www.konkur.in

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

۱- چند تابع مانند f از مجموعهٔ $A=\{a,b,c\}$ به مجموعهٔ $B=\{۱,۲,۳,۴\}$ می‌توان نوشت به طوری‌که $f(a)=۱$ و $f(b)\neq ۱$ باشد؟

۱) ۴ ۲) ۱۸ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۲- با حروف کلمهٔ "country" چند کلمهٔ ۵حرفی می‌توان نوشت به طوری‌که با حروف صدادار شروع شود؟

۱) $۲\times ۵!$ ۲) $۶!$ ۳) $۵!$ ۴) $۳\times ۵!$

۳- چند عدد ۵رقمی با ارقام متمایز و غیرصفر وجود دارد که مجموع ارقام آن زوج باشد؟

۱) ۷۲۰۰ ۲) ۷۸۰۰ ۳) ۳۶۰۰ ۴) ۳۹۰۰

۴- با حروف کلمهٔ «بال پرنده» چند جایگشت ۸حرفی می‌توان نوشت، به طوری‌که در آن کلمهٔ «پاره» به همین شکل دیده شود؟

۱) $۴!\times ۵!$ ۲) $(۵!)^۲$ ۳) $۵\times ۵!$ ۴) ۱۲۰

۵- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۵ و ۶ چند عدد چهاررقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت که بر ۶ بخش‌پذیر باشد؟

۱) ۱۴ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۳۲

۶- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶ چند عدد سه‌رقمی و بزرگ‌تر از ۴۵۰ با ارقام متمایز می‌توان نوشت؟

۱) ۳۸ ۲) ۳۷ ۳) ۴۸ ۴) ۴۷

۷- پنج نفر به نام‌های ساسان، سامان، ماهان، پویان و ماکان در یک مسابقه دومیدانی شرکت می‌کنند. اگر فقط یک نفر قبل ماهان و بعد ماکان به خط پایان برسد، تعداد حالت‌های نفرات اول تا پنجم چندتا است؟

۱) ۱۸ ۲) ۳۶ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۸- به چند طریق می‌توان ۳ کتاب فارسی و ۴ کتاب انگلیسی را در قفسه‌ای کنار هم قرار داد، به طوری‌که هیچ دو کتاب فارسی کنار هم نباشند؟

۱) ۲۸۸ ۲) ۱۴۴ ۳) ۱۴۴۰ ۴) ۲۸۸۰

۹- به چند طریق می‌توان از بین ۷ شرکت‌کننده در یک مسابقه، نفرات اول تا سوم را انتخاب کرد؟

۱) ۲۱۰ ۲) ۳۵ ۳) ۲۴۰ ۴) ۷۰

۱۰- اگر $\frac{P(n+۱,۳)}{C(n,۳)}=۱۰/۵$ باشد، حاصل $\binom{n}{۲}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶ ۳) ۱۶ ۴) ۱۵

۱۱- اگر تعداد زیرمجموعه‌های n عضوی و $(۲n-۱)$ عضوی از مجموعهٔ اعداد اول کوچک‌تر از ۲۰ با هم برابر باشد، مقدار n کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

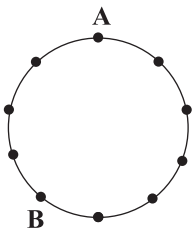
۱۲- می‌خواهیم از بین ۵ دانش‌آموز سال اول، ۴ دانش‌آموز سال دوم و ۶ دانش‌آموز سال سوم، سه نفر را برای انجام امور فرهنگی، علمی و ورزشی انتخاب کنیم. این کار به چند طریق قابل انجام است، به طوری‌که از هر پایه بیش از یک دانش‌آموز انتخاب نشود؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۷۲۰ ۴) ۴۸۰

۱۳- از بین رتبه‌های اول تا سوم، ۵ مدرسه در یک منطقه می‌خواهیم یک گروه علمی ۳ نفره تشکیل دهیم، به طوری‌که از هر مدرسه حداکثر یک دانش‌آموز انتخاب شود. این کار به چند طریق قابل انجام است؟

۱) ۹۰ ۲) ۲۷۰ ۳) ۵۴۰ ۴) ۱۳۵

۱۴- با توجه به نقاط زیر روی دایره، تعداد چهارضلعی‌هایی که AB قطر آن باشد، از تعداد چهارضلعی‌هایی که AB ضلع آن باشد، چقدر بیشتر است؟



۱) ۱۵
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۵

۱۵- احتمال آن‌که در جایگشت حروف کلمهٔ asistant حروف یکسان کنار هم باشند، چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۳۰}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۷}$ ۴) $\frac{۱}{۴۲}$

۱۶- در جایگشت‌های مختلف از حروف کلمهٔ «پایانه» چقدر احتمال دارد دو حرف «ا» کنار هم نباشند؟

۱) $\frac{۵}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۷- هر یک از ارقام ۱ تا ۹ را روی یک گوی نوشته و در کیسه‌ای می‌ریزیم. سپس یک گوی به تصادف از کیسه انتخاب می‌کنیم. اگر A پیشامد بیرون آمدن عدد زوج و B پیشامد بیرون آمدن عدد اول باشد، چقدر احتمال دارد A رخ بدهد، اما B رخ ندهد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۸- در پرتاب دو تاس سفید و سیاه، چقدر احتمال دارد عدد روی تاس سفید کوچک‌تر از عدد روی تاس سیاه باشد؟

۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۱۲}$

۱۹- در جعبه‌ای ۱۰ لامپ سالم و ۴ لامپ سوخته وجود دارد. ۳ لامپ به تصادف انتخاب می‌کنیم، چقدر احتمال دارد تعداد لامپ‌های سالم بیشتر از لامپ‌های سوخته باشد؟

۱) $\frac{۷۵}{۹۱}$ ۲) $\frac{۴۵}{۹۱}$ ۳) $\frac{۹۰}{۹۱}$ ۴) $\frac{۳۰}{۹۱}$

۲۰- احتمال آن‌که دانش‌آموزی در درس فیزیک قبول شود، ۶۵ درصد و احتمال آن‌که در درس ریاضی قبول شود، ۶۰ درصد است. اگر احتمال آن‌که در هر دو درس قبول شود، ۵۵ درصد باشد، احتمال آن‌که حداقل در یکی از دو درس قبول شود، چند درصد است؟

۱) ۶۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۰ ۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

زیست‌شناسی

۲۱- چند مورد در ارتباط با گیاه خرزهره صادق است؟

الف) کرک‌ها در محلی خارج از فرورفتگی‌های خارمانند، رطوبت هوا را به دام می‌اندازند.

ب) در سطح همهٔ یاخته‌های روپوستی آن، پوستک ضخیم از تعرق بیش از اندازه جلوگیری می‌کند.

ج) در فرورفتگی‌های غارمانند این گیاه، انواع مختلفی از یاخته‌های روپوستی تمایزیافته وجود دارد.

د) یاخته‌های زندهٔ موجود در محل فرورفتگی‌های غارمانند این گیاه، فاصلهٔ نسبتاً زیادی از هم دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) کامبیوم آوندساز نسبت به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بخش درونی‌تر پوست درخت قرار دارد.

۲) در فاصلهٔ بین دو کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز، ترابری مواد آلی صورت می‌گیرد.

۳) هر رشد قطری در ساقه یا ریشه به فعالیت کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز وابسته است.

۴) مریستم نخستین برخلاف مریستم پسین در تشکیل استوانهٔ آوندی ساقه و ریشه دخالت دارد.

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«پلاسمولیز در یاختهٔ گیاهی ..... وضعیت تورژسانس ..... »

الف) همانند ــ باعث افزایش فاصله بین پروتوپلاست و دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.

ب) برخلاف ــ در پی قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا صورت می‌گیرد.

ج) برخلاف ــ در قسمت‌های غیرچوبی گیاه، می‌تواند منجر به استوار ماندن اندام شود.

د) همانند ــ زمانی ایجاد می‌شود که فشار اسمزی در دو طرف غشای یاختهٔ گیاهی یکسان نباشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر به درستی بیان شده است؟

«به طور معمول، کودهایی که در کشاورزی استفاده می‌شود و ..... »

۱) مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند، می‌تواند موجب ایجاد آلودگی به نوعی عامل بیماری‌زا شود.

۲) به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند، نمی‌تواند منجر به کاهش اکسیژن موجود در آب شود.

۳) از بقایای جانداران در حال تجزیه تشکیل شده است، می‌تواند باعث افزایش مرگ و میر جانوران آبزی شود.

۴) استفاده از آن نسبت به سایر کودها، ساده‌تر است، نمی‌تواند منجر به افزایش مواد معدنی موجود در خاک شود.

