

تاریخ آزمون

۱۳۰۳/۰۲/۱۴ ۵۵۵۲

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

۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضیات
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زیست‌شناسی
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	فیزیک
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	شیمی



- 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) 4^2 (۲) 5^2 (۳) 3^{10} (۴) 4^5
- ۳- در یک آزمون ۴ گزینه‌ای شامل ۲۰ سؤال، اگر افراد مجبور باشند به ۵ سؤال اول حتماً پاسخ بدهند، چند پاسخننامه متفاوت وجود خواهد داشت؟
- (۱) $5 \cdot 5^5$ (۲) 100^5 (۳) $5 \cdot 5^5$ (۴) 10^5
- 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 $P(n-1, 2) = \frac{1}{5}P(n, 2)$ 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 رده بندی و فینال می رسند، 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 می دهیم، 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 نانوایی ایستاده اند، 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 n 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 می‌توان ساخت، به طوری که شامل یکی از دو نوع شاخه گل موردنظر ما باشد؟

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۶۰ (۴) ۵۵۰

۱۵- در کیسه‌ای ۵ مهره قرمز، ۶ مهره سبز و تعدادی مهره آبی وجود دارد. سه مهره از این کیسه انتخاب می‌کنیم. اگر تعداد حالت‌هایی که این سه مهره از سه رنگ متمایز باشند برابر با ۳۶۰ باشد، تعداد حالت‌هایی که هر سه مهره هم‌رنگ باشند، چقدر است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۲۳۰

۱۶- همه اعداد طبیعی دو رقمی را روی کارت‌هایی نوشته و در کیسه‌ای ریخته‌ایم. احتمال آن‌که با انتخاب یک کارت، عدد روی آن مضرب ۳ یا بزرگ‌تر از ۵۰ باشد، کدام است؟

- (۱) $0/75$ (۲) $\frac{31}{45}$ (۳) $\frac{32}{45}$ (۴) $0/7$

۱۷- با ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ اعداد سه رقمی می‌سازیم. احتمال آن‌که عدد ساخته شده مضرب ۳ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۸- با حروف کلمه «Modares» کلمات ۷ حرفی می‌سازیم. 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 آن‌ها چقدر احتمال دارد، تعداد موش‌های سالم بیشتر از بیمار باشد؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{4}$

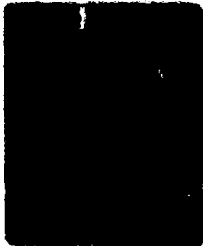
۲۰- یک تاس را دو بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموع اعداد رو شده بزرگ‌تر از ۵ باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{15}{18}$ (۴) $\frac{3}{18}$

۲۵. در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده مربوط به یک نوع از گونه‌های است که به منظور بهبود خاک از آن‌ها استفاده می‌شود؟

- ۱) ایجاد محیط مناسب برای رشد سریع باکتری‌ها خاک‌کودک و کاهش آبیاری - اختلال آلوده شدن وسط محاسبات سماری را
- ۲) قرار دادن اسام مواد معدنی در اختیار گیاه - دانش باکتری‌های فرایند دهنده مواد معدنی خاک
- ۳) حبران کمبود سریع مواد مغذی موجود در خاک - هزینه کم و استفاده ساده نسبت به سایر کودها
- ۴) وارد کردن آسمت کمتر به گیاه در صورت استفاده بیش از حد از آن‌ها - دانش شواهد زیاد به سایرهای جانداران

۲۶. کدام عبارت در مورد بخش مشخص شده با علامت سؤال در شکل زیر، درست است؟



- ۱) به دنبال فاصله گرفتن باخته‌های تمام دانه، روجسی و واحد آندرولاستوم به وجود می‌آید
- ۲) برخلاف، در نه‌های این، با نصب اندازه منفذ خود در بعضی میزان خروج آب از گیاه نقش مؤثری دارد
- ۳) تعداد لایه‌های باخته‌های بافت چوب نه‌های در آن کاهش یافته و به صورت برآمدگی‌هایی در سطح انجام داده می‌شود
- ۴) فقط در گیاهانی که دستجات آوندهای حسی آن‌ها در برش عرضی ساده به صورت سلسله‌ای شکل قرار می‌گیرند، دیده می‌شود

(۲)

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

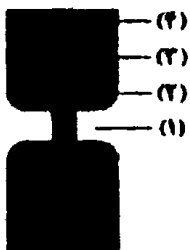
هر ساقه هوایی یک گیاه نهان‌خاط عطفی، هر ساقه بافتی که محتوی باخته‌های این است،

- ۱) با دیواره ضخیم و جویبی - باخته‌هایی با دیواره نازک و نسطف‌پذیر نیز دارد
- ۲) دراز هم‌ریشگی شکل - فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند
- ۳) پارانشیمی (برم‌آکنه‌ای) - در فوسوم و ذخیره مواد بخش اصلی را دارد
- ۴) سیریملاکروفیل کنار - می‌تواند مستقیماً از لستر بخار آب به محیط اطراف گیاه معانتت به عمل آورد.

۲۹. نوعی مریمسوم پسین یک گیاه دولیه، در نوعی ساقه بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، وجود دارد. کدام عبارت درباره این مریمسوم درست است؟

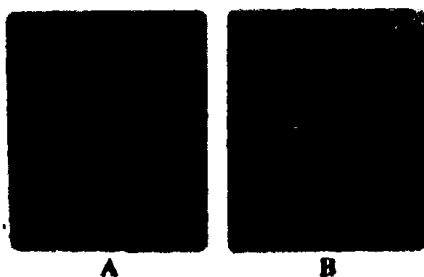
- ۱) در تولید باخته‌هایی که در دیواره آن‌ها پس از گذشت مدتی لیگنین رسوب می‌کند، نقش دارند.
- ۲) باخته‌هایی با دیواره نخستین ملرک را به سمت بیرون تولید می‌کنند که در ذخیره و ترشح مواد نقش دارند.
- ۳) در تشکیل ساختاری که نوعی محصول کاسیوم دیگر را در برابر آسیب‌های محیطی محافظت می‌کنند، نقش دارند.
- ۴) بسیاری از باخته‌هایی که شیرهای گیاهی را بین قسمت‌های مختلف گیاه حمل می‌کنند، توسط این مریمسومها تولید می‌شوند.

