

تاریخ آزمون

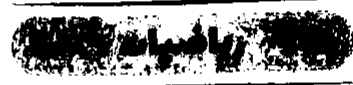
جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست شناسی	۲۱	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۱۹	۲۰ دقیقه



۱- جواب‌های نامعادله $\frac{x^2-9}{-2x^2-x+1} \geq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) بی‌شمار

۲- نمودار تابع $f(x) = -3x^2 + mx + 2$ در بازه $(2, n)$ بالای محور x قرار دارد. حاصل $m+n$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{3}$

۳- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x < 0 \\ 1 & -1 \leq x \leq 1 \\ 1-2x & x > 1 \end{cases}$ با جواب نامعادله $|x-\alpha| > \beta$ برابر است. حاصل $(\alpha\beta)$ کدام است؟

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

۴- در تابع خطی f ، $f(-1) = 1$ و $f(1) = \frac{1}{9}$ است. مساحت محصور بین محورهای مختصات و نمودار تابع f چقدر است؟

- (۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{9}{8}$

۵- نمودار $f(x) = |x-2|$ را نسبت به محور x قرینه می‌کنیم، سپس دو واحد به راست و سه واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g به دست آید. $g(-1)$ چقدر است؟

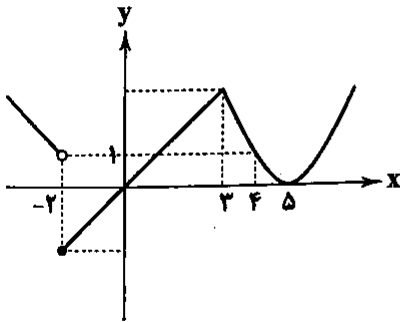
- (۱) -۸ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۶

۶- اگر f تابع ثابت، g تابع همانی و $k(x) = 1-x^2$ باشد، به طوری که $f(g(-1)) = k(2) + 1$ باشد، حاصل $f(g(k(\frac{1}{3})))$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۷- نمودار f به صورت زیر است. برد تابع f شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۸- اگر $f = \{(-1, 2), (-2, 1), (-1, m^2 + m), (m, 4)\}$ و $g(x) = 1 - |x - m|$ باشد، محل تلاقی نمودار تابع g و محور y ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۹- با ارقام متمایز ۷، ۹، ۶، ۳، ۰، چند عدد چهاررقمی زوج می‌توان نوشت که بزرگ‌تر از ۴۰۰۰ باشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۱۰- بین ۵ شهر مختلف از یک کشور تعداد m راه یک طرفه و n راه دوطرفه می‌توان ساخت. اختلاف m و n چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

ریاضیات

- ۱۱- به چند طریق می توان ۵ بشقاب مختلف برای خوردن برنج و ۳ کاسه مختلف را برای خوردن آش دور یک میز ۸ نفره چید، به طوری که آش خورها همواره کنار هم بنشینند؟
 (۱) ۱۲۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۲۴۰
- ۱۲- گل فروشی در مغازه اش ۱۰ نوع گل مختلف دارد. او در هر دسته گل ۳ تا ۵ شاخه گل متمایز قرار می دهد. در این صورت چند دسته گل مختلف ساخته می شود؟
 (۱) ۴۹۲ (۲) ۲۵۲ (۳) ۵۸۲ (۴) ۳۳۰
- ۱۳- اگر $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{a, b, c, d\}$ باشد، چند تابع از مجموعه A به مجموعه B می توان نوشت که برد آن حداقل دو عضو داشته باشد؟
 (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵۶ (۴) ۹۹
- ۱۴- حاصل $\binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{9}{3}$ کدام است؟
 (۱) $\binom{9}{4}$ (۲) $\binom{10}{4}$ (۳) $\binom{10}{3}$ (۴) $\binom{10}{5}$
- ۱۵- یک سکه را ۱۰ بار پرتاب می کنیم. چه قدر احتمال دارد در پرتاب ششم برای بار چهارم سکه «رو» بیاید؟
 (۱) $\frac{15}{1024}$ (۲) $\frac{5}{512}$ (۳) $\frac{15}{512}$ (۴) $\frac{5}{1024}$
- ۱۶- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند به طوری که $P(A) = 0.4$ ، $P(B) = 0.3$ باشد، احتمال آن که A و B هیچ کدام رخ ندهد چه قدر است؟
 (۱) 0.9 (۲) 0.1 (۳) 0.7 (۴) 0.3
- ۱۷- کیسه ای شامل ۳ لامپ سالم و ۵ لامپ خراب است. از این کیسه ۲ لامپ انتخاب می کنیم، احتمال آن که حداقل یک لامپ سالم باشد، چه قدر است؟
 (۱) $\frac{15}{28}$ (۲) $\frac{5}{14}$ (۳) $\frac{13}{28}$ (۴) $\frac{9}{14}$
- ۱۸- با جابه جایی حروف کلمه «Persian» ترکیب های ۷ حرفی می سازیم. چه قدر احتمال دارد، ترکیب ساخته شده با حروف صدا دار آغاز شود؟
 (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{2}{7}$
- ۱۹- کدام گزینه در مورد نمونه آماری صحیح است؟
 (۱) اندازه آن نامتناهی است.
 (۲) اندازه آن متناهی است.
 (۳) زیرمجموعه ای از جامعه است.
 (۴) حجم آن برابر با حجم جامعه است.
- ۲۰- «رتبه دانش آموز - نمره دانش آموز - شاخص توده بدنی - وضعیت هوا - مدل اتومبیل - دمای هوا»
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



- ۲۱- چند مورد، درباره کاروتن در گیاهان مختلف، مطلب درستی را بیان کرده است؟
- (الف) همانند نوعی ترکیب دیگر که می تواند رنگ های متفاوتی داشته باشد، در ایجاد رنگ در ریشه برخی گیاهان نقش دارد.
- (ب) برخلاف سبزینه (کلروفیل)، فقط در یک نوع از انواع دیسه (پلاست) های گیاهی دیده می شود.
- (ج) همانند رنگیزه هرون نشادیمسه، در بهبود کارکرد دستگاه عصبی و اندام های دیگر مؤثر است.
- (د) برخلاف ترکیب رنگی ذخیره شده در واکونول، در محیط های مختلف تغییر رنگ نمی دهد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

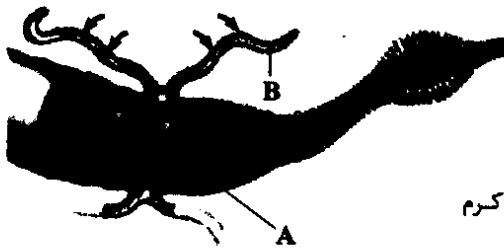
- ۲۲- چند مورد، در خصوص تفاوت های مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه و مریستم نخستین نوک ساقه درست است؟
- (الف) تنها در نتیجه فعالیت آن در ساقه، طول اندام گیاهی نسبت به عرض آن، به میزان بیشتری رشد می کند.
- (ب) تماس با نوعی ماده لزج که توسط بخش انگشتانه مانند ریشه تشرح می شود، در حفاظت از آن نقش دارد.
- (ج) تنها در ریشه، نوعی اندامک دوغشایی در مرکز یاخسته های مریستمی آن وجود دارد که بیشتر حجم یاخسته را اشغال کرده است.
- (د) تنها ساختارهای محافظت کننده از مریستم نخستین ساقه، توانایی انجام فتوسنتز دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۳- کدام گزینه، در مورد عاملی که نقش کمی در صعود شیره خام در بیشترین گیاهان نهان دانه دارد، صحیح می باشد؟
- (۱) به دنبال افزایش مقدار یون های معدنی و افزایش ورود آب به درون آوندهای چوبی ایجاد می شود.
- (۲) جابه جایی مواد در مسیرهای طولانی در گیاه، فقط به دلیل وجود این عامل و خواص ویژه مولکول های آب صورت می گیرد.
- (۳) فقط به دنبال فعالیت یاخسته هایی ایجاد می شود که از بازگشت بسیاری از مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می کنند.
- (۴) گروهی از یاخسته های آوندی مؤثر در ایجاد این عامل، ضمن افزایش مصرف ATP در سیتوپلاسم خود سبب هل دادن نوعی شیره گیاهی می شوند.
- ۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، ویژگی نوعی اندام در بدن یک فرد بالغ است که مویرگ های مستقر در آن، دارای غشای پایه ناقص در ساختار خود می باشند؟

- (۱) میزان مصرف گروهی از ویتامین ها را در نوعی اندام لنفی محصور توسط سخت ترین نوع بافت پیوندی افزایش می دهد.
- (۲) همانند نوعی اندام تخریب کننده گویچه های قرمز در سمت چپ بدن، دو رگ بزرگ به آن مرتبط می شوند.
- (۳) ترشحات فاقد آنزیم خود را در هر زمانی از طریق نوعی مجرا که با مجرای اندامی موازی با معده مشترک می شود، به روده باریک وارد می کند.
- (۴) نوعی هورمون مترشحه از آن با اثر بر روی انواعی از یاخسته های بنیادی مغز قرمز استخوان، تولید انواعی از یاخسته های خونی را افزایش می دهد.
- ۲۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در معاینه تست ورزش یک ورزشکار دوی صد متر، در چرخه قلبی وی انتظار می رود که در فاصله بین تا ، «
- (۱) شروع تحریک گره پیشاهنگ - پایان ثبت موج استراحت بطن - فشار خون حفرات پایینی قلب به کم ترین مقدار خود می رسد.
- (۲) شروع ایجاد صدای دوم - پایان شنیده شدن صدای اول قلب - ارسال پیام الکتریکی از طریق دو دسته تار خارج شده از گره دهلیزی - بطنی به درون بطن ها صورت می گیرد.
- (۳) پایان ثبت موج انقباض دهلیزی - شروع ثبت موج استراحت بطن - میزان کشش طناب های ارتجاعی متصل به دریچه میترا (دولختی) به بیشترین مقدار خود می رسد.
- (۴) شروع ایجاد صدای اول قلب - پایان شنیده شدن صدای دوم قلب - بالاترین دریچه قلب از برگشت خون روشن به بطن مربوط به خود جلوگیری می کند.
- ۲۶- کدام گزینه، فقط در رابطه با بعضی از مراحل تشکیل ادرار که در لوله های جمع کننده ادرار قابل انجام می باشد، صادق است؟
- (۱) با تغییر در غلظت یون های حاصل از تجزیه محصول واکنش آنزیمی آنیدراز کربنیک، در تنظیم اسیدیته خون نقش دارد.
- (۲) در لوله پیچ خورده نزدیک، با فعالیت یاخسته های مکعبی واجد زوائد سیتوپلاسمی مشابه یاخسته های روده، انجام می شود.
- (۳) با مصرف انرژی زیستی و در خلاف جهت شیب غلظتی، یون های سدیم و پتاسیم را از بطن حویلی و مجرای جمع کننده ادرار به لوله پیچ خورده منتقل می کند.

۲۷- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



(۱) بخشی که با A مشخص شده است، با ترشح آنزیم‌های گوارشی در تکمیل مراحل گوارش شیمیایی غذا نقش دارد.

(۲) بخشی که با B مشخص شده است، بخشی از دستگاه گوارش بوده و با بلندترین پاهای جاندار مجاورت دارد.

(۳) ساختار مقلبل در جانورانی مشاهده می‌شود که دستگاه گردش مواد آن‌ها برخلاف کرم خاکی، در جابه‌جایی گازهای تنفسی فاقد نقش است.

(۴) تمام محتویات دفعی نیتروژن دار جاندار از طریق منفذ مشترکی به درون ساختار A وارد می‌شود و منافذ ابتدای نایدیس این جاندار در بعضی بندهای بدن دیده نمی‌شود.

۲۸- کدام گزینه در رابطه با مهره‌داری که تنها بخشی از زندگی خود را با کمک آبشش تنفس می‌کند، صحیح نیست؟

(۱) در صورت ادامه زندگی می‌تواند از طریق تولید گامت، زاده‌هایی کم و بیش شبیه خود تولید کند.

(۲) مثانه آن به هنگام خشک شدن محیط کوچک‌تر می‌شود و مجبور است آب زیادی را بر حفظ هم‌ایستایی بازجذب کند.

(۳) سرخرگی که از بطن خارج می‌شود، همانند سرخرگ ششی انسان، دو شاخه می‌شود و برخلاف آن به اندام‌های گوناگون خون‌رسانی می‌کند.

(۴) برخلاف پرندگان، به منظور حفظ جریان پیوسته از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای، از انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق استفاده می‌کند.

۲۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به بخشی از دستگاه مؤثر در تنظیم اسمزی و دفع ادرار در انسان است، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) ساختار (۲) طول بیشتری نسبت به ساختار مشابه خود در کلیه دیگر دارد و همانند سیاهرگ باب کبد حاوی مواد غذایی زیادی است.

(۲) ساختار (۴) نسبت به ساختار بالای خود مواد دفعی کم‌تری داشته و برخلاف ساختار (۲) مربوط به کلیه‌ای است که به کبد نزدیک‌تر است.

(۳) ساختار (۵) در دریافت مستقیم خون گروهی از اندام‌های لوله‌گوارش نقش نداشته و برخلاف ساختار (۱) به کلیه راست نزدیک‌تر است.

(۴) ساختار (۳) به ماهیچه اصلی مؤثر در دم عادی نزدیک‌تر بوده و برخلاف ساختار (۲) در نبود مایع درون خود باز است.

۳۰- کدام گزینه در رابطه با پودوسیت‌ها صحیح است؟

(۱) با کمک یک‌دیگر در تشکیل دیواره درونی بخش قیفی شکل نفرون نقش داشته و رشته‌های بلند و پامانند فراوانی دارند.

(۲) مویرگ‌های کلافک آن‌ها را احاطه کرده و در فاصله بین پاهای آن‌ها منافذ زیادی برای عبور مواد وجود دارد.

