

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴/۰۲/۱۴۰۳

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

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

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال | | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|--------------|------------|----|------------|--------------|------|
| | تا | از | | | |
| ۳۰ دقیقه | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | ریاضیات | ۱ |
| ۲۰ دقیقه | ۴۰ | ۲۱ | ۲۰ | زیست‌شناسی | ۲ |
| ۲۵ دقیقه | ۶۰ | ۴۱ | ۲۰ | فیزیک | ۳ |
| ۲۰ دقیقه | ۸۰ | ۶۱ | ۲۰ | شیمی | ۴ |

ریاضیات



- ۱- با ارقام ۱، ۱، ۱، ۲، ۲، ۲، چند عدد چهاررقمی می توان نوشت؟
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۱۴
- ۲- اگر A مجموعه اعداد فرد یک رقمی و B مجموعه اعداد اول یک رقمی باشد، چند تابع از A به B می توان نوشت؟
- (۱) 4^4 (۲) 5^4 (۳) 2^{10} (۴) 5^5
- ۳- در یک آزمون ۴ گزینه‌ای شامل ۲۰ سؤال، اگر افراد مجبور باشند به ۵ سؤال اول حتماً پاسخ بدهند، چند پاسخنامه متفاوت وجود خواهد داشت؟
- (۱) $50 \cdot 5$ (۲) $100 \cdot 5$ (۳) $5 \cdot 5$ (۴) $10 \cdot 5$
- ۴- با ارقام فرد یک رقمی چند عدد سه رقمی می توان ساخت، به طوری که یکان < صدگان < دهگان باشد؟
- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۶۰
- ۵- با حروف کلمه «نقاشی» چند کلمه چهارحرفی می توان نوشت، به طوری که با حروف نقطه‌دار شروع شود؟
- (۱) ۲۴ (۲) ۷۲ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۰
- ۶- از بین ۵ مرد و ۴ زن، ۳ نفر را برای سه سمت سازمانی انتخاب می کنیم، به طوری که برای یکی از این سمت‌ها حتماً خانم انتخاب شود. این کار به چند طریق قابل انجام است؟
- (۱) ۱۱۲ (۲) ۱۶۸ (۳) ۵۶ (۴) ۲۲۴
- ۷- اگر $P(n, 2) = \frac{2}{5} P(n, 3)$ باشد، $C(n, 3)$ چقدر است؟
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۳۰
- ۸- در یک سری مسابقات کشتی بین n شرکت کننده، به تعداد $7!$ لوح تقدیر مختلف برای نفرات اول تا چهارم که به مرحله رده‌بندی و فینال می‌رسند، تهیه شده است. n چقدر است؟
- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰
- ۹- به چند طریق می توان ۵ کتاب متمایز را بین ۷ نفر توزیع کرد، به طوری که به هر نفر حداکثر یک کتاب برسد؟
- (۱) ۲۵۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۵۰۴۰ (۴) ۴۲
- ۱۰- با ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، چند عدد ۴ رقمی مضرب ۵ می توان نوشت؟
- (۱) ۶۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۴۸ (۴) ۹۸
- ۱۱- همه ارقام طبیعی یک رقمی را به تصادف کنار هم قرار می‌دهیم، به طوری که یک عدد ۹ رقمی بسازیم. تعداد حالت‌های ممکن برای آن که ارقام زوج یا ارقام فرد کنار هم قرار نگیرند، چقدر است؟
- (۱) ۱۴۴۰۰ (۲) ۲۸۸۰ (۳) ۵۷۶ (۴) ۱۶۸۰۰۰
- ۱۲- ۵ نفر در یک صف نانوائی ایستاده‌اند، به طوری که دو تا از آن‌ها همسایه هم هستند. تعداد حالت‌های ایستادن آن‌ها به طوری که همواره بین این دو همسایه یک نفر قرار داشته باشد، کدام است؟
- (۱) ۷۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

- ۱۳- یک مجموعه ۱۱ عضوی شامل ۷۰ زیرمجموعه ۴ عضوی است. این مجموعه چند زیرمجموعه دو عضوی دارد؟
- (۱) ۲۱ (۲) ۲۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶
- ۱۴- از بین ۱۲ نوع شاخه گل مختلف، چند دسته گل ۵ تایی می توان ساخت، به طوری که شامل یکی از دو نوع شاخه گل مورد نظر ما باشد؟
- (۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۶۰ (۴) ۵۵۰
- ۱۵- در کیسه ای ۵ مهره قرمز، ۶ مهره سبز و تعدادی مهره آبی وجود دارد. سه مهره از این کیسه انتخاب می کنیم. اگر تعداد حالت هایی که این سه مهره از سه رنگ متمایز باشند برابر با ۳۶۰ باشد، تعداد حالت هایی که هر سه مهره هم رنگ باشند، چقدر است؟
- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۳۰
- ۱۶- همه اعداد طبیعی دو رقمی را روی کارت هایی نوشته و در کیسه ای ریخته ایم. احتمال آن که با انتخاب یک کارت، عدد روی آن مضرب ۳ یا بزرگ تر از ۵۰ باشد، کدام است؟
- (۱) $0/75$ (۲) $\frac{31}{45}$ (۳) $\frac{22}{45}$ (۴) $0/7$
- ۱۷- با ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ اعداد سه رقمی می سازیم. احتمال آن که عدد ساخته شده مضرب ۳ باشد، چقدر است؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{4}$
- ۱۸- با حروف کلمه «Modares» کلمات ۷ حرفی می سازیم. چقدر احتمال دارد ترکیب «Mar» در آن دیده شود؟
- (۱) $\frac{1}{21}$ (۲) $\frac{1}{42}$ (۳) $\frac{1}{14}$ (۴) $\frac{1}{7}$
- ۱۹- در یک آزمایشگاه ۴ موش بیمار و ۶ موش سالم وجود دارند. با انتخاب ۳ موش از بین آن ها چقدر احتمال دارد، تعداد موش های سالم بیشتر از بیمار باشد؟
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- ۲۰- یک تاس را دو بار پرتاب می کنیم. احتمال آن که مجموع اعداد روبرو شده بزرگ تر از ۵ باشد، چقدر است؟
- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{15}{18}$ (۴) $\frac{3}{18}$

۲۶- در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به بگ نوع از گونه‌هایی است که به منظور بهبود خاک از آن‌ها استفاده می‌شود؟

- ۱) ایجاد محیط مناسب برای رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی - احتمال آلوده شدن توسط عوامل بیماری‌زا
 - ۲) قرار دادن آسمان مواد معدنی در اختیار گیاه - داشتن باکتری‌های افزایش‌دهنده مواد معدنی خاک
 - ۳) حیران کمبود سریع مواد مغذی موجود در خاک - هزینه کمتر و استفاده ساده‌تر نسبت به سایر کودها
 - ۴) وارد کردن آسیب کمتر به گیاه در صورت استفاده بیش از حد از آن‌ها - داشتن شباهت زیاد به نیازهای جانداران
- ۴۷- کدام عبارت در مورد بخش مشخص شده با علامت سؤال در شکل زیر، درست است؟



(۲)

- ۱) به دنبال فاصله گرفتن یاخته‌های نامزایافته رویوستی و واحد کلروپلاست، به وجود می‌آید.
- ۲) برخلاف روزه‌های آبی، با تغییر اندازه منفذ خود در تعیین میزان خروج آب از گیاه نقش مؤثری دارد.
- ۳) تعداد لایه‌های یاخته‌ای بافت چوب‌بنه‌ای در آن کاهش یافته و به صورت برآمدگی‌هایی در سطح اندام دیده می‌شود.
- ۴) فقط در گیاهانی که دستخاست آوند‌های چوبی آن‌ها در برش عرضی ساقه به صورت ستاره‌ای شکل قرار می‌گیرند، دیده می‌شود.

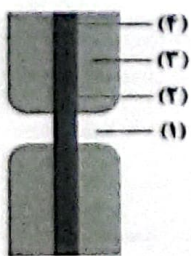
۲۸- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقه هوایی بگ گیاه نهان‌دانه علفی، هر سامانه بافتی که محتوی یاخته‌های آبی است،»

- ۱) با دیواره ضخیم و چوبی - یاخته‌هایی با دیواره نازک و لعطاف‌پذیر نیز دارد.
- ۲) دراز فیبری شکل - فضای بین رویوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
- ۳) پارانشیمی (نرم‌آکنه‌ای) - در فنوسستر و ذخیره مواد نقش اصلی را دارد.
- ۴) سبزینه (کلروفیل) دار - می‌تواند مستقیماً از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه ممانعت به عمل آورد.

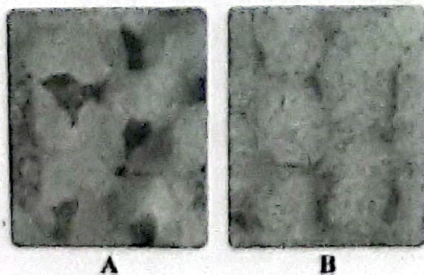
۲۹- نوعی مریستم پسمین بگ گیاه دولبه، در نوعی سامانه بافتی که فضای بین رویوست و بافت آوندی را پر می‌کند، وجود دارد. کدام عبارت درباره این مریستم درست است؟

- ۱) در تولید یاخته‌هایی که در دیواره آن‌ها پس از گذشت مدتی لیگنین رسوب می‌کند، نقش دارند.
 - ۲) یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک را به سمت بیرون تولید می‌کنند که در ذخیره و ترشح مواد نقش دارند.
 - ۳) در تشکیل ساختاری که نوعی محصول کامبیوم دیگر را در برابر آسیب‌های محیطی محافظت می‌کنند، نقش دارند.
 - ۴) بسیاری از یاخته‌هایی که شیره‌های گیاهی را بین قسمت‌های مختلف گیاه حمل می‌کنند، توسط این مریستم‌ها تولید می‌شوند.
- ۳۰- با توجه به اجزای مشخص شده در شکل زیر که مربوط به نوعی یاخته گیاهی است، کدام گزینه درست می‌باشد؟



- ۱) بخش (۳) در یاخته‌های مسن وجود داشته و در هر یاخته واجد نقش استحکامی نیز مشاهده می‌شود.
- ۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۴) در یاخته‌های زمینهای مؤثر در تولید طناب و پارچه وجود ندارد.
- ۳) در بخش (۳) برخلاف بخش (۴) کانال‌های حاوی مواد مغذی و ترکیبات دیگر مشاهده می‌شود.
- ۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳) نوعی ترکیب تشکیل‌دهنده تیغه میانی را در ساختار خود دارد.