۲۵- با توجه به فرایند تثبیت نیتروژن در گیاهان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« ..... باکتری‌های ایجادکنندهٔ یون آمونیوم، ..... »

۱) تنها برخی از ــ با عملکرد خود، موجب جذب شکل مولکولی نیتروژن به وسیلهٔ گیاه می‌شوند.

۲) همهٔ ــ ضمن تثبیت نیتروژن، نیتروژن قابل استفاده برای گیاه را ایجاد می‌کند.

۳) تنها برخی از ــ می‌توانند از همهٔ انرژی دریافتی خود برای انجام فعالیت‌های زیستی استفاده کنند.

۴) همهٔ ــ توانایی انجام اعمالی برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی خود را دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶- در گیاهان، یاخته‌هایی که معمولاً در زیر یاخته‌های بافت پوششی در اندام جوان قرار می‌گیرند .....

۱) دارای دیوارهٔ پسین ضخیم و لیگنینی‌شده هستند.

۲) نسبت به یاخته‌های پارانشیمی نفوذپذیری بیشتری به مواد دارند.

۳) نمی‌توانند همزمان با رشد اندام‌های گیاهی رشد کنند.

۴) همزمان باعث استحکام و انعطاف‌پذیری اندام گیاه می‌شوند.

۲۷- کدام گزینهٔ زیر مشخصهٔ نوعی دیسه است که حاوی مقادیر زیادی از سبزینه می‌باشد؟

۱) کاهش نور همواره سبب کاهش میزان سبزینه در آن‌ها می‌شود.

۲) تغییر رنگ در ساختار آن‌ها به علت تغییر میزان اسیدیتهٔ محیط رخ می‌دهد.

۳) فاقد رنگیزه‌هایی است که نقش مثبتی در بهبود کارکرد فعالیت‌های مغزی دارد.

۴) تجزیهٔ نوعی رنگیزه در برخی از آن‌ها به دنبال تغییرات فصل، قابل ملاحظه است.

۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟

«نوعی سامانهٔ بافتی در گیاه که عملکردی حفاظت‌کننده از گیاه در برابر خطرات محیط بیرون را دارد، ..... »

الف) اگر مربوط به بخش‌های جوان گیاه باشد، قطعاً از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

ب) در اندام‌های مسن و پیر دارای نوعی بافت است که دیوارهٔ یاخته‌های آن لیپیدی شده است.

ج) در بیشتر گیاهان، یاخته‌های آن در سطح خود لایهٔ ضخیمی می‌سازند که محافظی در برابر سرما است.

د) در اندام‌های هوایی جوان، بیشتر یاخته‌های آن به یکی از یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«کودهایی که ..... است، از نظر ..... با کودهایی که کمبود مواد مغذی خاک را به سرعت جبران می‌کند، متفاوت‌اند و این کودها ..... »

۱) استفاده از آن ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر ـ داشتن جاندار زنده ـ باعث آسیب به محیط زیست نمی‌شوند.

۲) شامل باکتری‌های مفید برای خاک ـ سهولت دسترسی و هزینه ـ معمولاً به تنهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳) دارای احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا ـ دارا بودن مواد معدنی ـ شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران است.

۴) دارای شباهت زیاد به نیازهای جانداران ـ آسیب زدن به خاک ـ برخلاف کودهای زیستی به همراه کودهای دیگر به خاک افزوده می‌شود.

۳۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) با فرض اندازهٔ برابر دو گیاه، در گیاهی با برگ‌های نواری ..... گیاهی با برگ‌های پهن، ..... »

الف) برخلاف ـ ریشه به صورت افشان و غیرمستقیم است.

ب) نسبت به ـ در منطقهٔ ریشه، پوست نازک‌تری وجود دارد.

ج) همانند ـ دسته‌های آوندی ساقه بر روی دوایر متحدالمرکز قرار گرفته است.

د) نسبت به ـ در برش منطقهٔ ساقه، تعداد آوندهای چوبی بیشتری وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با باکتری‌های موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان نقش دارند، درست است؟

۱) همهٔ باکتری‌های آمونیاک‌ساز، دارای اطلاعات وراثتی مربوط به تثبیت نیتروژن داخل هسته هستند.

۲) بعضی از باکتری‌های تولیدکنندهٔ آمونیوم، فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو هستند.

۳) همهٔ باکتری‌های تولیدکنندهٔ نیترات، می‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را مصرف کنند.

۴) بعضی از باکتری‌های آمونیاک‌ساز، در تولید یون نیتروژن قابل جذب برای گیاهان مؤثر هستند.

۳۲- چند مورد در ارتباط با انواع گیاهان نهان‌دانه به درستی بیان شده است؟

الف) در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دارای استوانهٔ آوندی کوچک‌تر در ریشه نسبت به نوع دیگر، می‌توان گفت که دستجات آوندی میانهٔ برگ آن‌ها نازک‌تر از دستجات آوندی حاشیهٔ برگشان است.

ب) بافت پارانشیمی موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌هایی با اندازه‌های یکسان و فاقد دیوارهٔ پسین می‌باشد.

ج) یاخته‌های روپوستی، به طور پیوسته در سراسر پیکر گیاه وجود داشته و در سمت خارج خود ماده‌ای به نام پوستک را ترشح می‌کنند.

د) نازک‌ترین یاخته‌های اصلی بافت آوندی این گیاهان، دارای دیواره‌ای چوبی‌شده و حاوی مقدار فراوانی لان می‌باشند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با بافت‌های گیاهی، عبارت زیر را نامناسب کامل می‌کند؟

«هر یاختهٔ موجود در بافت ..... که ..... ، می‌تواند ..... »

۱) زمینه‌ای ـ دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارد ـ در ایجاد استحکام گیاه نقش مؤثری داشته باشد.

۲) آوندی ـ آوندها را احاطه کرده است ـ علاوه‌بر این بافت، در بافت‌های دیگر گیاه نیز حضور یابد.

۳) زمینه‌ای ـ با دیوارهٔ نخستین موجب استحکام می‌شود ـ درون هستهٔ خود دانه‌های تیره‌ای داشته باشد.

۴) پوششی ـ توانایی انجام فتوسنتز دارد ـ در قسمت‌های مختلف دیوارهٔ خود، دارای ضخامت متفاوتی باشد.

۳۴- چند مورد در ارتباط با انواع سامانه‌های بافتی در گیاهان نهان‌دانه به درستی بیان شده است؟

الف) پوستک در سطح بافت پوششی موجود در اندام‌های هوایی گیاهان، به طور یکنواخت در سراسر این بافت قرار دارد.

ب) نوعی بافت موجود در سامانهٔ زمینه‌ای که با دیوارهٔ نخستین خود موجب استحکام گیاه می‌شود، یاخته‌هایی دارد که پس از رنگ‌آمیزی، دیوارهٔ آن‌ها نسبت به قبل روشن‌تر دیده می‌شوند.

ج) یاخته‌های اصلی موجود در یک دسته از بافت آوندی که واجد صفحهٔ آبکشی هستند، در سمت داخلی دسته نسبت به سمت خارجی آن، قطر کم‌تری دارند.

د) نوعی از یاخته‌های فاقد توانایی سوخت‌وساز موجود در بافت آوندی گیاه، وابسته به حضور یاخته‌های همراه جهت انجام فعالیت‌های خود می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵- در ارتباط با یاخته‌های مریستمی کدام گزینه درست است؟

۱) در تمام گیاهان آوندی منشأ سامانه‌های بافتی اندام‌های زیرزمینی و روزمینی است.

۲) در رشد طولی و نخستین ساختارهای رویشی گیاه برخلاف رشد قطری نقش دارد.

۳) با داشتن فضای بین یاخته‌ای زیاد و قدرت تقسیم بالا همواره تقسیم می‌شوند.

۴) مجموعه‌ای از آن‌ها در نواحی جانبی ساقهٔ جوان و نزدیک به نوک ریشه قرار می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۶- در ارتباط با مریستم‌های پسین کدام گزینه درست است؟

۱) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز برخلاف کامبیوم آوندساز در ایجاد یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک نقش دارد.

۲) به طور معمول در گیاهانی حضور دارند که برگ‌های نواری‌شکل دارند.

۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز همانند آوندساز در ایجاد یاخته‌های فاقد توانایی تولید انرژی در گیاه نقش دارد.

۴) کامبیوم قرار گرفته بین آوندها در ساخت پوست درخت نقشی ندارد.

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

«در ساختار نخستین ..... نوعی گیاه که ..... بافت زمینه‌ای در مرکز ..... است، می‌توان ..... (را) مشاهده کرد.»

