مولکول ATP توسط نوعی آنزیم در ماهیچه میان‌بند، قطعاً فشار وارد بر کبد افزایش می‌یابد.
- ۲) در پی انقباض پایین‌ترین ماهیچه دخیل در تغییرات حجم قفسه سینه، سرعت ورود خون به دهلیز راست کاهش می‌یابد.
- ۳) در پی انقباض ماهیچه گردنی، ۲۸۵° میلی‌لیتر از هوای ذخیره دمی وارد بخش مبادله‌ای می‌شود.
- ۴) در پی کاهش فشار هوای جنب، فعالیت درشتخوارهای درون حبابکها افزایش می‌یابد.

-۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱) و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخداد و با

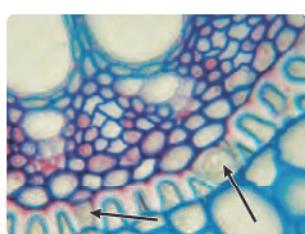
فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) به منظور انجام طولانی‌ترین مرحله این چرخه، جریان الکتریکی ابتدا از یاخته‌های قسمت بالایی دیواره بین بطن‌ها خارج می‌شود.
- ۲) به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، گره بزرگ‌تر شبکه هادی در پشت دیواره دهلیز راست، جریان الکتریکی تولید می‌کند.
- ۳) به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، جریان الکتریکی توسط تنها رشته شبکه هادی متصل به گره کوچک‌تر وارد دیواره بین دو بطن می‌شود.
- ۴) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، کل ماهیچه قلب باید به صورت یک توءه یاخته‌ای واحد، منقبض شود.

-۲۰- اندام‌های لوله‌ای شکلی با مثانه یک مرد بالغ و سالم در ارتباط هستند. کدام مورد وجه اشتراک این اندام‌ها را بیان نمی‌کند؟

- ۱) امکان مشاهده حلقه انقباضی در آن‌ها وجود دارد.
- ۲) از جلوی بزرگ‌ترین سرخرگ بدن عبور نمی‌کنند.
- ۳) در ساختار خود، ماهیچه صاف و غیرارادی دارند.

-۲۱- در ارتباط با یاخته نشان داده‌شده شکل زیر که با علامت پیکان مشخص شده است، کدام گزینه به درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟



«به طور معمول در استوانه آوندی، یاخته‌های زنده مجاور این یاخته،»

- ۱) همه – با انتشار یون‌ها به یاخته‌های آوندی، در پیوستگی ستون آب آوند چوبی دخالت دارند.
- ۲) همه – با داشتن دیوارهای سوبرینی، در ایجاد نیروی مؤثر بر صعود شیره خام دخالت دارند.
- ۳) فقط بعضی از – آب و مواد معدنی را به وسیله سه روش به یاخته‌های استوانه آوندی منتقل می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از – آب و مواد معدنی را از یاخته‌های فاقد نوار کاسپاری دریافت می‌کنند.

-۲۲- مطابق با فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، درباره یاخته‌های تمایزیافته روپوستی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«فقط برخی از یاخته‌های تمایزیافته روپوستی اندام‌های»

- ۱) هوایی گیاه، در مجاورت یا یاخته‌های فتوسنترکننده غیرتمایزیافته روپوستی قرار گرفته‌اند.
- ۲) هوایی گیاه، به کمک یاخته‌های تمایزیافته متفاوت با خود می‌توانند احاطه شوند.
- ۳) غیرهوایی گیاه، فشار اسمزی کمتری نسبت به یاخته‌های درون‌پوست ریشه دارند.
- ۴) غیرهوایی گیاه، در تداوم جریان شیره متشکل از ترکیبات معدنی دخالت دارند.

-۲۳- به منظور تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه نامناسب است؟

«یاخته‌هایی از سامانه بافت زمینه‌ای گیاه که فاقد دیواره پسین بوده و شکل ظاهری مشابه با دارند، ممکن»

- ۱) برخی از یاخته‌های سامانه بافت آوندی گیاه – است در خارجی‌ترین بخش ساختار پوست گیاهان نهان‌دانه قرار داشته باشند.
- ۲) برخی از یاخته‌های بخش گوشی میوه درخت گلابی – است نسبت پرتوپلاست به دیواره آن کمتر از سایر یاخته‌های زنده این سامانه باشد.
- ۳) یاخته‌های مرده اطراف دسته‌های آوندی ریشه – نیست به دنبال رشد و تقسیم یاخته‌ای، انعطاف‌پذیری اندام‌های هوایی گیاه را کاهش دهنند.
- ۴) یاخته‌های کوتاه واجد انشعباتی در ساختار دیواره خود – نیست در ساختار برخی از اجزای دیواره یاخته‌ای خود، فاقد پلی‌ساکارید پکتین باشند.

-۲۴- چند مورد از مشخصه جانورانی است که در آن‌ها معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی را به پیش‌معده وارد می‌کنند؟

الف) لوله‌های مالپیگی در مجاورت محل اتصال پاهای عقبی به بدن قرار دارند.

ب) قطر نایدیس‌ها با فاصله آن‌ها از سطح بدن رابطه مستقیم دارد.

ج) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها یک طرفه است.

د) قلب در سطح پشتی بدن و بالاتر از لوله گوارش قرار دارد.

- ۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟
 «در ارتباط با مرحله از مدل الگوی جریان فشاری ارائه شده برای بررسی جایه‌جایی شیره پرورده در گیاه لوبیا، می‌توان بیان داشت
 که»

- ۱) اول - مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ۲) دوم - مولکول‌های آب از طریق یاخته‌های منبع و همچنین یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ۳) سوم - مواد بین آوندهای آبکش از طریق پلاسمودسماها و با صرف انرژی زیستی جایه‌جا می‌شوند.
- ۴) چهارم - زمینه خروج مولکول‌های آب از آوندهای آبکشی و کاهش فشار محتويات آن ایجاد می‌شود.

- ۲۶- کدام گزینه در رابطه با بخش‌های دخیل در تشکیل ادرار به درستی بیان شده است؟
 ۱) یاخته‌های طویل‌ترین لوله پیچ خورده نفرون همانند یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک، چین خوردگی‌های غشایی دارد.
 ۲) ساختار قیف‌مانندی که در لپ‌های کلیه قرار دارد، تنها در مجاورت رأس هرم‌های کلیه قابل مشاهده است.
 ۳) قطر مجرای جمع‌کننده ادرار با دور شدن از بخش قشری کلیه کاهش پیدا می‌کند.
 ۴) لوله پیچ خورده نزدیک برخلاف لوله پیچ خورده دور به بخش ضخیم لوله هنله متصل است.

- ۲۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«افزایش در پی در سطح سازمان یابی حیات، همواره به عنوان کاربرد علم زیست‌شناسی محسوب می‌گردد.»

- الف) کیفیت زندگی انسان - افزایش میزان تولیدکنندگان موجود - هشتمین
- ب) کیفیت و کمیت غذای انسان - شناخت عوامل غیرزنده مرتبط با گیاهان - هفتمین
- ج) میزان سوخت‌های با تأثیرگذاری بیشتر - افزایش تولید دانه‌های روغنی - هشتمین
- د) مقدار محتوای ماده وراثتی موجود در یاخته - دریافت ژن از نوعی جاندار دیگر در مهندسی ژنتیک - اولین

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۲۸- هر آنژیم مؤثر در تجزیه کربوهیدرات‌های رژیم غذایی انسان، کدام مورد از ویژگی‌های زیر را دارد؟
 ۱) در پی افزایش فشار اسمزی محیط اطراف خود، مولکول‌های واحد حداقل سه نوع عنصر را از یکدیگر جدا می‌کند.
 ۲) به بخشی وارد می‌شود که محتويات آن به کمک نوعی هورمون ترشح شده از لوله گوارش، قلیابی می‌گردد.
 ۳) توسط اندامک‌های فاقد غشای یاخته‌هایی تولید می‌شود که در لایه واحد بافت پیوند سست لوله گوارش واقع شده‌اند.
 ۴) سبب می‌شود تا هر پلیمر مستشکل از مونوساکاریدها، به مولکول یا زنجیره‌های کوچک‌تر تبدیل شود.

- ۲۹- چند مورد در ارتباط با شبکه‌های قلب انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- الف) گره بزرگ‌تر، در زیر منفذ سیاهرگی قرار دارد که در صورت انسداد آن، بروز ادم در اطراف کبد محتمل است.
- ب) از میان دسته تارهایی که پیام الکتریکی را از گره بزرگ‌تر به گره کوچک‌تر منتقل می‌کنند، عقبی‌ترین دسته تار، طول بیشتری دارد.
- ج) پتانسیل عمل تولیدشده در گره پیشاپنگ، ابتدا به قسمت ضخیم‌تر دسته تار دهلیزی وارد شده و سپس به دهلیز چپ منتقل می‌گردد.
- د) دسته تار بطنی، پس از دریافت پتانسیل عمل از گره کوچک‌تر، در دیواره بین دو بطن حرکت کرده و در نوک قلب به دو شاخه تقسیم می‌گردد.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۳۰- چند مورد در ارتباط با بخشی از خون انسان که چگالی بیشتری دارد، نادرست است؟
 ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

الف) هر محصول یاخته بنیادی میلئوئیدی، حاوی دانه‌های سیتوپلاسمی در ساختار خود می‌باشد.

ب) هر یاخته بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی با توانایی عبور از جدار مویرگ‌ها تولید می‌کند.

ج) هر گویچه سفید دانه‌دار، فاقد کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه بوده و وارد بعضی مراحل اینترفاز نمی‌شود.

د) هر گویچه سفید فاقد دانه، ماده وراثتی غیرحلقوی خود را در اندامکی چندقسمتی جای می‌دهد.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

- ۳۱ - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در ارتباط با ساقه نوعی گیاه دولپه، یاخته‌هایی که، متعلق به بافتی هستند که به طور قطع»

۱) باعث سخت شدن بافت مرکزی گیاه می‌شوند - یاخته‌های آن، ابعاد یکسانی با یکدیگر دارند.

۲) در زیر میکروسکوپ، واجد دیواره‌ای ضخیم با رنگ تیره هستند - در زیر سطحی ترین لایه بافتی گیاه قرار می‌گیرد.

۳) سبب حفاظت از گیاه در برابر نیش حشرات می‌شوند - بر میزان محتویات موجود در آوندهای چوبی گیاه مؤثر است.

۴) با عبور از نقطه وارسی G_2 ، از طول کروموزوم‌های خود می‌کاهند - به عنوان رایج‌ترین بافت زمینه‌ای شناخته می‌شود.

- ۳۲ - کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در برگ گیاه»

۱) چندر قرمز، بعضی از موادی که به یاخته‌ها وارد می‌شوند، قبل از خروج از یاخته از منفذ پروتئینی عبور می‌کنند.

۲) یویج، در پی قرارگیری در محیط حاوی مقادیر زیاد آب، فاصله پروتپلاست و دیواره یاخته‌ها، به حداقل ممکن می‌رسد.

۳) واجد بخش‌های سبز و غیرسبز، در پی کاهش نور محیط بر میزان کلرопلاست‌های موجود در بعضی یاخته‌ها افزوده می‌شود.

۴) گوجه‌فرنگی، در پی افزایش میزان آوندهای چوبی در ساقه گیاه، بر میزان تبدیل کرومپلاست به کلرولاست میوه آن افزوده می‌گردد.

- ۳۳ - کدام گزینه با توجه به مفاهیم مطرح شده در گفتار سوم فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی(۱)، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(تنها) در ساختارهای ویژه تنفسی که»

۱) بعضی از - شبکه مویرگی به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد، خون خروجی از سطح تنفسی، وارد حفره‌های (های) قلبی می‌شود.

۲) همه - شبکه‌ای از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم وجود دارد، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است.

۳) همه - تبادل گازهای تنفسی از سطح بدن صورت می‌گیرد، محتویات شبکه مویرگی در نهایت وارد رگی واجد خون روشن می‌شود.

۴) بعضی از - مجرای تنفسی در قسمتی از طول خود حلقه‌های استحکامی دارند، فقط بخشی از مجرای تنفسی با نوعی مابع، مرتبط شده است.

- ۳۴ - کدام گزینه وجه اشتراک همه جاندارانی است که در بخشی از فضای تشکیل‌دهنده ساختار گردش مواد آن‌ها، یاخته‌های تازک‌دار مشاهده می‌شود؟

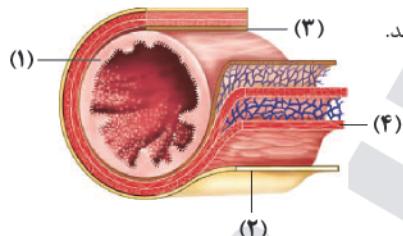
۱) مواد ورودی از سوراخ‌های دیواره به حفره میانی جانور از طریق سوراخ(های) بزرگ‌تر خارج می‌شود.

۲) یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی در پیکر جانور به وسیله زوائد سیتوپلاسمی در جایه‌جایی آب دخیل می‌باشد.

۳) یاخته‌هایی واجد هستهٔ کناری، محل ورود آب از محیط خارج به حفره درونی بدن جانور می‌باشند.

۴) انواعی از یاخته‌های واجد توانایی تولید آنژیم، در دیواره پیکر جاندار مشاهده می‌شود.

- ۳۵ - با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



۱) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، چین‌خوردگی و لغزش داخلی‌ترین لایه لوله‌گوارش را تسهیل می‌کند.

۲) بخش (۴) برخلاف بخش (۱)، یک حلقة انقباضی را در جلوی توده مواد غذایی تشکیل می‌دهد.

۳) بخش (۳) همانند بخش (۴)، فاقد شبکه‌ای از فراوان ترین یاخته‌های بافت عصبی است.

۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، در ساختار خود، واجد ساده‌ترین نوع بافت پیوندی است.

- ۳۶ - شکل زیر نشان‌دهنده ساختارهای موجود در یکی از بخش‌های لوله‌گوارش است. اندامی از لوله‌گوارش که بلافاصله از این اندام قرار

گرفته است،



۱) قبل - به کمک گروهی از یاخته‌های استوانه‌ای حاضر در غدد مخاطی خود به قلیایی کردن ماده مخاطی می‌پردازد.

۲) بعد - بخش ابتدایی پهن‌تری نسبت به سایر قسمت‌های خود داشته و در زیر ماهیچه دیافراگم واقع شده است.

۳) بعد - در جذب ویتامین مورد نیاز برای کارکرد صحیح فولیک اسید به کمک عامل داخلی معده نقش دارد.

۴) قبل - محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌های رژیم غذایی به کمک آنژیم‌های فعلی ترشح شده است.

۳۷- در بدن یک انسان بالغ، نوعی اندام که با ترشح پیک‌های شیمیایی دوربرد به جریان خون، در تنظیم میزان تولید فراوان ترین یاخته‌های خونی بدن انسان نقش دارد و می‌تواند با تعییر در مقادیر چشمگیری از نوعی ماده دفعی نیتروژن دار از میزان سمت آن بکاهد، دارای کدام موارد از خصوصیات زیر می‌باشد؟

(الف) از طریق یاخته‌های بنیادی خود به تولید یاخته‌های خونی فاقد هسته می‌پردازد.

(ب) در تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز پیر یا آسیبدیده نقش دارد.

(ج) چربی و برخی از ویتامین‌ها، قابلیت ذخیره شدن در آن را دارد.

(د) غشای پایه مویرگ‌های آن به شکل ناقص ایجاد شده است.

۴) «ب» و «د»

۳) «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف»، «ج» و «د»

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۸- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب هستند؟

«با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان بیان داشت در گیاه ، در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی یا حفظ آب گیاه دارد.»

(الف) ذرت، افزایش شدید مقدار نور اثری مخالف کاهش شدید رطوبت

(ب) آلبالو، کاهش میزان کربن دی‌اکسید تا حدی معین اثری مشابه کاهش غلظت هورمون آسیزیک اسید در فضای میانبرگ

(ج) کاکتوس، افزایش شدید رطوبت هوا اثری مخالف کاهش تمایز یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های کرک در مجاورت روزنه‌های هوایی

(د) شمعدانی، کاهش مساحت بخش‌های سبز اندام‌های هوایی اثری مشابه افزایش شدید نور

(ه) خرزه‌هه، قرار گرفتن روزنه‌ها در فرورفتگی‌های غارمانند اثری مخالف کاهش تعداد روزنه‌های بخش رویی برگ

۴) «ب» و «ه»

۳) «ب»، «ج» و «ه»

۲) «الف»، «ج» و «د»

۱) «الف»، «ب» و «د»

۳۹- دومین عمل موققیت‌آمیز پیوند قلب مصنوعی در ایران در سال ۱۳۹۴ در بیمارستان قلب شهید رجایی تهران روی مردی ۵۹ ساله انجام شد

که سه بار سکته کرده و بروند ده قلبی او به ۱۰ درصد رسیده بود. کدام گزینه در رابطه با وضعیت رگ‌های خون‌رسان بافت ماهیچه‌ای آن صحیح می‌باشد؟

۱) سرخرگی که از پشت جلویی ترین دریچه قلب می‌گذرد، به صورت عمودی در سمت جلویی بزرگ‌ترین حفره قلبی حرکت می‌کند.

۲) سرخرگی که از بین دو دریچه دهلیزی - بطی راست و چپ می‌گذرد، در طی مسیر خود با بافتی که در ذخیره انرژی نقش دارد، همراه است.

۳) سرخرگی که از بین دو دریچه سینی ششی و دولختی می‌گذرد، در تأمین نیازهای تنفسی و غذایی بطی که حاوی خون تیره است، نقشی ندارد.

۴) سرخرگی که از بین دو دریچه سینی ششی و سده‌لختی می‌گذرد، انشعابات کمتری برای خون‌رسانی بافت قلب نسبت به سرخرگ همتای خود ایجاد می‌کند.

- در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله‌گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود،

آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، نادرست است؟

۱) به مویرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.

۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته دونریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.

۳) با واکنش آب‌کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.

۴) نقش بسیار مهمی برای انجام فرایندهای یاخته‌ای در بدن انسان دارد.