(۳) غشای پایه مشترکی با یاخته‌های تنها لایه تشکیل‌دهنده مویرگ داشته و در اولین مرحله تشکیل ادرار در گردیزه نقش دارند.

(۴) هسته بیضی بزرگی در مرکز یاخته داشته و انشعابات کوتاه، کوچک و متعدد پاهای آن‌ها مستقیماً به این بخش از یاخته متصل هستند.

۳۱- در رابطه با ساختار و عمل دریچه‌های قلب انسان، کدام گزینه برای عبارت زیر مناسب است؟

«می‌توان گفت دریچه دریچه‌ای که در هنگام استراحت عمومی از برگشت خون به قطورترین بطن مانع می‌کند،»

(۱) جلویی‌ترین - همانند - در هنگام ثبت بخش ابتدایی موجی که پیام استراحت بطن‌ها را ارسال می‌کند، رشته‌های ارتجاعی متصل به آن در حال کشیده شدن هستند.

(۲) کوچک‌ترین - برخلاف - در ابتدای رگی قرار دارد که یکی از انشعابات آن با عبور از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ‌سیاهرگ زبرین به بزرگ‌ترین شش وارد می‌شود.

(۳) عقبی‌ترین - برخلاف - با وجود داشتن یاخته‌هایی که توانایی اتصال سرهای میوزین به اکتین را دارند، بخشی از ساختار بزرگ‌ترین سرخرگ بدن نمی‌باشد

(۴) بزرگ‌ترین - همانند - ساختار خاص آن و تفاوت فشار دو سوی آن، با یک‌طرفه کردن جریان خون مانع از برگشت خون به حفره‌ای با خون روشن می‌شود.

۳۲- کدام گزینه فقط در رابطه با بعضی از مویرگ‌هایی صحیح است که واجد غشای پایه کامل هستند؟

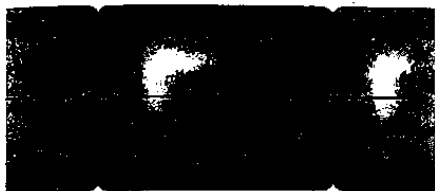
(۱) در اندام دفع‌کننده نوعی ترکیب آلی که نتیجه سم‌زدایی ماده حاصل از تجزیه آمینواسیدها به ترکیبی با سمیت کم‌تر می‌باشد، وجود دارد.

(۲) سطح بیرونی مویرگ را غشای پایه احاطه می‌کند و نوعی صافی برای محدود کردن عبور مولکول‌های بسیار درشت به وجود می‌آورد.

(۳) در هر اندامی که بر میزان فشار اسمزی خون نقش دارد، وجود دارد و فاقد فاصله بین‌یاخته‌ای زیاد در بافت پوششی خود است.

(۴) فاصله همه یاخته‌های بدن تا آن‌ها حدود ۲۰ میکرومتر است و هسته یاخته‌های پوششی به صورت بیضی دیده می‌شود.

- ۳۳- زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آن‌ها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند. مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم در اغلب خاک‌ها محدود است، بنابراین در بیشتر کودها یافت می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این کودها صحیح می‌باشد؟
 «کودی که استفاده بیش از حد آن موجب افزایش احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا می‌شود، برخلاف کودی که می‌تواند»
- (۱) استفاده آن به نسبت دیگر کودها کم‌هزینه‌تر و ساده‌تر است - از بقایای در حال تجزیه جانداران تشکیل شده باشد.
 - (۲) باعث رشد سریع باکتری‌ها و فتوسنتزکننده‌های آغازی می‌شود - در افزایش مواد معدنی خاک نقش نداشته باشد.
 - (۳) مصرف بیش از حد آن به محیط زیست آسیب‌زده و بافت خاک را تخریب می‌کند - در افزایش مواد آلی خاک مؤثر باشد.
 - (۴) دارای جانداران زنده و فاقد هسته در ساختار خود است - به همراه کودی دیگر به کار رود و معایب دیگر کودها را نداشته باشد.
- ۳۴- با توجه به شکل زیر که انواع روش‌های عبور مواد در عرض ریشه گیاهان آوندی را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «روش در قابل انجام است و»



- (الف) (۱) - یاخته‌های خارجی‌ترین بخش ریشه جوان بیشتر گیاهان - مواد براساس فشار اسمزی خود از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیواره نخستین یاخته‌های عبور می‌کنند.
- (ب) (۲) - یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه گیاهانی که دستجات آوندی در ساقه آن‌ها روی یک دایره قرار دارد - امکان عبور مواد از بین پلی‌ساکاریدهای دیواره یاخته‌های وجود ندارد.

- (ج) (۳) - یاخته‌های درونی‌ترین لایه بخشی که میان روپوست و لایه ریشه‌زا قرار دارد - مواد توانایی عبور از پروتئین‌های غشایی یاخته‌های زنده گیاهی را دارند.
- (ب) (۴) - همه یاخته‌های درون پوست همه گیاهان آوندی دارای ریشه - در انتقال محصولات رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر و مولکول‌های زیستی حاوی N و P فاقد نقش است.

۳۵- کدام گزینه در رابطه با یاخته‌های گیاهی نهان‌دانگان صحیح است؟

- (۱) فراوان‌ترین یاخته‌های روپوستی، همانند یاخته‌های روپوستی تمایز یافته موجود در ریشه، نوعی ماده لیپیدی نفوذناپذیر به آب را به سطح خارجی خود ترشح می‌کنند.
- (۲) اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، برخلاف یاخته‌های بالفی که آوندهای چوبی و آبکشی ساقه را احاطه کرده‌اند، فاقد توانایی رشد و گسترش دیواره خود هستند.
- (۳) دیواره زایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، برخلاف یاخته‌های که معمولاً زیر روپوست دیده می‌شوند، در زیر میکروسکوپ به رنگ تیره‌تر دیده می‌شود.
- (۴) خارجی‌ترین لایه استوانه آوندی ریشه، همانند بخشی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل می‌سازد، می‌توانند مواد را بدون نیاز به سیتوپلاسم جابه‌جا کنند.

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به منظور افزایش فاصله بین یاخته‌های نگهبان روزنه لازم است تا ابتدا»

- (۱) مقدار نور و دما و کربن دی‌اکسید محیط تا حد معینی افزایش یابد.
 - (۲) میزان نوعی هورمون گیاهی که در شرایط سخت موجب حفظ گیاه می‌شود، افزایش یابد.
 - (۳) با تحریک نور، میزان ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش یابد.
 - (۴) با ورود آب به درون بزرگ‌ترین اندامک یاخته گیاهی، شرایط برای رشد عرضی یاخته فراهم گردد.
- ۳۷- کدام گزینه در رابطه با یکی از انواع جریان‌های توده‌ای مواد که از شته برای تعیین سرعت و ترکیب آن استفاده می‌کنند، صحیح می‌باشد؟

- (۱) حرکت آن با کندن بخشی از پوست تنه ساقه درخت، متوقف نمی‌شود.
- (۲) در هر مرحله‌ای که آب وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شود، مصرف انرژی زیستی نقش دارد.
- (۳) در هر مرحله‌ای که مواد با مصرف انرژی زیستی با آوند تبادل می‌شوند، آب وارد نوعی آوند می‌شود.
- (۴) در هر بخشی از گیاه که می‌تواند به عنوان محل منبع باشد، تولید ترکیب آلی در سبزدیسه صورت می‌گیرد.

۳۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یکی از روش‌های خروج آب از گیاه که صورت می‌گیرد، می‌توان گفت که»

- الف) از انتهای برگ‌های لوبیا - پمپ مداوم یون‌ها به استوانه آوندی توسط همه یاخته‌های مؤثر در فشار ریشه‌ای انجام می‌شود.
 ب) از انتهای رگبرگ‌های ذرت - با کمک یاخته‌هایی انجام می‌شود که برخلاف همه یاخته‌های بافت پوششی، توانایی فتوسنتز دارند.
 ج) در پی باز شدن روزنه‌های آبی - در شرایطی که گیاه خرزهره در آن زندگی می‌کند، امکان وقوعش بیشتر از جاهای دیگر است.
 د) در پی فاصله گرفتن یاخته‌های نگهبان روزنه از هم - افزایش آن در یک روز گرم می‌تواند موجب کاهش قطر تنه یک درخت شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گردش خون انسان، هر رگ خونی که»

۱) مقدار یاخته‌های منقبض‌شونده در لایه میانی دیواره آن از نوع دیگر رگ خونی فراوان‌تر است، خون پمپ‌شده توسط حفره‌ای با ضخیم‌ترین بافت ماهیچه‌ای در قلب را دریافت می‌کند.

۲) پروتئین آهن‌دار موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی آن سهم زیادی در حمل اکسیژن ندارد، باعث هدایت خون به سمت دهلیز راست قلب می‌شود.

۳) مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدهای غذایی را از قطورترین مجرای لنفی دریافت می‌کند، خون را به دورترین دهلیز قلب از خود هدایت می‌کند.

۴) در ابتدای خود با دریچه‌ای سه‌قطعه‌ای از بافت پوششی چین‌خورده در ارتباط است، در ابتدا به دو انشعاب اصلی چپ و راست تقسیم می‌شود.

۴۰- در بخش یاخته‌ای خون، اجزایی وجود دارند که فاقد هسته در ساختار خود هستند. کدام گزینه، در خصوص همه این بخش‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند.

۲) همانند برخی بافت‌ها با ترشح نوعی آنزیم، سبب تبدیل پروترومبین به ترومبین می‌شوند.

۳) ترشح نوعی هورمون از اندام سازندهٔ اوře از یک ماده با سمیت بیشتر، سبب افزایش تولید آن‌ها می‌شود.

۴) به دنبال تخریب آن‌ها در برخی اندام‌های لنفی بدن، میزان آهن موجود در خون سیاهرگی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند.



۴۱- یک گرمکن با توان ثابت در مدت 1 min دمای مقداری آب 0°C را به 100°C می‌رساند. چند ثانیه طول می‌کشد تا این گرمکن نصف این مقدار آب 100°C را تبخیر کند؟ (آب $L_V = 500 \text{ cal}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

۵۰۰ (۱) ۶۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

۴۲- مساحت دریاچه‌ای 200 km^2 است. در زمستان، لایه‌ای از یخ 10°C به ضخامت میانگین 5 cm سطح این دریاچه را فرامی‌گیرد. به هنگام فرار رسیدن فصل بهار، در فشار یک اتمسفر چند گیگاژول انرژی برای ذوب یخ کافی است؟ ($1 \text{ kg} \cdot 1^\circ \text{C} = 21 \text{ kJ}$)

$\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

۳۲۱۳ (۱) 3213×10^2 (۲) 3213×10^6 (۳) 3213×10^9 (۴)

۴۳- دمای یک جسم 42 درجه سلسیوس است. اگر دمای این جسم را به $21 -$ درجه سلسیوس کاهش دهیم، دمای مطلق آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱۱ (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴)

۴۴- گلوله‌ای به جرم 6 kg از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه 60 درجه می‌سازد با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ تماس با سطح به سمت بالا پرتاب می‌شود و روی سطح به اندازه 4 متر بالا می‌رود و پس از آن به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. تندی گلوله در لحظه رسیدن به نقطه پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\sqrt{3} = 1.7$ و نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت در نظر بگیرید.)

۲۰ (۲) $2\sqrt{17}$ (۱) $\sqrt{17}$ (۳) $2\sqrt{21}$ (۴)

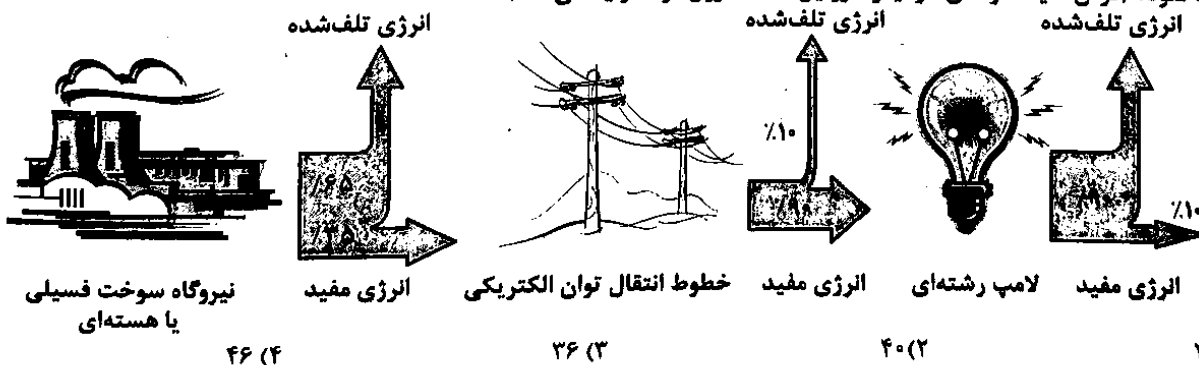
۴۵- چتریازی به جرم 80 kg از بالونی در ارتفاع 1000 متری سطح زمین با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون می‌پرد. اگر او با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برسد، بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوا روی چتریاز چند نیوتون بوده است؟ (جرم ادوات چتریاز را 20 kg و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید.)

۹۹۸/۹۵ (۱) $100/0075$ (۲) $2000/15$ (۳) $100/05$ (۴)

۴۶- پمپ آبی با توان ورودی 30 kW ، در هر ثانیه 75 لیتر آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را از عمق چاهی به عمق 20 m بالا می‌کشد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون پمپاژ می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۳۷/۵ (۱) $52/6$ (۲) $62/5$ (۳) 75 (۴)

۴۷- شکل زیر، طرح‌واره‌ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف‌شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی یا هسته‌ای را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای نشان می‌دهد. برای این‌که یک لامپ رشته‌ای 100 واتی در طول یک ماه 126 ساعت روشن باشد، چند لیتر گازوئیل باید در نیروگاه مصرف شود؟ (فرض کنید سوختن هر لیتر گازوئیل 36 مگاژول گرما تولید می‌کند.)