۱) ریشهٔ ـ فاقد ـ ساقه ـ اندازه‌های یکسانی در یاخته‌های آوندی مرده

۲) ساقهٔ ـ دارای ـ ریشه ـ تراکم دستجات آوندی بیشتری در نزدیک روپوست

۳) ساقهٔ ـ فاقد ـ ریشه ـ همواره در بین روپوست و دستجات آوندی دایره‌های متحدالمرکز، پوست

۴) ریشهٔ ـ دارای ـ ساقه ـ آوندهای چوبی کوچک‌تری در مرکز استوانهٔ آوندی نسبت به حاشیه

۳۸- در ارتباط با نوعی بافت از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که یاخته‌های آن بیشترین نفوذپذیری را به آب دارند، می‌توان گفت .....

۱) در دیوارهٔ یاخته‌ای یاخته‌های این بافت چندین نوع پلی‌ساکارید رشته‌ای دیده می‌شود.

۲) فضای بین یاخته‌ای در این بافت همواره همانند فضای بین یاخته‌ای مریستم‌های نخستین است.

۳) یاخته‌های این بافت علاوه‌بر اعمالی مثل ترمیم و ذخیرهٔ مواد، می‌توانند در بافت آوندی و پوششی گیاه نیز قرار بگیرند.

۴) در گروهی از گیاهان که توان تولید مریستم پسین ندارند، این بافت در مرکز ساقه قرار می‌گیرد.

۳۹- چند مورد دربارهٔ هر یاختهٔ موجود در سامانهٔ بافت آوندی گیاهان نهان‌دانه صحیح است؟

الف) هر یک از یاخته‌های موجود در این سامانهٔ بافتی، توانایی ساخت مولکول‌های متشکل از آمینواسیدها را دارند.

ب) قسمتی از دیوارهٔ یاخته‌ای در آن‌ها نازک مانده است.

ج) فاقد اندامک دوغشایی است که در هر یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی به تعداد زیاد یافت می‌شود.

د) از طریق پلاسمودسم با یاخته‌های مجاور در ارتباط است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در سامانهٔ بافتی ..... نوعی گیاه دولپه‌ای، ..... سامانهٔ بافتی ..... این گیاه، می‌توان یاخته‌هایی را مشاهده کرد که ..... »

۱) پوششی ـ همانند ـ زمینه‌ای ـ توانایی ساخت مواد آلی از معدنی را دارا می‌باشند.

۲) زمینه‌ای ـ همانند ـ آوندی ـ فاقد دیوارهٔ پسین چوبی‌شده بوده و توانایی تقسیم دارند.

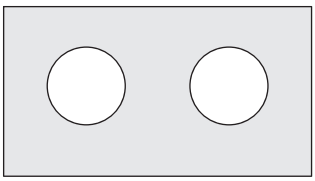
۳) آوندی ـ برخلاف ـ پوششی ـ با رسوب ماده‌ای در دیوارهٔ خود، توانایی سوخت‌وساز خود را از دست داده‌اند.

۴) زمینه‌ای ـ برخلاف ـ پوششی ـ با وجود استحکام‌بخشی به گیاه، انعطاف‌پذیری خود را نیز حفظ کرده‌اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۱- مطابق شکل زیر، روی یک صفحهٔ نازک فلزی، دو سوراخ وجود دارد. دمای این صفحه به صورت یکنواخت $20^\circ C$ افزایش می‌یابد. به ترتیب قطر سوراخ‌ها و فاصلهٔ بین دو سوراخ چگونه تغییر می‌کنند؟



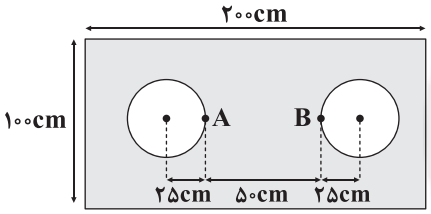
۱) کاهش ـ کاهش

۲) کاهش ـ افزایش

۳) افزایش ـ افزایش

۴) افزایش ـ کاهش

۴۲- مطابق شکل زیر، در وسط یک صفحهٔ فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $3/6\times10^{-5}\frac{1}{K}$ است، دو دایره به شعاع‌های ۲۵cm را در دمای صفر درجهٔ سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر درجهٔ سلسیوس به $200^\circ C$ برسانیم، فاصلهٔ AB چند میلی‌متر می‌شود؟



۱) ۴۹۶/۴

۲) ۴۹۸/۲

۳) ۵۰۱/۸

۴) ۵۰۳/۶

۴۳- یک ظرف محتوی مقداری مایع را با آهنگ ثابت گرما می‌دهیم. مشاهده می‌شود که سطح مایع درون ظرف ابتدا پایین آمده، سپس بالا رفته و بالاتر از سطح اولیهٔ مایع در درون ظرف قرار می‌گیرد. کدام گزینه از این آزمایش برداشت نمی‌شود؟

۱) انبساط جامدات معمولاً از انبساط مایعات کم‌تر است.

۲) ضریب انبساط حجمی مایعات معمولاً بیشتر از ضریب انبساط حجمی فلزات می‌باشد.

۳) انبساط جامدات با گذشت مدت‌زمان کوتاهی پس از گرما دادن متوقف می‌شود.

۴) تغییر حجم مشاهده‌شده برای مایع کم‌تر از تغییر حجم واقعی است.

۴۴- در یک لولهٔ آزمایش، مقداری آب با دمای $2^\circ C$ وجود دارد. دمای آن را به تدریج افزایش می‌دهیم تا به $20^\circ C$ برسد. اگر از انبساط لوله صرف‌نظر شود، اندازهٔ نیروی وارد بر انتهای لوله چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد.

۲) تغییر نمی‌کند.

۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

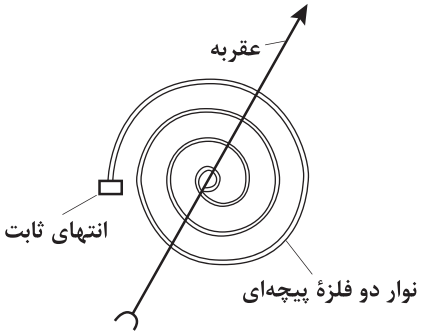
۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۵- در دماسنج دوفلزهٔ پیچه‌ای نشان داده‌شده در شکل زیر، ضریب انبساط طولی فلز بیرونی ..... از ضریب انبساط طولی فلز درونی است و با افزایش دما، عقربهٔ نشان داده‌شده به صورت ..... می‌چرخد.



۱) بیشتر ـ ساعتگرد

۲) بیشتر ـ پادساعتگرد

۳) کم‌تر ـ ساعتگرد

۴) کم‌تر ـ پادساعتگرد

۴۶- مقدار ۱۲۰گرم آب با دمای $5^\circ C$ را با ۱۸۰گرم آب با دمای $30^\circ C$ مخلوط می‌کنیم تا بدون هدر رفتن گرما به تعادل برسند. با مقدار گرمایی که آب سردتر دریافت می‌کند، دمای ۱۰۰گرم آب با دمای $40^\circ C$ را تا چه دمایی برحسب درجهٔ سلسیوس می‌توان بالا برد؟ $(c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K})$

۱) ۴۰/۱۸ ۲) ۴۱/۸ ۳) ۴۸ ۴) ۵۸

۴۷- در فشار یک اتمسفر، میله‌ای که از آلیاژ آلومینیم ساخته شده است در دمای $20^\circ C$ دارای طول ۱۰cm و در نقطهٔ جوش آب دارای طول ۱۲cm می‌باشد. طول این میله در نقطهٔ انجماد آب چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰/۵ ۲) ۹/۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲

۴۸- قطعهٔ یخی با دمای $-20^\circ C$ درون ظرفی قرار دارد. اگر به این یخ Q ژول گرما دهیم، نیمی از یخ ذوب می‌شود. حداقل چند Q دیگر به یخ گرما دهیم تا درون ظرف یخ باقی نماند؟ $(L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{یخ} = \frac{1}{2} c_{آب} = 2100 \frac{J}{kg.K})$

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۸ ۳) ۱ ۴) ۱/۶

۴۹- مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می‌کنیم و هم‌زمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت آب در دمای ..... درجهٔ سلسیوس منجمد می‌شود.