رانلور، ایگان تماس‌آفرینشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه و شرکت



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi



دانش



دوسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi

آزمون‌های سراسری
کاج

حل
سند





آزمون شماره ۱۵

جمعه ۱۴۰۲/۱۱/۰۶

آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۱۵)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۳۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال		شماره سؤال	مدت پاسخگویی
		از	تا		
۱	زیست‌شناسی	۱	۴۰	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک ۱	۲۵	۶۱	۶۱	۶۵ دقیقه
	فیزیک ۲	۲۵	۶۶	۶۶	۹۰ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۵	۹۱	۹۱	۱۱۵ دقیقه
	شیمی ۲	۲۵	۱۱۶	۱۱۶	۱۴۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۵	۱۴۱	۱۴۱	۱۵۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۵	۱۵۶	۱۵۶	۱۷۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۷۱	۱۷۱	۱۰ دقیقه

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
مهدی وارسته - مجید فرهمندپور محدثه کارگرفت - مجتبی رضانژاد علی عرب - ندا فرهنختی - مینا نظری	سیرووس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زرهپوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحتی	رضا نظری - علی زراحت‌پیشه پوریا خاندار - آزاد فلاح آرمان داداش‌پور - جواد ابازرلو محمدعلی امینی‌راد غلام‌رضا عبدالهی شاهین راضیان - سحر زرافشان سبحان بهاری - سجاد حمزه‌پور پیمان رسولی - ساجده آذرنیا	زیست‌شناسی
سجاد صادقی‌زاده مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی	محمد آهنگر - سجاد صادقی‌زاده سید رضا اعلائی - سعید احمدی علیرضا ایدلخانی - حسین عبدوی‌نژاد	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی	پریا الفتی	شیمی
علیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی

آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمانی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آراء: فرهاد عبدی

طراح شکل: ازو گلفر

حروفنگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ریابه الطافی - فاطمه میرزای - سحر فاضلی



فروشگاه مرکزی گاج، تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۰۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



- ۳) مطابق شکل، خرطوم شته وارد آوند آبکش (نه چوبی) می‌شود.
نکته؛ لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
۴) برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده می‌توان از شته‌ها استفاده کرد.
باید دقت کنید که حرکت شیره پرورده از شیره خام کنتر و پیچیده‌تر است.

۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در آئورت نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زبرین، ضخامت لایه میانی و بیرونی بیشتر است؛ اما لایه درونی در هر دو رگ، بافت پوششی سنگفرشی ساده بوده و ضخامت آن در هر دو رگ برابر است.
۲) همه سرخرگ‌های بدن در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند.
۳) رگ‌های لنفی و گروهی از سیاهرگ‌های بدن، در طول خود خود دارای دریچه می‌باشند. درون رگ‌های لنفی، خون جریان ندارد.
۴) در ابتدای سرخرگ ششی و آئورت، دریچه یکطرفکننده جریان خون یافت می‌شود. این سرخرگ‌ها در قسمت‌های عمیق بدن قرار دارند.

- ۱ طبق متن صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فشار بیشتر برای گردش عمومی در گردش بسته ماضعف مطرح است. گردش بسته مضاعف در دو گروه با قلب سه‌حفره‌ای و قلب چهار‌حفره‌ای طبق‌بندی می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) همه این جانوران مهره‌دار بوده و تنفس ششی دارند، بنابراین سازوکار تهیه‌های دارند که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطوح تنفسی برقرار می‌کند.
۲) دوزیستان علاوه‌بر شش، تنفس پوستی هم دارند، بنابراین ساختار تنفسی واحدی ندارند.
۳) این جمله درباره ماهیان آب شور صادق است که قلب دو‌حفره‌ای دارند.
۴) جدایی کامل بطن‌ها فقط در برخی از قلب‌های چهار‌حفره‌ای دیده می‌شود. دوزیستان بالغ و بیشتر خزنگان قلب چهار‌حفره‌ای کامل ندارند.

- ۱ از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیارة زمین دارد. تغییر آب و هوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند. در پی وقوع جدایی تولیدمثلی، گونه‌زایی (هم‌میهنی و یا دیگر میهنی) رخ داده و تنوع زیستی افزایش می‌یابد که جزء پیامدهای جنگل‌زدایی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) فرسایش خاک همانند مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند سبب آسیب و تخریب بافت خاک شود.
۳) وقوع سیل می‌تواند با شستن کودهای شیمیایی، سبب ورود مواد آن‌ها به آب‌ها و افزایش سرعت رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبری شود.
۴) زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکنده‌گی جانداران مشابه‌اند. با تغییر آب و هوا در بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم، ساختار زیست‌بوم تغییر می‌کند.



- ۱) ماهیچه اصلی در تنفس‌های آرام و طبیعی دیافراگم است و با توجه به شکل سؤال، (الف) ← ظرف بازدمی و (ب) ← ظرف دمی را نشان می‌دهد.
بررسی گزینه‌ها:

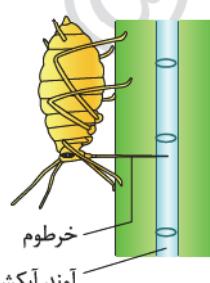
- ۱) اندام ترشح‌کننده هورمون مؤثر در خواب، اپی‌فیز می‌تواند در نظر گرفته شود که در صورت نزدیکتر شدن دیافراگم به آن، دیافراگم گنبده شده و نشان‌دهنده عمل بازدم می‌باشد. در ظرف بازدمی کرین دی‌اکسید بیشتری وجود دارد، بنابراین معرف یا شناساگر کرین دی‌اکسید موجود در آن زودتر تغییر رنگ می‌دهد، اگر شناساگر برم تیمول بلو باشد، از آبی به زرد و اگر آب آهک باشد، از بی‌رنگ به شیرینگ، تغییر رنگ می‌دهد.

- ۲) اندام ایجادکننده شرایط مناسب برای لاقاح زامه و تخمک در خانم بالغ، لوله فالوپ (لوله رحم) است. در صورت نزدیکتر شدن دیافراگم به فالوپ، دیافراگم مسطح شده و نشان‌دهنده دم می‌باشد. دقت کنید تبادل گازها بین شش و خون در بیشتر قسمت‌ها (نه سراسر شش‌ها) با عبور از غشاء پایه مشترک می‌باشد. علاوه‌بر آن تبادل گازهای تنفسی بین شش‌ها و خون در ظرف‌های «الف» و «ب» انجام نمی‌شود.

- ۳) ماده معدنی کرین دار تولیدشده در واکنش تنفس یاخته‌ای، کرین دی‌اکسید می‌باشد که توسط اندام کبد، این ماده برای تولید اوره مصرف می‌شود. در صورت نزدیکتر شدن دیافراگم به کبد، دیافراگم مسطح شده و نشان‌دهنده دم می‌باشد. در عمل دم در ظرف «ب» (ظرف دمی) به علت کاهش فشار بر سطح مایع موجود در ظرف «ب»، حباب‌هایی تشکیل می‌شود.

- ۴) اندام گوارشی‌ای که در سطح خود برآمدگی‌ها و فورفتگی‌هایی دارد و توسط نواهایی این برآمدگی‌ها و فورفتگی به دو بخش قرینه تقسیم شده‌اند، روده بزرگ است. در صورت نزدیکتر شدن دیافراگم به روده بزرگ، دیافراگم مسطح شده و نشان‌دهنده عمل دم است. در دم، سطح مایع در ظرف «الف» اندکی بالا (نه پایین) رفته و هوای دمی در ظرف «ب» پرخلاف «الف» حل می‌شود.

- ۲ شکل صورت سؤال، یک شته را نشان می‌دهد. طبق شکل، خرطوم شته از پوستک و روپوست عبور می‌کند.



- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) مطابق شکل، خرطوم شته وارد ساقه علفی (اندام‌های جوان) در گیاهان می‌شود.
نکته؛ طبق نظر طراح کنکور، خرطوم شته نوعی اندام مکننده محسوب می‌شود.

۳) این مورد، بیانگر فرایندهای بازدم می‌باشد که دیافراگم در آن به شکل گندیدی درمی‌آید و بنابراین از اندازی مانند مثانه فاصله می‌گیرد. توجه داشته باشید که در بازدم، جناغ و دندنهای به سمت عقب حرکت می‌کنند، بنابراین فاصله‌شان تا ستون مهره کاهش می‌یابد.

۴) نکته مهم این عبارت در این است که با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به هنگام ثبت نمودار اسپیروگرام، بینی فرد بسته می‌باشد و ورود و خروج هوا از بینی دیده نمی‌شود.

۱۰) ۳) به جز مورد «ه»، سایر موارد همگی احتمال خیز یا ادم را افزایش می‌دهند.
بررسی موارد:

الف) هورمون کورتیزول با افزایش تجزیه پروتئین‌های بدن، از جمله پروتئین‌های موجود در خوناب (بافت پیوندی ای که ماده زمینه‌ای مایع دارد)، می‌تواند موجب افزایش احتمال خیز یا ادم شود.

ب) جانوران دارای غدد نمکی، شامل برخی خزندگان و پرنده‌گان دریابی و بیبانی می‌شود که آب دریا یا غذای نمکدار استفاده می‌کنند. دقت کنید که مصرف غذایی نمکدار توسط انسان، از عوامل افزایش احتمال خیز یا ادم می‌باشد.

ج) غده هیپوفیز، یکی از غدد قرارگرفته در مغز انسان است (توجه کنید که مویرگ‌های مغز از نوع پیوسته و بدون منفذ بوده که یاخته‌ها در آن ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند). این غده با ترشح هورمون ضدادراری، موجب افزایش بازجذب آب و در نتیجه افزایش فشار خون می‌شود. به دنبال افزایش فشار خون، احتمال خیز یا ادم نیز افزایش می‌یابد.

د) رسوب کلسیترول در رگ‌های لنفی و مسدود شدن این رگ‌ها، موجب عدم بازگشت مناسب موادی می‌شود که از مویرگ به بیرون نشست کرده‌اند و قصد بازگشت مجدد به گردش خون را دارند، بنابراین مسدود شدن رگ‌های لنفی، موجب افزایش احتمال خیز یا ادم می‌شود (دستگاه لنفی، مواد حاصل از گوارش چربی‌ها را نیز در روده باریک دریافت می‌کند).

ه) افزایش پروتئین‌های خوناب از جمله آلبومین که دارای نقش حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مانند پنی‌سیلین در خون می‌باشد، موجب افزایش فشار اسمزی خون و کاهش احتمال خیز یا ادم در فرد می‌شود.

۱۱) ۳) ساقه گیاهان دولپه، دارای دستجات آوندی بر روی یک دایره می‌باشد و ساقه در گیاهان تکلپه، دارای دستجات آوندی بر روی دواير متعدد مرکز می‌باشد. گیاهان دولپه، براساس رشد نخستین یا پسینی که دارند، می‌توانند دارای روپوست و یا پیراپوست به عنوان بافت پوششی خود باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ریشه گیاهان دولپه نسبت به تکلپه، روپوست نازک‌تری مشاهده می‌شود.
۲) در وسط ریشه گیاهان تکلپه، بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود که بیشتر از جنس بافت پارانشیم است. دقت کنید که بافت پارانشیم ویژگی استحکام‌دهی ندارد و داشتن استحکام و انعطاف‌پذیری از ویژگی‌های بافت کلانشیم است، که بیشتر در پوست ساقه دیده می‌شود.

۴) توجه داشته باشید که گیاهان تکلپه، هرگز رشد پسین و مریستم پسین تشکیل نمی‌دهند، بنابراین هرگز پیراپوستی نخواهد داشت و عدسک نیز ندارند.
نکته: عدسک ساختاری است که در پیراپوست ساقه‌های مسن درختان دولپه‌ای تشکیل می‌شود.

۶) ۱) در شرایطی که فشار اسمزی خون کمتر از یاخته‌ها شود، آب از خون به یاخته‌ها وارد شده و یاخته‌های ساقه مغز دچار تورم می‌شوند.
نکته: تجمع آب میان‌بافتی در یک اندام باعث تورم آن می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در این شرایط، فشار اسمزی خون کمتر از این یاخته‌ها است.
۳) با کاهش یون سدیم در خارج از یاخته، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون و پتانسیل آرامش، کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

۴) در این شرایط غلظت یون سدیم موجود در خون پایین است، حال اگر با نوشیدن آب حجم مایعات بدن را نیز افزایش دهیم، غلظت سدیم باز هم کاهش خواهد یافت و در نتیجه حجم یاخته‌ها به حالت عادی برخواهد گشت، بلکه متورم‌تر می‌شوند.

۷) ۴) همه موارد، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.
بررسی موارد:

الف) شبکه مویرگی دوم در اطراف بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون و شبکه مویرگی اول درون کپسول بومن تشکیل می‌شود.
ب و (د) شبکه مویرگی اول در تراوش و شبکه مویرگی دوم در بازجذب و ترشح نقش مستقیم دارند.

ج) شبکه مویرگی اول فقط در بخش قشری و شبکه مویرگی دوم هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی (اطراف لوله هنله) یافت می‌شود.

۸) ۱) همه موارد، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.
بررسی موارد:

الف) مصرف طولانی مدت الکل و دخانیات می‌تواند باعث ریفلاکس و آسیب دیدن مخاط (داخلی‌ترین بخش لایه دیواره لوله گوارش) مرسی (بخش انتقال‌دهنده مواد غذایی به معده) شود.

ب) دهانه غضروفهای C شکل نای، به سمت مری قرار گرفته است، در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانع مواجه نمی‌شود.

ج) در افراد مبتلا به سلیاک، مصرف گلوتن موجود در جو و گندم می‌تواند باعث تخریب پرزها و ریزپرزهای روده باریک شود. در این حالت، کاهش جذب آهن، فولیک اسید و ویتامین B₁₂ می‌تواند منجر به بروز کم‌خونی و افزایش ترشح اریتروپویوتین از یاخته‌های درون‌ریز کلیه و کبد شود.

د) عدم فعالیت ترشحی یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در مجاری تنفسی که در لایه مخاطی و زیرمخاطی قرار دارند، می‌تواند باعث ابتلا به بیماری‌های تنفسی و التهاب و عفونت شش‌ها شود.

۹) ۲) بررسی گزینه‌ها:

۱) پس از بازدم عمیق و تخلیه حجم ذخیره بازدمی، هنگام دم مجدد، حجم هوای درون شش‌ها از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر کمتر می‌باشد.

۲) دقت کنید که ATP نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته محاسبه می‌شود و همواره در هر یک از یاخته‌های زنده بدن در حال مصرف شدن می‌باشد و تفاوتی در منقبض شدن یا به استراحت رفتن ماهیچه وجود ندارد.

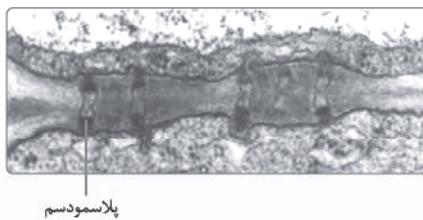
(۳) در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین عumoًاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

(۲) موارد «الف» و «ج» درست هستند. دیواره یاخته‌ای، دور تا دور یاخته را می‌پوشاند با این وجود، مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های سیتوپلاسمی از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، پلاسمودسм می‌گویند.

بررسی موارد:

(الف) منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ است که درشت‌مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار مانند پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند.

(ب) مطابق شکل در زیر میکروسکوپ الکترونی (نه نوری)، دو انتهای کانال‌های پلاسمودسمی، تیره دیده می‌شوند.



(ج) پلاسمودسما در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی وجود دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن جا نازک مانده است.

(د) در انتقال سیمیلاستی، حرکت مواد از پروتوبلاستی یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسما صورت می‌گیرد، ولی باید دقت کنید که گیاه سس فاقد ریشه می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هورمون گاسترین توسط یاخته‌های درون‌ریز معده ساخته می‌شود و با تأثیر بر یاخته‌های کناری سبب افزایش ترشح اسید می‌شود و بر ترشح عامل داخلی محافظه ویتامین B₁₂ اثری ندارد (ویتامین B₁₂ برای تولید گویچه‌های قرمز ضروری هستند).

(۲) قلیایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی به دلیل ترشح بیکربنات از یاخته‌های پوششی سطحی رخ می‌دهد. این یاخته‌ها علاوه‌بر حفرات معده در قسمت‌های غیرفرورفتۀ معده نیز یافت می‌گردند.

(۳) مطابق شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های کناری نیز می‌توانند با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس باشند.

(۴) فقط یاخته‌های پوششی سطحی توانایی ترشح بیکربنات دارند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند.

(۳) بیشتر یاخته‌های لایه میانی یا ماهیچۀ قلب، یاخته‌های ماهیچۀ قلبی است. سومین لایه از داخل لولۀ گوارش نیز لایه ماهیچه‌ای است که در ابتدای مری، از نوع مخطلط یا اسکلتی است. هر دوی این دو بافت‌ها، از یاخته‌های استوانه‌ای شکل تشکیل شده‌اند، ولی دقت کنید که تنها بافت ماهیچۀ قلب است که یاخته‌هایش منشعب نیز می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نازک‌ترین لایه قلب، درون‌شامه بوده که بافت پوششی سنگفرشی ساده دارد. پرده دربرگیرنده کلیه نیز همان کپسول کلیه می‌باشد که بافت پیوندی دارد. هر دوی این دو بافت‌ها، در ساختار دریچه‌های قلب (ساختارهای چین خورده درونی‌ترین لایه قلب) شرکت می‌کنند.

(۲) لایه مخاطی لولۀ گوارش، واجد بافت پوششی می‌باشد که در دیواره معده از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است. دیواره بخش لوله‌ای شکل گردیزه نیز بافت پوششی مکعبی ساده است. با توجه به شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشاهده می‌کنید که در ساختار غدد برون‌ریز بدن، هر دوی این بافت‌ها قابل مشاهده هستند.

(۴) زردپی، موجب اتصال ماهیچۀ اسکلتی به استخوان می‌شود که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) است. ضخیم‌ترین لایه قلب، ماهیچۀ قلب است که بافت پیوندی متراکم جزء کمتر آن به حساب می‌آید. دقت کنید که مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بافت پیوندی متراکم، یاخته‌هایی با ظاهر مشابه یاخته‌های ماهیچۀ صاف (نوعی ماهیچه، تنها با انقباض غیررادی) دارد.

(۲) در نوعی ماهی که فشار اسمزی مایعات بدن آن‌ها همانند کوسه‌ها است ← ماهی آب شور در نوعی ماهی که غلظت سدیم در سرخرگ پشتی از سرخرگ شکمی کمتر است ← ماهی آب شور

نکته: در ماهی‌های آب شور برخی یون‌ها از طریق آبشش‌ها از بدن دفع می‌شود، بنابراین غلظت آن‌ها از جمله یون سدیم در سرخرگ پشتی که از آبشش خارج می‌شود، کمتر از سرخرگ شکمی است.

در نوعی ماهی که فشار اسمزی محیط اطراف آن‌ها برخلاف سفره‌ماهی‌ها است ← ماهی آب شیرین

در نوعی ماهی که دفع یون‌ها در بدن آن‌ها می‌تواند از طریق آبشش نیز انجام شود ← ماهی آب شور

بررسی گزینه‌ها:

(۱، ۲ و ۴) در ماهیان آب شور، فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است؛ بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد (درستی گزینه (۱)، در نتیجه ماهیان دریایی مقدار زیادی (نه کمی) آب می‌نوشند (نادرستی گزینه (۲))، در این ماهیان، برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند (درستی گزینه (۴)).