۴۸- اگر دمای جسمی بر حسب درجه سلسیوس، ۳ برابر شود، دمای آن 180°F افزایش می‌یابد، دمای اولیه این جسم چند کلوین است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۲۳ (۳) ۶۴ (۴) ۴۲۳

۴۹- اگر دمای میله‌ای فلزی را θ درجه افزایش دهیم، طول آن ۱ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای کره فلزی از همین جنس را 4θ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۴

۵۰- در دمای 25°C ، ظرفی به حجم ۱ لیتر از مایعی در همان دما پر شده است. دمای مجموعه را به 75°C می‌رسانیم و در نتیجه 5cm^3 مایع از ظرف سرریز می‌شود، اگر ضریب انبساط حجمی مایع $\frac{1}{C} = 49 \times 10^{-5}$ باشد، ضریب انبساط سطحی ظرف چند واحد SI است؟

- (۱) $2/6 \times 10^{-4}$ (۲) $1/7 \times 10^{-4}$ (۳) $1/3 \times 10^{-4}$ (۴) 2×10^{-4}

۵۱- به 2kg از مایعی در دمای 20°C ، توسط گرمکنی با توان 10kW و بازده ۶۰ درصد به مدت ۲ دقیقه گرما می‌دهیم. دمای آن به چند درجه فارنهایت می‌رسد؟ (گرمای ویژه مایع موردنظر $\frac{\text{J}}{\text{kg.K}} = 4000$ می‌باشد و مایع تغییر حالت نمی‌دهد.)

- (۱) ۶۵ (۲) ۱۴۹ (۳) ۷۷ (۴) ۷۲

۵۲- قطعه‌ای مس به جرم ۲ کیلوگرم و دمای θ° را داخل 400g آب 80°C می‌اندازیم. اگر تا رسیدن به تعادل، ۲۰ درصد آب بخار شود، θ چند درجه سلسیوس است؟ ($L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ، و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)

- (۱) $40.2/6$ (۲) $367/6$ (۳) $376/6$ (۴) $482/2$

۵۳- مقداری آب 80°C را با 500g یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم و پس از برقراری تعادل، 800g آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می‌شود. چند درصد از آب موجود از ذوب یخ حاصل شده است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید)

$$\text{و } L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۵۰

۵۴- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

(الف) در پدیده همرفت برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

(ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیله گرم‌کننده‌ها، مثالی از همرفت واداشته است.

(ج) به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تف‌سنجی می‌گویند.

(د) کلم اسکانک مثالی از انتقال گرما به وسیله رسانش می‌باشد.

(ه) در کشورهایی با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرونی ساختمان‌ها مناسب‌تر است.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

۵۵- از یک صفحه فلزی، دایره‌ای بریده شده است. اگر دمای این صفحه به طور یکنواخت به اندازه 80°C بالا برود، مساحت قسمت بریده‌شده چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\alpha = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

- (۱) ۰/۳۲ - افزایش (۲) ۰/۶۴ - افزایش (۳) ۰/۳۲ - کاهش (۴) ۰/۶۴ - کاهش

۵۶- یک کره به حجم 500cm^3 را می‌خواهیم از یک حفره دایره‌ای شکل به شعاع 4cm که روی یک صفحه به وجود آمده است، عبور دهیم.

برای این کار دمای صفحه را چند کلوین باید افزایش دهیم؟ ($\alpha_{\text{صفحه}} = 10^{-3} \text{K}^{-1}$ ، $\alpha_{\text{کره}} = 2 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$ ، $\pi = 3$)

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

محل انجام محاسبات

۵۷- اگر دمای یک کره توپر از جنس برنج به شعاع ۲cm و جرم ۲۷۲g را 10°C افزایش دهیم، چگالی آن تقریباً چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$, $\alpha_{\text{برنج}} = 2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)

(۱) افزایش - ۱/۷ (۲) کاهش - ۱/۷ (۳) افزایش - ۵/۱ (۴) کاهش - ۵/۱

۵۸- اگر به دو جسم به مقدار یکسانی گرما داده شود و دمای یکی بیش از دیگری افزایش یابد، آن‌گاه قطعاً.....

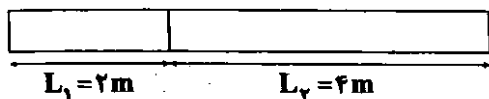
(۱) ظرفیت گرمایی آن جسم بیشتر است.

(۲) گرمای ویژه آن جسم بیشتر است.

(۳) ظرفیت گرمایی آن جسم کم‌تر است.

(۴) گرمای ویژه آن جسم کم‌تر است.

۵۹- مطابق شکل زیر، میله فلزی (۱) به طول $L_1 = 2\text{m}$ و ضریب انبساط طولی α_1 و میله فلزی (۲) به طول $L_2 = 4\text{m}$ و ضریب انبساط طولی α_2 را از یک طرف به هم جوش داده‌ایم. ضریب انبساط طولی مجموعه دو میله کدام است؟



$$\alpha_1 + \alpha_2 \quad (1)$$

$$2\alpha_1 + 4\alpha_2 \quad (2)$$

$$\frac{\alpha_1 + 2\alpha_2}{3} \quad (3)$$

$$4\alpha_1 + 2\alpha_2 \quad (4)$$

۶۰- ۱۰۰ گرم آب 60°C را با ۵۰ گرم آب 20°C مخلوط می‌کنیم. اگر پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل برابر 45°C شود، در این صورت در این

مبادله گرمایی ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

(۱) ۱۰۵۰ ژول گرما به محیط داده شده است.

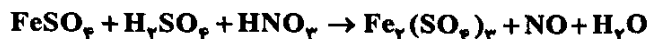
(۲) ۲۱۰۰ ژول گرما به محیط داده شده است.

(۳) ۱۰۵۰ ژول گرما از محیط گرفته شده است.

(۴) ۲۱۰۰ ژول گرما از محیط گرفته شده است.



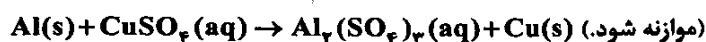
۶۱- در معادله واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟



$$\frac{9}{11} (4) \quad \frac{2}{3} (3) \quad \frac{2}{4} (2) \quad \frac{7}{11} (1)$$

۶۲- ۸۵ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات واکنش می‌دهد. قبل از این که تمام فلز آلومینیم مصرف شود، بنا به دلایلی واکنش متوقف شده و در مخلوط واکنش ۱۸۸/۵ گرم فلز وجود دارد. چند درصد جرم مخلوط فلزی را آلومینیم تشکیل می‌دهد؟

$$(\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64; \text{g.mol}^{-1})$$



$$28/41 (4) \quad 41/82 (3) \quad 23/60 (2) \quad 32/60 (1)$$

۶۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان، مقایسه ضرایب مواد به صورت پروپان > کربن دی‌اکسید > بخار آب > اکسیژن است.
- برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی می‌توان از منیزیم کربنات یا کلسیم کربنات استفاده کرد.
- قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در مقایسه با پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر، بیشتر بوده و از طرفی آلودگی بیشتری نیز ایجاد می‌کنند.

• با تابش پرتوزی فرابنفش به مولکول اوزون، پیوندهای اشتراکی این مولکول شکسته شده و به اتم‌های اکسیژن جدا از هم تبدیل می‌شود.

$$4 (4) \quad 3 (3) \quad 2 (2) \quad 1 (1)$$

۶۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با نیتروژن درست است؟

- گاز نیتروژن اصلی ترین جزء سازنده هواکره بوده و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.
- گاز نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد و به همین دلیل در صنعت، تعداد محدودی ماده از آن تهیه می‌کنند.
- در واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات، تنها جزء گازی واکنش، نیتروژن است.
- در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.

$$1 (4) \quad 2 (3) \quad 3 (2) \quad 4 (1)$$

۶۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «در سده گذشته میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش یافته است.» می‌باشد؟

- برخی از آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها، فاقد عنصر اکسیژن هستند.
- گاز اوزون در مقایسه با اکسیژن واکنش پذیری بیشتری دارد.
- در یک واکنش موازنه شده، مجموع شمار مولکول‌ها در دو سمت واکنش با هم برابر است.
- چربی ذخیره شده در کوهان شتر و گلوکز از نظر شمار عنصرهای سازنده و شمار اتم‌های اکسیژن هر مولکول، مشابه هم هستند.

$$4 (4) \quad 3 (3) \quad 2 (2) \quad 1 (1)$$

۶۶- از واکنش پتاسیم کربنات با برم مایع می‌توان پتاسیم برمات (KBrO_3)، پتاسیم برمید و گاز کربن دی‌اکسید به دست آورد. اگر تفاوت جرم فراورده‌های یونی برابر با ۲۵۶/۸g باشد، تفاوت جرم مولکول‌های ناقطبی موجود در واکنش چند گرم است؟

$$(\text{K} = 39, \text{Br} = 80, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1})$$

$$312/5 (4) \quad 273/4 (3) \quad 174/6 (2) \quad 208/8 (1)$$

محل انجام محاسبات

۶۷- چگالی یک گاز با فرمول N_xO_y در دمای $182^\circ C$ و فشار 0.75 atm برابر با 0.16 g.L^{-1} است. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با این گاز

درست است؟ ($N=14, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری، جزو فرآورده‌هاست.

(۲) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری، جزو واکنش دهنده‌هاست.

(۳) نسبت $\frac{y}{x}$ کوچک‌تر از ۲ و بزرگ‌تر از ۱ است.

(۴) نسبت جرم مولی این گاز به جرم مولی اوزون به تقریب برابر $1/9$ است.

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «در میان صنایع، صنعت پوشاک بیشترین حجم آب مصرفی را به خود

اختصاص داده است.» می‌باشد؟

• میاتگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون مترمکعب است.

• ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب موجود در منابع مختلف اعم از دریاچه‌ها، رودها، دریاها، نهرها و... را مصرف می‌کند.

• بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط مصارف صنعتی دارند.

• اگرچه $\frac{2}{3}$ سطح زمین را آب پوشانده است، اما بخش قابل توجهی از جمعیت جهان دچار کم‌آبی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- چند میلی‌لیتر آب خالص باید به 250 میلی‌لیتر محلول 45 درصد جرمی نیتریک اسید با $1/26$ گرم بر میلی‌لیتر باید اضافه کنیم تا به یک

محلول 3 مولار تبدیل شود؟ ($\text{HNO}_3 = 63 \text{ g.mol}^{-1}$)

۵۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

۷۰- در محلولی از آلومینیم نیترات، غلظت یون نیترات برابر با 37200 ppm است. اگر چگالی این محلول برابر $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت

آلومینیم نیترات چند مولار است؟ ($\text{Al}=27, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۳ (۴)

۰/۳۳ (۳)

۲/۲ (۲)

۰/۲۲ (۱)

۷۱- اگر 3 لیتر محلول $2/4$ مولار سدیم سولفات با $2/5$ کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با درصد جرمی $34/2$ و چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ با هم

مخلوط شوند، غلظت یون سولفات در مخلوط نهایی چند مولار است؟ ($\text{Al}=27, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۴۹ (۴)

۲/۹۴ (۳)

۳/۸۲ (۲)

۳/۲۸ (۱)

۷۲- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما در مقیاس درجه سلسیوس به صورت $S = a\theta + 20$ است. اگر $57/6$ گرم محلول سیرشده

نمک A را از دمای $60^\circ C$ تا $20^\circ C$ سرد کنیم، $6/4$ گرم رسوب تشکیل می‌شود. در این صورت a کدام است؟

۰/۳ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۵ (۱)

۷۳- اسانس گریپ‌فروت یک مایع با چگالی $1/03 \text{ g.mL}^{-1}$ است و دارای ساختار مولکولی مقابل با جرم

مولی $170/3 \text{ g.mol}^{-1}$ می‌باشد. بینی انسان می‌تواند وجود این ترکیب را حتی در غلظت‌های بسیار

ناچیز ($2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$) شناسایی کند. دریاچه‌ای به وسعت 4 km^2 و عمق میانگین 100 متر را در نظر

بگیرید. چند قطره اسانس گریپ‌فروت را باید به این دریاچه اضافه کنیم تا کل آب دریاچه بوی گریپ‌فروت

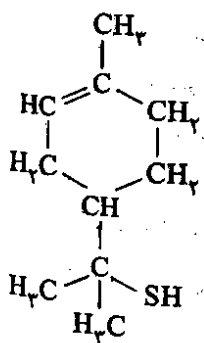
بگیرد؟ (حجم هر قطره را به طور میانگین 40 میکرولیتر در نظر بگیرید.)

۱۵ (۱)

۳۳ (۲)

۲۴ (۳)

۴۷ (۴)



۷۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با منیزیم درست است؟

- از فلز منیزیم در تهیه آلیاژها و شربت معده استفاده می‌شود.
- یکی از منابع تهیه این فلز، آب دریاست که در آن به شکل رسوب منیزیم هیدروکسید وجود دارد.
- غلظت یون منیزیم در آب دریا بیشتر از کاتیون‌های کلسیم و پتاسیم است.
- در صورتی که از آب دریا استخراج شود، گاز کلر نیز به عنوان فرآورده جانبی به دست می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- در زیر توضیحات مربوط به چهار گاز آورده شده است. مقایسه میان دشواری تبدیل آن‌ها به حالت مایع در کدام گزینه درست است؟

(a) ترکیب هیدروژن دار دومین عنصر گروه شانزدهم

(b) گاز دو اتمی که به جو بی‌اثر معروف است.