۱) صفر ۲) ۴ ۳) پایین‌تر از صفر ۴) بین ۴ درجهٔ سلسیوس و صفر

۵۰- در فشار یک اتمسفر، به ۵۰۰g یخ با دمای $-20^\circ C$ مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{kJ}{min}$ در مدت‌زمان ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(L_F = 336000 \frac{J}{kg}, c_{آب} = 2c_{یخ} = 4200 \frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱- به یک کرهٔ توپر به شعاع R و به یک مکعب توپر به ضلع $2R$، گرمای مساوی می‌دهیم. ضریب انبساط طولی کره، ۲ برابر ضریب انبساط طولی مکعب و گرمای ویژهٔ مکعب، ۲ برابر گرمای ویژهٔ کره است. اگر تغییر حجم کره، $\frac{۲}{۳}$ برابر تغییر حجم مکعب باشد، چگالی کره چند برابر چگالی مکعب است؟ $(\pi = ۳)$

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) ۶

۵۲- مساحت دریاچه‌ای $۵۰۰km^۲$ است. در زمستان لایه‌ای از یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس به ضخامت متوسط $۱۰cm$ سطح کل دریاچه را می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟ $(L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg}, \rho_{یخ} = ۰/۹\frac{g}{cm^۳})$

۱) $۱/۵۱۲\times۱۰^۷$ ۲) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۰}$ ۳) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۳}$ ۴) $۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۶}$

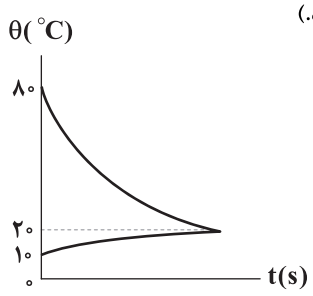
۵۳- یک گرمکن برقی در مدت‌زمان $۲۴s$، دمای $۶۰g$ مایعی را از $۳۰^\circ C$ به $۵۰^\circ C$ می‌رساند. اگر توان این گرمکن $۳۰۰W$ باشد و گرمای ویژهٔ این مایع برابر با $۱۵۰۰\frac{J}{kg.K}$ باشد، چند درصد گرمای تولیدی توسط گرمکن به مایع رسیده است؟

۱) ۱۶ ۲) ۲۵ ۳) ۷۵ ۴) ۸۴

۵۴- در یک روز زمستانی، بخار آب موجود در اتاقی روی شیشهٔ پنجره قطره‌قطره به شکل مایع در می‌آید. اگر دمای شیشه برابر با صفر درجهٔ سلسیوس باشد، برای آن‌که $۵۰g$ آب روی شیشه تشکیل شود، دمای شیشه باید چند درجهٔ سلسیوس افزایش یابد؟ (فرض کنید تمام گرمای صرف گرم کردن شیشه می‌شود و $C_{شیشه} = ۱۲/۶\frac{kJ}{K}$ و $L_V = ۲۲۶۸\frac{J}{g}$)

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۸ ۴) ۴

۵۵- $۰/۵kg$ از جسم A با گرمای ویژهٔ $۶۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}$ و جسم B در کنار هم در حال تبادل گرمایی هستند. اگر نمودار دما برحسب زمان دو جسم، مطابق شکل زیر باشد، ظرفیت گرمایی جسم B چند ژول بر کلوین است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.)



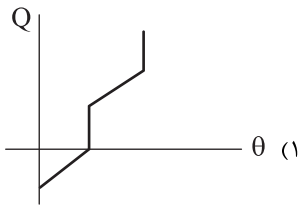
۱) ۱۲۰۰
۲) ۱۲۰
۳) ۱۸۰۰
۴) ۱۸۰

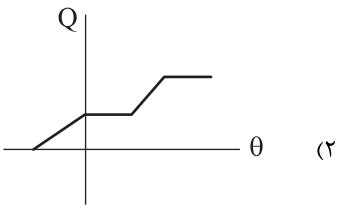
محل انجام محاسبات

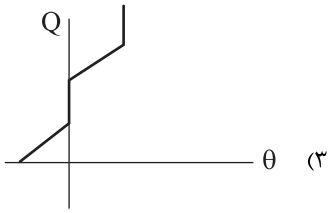
forum.konkur.in

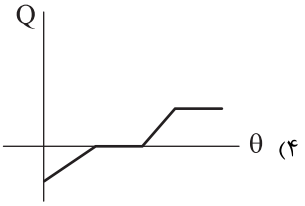
www.konkur.in

۵۶- مقداری یخ $-5^\circ C$ به بخار آب $100^\circ C$ تبدیل شده است. نمودار گرمای داده‌شده (Q) برحسب دما (θ) در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (فشار هوای محیط را یک اتمسفر درنظر بگیرید.)

۱)


۲)


۳)


۴)


۵۷- ظرف عایقی محتوی ۵۰۰ گرم آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس است. بر اثر تبخیر سطحی، مقداری از آب بخار شده و بقیه تبدیل به یخ صفر درجهٔ سلسیوس می‌شود. اگر گرمای نهان تبخیر آب $450\frac{cal}{g}$ و گرمای نهان ذوب آن $50\frac{cal}{g}$ باشد. جرم یخ تولیدشده چند گرم است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۳۵۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۴۵۰

۵۸- $400g$ یخ با دمای $-5^\circ C$ درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز وجود دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی با توان ثابت $540W$ و بازده ۷۰ درصد درون یخ قرار بدهیم، پس از ۱۰۰ ثانیه چند گرم یخ در دماسنج باقی می‌ماند؟ (فشار داخل گرماسنج را یک اتمسفر در نظر بگیرید و $L_F = 336\frac{kJ}{kg}$ و $c_{یخ} = 2100\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

۵۹- کدام گزینه نادرست است؟

۱) فرایند ذوب عملی گرماگیر است.

۲) در حین فرایند تبخیر سطحی، مولکول‌های پرانرژی‌تر از سطح مایع می‌گریزند.

۳) برخلاف معمول، افزایش فشار بر یخ، به افزایش نقطهٔ ذوب می‌انجامد.

۴) آهنگ تبخیر سطحی به عواملی از جمله دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

۶۰- در فشار یک اتمسفر، به قطعهٔ یخی به جرم $2kg$ که دمای آن $-10^\circ C$ است، $600kJ$ گرما می‌دهیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$(c_{یخ} = 2\frac{kJ}{kg.K}, L_F = 334\frac{kJ}{kg}, c_{آب} = 4\frac{kJ}{kg.K})$

الف) دمای نهایی $0^\circ C$ می‌شود.

ب) تقریباً ۱۶۷۰ گرم یخ ذوب می‌شود.

ج) دمای نهایی $+2^\circ C$ می‌شود.

د) دمای نهایی $-2^\circ C$ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۱- اگر ۴۰۰ گرم محلول کلسیم برمید با غلظت ۸۰۰ppm را با ۱۰۰ گرم محلول لیتیم برمید با غلظت ۴۳۵ppm مخلوط کنیم، غلظت یون برمید در محلول نهایی برحسب ppm کدام است؟ $(Ca=40, Br=80, Li=7 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۷۲ ۲) ۵۹۲ ۳) ۷۲۲ ۴) ۴۸۲

۶۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- منیزیم در آب دریا به شکل منیزیم هیدروکسید وجود دارد.
- در مرحلهٔ پایانی استخراج منیزیم از آب دریا با استفاده از گرما منیزیم کلرید را تجزیه می‌کنند.
- سرکه خورا کی که به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
- سالانه میلیون‌ها تن سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود.

۱) ۳ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۶۳- ساده‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار در هر کدام از عنصرهای زیر در دما و فشار اتاق، گازی‌شکل است. کدام‌یک از آن‌ها دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود؟

۱) ${}_{15}A$ ۲) ${}_{17}X$ ۳) ${}_{33}D$ ۴) ${}_{35}E$

۶۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند، گویی پیوندهای هیدروژنی میان آن‌ها وجود ندارد.
- ساختار H_2O در حالت مایع نامنظم است و مولکول‌ها در این حالت روی هم می‌لغزند.
- ساختار H_2O در حالت جامد منظم است و مولکول‌ها در این حالت در جاهای کاملاً ثابتی قرار دارند.
- در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های H_2O به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌وجهی قرار دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۵- کدام‌یک از موارد زیر سهم بیشتری از سدیم کلرید استخراج شده را به خود اختصاص می‌دهد؟

۱) تغذیهٔ جانوران

۲) فراوری گوشت، تهیهٔ کنسرو تن، تهیهٔ خمیر کاغذ، پارچه، رنگ و صنعت نفت

۳) ذوب کردن یخ در جاده‌ها

۴) مصارف خانگی

۶۶- در ۱۰۰ گرم آب $0^\circ C$، کدام‌یک از نمک‌های زیر به میزان بیشتری حل می‌شود؟

۱) سدیم نیترات ۲) سدیم کلرید ۳) لیتیم سولفات ۴) پتاسیم نیترات

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۷- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«ساده‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار ..... ، ..... ساده‌ترین ترکیب هیدروژن‌دار ..... در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.»