۱ **۱۹** طولانی‌ترین مرحله چرخه، استراحت عمومی است. ترتیب خروج جریان الکتریکی با ترتیب ورود جریان به یاخته‌ها یکی است. یعنی یاخته‌های قسمت بالای دیواره بین بطی که زودتر جریان را دریافت می‌کنند، زودتر نیز از دست می‌دهند و بعد از خروج کامل جریان الکتریکی از بطن‌ها، استراحت عمومی آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مرحله دوم چرخه، انقباض دهلیزی است. گره اول شبکه هادی در دیواره پشتی دهلیز راست است، نه در پشت دیواره دهلیز راست.

۳ مرحله سوم، انقباض بطی است. دقت کنید به گره دوم، چهار رشته شبکه هادی متصل است، نه یک رشته.

۴ کوتاه‌ترین مرحله، انقباض دهلیز است. دقت کنید در این مرحله تنها ماهیچه دهلیزها منقبض می‌شود، نه کل ماهیچه قلب.

۵ **۲۰** میزراه و میزنای، اندام‌های لوله‌ای شکل مرتبط با مثانه هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱ در ساختار میزراه، ماهیچه صاف با ایجاد حلقه انقباضی و حرکات کرمی باعث بیرون راندن مایع منی می‌شود. در میزنای نیز هنگام هدایت ادرار برای ایجاد حرکات کرمی، حلقه انقباضی ایجاد می‌شود.

۲ با توجه به شکل **۱۰** صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، میزنای از جلوی اشعب آنورت (نه خود آنورت) عبور می‌کند. میزراه نیز از جلوی آنورت عبور نمی‌کند.

۳ بنداره داخلی و دیواره میزراه از جنس ماهیچه صاف است. در دیواره میزنای نیز ماهیچه صاف وجود دارد.

۴ قطر میزنای همانند میزراه در طول آن یکسان نیست و در محل نزدیک‌تر به لگنچه بیشتر است. قطر میزراه نیز در دو ناحیه برجسته‌تر است (شکل **۴** صفحه **۱۰۱** کتاب زیست‌شناسی (۲)).

۵ **۲۱** بخش‌های مشخص شده با پیکان در شکل سؤال به یاخته‌های عبور اشاره می‌کند. این یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های زنده درون پوستی **U**‌شکل و یاخته‌های زنده لایه ریشه‌زا قرار دارند.

بررسی گزینه‌ها:

۱ تنها یاخته‌های لایه ریشه‌زا ضمن انتقال فعال (نه انتشار) یون‌ها به آوند چوبی و ایجاد فشار ریشه‌ای، در پیوستگی ستون آب آوند چوبی دخالت دارند و یاخته‌های **U**‌شکل به علت داشتن حلقه کاسپاری قادر به این عمل نیستند.

۲ دیواره سوربرینی در یاخته‌های لایه ریشه‌زا برخلاف یاخته‌های **U**‌شکل مشاهده نمی‌شود.

۳ فقط یاخته‌های لایه ریشه‌زا می‌توانند آب و مواد معدنی را به هر سه روش به یاخته‌های آوندی منتقل کنند و یاخته‌های **U**‌شکل هیچ ماده‌ای را از خود عبور نمی‌دهند.

۴ دقت کنید یاخته‌های **U**‌شکل و یاخته‌های لایه ریشه‌زا، هر دو آب و مواد عبور نمی‌کنند.

۲ **۱۶** غدد برازی و معده نوعی غدد بروون‌ریز هستند. ترشحات این غدد ابتدا به مجرای درون این غدد وارد می‌شود و سپس به سطح داخلی لوله گوارش.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدد معده و غدد برازی یاخته‌های پوششی دارند. یاخته‌های پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

۳) یاخته‌های غدد برازی می‌توانند آمیلاز (کاتالیزور زیستی) را ترشح کنند. آمیلاز به گوارش نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید گیاهی) کمک می‌کند.

۴) در لوله گوارش، شبکه عصبی از مری تا مخرج در لایه‌های ماهیچه‌های و زیرمخط وجود دارد. غده برازی تحت تأثیر شبکه عصبی لوله گوارش قرار نمی‌گیرند.

۲ **۱۷** با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← باکتری‌های نیترات‌ساز و بخش (ب) ← باکتری‌های آمونیاک‌ساز را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) بعضی سیانوباکتری‌ها در اندام‌های هوایی و یا آبی گیاهان قرار دارند (نه در خاک).

۲) باکتری‌های آمونیاک‌ساز برخلاف گروهی از سیانوباکتری‌ها باعث افزایش آمونیوم خاک می‌شوند، زیرا سیانوباکتری‌های همزیست با گیاهان باعث تولید آمونیوم در گیاه می‌شوند نه در خاک.

۳) توجه داشته باشید که همه ریزوپیویم‌ها، در همزیستی با گیاهان، مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه به دست می‌آورند.

۴) قارچ‌ریشه‌ای‌ها در جذب فسفر به ریشه‌گیاه کمک می‌کنند و نقش ضروری در جذب نیتروژن ندارند.

۲ **۱۸** در بازدم عمیق، ماهیچه شکمی (پایین‌ترین ماهیچه دخیل در تغییر حجم قفسه سینه) منقبض می‌شود و حجم قفسه سینه را کاهش می‌دهد. با کاهش حجم قفسه سینه، فشار روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب زیاد می‌شود، در نتیجه ورود خون به آن‌ها و ورود خون به قلب کندتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر پمپ برگرداننده کلسیم به شبکه آندوپلاسمی که خاصیت آنزیمی نیز دارد، مولکول ATP را بیشتر تجزیه کند، یعنی ماهیچه میان‌بند به حالت استراحت درآمده است و فشار وارد به کبد کاهش یافته است.

۳) در دم عمیق که ماهیچه‌های گردنی نیز منقبض می‌شوند، ۳۳۵° میلی‌لیتر هوا وارد بخش مبادله‌ای هر دو شش (نه فقط شش راست) می‌شود که ۲۸۵° میلی‌لیتر آن مربوط به هوای ذخیره دمی و ۵۰° میلی‌لیتر آن مربوط به هوای جاری است (دقت کنید که مجموع حجم دم عمیق و دم عادی ۳۵۰° میلی‌لیتر است و ۱۵° میلی‌لیتر، هوای مرده است).

۴) بین دو پرده جنب مایع وجود دارد، نه هوا.
نکته: در هنگام دم با ورود هوای دمی به جبابک‌ها، فعالیت درشت‌خوارها افزایش می‌یابد.

۲۵) در مرحله سوم از مدل جریان فشاری ارزنت موش، مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق صفحات آبکشی و بدون مصرف انرژی زیستی جابه‌جا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله اول (بارگیری آبکشی)، مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی زیستی به ياخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.

(۲) در مرحله دوم از مدل جریان فشاری ارزنت موش، مولکول‌های آب هم از طریق ياخته‌های منبع و هم از طریق ياخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.

(۳) در مرحله چهارم (باربرداری آبکشی)، آب از آوندهای آبکش خارج می‌شود و فشار درون آوندهای آبکش کاهش می‌یابد.

۲۶) لوله پیچ خورده نزدیک، طوبی‌ترین لوله پیچ خورده نفرون است و ياخته‌های آن همانند ياخته‌های پوششی مخاط روده باریک، ریزپرز (چین خودگری‌های غشایی) دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کپسول بومن ساختار قیفمانند موجود در لپ کلیه‌های است که در مجاورت قاعدۀ هرم‌ها قرار دارد.

(۳) طبق شکل ۴ صفحه ۷۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قطر مجرای جمع‌کننده ادرار با دور شدن از بخش قشری کلیه (از بالا به پایین) افزایش پیدا می‌کند.

(۴) هم لوله پیچ خورده نزدیک و هم لوله پیچ خورده دور با بخش ضخیم لوله هنله مرتبط هستند.

۲۷) فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) پایدار کردن (نه افزایش مقدار تولیدکنندگان) بوم‌سازگان (هشتمن سطح سازمان‌بایی حیات) به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن رخ ندهد، سبب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

دقت کنید اگر میزان تولیدکنندگان افزایش یابد ولی با تغییر کوچکی از بین بروند سودی حاصل نمی‌شود.

ب) در هفتمن سطح سازمان‌بایی حیات، عوامل غیرزنده وجود ندارند.

ج) تولید سوخت‌های زیستی از دانه‌های روغنی از کاربردهای علم زیست‌شناسی است.

د) انتقال ژن از یک جاندار به جاندار دیگر، در صورتی که ژن منتقل شده بتواند اثر خود را بروز دهد، کاربرد زیست‌شناسی خواهد بود.

۲۸) کربوهیدرات‌های رژیم غذایی شامل سلولز، نشاسته، گلیکوزن، دی‌ساکاریدها و مونوساکاریدها هستند. سلولز و مونوساکاریدها توسط آنزیم‌ها قبل تجزیه نیستند و سایر آن‌ها باید هیدرولیز شوند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌های گوارشی در بدن انسان با واکنش آب‌کافت (که طی آن، آب مصرف می‌شود و فشار اسمزی محیط اطراف افزایش می‌یابد)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک مونوساکارید تبدیل می‌کنند. همه مونوساکاریدها دارای سه عنصر H, O و C می‌باشند.

(۲) این مورد در ارتباط با آنزیم‌های لوزالمعده نادرست است. لوزالمعده جزء لوله گوارش نیست و ساختار جدار آن مشابه لوله گوارش نیست و لایه مخاطی ندارد.

(۳) این مورد در ارتباط با آنزیم‌های لوزالمعده نادرست است. لوزالمعده جزء لوله گوارش نیست و ساختار جدار آن مشابه لوله گوارش نیست و لایه مخاطی ندارد.

(۴) آنزیم‌های گوارشی انسان قادر به گوارش سلولز نیستند.

۲۲) ياخته‌های تمایزی‌افته روپوستی اندام هوایی شامل کرک، نگهبان روزنه و ياخته‌ترشحی است. در سطح زیرین برگ گیاهانی مثل خرزه، ياخته‌های نگهبان روزنه توسط ياخته‌های کرک می‌توانند احاطه شده باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ ياخته‌غیرتمایزی‌افته روپوستی، قدرت فتوسنتر ندارد. ياخته‌های روپوستی فتوسنترکننده اندام هوایی گیاه شامل ياخته‌های نگهبان روزنه است که به کمک ياخته‌های تمایزی‌افته بزرگ‌تر از خود احاطه شده‌اند.

(۳) ياخته‌های تمایزی‌افته در رسیده شامل ياخته‌های تار کشند هستند. همه این ياخته‌ها به دلیل انتقال آب به قسمت پوست گیاه باید فشار اسمزی کمتری نسبت به آن داشته باشند.

(۴) هر ياخته روپوستی تمایزی‌افته در اندام غیرهوایی و رسیده، يعني تارهای کشند، با جذب آب و یون‌ها در تادوم جریان شیره خام گیاهی نقش دارد.

۲۳) در صورت سؤال به ياخته‌های بافت پارانشیم و کلانشیم مربوط به بافت زمینه‌ای اشاره شده است. ياخته‌های پارانشیم ظاهری مانند ياخته‌های اسکلرئید و ياخته‌های کلانشیم، ظاهری مانند ياخته‌های فیبر دارند. ياخته‌های پارانشیم دیواره نازک‌تری در مقایسه با ياخته‌های کلانشیمی دارند، به همین جهت نسبت پروتپلاست به دیواره آن‌ها از ياخته‌های کلانشیمی بیشتر است (اسکلرئید و فیبر غیرزنده هستند و پروتپلاست ندارند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ياخته‌های فیبر، ياخته‌های اطراف دسته‌های آوندی بوده و ظاهری مشابه ياخته‌های کلانشیم دارند. دقیق نماید ياخته‌های کلانشیم خارجی‌ترین بخش پوست اندام‌های هوایی جوان به شمار می‌روند.

(۳) ياخته‌های مرده اطراف دسته‌های آوندی همان ياخته‌های فیبر هستند. ياخته‌های کلانشیمی ظاهری شبیه به فیبر دارند، اما فاقد قدرت تقسیم می‌باشند.

(۴) منظور ياخته‌های اسکلرئید بوده که در دیواره خود در محل لان‌ها می‌توانند دارای انشعبانی باشند. ياخته‌های پارانشیمی ظاهری مشابه این ياخته‌ها داشته و واجد تیغه میانی و دیواره نخستین هستند که هر دوی این دیواره‌ها واجد پلی‌ساقارید پکتین می‌باشند.

۲۴) صورت سؤال به ملخ (نوع حشره) اشاره می‌کند. تنها عبارت «د» درست است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، لوله‌های مالپیگی در مجاورت محل اتصال پاهای میانی به بدن قرار دارند.

(ب) قطر نایدیس‌ها با فاصله آن‌ها از سطح بدن نسبت عکس دارد.

(ج) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است (نه یک‌طرفه)، زیرا انشعبانی پایانی نایدیس‌ها، بنیست می‌باشند.

(د) براساس شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ملخ، قلب در سطح پشتی و بالاتر از لوله گوارش قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در همه انواع یاخته‌های زنده، ورود و خروج بعضی از مواد مانند یون‌ها به درون یاخته و بالعکس باید از منافذ پرتوئینی انجام شود.
- (۲) با قرارگیری یاخته‌های گیاهی در محیط با مقادیر زیاد آب، توروسانس رخداده و پروتوبلاست به دیواره یاخته‌ای نزدیک می‌شود.
- (۳) در برگ نوعی گیاه که بخش‌های غیرسیز نیز دارد، با کاهش نور محیط به میزان مساحت بخش‌های سبز افزوده می‌شود.

۱ ۳۳ ساختارهای ویژه تنفسی مطرح شده در گفتار سوم فصل ۳

کتاب زیست‌شناسی (۱) شامل: تنفس نایدیسی، پوسیتی، آبششی و ششی می‌باشد. در همه جانوران دارای تنفس پوسیتی و برخی جانوران دارای تنفس‌های آبششی و ششی، شبکه مویرگی به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد. با توجه به این‌که تنها در جانوران دارای گردش بسته مضاعف، خون خروجی از سطح تنفسی وارد قلب می‌شود، بنابراین عبارت تنها در مورد «بعضی از» این جانوران مطرح شده است که نشان‌دهنده درستی گزینه (۱) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در همه جانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است، اما در تنفس ششی در مهره‌داران، دستگاه گردش مواد برای انتقال گازهای تنفسی ضروری است.
- نکته:** در تنفس نایدیسی و ششی، لوله‌های منشعب و مرتبط با یکدیگر وجود دارد.

(۳) تبادل از سطح بدن در جانوران دارای تنفسی پوسیتی و آبششی جانورانی مانند ستاره دریابی مشاهده می‌شود. دقت کنید در ستاره دریابی، شبکه مویرگی شکل نمی‌گیرد.

(۴) حلقه‌های استحکامی در هر دو نوع تنفس ششی (حلقه‌های غضروفی) و نایدیسی (با توجه به شکل نایدیس) در مجرای تنفسی قابل مشاهده است.

نکته: در همه ساختارهای ویژه تنفسی، سطح تنفسی مطروب می‌باشد. در هر دو نوع تنفس نایدیسی و ششی، مجرای تنفسی واجد نوعی مایع می‌باشد.

۴ ۳۴ صورت سؤال درباره اسفنج و هیدر بیان شده است. دقت کنید

هیدر در سطح داخلی خود واجد یاخته‌های تازک‌دار می‌باشد.

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) تنها درباره اسفنج به درستی بیان شده است.

نکته: یاخته‌های سازنده سوراخ ورودی در پیکر اسفنج، هسته کناری دارند.

نکته: یاخته‌های یقه‌دار همانند یاخته‌های دیواره خارجی پیکر هیدر، ساختار مکعبی دارند.

نکته طایی: همه سلول‌های زنده واجد انواعی از آنزیم‌ها در داخل یا سطح غشای خود می‌باشند. حتی یاخته‌های بدون هسته مانند گلبول قرمز. دقت کنید لفظ «آنزیم» و «آنزیم گوارشی» و «آنزیم ترشحی» متفاوت است.

۳ ۲۹ موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.**بررسی موارد:**

(الف) گره پیشاوهنگ (بزرگ‌تر)، در زیر منفذ بزرگ‌سیاه‌گرگ زبرین قرار دارد. در صورت انسداد بزرگ‌سیاه‌گرگ زبرین (نه زبرین)، بروز ادم در اطراف کبد محتمل است؛ زیرا فشار خون در سمت سیاه‌گرگ شبکه‌های مویرگی در اطراف کبد افزایش می‌یابد و این اتفاق می‌تواند منجر به بروز ادم گردد.

(ب) با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دسته تاری که در سمت چپ شکل واقع شده طویل‌تر است؛ با توجه به موقعیت قلب، این دسته تار در موقعیت عقب‌تری نیز قرار دارد.

(ج) با توجه به شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، پتانسیل عمل تولیدشده در گره پیشاوهنگ، ابتدا به قسمت نازک‌تر دسته تار دهليزی وارد شده و سپس به دهليز چپ منتقل می‌گردد. دقت کنید بخش ضخیم‌تر این دسته تار، در انتهای آن قرار دارد.

(د) دسته تار بطنی، در ابتدای دیواره بین دو بطن به دو شاخه تقسیم می‌گردد، نه در نوک قلب.

۴ ۳۰ موارد «الف» و «د» نادرست هستند. منظور صورت سؤال، بخش یاخته‌ای خون است.**بررسی موارد:**

(الف) گویچه‌های قرمز، فاقد دانه در سیتوپلاسم خود هستند.

(ب) یاخته‌های تولیدشده توسط یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، پس از تولید، باید از جدار مویرگ‌ها گذشته تا به خون وارد شوند.

(ج) تنها گویچه‌های سفید با توانایی تقسیم شدن، لنفوسيت‌ها هستند که فاقد دانه سیتوپلاسمی می‌باشند، بنابراین گویچه‌های سفید دانه‌دار، وارد مراحل S و G₁ اینترفاز نمی‌شوند و کروموزوم دوکروماتیدی ندارند.

(د) لنفوسيت‌ها فاقد دانه در سیتوپلاسم و فاقد هسته چندقسمتی می‌باشند.

۴ ۳۱ یاخته‌ای روپوستی با ترشح پوستک در سطح خود، سبب حفاظت از گیاه در برابر نیش حشرات می‌شوند. روپوست با کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه، بر میزان محتویات موجود در آوندهای چوبی گیاه مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بافت اسکلرانشیم سبب سخت شدن بافت مرکزی ساقه گیاه دولپه‌ای می‌شوند. بافت اسکلرانشیم دارای ۲ نوع یاخته با ابعاد مختلف است اسکلریند و فیبر است و می‌توانند در مجاور هم قرار گیرند.