(c) گاز سه اتمی که در لایه استراتوسفر مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش به سطح زمین می‌شود.

(d) فرآورده فرایند هابر

۱ (۱) $d > c > b > a$ ۲ (۲) $d > a > c > b$ ۳ (۳) $b > c > a > d$ ۴ (۴) $a > b > c > d$

۷۶- اگر گلوکز موجود در خون یک فرد بالغ را به طریقی جداسازی کنیم برای اکسایش کامل آن به $4/0.32$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز

است. در این صورت گلوکومتر چه عددی را برای خون این فرد نشان می‌دهد؟ (حجم خون این فرد را $5L$ در نظر بگیرید.)

($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۱۴۴

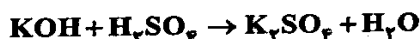
۲ (۲) ۹۶

۳ (۳) ۱۰۸

۴ (۴) ۹۰

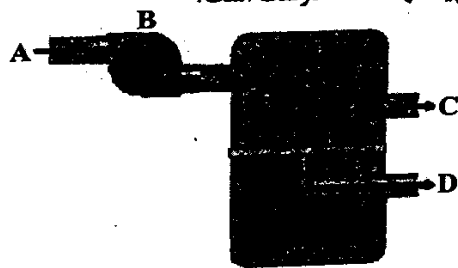


۷۷- چند میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار پتاسیم هیدروکسید را به $60 mL$ محلول 0.4 مولار سولفوریک اسید اضافه کنیم تا غلظت اسید به 0.3 مولار کاهش یابد؟



۱ (۱) ۳۰ ۲ (۲) ۱۰ ۳ (۳) ۱۵ ۴ (۴) ۲۰

۷۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به تولید آب شیرین از آب دریا است، چه تعداد از عبارات پیشنهاد شده درست است؟



• B پمپ ایجاد خلاء را نشان می‌دهد.

• این دستگاه براساس فرایند اسمز کار می‌کند.

• غلظت حل‌شونده‌ها در محلول A بیشتر از محلول C است.

• در این دستگاه یون‌ها از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می‌کنند.

• خروج آب شیرین را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

• مولکول‌های کربن مونوکسید، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

• نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

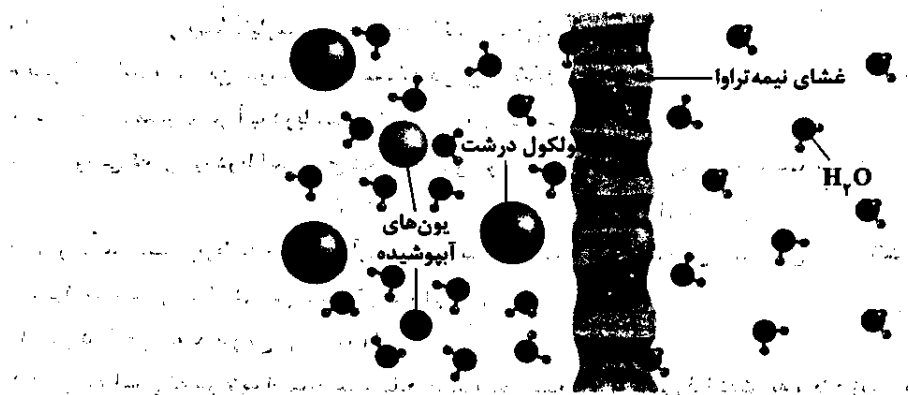
• شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتانول برابر با مجموع شمار اتم‌ها در استون است.

• حتی با استفاده از روش تقطیر نیز نمی‌توان میکروپ‌ها را از آب آلوده جدا کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟



- دیواره یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌های بسیار ریز دارد و شبیه غشای نشان داده شده در شکل عمل می‌کند.
- مولکول‌های آب فقط از محیط رقیق به محیط غلیظ حرکت می‌کنند.
- آبدار و متورم شدن میوه‌های خشک که در درون آب قرار می‌گیرند در نتیجه فرایندی برخلاف این شکل است.
- سرانجام غلظت محلول‌ها در دو سمت غشاء با هم برابر می‌شود.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۱	۴۰ دقیقه
۳	فیزیک	۴۱	۶۰ دقیقه
۴	شیمی	۶۱	۲۰ دقیقه



۳

از طرفی داریم:

$$|x-\alpha| > \beta \Rightarrow \begin{cases} x-\alpha > \beta \Rightarrow x > \alpha+\beta \\ x-\alpha < -\beta \Rightarrow x < \alpha-\beta \end{cases} \quad (2)$$

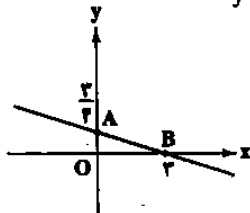
$$(1) = (2) \Rightarrow \begin{cases} \alpha+\beta = 0 \\ \alpha-\beta = -1 \end{cases} \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{1}{4}$$

۴

$$f(x) = mx + n \begin{cases} f(-1) = 1 \Rightarrow 1 = m(-1) + n \Rightarrow n - m = 1 \quad (1) \\ f(1) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = m(1) + n \Rightarrow n + m = \frac{1}{2} \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 2n = \frac{3}{2} \Rightarrow n = \frac{3}{4} \xrightarrow{(2)} m = \frac{1}{2} - n = \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}x + \frac{3}{4} \begin{cases} x=0 \Rightarrow y = \frac{3}{4} \Rightarrow A(0, \frac{3}{4}) : \text{تقاطع با محور } y \text{ ها} \\ y=0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow B(3, 0) : \text{تقاطع با محور } x \text{ ها} \end{cases}$$



$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$$

۱

$$f(x) = |x-2| \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}} y = -|x-2|$$

$$\xrightarrow{\text{دو واحد به راست}} y = -|(x-2)-2|$$

$$\Rightarrow y = -|x-4| \xrightarrow{\text{۳ واحد به پایین}} g(x) = -|x-4|-3$$

$$\xrightarrow{x=-1} g(-1) = -|-1-4|-3 = -5-3 = -8$$

۲

$$\begin{cases} f(x) = m \\ g(x) = x \\ k(x) = 1-x^2 \end{cases}$$

$$f(g(-1)) = k(2) + 1 \Rightarrow f(-1) = (1-2^2) + 1$$

$$\Rightarrow m = -3 + 1 = -2 \Rightarrow f(x) = -2$$

بنابراین داریم:

$$f(g(k(\frac{1}{2}))) = m = -2$$

$$\frac{x^2-9}{-2x^2-x+1} \geq 0$$

$$x^2-9=0 \Rightarrow x^2=9 \Rightarrow x=\pm 3$$

$$-2x^2-x+1=0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x=-1 \\ x=-\frac{c}{a} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

x	-3	-1	1/2	3
x ² -9	+	-	-	+
-2x ² -x+1	-	-	+	-
عبارت	-	+	-	+

شکل شکل

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [-3, -1) \cup (\frac{1}{2}, 3]$$

$$\xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} \{-3, -2, 1, 2, 3\}$$

$$f(x) > 0 : \text{بالای محور } x \text{ ها}$$

$$\Rightarrow -2x^2 + mx + 2 > 0 \quad (*)$$

جواب نامعادله بالا (n, 2) است پس با توجه به تعیین علامت عبارت درجه دوم باید عدد 2 ریشه عبارت باشد:

$$-2(2)^2 + m(2) + 2 = 0 \Rightarrow -12 + 2m + 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2m = 10 \Rightarrow m = 5$$

$$f(x) = -2x^2 + 5x + 2 = (x-2)(-2x-1) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه ها}} \begin{cases} x=2 \\ x=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & -\frac{1}{2} & 2 & \\ \hline f(x) & - & + & - \end{array} \Rightarrow \text{جواب} = (-\frac{1}{2}, 2) \Rightarrow n = -\frac{1}{2}$$

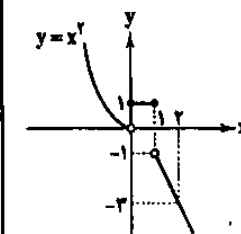
در واقع n, ریشه دیگر عبارت درجه دوم f است. بنابراین:

$$m+n = 5 + (-\frac{1}{2}) = \frac{9}{2}$$

۲

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x < 0 \\ 1 & 0 \leq x \leq 1 \\ 1-2x & x > 1 \end{cases} \rightarrow \begin{array}{c|cc} x & 1 & 2 \\ \hline y & -1 & -3 \end{array}$$

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



۱۱) ۲ تا کاسه را در یک دسته قرار می دهیم و با ۵ بشقاب دیگر می شود ۶ شیء و دور میز می چینیم:

$$5! \times 2! = 120 \times 2 = 240$$

جایگشت در دست جایگشت کاسه ها
دوری ۵ شیء

۱۲) ۳

$$\text{دسته گل های ۳ تایی} = \binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2 \times 1} = 120$$

$$\text{دسته گل های ۴ تایی} = \binom{10}{4} = \frac{10!}{4!6!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 210$$

$$\text{دسته گل های ۵ تایی} = \binom{10}{5} = \frac{10!}{5!5!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 252$$

$$= 120 + 210 + 252 = 582$$

تعداد کل دسته گل ها

۱۳) ۳

$$\text{برد آن دو عضو داشته باشد: } \binom{4}{2} \times \frac{2}{f(1)} \times \frac{2}{f(2)} \times \frac{2}{f(3)} = 6 \times 2^3$$

$$\text{برد آن سه عضو داشته باشد: } \binom{4}{3} \times \frac{3}{f(1)} \times \frac{3}{f(2)} \times \frac{3}{f(3)} = 4 \times 3^3$$

$$\Rightarrow 6 \times 2^3 + 4 \times 3^3 = 48 + 108 = 156$$

توجه کنید که چون f تابع است برد آن بیشتر از ۳ عضو نمی تواند داشته باشد (زیرا در غیر این صورت یک A مجبور است به دو عضو B نظیر شود)

۱۴) ۲

$$\binom{n}{x} + \binom{n}{x+1} = \binom{n+1}{x+1}$$

بنابراین:

$$\binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

$$\Rightarrow \binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{9}{4} = \binom{9}{4} + \binom{9}{4} = \binom{10}{4}$$

$$n(S) = 2^{10}$$

۱۵) ۲

برای آن که در پرتاب ششم، برای بار چهارم رو بیاید، باید در ۵ پرتاب قبلی ۳ تا رو آمده باشد و پرتاب ششم هم رو باشد:

$$n(A) = \binom{5}{3} \times 1 = \frac{5 \times 4}{2} = 10$$

پرتاب ششم رو باید

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{2^{10}} = \frac{5}{2^9} = \frac{5}{512}$$

۱۶) ۳ برد تابع برابر با $y \geq f(-2)$ است. برای یافتن $f(-2)$ باید معادله خط را بیابیم. ابتدا معادله سهمی را می یابیم:

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$x_S = 5 \Rightarrow -\frac{b}{2a} = 5 \Rightarrow b = -10a \quad (1)$$

$$\begin{cases} f(5) = 0 \Rightarrow 0 = 25a + 5b + c \\ f(2) = 1 \Rightarrow 1 = 4a + 2b + c \end{cases} \xrightarrow{-} 9a + b = -1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 9a - 10a = -1 \Rightarrow -a = -1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -10$$

$$1 = 16(1) + 2(-10) + c \Rightarrow 1 = 16 - 20 + c$$

$$\Rightarrow c = 1 - 16 + 20 = 4 - 16 = -12$$

$$\Rightarrow y = x^2 - 10x - 12 \xrightarrow{x=2} y = 4 - 20 - 12 = -28$$

بنابراین خط مربوط به دامنه $[-2, 2]$ از نقاط $(0, 0)$ و $(2, -28)$ می گذرد:

$$y = mx \xrightarrow{(2, -28)} -28 = m(2) \Rightarrow m = \frac{-28}{2} = -14$$

$$\Rightarrow y = \frac{-14}{2}x \xrightarrow{x=-2} y = 14$$

$$\Rightarrow R_f = [-\frac{14}{2}, +\infty) \xrightarrow{\text{اعداد صحیح نامنته}} 0, -1, -2$$

۱۷) ۲

$$f = \overbrace{\{(-1, 2), (-2, 1), (-1, m^2 + m), (m, 4)\}}^{\text{تابع}} \Rightarrow m^2 + m = 2$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m-1)(m+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-2 \end{cases}$$

$$m = -2 \Rightarrow f \{ \underbrace{(-1, 2), (-2, 1)}_{\text{تابع}}, (-2, 4) \} \Rightarrow \text{غیر قابل قبول}$$

$$m = 1 \Rightarrow f \{ (-1, 2), (-2, 1), (1, 4) \} \Rightarrow \text{قابل قبول}$$

بنابراین $m=1$ است و داریم:

$$g(x) = 1 - |x-1| \xrightarrow{\text{تلاقی با محور y ها}}_{x=0} g(0) = 1 - |0-1| = 0$$

۱۸) ۴ برای نوشتن عدد زوج باید یکان ۰ یا ۶ باشد:

$$(1) \text{ یکان صفر: } \frac{3}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} = 18$$

غیر صفر و ۳

$$(2) \text{ یکان ۶: } \frac{2}{6} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} = 12$$

غیر صفر و ۳ و ۶

و بنا به اصل جمع داریم:

$$\text{تعداد کل حالات} = 18 + 12 = 30$$

۱۹) ۱

در راههای یکطرفه جهت مهم است پس:

$$m = P(5, 2) = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{3!} = 20$$

در راههای دوطرفه جهت مهم نیست، پس:

$$n = \binom{5}{2} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5}{2} = 10$$

اختلاف m و n برابر است با:

زیست‌شناسی | ۵

زیست‌شناسی



۲۱ موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) کاروتن که نوعی کاروتنوئید است، در ایجاد رنگ نارنجی یاخته‌های ریشه هویج نقش دارد. آنتوسیانین نیز سبب رنگی شدن ریشه چغندر قرمز می‌شود؛ رنگ آنتوسیانین در pHهای مختلف متفاوت است.