۳۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی یاخته گیاهی است، کدام گزینه درباره این دو وضعیت در یاخته‌ها صحیح است؟



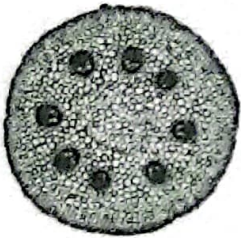
- ۱) حالتی که در شکل B مشاهده می‌شود، در پی افزایش فشار اسمزی محیط اطراف یاخته صورت می‌گیرد.
- ۲) در حالت A برخلاف B فاصله همه بخش‌های غشای یاخته از دیواره‌ای که حاوی پکتین است، افزایش می‌یابد.
- ۳) فراگیری طولانی‌مدت هر نوع یاخته زنده در حالت A برخلاف B، موجب از بین رفتن توانایی یاخته در حفظ هم‌ایستایی خود می‌شود.
- ۴) در حالت B برخلاف A حجم اندامکی که در ذخیره نوعی ماده پروتئینی لازم برای رشد و نمو رویان گندم و جو نقش دارد، افزایش می‌یابد.

- ۳۲- همهٔ یاخته‌های زنده‌ای که در فاصلهٔ بین دو کامبیوم موجود در تنهٔ ساقهٔ گیاهی ۲۰ ساله قرار دارند، واجد کدام مشخصه می‌باشند؟
- (۱) به مقدار بیشتری نسبت به دیگر یاخته‌ها توسط کامبیوم سازندهٔ خود ساخته می‌شوند.
 - (۲) در نازک‌ترین بخش‌های دیوارهٔ خود، دارای کانال‌های سیتوپلاسمی متعددی هستند.
 - (۳) جزء بخشی هستند که در اندام‌های مسن، جانشین روپوست می‌شود و خارجی‌ترین یاخته‌های آن به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.
 - (۴) در پی تشکیل تیغهٔ میانی در یاخته‌های مرستمی قرار گرفته در پوست درخت حاصل می‌شوند.
- ۳۳- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول، کامبیومی در نوعی گیاه دولپه که در ساختار پوست درخت وجود»

- (الف) دارد، نمی‌تواند یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدی خود را در مجاورت آوندهای فاقد هسته قرار دهد.
 - (ب) ندارد، آوندهای چوبی قدیمی‌تر را در بخش مرکزی‌تری نسبت به سایر آوندهای چوبی در گیاه سازمان می‌دهد.
 - (ج) دارد، به سمت خارج یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که در ساختار خود، دارای عدسک‌هایی به منظور انتقال O_2 هستند.
 - (د) ندارد، ضمن ایجاد یاخته‌هایی با توانایی انتقال شیرهٔ گیاهی، تنها یک نوع از یاخته‌های موجود در بافت زمینه‌ای را تولید می‌کند.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»

- ۳۴- گیاهانی که برش عرضی ساقهٔ جوان آن‌ها با میکروسکوپ نوری به شکل زیر دیده می‌شود، چند مورد از مشخصه‌های زیر را می‌توانند داشته باشند؟



- (الف) در برش عرضی ریشهٔ جوان آن‌ها، آوندهای آبکش در اطراف آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل قرار دارند.
- (ب) در برخی تبادل گازها با محیط در آن‌ها علاوه بر روزنه‌های هوایی، می‌تواند از طریق مناطقی در پیراپوست ساقه نیز انجام شود.
- (ج) اندام واجد نوعی ساختار با توانایی ترشح ترکیبی لزج و پلی‌ساکاریدی در آن‌ها، به صورت افشان رشد می‌کند.
- (د) تشکیل ساقه‌هایی با قطر زیاد در این گیاهان، نتیجهٔ فعالیت مرستم‌های موجود در جوانه‌های جانبی و رأسی گیاه می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه تک‌لپه، برخلاف سایر یاخته‌های این بافت،»

- (۱) یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک - توانایی مصرف مولکول‌های کربن دی‌اکسید برای تولید مادهٔ آلی در نوعی اندامک خود را دارند.
- (۲) همهٔ یاخته‌های مؤثر در افزایش استحکام اندام‌های گیاهی - فاقد مواد مغذی در کانال‌های سیتوپلاسمی بین‌یاخته‌ای خود هستند.
- (۳) همهٔ یاخته‌های دارای دیوارهٔ چوبی شده - پروتوبلاست خود را از دست داده و در تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- (۴) یاخته‌هایی با توانایی انجام تنفس یاخته‌ای - سرعت تقسیم خود را هنگام ورود آسیب به گیاه افزایش می‌دهند.

- ۳۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در یک دستهٔ آوندی قرارگرفته در تنهٔ ساقهٔ گیاهی دولپه، هر یاخته‌ای که»

- (الف) دارای هسته است، در سامانهٔ بافت زمینه‌ای نیز دیده می‌شود.
- (ب) مرده است، تنها یاخته‌ای است که در استحکام پیکر گیاه نقش دارد.
- (ج) فاقد هسته است، در انتقال نوعی شیره با قابلیت حرکت از سمت ریشه به برگ نقش دارد.
- (د) زنده است، از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور خود ارتباط برقرار می‌کند.
- (ه) دارای لان است، جهت قرارگیری رشته‌های سلولزی در لایه‌های دیوارهٔ پسین آن، با یک‌دیگر متفاوت است.

- (۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «ج» و «د» (۳) فقط «د» (۴) «الف»، «د» و «ه»

۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«یاخته‌هایی که ، در یک گیاه نهان‌دانه می‌توانند»

- (۱) به عنوان رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای شناخته می‌شوند - در شرایطی، با لایه‌ای از پکتین، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم کنند.
- (۲) قدیمی‌ترین لایه غیرزنده تشکیل‌دهنده آن‌ها توسط دو یاخته تولید می‌گردد - واجد اندامک دوغشایی حاوی سبزینه باشند.
- (۳) فاقد توانایی جلوگیری از رشد اندام‌های گیاهی هستند - در زیر یاخته‌های تولیدکننده پوستک مشاهده گردند.
- (۴) در مجاورت روزنه‌های هوایی قرار دارند - در بیش از یک لایه در سطح گیاه مشاهده گردند.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در گیاهان، تیغه میانی دیواره»

- (۱) همانند - نخستین، نمی‌تواند در تماس با خارجی‌ترین لایه دیواره پسین قرار گیرد.
- (۲) برخلاف - نخستین، می‌تواند توسط پروتوپلاست‌های سه یاخته گیاهی مجاور تولید گردد.
- (۳) برخلاف - پسین، نمی‌تواند به عنوان نزدیک‌ترین لایه دیواره به غشای یاخته‌ای نوعی یاخته بالغ مشاهده گردد.
- (۴) همانند - پسین، می‌تواند در یاخته‌ای مشاهده گردد که پس از اتمام ساخت دیواره یاخته‌ای، طولی‌تر می‌شود.

۳۹- کدام یک از موارد زیر در رابطه با جذب «عناصر مهمی که در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها شرکت می‌کنند» توسط گیاهان، صحیح است؟

- (۱) در همه گیاهان، لازم است تا بعضی از یاخته‌های روپوستی تمایز یافته و این عناصر را از خاک جذب نمایند.
- (۲) تشکیل ریشه‌هایی که به میزان بیشتری واجد یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند، کمبود این عناصر در خاک را جبران می‌کند.
- (۳) اختلال در جذب این عناصر از خاک، سبب می‌شود تا پاسخ گیاه در برابر بروز آسیب‌هایی که به آن وارد می‌شود، کاهش یابد.
- (۴) در همه گیاهان، لازم است تا بعضی از این عناصر پس از جذب توسط تارهای کشنده، ابتدا تغییر یافته و سپس به سایر بخش‌های گیاه منتقل گردند.

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته زنده و دارای پروتوپلاست فعال، اندامک‌هایی که ترکیبات مؤثر در پیشگیری از سرطان را در خود نگه می‌دارد،»

- (۱) همه - در برخی گیاهان ساکن مناطق بیابانی ترکیباتی دارند که می‌توانند آب را نگه دارند.
- (۲) فقط بعضی از - اتصال مولکول‌های واجد آمینواسید و مولکول‌های قندی در آن قابل مشاهده است.
- (۳) همه - دارای نوعی ترکیب رنگی هستند که همانند گیاه ادریسی، رنگ آن در pHهای مختلف تغییر می‌کند.
- (۴) فقط بعضی از - دارای مولکول‌هایی در ساختار خود می‌باشند که علاوه بر ایجاد رنگ سبز در گیاهان، نقشی در پاداکسندگی ندارد.

۴۷- حجم دو مکعب فلزی در دمای θ برابر با V_A و V_B و ضریب انبساط طولی آن‌ها برابر با α_A و α_B است. اگر بخواهیم تغییرات حجم این دو مکعب در دماهای مختلف با هم یکسان باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \quad (۲)$$

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \quad (۱)$$

$$\alpha_A \alpha_B = 1 \quad (۴)$$

$$\alpha_A = \alpha_B \quad (۳)$$

۴۸- اگر دمای یک کره توپر فلزی با حجم V_1 را θ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به V_2 می‌رسد و اگر دمای همان کره توپر فلزی با حجم V_2 را θ درجه سلسیوس کاهش دهیم، حجم نهایی آن به V_3 خواهد رسید. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه حجم‌های V_1 و V_3 درست است؟

درست است؟

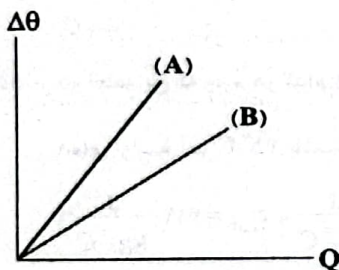
$$V_3 < V_1 \quad (۱)$$

$$V_3 = V_1 \quad (۲)$$

$$V_3 > V_1 \quad (۳)$$

(۴) بدون مشخص بودن مقادیر θ و α نمی‌توان حجم‌های V_1 و V_3 را مقایسه نمود.