(۲) یاخته‌های بافت کلانشیم در زیر میکروسکوپ، واجد دیواره‌ای با رنگ تیره هستند. این بافت معمولاً (نه به طور قطع) در زیر روپوست (سطحی ترین لایه بافتی گیاه) قرار دارد.

(۴) این مورد در ارتباط با یاخته‌های مریستمی نادرست است.

۴ ۳۲ با افزایش سن گیاه گوچه‌فرنگی (افزایش میزان آوندهای چوبی در ساقه گیاه)، بر میزان تبدیل کلروپلاست به کرومپلاست افزوده می‌شود (میوه گیاه بیشتر به رنگ قرمز درمی‌آید).

۲۸ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

مواردی که موجب باز شدن روزنه‌ها و در نتیجه هدر رفتن آب گیاه می‌شوند:

- ۱- کاهش میزان کرین دی‌اکسید تا حدی معین

۲- افزایش مقدار نور تا حدی معین

۳- افزایش میزان دما تا حدی معین

۴- کاهش میزان رطوبت هوا تا حدی معین (نه شدید)

۵- کاهش میزان کرک‌های برگ

۶- قرار گرفتن بیشتر روزنه‌ها در بخش رویی برگ

۷- کاهش میزان هورمون آبسیزیک اسید در برگ

۸- روزنه‌های قرار گرفته در برآمدگی‌های برگ (نه فرورفتگی‌ها)

۹- کاهش میزان نور محیط در گیاه کاتکتوس موجب باز شدن روزنه‌ها در شب می‌شود.

مواردی که موجب بسته شدن روزنه‌ها یا کاهش میزان هدر رفت آب از گیاه می‌شوند:

۱- افزایش رطوبت

۲- کاهش شدید رطوبت هوا (مثالاً در گیاهان بیبانی)

۳- قرار گیری روزنه‌های هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند

۴- کاهش تعداد روزنه‌ها، کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها

۵- افزایش میزان آبسیزیک اسید در برگ

۶- کاهش میزان آب گیاه

۷- افزایش شدید نور (با بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاهان مانع تعرق و مانع هدر رفتن آب گیاه می‌شود).

توجه: در گیاهان تکلیف طریق روزنه‌های آبی انتهای برگ‌ها صورت می‌گیرد و در دولپه‌ای‌ها از طریق روزنه‌های آبی قرار گرفته در لبه یا حاشیه برگ‌ها. همچنین روزنه‌های آبی برخلاف روزنه‌های هوایی همراه باز هستند و توانایی باز و بسته شدن ندارند.

۲۹ منظور صورت سؤال، رگ‌های کرونری می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرخرگ کرونری چپ از پشت دریچه سینی ششی عبور کرده و به صورت مایل در سمت جلوی قلب به پایین حرکت می‌کند.

(۲) طبق شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رگی در این بین وجود ندارد.

(۳) هر دو سرخرگ کرونری چپ و راست در تأمین نیازهای غذایی و تنفسی هر دو طرف قلب نقش دارند، اما با سهمی غیربرابر (سرخرگ کرونری چپ بیشتر در خون‌رسانی حفرات سمت چپ قلب نقش دارد).

(۴) منظور سرخرگ کرونری راست است. این سرخرگ نسبت به کرونری چپ انشعابات اصلی کمتری دارد (دو نسبت به سه)، محل خروج سرخرگ‌های کرونری بلافضلله بالای دریچه سینی آئورتی می‌باشد.

۲۵ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← لایه مخاط، بخش (۲) ← لایه بیرونی، بخش (۳) ← لایه زیرمخاط و بخش (۴) ← لایه ماهیچه‌ای (طولی) را نشان می‌دهد. در تمام لایه‌های دیواره لوله گوارش از جمله مخاط و لایه بیرونی، بافت پیوندی سست (به عنوان ساده‌ترین بافت پیوندی) قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه بیرونی برخلاف لایه زیرمخاط، در تسهیل چین خوردن و لغزش لایه مخاط (داخلی‌ترین لایه لوله گوارش) بر روی لایه ماهیچه‌ای نقشی ندارد.

(۲) حلقة انباضی در پشت لقمة غذا ایجاد می‌شود.

(۳) هر دو لایه زیرمخاط و ماهیچه‌ای دارای شبکه عصبی هستند.

۲۶ شکل سؤال، ریزپرده‌های روده باریک را نشان می‌دهد. اندام قبل از روده باریک، معده و اندام بعد از آن، روده بزرگ است. روده بزرگ در ابتدای خود، ساختاری به نام روده کور دارد که پهن‌ترین بخش آن محسوب می‌شود. روده بزرگ در زیر ماهیچه دیافراگم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید در معده، یاخته‌های پوششی سطحی هستند که بیکرینات ترشح می‌کنند تا ماده مخاطی را قلیایی کنند. یاخته‌های پوششی سطحی جزء حفرات معده هستند؛ نه غدد آن.

(۳) کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B_{12} واسته است. دقت داشته باشید، جذب ویتامین B_{12} به کمک عامل داخلی معده در روده باریک صورت می‌گیرد.

درست است که در روده بزرگ نیز به خاطر تولید این ویتامین، شاهد جذب آن نیز هستیم؛ اما این جذب در روده بزرگ، بدون نیاز به عامل داخلی معده انجام می‌شود.

(۴) در معده، گوارش شیمیابی پروتئین‌ها آغاز می‌شود، اما آنزیم ترشح شده، یعنی پپسینوژن فعل نیست و لازم است در ابتدا به پپسین تبدیل شود تا بتواند پروتئین‌ها را تجزیه نماید.

۲۷ هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه به خون ترشح می‌شود و در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته خونی) نقش دارد. از بین این دو اندام، کبد می‌تواند آمونیاک را ضمن ترکیب با CO_2 ، به اوره تبدیل کند که میزان سمیت کمتری دارد. آمونیاک در ساختار خود دارای نیتروژن است و نوعی ماده دفعی نیز به حساب می‌آید، بنابراین صورت سؤال به کبد اشاره دارد. موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های بنیادی کبد در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی سازند. در حالی‌که صورت سؤال به یک فرد بالغ اشاره دارد.

(ب) تحریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز پیر و یا آسیب‌دیده در کبد و طحال اتفاق می‌افتد.

(ج) دقت داشته باشید در کبد از مواد جذب شده از لوله گوارش، آهن و برخی از ویتامین‌ها ذخیره می‌شود؛ کبد قابلیت ذخیره چربی را نیز دارد.

(د) کبد دارای مویرگ‌های خونی ناپیوسته است. مویرگ‌های ناپیوسته دارای غشای پایه ناقص هستند.

فیزیک



در سقوط چتر باز و سقوط برگ درخت، با توجه به بزرگ بودن مساحت آنها، نیروی مقاومت هوا عاملی مهم و تأثیرگذار است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. هم‌چنین با توجه به چگالی زیاد آب، نیروی مقاومت شاره در حرکت شناور زیر آب قابل توجه است و نمی‌توان آن را نادیده گرفت. با توجه به توضیحات فوق، فقط در مدل‌سازی حرکت توب‌تنیس می‌توان از نیروی مقاومت شاره صرف نظر کرد.

$$\Phi = AB \cos \theta \quad (4) \quad ۴۲$$

$$W_b = m^2 \cdot T \frac{F = I \ell B \sin \theta}{T = \frac{N}{A \cdot m}} \rightarrow W_b = m^2 \times \frac{N}{A \cdot m} = \frac{N \cdot m}{A}$$

$$\left(\frac{W_b \cdot C^2}{A \cdot N \cdot m^3} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{N \cdot m \cdot C^2}{A \cdot m} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{C^2}{A^2 \cdot m^2} \right)^{\frac{1}{2}} = \frac{A \cdot m}{C}$$

$$\frac{A = \frac{C}{s}}{C} \rightarrow \frac{A \cdot m}{C} = \frac{\frac{C}{s} \cdot m}{C} = \frac{m}{s}$$

یکای مشخص شده مربوط به سرعت یا تندی است.

$$1 \quad ۴۳$$

شیر A به تنهایی در هر ساعت، $\frac{1}{\lambda}$ از حجم مخزن و شیر B

به تنهایی در هر ساعت، $\frac{1}{\mu}$ از حجم مخزن را تخلیه می‌کند و شیر C هم به تنهایی در هر ساعت، $\frac{1}{\nu}$ از حجم مخزن را پر می‌کند. پس در هر ساعت، داریم:

$$\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\mu} - \frac{1}{\nu} = \frac{10 - 8 - 5}{40} = \frac{-3}{40}$$

پس اگر هر سه شیر با هم باشند، در هر ساعت، $\frac{3}{4}$ از حجم آب مخزن تخلیه می‌شود. پس در مدت $\frac{40}{3}$ ساعت، کل حجم آب موجود در مخزن تخلیه می‌شود و داریم:

$$\Delta t = \frac{V}{\Delta t} = \frac{32 \times 10^{-9} \text{ cm}^3}{\frac{40}{3} \text{ h}} = 24 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 \text{ h}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3, 1 \text{ h} = 60 \text{ min} \rightarrow \frac{V}{\Delta t} = 24 \times 10^{-8} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{60 \text{ min}} = 4 \text{ m}^3 \text{ min}$$

ابتدا در هر آزمایش R را به دست می‌آوریم:

$$(1) \quad R = \frac{V}{I} = \frac{0/27}{0/9} = 0/3 \Omega$$

$$(2) \quad R = \frac{V}{I} = \frac{0/7}{2} = 0/35 \Omega$$

$$(3) \quad R = \frac{V}{I} = \frac{2/5}{1} = 2/5 \Omega$$

$$(4) \quad R = \frac{V}{I} = \frac{4}{16} = 0/25 \Omega$$

بین اعداد به دست آمده چون $2/5 \Omega$ با بقیه خیلی فاصله دارد آن را حذف کرده و از بقیه میانگین می‌گیریم:

$$R_{av} = \frac{0/3 + 0/35 + 0/25}{3} = 0/3 \Omega$$

منظور از اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش همان معده است. پسین موجود در شیره معده مجموع پروتئاهای فعال معده است که می‌تواند با اثر بر پسینوژن (فرم غیرفعال پسین) آن را به فرم فعال درآورد. دقیق‌تر که پسین یک آنزیم برونویاخته‌ای است و هیچ‌گاه به خون وارد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

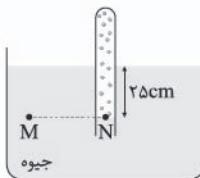
(۱) یاخته‌های درون‌ریز معده هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که با اثر بر یاخته‌های اصلی، تولید و ترشح پسینوژن را افزایش می‌دهد. پسینوژن پس از ترشح، در محیط اسیدی معده به کمک اسید کلریدریک و پسینهای دیگر، به فرم فعال پسین درمی‌آید.

(۲) وظيفة پسین، آپکافت مولکول‌های پروتئین به پلی‌پپتیدهای کوچک‌تر است، ولی آن‌ها را به آمینواسید تبدیل نمی‌کند.

(۳) پسین، زمینه را برای ایجاد آمینواسید از پروتئین‌های غذا فراهم می‌کند. آمینواسیدهای جذب‌شده در تولید پروتئین‌ها و آنزیم‌های دیگری در یاخته‌های بدن فرد نقش دارند و می‌دانیم پروتئین‌ها و به ویژه آنزیم‌ها در فرایندهای یاخته‌ای نقش بسیار مهمی دارند.

۱ ۴۸ هنگامی که شیشه را گرم می‌کیم تا نرم شود، ذرات شیشه می‌توانند به هم نزدیک‌تر شوند و در فاصله کم، نیروی بین مولکولی باعث به هم چسبیدن قطعات شیشه می‌شود، بنابراین علت این مشاهده کوتاه‌برد بودن نیروی بین مولکولی است.

۱ ۴۹ با برابر قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز M و N داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + 25\text{cmHg} = P_{گاز}$$

$$\Rightarrow P_{گاز} - P_0 = 25\text{cmHg}$$

$$\frac{P_{گاز} - P_0}{100} = \frac{25}{100} \Rightarrow \frac{4}{100} P_0 = 25\text{cmHg} \Rightarrow P_0 = 625\text{cmHg}$$

۲ ۵۰ چون چگالی گلوله از چگالی هر دو مایع بیشتر است، بنابراین گلوله در کف لوله U شکل تمدنی می‌شود و با توجه به شکل، حجم مایع (۱) به اندازه حجم گلوله، جای‌جا می‌شود، بنابراین در ابتدا باید حجم گلوله را حساب کنیم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{5} = 20\text{cm}^3$$

با توجه به این که در حالت تعادل، فشار در نقطه A را چه با لوله سمت راست و چه با لوله سمت چپ حساب کنیم، فرقی نمی‌کند، پس بعد از تعادل گلوله باید ارتفاع مایع (۱) در هر دو لوله به اندازه یکسان (h') افزایش یابد:

$$V = V_1 + V_2 = (A_1 + A_2)h' \Rightarrow V = (\frac{\pi}{4}D_1^2 + \frac{\pi}{4}D_2^2)h'$$

$$\Rightarrow 20 = (3 + 12)h' \Rightarrow h' = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}\text{cm}$$

سطح مایع (۱) در هر دو لوله به اندازه $\frac{4}{3}\text{cm}$ بالا رفته است، بنابراین افزایش فشار در نقطه A برابر است با:

$$\Delta P_A = \rho_1 gh' = 3 \times 10^3 \times 10 \times \frac{4}{3} \times 10^{-2} = 40\text{Pa}$$

۱ ۵۱ با توجه به وجود جریان پایا و لایه‌ای آب، با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نتیجه گرفت که آهنگ حجمی عبور آب در دو لوله برابر است، بنابراین آهنگ حجمی عبور آب در لوله B هم $\frac{L}{S}$ است. دقت کنید تندی حرکت آب در دو لوله متفاوت است.

۲ ۵۲ با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{v_2 = v_1 + h} \frac{v_2^2}{K_2} = \frac{v_1^2 + h^2}{4K_1} \Rightarrow 4 = \left(\frac{v_1 + h}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_1 + h}{v_1} = 2 \Rightarrow 2v_1 = v_1 + h \Rightarrow v_1 = h \frac{m}{s}$$

بنابراین انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8^2 = 64\text{J}$$

۲ ۴۵ برای محاسبه چگالی مخلوط از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\rho_{مخلوط} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 980 = \frac{1000 \times V_1 + 800 \times 400}{V_1 + 400}$$

$$\Rightarrow 1000V_1 + 400 \times 800 = 980V_1 + 400 \times 980$$

$$\Rightarrow 20V_1 = 400 \times 180 \Rightarrow V_1 = 360\text{cm}^3 = 3/6\text{L}$$

۳ ۴۶ با توجه به نمودار، چگالی فلزها را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{12000}{4000} = 3 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{15000}{3000} = 5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

اکنون چگالی ظاهری کره‌ها را به دست آورده و با چگالی مایع مقایسه می‌کنیم.

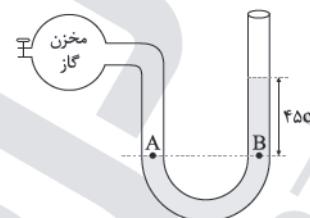
چون 6° درصد حجم کره‌ها را حفره تشکیل داده است، حجم حفره $\frac{3}{2}$ برابر حجم فلز به کاررفته در هر کره است.

$$\begin{cases} \rho'_A = \frac{m_A}{V'_A} = \frac{m_A}{V_A + \frac{3}{2}V_A} = \frac{\rho_A V_A}{\frac{5}{2}V_A} = \frac{3}{\frac{5}{2}} = 1/2 \frac{g}{\text{cm}^3} \\ \rho'_B = \frac{m_B}{V'_B} = \frac{m_B}{V_B + \frac{3}{2}V_B} = \frac{\rho_B V_B}{\frac{5}{2}V_B} = \frac{5}{\frac{5}{2}} = 2 \frac{g}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

چون چگالی ظاهری هر دو کره از چگالی مایع کمتر است، هر دو روی سطح مایع شناور می‌مانند و نیروی شناوری وارد بر آن‌ها هم‌اندازه وزنشان است.

$$F'_b = W_B \quad F_b = W_A$$

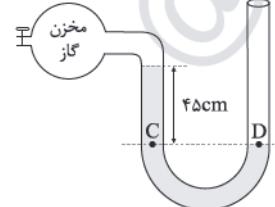
۲ ۴۷ ابتدا فشار مخزن را در حالت اولیه حساب می‌کنیم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 + P_{جیوه} = P_0 + P_{مخزن}$$

برای آن‌که دوباره اختلاف سطح جیوه درون دو لوله برابر با ۴۵cm شود، باید فشار هوا درون مخزن را کاهش دهیم تا از فشار هوا کم‌تر گردد. در این حالت داریم:



$$P_C = P_D$$

$$\Rightarrow P'_جیوه + P_{مخزن} = P_0$$

$$\Rightarrow P'_جیوه + 45 = 75 \Rightarrow P'_جیوه = 30\text{cmHg}$$

$$\Delta P = P'_جیوه - P_0 = 30 - 120 = -90\text{cmHg}$$

بنابراین: فشار گاز درون مخزن باید 90cmHg کاهش یابد.

۳ ۵۷ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow mgh + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2} \times 10 \times (5^2 - 3^2)$$

$$\Rightarrow 10 \times 10 \times 100 + W_{\text{وزن}} = 40 \times (-875) \Rightarrow W_{\text{وزن}} = -87500 \text{ J}$$

۱ ۵۸ عبارت‌های «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) چون شعاع کره بزرگ‌تر ۲ برابر کره کوچک‌تر است، حجم و جرم آن ۸ برابر کره کوچک‌تر خواهد بود و در نتیجه ظرفیت گرمایی آن نیز ۸ برابر کره کوچک‌تر خواهد بود.

ج) تفسنیج نوری یک دما‌سنج معیار است.