۳۰. با توجه به اجزای مشخص شده در شکل زیر که مربوط به نوعی باخته گیاهی است، کدام گزینه درست می‌باشد؟



- ۱) بخش (۲) در باخته‌های مسن وجود داشته و در هر باخته واحد نقش استحکامی نیز مشاهده می‌شود.
- ۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۴) در باخته‌های زمین‌های مؤثر در تولید طناب و پارچه وجود ندارد.
- ۳) در بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، کفاله‌های حلوی مواد مغذی و ترکیبات دیگر مشاهده می‌شود.
- ۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، نوعی ترکیب تشکیل دهنده تیغه میانی را در ساختار خود دارد.

۳۱. با توجه به شکل زیر که مربوط به نوعی باخته گیاهی است، کدام گزینه درباره این دو وضعیت در باخته‌ها صحیح است؟



- ۱) حالتی که در شکل B مشاهده می‌شود، در پی افزایش فشار اسمزی محیط اطراف باخته صورت می‌گیرد.
- ۲) در حالت A برخلاف B فاصله همه بخش‌های غشای باخته از دیواره‌ای که حلوی پکتین است، افزایش می‌یابد.
- ۳) فراگیری طولانی‌مدت هر نوع باخته زنده در حالت A برخلاف B، موجب از بین رفتن توانایی باخته در حفظ هم‌پوستی خود می‌شود.
- ۴) در حالت B برخلاف A حجم لنفامکی که در ذخیره نوعی ماده پروتئینی لازم برای رشد و نمو روپان 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 تینهٔ میانی در یاخته‌های مرستمی قرار گرفته در پوست درخت حاصل می‌شوند.
- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول، کامبیومی در نوعی گیاه دولبه 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 مرکزی تری 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»

- ۳۳- 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

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

«در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه تک‌لیه، 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.

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

«در یک دستهٔ آوندی قرارگرفته در تنهٔ ساقهٔ گیاهی دولبه، 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 نهان دانه 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 تشکیل دهنده 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، طویل‌تر 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 تره‌های 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 سرطانی 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.



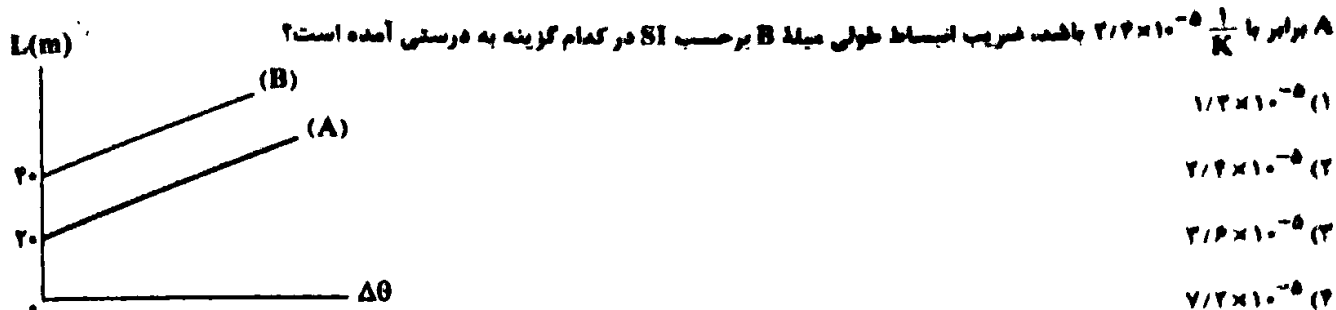
۴۱- اگر دمای یک میله فلزی را از θ_1 به θ_2 برسانیم، طول آن به اندازه $\frac{1}{8}$ افزایش می‌یابد. دمای جسم را به چند θ_1 برسانیم تا طول آن نسبت به طول اولیه آن به اندازه $\frac{1}{6}$ افزایش یابد؟

- ۱) ۷ (۱) ۲) ۵ (۲) ۳) ۶ (۳) ۴) ۸ (۴)

۴۲- دو میله فلزی A و B هر دمای 20°C به ترتیب دارای طول‌های 5-cm و 7-cm می‌باشند. دمای دو میله را 30°C افزایش می‌دهیم، باز هم اختلاف طول آن‌ها 2-cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله A به ضریب انبساط طولی میله B چقدر است؟

- ۱) $\frac{2}{7}$ (۱) ۲) $\frac{7}{3}$ (۲) ۳) $\frac{5}{7}$ (۳) ۴) $\frac{7}{5}$ (۴)

۴۳- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییرات دمای دو میله A و B مطابق شکل زیر به صورت دو خط موازی است. اگر ضریب انبساط طولی میله



۴۴- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییرات دمای دو میله A و B مطابق شکل زیر است. اگر ضریب انبساط طولی میله A برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ باشد، ضریب انبساط طولی میله B چند واحد SI است؟



۴۵- مساحت جانبی یک مکعب فلزی برابر با 0.728m^2 و ضریب انبساط طولی آن برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای این مکعب را 100°C افزایش دهیم، مساحت جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۸ (۱) ۲) ۱۰ (۲) ۳) ۸۰ (۳) ۴) ۱۰۰ (۴)

۴۶- اگر دمای یک ورقه مسی را به اندازه $\Delta\theta$ تغییر دهیم، طول ورقه $\frac{1}{2}$ افزایش می‌یابد. اگر ضلع مکعبی مسی، 3 برابر طول ورقه بوده و دمای آن را $7\Delta\theta$ افزایش دهیم، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۷۲ (۱) ۲) ۱۲ (۲) ۳) ۲۴ (۳) ۴) ۶ (۴)

محل انجام محاسبات

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 خواهیم رسید. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه حجم‌های V_3 و V_1