۴۹- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده‌شده برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. شیب خط نمودار A، δ برابر شیب خط نمودار B است. اگر به هر دو ماده گرمای یکسانی بدهیم، نسبت تغییرات دمای جسم B به تغییرات دمای جسم A در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$\delta \quad (۱)$$

$$\frac{1}{\delta} \quad (۲)$$

$$2\delta \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2\delta} \quad (۴)$$

۵۰- اگر 400J گرما به دو جسم هم‌دمای A و B بدهیم، دمای آن‌ها 5°C افزایش می‌یابد و اگر 100J گرما به تنهایی به جسم A بدهیم، دمای آن 2°C افزایش می‌یابد. حال 300J گرما به تنهایی به جسم B بدهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟

$$1 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۲)$$

$$10 \quad (۱)$$

۵۱- یک سماور برقی، در مدت‌زمان 5min ، دمای 4kg از مایعی را از 50°F به 194°F می‌رساند. اگر توان سماور 2000W و گرمای ویژه مایع $1125 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ باشد، چند درصد گرمای تولیدی توسط سماور، تلف شده است؟

$$75 \quad (۴)$$

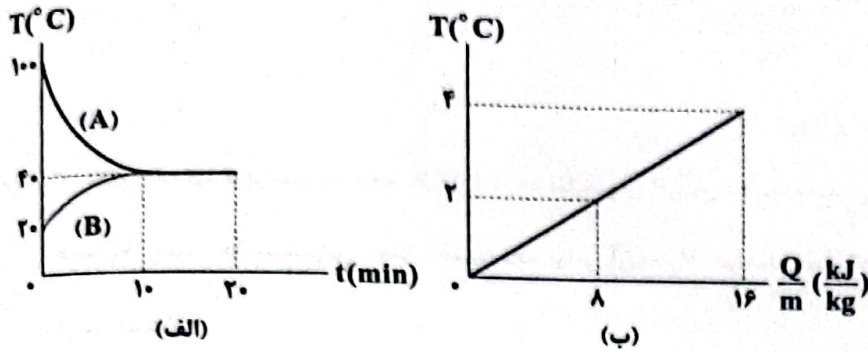
$$60 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۲)$$

$$25 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- نمونه A به جرم ۵kg و نمونه B به جرم ۱/۵kg که در دماهای اولیه مختلفی هستند را در ظرف عایق گرمایی قرار داده و اجازه می‌دهیم با هم به تعادل گرمایی برسند. نمودار «الف» تغییرات دمای این دو ماده برحسب زمان را نشان می‌دهد. اگر نمودار «ب» تغییرات دمای نمونه B برحسب گرمای داده‌شده به آن بر واحد جرم را نشان دهد، گرمای ویژه نمونه A چند واحد SI است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۰/۴
- (۴) ۴۰۰۰

۵۳- کدام گزینه در ارتباط با تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

(۲) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.

(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی آن افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

۵۴- شخصی با مخلوط کردن ۵۰۰g آب داغ با مقدار برابر یخ که در دمای ذوب خود قرار دارد، مقداری آب یخ درست می‌کند. اگر دمای اولیه آب

داغ برابر با $90^{\circ}C$ باشد، وقتی تعادل گرمایی برقرار می‌شود، چند گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}$)

و $L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

- (۱) صفر
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۵/۲۶
- (۴) ۲/۵

۵۵- دو قطعه یخ که جرم هر کدام ۵۰g است را در ۲۰۰g آب که درون ظرف عایق گرمایی قرار دارد، می‌اندازیم تا به تعادل گرمایی برسند. اگر

دمای اولیه آب $25^{\circ}C$ باشد و یخ‌ها را از فریزر و از دمای $-15^{\circ}C$ درآورده باشیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟

($c_{\text{آب}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}$ و $c_{\text{یخ}} = 2220 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}$ و $L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

- (۱) $-12/5$
- (۲) صفر
- (۳) ۲۵
- (۴) $12/5$

۵۶- درون یک ظرف، ۵۰۰g یخ در دمای $-20^{\circ}C$ قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای $40^{\circ}C$ به آن اضافه کنیم تا کل یخ ذوب شود؟ (از تبادل

گرما با محیط صرف نظر کنید و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot K}$ و $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot K}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$).

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۱۲۵
- (۴) ۲۲۵۰

۵۷- می‌توان یک قطعه یخ را با مالش آن روی قطعه دیگر ذوب کرد. چند ژول کار باید انجام دهیم تا ۱g یخ ذوب شود؟ ($L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

- (۱) صفر
- (۲) ۳۳۳
- (۳) $166/5$
- (۴) 333×10^3

محل انجام محاسبات

۵۸- یک روش برای دور نگه داشتن وسایل درون یک گاراژ از یخ زدن در یک شب بسیار سرد این است که یک ظرف بزرگ آب در گاراژ قرار دهیم. اگر جرم آب 125kg و دمای اولیه آن 20°C باشد، چند ژول انرژی باید توسط آب به محیط منتقل شود تا آب کاملاً یخ ببندد؟
 ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و $L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و محیط انجام شده است.)

$$31/125 \times 10^6 \text{ (۴)}$$

$$41/625 \times 10^6 \text{ (۳)}$$

$$10/5 \times 10^6 \text{ (۲)}$$

$$52/125 \times 10^6 \text{ (۱)}$$

۵۹- یک لوله شیشه‌ای قائم به طول $1/28\text{m}$ تا نصف با مایعی با دمای 20°C پر شده است. اگر لوله تا دمای 30°C گرم شود، ارتفاع ستون مایع

تقریباً چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ $(\alpha_{\text{شیشه}} = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, \beta_{\text{مایع}} = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}})$

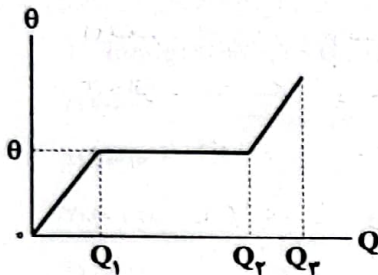
$$0/128 \text{ (۴)}$$

$$1/28 \times 10^{-4} \text{ (۳)}$$

$$6/4 \times 10^{-4} \text{ (۲)}$$

$$0/64 \text{ (۱)}$$

۶۰- در شکل زیر، تغییرات دمایی یک جسم جامد به جرم یک کیلوگرم برحسب گرمای داده‌شده به آن رسم شده است. گرمای نهان ویژه ذوب جسم، کدام گزینه می‌تواند باشد؟



$$Q_1 \text{ (۱)}$$

$$Q_2 \text{ (۲)}$$

$$Q_2 - Q_1 \text{ (۳)}$$

$$Q_2 + Q_1 \text{ (۴)}$$

شیمی



۶۱- اگر به ۳۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم نیترات، به اندازه $\frac{3}{5}$ برابر جرم نمک موجود در آن، آب اضافه کنیم، درصد جرمی محلول جدید به تقریب کدام است؟

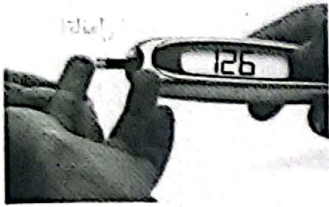
- ۱۵/۸۳ (۱) ۱۳/۱۴ (۲) ۱۱/۷۶ (۳) ۹/۸۳ (۴)

۶۲- در حجم‌های مساوی از دو محلول سدیم هیدروکسید و باریوم هیدروکسید، جرم‌های مساوی از این دو ترکیب وجود دارد. اگر غلظت مولی سدیم در محلول آن برابر ۰/۶ باشد، مجموع غلظت مولی هیدروکسید در دو محلول کدام است؟

(Ba=۱۳۷, Na=۲۳, O=۱۶, H=۱: g.mol⁻¹)

- ۱/۱۲ (۱) ۱/۳۴ (۲) ۰/۷۴ (۳) ۰/۸۸ (۴)

۶۳- با توجه به شکل زیر که دستگاه اندازه‌گیری قند خون را نشان می‌دهد، غلظت مولی گلوکز در این نمونه خون چند مولار است؟



(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)

- ۰/۰۰۰۷ (۱)
۰/۰۰۰۷ (۲)
۰/۰۰۰۹ (۳)
۰/۰۰۰۹ (۴)

۶۴- در پنج دسی‌لیتر محلول آلومینیم سولفات، ۷۲۰ میلی‌گرم یون سولفات وجود دارد. غلظت یون آلومینیم در این محلول چند مولار است؟

(Al=۲۷, S=۳۲, O=۱۶: g.mol⁻¹)

- ۰/۰۱ (۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۰۰۵ (۴)

۶۵- کلسیم کربنات جامد با محلول HCl واکنش داده و گاز CO₂ آزاد می‌شود. اگر ۴۰۰ گرم کلسیم کربنات به دو لیتر محلول ۳۶/۵٪ جرمی

هیدروکلریک اسید با چگالی ۱/۲ g.mL⁻¹ اضافه شود، با فرض ثابت ماندن حجم محلول، پس از تکمیل واکنش غلظت HCl باقی‌مانده

چند مولار خواهد بود؟ (Ca=۴۰, C=۱۲, O=۱۶, H=۱, Cl=۳۵/۵: g.mol⁻¹)



- ۴ (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آب (H₂O) درست است؟

- حتی در حالت بخار نیز میان مولکول‌های آن، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.
- در حالت‌های جامد و مایع، ساختار آن منظم است.

• میزان قطبیت مولکول‌های آن، نزدیک به دو برابر مولکول‌های H₂S است.

• نقطه جوش آن در مقایسه با HF و NH₃ به ترتیب پایین‌تر و بالاتر است.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴/۰۲/۱۴۰۳

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

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

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

| مدت پاسخگویی | شماره سؤال | | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|--------------|------------|----|------------|--------------|------|
| | تا | از | | | |
| ۳۰ دقیقه | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | ریاضیات | ۱ |
| ۲۰ دقیقه | ۴۰ | ۲۱ | ۲۰ | زیست‌شناسی | ۲ |
| ۲۵ دقیقه | ۶۰ | ۴۱ | ۲۰ | فیزیک | ۳ |
| ۲۰ دقیقه | ۸۰ | ۶۱ | ۲۰ | شیمی | ۴ |

$$\Rightarrow (n-1)(n-2) = \frac{n!}{n} = n(n-1)$$

$$\Rightarrow 5n - 1 = 2n \Rightarrow 3n = 1 \Rightarrow n = 0$$

$$C(n, 2) = C(5, 2) = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2! \times 3!} = 10$$

$$P(n, 2) = 7! \Rightarrow \frac{n!}{(n-2)!} = 7!$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)!}{(n-2)!} = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \Rightarrow n = 10$$

باید ۵ نفر را به ترتیب برای توزیع کتابها انتخاب کرد.

$$P(7, 5) = \frac{7!}{(7-5)!} = \frac{7!}{2!} = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 2520$$

مضارب ۵ دارای یکان صفر یا ۵ می باشند.