- فلوئور، برخلاف، گوگرد
- کلر، برخلاف، کربن
- اکسیژن، همانند، فسفر
- کربن، همانند، نیتروژن

۱) ۳ ۲) صفر ۳) ۲ ۴) ۱

۶۸- در محلولی از آلومینیم سولفات، غلظت یون آلومینیم برابر با ۲۱۶۰۰ppm است. هر دسی‌لیتر از این محلول شامل چند یون حل‌شونده است؟ $(Al=27 , S=32 , O=16 : g.mol^{-1} , d_{محلول}=1/05 g.mL^{-1})$

۱) $1/2642\times10^{22}$ ۲) $1/2642\times10^{23}$ ۳) $1/1466\times10^{22}$ ۴) $1/1466\times10^{23}$

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن، یکسان و یکنواخت است.
- اتیلن گلیکول در آب حل شده و مخلوط آن با آب به ضد یخ معروف است.
- هنگامی که گفته می‌شود محلولی غلیظ است یعنی شمار حل‌شونده‌ها در آن زیاد است.
- برخی از حل‌شونده‌ها به طور نامحدود در حلالی مانند آب حل شده و هرگز نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰- «مولالیته» به صورت تعداد مول حل‌شونده در یک کیلوگرم حلال تعریف می‌شود. مولالیته محلول ۱/۲۵ مولار از پتاسیم یدید با چگالی $1/15 g.mL^{-1}$ کدام است؟ $(K=39 , I=127 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۱۸ ۳) ۰/۹۶ ۴) ۱/۳۲

۷۱- معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس درجهٔ سلسیوس) به صورت $S=0/8\theta+72$ است. در چه دمایی برحسب $^{\circ}C$ درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک A برابر با ۵۴/۵۴٪ است؟

۱) ۴۵ ۲) ۵۰ ۳) ۵۵ ۴) ۶۰

۷۲- تفاوت نقطهٔ جوش کدام دو ترکیب در مقایسه با بقیه، کم‌تر است؟

۱) آب و هیدروژن سولفید
۲) اتانول و استون
۳) فلوئور و هیدروژن کلرید
۴) هیدروژن فلوئورید و هیدروژن کلرید

۷۳- پنج دسی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار کلسیم نیترات را با سه دسی لیتر محلول ۱/۵ مولار آهن (III) نیترات مخلوط می‌کنیم و سپس حجم محلول را با اضافه کردن آب مقطر به ۰/۵ مترمکعب می‌رسانیم. غلظت یون‌های کلسیم، آهن (III) و نیترات در محلول نهایی به ترتیب چند مولار است؟

۱) ۰/۰۰۲۵ ، ۰/۰۰۲۷ ، ۰/۰۰۳۴
۲) ۰/۰۰۲۵ ، ۰/۰۰۰۹ ، ۰/۰۰۷۷
۳) ۰/۰۰۵ ، ۰/۰۰۰۹ ، ۰/۰۰۳۴
۴) ۰/۰۰۵ ، ۰/۰۰۲۷ ، ۰/۰۰۷۷

محل انجام محاسبات

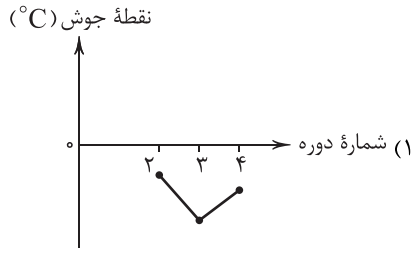
forum.konkur.in

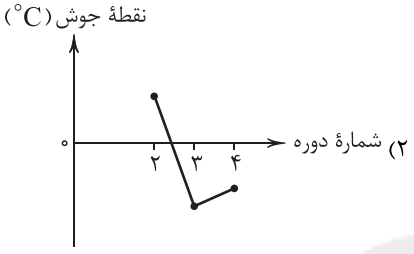
www.konkur.in

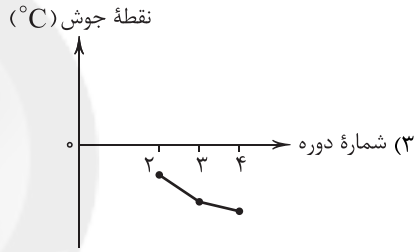
۷۴- معادلهٔ انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما (در مقیاس درجهٔ سلسیوس) به صورت $S=۰/۸\theta+۷۲$ است. اگر ۵۵ گرم محلول سیرشدهٔ سدیم نیترات را که در دمای $۶۰^\circ C$ قرار دارد تا دمای $۳۵^\circ C$ سرد کنیم، مقداری سدیم نیترات ته‌نشین می‌شود. برای حل کردن رسوب به دست آمده و تشکیل محلول سیرشده به چند گرم آب نیاز است؟

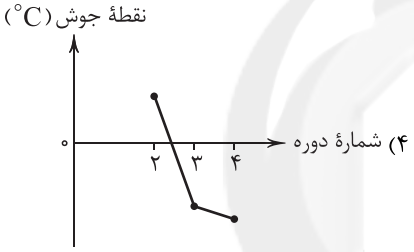
۱) ۶ ۲) ۴/۱۶ ۳) ۱۰ ۴) ۵

۷۵- کدام‌یک از نمودارهای زیر را می‌توان به نقطهٔ جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر نخست گروه ۱۵ نسبت داد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتانول، استون و هگزان درست است؟

- هر سه ترکیب جزو حلال‌های آلی بوده و گشتاور دوقطبی هر کدام از آن‌ها به طور دقیق، بزرگ‌تر از صفر است.
- هر مولکول هگزان شامل ۲۰ اتم بوده و چگالی آن کم‌تر از چگالی آب است.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های اتانول و استون با هم برابر است.
- ید در هگزان و لاک ناخن در استون حل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- در رابطهٔ زیر به جای ترکیب X چه تعداد از ترکیب‌های پیشنهاد شده را می‌توان قرار داد؟

«میانگین نیروی پیوند یونی در X و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون ـ دوقطبی در محلول»

- پتاسیم نیترات / • کلسیم فسفات / • باریم سولفات / • نقره کلرید / • هگزان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- **اگر در دمای یکسان، انحلال‌پذیری گازهای N_2 و O_2 در آب برابر باشد، معنی آن این است که فشار گاز N_2 بیشتر است.**
- **اگر فشار گاز NO از ۳ اتمسفر به ۶ اتمسفر برسد، انحلال‌پذیری آن در آب نیز دو برابر می‌شود.**
- **ممکن است انحلال‌پذیری گاز ناقطبی A در آب بسیار بیشتر از انحلال‌پذیری گاز قطبی B باشد.**
- **قانون هنری بیان می‌کند که انحلال‌پذیری گازها در آب با دما رابطهٔ وارونه و با فشار گاز، رابطهٔ مستقیم دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) بدن ما سامانه‌ای از یاخته‌ها، بافت‌ها و مایعاتی است که در هر لحظه، پیام‌های عصبی، احساسات و حرکات ما را کنترل می‌کنند.

۲) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و کمبود آن به ندرت احساس می‌شود.

۳) نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون لیتیم است.

۴) وجود یون K^+ برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

۸۰- احساس خستگی پس از انجام یک فعالیت بدنی سنگین یا پس از مدتی دویدن به دلیل کاهش چشمگیر کدام مجموعه از یون‌ها در مایع‌های بدن است؟

۱) Li^+ , K^+ , I^- ۲) Na^+ , K^+ , Cl^-

۳) Na^+ , K^+ , I^- ۴) Li^+ , Na^+ , Cl^-

سایت کنکور

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۰

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۱۵

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

۱ ۴ برای a یک حالت وجود دارد. $f(a)=۱ \Rightarrow$

برای b، ۳ حالت وجود دارد. $f(b)\neq ۱$

برای c، ۴ حالت وجود دارد. $f(c)\in B \Rightarrow$

بنابراین طبق اصل ضرب تعداد توابع مورد نظر برابر است با: $۱\times۳\times۴=۱۲$

۲ ۲

$$\underbrace{۲}_{\text{صدادار}}\times\underline{۶}\times\underline{۵}\times\underline{۴}\times\underline{۳}=۶!$$

۳ ۱ باید تعداد ارقام فرد، زوج باشد. پس حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

۱) ۰ رقم فرد و ۵ رقم زوج: چنین حالتی امکان‌ناپذیر است چون فقط ۴ رقم زوج غیرصفر داریم. $\{۲,۴,۶,۸\}$