ب) کاروتنوئیدها هم در کلروپلاست‌ها وجود دارند و هم در کروموپلاست‌ها (ج) نشادیسه اصلاً رنگیزه ندارد.

د) ترکیب رنگی ذخیره‌شده در واکتول‌ها، آنتوسیانین است که در pHهای مختلف، تغییر رنگ می‌دهد، اما کاروتن این‌گونه نیستند.

۲۲ فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

الف) در نتیجه فعالیت هر دو نوع مریستم دگرشده، طول اندام گیاه از عرض آن بیشتر رشد می‌کند.

ب) دقت کنید که مریستم نزدیک به نوک ریشه در تماس با ماده لزج قرار نمی‌گیرد؛ این ماده در سطح بیرونی ریشه قرار دارد.

ج) این عبارت در مورد هر دوی این مریستم‌ها درست است.

د) برگ‌های جوان از مریستم‌های نخستین ساقه محافظت می‌کنند، این برگ‌ها دارای توانایی فتوسنتز هستند. در حالی که کلاک محافظت‌کننده از مریستم نزدیک به نوک ریشه، فتوسنتز نمی‌کند.

۲۳ در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد. افزایش مقدار یون‌های معدنی در آوندهای چوبی، سبب افزایش فشار اسمزی و افزایش ورود آب به درون آن‌ها می‌شود؛ در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و ترق و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

۳) یاخته‌های درون پوست از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند؛ علاوه بر یاخته‌های درون پوست، یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه نیز در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.

۴) یاخته‌های آوند چوبی در ایجاد فشار ریشه‌ای برخلاف انتقال شیره خام نقشی ندارند. از سوی دیگر این یاخته‌ها، زنده نیستند و توانایی مصرف ATP را ندارند.

۲۴ غشای پایه ناقص در مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارد که این

مویرگ‌ها در کبد دیده می‌شوند. کبد و کلیه با ترشح هورمون اریثروپوئین میزان تولید گویچه‌های قرمز را در مغز قرمز استخوان (نوعی اندام لنفی که توسط بافت استخوانی یعنی سخت‌ترین بافت پیوندی احاطه شده است) افزایش می‌دهد. برای تولید گویچه‌های قرمز ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید

۴ ۱۶

$$A \Rightarrow A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = 0$$

$$P(A) = 0/4$$

$$P(B') = 0/3 \Rightarrow P(B) = 1 - 0/3 = 0/7$$

$$A = A' \cap B' = (A \cup B)'$$

$$P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) = 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))$$

$$= 1 - (0/4 + 0/3 - 0) = 1 - 0/7 = 0/3$$

۴ ۱۷

$$n(S) = \binom{8}{2} = \frac{8 \times 7}{2} = 28$$

یک سالم و یک خراب یا دو لامپ سالم = حداقل یک لامپ سالم

$$\Rightarrow n(A) = \binom{3}{2} + \binom{3}{1} \binom{5}{1} = 3 + (3 \times 5) = 18$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{18}{28} = \frac{9}{14}$$

۱ ۱۸

$$n(S) = 7!$$

$$n(A) = \frac{3}{\text{صدادار}} \times \frac{6}{5} \times \frac{5}{4} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} = 3 \times 6!$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3 \times 6!}{7!} = \frac{3 \times 6!}{7 \times 6!} = \frac{3}{7}$$

۱۹ نمونه آماری زیرمجموعه‌ای از جامعه آماری است، پس حجم

آن کوچک‌تر از حجم جامعه است اما می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

۲۰ رتبه دانش‌آموز و مدل اتومبیل متغیرهای کمتی گسسته‌اند.

۴) ترشح برخلاف بازجذب در افزایش محتویات دفعی نقش دارد. تراوش نیز مانند ترشح در افزایش محتویات دفعی نقش دارد.

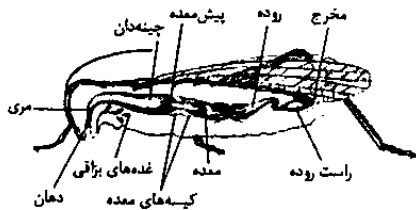
مجارى جمع‌کننده ادرار، همه بخش‌های نفرون به جز کپسول بومن	مجارى جمع‌کننده ادرار، همه بخش‌های نفرون به جز کپسول بومن	کپسول بومن
بله	بله	غیرمستقیم
بله	بله	بله
توسط پروتئین‌های ناقل بخش فسفولیپیدی غشا	توسط پروتئین‌های ناقل بخش فسفولیپیدی غشا	صرفاً براساس اندازه
بعضی سموم، داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم اضافی	مواد مفید مانند گلوکز و آمینواسید	همه مواد درون خون به جز پروتئین‌ها و یاخته‌های خونی
مکعبی ریزپرزدار در لوله پیچ‌خورده نزدیک و مکعبی در سایر قسمت‌ها	مکعبی ریزپرزدار در لوله پیچ‌خورده مکعبی در سایر قسمت‌ها	دیوار بیرونی: سنگ‌فرشی ساده است
دوم در اطراف همه قسمت‌های نفرون به جز کپسول بومن	دوم در اطراف همه قسمت‌های نفرون به جز کپسول بومن	اول یا کلافاک در کپسول بومن

۲۷) با توجه به شکل سؤال، بخش A روده و بخش B همان

لوله‌های مالپیگی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) بخش A در ترشح آنزیم گوارشی نقش ندارد. معده و کیسه‌های معده در ترشح آنزیم‌های گوارشی نقش دارند. تکمیل گوارش شیمیایی در کیسه‌های معده انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور از اندام تخریب‌کننده گویچه‌های قرمز در سمت چپ بدن، طحال است. دقت کنید مطابق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، به طحال دو رگ متصل می‌شود اما به کبد سه رگ بزرگ متصل است. سیاهرگ باب، سیاهرگ فوق کبدی و سرخرگ کبدی (به همه اندام‌ها یک سرخرگ از آئورت و یا انشعابات آن وارد می‌شود).

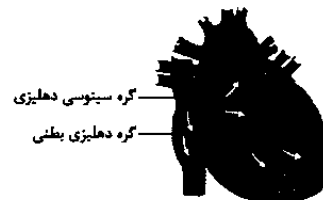
۳) کبد صفرا را تولید می‌کند، اما دقت کنید مادامی که غذا در روده باریک وجود ندارد، صفرا از کبد وارد روده باریک نمی‌شود، بلکه توسط مجرای به کیسه صفرا وارد و ذخیره می‌شود.

۴) هورمون اریتروپوئین مترشح از کبد میزان فعالیت یاخته‌های بنیادی می‌لوییدی را افزایش می‌دهد، نه انواعی از یاخته‌های بنیادی را و فقط تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم می‌کند، نه انواعی از یاخته‌های خونی را!

۲۸) بررسی گزینه‌ها:

۱) شروع تحریک گروه اول در ابتدای موج P می‌باشد. پایان ثبت موج T نیز در ابتدای استراحت عمومی قرار دارد. در این فاصله انقباض بطن‌ها نیز قرار دارد که فشار خون بطن‌ها به بیشترین میزان خود می‌رسد.

۲) با توجه به شکل کتاب درسی، یک دسته تار ماهیچه‌ای از گره دوم خارج می‌شود و در دیواره بین بطنی به دو شاخه تبدیل می‌شود.



۳) در این فاصله بطن‌ها منقبض می‌شوند. در هنگام انقباض بطن‌ها، کشش طناب‌های ارتجاعی به بیشترین میزان خود می‌رسد تا جلوی برگشت خون و دریچه‌های دهلیزی - بطنی به سمت دهلیز را بگیرد.

۴) در فاصله شروع صدای اول تا پایان صدای دوم قلب، بطن‌ها در حال انقباض می‌باشند، در این حالت دریچه‌های سینی بسته نیستند، بلکه بازند تا خون بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها شوند (طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، بالاترین دریچه، سینی آئورتی است).

۲۹) در لوله‌های جمع‌کننده، بازجذب و ترشح انجام می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

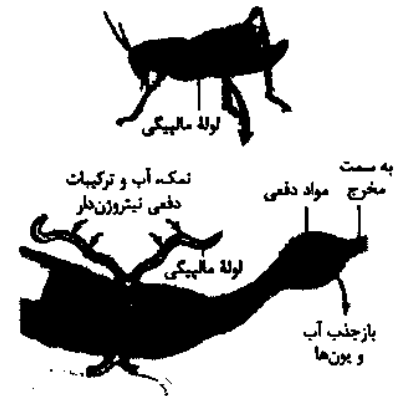
۱) یون‌های حاصل از تجزیه محصول واکنش آنزیمی انیدراز کربنیک، همان یون هیدروژن و بیکربنات می‌باشد. ترشح یون هیدروژن و بازجذب یون بیکربنات هر دو در تنظیم اسیدیته خون نقش دارند.

۲) در لوله پیچ‌خورده نزدیک هر دو فرایند ترشح و بازجذب صورت می‌گیرد. یاخته‌های این بخش واجد ریزپرزهای فراوان در سمت بیرون هستند. یاخته‌های روده نیز اغلبشان ریزپرز دارند. ریزپرز، زائده غشایی است، نه سیتوپلاسمی.

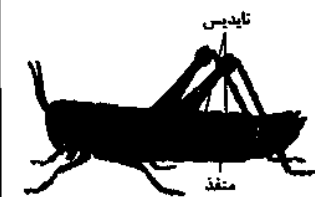
۳) ترشح و بازجذب هر دو بیشتر به صورت فعال انجام می‌شوند و مواد را بین خون و مجرای ادراری تبادل می‌کنند.

۲) لوله‌های مالپیگی جزء دستگاه گوارش نیستند، اما با آن مرتبط هستند لوله‌های مالپیگی از طریق چندین منفذ به ابتدای روده متصل می‌شوند. با توجه به شکل کتاب درسی این لوله‌ها در مجاورت با پاهای عقبی جاندار قرار دارند.

۳) لوله‌های مالپیگی در حشرات دیده می‌شوند. در حشرات برخلاف کرم خاکی، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است.



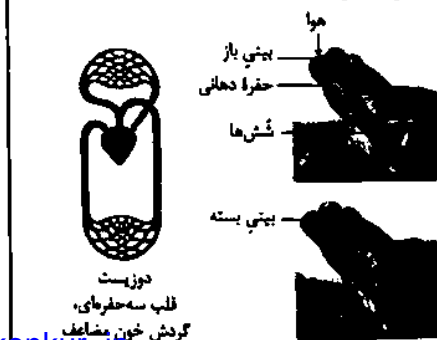
۴) منافذ متعددی که دور تا دور لوله گوارش قرار دارند (در شکل کتاب زیست‌شناسی (۱) که برش طولی لوله گوارش نشان داده شده است ۲ منفذ از این منافذ قابل رؤیت می‌باشند) مواد دفعی نیتروژن‌دار را از لوله‌های مالپیگی وارد روده می‌کنند. همچنین منافذ ابتدای نایدیس‌ها در بعضی بندهای بدن دیده نمی‌شوند، اما تشعبلات انتهایی آن‌ها کنار تملی یاخته‌های بدن وجود دارد.



۲) تعبیر صورت سؤال، دوزیستان می‌باشد. نوزاد دوزیستان تنفس آبششی دارد و پس از بلوغ تنفسی پوستی و ششی دارد.

پرسی گزینیه‌ها،

- ۱) دوزیستان می‌توانند طی تولیدمثل، زاده‌هایی کم و بیش شبیه خود ایجاد کنند.
- ۲) به هنگام خشک شدن محیط، مثانه این جانداران بزرگ‌تر می‌شود.
- ۳) سرخرگ خروجی از بطن این جاندار همانند سرخرگ ششی انسان، پس از خروج دوشاخه می‌شود. یکی به اندام‌های تنفسی می‌رود و دیگری به کل بدن خون را می‌فرستد اما انشعاب‌های سرخرگ ششی انسان خون تیره را فقط به شش‌ها می‌برند، نه اندام‌های گوناگون!
- ۴) مهره‌داران شش‌دار واجد سازوکار تهویه‌ای هستند دوزیستان از پمپ فشار مثبت استفاده می‌کنند و برای این مورد از انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق بهره می‌برند.



۴) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سرخرگ آئورت، بخش (۲) ← سرخرگ کلیه، بخش (۳) ← میزنا، بخش (۴) ← سیاهرگ کلیه و بخش (۵) ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین را نشان می‌دهد.

پرسی گزینیه‌ها،

- ۱) طبق شکل سؤال، سرخرگ مشخص شده طول بیشتری نسبت به ساختار متناظر در کلیه مقابل دارد. سیاهرگ باب همانند سرخرگ کلیه حاوی مواد غذایی زیادی است.
- ۲) سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ مواد دفعی کم‌تری دارد. سیاهرگ مشخص شده پایین‌تر است.
- ۳) بزرگ‌سیاهرگ زیرین در دریافت خون دهان و حلق نقشی ندارد. بزرگ‌سیاهرگ زیرین به کلیه راست نزدیک‌تر است.
- ۴) میزنا، کلیه چپ بلندتر است و به دیافراگم نزدیک‌تر می‌باشد. سرخرگ در نبود خون باز است.