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{24}{5^4}$$

عدد غیر صفر و ۵

$$\frac{5}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{60}{5^4}$$

عدد صفر و غیر صفر

و بنا به اصل جمع داریم:

$$\text{تعداد کل حالات} = 24 + 60 = 84$$

$$\text{زوج: } 2, 4, 6, 8 \quad \text{فرد: } 1, 3, 5, 7, 9$$

باید ارقام زوج و فرد یک در میان قرار بگیرند و چون فردها یکی هستند، جایگشت از ارقام فرد شروع می شود.

$$\text{فرد زوج فرد زوج فرد زوج فرد}$$

$$\Rightarrow 5! \times 4! = 120 \times 24 = 2880$$

فرض کنیم a و b همسایه باشند، پس نفر c را از بین ۳ نفر دیگر انتخاب می کنیم و با این دونفر در یک بسته قرار می دهیم:

$$\boxed{a \ c \ b} \quad d \ e$$

جایگشت بسته و دو نفر دیگر

$$\binom{3}{1} \times 2 \times 2! = 3 \times 2 \times 2 = 12$$

جایه جایی a و b و انتخاب نفر c

$$\text{تعداد زیر مجموعه های ۴ عضوی} = \binom{n}{4} = 70 \Rightarrow \frac{n!}{4!(n-4)!} = 70$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)!}{4!(n-4)!} = 70$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 7 \times 5 = 840$$

$$\Rightarrow n = 8$$

$$\text{تعداد زیر مجموعه های ۲ عضوی} = \binom{8}{2} = \frac{8 \times 7}{2} = 28$$



$$\begin{cases} 1 \text{ رقم } 2, 1, 1, 1, 2 \Rightarrow \frac{5!}{4!} = 5 \\ 1 \text{ رقم } 2, 1, 1, 2, 2 \Rightarrow \frac{5!}{3!2!} = \frac{5 \times 4}{2} = 10 \\ 1 \text{ رقم } 1, 1, 2, 2, 2 \Rightarrow \frac{5!}{3!2!} = 10 \end{cases}$$

تعداد کل اعداد = 4 + 6 + 4 = 14

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8\}$$

اگر $f: A \rightarrow B$ باشد، برای $f(1)$ چهار حالت، برای $f(3)$ چهار حالت و به همین ترتیب برای $f(9)$ هم چهار حالت وجود دارد.

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^5 = (2^2)^5 = 2^{10}$$

برای سؤالات ۱ تا ۵، ۴ حالت و برای سؤالات ۶ تا ۱۰، ۵ حالت وجود دارد (حالت جواب ندادن هم اضافه می شود).

$$\frac{5 \times 5}{2 \times 2 \times \dots \times 2 \times 5 \times 5 \times \dots \times 5} = 2^5 \times 5^{15} = 2^5 \times (5^3)^5 = (2 \times 5^3)^5 = (250)^5$$

$$1, 3, 5, 7, 9$$

کافی است سه رقم از ۵ رقم را انتخاب کنیم و با همان ترتیب گفته شده در مرتبه های یکان، دهگان و صدگان قرار دهیم:

$$\binom{5}{3} = \frac{5!}{3!2!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2! \times 3!} = 10$$

حروف نقطه دار در ابتدای کلمه (ب، ش، ق، ن) است.

$$\frac{4}{4} \times \frac{4}{4} \times \frac{3}{3} \times \frac{2}{2} = 96$$

نقطه دار

ابتدا یک زن از ۴ زن را برای آن سمت خاص انتخاب می کنیم:

$$\binom{4}{1} = 4$$

حال ۵ مرد و ۳ زن باقی ماند و دو نفر از بین آنها را به ترتیب برای دو سمت سازمانی دیگر انتخاب می کنیم:

$$P(8, 2) = \frac{8!}{(8-2)!} = \frac{8!}{6!} = 8 \times 7 = 56$$

تعداد کل حالات طبق اصل ضرب برابر است با:

$$4 \times 56 = 224$$

$$\Rightarrow \frac{(n-1)!}{(n-1-2)!} = \frac{2}{5} \times \frac{n!}{(n-2)!}$$

$$\Rightarrow \frac{(n-1)(n-2)(n-3)!}{(n-3)!} = \frac{2}{5} \times \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!}$$

تعداد کل موش‌ها = ۴ + ۶ = ۱۰

$$n(S) = \binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times 7!} = 120$$

A = (۲ سالم بیمار) یا (هر سه سالم) = تعداد موش‌های سالم بیشتر باشد

$$\Rightarrow n(A) = \binom{6}{3} + \binom{6}{2} \binom{4}{1} = \frac{6!}{3!3!} + \frac{6 \times 5}{2} \times 4 = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 3!} + 15 \times 4 = 20 + 60 = 80$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{80}{120} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

n(S) = ۶ × ۶ = ۳۶

A → مجموع اعداد رو شده بزرگ‌تر از ۵

A' → مجموع اعداد رو شده کوچک‌تر مساوی ۵

$$A' = \{ \underbrace{(1, 1)}_{\text{مجموع ۲}}, \underbrace{(1, 2), (2, 1)}_{\text{مجموع ۳}}, \underbrace{(1, 3), (2, 2), (3, 1)}_{\text{مجموع ۴}}, \underbrace{(1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)}_{\text{مجموع ۵}} \}$$

$$\Rightarrow n(A') = 10 \Rightarrow P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{5}{18} = \frac{13}{18}$$

۱۹ ۳

A → شامل شاخه گل نوع اول باشد

B → شامل شاخه گل نوع دوم باشد

$$n(A) = \binom{11}{4}, n(B) = \binom{11}{4}, n(A \cap B) = \binom{10}{3}$$

کافی است ۴ شاخه گل از ۱۱ شاخه گل دیگر انتخاب کنیم

$$\Rightarrow n(A \cup B) = \binom{11}{4} + \binom{11}{4} - \binom{10}{3}$$

$$= 2 \times \frac{11 \times 10 \times 9 \times 8}{4 \times 3 \times 2 \times 1} - \frac{10 \times 9 \times 8}{3 \times 2 \times 1} = 660 - 120 = 540$$

تعداد مهره‌های آبی را X در نظر می‌گیریم، داریم:

A: سه رنگ متمایز

$$n(A) = \binom{5}{1} \binom{6}{1} \binom{X}{1} = 360 \Rightarrow 5 \times 6 \times X = 360 \Rightarrow X = \frac{360}{30} = 12$$

B: هر سه هم‌رنگ

$$n(B) = \binom{5}{3} + \binom{6}{3} + \binom{12}{3} = \frac{5 \times 4 \times 3}{6} + \frac{6 \times 5 \times 4}{6} + \frac{12 \times 11 \times 10}{6} = 10 + 20 + 220 = 250$$

n(S) = تعداد اعداد دورقمی = ۹۰

n(A) = تعداد اعداد مضرب ۳ = $\frac{90}{3} = 30$

n(B) = ۵۰ = تعداد اعداد بزرگ‌تر از ۵۰ = ۹۹ - ۵۱ + ۱ = ۹۹ - ۵۰ = ۴۹

n(A ∩ B) = ۵۰ = تعداد اعداد مضرب ۳ و بزرگ‌تر از ۵۰ = $\left[\frac{99}{3} \right] - \left[\frac{50}{3} \right] = 17$

n(A ∪ B) = n(A) + n(B) - n(A ∩ B) = 30 + 49 - 17 = 62

P(A ∪ B) = $\frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{62}{90} = \frac{31}{45}$

n(S) = $\frac{4}{\text{غیر صفر}} \times \frac{4}{\text{غیر صفر}} \times 2 = 48$

باید سه رقمی را انتخاب کنیم که مجموع آن‌ها بر ۳ بخش‌پذیر باشد:

$$\begin{cases} 0, 1, 2 \Rightarrow \frac{2}{\text{غیر صفر}} \times \frac{1}{\text{غیر صفر}} \times 1 = 4 \\ 1, 2, 3 \Rightarrow 3! = 6 \\ 2, 3, 4 \Rightarrow 3! = 6 \\ 0, 2, 4 \Rightarrow \frac{2}{\text{غیر صفر}} \times \frac{1}{\text{غیر صفر}} \times 1 = 4 \end{cases}$$

⇒ n(A) = 4 + 6 + 6 + 4 = 20

⇒ P(A) = $\frac{n(A)}{n(S)} = \frac{20}{48} = \frac{5}{12}$

n(S) = 7!

Marjodes ⇒ n(A) = 1 × 5! = 5!

P(A) = $\frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5!}{7!} = \frac{5!}{7 \times 6 \times 5!} = \frac{1}{42}$

۲۰ ۱

۱۵ ۱

۱۶ ۲

۱۷ ۳

۱۸ ۲



۲۱

منظور سامانه بافتی پوششی است. موارد «ب» و «د» نادرست‌اند.

بررسی موارد

الف) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱) در صفحه ۸۶، این عبارت کاملاً صحیح است.

ب) در سامانه بافتی پوششی، تنها یاخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتز می‌کنند. با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این یاخته‌ها بزرگ‌ترین یاخته سامانه بافتی پوششی محسوب نمی‌شوند.

ج) یا توجه به شکل ۱۱ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) کاملاً صحیح است. د) در سامانه بافتی پوششی، تنها یاخته‌های نگهبان روزنه دارای سبزیدیسه‌اند؛ اما این یاخته‌ها فراوان‌ترین یاخته‌های این سامانه بافتی نیستند.

۲۲

شکل سؤال یاخته‌های مریستمی را نشان می‌دهد، به جز گزینه (۲)، بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. یاخته‌های مریستمی همانند یاخته‌های بافت پوششی، فضای بین یاخته‌های اندکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) در یاخته‌های مریستمی همانند لنفوسیت‌های انسان، نسبت همته به سیتوپلاسم زیاد است.

(۳) بافت پوششی ریشه فاقد پوستک است. در ریشه، ترکیب پلی‌ساکاریدی لزج، توسط کلاهدک ترشح می‌شود، نه یاخته‌های مریستمی.

(۴) یاخته‌های مریستمی هم توسط یاخته‌های زنده و هم توسط یاخته‌های مرده (فاقد قدرت هم‌ایستایی)، محافظت می‌شوند.

۲۳

به جز گزینه (۲)، بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) بیشتر (نه همه) گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند. مثلاً گیاهان انگل مانند پس، کلروپلاست ندارند و فتوسنتز نمی‌کنند.

(۳) منظور از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در ریشه، تار کشنده است که بخشی از مواد را جذب می‌کند؛ روزنه‌های هوایی گیاهان نیز می‌توانند برخی مواد را جذب کنند.

(۴) منظور از نوعی ماده مؤثر بر دیواره رگ‌های خونی بدن انسان، کربن دی‌اکسید است؛ کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان بیشتر از هوا (نه ریشه) آن را جذب می‌کنند.

۲۴

موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد

الف) گیاهک بخش آلی خاک را تشکیل می‌دهد و برخلاف بخش غیرآلی و میکروارگانیسم‌ها، به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده است.