۱ ۵۹ اگر گرمای $2Q$ فقط به جسم A داده شود، داریم:

$$2Q = C_A \Delta \theta_A \Rightarrow C_A = \frac{2Q}{\Delta \theta_A} = \frac{2Q}{20} = \frac{Q}{10}$$

اگر گرمای $6Q$ فقط به جسم B داده شود، داریم:

$$6Q = C_B \Delta \theta_B \Rightarrow C_B = \frac{6Q}{\Delta \theta_B}$$

اگر گرمای Q به مجموعه دو جسم A و B داده شود، داریم:

$$Q = (C_A + C_B) \Delta \theta = \left(\frac{Q}{10} + \frac{6Q}{\Delta \theta_B} \right) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1}{2} + \frac{3}{\Delta \theta_B} \Rightarrow \Delta \theta_B = 6^\circ \text{C}$$

۲ ۶۰ برای محاسبه دمای تعادل می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \theta_e &= \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2} \\ &\Rightarrow \theta_e = \frac{\frac{8 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (0/1)^3 \times 50.0 \times 124 + 1 \times 16 \times 10^{-3} \times 4200 \times 20}{8 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (0/1)^3 \times 50.0 + 1 \times 16 \times 10^{-3} \times 4200}}{16 \times 124 + 32 \times 42} = \frac{124 + 84}{16 + 16 \times 4/2} = \frac{208}{32} = 4^\circ \text{C} \\ &\Rightarrow \theta_e = \frac{9}{5} \times 40 + 32 = 104^\circ \text{F} \end{aligned}$$

۲ ۶۱ از $t = 0$ تا $t = 12 \text{ min}$ آب گرما از دست می‌دهد و دمای

آن 6°C پایین می‌آید، بنابراین:

$$Q_1 = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_1 = m \times 4 \times (-6) = -24 \text{ m}$$

از t_1 تا $t = 12 \text{ min}$ آب در دمای ثابت گرما از دست می‌دهد و منجمد می‌شود، بنابراین:

$$Q_2 = -mL_F \Rightarrow Q_2 = -34 \text{ m}$$

۴ ۵۳ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$v_1 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_t = \Delta K = K_2 - \frac{1}{2} mv_1^2$$

$$\Rightarrow W_t = 150000 - \frac{1}{2} \times 1000 \times (20)^2 = -50000 \text{ J}$$

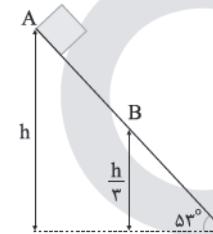
چون در یک جایه‌جایی افقی، کار نیروی افقی، منفی شده است، بنابراین بردار نیرو و بردار جایه‌جایی در خلاف جهت یکدیگر هستند.

$$W_f = W_t = Fd \cos 180^\circ \Rightarrow -50000 = -F \times 20 \Rightarrow F = 2500 \text{ N}$$

۳ ۵۴ جسم در نقطه A فقط انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطه B

هم انرژی جنبشی و هم انرژی پتانسیل گرانشی دارد. چون در نقطه B ارتفاع از مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، $\frac{1}{3}$ ارتفاع در نقطه A است، بنابراین طبق رابطه

$$\text{انرژی پتانسیل گرانشی (U)} = mg h \quad (\text{U} = \frac{1}{3} U_A) \quad \text{باشد.}$$



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\frac{U_B = \frac{1}{3} U_A}{K_A = 0} \Rightarrow U_A = \frac{1}{3} mv_B^2 + \frac{1}{3} U_A$$

$$\frac{m = 4 \text{ kg}}{v_B = 10 \text{ m/s}} \Rightarrow \frac{2}{3} U_A = \frac{1}{2} \times 4 \times (10)^2 \Rightarrow \frac{2}{3} U_A = 200$$

$$\Rightarrow U_A = 300 \text{ J}$$

۲۰ ۵۵ در صد انرژی جنبشی اولیه توپ در مسیر تلف شده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow U_2 + K_2 - U_1 - K_1 = -\frac{1}{2} K_1$$

$$\Rightarrow mgh_2 + \frac{1}{2} mv_2^2 - mgh_1 - \frac{1}{2} mv_1^2 = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} mv_1^2$$

$$\Rightarrow 10 \times 3 + \frac{1}{2} v_2^2 - 10 \times 2 - \frac{1}{2} v_1^2 = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} v_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_2^2 - 14/5 = -4/9 \Rightarrow v_2^2 = 19/2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{19/2} = 0.8 \sqrt{30} \text{ m/s}$$

۱ ۵۶ با توجه به نمودار داده شده، تنیدی متحرک در لحظه $t_1 = 0$

برابر $v_1 = 0$ است و در لحظه $t_2 = 10 \text{ s}$ $v_2 = \frac{3}{5} \text{ m/s}$ برابر باشد. با استفاده

از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 1 \times (3^2 - 0^2) = 4.5 \text{ J}$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{4.5}{10} = 0.45 \text{ W}$$

با توجه به رابطه توان متوسط داریم:

۳ ۶۵ حجم الکل سریرشده در دمای 4°C برابر 4 cm^3 است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} V_{\text{سریرشده}} &= \Delta V_{\text{الکل}} = V\beta_{\text{الکل}}\Delta\theta - V\beta_{\text{ظرف}}\Delta\theta \\ &\Rightarrow V_{\text{سریرشده}} = V\Delta\theta(\beta_{\text{الکل}} - \beta_{\text{ظرف}}) \\ &\Rightarrow 4 = 20 \times 40 \times (\beta_{\text{الکل}} - \beta_{\text{ظرف}}) \\ &\Rightarrow \beta_{\text{ظرف}} - \beta_{\text{الکل}} = 5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}} \end{aligned}$$

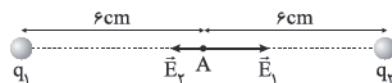
۱ ۶۶ در یون فرضی Z^{n-} ، اتم مورد نظر، II الکترون دریافت کرده است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q = -ne : \text{بار الکتریکی یون} \\ q' = -(Z+n)e : \text{بار الکتریکی الکترون های اطراف هسته} \\ q'' = Ze : \text{بار الکتریکی هسته} \end{cases}$$

$$\frac{|q+q'|}{2} = \frac{q''}{2} \Rightarrow |-Z-2n| = \frac{5}{2}|Z|$$

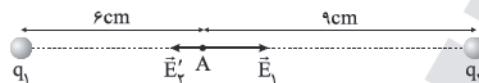
$$\Rightarrow Z+2n = \frac{5}{2}Z \Rightarrow 2n = \frac{3}{2}Z \Rightarrow \frac{Z}{n} = \frac{4}{3}$$

۱ ۶۷ با توجه به این که با دور کردن بار q_2 و ضعیف شدن میدان حاصل از آن، میدان خالص در نقطه O بدون تغییر جهت بزرگ‌تر شده است، می‌توان نتیجه گرفت که میدان حاصل از دو بار در نقطه O در خلاف جهت هم بوده و میدان حاصل از q_1 قوی‌تر از میدان حاصل از بار q_2 بوده است. با توجه به شکل‌های زیر می‌توان نوشت:



$$E = E_1 - E_2$$

وقتی بار q_2 را 3 cm به سمت راست می‌بریم، داریم:



$$E'_2 = \left(\frac{4}{9}\right)^2 E_2 = \frac{4}{9} E_2$$

$$E' = E_1 - E'_2 = E_1 - \frac{4}{9} E_2$$

با توجه به متن سؤال، E' به اندازه 20% بیشتر از E است و داریم:

$$\frac{E'}{E} = \frac{12}{100} \Rightarrow \frac{E_1 - \frac{4}{9} E_2}{E_1 - E_2} = \frac{6}{5} \Rightarrow E_1 = \frac{34}{9} E_2$$

حال فرض کنید بار q_2 به اندازه 3 cm به سمت چپ برود، بنابراین:



$$E''_2 = \left(\frac{4}{7}\right)^2 E_2 = \frac{4}{49} E_2$$

$$E'' = E_1 - E''_2 = E_1 - \frac{4}{49} E_2$$

$$\frac{E''}{E} = \frac{34}{9} \Rightarrow E'' = \frac{34}{9} E_2 - \frac{4}{49} E_2 = -\frac{2}{9} E_2$$

چون با آهنگ ثابتی از ماده گرمایگرفته می‌شود، نسبت $\frac{Q_2}{Q_1}$ همان

نسبت $\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$ است، در نتیجه:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} &= \frac{Q_2}{Q_1} \Rightarrow \frac{\Delta t_2}{12} = \frac{34}{44} \Rightarrow \Delta t_2 = 17\text{ min} \\ &\Rightarrow t_1 = 12 + 17 = 29\text{ min} \end{aligned}$$

۳ ۶۲ یک سمت میله A به یک دیوار ثابت بسته شده است، در حالی که میله B از دو سمت آزاد است، بنابراین فقط نیمی از افزایش طول میله باعث نزدیک شدن آن به میله A می‌شود و برای این‌که دو میله بدون اعمال نیرو به یکدیگر بررسند، داریم:

$$\begin{aligned} \Delta L_A + \frac{1}{2}\Delta L_B &= 1/5 \times 10^{-2}\text{ m} \\ \Rightarrow (L_A \alpha_A + \frac{1}{2}L_B \alpha_B)\Delta\theta &= 1/5 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow (5\alpha_A + 2\alpha_B) \times 10^{-2} &= 1/5 \times 10^{-4} \quad (1) \\ \text{حال باید بررسی کنیم در چه صورت معادله (1) برقرار می‌شود. برای این‌کار، ابتدا ضریب انساط طولی آلومینیم و طلا را برحسب } \frac{1}{K} \text{ محاسبه می‌کنیم.} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} \alpha_{\text{Al}} = \frac{4}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{F}} \xrightarrow{\times \frac{9}{5}} \alpha_{\text{Al}} = \frac{12}{5} \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \\ \alpha_{\text{Au}} = \frac{5}{6} \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{F}} \xrightarrow{\times \frac{9}{5}} \alpha_{\text{Au}} = \frac{3}{2} \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \end{cases}$$

اگر میله A از جنس آلومینیم و میله B از جنس طلا باشد، معادله (1) برقرار می‌شود.

۲ ۶۳ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow 353 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 8^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_2 = 23\theta_1 = 23 \times 8^{\circ} = 184^{\circ}\text{C}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{9}{5}\theta_2 + 32}{\frac{9}{5}\theta_1 + 32} = \frac{\frac{9}{5} \times 184 + 32}{\frac{9}{5} \times 8 + 32} = \frac{3344}{176} = 19$$

با توجه به پایستگی انرژی داریم:

$$|Q_F| = |Q_V| \Rightarrow m_{\text{بخار}} L_F = m_{\text{بخار}} L_V$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{بخار}}}{m_{\text{بخار}}} = \frac{L_V}{L_F} = 7 \Rightarrow m_{\text{بخار}} = 7m_{\text{بخار}}$$

$$\frac{m_{\text{بخار}} - m_{\text{بخار}}}{m_{\text{بخار}}} = \frac{600\text{ g}}{m_{\text{بخار}}} \Rightarrow 7m_{\text{بخار}} - m_{\text{بخار}} = 600\text{ g} \Rightarrow m_{\text{بخار}} = 100\text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{بخار}} = 70\text{ g}$$

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{بخار}} + m_{\text{بخار}} = 100\text{ g}$$

بنابراین:

پاسخ دوازدهم تجربی

در ادامه، تغییرات مربوط به اندازه بردارها را تحلیل می‌کنیم:

$$\frac{F'_{13}}{F_{13}} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \left(\frac{r}{r'_1}\right)^2 = 1 \times \left(\frac{r}{r}\right)^2 = 1 \Rightarrow \vec{F}'_{13} = -\vec{F}_{13}$$

$$\frac{F'_{23}}{F_{23}} = \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'_2}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{r}{r}\right)^2 = 2 \Rightarrow \vec{F}'_{23} = -\frac{1}{2} \vec{F}_{23}$$

$$\frac{-3\vec{F}}{\vec{F}} = \vec{F}'_{13} + \vec{F}'_{23} \rightarrow -3(\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}) = -\vec{F}_{13} - \frac{1}{2} \vec{F}_{23}$$

$$\Rightarrow 6\vec{F}_{13} = \frac{5}{2} \vec{F}_{23} \Rightarrow \frac{\vec{F}_{13}}{\vec{F}_{23}} = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r}\right)^2 = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r}\right)^2 = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \frac{1}{9} = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{15}{4}$$

$$\frac{\vec{F}_{13}}{\vec{F}_{23}} = \frac{5}{12} \text{ است، پس بردارهای } \vec{F}_{13} \text{ و } \vec{F}_{23} \text{ با توجه به محاسبات انجام شده که همچو$$

و همچو \vec{F}_{23} هستند و چون در شکل (۱)، بارهای q_1 و q_2 در یک سمت هستند، پس الزاماً بارهای q_1 و q_2 همان‌هستند و داریم:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{15}{4}$$

۱ ۷۰ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta U_E = q\Delta V \Rightarrow -180 = q \times (-80 - (-20)) \Rightarrow q = 3\mu C$$

۳ ۷۱ در جایه‌جایی از صفحه (۱) تا نقطه A، با کمک پایستگی انرژی داریم:

$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U_E = -\Delta K \Rightarrow q\Delta V = -\frac{1}{2}m(v_A^2 - 0)$$

$$\frac{\Delta V = -Ed}{-qEd_A} = -\frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{\frac{2qEd_A}{m}}$$

به همین ترتیب می‌توان نشان داد که تندی ذره در نقطه B برابر

$$v_B = \sqrt{\frac{2qEd_B}{m}}$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{d_B}{d_A}} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

۲ ۷۲ برای محاسبه میدان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$E = \frac{q}{\kappa\epsilon_0 A} = \frac{2/7 \times 10^{-9}}{1 \times 9 \times 10^{-12} \times 1 \times 10^{-10}} = 3 \times 10^8 \frac{V}{m}$$

۱ ۷۳ با توجه به رابطه انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{121}{100} = \left(\frac{V_1+2}{V_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{V_1+2}{V_1} = \frac{11}{10} \Rightarrow V_1 = 20V$$

حالا باید بینیم که این ولتاژ را چند ولت باید کاهش دهیم تا انرژی $\frac{1}{4}$ برابر شود.

$$\frac{U_3}{U_1} = \left(\frac{V_3}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = 10V$$

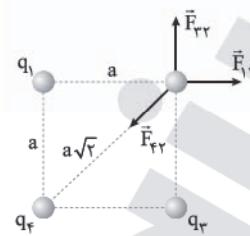
بنابراین باید اختلاف پتانسیل الکتریکی خازن را $10V$ کاهش دهیم.

علامت منفی نشان‌دهنده برعکس شدن جهت میدان است. نسبت بزرگی میدان نهایی به بزرگی میدان اولیه برابر است با:

$$\frac{|E''|}{|E|} = \frac{\frac{2}{9}E_2}{E_1 - E_2} = \frac{\frac{2}{9}E_2}{\frac{24}{9}E_2 - E_2} = \frac{2}{25} = \frac{8}{100}$$

بنابراین بزرگی میدان 92% کاهش یافته و جهت آن عوض شده است.

۴ ۶۸ برای تعادل بار q_2 ، باید بارهای q_1 و q_3 برابر باشند و بار q_4 ، $-2\sqrt{2}$ برابر آن‌ها باشد.

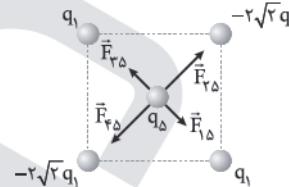


$$\vec{F}_{42} = \vec{F}_{23} + \vec{F}_{12} \text{ و } \vec{F}_{42} = \frac{k|q_4||q_2|}{a^2} \sqrt{2} \Rightarrow \frac{k|q_4||q_2|}{2a^2} = \frac{k|q_2||q_1|}{a^2} \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow |q_4| = 2\sqrt{2}|q_1|$$

$$\text{علامت } q_1 \text{ و } q_4 \text{ مخالف است} \Rightarrow q_4 = -2\sqrt{2}q_1$$

به همین ترتیب برای تعادل بار q_3 نیز باید بار q_2 ، $-2\sqrt{2}$ برابر q_1 باشد، بنابراین می‌توان به شکل زیر رسید:



همان‌گونه که در شکل می‌بینید، نیروهایی که بارها به بار q_5 در مرکز مربع وارد می‌کنند، دوبهدو یکدیگر را خنثی کرده‌اند و نیروی خالصی به q_5 وارد نمی‌شود.

۴ ۶۹ تحلیل شکل (۱): فرض می‌کنیم بردار نیروهای الکتریکی

واردشده بر بار q_3 از طرف بارهای q_1 و q_2 به ترتیب \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} باشد،

بنابراین برایند نیروهای واردشده بر بار q_3 برابر با $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$ می‌شود.

تحلیل شکل (۲): فرض می‌کنیم بردار نیروهای الکتریکی واردشده بر بار q_3

از طرف بارهای q_1 و $-2q_2$ به ترتیب \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} باشد، بنابراین برایند

نیروهای واردشده بر بار q_3 برابر $\vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} - 3\vec{F}$ می‌شود. حالا باید

تبغیرات شکل (۲) را نسبت به شکل (۱) تحلیل کنیم.

علامت بار q_1 ثابت مانده، ولی از موقعیت سمت چپ q_3 به سمت راست q_3

منتقل شده است، پس بردارهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} در خلاف جهت هم خواهند بود.