۲) ۲ رقم فرد و ۳ رقم زوج:

$$\binom{۵}{۲}\binom{۴}{۳}\times۵!=۱۰\times۴\times۱۲۰=۴۸۰۰$$

۳) ۴ رقم فرد و ۱ رقم زوج:

$$\binom{۵}{۴}\binom{۴}{۱}\times۵!=۵\times۴\times۱۲۰=۲۴۰۰$$

تعداد کل اعداد $=۴۸۰۰+۲۴۰۰=۷۲۰۰$

۴ ۴

$$\underbrace{\boxed{\text{پاره}}}_{\text{۱ حالت}}\ \text{د ن ل ب} \Rightarrow ۱\times\overset{\text{جایگشت ۵ شی}}{۵!}=۱۲۰$$

۵ ۲ اعدادی بر ۶ بخش‌پذیرند که بر ۳ و ۲ بخش‌پذیر باشند. بنابراین در ابتدا باید مجموع ارقام بر ۳ بخش‌پذیر باشند:

۱) $\{۰,۱,۵,۶\}$

$$\xrightarrow{\text{اعداد زوج}}\begin{cases}\underline{۳}\times\underline{۲}\times\underline{۱}\times\underset{۰}{\underline{۱}}=۶\\ \underset{\text{غیرصفر}}{\underline{۲}}\times\underline{۲}\times\underline{۱}\times\underset{۶}{\underline{۱}}=۴\end{cases}\Rightarrow ۶+۴=۱۰$$

۲) $\{۰,۱,۲,۶\}$

$$\xrightarrow{\text{اعداد زوج}}\begin{cases}\underline{۳}\times\underline{۲}\times\underline{۱}\times\underset{۰}{\underline{۱}}=۶\\ \underset{\text{غیرصفر و یکان}}{\underline{۲}}\times\underline{۲}\times\underline{۱}\times\underset{\text{۲ یا ۶}}{\underline{۲}}=۸\end{cases}\Rightarrow ۶+۸=۱۴$$

تعداد کل اعداد $=۱۰+۱۴=۲۴$

۶ ۴ حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

۱) رقم صدگان ۴ باشد: $\underset{\text{۴}}{\underline{۱}}\times\underset{\text{۵ یا ۶}}{\underline{۲}}\times\underset{\text{غیردهگان و صدگان}}{\underline{۴}}=۸$

البته در بین این ۸ عدد، عدد ۴۵۰ هم وجود دارد که قابل قبول نیست:

$۸-۱=۷$

در واقع ۷ عدد موردنظر عبارت هستند از:

۴۵۱ , ۴۵۲ , ۴۵۶ , ۴۶۰ , ۴۶۱ , ۴۶۲ , ۴۶۵

۲) رقم صدگان ۵ یا ۶ باشد:

$$\underset{\text{۵ یا ۶}}{\underline{۲}}\times\underset{\text{غیرصدگان}}{\underline{۵}}\times\underset{\text{غیردهگان و صدگان}}{\underline{۴}}=۴۰$$

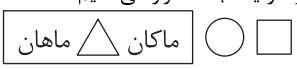
پس بنا به اصل جمع، تعداد کل اعداد موردنظر برابر است با: $۴۰+۷=۴۷$

۷ ۱ ابتدا ۱ نفر را انتخاب می‌کنیم تا قبل ماهان و بعد ماکان به خط پایان برسد:

$$\binom{۳}{۱}=۳$$

حال ماهان و ماکان و آن یک نفر △ را در یک بسته قرار می‌دهیم:

$\boxed{\text{ماهان}\ \triangle\ \text{ماکان}}\ \bigcirc\ \square$



هر جایگشت از اشیاء بالا یک حالت برای نفرات اول تا پنجم است:

$$\text{تعداد حالت‌ها}=\binom{۳}{۱}\times\overset{\text{جایگشت بسته با دو نفر دیگر}}{۳!}\times\underset{\text{حالت افراد داخل بسته}}{۱}=۳\times۶=۱۸$$

۸ ۳ چون می‌خواهیم کتاب‌های فارسی کنار هم نباشند، کتاب‌های انگلیسی را می‌چینیم و سپس در ۵ جایگاه ایجادشده بین آن‌ها کتاب‌های فارسی را قرار می‌دهیم:

$\downarrow E\downarrow E\downarrow E\downarrow E\downarrow$

$$\underset{\text{جایگشت کتاب‌های انگلیسی}}{۴!}\times\overset{\text{انتخاب جایگاه کتاب‌های فارسی}}{\binom{۵}{۳}}\times\underset{\text{جایگشت کتاب‌های فارسی}}{۳!}=۲۴\times۱۰\times۶=۱۴۴۰$$

۹ ۱ چون ترتیب انتخاب مهم است، داریم:

$$P(۷,۳)=\frac{۷!}{(۷-۳)!}=\frac{۷!}{۴!}=\frac{۷\times۶\times۵\times\cancel{۴!}}{\cancel{۴!}}=۲۱۰$$

۱۰ ۴

$$\frac{P(n+۱,۳)}{C(n,۳)}=۱۰/۵\Rightarrow\frac{\frac{(n+۱)!}{(n+۱-۳)!}}{\frac{n!}{(n-۳)!\times۳!}}=۱۰/۵$$

$$\Rightarrow\frac{\overset{n+۱}{\cancel{(n+۱)!}}\times\cancel{(n-۳)!}\times۳!}{\cancel{n!}\times\underset{n-۲}{\cancel{(n-۲)!}}}=۱۰/۵\Rightarrow\frac{۶(n+۱)}{n-۲}=۱۰/۵$$

$$\Rightarrow ۶n+۶=۱۰/۵n-۲۱\Rightarrow ۱۰/۵n-۶n=۲۷$$

$$\Rightarrow ۴/۵n=۲۷\Rightarrow n=\frac{۲۷}{۴/۵}=\frac{\overset{۳}{\cancel{۲۷}}\times۲}{\cancel{۹}}=۶$$

بنابراین:

$$\binom{n}{۲}=\binom{۶}{۲}=\frac{۶\times۵}{۲}=۱۵$$

۱۱ ۲

$$A=\{۲,۳,۵,۷,۱۱,۱۳,۱۷,۱۹\}\Rightarrow n(A)=۸$$

$$\overset{\text{تعداد زیرمجموعه‌های n عضوی}}{\binom{۸}{n}}=\underset{\text{تعداد زیرمجموعه‌های (۲n−۱) عضوی}}{\binom{۸}{۲n-۱}}\Rightarrow\begin{cases}n=۲n-۱\Rightarrow n=۱\\ n+۲n-۱=۸\Rightarrow ۳n=۹\Rightarrow n=۳\end{cases}$$

۱۲ ۳ چون برای امور مختلف انتخاب می‌شوند، ترتیب انتخاب مهم است، پس ابتدا دانش‌آموزان را انتخاب سپس جایگشت می‌دهیم.

توجه داریم که برای انتخاب ۳ نفر باید حتماً از هر پایه یک دانش‌آموز انتخاب شود:

$$\underbrace{\binom{۵}{۱}\binom{۴}{۱}\binom{۶}{۱}}_{\text{انتخاب دانش‌آموزان}}\times\overset{\text{جایگشت برای انجام امور مختلف}}{۳!}=۵\times۴\times۶\times۶=۲۰\times۳۶=۷۲۰$$

۱۳ ۲ باید از هر مدرسه حداکثر یک دانش‌آموز داشته باشیم، بنابراین ابتدا از ۵ مدرسه، ۳ مدرسه را انتخاب می‌کنیم. سپس از دانش‌آموزان مدرسهٔ انتخابی ۱ نفر را انتخاب می‌کنیم:

$$\overset{\text{انتخاب ۳ مدرسه}}{\binom{۵}{۳}}\underset{\text{انتخاب ۱ نفر از مدرسهٔ انتخابی اول}}{\binom{۳}{۱}}\overset{\text{انتخاب ۱ نفر از مدرسه انتخابی دوم}}{\binom{۳}{۱}}\underset{\text{انتخاب ۱ نفر از مدرسهٔ انتخابی سوم}}{\binom{۳}{۱}}=۱۰\times۳\times۳\times۳=۲۷۰$$

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۴ (۳) اگر AB قطر باشد، باید دو رأس دیگر در دو طرف AB باشند:

$$\text{قطر } AB: \binom{۳}{۱} \times \binom{۵}{۱} = ۳ \times ۵ = ۱۵$$

(یک رأس از سمت راست AB) × (و) × (یک رأس از سمت چپ AB)

اگر AB ضلع باشد، باید دو رأس دیگر در یک طرف AB باشند:

$$\text{ضلع } AB: \binom{۳}{۲} + \binom{۵}{۲} = ۳ + ۱۰ = ۱۳$$

(هر دو از چپ) یا (هر دو از راست)

پس تعداد چهارضلعی‌هایی که AB قطر باشد $۱۵ - ۱۳ = ۲$ تا بیشتر از تعداد چهارضلعی‌هایی است که AB ضلع می‌باشد.