ب) اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان، می‌توانند هوازدهگی شیمیایی ایجاد کنند و ربطی به گیاهک (لایه سطحی خاک و دارای بارهای منفی) ندارند.

ج) گیاهک به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آن‌ها تشکیل شده و با اسفنجی کردن خاک، سبب نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود؛ کلاهدک ریشه نیز سبب تسهیل نفوذ ریشه در خاک می‌شود.

د) خاک، ترکیبی از مواد آلی، غیرآلی و ریزاندامگان‌ها (میکروارگانیسم‌ها) است؛ دقت کنید میکروارگانیسم‌ها بخش مجزایی هستند و جزء بخش غیرآلی خاک محسوب نمی‌شوند.

۲۵

آمونیم موجود در خاک توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن ساخته می‌شود. باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی، یون آمونیم را تولید می‌کنند، بنابراین تنها باکتری‌های آمونیاک‌ساز با مصرف مواد آلی خاک، سبب کاهش بخش آلی خاک (گیاهک) می‌شوند. گیاهک سبب اسفنجی شدن خاک و تسهیل نفوذ ریشه به درون آن می‌شود؛ با کاهش حالت اسفنجی خاک، احتمال آسیب به ریشه حین نفوذ به خاک افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۲) دقت کنید که باکتری‌های آمونیاک‌ساز، تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند و فقط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از نیتروژن جو استفاده می‌کنند.

(۳) مصرف مواد آلی خاک فقط توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز صورت می‌گیرد، زیرا باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن از نیتروژن جو (ماده معدنی) استفاده می‌کنند.

(۴) همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند؛ باکتری‌های دارای تولیدمثل غیرجنسی هستند که طی آن می‌توانند موجوداتی کاملاً شبیه به خود را به وجود آورند.

۲۶

از معایب کودهای آلی، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست. این کودها چون به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند، استفاده بیش از حد از آن‌ها، آسیب کم‌تری به گیاهان می‌زند.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) رشد سریع باکتری‌ها و جلبک‌های آبی از معایب کودهای شیمیایی است. در حالی که از معایب کودهای آلی، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.

(۲) کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند در حالی که باکتری‌های افزایش‌دهنده مواد معدنی خاک در کودهای زیستی وجود دارند.

(۳) کودهای شیمیایی می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند در حالی که استفاده از کودهای زیستی ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

۳۰ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← لان، بخش (۲) ← دیواره نخستین، بخش (۳) ← دیواره پسین و بخش (۴) ← تیغه میانی را نشان می‌دهد. دیواره نخستین و تیغه میانی برخلاف دیواره پسین، دارای ترکیب چسبنده‌ای به نام پکتین در ساختار خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره پسین در همه یاخته‌های دارای نقش استحکامی، وجود ندارد به عنوان مثال، یاخته‌های کلاتشیمی، دیواره پسین ندارند و فقط یک دیواره نخستین ضخیم دارند.

(۲) منظور یاخته‌های فیبر است که دیواره پسین و لان دارند. به طور کلی لان‌ها در همه یاخته‌های دارای دیواره سلولزی و چوبی وجود دارد، اما درون لان‌های یاخته‌های مرده، پلاسمودسم جریان ندارد.

(۳) منظور از کانال‌های حاوی مواد مغذی و ترکیبات دیگر، پلاسمودسم است که در تیغه میانی و دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین دیده می‌شود.

۳۱ با توجه به شکل‌های سؤال، A ← پلاسمولیز و B ← تورژانس را نشان می‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) تورژانس در پی کاهش فشار اسمزی محیط نسبت به درون یاخته شکل می‌گیرد و موجب ورود آب به یاخته می‌شود.

(۲) در حالت پلاسمولیز فاصله بعضی از قسمت‌های غشا از دیواره کاسته نمی‌شود. برای مثال در نواحی پلاسمودسم این‌گونه است.

(۳) یاخته‌های جانوری در حالت تورژانس می‌ترکند. پلاسمولیز در یاخته‌های گیاهی اگر طولانی‌مدت باشد، موجب مرگ یاخته می‌شود، بنابراین هر دو می‌توانند باعث از بین رفتن هم‌ایستایی شوند.

(۴) در تورژانس برخلاف پلاسمولیز حجم واکوئول افزایش می‌یابد و واکوئول یاخته گیاهی در ذخیره پروتئین گلوتن نقش دارد. گلوتن در گندم و جو برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود.

| نام فرآیند | وضعیت واکوئول | وضعیت یاخته | کنشگی در دیواره | فاصله نشان‌دهنده دیواره | فاصله ابتدای گشای واکوئول چه تغییری می‌کند؟ | فشار اسمزی |
|------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------------|---|---------------|
| تورژانس | پر می‌شود | متورم می‌شود | رخ می‌دهد | کاهش می‌یابد و می‌چسبد | زیاد می‌شود | کسته می‌شود |
| پلاسمولیز | خالی می‌شود | چروکیده می‌شود | دیده نمی‌شود | فاصله می‌گیرد | کم می‌شود و به هم نزدیک می‌شوند | افزوده می‌شود |

۳۲ یاخته‌هایی که در بین دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز قرار دارند: آوندهای آبکش پسین، یاخته‌های همراه و یاخته‌های پارانشیم و **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) کامبیوم آوندساز مقدار چوب بیشتری نسبت به آبکش می‌سازد.

(۲) همه یاخته‌های گیاهی زنده در محل لان‌های خود، دارای پلاسمودسم هستند.

(۳) آوندهای آبکش جزء پیراپوست نیستند. پیراپوست در اندام‌های مسن جانشین روپوست می‌شود.

(۴) منظور تقسیم سیتوپلاسم در تقسیم یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. آوند آبکش در پی تقسیم یاخته‌های کامبیوم آوندساز شکل می‌گیرد که جزء پوست نیست ولی در ساخت بخش‌هایی از پوست نقش دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پوست قرار دارد.

۲۷ با توجه به شکل سؤال، بخشی نشان داده‌شده مربوط به عدسک‌ها است. با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۹۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) در محل عدسک‌ها تعداد لایه‌های یاخته‌های بافت چوب‌پنبه گاهش یافته و به صورت برآمدگی در سطح اندام دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدسک در بافت پیراپوست وجود دارد نه روپوست. در روپوست، یاخته‌های نگهبان روزنه که کلروپلاست دارند، از هم فاصله می‌گیرند.

(۲) عدسک‌ها ساختارهای مرده‌ای هستند که نمی‌توانند اندازه خود را تغییر دهند.

(۳) عدسک فقط در گیاهان چوبی (دولیه) وجود دارد که با توجه به شکل‌های فعالیت ۸ صفحه ۹۱ و شکل ۲۱ صفحه ۹۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) در برش عرضی ریشه (نه ساقه) آن‌ها، آوندهای چوبی به صورت ستاره‌ای شکل قرار گرفته‌اند.

۲۸ دیواره چوبی ضخیم در آوند چوبی (سامانه آوندی) و اسکلرانسیم (سامانه بافت زمینه) یافت می‌شود و می‌دانیم پارانشیم (که دیواره نازک و انعطاف‌پذیر دارد) در هر سه سامانه بافتی یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فضای بین روپوست و بافت آوندی را سامانه بافت زمینه‌ای پر می‌کند اما یاخته‌های دراز و فیبری شکل هم در سامانه بافت زمینه، هم در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.

(۳) هر سه سامانه بافتی اصلی می‌توانند یاخته‌های پارانشیمی داشته باشند، ولی سامانه بافت آوندی در قوت‌ساز نقش اصلی ندارد.

(۴) یاخته‌های کلروفیل‌دار در برخی سلول‌های سامانه بافت پوششی (نگهبان روزنه هوایی) و برخی سلول‌های سامانه بافت زمینه (برخی پارانشیم‌ها و کلاتشیم‌ها) دیده می‌شوند، اما ممانعت از انتشار بخار آب به محیط اطراف گیاه توسط نگهبان روزنه هوایی صورت می‌گیرد که تنها مربوط به سامانه بافت پوششی است.

۲۹ سامانه بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، سامانه بافت زمینه‌ای است که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در آن تشکیل می‌شود. ساختاری که از محصول کامبیوم آوندساز (آبکش پسین) محافظت می‌کند، پیراپوست درخت است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تولید یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای و پارانشیمی، در تشکیل پیراپوست درخت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای (نه لیگنین یا چوب) می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی بوده و نسبت به آب نفوذناپذیر است.

(۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل (نه خارج)، یاخته‌های پارانشیمی تولید می‌کند. یاخته‌های پارانشیمی در ذخیره و ترشح مواد نقش دارند.

(۴) یاخته‌های آوندی توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شوند نه کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز.

ب) در پیراپوست گیاهان دولپه‌ای چوبی و درختی، مناطقی به نام عدسک‌ها وجود دارند که در این مناطق، یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند، بنابراین در این گیاهان تبادل گازها بین گیاه و محیط، در اندام‌های جوان مانند برگ‌ها و ساقه‌های جوان از طریق روزنه‌های هوایی و در ساقه‌های مسن از طریق عدسک‌ها انجام می‌شود.

ج) منظور از این اندام، ریشه است که در گیاهان دولپه به صورت مستقیم رشد می‌کند، نه افشان.

د) تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهان‌دانگان دولپه‌ای چندساله و درختی رخ می‌دهد که نمی‌تواند حاصل فعالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد، بلکه مربوط به فعالیت مریستم‌های پسین یا کامبیوم‌ها می‌باشد (کامبیوم آوندی و کامبیوم چوب‌پنبه). مریستم‌های نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند؛ جوانه‌ها را براساس محلی که قرار دارند، در دو گروه جوانه رأسی (انتهایی) و جوانه جانبی قرار می‌دهند.

۳۵ | ۱ در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی دارای دیواره نخستین نازک هستند که برخی از آن‌ها اندامک سبزیدسه (کلروپلاست) دارند و می‌توانند فتوسنتز کنند. در فتوسنتز، کربن دی‌اکسید به مصرف تولید ماده آلی از جمله کربوهیدرات‌ها می‌رسد. دقت کنید که در بافت زمینه‌ای، فقط یاخته‌های پارانشیمی فتوسنتز می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های اسکلرانشیمی و کلاتشیمی در افزایش استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارند. یاخته‌های اسکلرانشیمی مرده هستند و فاقد پلاسمودسم می‌باشند، اما یاخته‌های کلاتشیمی زنده می‌باشند و پلاسمودسم دارند.

۳) در بافت زمینه‌ای، یاخته‌های اسکلرانشیمی (فیبر و اسکلرئید) دارای دیواره چوبی هستند، اما فقط از فیبرها در تولید طناب و پارچه استفاده می‌شود.