علامت بار q_2 قرینه شده، ولی موقعیت آن در سمت چپ q_3 تغییر نکرده

است، پس بردارهای \vec{F}_{13} و \vec{F}_{23} هم در خلاف جهت هم خواهند بود.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = \frac{R_{eq}\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{4 \times 12}{4 + 2} = 8V$$

مقاومت 6Ω با باتری، موازی است، پس اختلاف پتانسیل دو سر آنها با هم

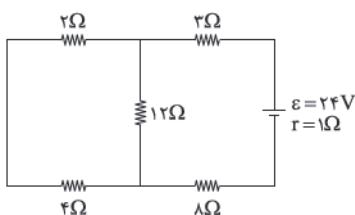
برابر است، بنابراین:

$$V_u = 8V$$

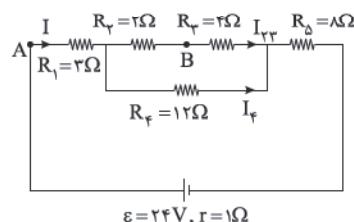
انرژی مصرفی در مقاومت 6Ω برابر است با:

$$U = \frac{V}{R} \Delta t \Rightarrow U_u = \frac{64}{6} \times 3 = 32J$$

ابتدا با حذف شاخه ولتسنج، مدار را ساده می‌کنیم:



سپس مقاومت معادل و جریان عبوری از هر یک از مقاومتها را تعیین می‌کنیم.



$$R_{\gamma,3} = R_\gamma + R_3 = 2 + 4 = 6\Omega$$

$$R_{\gamma,3,4} = \frac{R_{\gamma,3} \times R_4}{R_{\gamma,3} + R_4} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = 3 + 4 + 1 = 8\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{16} = 1.5A$$

جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومتها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{I_{\gamma,3}}{I_4} = \frac{R_4}{R_{\gamma,3}} \Rightarrow \frac{I_{\gamma,3}}{I_4} = \frac{12}{6} = 2 \Rightarrow I_{\gamma,3} = 2I_4$$

بنابراین:

$$I_{\gamma,3} + I_4 = 1.5A \Rightarrow 3I_4 = 1.5A \Rightarrow I_4 = 0.5A \text{ و } I_{\gamma,3} = 1A$$

ولتسنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B را نشان می‌دهد، بنابراین:

$$V = 1.5 \times 3 + 2 \times 1 = 6/5V$$

برای مقایسه دو حالت می‌توان نوشت:

$$V = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 12V$$

$$\begin{cases} V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 10 = 12 - rI \Rightarrow rI = 2 \\ V = IR \Rightarrow IR = 10 \end{cases}$$

بنابراین نسبت توان مصرفی در مقاومت R به توان مصرفی در مقاومت داخلی

$$\frac{P_R}{P_r} = \frac{RI^2}{rI^2} = \frac{R}{r} = \frac{10}{2} = 5$$

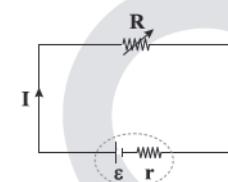
برابر می‌شود با:

برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} R &= \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{بکسان}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \\ &\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{3}{4} \times \left(\frac{3}{1}\right)^2 = \frac{27}{4} \end{aligned}$$

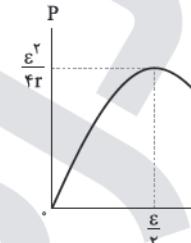
ابتدا به کمک مدار ساده زیر، توان خروجی باتری (P) را

بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن (V) به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} P = VI \\ V = \varepsilon - Ir \Rightarrow I = \frac{\varepsilon - V}{r} \Rightarrow P = V\left(\frac{\varepsilon - V}{r}\right) \end{cases}$$

بنابراین نمودار P بر حسب V به صورت یک سهمی است که ریشه‌های آن $V = \varepsilon$ و $V = 0$ هستند و می‌توان آن را به صورت شکل زیر رسم کرد.



به کمک نتایج به دست آمده و اطلاعات روی نمودار داریم:

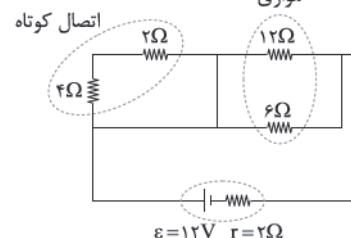
$$V = 2V, P = 10W \Rightarrow 10 = 2\left(\frac{\varepsilon - 2}{r}\right) \Rightarrow \varepsilon - 2 = 5r$$

$$V = 8V, P = 16W \Rightarrow 16 = 8\left(\frac{\varepsilon - 8}{r}\right) \Rightarrow \varepsilon - 8 = 2r$$

$$\Rightarrow \frac{\varepsilon - 2}{\varepsilon - 8} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2\varepsilon - 4 = 5\varepsilon - 40$$

$$\Rightarrow 3\varepsilon = 36 \Rightarrow \varepsilon = 12V \text{ و } r = 2\Omega$$

به کمک اطلاعات به دست آمده از باتری داریم:



$$\text{موازی: } \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

۴ ۸۲ طبق رابطه $F = ILB \sin \theta$ و با توجه به این که فقط I و θ

تغییر می‌کنند، داریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = 3 \times \frac{\sin(37^\circ + 69^\circ)}{\sin 37^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{3 \sin 106^\circ}{0.6} = 5 \sin 106^\circ = 5 \sin(2 \times 53^\circ)$$

$$\frac{\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta}{\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 5 \times 2 \sin 53^\circ \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 10 \times 0.8 \times 0.6 = 4/8$$

۱ ۸۳ ابتدا دقت کنید که جریان سیم راست در حال افزایش است و

اگر فاصله حلقه تا سیم تغییر هم نکند، باز هم جریان القایی در سیم ایجاد می‌شود و عبارت «ب» نادرست است.

اگر حلقه در جهت (۱) حرکت کند، فاصله آن تا سیم کاهش می‌یابد و شار مغناطیسی گذرنده از حلقه حتماً زیاد می‌شود، بنابراین طبق قانون لنز، جریانی پادساعتگرد در حلقه القا می‌شود و عبارت «الف» صحیح است.

اگر حلقه در جهت (۳) حرکت کند، به دلیل دور شدن آن از سیم، شار مغناطیسی عبوری از آن می‌خواهد کاهش یابد، ولی چون جریان سیم در حال افزایش است، شار مغناطیسی عبوری از حلقه می‌خواهد افزایش یابد و در نتیجه نمی‌توانیم به طور قطعی در مورد تغییر شار گذرنده از حلقه اظهار نظر کنیم و عبارت «ج» نادرست است.

۱ ۸۴ به راحتی می‌توان با توجه به نمودار $B - t$ داده شده تشخیص

داد که نمودار $\bar{E} - t$ دارای دو بخش است که یکی منفی (به قانون لنز توجه کنید) و دیگری صفر می‌باشد (فقط گزینه (۱) این ویژگی را دارد).

$$\bar{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$t = 20.0 \text{ ms} \quad t = 0 \Rightarrow \bar{E}_1 = -40.0 \times 5.0 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{0/5}{20.0 \times 10^{-3}} = -5 \text{ V}$$

$$t = 30.0 \text{ ms} \quad t = 20.0 \text{ ms} \Rightarrow \Delta B = 0 \Rightarrow \bar{E}_2 = 0$$

۱ ۸۵ با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$U_A = U_B \Rightarrow \frac{1}{2} L_A I_A^2 = \frac{1}{2} L_B I_B^2 \Rightarrow 9 L_B I_1^2 = L_B (I_1 + 4)^2$$

$$\Rightarrow 9 I_1 = I_1 + 4 \Rightarrow 8 I_1 = 4 \Rightarrow I_1 = 2A$$

$$U_A = 8mJ \Rightarrow \frac{1}{2} L_A I_A^2 = \frac{1}{2} L_A (2)^2 = 2L_A = 8 \Rightarrow L_A = 4mH$$

در ابتدا با توجه به نمودار سینوسی داده شده، معادله جریان را

به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} I_m = 4A \\ \frac{dT}{dt} = 0/0.3 \Rightarrow T = 0/0.4S \end{cases}$$

$$\Rightarrow I = I_m \sin(\frac{\pi}{T} t) \Rightarrow I = 4 \sin(\frac{\pi}{0.4} t) \Rightarrow I = 4 \sin(5\pi t)$$

۳ ۷۸ مقاومت معادل و جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$R_{eq} = 3 + \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 8\Omega$$

$$I = \frac{V}{r + R_{eq}} = \frac{2}{2 + 8} = 2A$$

جریان $I = 2A$ از باتری خارج می‌شود و بین دو مقاومت 10Ω تقسیم می‌شود، بنابراین نیمی از این جریان، یعنی $1A$ از آمپرسنج می‌گذرد. همچنان ولتسنج ولتاژ دو سر مقاومت 3Ω را نشان می‌دهد، بنابراین:

$$V = RI \Rightarrow V = 3 \times 2 = 6V$$

۲ ۷۹ به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{V_2^2}{R}}{\frac{V_1^2}{R}} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{5}{100}\right)^2 = \frac{1}{4} = \frac{25}{100}$$

توان لامپ $75W$ درصد کمتر از توان اسمی آن می‌شود.

۳ ۸۰ هر یک از موارد را جداگانه بررسی می‌کنیم.

الف) بستن کلید K_1 : با بستن کلید K_1 ، مقاومت R_1 اتصال کوتاه می‌شود و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، بنابراین جریان خروجی از باتری بیشتر شده و نور لامپ افزایش می‌یابد.

ب) بستن کلید K_2 : با بستن کلید K_2 ، مقاومت R_2 هم در مدار قرار می‌گیرد و با لامپ موارد می‌شود. برای بررسی نور لامپ، از ولتاژ آن کمک می‌گیریم:

$$V = \epsilon - r(I) \uparrow \quad \downarrow \text{باتری}$$

نور لامپ کاهش می‌یابد. \downarrow لامپ \uparrow $V_{R_1} \uparrow$

ج) کاهش مقاومت R_1 : با کاهش مقاومت R_1 ، مقاومت معادل مدار کم می‌شود و جریان خروجی از باتری افزایش می‌یابد، بنابراین جریان بیشتری از لامپ می‌گذرد و نور لامپ افزایش می‌یابد.

۴ ۸۱ اگر هر یک از مقاومتها را برابر R باشد، در حالت متواالی، مقاومت معادل برابر $R_1 = 2R$ و در حالت موازی، مقاومت معادل برابر $R_2 = \frac{R}{2}$ است. با توجه به یکسان بودن توان خروجی باتری در دو حالت می‌توان نوشت:

$$R_1 R_2 = r^2 \Rightarrow 2R \times \frac{R}{2} = r^2 \Rightarrow R = r$$

۲ ۸۲ اندازه نیروی مغناطیسی برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^5 \times 200 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 3/2 \times 10^{-16} N$$

بنابراین اندازه شتاب پروتون برابر است با:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow a = \frac{3/2 \times 10^{-16}}{1/6 \times 10^{-27}} = 2 \times 10^{11} \frac{m}{s^2}$$

شیمی



مطابق داده‌های سؤال A در گروه اول جدول جای داشته و کاتیون A^+ تشکیل می‌دهد. X نیز متعلق به گروه شانزدهم جدول بوده و آنیون X^{3-} تشکیل می‌دهد. بنابراین فرمول ترکیب یونی دو تایی آن‌ها به صورت A_2X است.

$$\begin{aligned} A_2X : \%A &= \frac{2(A\text{ مولی})}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \\ &= \frac{2(2/65M_X)}{2(2/65M_X) + M_X} \times 100 = 84/12 \end{aligned}$$

بررسی همه موارد:

- اعداد اتمی ۸۷، ۸۵ و ۸۹ به ترتیب متعلق به دسته‌های p و f هستند.
- اعداد اتمی ۲۰، ۲۲ و ۲۰ به ترتیب متعلق به دسته‌های p و d هستند.
- اعداد اتمی ۳۶، ۳۴ و ۳۸ به ترتیب متعلق به دسته‌های p و s هستند.
- اعداد اتمی ۴۷، ۴۵ و ۴۹ به ترتیب متعلق به دسته‌های d، p و d هستند.

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از ۱۱۸ عنصر جدول تناوبی، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های A و D به ترتیب به $3d^64s^2$ و $3d^14s^1$ ختم می‌شود. بنابراین اتم‌های A و D به ترتیب $_{24}Cr$ ، $_{26}Fe$ و $_{29}Cu$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- آرایش الکترونی اتم‌های A و D به $4s^1$ و اتم X به $4s^2$ ختم می‌شود.
- با توجه به فرمول اکسیدهای مس (Cu_xO , CuO) در هیچ‌کدام شمار آنیون‌ها بیشتر از شمار کاتیون‌ها نیست.

- فرمول اکسیدهای کروم به صورت Cr_2O_3 و CrO_3 و فرمول کلریدهای آهن به صورت $FeCl_3$ و $FeCl_2$ است. شمار کاتیون‌ها در اکسیدهای کروم ۱ و ۲ مول و شمار آنیون‌ها در کلریدهای آهن ۲ و ۳ مول است.
- فلز آهن در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

ایزوتوپی که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود همان ^{235}U است.

$$\bar{U} = \frac{(20 \times 235) + (80 \times 238)}{100} = 237/4$$

فرمول اورانیم (IV) اکسید به صورت UO_4 بوده و هر واحد آن شامل ۳ اتم است.

$$?g UO_4 = \frac{1\text{ mol } UO_4}{3 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ atom}} \times 10^{23} \text{ atom} \times$$

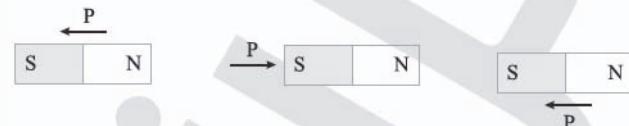
$$\frac{(237/4 + 2)(16) g UO_4}{1\text{ mol } UO_4} = 4/49 g UO_4$$

حال با قرار دادن لحظه $t = \frac{1}{15^\circ}$ در معادله، جریان را در این لحظه می‌یابیم:

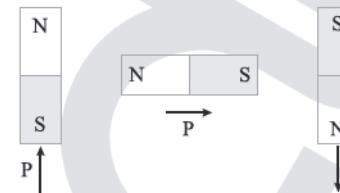
$$t = \frac{1}{15^\circ} \text{ s} \Rightarrow I = 4 \sin(50\pi \times \frac{1}{15^\circ}) = 4 \sin(\frac{\pi}{3})$$

$$\Rightarrow I = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} A$$

۱۸۸ می‌دانیم که نوک عقریه مغناطیسی، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد و نیز میدان مغناطیسی در خارج از آهن‌ربا، از قطب N به قطب S است. ابتدا حرکت عقریه مغناطیسی را مرحله به مرحله بررسی می‌کنیم.



عقریه مغناطیسی به اندازه $54^\circ = 3 \times 18^\circ = 54^\circ$ درجه پاد ساعتگرد می‌چرخد. حال آهن‌ربای میله‌ای را حول نقطه O ۲۷۰ درجه پاد ساعتگرد می‌چرخانیم.



عقریه مغناطیسی 270° درجه ساعتگرد چرخید. پس عقریه مغناطیسی 54° درجه پاد ساعتگرد و سپس 270° درجه ساعتگرد چرخیده که در کل 270° درجه پاد ساعتگرد می‌شود.

۱۸۹ فرض کنیم بار Q مثبت باشد. در این صورت نیروی مغناطیسی به سمت بالا به آن وارد می‌شود و برای آن که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، باید نیروی الکتریکی به سمت پایین به آن وارد شود، پس صفحه (۱) مثبت و صفحه (۲)، صفحه منفی است و پتانسیل الکتریکی صفحه (۱) بیشتر از صفحه (۲) است. اگر بار Q را منفی هم فرض می‌کردیم، به نتیجه مشابهی می‌رسیدیم.

ذره در حال تعادل است، بنابراین:

$$\vec{F}_B \uparrow \quad \vec{F}_E \downarrow$$

$$F_B = F_E$$

$$\Rightarrow |q|vB = |q|E$$

$$\Rightarrow E = vB = 10^4 \times 0/2 = 2000 \frac{N}{C}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه برابر است با:

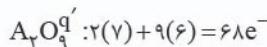
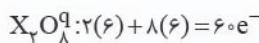
$$\Delta V = Ed = 2000 \times 0/1 = 20 V$$

۱۹۰ برای محاسبه جریان سیم‌لوله به صورت زیر عمل می‌کنیم:

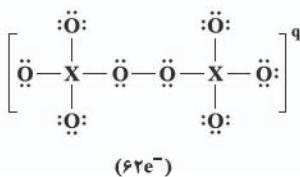
$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow 6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \times \frac{50 \times I}{0/2} \Rightarrow I = 2 A$$

۳ مطابق داده‌های سؤال مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

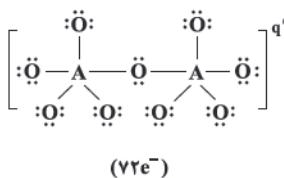
در هر گونه را به دست می‌آوریم:



در ادامه حساب می‌کنیم با رعایت قاعده هشت‌تایی، در ساختار هر گونه چه تعداد الکترون به کار رفته است:



$$q = 6 - 6 = 2 -$$



$$q' = 6 - 7 = 4 -$$

تفاوت دو عدد q و q' برابر ۲ است.

معادله موازن‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



۴ مطابق داده‌های سؤال دمای نمونه هلیم از ۲۷۳K به ۹۱K

می‌رسد، یعنی $\frac{1}{3}$ می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

آ) با کاهش دما به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه، حجم نمونه گاز نیز به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه

می‌رسد و $\frac{2}{3}$ آن یعنی 66.6% کاهش می‌یابد.

ب) فشاری که ذره‌های هلیم به دیواره ظرف وارد می‌کنند، $\frac{1}{3}$ می‌شود.

پ) هلیم در دمای ۴K به حالت مایع درمی‌آید.

۲ شرایط دما و فشار برای دو گاز یکسان است، پس حجم مولی

آن‌ها با هم برابر است.

$$\text{O}_3 \text{ مولی} = \frac{600 \text{ cm}^3 \text{ mL}}{1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{48 \text{ g}}} = 2880 \text{ mL.mol}^{-1} \equiv 28.8 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$\text{NH}_3 \text{ مولی} = \frac{x \text{ L}}{4 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow x = 115 / 2 \text{ L} \equiv 0.115 \text{ m}^3$$

۳ بروزی گزینه‌ها:

۱) عنصرهای H, Cl, F, N, O, Br و I در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

۲) عنصرهای Xe, Kr, Ar, Ne, He در دما و فشار اتاق به شکل گازهای تک‌atomی وجود دارند.

۳) عنصرهای K, Cr, Cu, Se, Ga, Mn و Kr متعلق به دوره چهارم بوده و آخرین زیرلایه اتم آن‌ها دو الکترونی نیست.

۴) عنصرهای K, Cr, Cu, Mn و As متعلق به دوره چهارم بوده و لایه ظرفیت اتم آن‌ها شامل حداقل یک زیرلایه نیمه‌پر است.

۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

گاز کلر، زرد مایل به سبز بوده در حالی که آرگون، گازی بی‌رنگ است.

۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

Kr و He, Ne, CO₂, Ar به ترتیب E, D, C, B, A گازهای هستند.

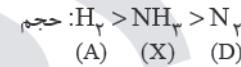
۱ گاز X همان NH₃ و گازهای A و D به ترتیب H₂ و N₂ هستند.

$$\text{? mol N}_2 = \frac{1 \text{ mol}}{28 \text{ g}} = \frac{1}{28} \text{ mol N}_2$$

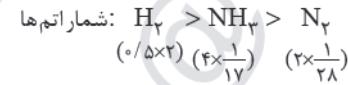
$$\text{? mol H}_2 = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}} = \frac{1}{2} \text{ mol H}_2$$

$$\text{? mol NH}_3 = \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = \frac{1}{17} \text{ mol NH}_3$$

• هر چه شمار مول‌های یک گاز بیشتر باشد، با فرض دما و فشار ثابت، حجم آن گاز نیز بیشتر خواهد بود:



• برای مقایسه شمار اتم‌ها کافیست شمار مول‌ها را در شمار اتم‌های هر مولکول ضرب کنیم:



۴ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• سوخت‌های سبز، تخریب‌پذیرند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

• در ساختار این سوخت‌ها عنصرهای کربن و هیدروژن وجود دارد و از سوختن آن‌ها گازهای گلخانه‌ای CO₂ و H₂O تولید می‌شود.

• یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقاپایی گیاهانی مانند ذرت، نیشکر و دانه‌های روغنی است.

$$\text{?g Mg} = \text{L sea water} \times \frac{1000 \text{ mL sea water}}{\text{L sea water}}$$

$$\times \frac{1/125 \text{ g sea water}}{1 \text{ mL sea water}} \times \frac{135 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ g sea water}} \approx 1/52 \text{ g Mg}^{2+}$$

در محلول مولار آلومینیم سولفات ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) مولاریته یون آلومینیم برابر با $2 = 1 \times 2$ است.

$$\text{Al}^{3+} \text{ (چگالی محلول) } = \frac{\text{جرم مولی آلومینیم}}{\text{جرم مولی آلومینیم}} \text{ (درصد جرمی)} = 10$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{10 \times a \times 1/0.8}{27} \Rightarrow \% a = 0.5 \times 10000 = 50000 \text{ ppm}$$

هر چهار عبارت درست هستند.

در 200 g آب، $18/5 \text{ g}$ - بوتانول حل می شود که حجم آن برابر است با:

$$18/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{0.8 \text{ g}} = 23/125 \text{ mL}$$

به ازای حل شدن $18/5 \text{ g}$ آب، $18/5 \text{ V}$ میلی لیتر از حجم آب کم می شود. بنابراین حجم نهایی محلول برابر است با:

$$200 \times 23/125 - 18/5 \text{ V} = 223/125 - 18/5 \text{ V}$$

$$[\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}] = \frac{18/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{74 \text{ g}}}{223/125 - 18/5 \text{ V}} = \frac{1/6}{1000}$$

$$\Rightarrow 223/125 - 18/5 \text{ V} = 156/25 \Rightarrow \text{V} \approx 3/6 \text{ mL}$$

هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

در فرایند اسمز مولکول‌های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ حرکت می‌کنند. بنابراین با گذشت زمان، غلظت نمک در مخزن A کاهش می‌یابد.

این فرایند خودبُخودی بوده و اسمز نام دارد.

در پایان فرایند، هم‌چنان در مخزن B، آب مقطر داریم که غلظت نمک در آن برابر صفر است.

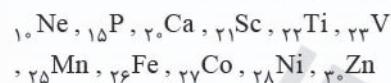
از آن جا که مولکول‌های آب از مخزن B وارد مخزن A می‌شوند، با گذشت زمان سطح محلول در مخزن A بالا می‌رود.

بررسی عبارت‌ها که نادرست:

(آ) اگر چه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قبل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.

(ت) شعاع اتمی Li^+ (با دو لایه الکترونی) بزرگ‌تر از Br^- (با چهار لایه الکترونی) است.

۲ ۱۰۵ یا زده عنصر زیر دارای ویژگی موردنظر هستند:



۲ ۱۰۶ اکسیدهای CO و CrO_3 و FeO می‌توانند در شرایط مناسب با اکسیژن واکنش داده و به CO_2 و Cr_2O_3 و Fe_2O_3 تبدیل شوند.

۲ ۱۰۷ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها که نادرست:

۰ گاز H_2 در طبیعت وجود ندارد.

۰ بر اثر سوختن گاز H_2 ، بخار آب که نوعی گاز گلخانه‌ای است تولید می‌شود.

۳ ۱۰۸ مطابق داده‌های سؤال اگر 160 g مول محلول

سیرشده $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ را از دمای 25°C تا 15°C سرد کنیم، محلول سیرشده‌ای به جرم 150 g و 10 g رسوب خواهیم داشت. اکنون برای محلول به جرم 56 g می‌توان نوشت:

$$\text{رسوب} = \frac{1.0 \text{ g}}{16.0 \text{ g}} \times \text{محلول} = 56.0 \text{ g} = \text{رسوب}$$

از آن جا که جرم رسوب تولید شده برابر $\frac{1.0 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{33.2 \text{ g}}{\text{mol}} = 32.2 \text{ g}$ و کمتر از 35 g است، می‌توان نتیجه گرفت که محلول اولیه، سیرشده بوده است.

۳ ۱۰۹ محاسبات را بر مبنای 100 g آب که معادل 1 L است، انجام می‌دهیم:

$$\text{?g NO} = \frac{1}{1 \text{ L H}_2\text{O}} \times \frac{3/33 \times 10^{-3} \text{ mol NO}}{1 \text{ L H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{3.0 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 0.01 \text{ g NO}$$

انحلال پذیری گاز NO در فشار $1/5 \text{ atm}$ برابر با 1 g در 100 g آب است:

$$\frac{a-b}{3} = \frac{1}{5} \Rightarrow a-b = 4/5 \text{ atm}$$

۲ ۱۱۰ از روی غلظت مولی و جرم محلول می‌توان جرم نمک حل شده را به دست آورید:

$$\text{نمک} = \frac{\text{محلول}}{\text{محلول}} \times \frac{\text{mL}}{1 \text{ g}}$$

$$\text{نمک} = \frac{11.0 \text{ g}}{100.0 \text{ mL}} \times \frac{\text{نمک}}{\text{محلول}}$$

بنابراین جرم آب برابر است با:

مطابق داده‌های سؤال به ازای 195 g آب، $5/55 \text{ g} = 5/5 \text{ g} = 0.1 \times 55 = 5.5 \text{ g}$ نمک رسوب کرده است.

بنابراین به ازای 100 g آب، جرم نمک رسوب کرده برابر است با:

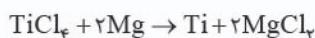
$$\text{رسوب} = \frac{5/5 \text{ g}}{195 \text{ g H}_2\text{O}} \times 100 \text{ g H}_2\text{O} = 2.8 \text{ g}$$

با تعیین دما از 70°C به 10°C یعنی به میزان 6°C جرم نمک رسوب کرده برابر $100 - 2.8 = 97.2 \text{ g}$ است.

$$\Delta\theta = \frac{6^\circ\text{C}}{10^\circ\text{C}} \times \text{رسوب} = 17^\circ\text{C}$$

۱۲۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

معادله موازنۀ شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌های نادرست:

• واکنش پذیری Mg از هر دو فلز Ti و Fe بیشتر است. به این ترتیب

منیزیم با Fe_2O_3 و TiCl_4 می‌تواند به طور طبیعی واکنش دهد.

• واکنش پذیری Au کمتر از Ti بوده و برای تولید فلز تیتانیم نمی‌توان از فلز طلا استفاده کرد.

۱۲۳ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

با توجه به فرمول عمومی آلکن A که به صورت C_nH_{2n} و آلکین B که به

صورت $\text{C}_m\text{H}_{4m-2}$ در نظر گرفته می‌شود، می‌توان نوشت:

$$2n - (2m - 2) = 4 \Rightarrow n - m = 1 \Rightarrow n = 1 + m$$

بررسی عبارت‌ها:

• شمار جفت الکترون پیوندی در A برابر با $3n$ و در B برابر با $3m - 1$ است:

$$3n - (3m - 1) = 3(1 + m) - 3m + 1 = 4$$

• هر مول A برای سوختن کامل به $\frac{3n}{2}$ و هر مول B به $\frac{3m-1}{2}$ مول

اکسیژن نیاز دارد:

$$\frac{3n}{2} - \frac{3m-1}{2} = \frac{3(1+m)}{2} - \frac{3m-1}{2} = 2$$

• نسبت طرفیت گرمایی یک مول از هر ماده به گرمای ویژه آن، معادل جرم مولی آن ماده است:

$$A: \text{جرم مولی } 12n + 2n = 14n = 14(m+1) = 14m + 14$$

$$B: \text{جرم مولی } 12m + 2m - 2 = 14m - 2$$

واضح است که $14m - 2 < 14m + 14$ می‌باشد.

• از آن‌جا که تفاوت شمار اتم‌های کربن دو مولکول برابر با یک است، تفاوت شمار پیوندۀای C—C آن‌ها نیز برابر با یک خواهد بود.

۱۲۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

عنصرهای X و E به ترتیب Cl_{17} و Ar_{18} هستند.

• هالوژن‌ها و گازهای نجیب دارای بیشترین و کمترین خصلت نافلزی در هر دوره هستند.

• آرایش الکترونی اتم‌های Cl و Ar به ترتیب به زیرلایه‌های $3p^5$ و $3p^6$ ختم می‌شود.

• در گروههای ۱۷ و ۱۸ جدول جای دارند. نخستین عنصرهای این گروه‌ها یعنی فلوئور و هلیم در دما و فشار اتفاق، گازی شکل‌اند.

• کلر در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

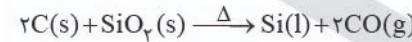
۱۱۷ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

• هیچ کدام از سه عنصر نخست این گروه یعنی C_6 ، Si_{14} و Ge_{32} ، آنیون تکاتمی تشکیل نمی‌دهند.

• کاتیون‌های فلزهای Sn₅ و Pb₈₂ قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.

• واکنش پذیری C₆ از Si₁₄ بیشتر بوده و برای تهیه سیلیسیم از کربن استفاده می‌کنند.



• Ge₃₂ هم دوره با برم مایع (Br₃₅) است. ژرمانیم سطح صیقلی داشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۱۸ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در هر کدام از چهار نوع نفت خام (برنت دریای شمال - سبک کشورهای عربی - سنگین کشورهای عربی - سنگین ایران)، درصد نفت کوره بیشتر از سایر اجزاست.

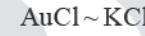
• در هر کدام از چهار نوع نفت خام، درصد نفت سفید که از آن برای تولید سوخت هوایپما استفاده می‌شود، کمتر از سایر اجزاست.

• مقایسه میان اندازه مولکول‌ها به صورت زیر است:

بنزین و خوارک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

• هر چه مولکول‌ها کوچک‌تر باشند، در ارتفاع بالاتری از برج نقطه قرار می‌گیرند.

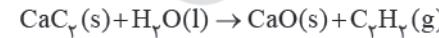
۱۱۹ از آن‌جا که در هر سمت معادله Cl_{14} فقط در ساختار یک ماده حضور دارد، قطعاً پس از موازنۀ ضریب AuCl_{14} (ماده معلوم) و KCl (ماده مجھول) با هم برابر خواهد بود. بنابراین نیازی به موازنۀ نیست.



$$\frac{93\text{ g AuCl} \times \frac{1.0}{100} \times \frac{51}{100}}{1 \times 232/5} = \frac{x\text{ g KCl}}{1 \times 74/5} \Rightarrow x = 12/15\text{ g KCl}$$

۱۲۰ همان C_2H_2 و معادله موازنۀ شده واکنش موردنظر به

صورت زیر است:



$$\frac{5/12 \times 1.0\text{ g CaC}_2 \times \frac{P}{100}}{1 \times 64} = \frac{1255\text{ L C}_2\text{H}_2}{1 \times 22/4} \Rightarrow \% P \approx 7.7\%$$

۱۲۱ فرمول ترکیب داده شده به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{O}_2$ بوده و هر

مول از آن دارای ۴ مول پیوند دوگانه است و با ۴ مول Br_2 واکنش می‌دهد:



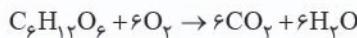
$$\frac{5/7\text{ mol C}_{18}\text{H}_{22}\text{O}_2}{1} = \frac{x\text{ g}}{1 \times 91.0} \Rightarrow x = 637$$

۱ ۱۳۰ ابتدا مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل ۲/۷ گرم گلوكز را به دست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = ۰/۵\text{kg} \times ۴/۲\text{J.g}^{-۱}\text{.}^{\circ}\text{C}^{-۱} \times ۲۸^{\circ}\text{C} = ۵۸/۸\text{kJ}$$

معادله موازن شده واکنش سوختن کامل $\text{C}_6\text{H}_{۱۲}\text{O}_۶$ به صورت زیر است:



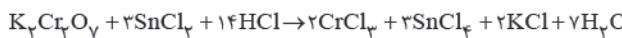
$$\frac{x \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{۱۲}\text{O}_۶}{۱ \times ۱۸۰} = \frac{۷۴/۴\text{g}}{۶(۴۴+۱۸)} \Rightarrow x = ۳۶\text{ g } \text{C}_6\text{H}_{۱۲}\text{O}_۶$$

اکنون می توان از یک تناسب ساده استفاده کرد:

گرمای آزاد شده (kJ) گرم گلوكز

$$\left[\begin{array}{cc} ۲/۷ & ۵۸/۸ \\ ۳۶ & y \end{array} \right] \Rightarrow y = ۷۸۴\text{kJ}$$

۳ ۱۳۱ مطابق معادله موازن شده واکنش که در زیر آمده است، A و X به ترتیب $\text{H}_۲\text{O}$ و HCl هستند:



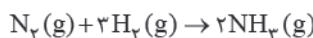
$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_۲\text{O}}}{۷} \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_۲\text{O}} = \frac{۱}{۷} \bar{R}_{\text{HCl}}$$

$$= \frac{۱}{۷} \times ۱/۲\text{mol.s}^{-۱} = ۰/۶\text{mol.s}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_۲\text{O}} = ۰/۶ \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{۶\text{s}}{۱\text{min}} \times \frac{۱\text{kg}}{۱\text{mol}} = ۶۴۸\text{g.min}^{-۱}$$

۴ ۱۳۲ گرمای ویژه روغن زیتون از گاز اکسیژن و نیز فلز طلا بیشتر است.

۳ ۱۳۳ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



سرعت متوسط تولید آمونیاک در ۲ دقیقه اول و ۲ دقیقه دوم واکنش به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\bar{R}_{\text{NH}_۷[۰-۲]} = \frac{\Delta [\text{NH}_۷]}{\Delta t} = \frac{۴/۶}{۲} = ۲/۳\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_۷[۲-۴]} = \frac{\Delta [\text{NH}_۷]}{\Delta t} = \frac{۷/۸ - ۴/۶}{۲} = ۱/۶\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

از آنجا که سرعت مصرف واکنش دهنده ها و نیز سرعت تولید فراورده ها با گذشت زمان کاهش می یابد، سرعت متوسط تولید $\text{NH}_۷$ در دقیقه سوم بیشتر از دقیقه چهارم است. در نتیجه سرعت متوسط تولید $\text{NH}_۷$ در دقیقه سوم بیشتر از $۱/۶\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$ و کمتر از $۲/۳\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$ است.

به این ترتیب با توجه به ضرایب گازهای $\text{H}_۲$ و $\text{NH}_۷$ در معادله موازن شده واکنش، سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن در دقیقه سوم به صورت زیر خواهد بود:

$$\underbrace{\frac{۳}{۲} \times ۲/۳}_{۳/۴۵} > \bar{R}_{\text{H}_۲[۰-۲]} > \underbrace{\frac{۳}{۲} \times ۱/۶}_{۲/۴} \Rightarrow \text{حذف گزینه های (۲) و (۴):}$$

۳ ۱۲۵ عبارت های اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• ترکیبی که اتم های آن ها از قاعده هشت تابی پیروی می کند، رادیکال محسوب نمی شود.

• فرمول مولکولی مالتوز به صورت $\text{C}_{۱۱}\text{H}_{۲۲}\text{O}_{۱۱}$ و فرمول مولکولی چربی ذخیره شده در کوهان شتر به صورت $\text{C}_{۵۷}\text{H}_{۱۱}\text{O}_۶$ است.

۲ ۱۲۶ عبارت های دوم و سوم درست هستند.

• واکنش $\text{H}_۷\text{(g)} + \text{Cl}_۷\text{(g)} \rightarrow ۲\text{HCl(g)}$ در دمای ۲۵°C به آرامی انجام می شود.

• واکنش گاز کلر با هر کدام از فلزهای قلیایی به سرعت و شدت انجام می شود.

• از واکنش $\text{FeCl}_۷\text{(aq)}$ با محلول هیدروکلریک اسید، گاز $\text{H}_۷$ و نمک $\text{FeCl}_۷\text{(aq)}$ تولید می شود.

• گرمای آزاد شده در این واکنش به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فراورده است.

۴ ۱۲۷ دیرجوش ترین آلkan گازی شکل، بوتان ($\text{C}_۴\text{H}_{۱۰}$) است:



$$\Delta H = \left[۱۰\Delta H(\text{C}-\text{H}) + ۳\Delta H(\text{C}-\text{C}) + \frac{۱۳}{۲}\Delta H(\text{O}=\text{O}) \right]$$

$$- [۸\Delta H(\text{C}=\text{O}) + ۱۰\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$= \left[۱۰(۴۱۵) + ۳(۳۵۰) + \frac{۱۳}{۲}(۴۹۵) \right] - \left[۸(۷۹۵) + ۱۰(۴۶۵) \right]$$

$$= [۸۴۱۷/۵] - [۱۱۰۱۰] = -۲۵۹۲/۵\text{kJ}$$

۴ ۱۲۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

✓ واکنش های a و c را وارونه می کنیم.

✓ سپس این دو واکنش را با واکنش های b و d جمع می کنیم:

$$\Delta H_{\text{(هدف)}} = -\Delta H_a + \Delta H_b - \Delta H_c + \Delta H_d$$

$$= ۹۸۶ - ۷۹۶ + ۱۸۸ - ۵۷۲ = -۱۹۴\text{kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به مصرف ۲ مول HCl است. اگر یک مول HCl به مصرف شود، ۹۷ کیلوژول گرما آزاد می شود.

۲ ۱۲۹ عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• گرمای یک واکنش مستقل از مسیر انجام آن است.

• هر ژول گرما معادل $۱\text{kg.m}^{-۲}.\text{s}^{-۱}$ است.

۳ ۱۲۸ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

ویتامین D فاقد حلقة بنزئی است.

۲ ۱۲۹ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در پلی‌اتن سبک (پلی‌اتن شاخه‌دار)، در محل شاخه‌ها، هر اتم کربن به سه اتم کربن دیگر و به یک اتم هیدروژن متصل است.
ت) تجربه نشان می‌دهد که در واکنش پلیمر شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

۴ ۱۴۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نقطه جوش اسید و الكل از استر بالاتر است، زیرا می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۲) نقطه جوش اتر از آلکین بالاتر است زیرا اتر برخلاف آلکین، قطبی است.

۳) نقطه جوش الكل از اتر بالاتر است زیرا مولکول‌های الكل پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

از طرفی سرعت متوسط تولید آمونیاک در ۶ دقیقه نخست واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{NH}_3^+} = \frac{\Delta n [\text{NH}_3^+]}{\Delta t} = \frac{10/4}{6} = \frac{5/2}{3} \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

به همین ترتیب سرعت متوسط مصرف گاز H_2 در ۶ دقیقه نخست واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{3 \times 5/2}{3} = 2/6 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

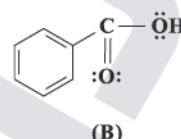
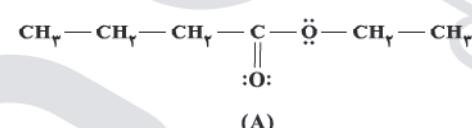
به این ترتیب گزینه (۱) نیز حذف می‌شود، زیرا سرعت متوسط مصرف گاز H_2 در دقیقه سوم باید بیشتر از ۶ دقیقه نخست واکنش باشد.