درست است؟

$$V_3 < V_1 \quad (۱)$$

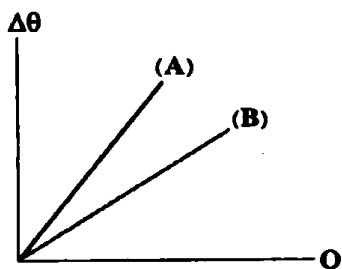
$$V_3 = V_1 \quad (۲)$$

$$V_3 > V_1 \quad (۳)$$

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

۴۹- نمودار تغییرات دما بر حسب 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 3°C افزایش می‌یابد. حال 300J گرما به تنهایی به جسم B می‌دهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟

$$1 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$9 \quad (۲)$$

$$10 \quad (۱)$$

۵۱- یک سماور برقی، در مدت زمان 5min ، دمای 2kg 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؟

$$75 \quad (۴)$$

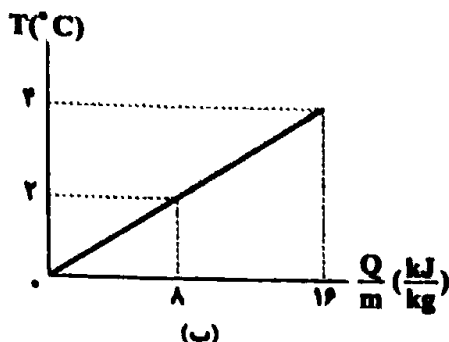
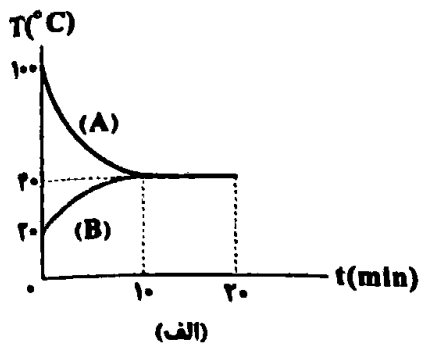
$$60 \quad (۳)$$

$$40 \quad (۲)$$

$$25 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۵۲- نمونه A به جرم ۵ kg و نمونه B به جرم ۱/۵ kg که در دماهای اولیه مختلفی هستند را در ظرف عایق گرمایی قرار داده و اجازه می‌دهیم تا هم به تعادل گرمایی برسند. نمودار دالته تغییرات دمای این دو ماده بر حسب زمان را نشان می‌دهد. اگر نمودار «ب» تغییرات دمای نمونه B بر حسب 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) ۰/۲
(۴) ۲۰۰۰

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

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

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

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

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

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

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

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°C باشد و یخ‌ها را از فریزر و از دمای -15°C درآورده باشیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟

($c_{\text{آب}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2220 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}}$ 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°C قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای 40°C به آن اضافه کنیم تا کل یخ ذوب شود؟ (از تبادل

گرما با محیط صرف نظر کنید و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$ 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؟ ($L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و

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 تبادل گرما فقط بین آب و محیط انجام شده است.)

$$31/125 \times 10^6 \text{ (4)}$$

$$41/625 \times 10^6 \text{ (3)}$$

$$10/5 \times 10^6 \text{ (2)}$$

$$52/125 \times 10^6 \text{ (1)}$$

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؟ ($\alpha_{\text{شیشه}} = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{مایع}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)

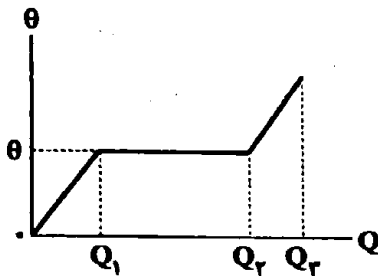
$$0/128 \text{ (4)}$$

$$1/28 \times 10^{-2} \text{ (3)}$$

$$6/4 \times 10^{-2} \text{ (2)}$$

$$0/64 \text{ (1)}$$

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



$$Q_1 \text{ (1)}$$

$$Q_2 \text{ (2)}$$

$$Q_2 - Q_1 \text{ (3)}$$

$$Q_2 + Q_1 \text{ (4)}$$



۶۱- اگر به ۳۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم لیترات، به اندازه ۳/۵ برابر جرم نمک موجود در آن، آب اضافه کنیم، درصد جرمی محلول جدید به تقریب کدام است؟

۹/۸۳ (۴)

۱۱/۷۶ (۳)

۱۳/۱۴ (۲)

۱۵/۸۳ (۱)

۶۲- در حجم‌های مساوی از دو محلول سدیم هیدروکسید و باریم 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)

۰/۸۸ (۴)

۰/۷۴ (۳)

۱/۳۴ (۲)

۱/۱۲ (۱)

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)

۰/۰۰۷ (۲)

۰/۰۰۰۹ (۳)

۰/۰۰۹ (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)

۰/۰۰۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۰۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

۶۵- کلسیم کرینات جامد با محلول HCl واکنش داده و گاز CO_۲ آزاد می‌شود. اگر ۴۰۰ گرم کلسیم کرینات 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)



۸ (۴)

۶ (۳)

۱۰ (۲)

۴ (۱)

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آب (H_۲O) 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 H_۲S است.

• نقطه جوش آن در مقایسه با HF و NH_۳ به ترتیب پایین‌تر و بالاتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- در ترکیب AX_3 ، اتم A اتم مرکزی بوده و هر دو عنصر متعلق به دوره دوم جدول تناوبی است. با این ویژگی‌ها امکان تشکیل چند نوع مولکول وجود دارد که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟

- ماده حل‌شونده اولیه یک ترکیب یونی دوتایی یا بلورهای مکعبی است.
- افزایش یا کاهش دما، تأثیر چشم‌گیری بر روی مقدار انحلال‌پذیری آن در آب ندارد.
- بر اثر این انحلال، ماده حل‌شونده ویژگی ساختاری خود را از دست نمی‌دهد.
- هنگامی که یون‌های کوچک‌تر حاصل از این ترکیب آب‌پوشی می‌شوند با اتم‌های کوچک‌تر مولکول آب، جاذبه برقرار می‌کنند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- اگر حجم‌های مساوی از هگزان، آب و اتانول را با هم مخلوط کنیم، هگزان در بالا قرار می‌گیرد و بخش پایینی، مخلوطی همگن از آب و اتانول است.

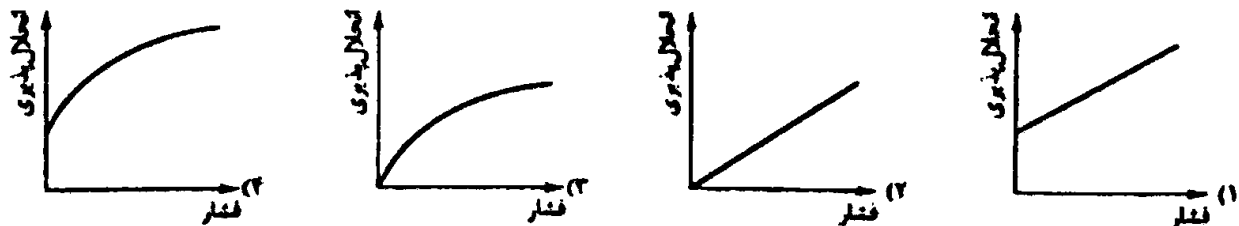
• گشتاور دوقطبی هگزان کمی بیشتر از گشتاور دوقطبی پد بوده و این دو ماده به خوبی در یک‌دیگر حل می‌شوند.