۴) یاخته‌های زنده در بافت زمینه‌ای دارای تنفس یاخته‌ای هستند (پارانشیمی و کلاتشیمی)، فقط یاخته‌های پارانشیمی هنگام وارد شدن آسیب به گیاه، تقسیم می‌شوند و بافت آسیب‌دیده را ترمیم می‌کنند.

۳۶ | ۳ تنها مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های واجد هسته در دسته آوندی شامل: یاخته همراه و پارانشیم می‌باشد. یاخته همراه برخلاف پارانشیم در سامانه بافت زمینه‌ای دیده نمی‌شود.

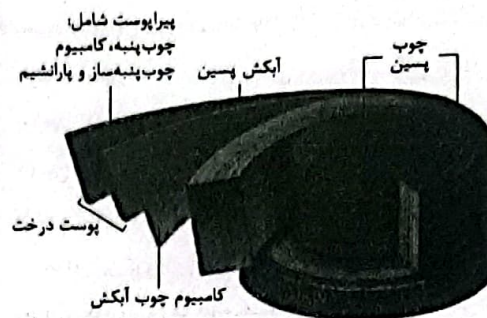
ب) یاخته‌های مرده در دسته آوندی: عناصر آوندی و تراکئید + فیبر. علاوه بر یاخته‌های مرده، کلاتشیم نیز در استحکام پیکر گیاه نقش دارد.

ج) یاخته‌های فاقد هسته: یاخته‌های مرده + آوند آبکش. یاخته‌های فیبر در انتقال شیره خام یا پرورده نقش ندارند.

د) یاخته‌های زنده: آوند آبکش + یاخته همراه + پارانشیم. یاخته‌های زنده از طریق پلاسمودسم با یاخته‌های مجاور ارتباط برقرار می‌کنند.

۳۳ | ۱ موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

با توجه به شکل زیر، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز برخلاف کامبیوم آوندساز (چوب آبکش) در پوست درخت وجود دارد.



بررسی موارد:

الف) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند؛ دقت کنید یاخته‌های پارانشیمی تولیدی (نه یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای) در مجاورت آوند آبکش فاقد هسته قرار می‌گیرند.

ب) کامبیوم آوندی همواره چوب پسین را در سطح زیرین خود به سمت داخل تولید می‌کند بنابراین در هر سال، آوندهای چوبی پسین جدیدتر بر روی چوب پسین قدیمی‌تر تولید می‌شود. پس آوندهای چوبی قدیمی‌تر توسط کامبیوم آوندساز در بخش مرکزی‌تری نسبت به سایر آوندهای چوبی سازمان‌دهی پیدا می‌کنند.

ج) پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است؛ در حالی‌که بافت‌های زیر آن زنده هستند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند؛ بنابراین عدسک خود ساختاری در درون بافت چوب‌پنبه‌ای بوده که از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای فاصله‌دار تشکیل می‌شود، نه این‌که خود ساختاری از یک یاخته باشد.

د) کامبیوم آوندساز یاخته‌های آوندی چوبی و آبکش را ایجاد می‌کند که توانایی انتقال شیره گیاهی را دارند؛ در بافت آوندی ایجادشده، علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر (نوعی یاخته اسکلرانشیمی) نیز وجود دارد؛ بنابراین کامبیوم آوندساز توانایی تولید دو نوع از یاخته‌های موجود در بافت زمینه‌ای را نیز دارد.

۳۴ | ۲ موارد «الف» و «ب» درست هستند. شکل سؤال مربوط به

برش عرضی ساقه جوان گیاه دولپه است.

بررسی موارد:

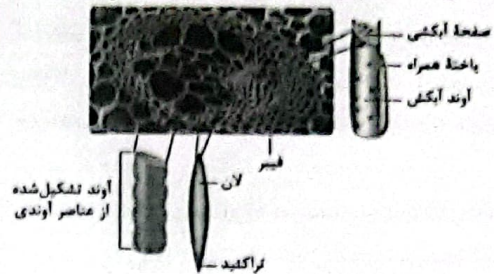
الف) با توجه به شکل فعالیت صفحه ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در برش عرضی ریشه جوان گیاهان دولپه، آوندهای آبکش در اطراف آوندهای چوبی که به شکل ستاره قرار گرفته‌اند، وجود دارند.

۴۰ ترکیبات پاداکسنده (مؤثر در پیشگیری از سرطان) آنتوسیانین‌ها و کاروتنوئیدها هستند که در واکوئول‌ها، سبزیچه‌ها و رنگ‌دبسه‌ها نگهداری می‌شوند. در سبزیچه‌ها و رنگ‌دبسه‌ها، کاروتنوئیدها وجود دارند. در سبزیچه‌ها علاوه بر کاروتنوئیدها، رنگدانه‌های کلروفیلی وجود دارند که سبزرنگ هستند و نقشی در پاداکسندگی ندارند.

بررسی سایر گل‌پله‌ها

- این عبارت فقط در مورد واکوئول‌ها درست است که ترکیبات نگه‌دارنده آب دارند و آب را ذخیره می‌کنند.
- منظور این گزینه و اتصال مولکول‌های واجد آمینواسید (پروتئین‌ها) و قندها، وجود گلیکوپروتئین در همه غشاهای یاخته‌ای است که هر سه اندامک گفته‌شده، دارای غشا هستند.
- این عبارت فقط در مورد واکوئول درست است که دارای آنتوسیانین می‌باشد؛ رنگ آنتوسیانین همانند رنگ گل گیاه ادریسی در pHهای مختلف تغییر می‌کند.

ه) یاخته‌های دارای لان؛ همه یاخته‌ها لان دارند. آوند آبکش و پارانشیم و یاخته همراه فاقد دیواره پسین هستند. جهت فرارگیری رشته‌های سلولزی در لایه‌های دیواره پسین با یکدیگر متفاوت می‌باشد.



۳۷ قدیمی‌ترین لایه غیرزنده یاخته گیاهی، تیغه میانی است که توسط یک یاخته در جریان تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گل‌پله‌ها

- یاخته‌های پارانشیم رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای هستند که می‌تواند تقسیم شوند. تیغه میانی از جنس پکتین است و به هنگام تقسیم یاخته‌ای باعث تقسیم سیتوپلاسم بین دو یاخته جدید می‌شود.
- یاخته‌های کلاتشیم مانع از رشد اندام گیاهی نشده و معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.
- یاخته‌های سامانه بافت پوششی، معمولاً در یک لایه قرار می‌گیرند؛ در نتیجه می‌توانند در بیش از یک لایه نیز مشاهده گردند.

۳۸ با توجه به شکل ۴ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک یاخته بالغ، نزدیک‌ترین لایه دیواره به غشای یاخته‌ای، جدیدترین لایه (دیواره پسین) می‌باشد.

بررسی سایر گل‌پله‌ها

- دیواره نخستین برخلاف تیغه میانی، در تماس با خارجی‌ترین لایه دیواره پسین است.
- تیغه میانی سه یاخته مجاور توسط دو یاخته ساخته می‌شود، ولی دیواره نخستین هر یاخته توسط همان یاخته ساخته می‌شود، بنابراین دیواره نخستین سه یاخته مجاور توسط پروتوپلاست سه یاخته تولید می‌گردد.
- یاخته‌ای که دارای دیواره پسین می‌باشد، فاقد توانایی طویل شدن است.

۳۹ کمبود فسفر در گیاهان، سبب اختلال در تقسیم یاخته‌ای و رشد گیاه می‌شود؛ به عنوان مثال تقسیم یاخته‌های پارانشیمی که در ترمیم زخم نقش دارد، مختل می‌شود.

دقت کنید؛ شکل ۴ قسمت (ب) صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تأثیر عنصر فسفر در رشد گیاه را نشان می‌دهد. قارچ‌ریشه‌ای‌ها در جذب و تأمین فسفات برای گیاه نقش دارند.

بررسی سایر گل‌پله‌ها

- این موارد در رابطه با گیاهانی که فاقد ریشمانند (مانند سی) نادرست است.
- فسفات در خاک فراوان است (نه این‌که کم باشد) اما معمولاً برای گیاهان غیرقابل دسترس است.

از طرفی می‌دانیم شیب خط نمودار $L - \theta$ برابر با $L\alpha$ است، بنابراین:

$$\begin{cases} \text{شیب نمودار A} = \frac{L - \tau}{\theta} \\ \text{شیب نمودار A} = L\alpha_A = 2 \times 2 / 2 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{L}{\theta} = 2 \times 2 / 2 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{L}{2 \times 2 / 2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2 \times 10^{-2}} \text{ C} \quad (1)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

$$2 / 2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2 \times 10^{-2}} - \tau \alpha_B \times \frac{1}{2 \times 10^{-2}} = 1$$

$$\Rightarrow 2 - \frac{\alpha_B}{0.6 \times 10^{-2}} = 1 \Rightarrow 2 = \frac{\alpha_B}{0.6 \times 10^{-2}} \Rightarrow \alpha_B = 1 / 2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{K}$$

با توجه به رابطه انبساط سطحی داریم: **۴۵**

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

$$\Rightarrow \Delta A = 0.25 \times 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 = 10^{-2} \text{ m}^2 = 10 \text{ cm}^2$$

با توجه به روابط درصد تغییرات طول و حجم داریم: **۴۶**

$$\begin{cases} \text{درصد تغییرات طول} = \alpha \Delta \theta \times 100 \\ \text{درصد تغییرات حجم} = 3\alpha \Delta \theta \times 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{درصد تغییرات حجم}}{\text{درصد تغییرات طول}} = \frac{3\alpha \times \Delta \theta \times 100}{\alpha \times \Delta \theta} = 3 \times \frac{3 \Delta \theta}{\Delta \theta} = 12$$

با جایگذاری درصد تغییرات طول، درصد تغییرات حجم محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد تغییرات حجم} = 12 \times 2 = 24\%$$

با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم: **۴۷**

$$\begin{cases} \Delta V_A = V_A \alpha_A \Delta \theta_A \\ \Delta V_B = V_B \alpha_B \Delta \theta_B \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta V_A = \Delta V_B}{\Delta \theta_A = \Delta \theta_B} \rightarrow V_A \alpha_A = V_B \alpha_B$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A}$$

طبق رابطه $\Delta V = V \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم **۴۸**

اولیه نیز متناسب است، بنابراین:

$$\Delta V = V_2 - V_1 \quad \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_1 \alpha \theta$$

$$\Delta V' = V_2 - V_1 \quad \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد}$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_2 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_2 \alpha \theta$$