۳ ۱۳۴ ظروف یکبار مصرف از پلی‌استیرن $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}_n$ ، کیسه خون از پلی‌وینیل کلرید $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}_n$ ، محافظ کف اتو از تفلون C_2F_n و پتوی مسافرتی از $\text{C}_2\text{H}_3\text{N}_n$ ساخته شده‌اند.

۳ ۱۳۵ استر مورد نظر سه عاملی بوده و هر مول از آن از واکنش مول اسید با فرمول $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ و یک مول الكل با فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ تشکیل شده است:



۴ ۱۳۶ فرمول مولکولی A و B به ترتیب $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ و $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ و ساختار آن‌ها به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

- به فرمول مولکولی و ساختارها توجه کنید.

- الكل حاصل از آبکافت A همان اتانول بوده که اگر با B در واکنش استری

شدن شرکت کند، استری با فرمول $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$ تولید می‌شود:



- در هر کدام از دو ساختار، چهار پیوند C-C وجود دارد.

۱ ۱۳۷ فرمول واحد تکرارشونده پلیمر موردنظر $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$ و جرم مولی آن برابر با $106/5 \text{ g.mol}^{-1}$ است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\text{C}_7\text{H}_6\text{O} : 106 \text{ g.mol}^{-1}$

۲) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O} : 114 \text{ g.mol}^{-1}$

۳) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 : 116 \text{ g.mol}^{-1}$

۴) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 : 102 \text{ g.mol}^{-1}$

$$x = \sqrt[3]{(1-\sqrt{2})^3} = (1-\sqrt{2})^1 = 1 - \sqrt{2}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{1-\sqrt{2}} = 1 + 2\sqrt{2}$$

$$(x + \frac{1}{x})^{-1} = (1 - \sqrt{2} + 1 + 2\sqrt{2})^{-1} = 1^{-1} = \frac{1}{36}$$

۱۴۷

$$A = \left(\frac{(a+b)(a^r - ab + b^r)}{a^r - ab + b^r} + \frac{(a-b)(a^r + ab + b^r)}{a^r + ab + b^r} \right)^r$$

$$A = (a+b+a-b)^r = (2a)^r = 2a^r \quad \text{اگر } a = \sqrt[3]{2} \rightarrow A = 2 \times \frac{2}{3} = \frac{16}{3}$$

۱۴۸

$$B = \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})} + \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$B = \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2})^2 - 3} + \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

$$B = 1 + \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{3} - \sqrt{2} = 1$$

۱۴۹

۱۵۰

$$\lambda = 0 \Rightarrow 4m^r - 4(m+r)(rm - \lambda) = 0$$

$$\Rightarrow m^r - (2mr^2 - \lambda m + rm - 4r) = 0$$

$$\Rightarrow m^r - 2mr^2 - 4r = 0 \Rightarrow (m-4)(m+4) = 0$$

$$\begin{cases} m=4 \Rightarrow -\frac{b}{ra} = \frac{2}{3} > 0 \\ m=-4 \Rightarrow -\frac{b}{ra} = 4 > 0 \end{cases}$$

در مورد حالت‌های مختلف دلتای معادله $m^r + mx + m = 0$ ۱۵۱

بحث می‌کنیم.

$$\Delta = m^r - 4m$$

اگر $\Delta = 0$ باشد آنگاه نامعادله به صورت‌های زیر خواهد بود.

$$m = 0 \Rightarrow (x+\lambda)x^r < 0 \Rightarrow x < -\lambda$$

$$m = 4 \Rightarrow (x+\lambda)(x+2)^r < 0 \Rightarrow x < -\lambda$$

در صورتی که $\Delta > 0$ باشد، جواب نامعادله به صورت $(-\infty, -\lambda)$ خواهد بود.

اگر $\Delta < 0$ باشد آنگاه جواب نامعادله به صورت $(-\infty, -\lambda)$ خواهد بود

بنابراین جواب کامل $4 \leq m \leq 0$ خواهد بود.

بنابراین $f(x) = 2(x+1)^r$ در $x = -1$ محور X هما مماس است. ۱۵۲

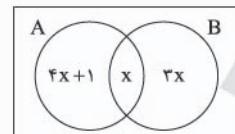
$$f(x) = 2(x+1)^r, f'(0) = g(0) = 2$$

محور تقارن g خط $x = 3$ است. بنابراین:

$$g(0) = g(6) = 2$$



۱۴۷



$$n(A \cup B) = 4x+1 = 41 \Rightarrow x = 10$$

$$\Rightarrow n(A - B) = 41$$

۱۴۱

$$a_n = An^r + Bn + C \Rightarrow a_{n+1} - a_n = 2An + A + B = b_n$$

$$\begin{cases} 2A = 4 \Rightarrow A = 2 \\ A + B = 3 \Rightarrow B = -1 \end{cases}$$

$$a_3 = 4A + 3B + C = 36 - 3 + C = 3 \Rightarrow C = -3$$

$$a_6 = 26A + 6B + C = 36(4) + 6(-1) - 3 = 144 - 6 - 3 = 135$$

الگو را به صورت $t_n = An + B$ در نظر می‌گیریم: ۱۴۲

$$\begin{cases} t_4 + t_6 = -2 \Rightarrow 3A + B + 4A + B = -2 \\ t_7 + t_8 = 6 \Rightarrow 7A + B + 8A + B = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7A + 2B = -2 \\ 15A + 2B = 6 \end{cases} \xrightarrow{(-)} 8A = 8 \Rightarrow A = 1, B = -4$$

$$t_{10} + t_{11} = 10A + B + 11A + B = 21A + 2B = 210 - 90 = 120$$

۱۴۴

$$A = \tan x - \frac{1 + \tan x}{1 + \frac{1}{\tan x}} + \frac{\sin^r x}{1 - \cos^r x} = \tan x - \tan x + 1 = 1$$

۱۴۵

$$\sin \theta = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{hadde}} \tan \theta = \frac{4}{3} \Rightarrow m = -\frac{4}{3}$$

$$1: y = -\frac{4}{3}(x-6) \xrightarrow{x=0} y = 8 \Rightarrow P = 8$$

فرض $AM = a$ داریم: ۱۴۶

$$S_{DMB} = S_{ABCD} - S_{AMD} - S_{DBC}$$

$$S_{DMB} = 2a^2 - \frac{1}{2}a^2 - a^2 = \frac{1}{2}a^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}DM \times DB \times \sin \theta = \frac{1}{2}a^2$$

$$\Rightarrow a\sqrt{5} \times a\sqrt{5} \sin \theta = a^2 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\xrightarrow{\text{hadde}} \tan \theta = \frac{1}{3}$$

فاصله دو خط موازی داده شده، طول ضلع مربع خواهد بود.

$$\begin{cases} 6x - 2y = 2k \\ 6x - 2y = -1 \end{cases} \Rightarrow D = \frac{|2k+1|}{\sqrt{36+4}} = \frac{|2k+1|}{\sqrt{40}}$$

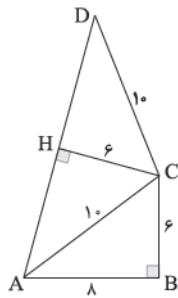
$$S = D^2 \Rightarrow |2k+1|^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = -1 \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر k برابر ۱ است.

۱ ۱۶۰ طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه:

$$\begin{cases} AB^2 = BH \times BC \\ AC^2 = CH \times BC \end{cases} \Rightarrow \frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH}{CH} = 3$$

چون $AC = BC = 6$ نیمساز است پس، $HC = BC = 6$ خواهد بود.



$$AH = 8, DH = \sqrt{100 - 36} = 8$$

$$AD = 8 + 8 = 16$$

$$S_{ACD} = \frac{1}{2} CH \times AD = \frac{1}{2} \times 6 \times 16 = 48$$

۴ ۱۶۲

$$\frac{x}{x+2} = \frac{x+1}{2x} \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$y = FC = \frac{AB \times EF + ED \times AF}{AF + EF} = \frac{2 \times 4 + 8 \times 2}{2 + 4} = \frac{24}{6} = 4$$

۳ ۱۶۳

$$f(x) \geq 0 \Rightarrow x^2 - 4x \geq 0$$

$$\frac{x}{f(x)} \left| \begin{array}{ccccc} -2 & & 0 & & 2 \\ - & . & + & . & - & . & + \end{array} \right. \Rightarrow x \in [-2, 0] \cup [2, +\infty) \quad (1)$$

$$g(x) > 0 \Rightarrow 9x - x^2 > 0$$

$$\frac{x}{g(x)} \left| \begin{array}{ccccc} -3 & & 0 & & 3 \\ + & . & - & . & + & . & - \end{array} \right. \Rightarrow x \in (-\infty, -3) \cup (0, 3) \quad (2)$$

اشتراك جواب‌های به دست آمده (۱) و (۲) است.

معادله $x - 1 - x^2 = 0$ ریشه حقیقی ندارد.

$$\begin{array}{c|ccccc} x & -4 & -2 & 0 & 3 & 4 \\ \hline f(x) & - & . & + & . & - & . & + & . & - \\ x - 1 - x^2 & - & . & + & . & - & . & + & . & - \end{array}$$

بنابراین جواب نامعادله $\{x \mid -4 \leq x \leq -2\} \cup \{x \mid 3 \leq x \leq 4\}$ خواهد بود که جواب‌های صحیح آن عبارتند از $\{-4, -3, -2, 0, 3, 4\}$ ، که تعداد آن‌ها ۶ تاست.

۲ ۱۵۴ $g(x) = x$ و $f(x) = c$ را در نظر می‌گیریم:

$$\frac{g(f-m)+g(m)}{f-f(m)} = f(m) \Rightarrow \frac{f-m+m}{f-c} = c$$

$$\Rightarrow 4c - c^2 = 4 \Rightarrow c^2 - 4c + 4 = 0 \Rightarrow (c-2)^2 = 0 \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2$$

$$g(|2-x|) < f(-\frac{1}{r}) \Rightarrow |2-x| < 2 \Rightarrow -2 < 2-x < 2$$

$$\Rightarrow -4 < -x < 0 \Rightarrow 0 < x < 4$$

۲ ۱۵۵

$$f(-1) < f(4) \Rightarrow |m-1| < 2 \Rightarrow -1 < m < 3 \quad (1)$$

$$f(4) < f(5) \Rightarrow m^2 + m > 2 \Rightarrow m > 1 \text{ یا } m < -2 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2): 1 < m < 3$$

$$\alpha^2 = \alpha + 1 \Rightarrow \alpha^2 = \alpha^2 + 2\alpha + 1 = 3\alpha + 2$$

۴ ۱۵۶

$$\alpha^2 + 3\beta = 3\alpha + 3\beta + 2 = 3(\alpha + \beta) + 2 = 3(1) + 2 = 5$$

$$\sqrt{\frac{1+x}{2x}} \text{ و } \sqrt{\frac{2x}{1+x}} \text{ مثبتانند بنابراین} \quad ۱ ۱۵۷$$

$$\sqrt{\frac{2x}{1+x}} + \sqrt{\frac{1+x}{2x}} \leq 2 - x^2 \text{ است. همچنین } 2 - x^2 \geq 0 \text{ است. پس معادله داده شده زمانی برقرار است که دو طرف معادله برابر ۲ باشد.}$$

$$\sqrt{\frac{2x}{1+x}} + \sqrt{\frac{1+x}{2x}} = 2 \Rightarrow \frac{2x}{1+x} = 1 \Rightarrow x = 1 \quad (1)$$

$$2 - x^2 = 2 \Rightarrow x = 0 \quad (2)$$

(۱) و (۲) اشتراکی ندارند بنابراین معادله جواب حقیقی ندارد.

۱ ۱۵۸ طول و عرض مستطیل را x و y در نظر می‌گیریم.

$$2(x+y) = 20 \Rightarrow x+y = 10 \Rightarrow y = 10-x$$

$$\frac{x}{y} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{x}{10-x} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در صورت}} \frac{10}{10-x} = \frac{3+\sqrt{5}}{2} \xrightarrow{\text{عكس}}$$

$$\frac{10-x}{10} = \frac{2}{3+\sqrt{5}} \Rightarrow 10-x = \frac{20}{3+\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow x = 10 - \frac{20}{3+\sqrt{5}} = \frac{10+10\sqrt{5}}{3+\sqrt{5}}$$

$$\alpha + 2 = 2\pi \Rightarrow \alpha = 2\pi - 2$$

۱ ۱۶۸

$$\alpha + \beta = 3\pi \xrightarrow{\alpha=2\pi-2} \beta = \pi + 2$$

$$\sin(\alpha - \beta + 4) = \sin(2\pi - 2 - \pi - 2 + 4) = \sin \pi = 0$$

۳ ۱۶۹

$$-\frac{\pi}{6} < x - \frac{\pi}{3} < \frac{7\pi}{6} \xrightarrow{+ \frac{\pi}{3}} \frac{\pi}{6} < x < \frac{10\pi}{6} \Rightarrow -1 < \sin x \leq 1$$

$$\Rightarrow -1 < 2m - 1 \leq 1 \xrightarrow{+1} 0 < m \leq 1$$

۱ ۱۷۰

$$\tan\left(\frac{3\pi}{4} - \alpha\right) = 2 \Rightarrow \cot \alpha = 2 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{2}$$

$$A = \frac{1}{2} + \frac{-\cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = \frac{1}{2} - \frac{1}{1 - \tan \alpha} = \frac{1}{2} - \frac{1}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{1}{2} - 2 = -\frac{3}{2}$$

دانمه مشترک $\{-1, 3, 4\}$ است. طرفین را یکبار با هم

۴ ۱۶۴

جمع و بار دیگر تفریق می‌کنیم.

$$(f + 2g) + (f - 2g) = \{(-1, 13), (3, 3), (4, \frac{3}{4})\}$$

$$\Rightarrow f = \{(-1, \frac{13}{4}), (3, \frac{3}{4}), (4, \frac{3}{4})\}$$

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

$$\Rightarrow g = \{(-1, \frac{3}{4}), (3, \frac{1}{4}), (4, \frac{1}{4})\}$$

$$f \times g = \{(-1, \frac{39}{8}), (3, \frac{3}{8}), (4, \frac{3}{32})\}$$

$$fg = \frac{39}{8} + \frac{3}{8} + \frac{3}{32} = \frac{42 \times 4 + 3}{32} = \frac{171}{32}$$

فرض می‌کنیم ۲ ۱۶۵

$$f(3-x) + 2f(x) = 4x + 21$$

$$a(3-x) + b + 2(ax+b) = 4x + 21$$

$$\Rightarrow ax + 3a + 3b = 4x + 21 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ 3a + 3b = 21 \Rightarrow b = -1 \end{cases}$$

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

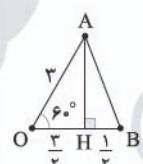
۴ ۱۶۶

$$m - 2 = 0 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow f(x) = \frac{x}{nx^2 - 3x - 1}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 9 + 4n = 0 \Rightarrow n = -\frac{9}{4}$$

$$p = \frac{3}{2n} = \frac{3}{2(-\frac{9}{4})} = -\frac{2}{3}$$

۱ ۱۶۷



$$\cos 60^\circ = \frac{OH}{3} \Rightarrow OH = \frac{3}{2}$$

$$HB = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\sin 60^\circ = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

$$AB = \sqrt{AH^2 + BH^2} = \sqrt{\frac{27}{4} + \frac{1}{4}} = \sqrt{7}$$

$$\text{محیط رنگی} = 3 \times \frac{\pi}{3} + 1 + \sqrt{7} = 3/14 + 1 + 2/\sqrt{7} = 6/79$$



زمین‌شناسی

۱ ۱۷۱ با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، ترتیب دوره‌ها

در صورت سؤال به شرح زیر است:

سیلورین ← دونین ← کربنیفر ← پرمین ← تریاک

در نتیجه دوره کربنیفر لایه‌ای تشکیل نشده است و در این دوره نخستین خزنده پدید آمده است.

۲ ۱۷۲ طبق جدول پایین صفحه ۱۶ کتاب درسی، در اثر فروپاشی

عنصر پرتوزای پتاسیم 4° ، عنصر پایدار آرگون 4° پدید می‌آید که بدون کاهش عدد جرمی صورت می‌گیرد.

۳ ۱۷۳ عقیق یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی و آمتیست کوارتز بنفش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زمرد، سیلیکات بریلیم و یاقوت، اکسید آلومینیم است.

(۲) آمتیست کوارتز بنفش و تورکواز (فیروزه) یک گوهر با ترکیب فسفاتی است.

(۴) یاقوت اکسید آلومینیم و عقیق نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است.

۴ ۱۷۴ در مرحله آخر از اکتشاف معدن، تمامی داده‌های به دست

آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی تعیین می‌گردد.

۵ ۱۷۵ آب‌های گرم برخی عناصر مانند مس، سرب، روی، مولیبدن،

قلع و ... را به شکل کانسنسگ در داخل شکستگی‌های سنگ تهنشین می‌کنند و رگه‌های معدنی را می‌سازند.

۶ ۱۷۶ فروچاله به فرونشتست سریع زمین گفته می‌شود و فرونشتست

زمین یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی می‌باشد.

۷ ۱۷۷ با افزایش میزان شیب زمین آب کمتری به درون زمین نفوذ

کرده در نتیجه ضخامت منطقه اشباع کاهش یافته و عمق سطح ایستالی افزایش می‌یابد.

۸ ۱۷۸ طبق طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، خاک‌های ریزدانه کوچک‌تر

از $۰/۰۵$ میلی‌متر می‌باشند و در دامنه‌های مناطق کوهستانی با افزایش رطوبت، این خاک‌ها به حالت خمیری در می‌آید و موجب لغزش می‌شود.

۹ ۱۷۹ سنگ‌های کربناتی اغلب درزه‌دار هستند و در اثر نفوذ آب‌های

زیرزمینی در آب حل و حفرات ا Hollow در آن‌ها پدید آمده و ممکن است با بزرگ شدن حفره‌ها، غار ایجاد گردد.

۱۰ ۱۸۰ تونل‌ها فضای زیرزمینی کوچک‌تری نسبت به مغار است و به

منتظر حمل و نقل، انتقال آب و فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته: ایستگاه مترو یکی از موارد استفاده از مغار است.

رانلور، ایگان تماس‌آفرینشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه و شرکت



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi



دانش



دوسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمونها آزمایشی

T.me/Azmoonha_Azmayeshi

آزمون‌های سراسری
کاج

حل
سند