• استون تمامی انواع چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها را در خود می‌تواند حل کند.

• هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین $1/5$ تا ۳ لیتر آب را به شکل ادرار از دست می‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- کدام نمودار در ارتباط با انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در دمای ثابت درست است؟



۷۱- انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در دمای 20°C و فشار ۶۸۸ mm برابر 0.104g است. برای این‌که در همین دما، 0.13 گرم از این گاز را در هجده لیتر آب حل کنیم، فشار گاز باید چند اتمسفر باشد؟

- ۷/۵ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۷۲- در نیم‌لیتر از محلول آهن (III) نیترات، 0.124 مول نیترات وجود دارد. اگر چگالی این محلول $1/125$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، غلظت

آهن (III) نیترات در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲۳۵۶ (۱) ۲۳۵۶ (۲) ۲۴۴۰ (۳) ۲۴۴۲ (۴)

۷۳- معادله انحلال‌پذیری نمک A در آب بر حسب دما در مقیاس فرجه سلسیوس به صورت $S = 0.120 + b$ است. اگر 10.95 گرم محلول

سیر شده نمک A را از دمای 40°C تا 10°C سرد کنیم، 0.90 گرم رسوب تشکیل می‌شود. در این صورت b کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴/۰۲/۱۴۰۳

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	نمره	مجموعه
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه	۱	۲۰
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۰ دقیقه	۲۱	۴۰
۳	فیزیک	۲۰	۲۵ دقیقه	۴۱	۶۰
۴	شیمی	۲۰	۲۰ دقیقه	۶۱	۸۰

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

$$\Rightarrow 5 + 5n - 1 = 2n \Rightarrow 4n = 1 \Rightarrow n = 5$$

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

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

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

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \Rightarrow n = 10$$

باید 5 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 5 دارای یکان صفر با 5 می باشد.

$$\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{2^3}{5^4} = \frac{8}{625}$$

$$\frac{5}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{2^2}{5^3} = \frac{4}{125}$$

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 بیشترند جایگشت از ارقام فرد شروع می شود.

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

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

فرض کنیم a و b همسایه باشند، پس نفر c را از بین 3 نفر دیگر انتخاب می کنیم و با این دو نفر در یک بسته قرار می دهیم:

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

جایگشت بسته و دو نفر دیگر

$$\binom{2}{1} \times 2 \times 2! = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

جایه جایی a و b و انتخاب نفر c

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

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

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2)(n-3) = 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 70 = 840$$

$$\Rightarrow n = 8$$

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

2

$$\begin{cases} 1, 2, 3, 4, 5 \Rightarrow \frac{5!}{1!} = 120 \\ 1, 2, 3, 4, 5, 6 \Rightarrow \frac{6!}{2!} = 360 \\ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \Rightarrow \frac{7!}{3!} = 840 \end{cases}$$

$$\text{تعداد کل افراد} = 120 + 360 + 840 = 1320$$

$$A = \{1, 2, 5, 7, 9\}$$

$$B = \{2, 3, 5, 7\}$$

اگر $f: A \rightarrow B$ باشد، برای $f(1)$ چهار حالت برای $f(2)$ 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 سولات 1 تا 5 حالت و برای سولات 6 تا 20 حالت

حالت وجود دارد (حالت جواب نمان هم اضافه می شود).

$$\frac{5!}{2! \times 2! \times \dots \times 2! \times 5!} = 2^5 \times 5! = 2^5 \times (5^2)^2 = (2 \times 5^2)^5 = (2 \times 125)^5 = (250)^5$$

$$1, 2, 5, 7, 9$$

کافی است سه رقم از 5 رقم را انتخاب کنیم و با همان ترتیب گفته شده در مرتبمهای یکان، دهگان و صدگان قرار دهیم:

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

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

$$\frac{4}{4} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} = 6$$

ابتدا یک زن از 4 زن را برای آن سمت خاص انتخاب می کنیم:

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

حال 5 مرد و 2 زن باقی ماند و دو نفر از بین آنها را به ترتیب برای دو سمت سازمانی دیگر انتخاب می کنیم:

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

$$4 \times 56 = 224$$

تعداد کل حالات طبق اصل ضرب برابر است با:

$$P(n-1, 2) = \frac{r}{5} P(n, 2)$$

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

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

2

1

2

2

2

2

تعداد کل موش‌ها = $2+6=10$

$$n(S) = \binom{10}{2} = \frac{10!}{2!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} = 45$$

A = (2 سالم 1 بیمار) یا (هر سه سالم) = تعداد موش‌های سالم بیشتر باشد

$$\Rightarrow n(A) = \binom{6}{2} + \binom{6}{2} \binom{2}{1} = \frac{6!}{2!4!} + \frac{6! \times 2}{2!4! \times 1!} = 15 + 15 = 30$$

$$= \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} + 15 \times 2 = 15 + 30 = 45$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{30}{45} = \frac{2}{3}$$

$$n(S) = 6 \times 6 = 36$$

A → مجموع اعداد رو شده بزرگ‌تر از 5

A' → مجموع اعداد رو شده کوچک‌تر مساوی 5

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

$$\{ \underbrace{(1,4)}_{\text{مجموع 5}}, \underbrace{(2,3)}_{\text{مجموع 5}}, \underbrace{(3,2)}_{\text{مجموع 5}}, \underbrace{(4,1)}_{\text{مجموع 5}} \}$$

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

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

3 13

A → شامل شاخه گل نوع اول باشد

B → شامل شاخه گل نوع دوم باشد

$$n(A) = \binom{11}{2}, n(B) = \binom{11}{4}, n(A \cap B) = \binom{10}{2}$$

کافی است 2 شاخه گل از 11 شاخه گل دیگر انتخاب کنیم

$$\Rightarrow n(A \cup B) = \binom{11}{2} + \binom{11}{4} - \binom{10}{2}$$

$$= 2 \times \frac{11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} - \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = 66 - 120 = 54$$