۱۵ (۴)

$$n(S) = \frac{۸!}{۲!\,۲!\,۲!} = \frac{۸ \times ۷!}{۸} = ۷!$$

$$\boxed{aa}\ \boxed{ss}\ \boxed{tt}\ in \Rightarrow n(A) = ۵!$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۵!}{۷!} = \frac{۵!}{۷ \times ۶ \times ۵!} = \frac{۱}{۴۲}$$

۱۶ (۴) در بین ۶ حرف، دو حرف تکراری داریم، پس:

$$n(S) = \frac{۶!}{۲!} = \frac{۶!}{۲}$$

$$\boxed{۱۱}\text{پ ی ن ه} \Rightarrow n(A') = ۵!$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{۵!}{\frac{۶!}{۲}} = \frac{۲ \times ۵!}{۶!} = \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳}$$

$$\Rightarrow P(A) = ۱ - P(A') = ۱ - \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳}$$

۱۷ (۲)

$$S = \{۱, \ldots, ۹\}$$

$$\begin{cases} A = \{۲, ۴, ۶, ۸\} \\ B = \{۲, ۳, ۵, ۷\} \end{cases} \Rightarrow A \cap B' = A - B = \{۴, ۶, ۸\}$$

$$P(A - B) = \frac{n(A - B)}{n(S)} = \frac{۳}{۹} = \frac{۱}{۳}$$

۱۸ (۱)

$$n(S) = ۶ \times ۶ = ۳۶$$

(سیاه) (سفید)

$$A = \{(۱, ۲), (۱, ۳), (۱, ۴), (۱, ۵), (۱, ۶), (۲, ۳), (۲, ۴), (۲, ۵), (۲, ۶), (۳, ۴), (۳, ۵), (۳, ۶), (۴, ۵), (۴, ۶), (۵, ۶)\}$$

$$\Rightarrow n(A) = ۱۵ \Rightarrow P(A) = \frac{۱۵}{۳۶} = \frac{۵}{۱۲}$$

۱۹ (۱)

$$n(S) = \binom{۱۴}{۳} = \frac{۱۴!}{۳!\,۱۱!} = \frac{۱۴ \times ۱۳ \times ۱۲ \times ۱۱!}{۶ \times ۱۱!} = ۲۸ \times ۱۳$$

باید ۲ سالم و ۱ سوخته یا هر سه سالم باشد:

(۲ سالم) (۱ سوخته) و (۳ سالم)

$$n(A) = \binom{۱۰}{۲}\binom{۴}{۱} + \binom{۱۰}{۳} = \frac{۱۰ \times ۹}{۲} \times ۴ + \frac{۱۰!}{۳!\,۷!}$$

$$= ۱۸۰ + \frac{۱۰ \times ۹ \times ۸ \times ۷!}{۶ \times ۷!} = ۱۸۰ + ۱۲۰ = ۳۰۰$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۳۰۰}{۲۸ \times ۱۳} = \frac{۷۵}{۹۱}$$

۲۰ (۳)

$$A = \text{قبولی در درس فیزیک} \Rightarrow P(A) = \frac{۶۵}{۱۰۰} = ۰/۶۵$$

$$B = \text{قبولی در درس ریاضی} \Rightarrow P(B) = \frac{۶۰}{۱۰۰} = ۰/۶$$

$$P(A \cap B) = \frac{۵۵}{۱۰۰} = ۰/۵۵$$

خواستهٔ مسأله $P(A \cup B)$ است:

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

$$= ۰/۶۵ + ۰/۶ - ۰/۵۵ = ۰/۷ = ۷۰ \text{ درصد}$$

زیست‌شناسی

۲۱ (۲) موارد «ج» و «د» در ارتباط با گیاه خرزهره صادق می‌باشد.

خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در مناطق کم‌آب و دارای دمای بالا رشد می‌کند. پوستک در برگ‌های این گیاه ضخیم است و روزنه‌های برگ در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند.

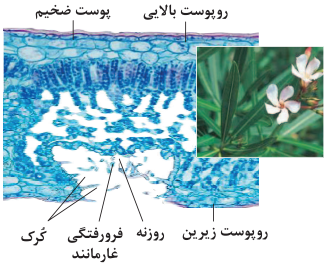
بررسی موارد:

الف) کرک‌ها درون فرورفتگی‌های غارمانند، رطوبت هوا را به دام می‌اندازند.

ب) یاخته‌های روپوستی موجود در ریشهٔ گیاه خرزهره به وسیلهٔ پوستک پوشیده نشده‌اند و مولکول‌های آب از غشای این یاخته‌ها عبور می‌کند.

ج) در فرورفتگی‌های غارمانند، کرک و یاخته‌های نگهبان روزنه وجود دارد که هر دو، نوعی از یاخته‌های روپوستی تمایزیافته به شمار می‌روند.

د) مطابق شکل مشخص است که یاخته‌های زندهٔ موجود در محل فرورفتگی‌های غارمانند، فاصلهٔ نسبتاً زیادی از هم دارند.



۲۲ (۲) آوندهای آبکش که ترابری مواد آلی را عهده دارند در حد فاصل کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کامبیوم آوندساز در لایه‌های زیرین پوست درخت قرار دارد و نه درون پوست درخت.

۳) رشد قطری ساقه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند در نتیجهٔ فعالیت مریستم‌های نخستین است. به طور کلی هر دو نوع مریستم نخستین و پسین در رشد قطری مؤثر هستند.

۴) هر دو نوع مریستم با ساختن آوندهای چوبی و آبکشی در تشکیل استوانهٔ آوندی نقش دارند.

۲۳ (۲) موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) تورژسانس باعث کاهش فاصله بین پروتوپلاست و دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.

ب) پلاسمولیز به دنبال قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا می‌تواند صورت گیرد.

ج) تنها تورژسانس منجر به استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی گیاه می‌شود.

د) برای این‌که هر کدام از دو فرایند صورت گیرد باید اختلاف فشار اسمزی بین پروتوپلاست و محیط اطراف وجود داشته باشد.

۲۴ (۱) کودهای آلی، شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران هستند که مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. از معایب این کودها، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زاست.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند؛ بنابراین می‌توانند به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند. با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.

۳) کودهای آلی، از بقایای جانداران در حال تجزیه تشکیل شده‌اند. حضور کودهای شیمیایی باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبزی شود.

۴) کودهای زیستی شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید بوده و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. استفاده از این کودها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

۲۵ **۴** همهٔ جانداران توانایی انجام اعمالی برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی خود را دارند که به مجموعهٔ این اعمال، هومئوستازی می‌گویند. دقت داشته باشید که هم‌ایستایی از ویژگی‌های همهٔ جانداران است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با این‌که جو زمین دارای ۷۸ درصد نیتروژن است، ولی گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. دقت داشته باشید که هیچ‌کدام از باکتری‌های ایجادکنندهٔ یون آمونیوم، موجب جذب شکل مولکولی نیتروژن به وسیلهٔ گیاه نمی‌شوند.

۲) باکتری‌های آمونیاک‌ساز که از مواد آلی، یون‌های آمونیوم را ایجاد می‌کنند، توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند. دقت کنید تنها تبدیل نیتروژن مولکولی به شکل یونی قابل جذب آن را تثبیت نیتروژن می‌گویند.

۳) همهٔ جانداران بخشی از انرژی دریافتی خود را به صورت گرما از دست می‌دهند و از همهٔ انرژی دریافتی خود استفاده نمی‌کنند.

۲۶ **۴** یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر روپوست اندام‌های جوان گیاه قرار دارد. این بافت باعث استحکام و انعطاف‌پذیری اندام گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های این بافت دیوارهٔ پسین ندارند.

۲) از آن‌جایی که دیوارهٔ یاخته‌های این بافت از بافت پارانشیمی ضخیم‌تر است بنابراین نفوذپذیری آن‌ها به مواد کم‌تر است.

۳) این یاخته‌ها دیوارهٔ نخستین دارند و دیوارهٔ پسین ندارند، بنابراین همزمان با رشد اندام‌های گیاهی رشد می‌کنند. دیوارهٔ پسین است که رشد یاخته را محدود می‌کند.