چون $V_2 > V_1$ است، بنابراین قدر مطلق تغییرات حجم در حالت دوم، بزرگ‌تر

از قدر مطلق تغییرات حجم در حالت اول است و این نشان می‌دهد که میزان

کاهش حجم در حالت دوم، بیشتر از افزایش حجم در حالت اول است، بنابراین:

$$V_2 < V_1$$



با توجه به رابطه انبساط طولی در حالت اول داریم: **۴۱**

$$\Delta L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta_1 \Rightarrow x = L_1 \alpha \times (\theta_1 - 0) \Rightarrow x = \Delta L_1 \alpha \theta_1 \quad (*)$$

با توجه به رابطه انبساط طولی در حالت دوم داریم:

$$\Delta L_2 = L_2 \alpha \Delta \theta_2 \Rightarrow \frac{y}{\delta} x = L_2 \alpha \Delta \theta_2$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{y}{\delta} x \Delta L_1 \alpha \theta_1 = L_2 \alpha \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow \Delta \theta_2 = y \theta_1 \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = y \theta_1 \Rightarrow \theta_2 = \lambda \theta_1$$

با توجه به رابطه انبساط طولی داریم: **۴۲**

$$\begin{cases} L_{\tau A} = L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A) \Rightarrow L_{\tau A} = 50(1 + \alpha_A \times 20) \\ L_{\tau B} = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B) \Rightarrow L_{\tau B} = 70(1 + \alpha_B \times 20) \end{cases}$$

$$\Rightarrow L_{\tau B} - L_{\tau A} = 70 + 2100 \alpha_B - (50 + 1500 \alpha_A)$$

$$\Rightarrow 20 = 70 + 2100 \alpha_B - 50 - 1500 \alpha_A$$

$$\Rightarrow 2100 \alpha_B - 1500 \alpha_A = 0$$

$$\Rightarrow 2100 \alpha_B = 1500 \alpha_A \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{2100}{1500} = \frac{21}{15} = \frac{7}{5}$$

با توجه به رابطه انبساط طولی $(L_{\tau} = L_0(1 + \alpha \Delta \theta))$ **۴۳**

خط نمودار $L - \Delta \theta$ برابر با $L\alpha$ است، بنابراین برای میله A داریم:

$$A \text{ شیب خط نمودار } = L\alpha_A = 20 \times 2 / 4 \times 10^{-5} = 48 \times 10^{-5}$$

با توجه به اینکه خطوط موازی هستند، بنابراین دارای شیب برابر هستند، در نتیجه:

$$B \text{ شیب خط نمودار } = L\alpha_B = 48 \times 10^{-5} = 40 \times \alpha_B$$

$$\Rightarrow \alpha_B = \frac{48}{40} \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha_B = 1.2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

با توجه به رابطه انبساط طولی و برابر بودن طول دو میله در **۴۴**

دمای θ داریم:

$$\begin{cases} L_{\tau A} = L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A) \\ L_{\tau B} = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{L_{\tau A} = L_{\tau B}} L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A) = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B)$$

$$\Rightarrow 2(1 + 2/4 \times 10^{-5} \times \theta) = 4(1 + \alpha_B \theta)$$

$$\Rightarrow 2 + 7/2 \times 10^{-5} \theta = 4 + 4\alpha_B \theta$$

$$\Rightarrow 7/2 \times 10^{-5} \theta - 4\alpha_B \theta = 4 - 2 \Rightarrow 7/2 \times 10^{-5} \theta - 4\alpha_B \theta = 1 \quad (1)$$

۵۲ ۲ از نمودار «ب» می‌توانیم گرمای ویژه نمونه B را به دست آوریم:

$$Q_B = m_B c_B \Delta T_B \Rightarrow \frac{Q_B}{m_B} = c_B \Delta T_B$$

$$\Rightarrow 16 \times 10^2 = c_B \times 4 \Rightarrow c_B = 4000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

با توجه به نمودار دانه مشخص است که دمای تعادل برابر با $20^\circ C$ است. بنابراین:

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (T_e - T_{A_i}) + m_B c_B (T_e - T_{B_i}) = 0$$

$$\Rightarrow 5 \times c_A (20 - 100) + 1/5 \times 4000 \times (20 - 20) = 0$$

$$\Rightarrow -200 c_A + 120 \times 10^2 = 0 \Rightarrow 200 c_A = 120 \times 10^2$$

$$\Rightarrow c_A = 300 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

۵۳ ۲ با افزایش فشار هوا آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

۵۴ ۱ فرض می‌کنیم دمای تعادل برابر θ_e باشد در این صورت داریم:

$$90^\circ C \xrightarrow{Q_1} \theta_e \xrightarrow{Q_2} \text{ آب } \xrightarrow{Q_3} 0^\circ C$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 L_F + m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_2 c_2 \Delta \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 0/5 \times 222 \times 10^2 + 0/5 \times 4200 \times (\theta_e - 0) + 0/5 \times 2200 \times (\theta_e - 90) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{90 \times 0/5 \times 2200 - 0/5 \times 222 \times 10^2}{(0/5 + 0/5) \times 2200} = 5/25^\circ C$$

بنابراین با توجه به این که دمای تعادل بیشتر از $0^\circ C$ است، پس تمام یخ آب شده و یخی در ظرف باقی نمانده است.

۵۵ ۲ فرض می‌کنیم تمام یخ‌ها ذوب شده و دمای تعادل مجموعه برابر با θ_e شود. بنابراین:

$$-15^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \xrightarrow{Q_2} \text{ آب } \xrightarrow{Q_3} 25^\circ C$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 + m_1 L_F + m_1 c_2 \Delta \theta_2 + m_2 c_2 \Delta \theta_3 = 0$$

$$\Rightarrow (0/1) \times 222 \times (0 - (-15)) + (0/1) \times 222 \times 10^2 + (0/1) \times 2190 \times (\theta_e - 0) + (0/2) \times 4190 \times (\theta_e - 25) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{25 \times 0/2 \times 4190 - (0/1) \times 222 \times 10^2 - (0/1) \times 15 \times 2220}{(0/3) \times 4190}$$

$$\Rightarrow \theta_e = -12/5^\circ C$$

دمای تعادل منفی به دست آمده. بنابراین جواب قابل قبول نیست و نشان می‌دهد که انرژی آب برای ذوب کردن یخ‌ها کافی نبوده است. پس تمام یخ‌ها ذوب نمی‌شوند و دمای تعادل برابر صفر درجه سلسیوس است.

۲۹ ۲ با توجه به رابطه گرما ($Q = mc\Delta\theta$)، می‌دانیم که شیب خط نمودار Q- $\Delta\theta$ برابر با $\frac{1}{mc}$ است. بنابراین:

$$\frac{\text{شیب خط نمودار A}}{\text{شیب خط نمودار B}} = \frac{\frac{1}{m_A c_A}}{\frac{1}{m_B c_B}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{C}{mc} = \frac{1}{5} \Rightarrow C = mc \Rightarrow \frac{1}{C_A} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{C_B} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = 5 (*)$$

حال با استفاده از رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = C\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{C_B}{C_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \xrightarrow{Q_A=Q_B} 1 = 5 \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{1}{5}$$

۵۰ ۱ برای جسم A داریم:

$$Q_A = m_A c_A \Delta\theta_A \Rightarrow 100 = m_A c_A \times 2$$

$$\xrightarrow{C_A = m_A c_A} 100 = 2 C_A \Rightarrow C_A = 50 \frac{J}{^\circ C} (*)$$

برای مجموعه دو جسم A و B داریم:

$$Q_t = Q'_A + Q'_B \Rightarrow Q_t = m_A c_A \Delta\theta'_A + m_B c_B \Delta\theta'_B$$

$$\Rightarrow 200 = C_A \times 5 + C_B \times 5 \Rightarrow C_A + C_B = 40$$

$$\xrightarrow{(*)} 50 + C_B = 40 \Rightarrow C_B = 20 \frac{J}{^\circ C}$$

حال برای جسم B داریم:

$$Q_B = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow Q_B = C_B \Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow 200 = 20 \times \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 10^\circ C$$

۵۱ ۲ ابتدا تغییرات دمای مایع را بر حسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$F = 1/8\theta + 22 \Rightarrow \Delta F = 1/8\Delta\theta \Rightarrow 192 - 50 = 1/8\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{142}{1/8} = 8^\circ C$$

با توجه به رابطه بازده داریم:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{گرمای مفید}}{\text{گرمای تولیدی}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده بر حسب درصد} = \frac{Q}{P_t} \times 100 = \frac{mc\Delta\theta}{P_t} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده بر حسب درصد} = \frac{2 \times 1125 \times 80}{2000 \times 5 \times 60} \times 100 = 60\%$$

پس ۶۰ درصد گرمای تولیدشده توسط سگاور مفید بود. زیرا این مقدار گرما باعث افزایش دمای مایع شده. پس ۴۰ درصد گرمای تولیدشده تلف شده است.

۶۰- ۳ گرمای نهان ویژه ذوب برابر با مقدار گرمایی است که به یک

جسم یک کیلوگرمی داده می‌شود تا در دمای ثابت (دمای ذوب جسم) از حالت جامد به حالت مایع تبدیل شود بنابراین دمای جسم در گذار از حالت جامد به مایع و بالعکس، ثابت می‌ماند و با توجه به نمودار نامشده در سؤال داریم:

$$Q_r - Q_1 = mL_F \Rightarrow L_F = \frac{Q_r - Q_1}{m}$$

$$\xrightarrow{m=1kg} L_F = Q_r - Q_1$$

۵۶- ۳ لازماً حداقل شدن مقدار آب آن است که کل یخ موجود در

ظرف صرفاً تبدیل به آب در دمای ۰°C شود و دمای بیشتری را تجربه نکند پس باید گرمایی که آب ۴۰°C از دست می‌دهد تا به دمای ۰°C برسد برابر گرمای لازم برای تبدیل ۵۰۰g یخ ۲۰°C به آب ۰°C باشد

$$\text{آب } ۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_r} \text{یخ } ۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } ۲۰^\circ\text{C}$$

$$\text{آب } ۲۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_r} \text{آب } ۰^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{یخ کل}} = |Q_1| \Rightarrow Q_1 + Q_r = |Q_r|$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} |\Delta\theta|$$

$$\Rightarrow [500 \times 2100 \times (-(-20))] + [500 \times 336] = m_{\text{آب}} \times 4200 \times 20$$

$$\Rightarrow 2100 \times 10^4 + 168000 = 84000 m_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 1125g$$