تعداد مهره‌های آبی را X در نظر می‌گیریم، داریم:

A: سه رنگ متمایز

$$n(A) = \binom{5}{1} \binom{6}{1} \binom{X}{1} = 260 \Rightarrow 5 \times 6 \times X = 260 \Rightarrow X = \frac{260}{30} = 12$$

B: هر سه هم‌رنگ

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

$$= 10 + 20 + 220 = 250$$

$$n(S) = \text{تعداد اعداد دورقمی} = 90$$

$$n(A) = 2 \text{ تعداد اعداد مضرب } = \frac{90}{3} = 30$$

$$n(B) = 50 \text{ تعداد اعداد بزرگ‌تر از } = 99 - 51 + 1 = 99 - 50 = 49$$

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

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 30 + 49 - 17 = 62$$

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

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

باید سه رقمی را انتخاب کنیم که مجموع آن‌ها بر 3 بخش پذیر باشد:

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

$$\Rightarrow n(A) = 4 + 6 + 6 + 4 = 20$$

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

$$n(S) = 7!$$

$$\text{Mar} \text{ odes} \Rightarrow n(A) = 1 \times 5! = 5!$$

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

2 18

۲۴ ۲ موارد «الف» و «ج» درست هستند

بررسی موارد

الف) گیاه‌هاک 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 تولیدشده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان می‌توانند هوازگی شیمیایی ایجاد کنند و ربطی به گیاه‌هاک (لایه سطحی خاک و دارای پاره‌های منفی) ندارند.

ج) گیاه‌هاک 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؛ کلاهک 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 ۱ آمونیوم موجود در خاک توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز و

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن ساخته می‌شود. باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی، یون آمونیوم را تولید می‌کنند بنابراین تنها باکتری‌های آمونیاک‌ساز با مصرف مواد آلی خاک، سبب کاهش بخش آلی خاک (گیاه‌هاک) می‌شوند. گیاه‌هاک 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 ۴ 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.



۳ 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 فتوستنز 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 سبزدیسه‌اند؛ اما این یاخته‌ها فراوان‌ترین یاخته‌های این سامانه بافتی نیستند.

۲ شکل سؤال یاخته‌های مریستمی را نشان می‌دهد، به جز

گزینه (۲)، بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. یاخته‌های مریستمی همانند یاخته‌های بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

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

۳) بافت پوششی ریشه فاقد پوستک است. در ریشه، ترکیب پلی‌ساکارییدی لزج، توسط کلاهک ترشح می‌شود، نه یاخته‌های مریستمی.

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

۲ به جز گزینه (۲)، بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. بیشتر گیاهان

می‌توانند به وسیله فتوستنز، بخششی 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 فتوستنز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند. مثلاً گیاهان انگل مانند یس، کلروپلاست ندارند و فتوستنز 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.

۲) با توجه به شکل سوال، بخش (۱) ← لان بخشی (۲) ← دیواره نخستین، بخش (۲) ← دیواره پسین و بخش (۳) ← تیفه میانی را نشان می‌دهد. دیواره نخستین و تیفه میانی برخلاف دیواره پسین دارای ترکیب چسندمای به نام پکتین در ساختار خود هستند.

پروسی سایر گل‌پنه‌ها:

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

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

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

۳) با توجه به شکل‌های سوال، A ← پلاسچولیز و B ← تورزاسی را نشان می‌دهند.

پروسی گل‌پنه‌ها:

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

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

(۳) پاخته‌های جانوری در حالت تورزاسی می‌ترکند. پلاسمولیز در پاخته‌های گیاهی اگر طولانی مدت باشد، موجب مرگ پاخته می‌شود. بنابراین هر دو می‌توانند باعث از بین رفتن هم‌ایستایی شوند.

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

پر می‌شود	متورم می‌شود	رخ می‌دهد	کاهش می‌یابد و می‌چسبد	زیاد می‌شود	کسته می‌شود
خالی می‌شود	چروکیده می‌شود	دیده نمی‌شود	فاصله می‌گیرد	کم می‌شود و به هم نزدیک می‌شوند	افزوده می‌شود

۲) پاخته‌هایی که در بین دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز قرار دارند: آوندهای آبکش پسین، پاخته‌های همراه و پاخته‌های پارانشیمی و پروسی گل‌پنه‌ها:

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

(۲) همه پاخته‌های 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 پاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. آوند آبکش در پی تقسیم پاخته‌های کامبیوم آوندساز شکل می‌گیرد که جزء پوست نیست و لسی در ساخت بخش‌هایی از پوست نقش دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پوست قرار دارد.

۲) با توجه به شکل سوال، بخش نشان داده‌شده مربوط به عسک‌ها است. با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۹۴ کتاب ریستشنسی (۱) در محل عسک‌ها تعداد لایه‌های پاخته‌های بافت چوب‌پنبه کاهش یافته و به صورت فرامدگی در سطح اندام دیده می‌شود.

پروسی سایر گل‌پنه‌ها:

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

(۲) عسک‌ها ساختارهای مردابی هستند که نمی‌توانند اندام خود را تغیر دهند.

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

۱) دیواره چوبی ضخیم در آوند چوبی (سامانه آوندی) و اسکراشیم (سامانه بافت زمینه) یافت می‌شود و می‌دانیم پارانشیم (که دیواره نازک و اصطلاحاً پذیر دارد) در هر سه سامانه بافتی یافت می‌شود.

پروسی سایر گل‌پنه‌ها:

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

(۳) هر سه سامانه بافتی اصلی می‌توانند پاخته‌های پارانشیمی داشته باشند ولی سامانه بافت آوندی در قوت‌سنتر نقش اصلی ندارد.

(۴) پاخته‌های 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.

۳) 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 پاخته‌های چوب‌پنبه‌ای و پارانشیمی، در تشکیل پیراپوست درخت نقش دارد.

پروسی سایر گل‌پنه‌ها:

(۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون پاخته‌هایی 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) پاخته‌های پارانشیمی تولید می‌کند. پاخته‌های پارانشیمی در ذخیره و ترشح مواد نقش دارند.

(۳) پاخته‌های 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 راسی (انتهایی) و جوانه جانبی قرار می‌دهند.