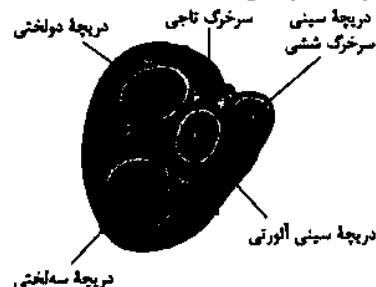
۳) اولین مرحله تشکیل ادرار، تراوش است که بین کلافک و لایه داخلی کپسول بومن یعنی لایه دارای یاخته‌های پلدار انجام می‌شود. مویرگ کلافک دیواره‌ای با یک لایه یاخته سنگفرشی دارد و بین سطح خارجی آن با یاخته‌های پودوسیت، غشای پایه مشترک وجود دارد (درستی گزینیه (۳)). پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فرولان دارند (نادرستی گزینیه (۱)). پودوسیت‌ها مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند، نه بالعکس (نادرستی گزینیه (۲)). انشعابات کوتاه و متعدد پاماند آن‌ها به انشعابات بزرگ و طویل دیگری متصل هستند که آن‌ها مستقیماً به محل قرارگیری هسته مرتبط می‌شوند (نادرستی گزینیه (۴)).



نکته: هسته پودوسیت‌ها بیضی شکل است. ضخامت غشای پایه دیواره بیرونی از ضخامت یاخته‌های پوششی سنگفرشی بیشتر است. در محل قرارگیری هسته یاخته‌های سنگفرشی لایه بیرونی برجستگی مشاهده می‌شود. شکاف‌های تراوشی در فاصله بین رشته‌های پاماند شکل گرفته است و منافذ در غشای یاخته‌های مویرگ. ضخامت پودوسیت از غشای پایه بیشتر است. در لبه کپسول بومن، یاخته‌های دیواره درونی و بیرونی با یکدیگر تماس دارند.

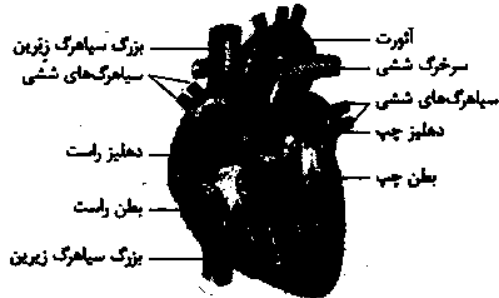
۲) منظور صورت سؤال، دریچه سینی آئورتی است. دریچه سینی ششی: جلوترین و کوچک‌ترین دریچه است.

دریچه سه‌لختی: پایین‌ترین، عقبی‌ترین و بزرگ‌ترین دریچه است. دریچه میترال: دریچه‌ای که در هنگام انقباض بطن‌ها از برگشت خون به کوچک‌ترین حفره قلب یعنی دهلیز چپ ممانعت می‌کند. دریچه سینی آئورتی: به هنگام استراحت عمومی و انقباض دهلیزها از برگشت خون به بطن چپ (قطورترین بطن) جلوگیری می‌کند.



بررسی گزیندها

- 1) جلویی ترین دریچه سینی ششی است که همانند دریچه سینی آئورتی فاقد طناب‌های ارتجاعی است.
- 2) با توجه به شکل کتاب درسی، دریچه سینی ششی در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد. انشعاب راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور کرده و وارد شش راست می‌شود که نسبت به شش چپ بزرگتر است. سینی آئورتی در دهانه سرخرگ آئورت قرار دارد.
- 3) دریچه سه‌لختی و میترا ل همانند سینی‌ها هیچ یک ماهیچه ندارند.
- 4) دریچه‌ها به خاطر ساختار خاصشان و تفاوت فشار دو سوی آن‌ها، با یک‌طرفه کردن جریان خون مانع از برگشت خون به بخش قبلی می‌شوند. دریچه سه‌لختی خون تیره را از خود عبور می‌دهد و دریچه سینی آئورتی خون روشن را از خود عبور می‌دهد.



1

غشای پایه کامل در مویرگ‌های منفذدار و مویرگ‌های پیوسته وجود دارد. صورت سؤال به دنبال گزینه‌ای است که تنها در مورد یکی از آن‌ها صحیح باشد.

بررسی گزیندها

- 1) کلیه در دفع اوره نقش دارد. اوره حاصل از سم‌زدایی آمونیاک است. مویرگ منفذدار در گلو مرمول کلیه‌ها یافت می‌شود.
- 2) غشای پایه در همه انواع مویرگ‌ها به عنوان نوعی صافی برای عبور مولکول‌های بسیار درشت عمل می‌کند.
- 3) کبد با مویرگ‌های حفره‌دار از طریق تولید پروتئین‌های خونابه، کلیه با مویرگ‌های منفذدار از طریق تنظیم هومئوستازی و مغز با مویرگ‌های پیوسته از طریق تنظیم میزان آب بدن (از طریق هورمون ضدادراری) در حفظ فشار اسمزی خونابه نقش دارند. فاصله بین یاخته‌ای در مویرگ‌های ناپیوسته زیاد است.
- 4) فاصله اغلب یاخته‌های بدن تا هر نوع مویرگی حدود ۲۰ میکرون است.

ارتباط تنگاتنگ	مناقد زیاد در غشای یاخته‌ها	فاصله زیاد یاخته‌ها
تنظیم ورود و خروج مواد به شدت صورت می‌گیرد	محدود کردن عبور مولکول‌های درشت	حفره‌هایی در دیواره مویرگ
غشای پایه کامل	غشای پایه ضخیم	غشای پایه ناقص
دستگاه عصبی مرکزی	کلیه‌ها	مغز استخوان، جگر، طحال

1 کود آلی در صورت استفاده بیش از حد موجب افزایش احتمال

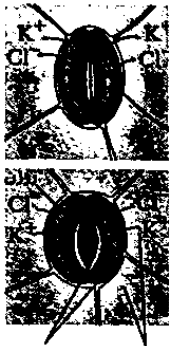
آلودگی به عوامل بیماری‌زا می‌شود.

بررسی گزیندها

- 1) کود آلی شامل بقایای در حال تجزیه جانداران می‌باشد. کود زیستی شامل باکتری‌ها است و به نسبت دیگر کودها کم‌هزینه و ساده‌تر است.
- 2) همه کودها در افزایش مواد معدنی خاک نقش دارند. کودهای شیمیایی موجب رشد سریع باکتری‌ها و فتوسنتزکننده‌های آغازی می‌شود.
- 3) کود آلی در افزایش مواد آلی خاک نقش ندارد، بلکه مواد معدنی خاک را زیاد می‌کند. مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی موجب آسیب به محیط زیست و خاک می‌شود.
- 4) کود شیمیایی همراه با کود زیستی به کار می‌رود. کود آلی با کود زیستی به کار گرفته نمی‌شود.

شامل باکتری‌های مفید برای خاک	عناصر معدنی	بقایای جانداران در حال تجزیه
مواد معدنی	مواد معدنی	مواد معدنی
-	به سرعت	به آهستگی
-	-	+
+	+	-
- اصلاً	+	+
+	+	+
-	+	-
ندارد	استفاده زیاد موجب رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود، اما از آن و آسان‌تر هم	احتمال آلودگی به عوامل

زیست‌شناسی



یاخته‌های روپوست یاخته‌های نگهبان روزنه

از شته برای تعیین ترکیب و سرعت شیرۀ پرورده استفاده

می‌کنند، بنابراین منظور جریان شیرۀ پرورده است که شامل ۴ مرحله است.

در مرحله‌های (۱) و (۴) انرژی زیستی مصرف می‌شود. در مرحله ۱ آب از محل منبع

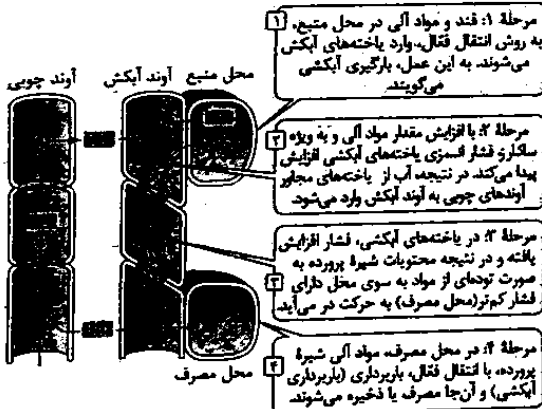
وارد آوند آبکش می‌شود. در مرحله (۴) آب از آوند آبکش وارد آوند چوبی می‌شود.

بررسی سایر گزینۀها

(۱) پوست تنۀ ساقۀ درخت شامل آوندهای آبکش و پیراپوست است. با توجه به

این‌که حرکت جریان توده‌ای در آوندهای آبکش درخت انجام می‌گیرد. لذا با

کندن پوست درخت حرکت توده‌ای مواد در آوندهای آبکش متوقف می‌شود.



(۲) در مرحله‌های (۱) و (۲) آب وارد آوندهای آبکش می‌شود. مصرف انرژی

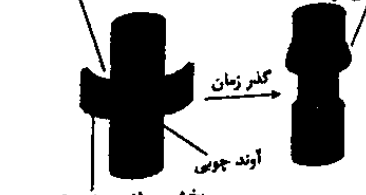
زیستی در مرحله‌های (۱) و (۴) صورت می‌گیرد و در مرحله (۲) انرژی زیستی

مصرف نمی‌شود، بلکه آب از طریق اسمز وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شود.

(۴) ریشه در گیاهانی مثل چغندر قند، می‌تواند به عنوان محل منبع باشد.

ریشه فاقد سبزدیسه و توانایی فتوسنتز است.

حذف پوست به صورت یک حلقه از تنۀ درخت



بخش جدا شده مانند آوند آبکش

با توجه به شکل سؤال، (الف) ← مسیر آپوپلاستی، (ب) ←

مسیر سیمپلاستی و (ج) ← مسیر عرض غشایی را نشان می‌دهد.

بررسی گزینۀها

(۱) خارجی‌ترین یاخته ریشه جوان بیشتر گیاهان یاخته‌های روپوستی می‌باشند

که همه روش‌ها در آن دیده می‌شود. در روش آپوپلاستی فشار اسمزی دخالتی

ندارد و مواد براساس پتانسیل آب حرکت می‌کنند. فشار اسمزی برای عبور آب

از غشاهای زیستی نقش ایفا می‌کنند.

(۲) در یاخته‌های زنده درون استوانۀ آوندی گیاهان دولپه، همه روش‌ها دیده

می‌شود. در ابتدای مسیر سیمپلاستی، مواد برای ورود به یاخته تار کشنده نیاز است

ناز دیواره یاخته عبور کنند. دیواره شامل پکتین و رشته‌های سلولزی می‌باشد.

(۳) منظور یاخته‌های لایه آندودرم (درون‌پوست) است. روش عرض غشایی و

سیمپلاستی در درون‌پوست دیده می‌شود. در روش عرض غشایی مواد

می‌توانند از طریق پروتئین‌های غشایی وارد یاخته گیاهی شوند.

(۴) در یاخته‌های نعلی شکل بعضی گیاهان، مواد تنها می‌توانند وارد یاخته شوند

و نمی‌توانند از آن عبور کرده و وارد استوانۀ آوندی شوند. مسیر سیمپلاستی در

انتقال پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، بین یاخته‌های گیاهی نقش دارد.

بررسی سایر گزینۀها

(۱) لایه ریشه‌زا خارجی‌ترین لایه استوانۀ آوندی می‌باشد که نوار

کاسپاری ندارد و همانند آوند چوبی می‌تواند بدون نیاز به سیتوپلاسم، مواد را

جابه‌جا کنند.

بررسی سایر گزینۀها

(۱) فراوان‌ترین یاخته‌های روپوستی همان یاخته‌های تمایز نیافته روپوست

هستند. یاخته‌های تمایز یافته روپوستی موجود در ریشه همان تار کشنده

هستند. پوست که نوعی ماده لیپیدی است، تنها در سطح خارجی روپوست

اندام‌های هوایی وجود دارد.

(۲) اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی همان یاخته‌های آوند چوب و آبکش

می‌باشند. آوند آبکش برخلاف چوبی زنده است و توانایی رشد دارد. آوندهای چوب و

آبکش توسط یاخته‌های مرده فیبر احاطه می‌شوند.

(۳) رایج‌ترین یاخته‌های سامانۀ بافت زمینی یاخته‌های پاراننشیمی می‌باشند

که دیواره آن‌ها در زیر میکروسکوپ برخلاف یاخته‌های کلاتشیم که معمولاً زیر

روپوست قرار دارند به رنگ روشن‌تر دیده می‌شود (شکل ۱۴ و ۱۵ صفحات

۸۷ و ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

با افزایش فاصله بین یاخته‌های نگهبان روزنه در تورژانس

صورت می‌گیرد. به این منظور نیاز است تا ابتدا غلظت یون‌ها و ساکارز در این

یاخته‌ها افزایش یافته، سپس آب از یاخته‌های مجاور وارد آن‌ها شده و موجب

افزایش طولی (نه عرضی) (نادرستی گزینۀ (۴)) یاخته‌های نگهبان روزنه و در

نهایت باز شدن روزنه‌های هوایی شود (درستی گزینۀ (۳)).

افزایش نور و دما و کاهش (نه افزایش) کربن دی‌اکسید تا حدی معین موجب

باز شدن روزنه‌های هوایی می‌شود (نادرستی گزینۀ (۱)). هورمونی که در شرایط

سخت (نور شدید، خشکی محیط و کم‌آبی و دمای زیاد) باعث حفظ گیاه

می‌شود، باید با بستن دهانه روزنه‌های هوایی، مانع تعرق و هدر رفتن آب درون

گیاه شود. در این حالت یاخته‌های نگهبان روزنه به یکدیگر نزدیک و فاصله

بین آن‌ها کاهش (نه افزایش) پیدا می‌کند (نادرستی گزینۀ (۲)).

۱) تنها مورد صحیح عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

پروسی موارید

الف) منظور تعریق است که در شب و هوای بسیار مرطوب از لایه برگ‌های گیاه دولبه مثل لوبیا صورت می‌گیرد. طبق کتاب زیست‌شناسی (۱) به منظور تعریق، یاخته‌های درون پوست به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند، به‌جز یاخته‌های آندودرم، یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه نیز در ایجاد فشار ریشه‌ای مؤثر می‌باشند. دقت کنید که تعریق در گیاهان دولبه با خروج آب از کناره‌های برگ همراه است، نه نوک برگ‌ها.