۵۷- ۲ مقدار کار انجام شده برابر با مقدار گرمای لازم برای ذوب یخ

$$W = Q = mL_F = 1 \times 10^{-2} \times 336 \times 10^3 = 3360 \text{ J}$$

است، بنابراین:

$$\text{یخ } ۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } ۰^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } ۲۰^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow |Q| = |Q_1| + |Q_2| = |mc\Delta\theta| + |mL_F|$$

$$\Rightarrow |Q| = 125 \times 2100 \times 20 + 125 \times 336 \times 10^3$$

$$\Rightarrow |Q| = 105 \times 10^5 + 42000 \times 10^3$$

$$\Rightarrow |Q| = 57120 \times 10^3 \text{ J}$$

۵۸- ۴ ارتفاع مایع برابر است با:

$$h_r = \frac{V_r}{A_r} = \frac{V_1(1+\beta\Delta T)}{A_1(1+\alpha\Delta T)} = h_1 \frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T}$$

تغییر ارتفاع مایع برابر است با:

$$\Delta h = h_r - h_1 = h_1 \frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T} - h_1$$

$$\Rightarrow \Delta h = h_1 \left[\frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T} - 1 \right]$$

$$\Rightarrow \Delta h = \left(\frac{1}{2} \right) \times \left[\frac{1+(2 \times 10^{-5}) \times 10}{1+2 \times 10^{-5} \times 10} - 1 \right]$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0.05 \times \left[\frac{1+2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} - 1 \right]$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0.05 \times \left[\frac{1+2 \times 10^{-4} - 1 - 2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} \right]$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0.05 \times \left[\frac{-2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} \right] \Rightarrow \Delta h = 1/28 \times 10^{-4} = 0.1/28 \text{ mm}$$

دقت کلید برای محاسبه کسر بالا می‌توانید مقدار مخرج را تقریباً برابر یک در نظر بگیرید.



شیمی

۶۱ ابتدا جرم نمک موجود در ۳۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی را

به دست می آوریم:

$$\text{جرم محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{درصد جرمی}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲۰ = \frac{x}{۳۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۶۰g$$

$$\text{درصد جرمی (محلول جدید)} = \frac{۶۰g}{۳۰۰g + (۳/۵ \times ۶۰)g} \times ۱۰۰ = ۱۱/۷۶\%$$

۶۲ فرض کنیم V لیتر از هر کدام از دو محلول NaOH

و $Ba(OH)_2$ در دسترس است. جرم مولی NaOH و $Ba(OH)_2$ به

ترتیب برابر با ۴۰ و ۱۷۱ گرم بر مول است.

• در محلول سدیم هیدروکسید، غلظت مولی ماده برابر با غلظت مولی یون سدیم است.

$$\text{غلظت مولی NaOH} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{۴۰}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = ۲۴$$

$$\text{غلظت مولی } Ba(OH)_2 = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{۱۷۱}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{۲۴}{۱۷۱}$$

$$= ۰/۱۴ mol.L^{-1}$$

• در محلول $Ba(OH)_2$ ، غلظت مولی یون هیدروکسید، دو برابر غلظت مولی

ماده است:

$$OH^- \text{ غلظت مولی} = ۰/۶ + ۲(۰/۱۴) = ۰/۸۸ mol.L^{-1}$$

۶۳ گلوکوتر، میلی گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) را در هر ۱L از

خون نشان می دهد.

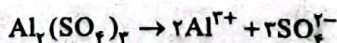
$$? mol C_6H_{12}O_6 = ۱۲۶ \times ۱۰^{-۲} g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{۱۸۰ g C_6H_{12}O_6}$$

$$= ۷ \times ۱۰^{-۴} mol$$

$$M = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{۷ \times ۱۰^{-۴} mol}{۰/۱L} = ۰/۰۰۷ mol.L^{-1}$$

۶۴ ابتدا از روی جرم یون سولفات (SO_4^{2-}) شمار مول های

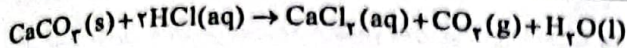
یون Al^{3+} را به دست می آوریم:



$$\frac{x mol Al^{3+}}{۲} = \frac{۷۲۰ \times ۱۰^{-۲} g SO_4^{2-}}{۳ \times ۹۶} \Rightarrow x = ۵ \times ۱۰^{-۲} mol Al^{3+}$$

$$Al^{3+} \text{ غلظت مولی} = \frac{۵ \times ۱۰^{-۲} mol}{۵ \times ۰/۱L} = ۰/۰۱ mol.L^{-1}$$

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



ابتدا غلظت مولی اولیه محلول HCl را به دست می آوریم:

$$M = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی HCl}} = \frac{۱ \times ۳۶/۵ \times ۱۲}{۳۶/۵} = ۱۲ mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{۴۰۰g CaCO_3}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{x mol HCl}{۲} \Rightarrow x = ۸ mol HCl$$

$$? mol HCl \text{ (باقی مانده)} = (۱۲ \times ۲) - ۸ = ۱۶ mol$$

$$[HCl] \text{ باقیمانده} = \frac{۱۶ mol}{۲L} = ۸ mol.L^{-1}$$

۶۶ فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

• مولکول های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند؛ گویی پیوندهای

هیدروژنی میان آنها وجود ندارد.

• برخلاف آب مایع، ساختار یخ منظم است.

• نقطه جوش H_2O از هر دو ترکیب HF و NH_3 بالاتر است.

۶۷ با توجه به ویژگی های اشاره شده در سؤال، امکان تشکیل ۴

مولکول NO_2 ، CO_2 ، NO و OF_2 وجود داشته که دو مولکول NO_2

و OF_2 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

۶۸ عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• بر اثر انحلال ترکیب های یونی در آب، ویژگی ساختاری این مواد از دست می رود.

• هنگامی که یون های بزرگ تر یعنی آنیون Cl^- ، آب پوشی می شوند با

اتم های کوچک تر مولکول آب، یعنی اتم های H، جاذبه برقرار می کنند.

۶۹ عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• استون حلال برخی چربی ها، رنگ ها و لاک ها است.

• هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین ۱/۵ تا ۳ لیتر آب را به شکل های مختلف

(ادرار، تعرق پوستی، بخار آب در بازدم و ...) از دست می دهد.

۷۰ با π برابر شدن فشار گاز نیتروژن، انحلال پذیری آن در آب نیز

π برابر می شود. واضح است که در فشار صفر، انحلال پذیری گاز نیتروژن در آب

نیز صفر است.

۷۱ ۵ دسی لیتر آب برابر ۵۰۰ mL بوده که معادل ۵۰۰g است. در

دمای ثابت $20^\circ C$ و فشار ۶ atm می توان $۰/۲g$ از گاز NO را

در ۵۰۰g آب حل کرد. برای این که مقدار گاز حل شده برابر $۰/۲g$ باشد، باید

فشار گاز نیز به همان نسبت افزایش پیدا کند:

$$۶ \times \frac{۰/۲}{۰/۲} = ۹ atm$$

۷۷ ۲ فقط گاز CO_2 که خاصیت اسیدی دارد، وقتی در آب حل می‌شود با آن واکنش شیمیایی می‌دهد.

۷۸ ۱

$$700 = \frac{(m \times 620) + (400 \times 840)}{(m + 400)} \Rightarrow 7 = \frac{6/2m + 3360}{m + 400}$$

$$\Rightarrow 7m + 2800 = 6/2m + 3360 \Rightarrow 0/8m = 560 \Rightarrow m = 700g$$

۷۹ ۳ به جز مورد آخر، در سایر موارد، گازی که جرم مولی کمتری دارد، نقطه جوش آن پایین‌تر بوده و دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود. اما آمونیاک به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود، در مقایسه با AsH_3 که جرم مولی بیشتری دارد، نقطه جوش آن بالاتر بوده و آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۸۰ ۳

به جز عبارت دوم سایر عبارات درست هستند. نیروهای بین مولکولی به طور عمده به میزان قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.

۷۲ ۳ از روی شمار مول‌های یون نیترات (NO_3^-)، می‌توان نتیجه گرفت که شمار مول‌های حل‌شونده ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) برابر است با:

$$\frac{0/24}{3} = 0/08 \text{ mol}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0/08(242)}{0/5 \times 1000 \times 1/125} \times 10^6 = 34420$$

۷۳ ۲ انحلال‌پذیری نمک A در دماهای ۱۰ و ۴۰ درجه سلسیوس برابر است با:

$$\theta = 10^\circ\text{C}: S = 0/4(10) + b = 4 + b$$

$$\theta = 40^\circ\text{C}: S = 0/4(40) + b = 16 + b$$

جرم محلول سیر شده نمک A در دماهای 10°C و 40°C به ترتیب برابر $116 + b$ و $104 + b$ گرم است. بنابراین اگر محلولی به جرم $116 + b$ گرم از

دمای 10°C تا 40°C سرد شود، جرم رسوب تشکیل شده برابر خواهد بود با:

$$(116 + b) - (104 + b) = 12g$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

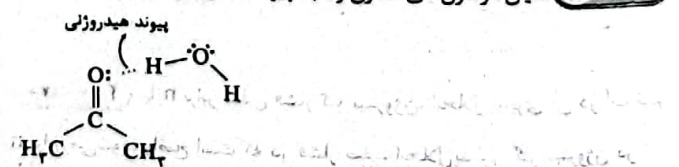
$$\begin{array}{cc} \text{جرم رسوب} & \text{جرم محلول } 40^\circ\text{C} \\ \left[\begin{array}{cc} 116 + b & 12 \\ 104 + b & 0/90 \end{array} \right] & \Rightarrow b = 30 \end{array}$$

۷۴ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- در اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، آب نقش حلال را دارد.
- فرایند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص، کوچک‌تر از جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول باشد.
- اکسیژن در آب دریا و هوا، نقش حل‌شونده را دارد. فراموش نکنید که در هوا، گاز نیتروژن، حلال است.

۷۵ ۴ میان مولکول‌های استون و آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.



۷۶ ۲ مطابق داده‌های سؤال ۴۰ گرم محلول اولیه شامل ۱۵ گرم حل‌شونده و ۲۵ گرم آب است. ابتدا حساب می‌کنیم ۲۵ گرم آب در دمای 10°C توانایی حل کردن چند گرم NaNO_3 را دارد:

$$?g \text{ NaNO}_3 = 25g \text{ H}_2\text{O} \times \frac{80g \text{ NaNO}_3}{100g \text{ H}_2\text{O}} = 20g \text{ NaNO}_3$$

بنابراین با توجه به مقدار حل‌شونده اولیه موجود (۱۵g)، تمام ۵ گرم سدیم نیترات جامد اضافه شده به صورت محلول درمی‌آید.

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>