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 گل‌زنده‌ها

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.

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

بررسی موارد

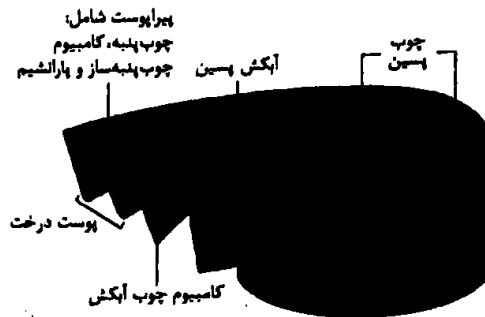
الف) یاخته‌های واجد هسته در دسته آوندی شامل: یاخته همراه و پارانشیم می‌باشد. یاخته همراه برخلاف پارانشیم در سامانه بافت زمینه‌ای دیده نمی‌شود.

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.

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 حالی که 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.

۲ موارد «الف» و «ب» درست هستند شکل سؤال مربوط به برش عرضی ساقه جوان گیاه دولپه است.

بررسی موارد

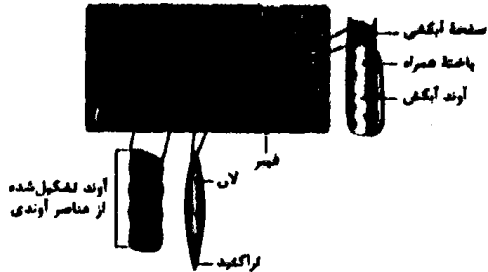
الف) با توجه به شکل فعالیت صفحه ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در برش عرضی ریشه جوان گیاهان دولپه، آوندهای آبکش در اطراف آوندهای چوبی که به شکل ستاره قرار گرفته‌اند، وجود دارند.

۴ ترکیبات پاداکسند (مسولر در بهگیری از سرطان) آنتوسیانین‌ها و کاروننولیدها هستند که در واکولول‌ها، سبزه‌ها و رنگ‌ده‌ها لکه‌داری می‌شوند. در سبزه‌ها و رنگ‌ده‌ها، کاروننولیدها وجود دارند. در سبزه‌ها علاوه بر کاروننولیدها، رنگدانه‌های کلروفیلی وجود دارند که سبز رنگ هستند و نقشی در پاداکسندگی ندارند.

پرسی سایر گل‌ها

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

۵ پخته‌های دارای لان، همه پخته‌ها لان دارند. آوند آبکی و پارانشیم و پخته همراه فاقد دیواره پسین هستند. جهت فرارگیری رشته‌های سلولزی در لایه‌های دیواره پسین با یکدیگر متفاوت می‌باشد.



۶ قدیمی‌ترین لایه فیروزنده پخته گیاهی، تیغه میانی است که توسط یک پخته در جریان تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

پرسی سایر گل‌ها

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

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

پرسی سایر گل‌ها

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

۸ کمبود فسفر در گیاهان، سبب اختلال در تقسیم پخته‌ای و رشد گیاه می‌شود؛ به عنوان مثال تقسیم پخته‌های 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.

پرسی سایر گل‌ها

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

طرفی می‌داند شیب خط نمودار $L - \theta$ برابر با $L \alpha$ است بنابراین

$$\begin{cases} \text{شیب نمودار A} = \frac{L - \theta}{\theta} \\ \text{شیب نمودار B} = L_B \alpha_B = 2 \times 2 / 2 \times 10^{-5} \end{cases} \Rightarrow \frac{L - \theta}{\theta} = 2 \times 2 / 2 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{L - \theta}{2 \times 2 / 2 \times 10^{-5}} = \frac{1}{2 \times 2 \times 10^{-5}} \text{ C } (1)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

$$2 / 2 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2 \times 2 \times 10^{-5}} - 2 \alpha_B \times \frac{1}{2 \times 2 \times 10^{-5}} = 1$$

$$\Rightarrow 2 - \frac{\alpha_B}{0.6 \times 10^{-5}} = 1 \Rightarrow 2 = \frac{\alpha_B}{0.6 \times 10^{-5}} \Rightarrow \alpha_B = 1 / 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

با توجه به رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = A_0 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta A = 0.75 \times 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 = 10^{-2} \text{ m}^2 = 10 \text{ cm}^2$$

با توجه به روابط درصد تغییرات طول و حجم داریم:

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

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

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:

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

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

طبق رابطه $\Delta V = V_0 \alpha \Delta \theta$ اندازه تغییر حجم با حجم

اولیه نیز متناسب است، بنابراین:

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

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

$$\Delta V' = V_2 - V_1$$

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

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:

$$\Delta L_A = L_A \alpha \Delta \theta_A \Rightarrow x = L_A \alpha \times (\theta_A - \theta_0) \Rightarrow x = 5 L_A \alpha \theta_A (1)$$

با توجه به رابطه انبساط طولی در حالت دوم داریم:

$$\Delta L_B = L_B \alpha \Delta \theta_B \Rightarrow \frac{y}{\delta} x = L_B \alpha \Delta \theta_B$$

$$\Rightarrow \frac{y}{\delta} x = \Delta L_B \alpha \theta_B = L_B \alpha \Delta \theta_B$$

$$\Rightarrow \Delta \theta_B = \gamma \theta_0 \Rightarrow \theta_B - \theta_0 = \gamma \theta_0 \Rightarrow \theta_B = \alpha \theta_0$$

با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$L_{T_A} = L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A) \Rightarrow L_{T_A} = 50 (1 + \alpha_A \times 20)$$

$$L_{T_B} = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B) \Rightarrow L_{T_B} = 70 (1 + \alpha_B \times 20)$$

$$\Rightarrow L_{T_B} - L_{T_A} = 70 + 2100 \alpha_B - (50 + 1500 \alpha_A)$$

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

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

$$\Rightarrow 2100 \alpha_B = 1500 \alpha_A \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{2100}{1500} = \frac{71}{15} = \frac{y}{\delta}$$

با توجه به رابطه انبساط طولی ($L_T = L_0 (1 + \alpha \Delta \theta)$) شیب

خط نمودار $L - \Delta \theta$ برابر با $L_0 \alpha$ است، بنابراین برای میله A داریم:

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

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

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

$$\Rightarrow \alpha_B = \frac{48}{40} \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha_B = 1 / 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