ب) ذرت گیاهی تک‌لیه است و خروج آب طی تعریق از انتهای رگبرگ‌های آن انجام می‌شود. تعریق از طریق آوندهای چوبی انجام می‌شود که یاخته‌هایی مرده هستند و توانایی فتوسنتز را ندارند.

ج) روزنه‌های آبی همیشه باز هستند در مناطق خشک و کم‌آب، احتمال رخداد تعریق کمتر می‌باشد.

د) منظور تعرق است که با کمک یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. تعرق می‌تواند موجب کاهش قطر تنه درخت در یک روز گرم شود.

۲) سیاهرگ‌های زیرترقوبی چپ، مولکول‌های حاصل از گیوارش لیپیدها را از قنطورترین مجرای لنفی یعنی مجرای لنفی چپ دریافت می‌کند. این سیاهرگ مواد دریافتی را به دهلیز راست منتقل می‌کند که این دهلیز در موقعیت دورتری از آن، نسبت به دهلیز چپ واقع شده است.

پروسی سایر گزینه‌ها

۱) سرخرگ‌ها به دلیل ضخامت بیشتر در لایه میانی (ماهیچه‌ای) میزان یاخته‌های منقبض‌شونده بیشتری دارند. از این میان تنها سرخرگ آئورت خون حفره بطن چپ (ضخیم‌ترین بافت ماهیچه‌ای قلب) را دریافت می‌کند و سرخرگ ششی خون بطن راست را دریافت می‌نماید.

۲) سرخرگ ششی خون تیره (کم‌اکسیژن) را به سمت شش‌ها (و نه دهلیز راست) هدایت می‌کند. هموگلوبین‌های این رگ نقش زیادی در حمل اکسیژن ندارند.

۳) سرخرگ ششی و سرخرگ آئورت در ابتدای خود با دریچه‌های سینی مرتبط هستند. سرخرگ ششی در ابتدا به دو انشعاب چپ و راست تقسیم می‌شود، اما سرخرگ آئورت به دو انشعاب تقسیم نمی‌شود، بلکه در ابتدا دو سرخرگ کوچک کورتی از آن منشعب می‌شوند (در واقع آئورت در ناحیه کمر و پایین‌تر از کلیه‌ها به دو انشعاب تقسیم شده و وارد پاهای انسان می‌شود).

۱) اجزایی که در بخش یاخته‌های خون هستند و فاقد هسته هستند، شامل گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها هستند. هر دوی این یاخته‌ها توسط یاخته‌های بنیادی میلوپیدی در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند. دقت کنید که در این سؤال سعی کردیم نوعی ابهام را در ذهن دانش‌آموز ایجاد کنیم، دقیقاً مثل کنکور درست‌ترین گزینه در این سؤال، گزینه (۱) هست، هر چند می‌دانیم که مگاکاریوسیت‌ها توسط یاخته‌های بنیادی میلوپیدی ساخته می‌شوند و سپس قطعه‌قطعه شده و به پلاکت تبدیل می‌شوند.

پروسی سایر گزینه‌ها

۲) این عبارت فقط در مورد پلاکت‌ها درست است که با ترشح آنزیم پروترومبیناز، سبب ایجاد ترومبین از پروترومبین می‌شود.

۳) کبد با ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید، آمونیاک را می‌سازد. کبد با ترشح هورمون آریژوپوتین سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود. پس این عبارت فقط در مورد گویچه‌های قرمز درست است.

۴) این عبارت هم فقط در مورد گویچه‌های قرمز درست است که به دنبال تخریب آن در کبد و طحال، آهن آزاد شده و در کبد ذخیره می‌شود.

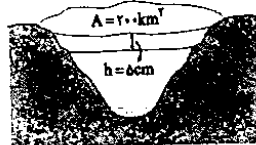
۲) از رابطه $Q = Pt$ در دو حالت تغییر دما و تغییر حالت استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta = Pt \Rightarrow P \times 60 = m \times c \times (100 - 0) \\ Q = mL_v = Pt' \Rightarrow Pt' = \frac{m}{\rho} \times L_v \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P \times t'}{P \times 60} = \frac{\frac{m}{\rho} \times L_v}{m \times c \times 100} \Rightarrow \frac{t'}{60} = \frac{L_v}{\rho \times c \times 100}$$

$$\Rightarrow \frac{t'}{60} = \frac{500}{\rho \times 2000} \Rightarrow t' = 150s$$

۲) حجم یخ روی دریاچه برابر است با:



$$V = A \times h = 200 \times 10^6 \times 80 \times 10^{-2} = 1.6 \times 10^7 m^3$$

با توجه به رابطه چگالی، جرم یخ برابر است با:

$$\rho_{یخ} = \frac{m}{V} \Rightarrow 900 = \frac{m}{1.6 \times 10^7} \Rightarrow m_{یخ} = 1.44 \times 10^7 kg$$

یخ $1^\circ C$ ابتدا باید به یخ $0^\circ C$ تبدیل شود و پس از آن، یخ $0^\circ C$ ذوب شود و به آب $0^\circ C$ تبدیل شود، بنابراین:

$$Q_{یخ} = mc\Delta\theta + mL_f = 1.44 \times 10^7 \times 2100 \times (-10) + 1.44 \times 10^7 \times 336$$

$$\Rightarrow Q_{یخ} = 1.819 \times 10^9 + 4.8384 \times 10^9 = 6.6574 \times 10^9 J$$

$$\Rightarrow Q_{یخ} = 6.6574 \times 10^9 J$$

۲) ابتدا دمای اولیه جسم را برحسب کلون محاسبه می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 42 + 273 = 315 K$$

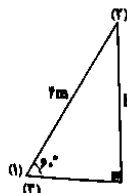
می‌دانیم تغییرات دما برحسب درجه سلسیوس با تغییرات دما برحسب کلون برابر است، بنابراین:

$$\Delta T = \Delta\theta = -21 - 42 = -63 K$$

$$\frac{\Delta T}{T_1 \times 100} = -\frac{63}{315} \times 100 = -20\%$$

بنابراین دمای مطلق آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۲)



$$\sin 60^\circ = \frac{h}{r_m} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{r_m} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{r_m} \Rightarrow h = \frac{r_m}{\sqrt{3}}$$

کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مسیر رفت

$$-(K_1 + U_1) = W_f$$

$$0 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_f$$

$$= -96 J$$

اندازه کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مس

و بنابراین:

$$96 J$$

و برای به دست آوردن انرژی مکانیکی جسم در ه

$$K_1 + U_1 = -192$$

$$\Rightarrow E_p = 108 J$$

در نتیجه داریم:

$$6 \times 10^3 + 0$$

۱) مجموع جرم چترپاز و ادواتش

$$-(K_1 + U_1) = W_f$$

$$0 - (0 + 100 \times 10 \times 1000) = W_f$$

در نتیجه متوسط نیروی مقاومت هوا برابر است

$$= -f \times 1000$$

۲) جرم آبی که پمپ در هر ثانیه

$$975 \times 10^{-3} = 975 kg$$

کار کل انجام‌شده توسط پمپ بر روی آب برابر ا

$$W_{وزن} = K_p - K_f$$

$$\Rightarrow W_{پمپ} = mgh + K_p$$

$$1 \times 975 \times 10^2 = 18750 J$$

انرژی ورودی پمپ برابر است با:

$$1000 \times 1 = 3000 J$$

$$1000$$

بنابراین با توجه به رابطه بازده داریم:

$$18750 / 30000 = 62.5\%$$

فیزیک ۱۱

۲۷ ... ۲ ابتدا انرژی مورد نیاز برای روشن بودن لامپ به مدت ۱۲۶ ساعت به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = 126 \times 3600 = 452160 \text{ s}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow E = P \Delta t \Rightarrow E = 100 \times 452160 = 45216 \times 10^3 \text{ J}$$

اگر انرژی حاصل از سوختن گازوئیل در نیروگاه را در مدت ۱۲۶ ساعت، Q در نظر بگیریم، انرژی مفید خروجی از لامپ در این مدت برابر می‌باشد، در نتیجه داریم:

$$Q \times \frac{35}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{10}{100} = 45216 \times 10^3 \Rightarrow Q = 14/4 \times 10^8 \text{ J}$$

$$V_{\text{گازوئیل}} = \frac{14/4 \times 10^8}{35 \times 10^6} = 40 \text{ L}$$

۲۸ ... ۲ طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$F_2 - F_1 = 180 \xrightarrow{F = \frac{1}{2} \rho v^2} \left(\frac{1}{2} \rho v_2^2 + 22 \right) - \left(\frac{1}{2} \rho v_1^2 + 22 \right) = 180$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) = 180 \xrightarrow{\rho = 1.2} \frac{1}{2} \times 1.2 (v_2^2 - v_1^2) = 180 \Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = 300$$

دمای اولیه برحسب کلون خواسته شده است، بنابراین:

$$T_2 = T_1 + 22 \Rightarrow T_2 = 222 \text{ K}$$

۲۹ ... ۲ با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \theta} \frac{1}{100} L_1 = L_1 \alpha \theta \Rightarrow \alpha \theta = 10^{-2} (*)$$

با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \gamma \alpha \Delta \theta = 12 \alpha \theta \xrightarrow{(*)} \frac{\Delta V}{V_1} = 12 \times 10^{-2} = \frac{12}{100}$$

بنابراین حجم کره ۱۲ درصد افزایش می‌یابد.

۳۰ ... ۱ حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 \gamma \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta \theta = 75 - 25 = 50^\circ \text{C}}{V_{\text{مایع}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3}$$

$$\Delta = 1000 \times (49 \times 10^{-5} \times 50) - 1000 \times 2 \times 10^{-5} \times 50$$

$$\Rightarrow \alpha = 1/3 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

بنابراین ضریب انبساط سطحی برابر است با:

$$\gamma \alpha = 2 \times 1/3 \times 10^{-4} = 2/6 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

۳۱ ... ۲ کل گرمای داده شده به مایع در مدت ۲ دقیقه برابر است با:

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{10 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 6000 \text{ W}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q_{\text{خروجی}}}{\Delta t} \Rightarrow Q_{\text{خروجی}} = P_{\text{خروجی}} \Delta t$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خروجی}} = 6000 \times 2 \times 60 = 720 \times 10^3 \text{ J}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow 720 \times 10^3 = 4 \times 4000 \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 45^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 20 = 45 \Rightarrow \theta_2 = 65^\circ \text{C}$$

$$F_2 = 1/8 \theta_2 + 22 \Rightarrow F_2 = 1/8 \times 65 + 22 = 149^\circ \text{F}$$

کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مسیر رفت برابر است با:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow K_2 + U_2 - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow U_2 - K_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2} m v_1^2 = W_f$$

$$\Rightarrow 6 \times 10 \times 3/4 - \frac{1}{2} \times 6 \times 10^2 = -96 \text{ J}$$

اندازه کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مسیر برگشت مثل مسیر رفت بوده و بنابراین:

$$W_{f_2} = -96 + (-96) = -192 \text{ J}$$

و برای به دست آوردن انرژی مکانیکی جسم در هنگام رسیدن به نقطه پرتاب داریم:

$$E_2 - E_1 = W_{f_2} \Rightarrow E_2 - (K_1 + U_1) = -192$$

$$\Rightarrow E_2 - \frac{1}{2} \times 6 \times 10^2 = -192 \Rightarrow E_2 = 108 \text{ J}$$

در نتیجه داریم:

$$E_2 = K_2 + U_2 \Rightarrow 108 = \frac{1}{2} \times 6 \times v_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow v_2^2 = \sqrt{36} \Rightarrow v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۲ ... ۱ مجموع جرم چتر باز و ادواتش ۱۰۰ kg می‌شود و داریم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow K_2 + U_2 - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 100 \times 5^2 + 0 - \left(\frac{1}{2} \times 100 \times 2^2 + 100 \times 10 \times 1000 \right) = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = -998950 \text{ J}$$

در نتیجه متوسط نیروی مقاومت هوا برابر است با:

$$W_f = -f \times d \Rightarrow -998950 = -f \times 1000$$

$$\Rightarrow f = 998/95 \text{ N}$$

۳۳ ... ۲ جرم آبی که پمپ در هر ثانیه بالا می‌کشد، برابر است با:

$$\left\{ \begin{aligned} V &= \gamma \delta L = 75 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \\ \rho &= 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 1000 \times 75 \times 10^{-2} = 750 \text{ kg}$$

کار کل انجام شده توسط پمپ بر روی آب برابر است با:

$$W_f = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} + (-mgh) = K_2 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = mgh + K_2$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 75 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 75 \times 10^2 = 18750 \text{ J}$$

انرژی ورودی پمپ برابر است با:

$$P \Delta t = \text{انرژی ورودی پمپ}$$

$$\Rightarrow 30000 \times 1 = 30000 \text{ J}$$

$$\text{بازده پمپ} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\text{انرژی ورودی پمپ}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{18750}{30000} \times 100 = 62.5\%$$

بنابراین با توجه به رابطه بازده داریم:

حال تغییر چگالی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta \rho = -\rho_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = -1/5 \times 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 10 = -5/1 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = -5/1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چگالی جسم به اندازه $5/1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ کاهش می‌یابد.

می‌دانیم که $Q = C \Delta T$ پس وقتی Q ثابت است، هر چه C

یا ظرفیت گرمایی کم‌تر باشد، ΔT یا تغییر دما بیشتر خواهد بود.