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

نمای θ داریم:

$$L_{T_A} = L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A)$$

$$L_{T_B} = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B)$$

$$\xrightarrow{L_{T_A} = L_{T_B}} L_A (1 + \alpha_A \Delta \theta_A) = L_B (1 + \alpha_B \Delta \theta_B)$$

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

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

$$\Rightarrow 2 / 2 \times 10^{-5} \theta - 2 \alpha_B \theta = 2 - 2 \Rightarrow 2 / 2 \times 10^{-5} \theta - 2 \alpha_B \theta = 0 \quad (1)$$

از نمودار شبه می توئیم گرمای ویژه نمونه B را به دست آوریم (۲)

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

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

با توجه به نمودار دانه مشخص است که دمای تعادل برابر با ۲۰°C است بنابراین

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

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

$$\Rightarrow -20 \cdot c_A + 120 \times 10^2 = 0 \Rightarrow 20 \cdot c_A = 120 \times 10^2$$

$$\Rightarrow c_A = 200 \frac{J}{kg \cdot C}$$

با افزایش فشار هود آهنگ تبخیر سطحی کاهش می یابد (۲)

فرض می کنیم دمای تعادل برابر θ_c باشد در این صورت داریم (۱)

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

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 L_F + m_1 c_p \Delta \theta_p + m_2 c_p \Delta \theta_p = 0$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 2222 \times 10^2 + 0.5 \times 220 \cdot (\theta_c - 0) + 0.5 \times 220 \cdot (\theta_c - 90) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_c = \frac{90 \times 0.5 \times 220 + 0.5 \times 2222 \times 10^2}{(0.5 + 0.5) \times 220} = 51.25^\circ C$$

بنابراین با توجه به این که دمای تعادل بیشتر از ۰°C است پس تمام یخ آب شده و یخی در ظرف باقی نمانده است

فرض می کنیم تمام یخها ذوب شده و دمای تعادل مجموعه برابر با θ_c شود بنابراین (۲)

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

$$\xrightarrow{Q_4} \theta_c \text{ آب} \xrightarrow{Q_5} 25^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_p \Delta \theta_p + m_1 L_F + m_1 c_p \Delta \theta_p + m_2 c_p \Delta \theta_p = 0$$

$$\Rightarrow (0.1) \times 2222 \times (-15) + (0.1) \times 2222 \times 10^2 + (0.1) \times 2222 \times (\theta_c - 0) + (0.2) \times 219 \times (\theta_c - 25) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_c = \frac{25 \times 0.2 \times 219 - (0.1) \times 2222 \times 10^2 - (0.1) \times 15 \times 2222}{(0.3) \times 219}$$

$$\Rightarrow \theta_c = -12.5^\circ C$$

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

با توجه به رابطه گرما ($Q = mc\Delta\theta$) می دانیم که شیب خط (۲)

نمودار Q- $\Delta\theta$ برابر با $\frac{1}{mc}$ است بنابراین:

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

$$\Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = 5 \text{ (۵)}$$

حال با استفاده از رابطه گرما داریم:

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

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

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

برای جسم A داریم (۱)

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

$$\xrightarrow{C_A = m_A c_A} 100 = 2 C_A \Rightarrow C_A = 50 \frac{J}{C} \text{ (۵)}$$

برای مجموعه دو جسم A و B داریم:

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

$$\Rightarrow 200 = C_A \times 5 + C_B \times 5 \Rightarrow C_A + C_B = 80$$

$$\xrightarrow{(۵)} 50 + C_B = 80 \Rightarrow C_B = 30 \frac{J}{C}$$

حال برای جسم B داریم:

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

$$\Rightarrow 200 = 30 \times \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 10^\circ C$$

ابتدا تغییرات دمای مایع را بر حسب درجه سلسیوس محاسبه (۲)

می کنیم:

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

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{142}{1/8} = 8 \times 142 = 1136^\circ C$$

با توجه به رابطه بازده داریم:

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

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

$$\Rightarrow \text{بازده بر حسب درصد} = \frac{2 \times 1125 \times 8}{2000 \times 5 \times 60} \times 100 = 6\%$$

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

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 دما-زمان در سؤال داریم:

$$Q_2 - Q_1 = mL_F \Rightarrow L_F = \frac{Q_2 - Q_1}{m}$$

$$\xrightarrow{m=1kg} L_F = Q_2 - Q_1$$

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

ظرف صرفاً تبدیل به آب در دمای 0°C شود و دمای بیشتری را تجربه نکند پس باید گرمایی که آب 20°C از دست می‌دهد تا به دمای 0°C برسد برابر گرمای لازم برای تبدیل 500g یخ 20°C به آب 0°C باشد.

$$\begin{aligned} & \text{آب } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 20^\circ\text{C} \\ & \text{آب } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \\ & Q_{\text{یخ}} = Q_{\text{آب}} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = Q_2 \\ & \Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} |\Delta\theta| \\ & \Rightarrow [500 \times 2100 \times (-(-20))] + [500 \times 336] = m_{\text{آب}} \times 4200 \times 20 \\ & \Rightarrow 210000 + 168000 = 84000 m_{\text{آب}} \\ & \Rightarrow m_{\text{آب}} = 1120\text{g} \end{aligned}$$

۴ مقدار کار انجام‌شده برابر با مقدار گرمای لازم برای ذوب یخ

$$W = Q = mL_F = 1 \times 10^{-2} \times 333 \times 10^3 = 333\text{J} \quad \text{است بنابراین}$$

$$\begin{aligned} & \text{یخ } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 20^\circ\text{C} \\ & \Rightarrow |Q| = |Q_1| + |Q_2| = |m c \Delta\theta| + |m L_F| \\ & \Rightarrow |Q| = 125 \times 2200 \times 20 + 125 \times 333 \times 10^3 \\ & \Rightarrow |Q| = 1.05 \times 10^8 + 41625 \times 10^3 \\ & \Rightarrow |Q| = 57125 \times 10^3 \text{J} \end{aligned}$$

۵ ارتفاع مایع برابر است با

$$h_2 = \frac{V_2}{A_2} = \frac{V_1(1+\beta\Delta T)}{A_1(1+\alpha\Delta T)} = h_1 \frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T}$$