از رابطه انبساط طولی داریم: $\Delta L = \alpha L \Delta T$ (I)

$\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$ (II) از طرفی:

$$(I), (II) \Rightarrow \alpha \Delta T = \alpha_1 \Delta T + \alpha_2 \Delta T$$

$$\Rightarrow \alpha \Delta T = \Delta T (\alpha_1 + \alpha_2) \Rightarrow \alpha = \alpha_1 + \alpha_2$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$$

گرمای مبادله‌شده با محیط برابر است با:

$$Q_1 + Q_2 = Q \Rightarrow m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = Q$$

$$\Rightarrow Q = 0.1 \times 4200 \times (45 - 60) + 0.05 \times 4200 \times (45 - 20)$$

$$\Rightarrow Q = -6300 + 5250 = -1050 \text{ J}$$

علامت منفی بیانگر این است که در این فرایند، گرما به محیط داده شده است.

با توجه به این‌که در حالت تعادل مقداری آب در مجموعه

داریم، پس دمای تعادل 100°C می‌باشد. در نتیجه گرمایی که مس از دست

داده، برابر مقدار گرمای لازم برای رساندن دمای 400 g آب از 80°C

به 100°C و تبخیر کردن 20% درصد آن را فراهم می‌کند. در نتیجه داریم:

$$Q_{\text{آب } 80^\circ \text{C} \rightarrow 100^\circ \text{C}} + mL_V + Q_{\text{مس } 100^\circ \text{C} \rightarrow 80^\circ \text{C}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{400}{1000} \times 4200 \times (100 - 80) + \frac{20}{100} \times \frac{400}{1000}$$

$$\times 2256000 + 2 \times 400 \times (100 - \theta) = 0 \Rightarrow \theta = 367/6^\circ \text{C}$$

اگر m جرم آب و m' جرم یخی باشد که ذوب شده است،

طبق اطلاعات سوال، $m' = 800 - m$ می‌باشد و می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{یخ}} = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow m' L_F = mc \Delta \theta$$

$$\Rightarrow (800 - m) \times 336000 = m \times 4200 \times 80 \Rightarrow m = 400 \text{ g}$$

در نتیجه داریم:

$$m' = 800 - m \Rightarrow m' = 800 - 400 = 400 \text{ g}$$

$$\frac{m'}{800} \times 100 = \frac{400}{800} \times 100 = 50\%$$

عبارت‌های «ب»، «د» و «ه» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیله گرم‌کننده‌ها نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت طبیعی است.

(د) کلم اسکانک نیز مثالی از تابش گرمایی می‌باشد.

(ه) رنگ‌های تیره نسبت به رنگ‌های روشن جذب‌کننده‌های بهتری هستند، یعنی در هوای گرم مناسب نیستند.

تمام ابعاد و سطوح صفحه فلزی منبسط می‌شود، یعنی

قسمت توپر باقی‌مانده، سطوح خالی بریده‌شده، ابعاد صفحه، شعاع، قطر و محیط قسمت بریده‌شده نیز منبسط می‌شوند.

$$\Delta A = A_1 (\alpha \Delta \theta)$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100 = 2 \times 4 \times 10^{-5} \times 80 \times 100 = 0.64\%$$

ابتدا شعاع کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 500 = \frac{4}{3} \times 2 \times r^3 \Rightarrow r^3 = 125 \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$$

بنابراین شعاع حفره نیز باید برابر 5 cm شود تا کره از داخل آن عبور کند. به همین علت، تغییر شعاع حفره 1 cm می‌شود و با جایگذاری آن در رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 1 = 4 \times 10^{-3} \times \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 250^\circ \text{C}$$

ابتدا چگالی اولیه کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} = \frac{272}{\frac{4}{3} \times 2 \times r^3} \Rightarrow \rho_1 = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

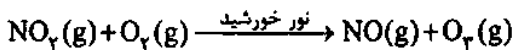
۶۷) ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط مورد نظر به دست می آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{0.75 \times V_2}{(273 + 182)} \Rightarrow V_2 = 49.77 \frac{L}{\text{mol}}$$

جرم مولی گاز مورد نظر برابر است با:

$$d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 0.60 = \frac{\text{جرم مولی}}{49.77} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

به این ترتیب گاز مورد نظر همان NO بوده که جزو فرآورده های واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری است:



۶۸) تمامی عبارات همانند عبارت متن سؤال نادرست هستند.

در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.

بررسی عبارات:

• می توان رد پای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون لیتر است.

• رد پای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می کند.

• بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از آن ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

• $\frac{3}{4}$ یا ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانده است.

۶۹) ابتدا غلظت مولی محلول اولیه HNO_3 را به دست می آوریم.

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times 45 \times 1726}{\text{جرم مولی} \text{HNO}_3} = \frac{10 \times 45 \times 1726}{63}$$

$$= 9 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای این که غلظت مولی محلول از ۹ به ۳ مولار برسد، باید حجم محلول سه برابر شود. یعنی حجم محلول از ۲۵۰ mL به ۷۵۰ mL برسد. بنابراین به ۵۰۰ میلی لیتر آب خالص نیاز است.

۷۰) ابتدا غلظت مولی یون نیترات را به دست می آوریم:

$$M = \frac{10 \times (372 \times 10^{-4}) \times (71)}{\text{جرم مولی} \text{NO}_3^-} = \frac{10 \times (372 \times 10^{-4}) \times (71)}{62}$$

$$= 0.66 \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول آلومینیم نیترات $(\text{Al}(\text{NO}_3)_3)$ ، غلظت یون نیترات، سه برابر غلظت آلومینیم نیترات است:

$$\text{غلظت} \text{Al}(\text{NO}_3)_3 = \frac{1}{3} \times 0.66 = 0.22 \text{ mol.L}^{-1}$$

۷۱) غلظت مولی محلول سولفات آلومینیم $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ برابر

است با:

$$M = \frac{10 \times 24 \times 2 \times 175}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 24 \times 2 \times 175}{342}$$

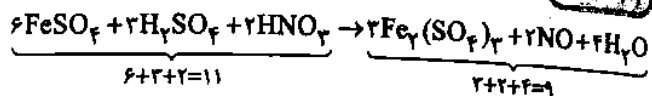
$$= 1.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت یون سولفات در این محلول برابر است با:

$$3 \times 1.25 = 3.75 \text{ mol.L}^{-1}$$

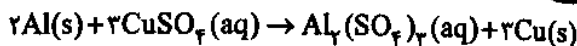
شیمی

۶۱) معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{9}{11}$$

۶۲) معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بازای مصرف ۲ مول فلز آلومینیم $(2 \times 27 \text{ g Al})$ ، سه مول فلز مس $(3 \times 64 \text{ g Cu})$ تولید شده و تغییر جرم مواد جامد (فلزی) برابر است با:

$$(3 \times 64) - (2 \times 27) = 128 \text{ g}$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می کنیم:

افزایش جرم فلزی (g) آلومینیم مصرفی (g)

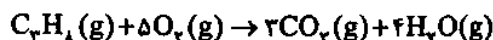
$$\left[\begin{array}{cc} 54 & 128 \\ x & (188/5 - 85) \end{array} \right] \Rightarrow x = 40.5 \text{ g Al}$$

$$\% \text{Al} = \frac{(85 - 40.5)}{188/5} \times 100 = 23.6\%$$

۶۳) فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارات:

• معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل پروپان به صورت زیر است:



• برای تبدیل کربن دی اکسید به مواد معدنی می توان از منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید استفاده کرد.

• قیمت تمام شده تولید پلاستیک ها با پایه نفتی در مقایسه با پلاستیک های زیست تخریب پذیر، کم تر است.

• با تابش پرتوزی فرابنفش به مولکول اوزون، پیوند اشتراکی بین دو اتم اکسیژن می شکنند و مولکول اوزون به اتم اکسیژن و مولکول اکسیژن تبدیل می شود.

۶۴) به جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند.

هر چند گاز نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می کنند.

۶۵) عبارات اول، دوم و چهارم مشابه عبارت متن سؤال، درست هستند. در ارتباط با نادرستی عبارت سوم باید گفت که:

در یک واکنش موازنه شده، مجموع شمار اتم ها در دو سمت واکنش با هم برابر است.

۶۶) معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



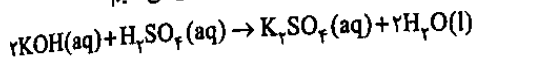
KBrO_3 و KBr فرآورده های یونی و Be و CO_2 از مولکول های ناقطبی تشکیل شده اند.

$$\frac{x \text{ g}[\text{Be} - \text{CO}_2]}{2(2(80) - 44)} = \frac{256/18 \text{ g}[\text{KBr} - \text{KBrO}_3]}{5(39 + 80) - (167)}$$

$$\Rightarrow x = 20.8/18 \text{ g}$$

پایه دهم تجربی

۳۷۷ حجم پتاس اضافه شده را با V نشان می دهیم.



$$(60mL H_2SO_4(aq) \times \frac{0.2 \text{ mol } H_2SO_4}{1000 \text{ mL } H_2SO_4(aq)}) - (VmL KOH(aq) \times \frac{0.2 \text{ mol } KOH}{1000 \text{ mL } KOH(aq)}) = ((60+V)mL H_2SO_4(aq) \times \frac{0.2 \text{ mol } H_2SO_4}{1000 \text{ mL } H_2SO_4(aq)})$$

$$V = 15 \text{ mL KOH(aq)}$$

$$V = 15 \text{ mL KOH(aq)}$$

۳۷۸ فقط عبارت آخر درست است.

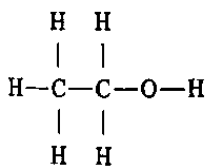
بررسی عبارت‌هاک نادرست.

- B پمپ ایجاد فشار را نشان می دهد.
- دستگاه براساس فرایند اسمز معکوس (وارونه) کار می کند.
- غلظت حل شونده‌ها در محلول A کم تر از محلول C است.
- در این دستگاه مولکول های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می کنند.

۳۷۹ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست.

- نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.
- هر مولکول استون (C₃H₆O) شامل ۱۰ اتم بوده در حالی که شمار جفت الکترون های پیوندی اتانول (C₂H₆OH) برابر با ۸ است:



۳۸۰ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌هاک

- دیواره یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریز دارد که ذره‌های سازنده مواد می توانند از آن گذر کنند. به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول های کوچک مانند آب و یون‌ها را می دهند و از گذر مولکول های درشت تر جلوگیری می کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه تراوا نامیده می شوند.
- مولکول های آب در هر دو جهت حرکت می کنند، اما از محیط رقیق به غلیظ تعداد بیشتری مولکول آب جابه‌جا می شوند.
- هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می گیرند، مولکول های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ می روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می شود.
- در سمت راست غشاء غلظت ماده حل شونده تا انتهای فرایند اسمز برابر صفر باقی می ماند و هرگز غلظت محلول در دو سمت غشاء با هم برابر نمی شود.

از طرفی غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات (Na₂SO₄) با غلظت

$$(2/4 \text{ mol.L}^{-1})$$

مولی خود نمک برابر است

برای محلول نهایی می توان نوشت:

$$\text{غلظت یون سولفات} = \frac{(2L \times 2/4 \text{ mol.L}^{-1}) + (2/5 \text{ kg} \times \frac{1L}{175 \text{ kg}} \times 2/4 \text{ mol.L}^{-1})}{(2L) + (2/5 \text{ kg} \times \frac{1L}{175 \text{ kg}})}$$

$$= \frac{2/2 + 2/5}{2 + 2} = 2/94 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳۷۲ انحلال پذیری نمک A در دماهای ۲۰ و ۶۰ درجه سلسیوس

برابر است با:

$$\theta = 20^\circ C : S = a(20) + 20 = 20a + 20$$

$$\theta = 60^\circ C : S = a(60) + 20 = 60a + 20$$

جرم محلول سیرشده نمک A در دماهای ۶۰ C و ۲۰ C به ترتیب برابر با ۱۲۰ + ۲۰a و ۶۰a + ۱۲۰ است. بنابراین اگر محلولی به جرم «۶۰a + ۱۲۰» گرم

از دمای ۶۰ C تا ۲۰ C سرد شود، جرم رسوب تشکیل شده برابر خواهد بود با:

$$(60a + 120) - (20a + 120) = 40a$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می کنیم:

$$\begin{matrix} \text{جرم رسوب} & \text{جرم محلول } 60^\circ C \\ 40a & 60a + 120 \\ 6/4 & 57/6 \end{matrix} \Rightarrow a = 0.4$$

۳۷۳

$$\text{حجم دریاچه} = (4 \times 10^8 \text{ m}^2) \times 100 \text{ m} = 4 \times 10^{11} \text{ m}^3 = 4 \times 10^{11} \text{ L}$$

$$? \text{ drop} = 4 \times 10^{11} \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-14} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{170.2 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$\times \frac{1 \times 10^{-3} \text{ L}}{170.2 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ drop}}{40 \times 10^{-6} \text{ L}} = 33 \text{ drop}$$

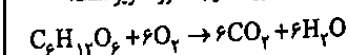
۳۷۴ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند. فلز منیزیم در

آب دریا به شکل یون Mg²⁺ (aq) وجود دارد.

۳۷۵ گازهای a، b، c و d به ترتیب H₂S، N₂، O₂ و NH₃ هستند.

مقایسه میان نقطه جوش این گازها به صورت N₂ > O₂ > H₂S > NH₃ است. هر چه نقطه جوش یک گاز پایین تر باشد، تبدیل آن به حالت مایع دشوارتر است.

۳۷۶ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{x \text{ mol.L}^{-1} \times 5L}{1} = \frac{4/0.22LO_2}{6 \times 22/4} \Rightarrow x = 6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

کلوکومتر، میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر از خون نشان می دهد.

$$? \text{ mg } C_6H_{12}O_6 = 0.1 \text{ L} \times \frac{6 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1.08 \text{ mg}$$