تغییر ارتفاع مایع برابر است با

$$\begin{aligned} \Delta h &= h_2 - h_1 = h_1 \frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T} - h_1 \\ & \Rightarrow \Delta h = h_1 \left[\frac{1+\beta\Delta T}{1+\alpha\Delta T} - 1 \right] \\ & \Rightarrow \Delta h = \left(\frac{128}{7} \right) \times \left[\frac{1+(2 \times 10^{-5}) \times 10}{1+(2 \times 10^{-5}) \times 10} - 1 \right] \\ & \Rightarrow \Delta h = 0.164 \times \left[\frac{1+2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} - 1 \right] \\ & \Rightarrow \Delta h = 0.164 \times \left[\frac{1+2 \times 10^{-4} - 1 - 2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} \right] \\ & \Rightarrow \Delta h = 0.164 \times \left[\frac{-2 \times 10^{-4}}{1+2 \times 10^{-4}} \right] \Rightarrow \Delta h = -1.28 \times 10^{-5} = -0.128\text{mm} \end{aligned}$$

دقت کلید برای محاسبه کسر بالا می‌تواند مقدار خروج را تقریباً برابر یک در نظر بگیرد.

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

$$\text{CaCO}_3(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{CaCl}_2(aq) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$$

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

$$M = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} \times 10 \times 26/5 \times 1/2}{\text{جرم مولی HCl}} = \frac{10 \times 26/5 \times 1/2}{26/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{200 \text{ g CaCO}_3}{1 \times 100} = \frac{x \text{ mol HCl}}{2} \Rightarrow x = 8 \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol HCl (باقی مانده)} = (12 \times 2) - 8 = 16 \text{ mol}$$

$$[\text{HCl}]_{\text{باقیمانده}} = \frac{16 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲) فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند؛ گویی بیوندهای 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.

۲) با توجه به ویژگی‌های اشاره شده در سؤال، امکان تشکیل ۴

مولکول BeF_4 ، CO_2 ، NO_2 و OF_2 وجود داشته که دو مولکول NO_2 و OF_2 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۲) عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- بر اثر انحلال ترکیب‌های یونی در آب، ویژگی ساختاری این مواد از دست می‌رود.
- هنگامی که یون‌های بزرگ‌تر یعنی آنیون Cl^- ، آب‌پوشی می‌شوند با اتم‌های کوچک‌تر مولکول آب، یعنی اتم‌های H، جاذبه برقرار می‌کنند.

۲) عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- استون حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.
- هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین ۱/۵ تا ۳ لیتر آب را به شکل‌های مختلف (ادرار، تعرق پوستی، بخار آب در بازدم و ...) از دست می‌دهد.

۲) با π برابر شدن فشار گاز نیتروژن، انحلال‌پذیری آن در آب نیز

π برابر می‌شود. واضح است که در فشار صفر، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب نیز صفر است.

۲) ۵ دسی‌لیتر آب برابر ۵۰۰ mL بوده که معادل ۵۰۰ g است. در

دمای ثابت 20°C و فشار ۶ atm می‌توان $0/2 \text{ g}$ از گاز NO را در ۵۰۰ g آب حل کرد. برای این‌که مقدار گاز حل شده برابر $0/3 \text{ g}$ باشد، باید فشار گاز نیز به همان نسبت افزایش پیدا کند:

$$6 \times \frac{0/3}{0/2} = 9 \text{ atm}$$

۲) ابتدا جرم نمک موجود در ۲۰۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی را

به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 40 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی (محلول جدید)} = \frac{40 \text{ g}}{200 \text{ g} + (2/5 \times 40) \text{ g}} \times 100 = 11/76\%$$

۲) 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.

$$\text{غلظت مولی NaOH} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0/6 = \frac{40}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = 24$$

$$\text{غلظت مولی Ba(OH)}_2 = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{171}{V} \Rightarrow \frac{m}{171V} = \frac{24}{171}$$

$$= 0/14 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

ماده است.

$$\text{OH}^- \text{ مجموع غلظت مولی} = 0/6 + 2(0/14) = 0/88 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲) گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) را در هر mL از

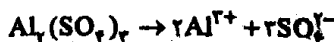
خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 126 \times 10^{-2} \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 7 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$M = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{7 \times 10^{-2} \text{ mol}}{0/1 \text{ L}} = 0/07 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱) ابتدا از روی جرم یون سولفات (SO_4^{2-}) شمار مول‌های

یون Al^{3+} را به دست می‌آوریم:



$$\frac{x \text{ mol Al}^{3+}}{2} = \frac{720 \times 10^{-2} \text{ g SO}_4^{2-}}{3 \times 96} \Rightarrow x = 5 \times 10^{-2} \text{ mol Al}^{3+}$$

$$\text{غلظت مولی Al}^{3+} = \frac{5 \times 10^{-2} \text{ mol}}{5 \times 10^{-2} \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

۱

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{(m \times 62) + (400 \times 82)}{(m + 400)} \Rightarrow V = \frac{6/2m + 3280}{m + 400}$$

$$\Rightarrow 7m + 2800 = 6/2m + 3280 \Rightarrow 0/8m = 560 \Rightarrow m = 700\text{g}$$

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.

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.

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:

$$\frac{0/22}{3} = 0/08 \text{ mol}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0/08(222)}{0/5 \times 1000 \times 1/125} \times 10^6 = 34420$$

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 ۴۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر $116 + b$ و $104 + b$ گرم است. بنابراین اگر محلولی به جرم $116 + b$ گرم از دمای ۴۰ تا ۱۰ درجه سرد شود، جرم رسوب تشکیل شده برابر خواهد بود با:

$$(116 + b) - (104 + b) = 12\text{g}$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

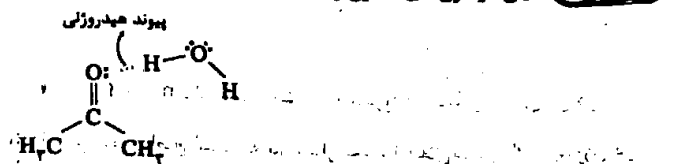
$$\begin{array}{|l|l|} \hline \text{جرم رسوب} & \text{جرم محلول } 40^\circ\text{C} \\ \hline 12 & 116 + b \\ \hline 0/90 & 0/90 \\ \hline \end{array} \Rightarrow b = 30$$

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.

۴ میان مولکول‌های استون و آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.



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 ۱۰ درجه توانایی حل کردن چند گرم NaNO_3 را دارد:

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

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