۲۷ **۴** پلاست حاوی مقادیر زیادی از سبزینه ← کلروپلاست

در فصل پاییز با کاهش طول روز همزمان با تجزیهٔ سبزینه و افزایش مقدار کاروتنوئیدها، ساختار کلروپلاست در برخی گیاهان تغییر می‌کند و به کروموپلاست تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش نور در برخی گیاهان (نه همواره) با برگ‌های غیرسبز سبب افزایش مساحت بخش‌های سبزرنگ می‌شود.

۲) تغییر رنگ در محیط با اسیدیتهٔ متفاوت از ویژگی آنتوسیانین درون واکوئل‌ها است.

۳) در سبزدیسه، کاروتنوئید وجود دارد که نوعی پاداکسنده است. ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

نکته: در برخی گیاهان با کاهش طول روز، مقدار کاروتنوئید سبزدیسه **افزایش** می‌یابد.

۲۸ **۳** موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

سامانهٔ بافتی حفاظت‌کننده از گیاه در برابر خطرات محیط بیرون ← سامانهٔ بافت پوششی

بررسی موارد:

الف) روپوست معمولاً (نه قطعاً) از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

ب) بافت پوششی در بخش‌های جوان، روپوست و در بخش‌های پیر مانند ساقهٔ درختان، پیراپوست نامیده می‌شود. در پیراپوست، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، نوعی ترکیب لیپیدی در دیوارهٔ یاخته‌ای خود دارند.

ج) بعضی (نه بیشتر) گیاهان پوستک ضخیم دارند تا با کاهش تبخیر آب از سطح برگ کمک نماید. پوستک در حفاظت از سرما نیز مؤثر است.

د) بعضی (نه بیشتر) یاخته‌های روپوست در اندام‌های هوایی گیاه به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند.

۲۹ **۱** کود شامل باکتری‌های مفید برای خاک ← کود زیستی

کودی که استفاده از آن ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است ← کود زیستی

کود دارای شباهت زیاد به نیازهای جانداران ← کود آلی

کود دارای احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا ← کود آلی

کودهایی که کمبود مواد مغذی خاک را به سرعت جبران می‌کند ← کود شیمیایی

کودهای زیستی دارای جانداران زنده هستند و باعث آسیب به محیط زیست نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

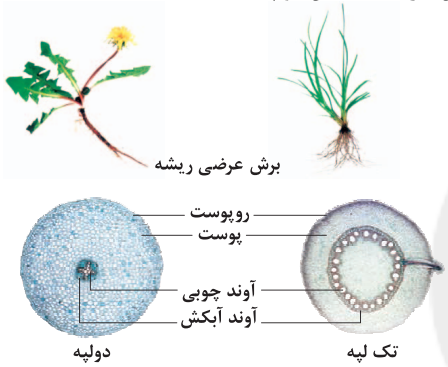
۲ و ۴) کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند.

۳) هر دوی این کودها دارای مواد معدنی مورد نیاز گیاه می‌باشند.

۳۰ **۳** موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

گیاهی که برگ‌های نواری دارد ← گیاهان تک‌لپه

گیاهی که برگ‌های پهن دارد ← گیاهان دولپه



بررسی موارد:

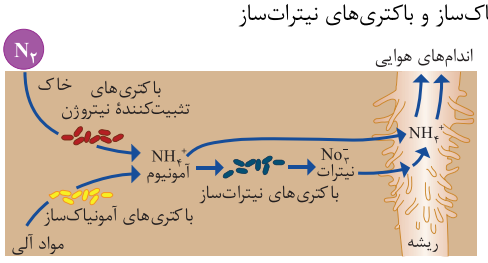
الف) مطابق شکل، گیاهان تک‌لپه‌ای، ریشه‌ای افشان و گیاهان دولپه‌ای، ریشه‌ای مستقیم دارند.

ب) مطابق شکل، ضخامت پوست ریشه در گیاهان دولپه‌ای نسبت به گیاهان تک‌لپه‌ای بیشتر است.

ج) در ساقهٔ گیاهان دولپه برخلاف گیاهان تک‌لپه، دسته‌های آوندی روی یک دایره (نه دوایر) قرار دارند.

د) مطابق شکل، تعداد دسته‌های آوندی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای بیشتر از گیاهان دولپه‌ای است. در نتیجه تعداد آوندهای چوبی بیشتری در یک محل برش ساقهٔ گیاهان تک‌لپه‌ای نسبت به دولپه‌ای دیده می‌شود.

۳۱ **۲** همهٔ باکتری‌های موجود در خاک که در تأمین نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان نقش دارند ← باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن آزاد خاک، باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیترات‌ساز



باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن آزاد خاک و باکتری‌های آمونیاک‌ساز در تولید یون آمونیوم در خاک نقش دارند. باید دقت کنید که باکتری‌های آمونیاک‌ساز فاقد توانایی تثبیت نیتروژن جو می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌ها هسته ندارند.

۳) شکل مولکولی نیتروژن، N_2 است. باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.

۴) همهٔ باکتری‌های آمونیاک‌ساز با تجزیهٔ مادهٔ آلی، یون آمونیوم را تولید می‌کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۲ **۱** هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

الف) استوانهٔ آوندی ریشه در گیاهان دولپه‌ای، کوچک‌تر از تک‌لپه‌ای است. دقت کنید که با توجه به شکل ۱۱ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دستجات آوندی در میانهٔ برگ گیاه دولپه، بزرگ‌تر از دستجات آوندی حاشیهٔ برگ این گیاه است.

ب) مطابق شکل ۱۴ قسمت (الف) صفحهٔ ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت که بافت پارانشیمی، متشکل از یاخته‌هایی با اندازهٔ متفاوت است.

ج) دقت کنید در اندام‌های زیرزمینی مانند ریشه و ساقهٔ زیرزمینی، یاخته‌های روپوستی به ترشح پوستک نمی‌پردازند.

د) یاخته‌های اصلی بافت آوندی شامل یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوندها می‌باشند که یاخته‌های سازندهٔ آوند آبکش به علت عدم رسوب چوب در دیواره، نازک‌تر هستند.

۳۳ **۱** یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند. توجه کنید که یاخته‌های اسکلرانشیم و کلانشیمی می‌توانند در بافت زمینه‌ای سبب استحکام شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های فیبر موجود در بافت آوندی، اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند. توجه کنید که یاخته‌های فیبر می‌توانند در بافت زمینه‌ای نیز حضور یابند.

۳) منظور یاخته‌های کلانشیمی است. با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان متوجه شد که درون هستهٔ این یاخته‌ها، بخش‌های تیره‌رنگی دیده می‌شود.

۴) یاختهٔ نگهبان روزنه، حاصل تمایز روپوست در اندام‌های هوایی است و تنها یاختهٔ روپوستی فتوسنتزکننده است. با توجه به شکل ۱۳ قسمت (الف) صفحهٔ ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌دانیم که ضخامت دیوارهٔ پشتی (خارجی) این یاخته کم‌تر از ضخامت دیوارهٔ شکمی (داخلی) است.

۳۴ **۱** فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان مشاهده کرد که ضخامت پوستک یکنواخت نبوده است.

ب) یاخته‌های کلانشیمی با دیوارهٔ نخستین ضخیم خود موجب استحکام گیاه می‌شوند. این یاخته‌ها پس از رنگ‌آمیزی به رنگ تیره دیده می‌شوند.

ج) مطابق شکل ۱۸ صفحهٔ ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های آوند آبکش داخلی‌تر دستهٔ آوندی نسبت به آوندهای آبکش خارجی‌تر دستهٔ آوندی، قطر کم‌تری دارند.

د) یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند، بنابراین فاقد توانایی سوخت‌وساز می‌باشند. دقت کنید که در کنار یاخته‌های آوند آبکش نیاز است تا یاخته‌های همراه حضور داشته باشند، نه آوند چوبی.

۳۵ **۴** مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی در نزدیک به نوک ریشه و جوانه‌های جانبی ساقه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید برخی گیاهان اندام زیرزمینی (ریشه) ندارند.

۲) این یاخته‌ها هم در رشد طولی (مریستم نخستین) و هم در رشد قطری (مریستم پسین) نقش دارند.

۳) فضای بین یاخته‌ای در این یاخته‌ها اندک بوده و یاخته‌ها به هم فشرده قرار دارند.

۳۶ **۳** کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاختهٔ چوب‌پنبه‌ای می‌سازد و کامبیوم آوندساز، آوندهای چوبی می‌سازد. این دو یاخته مرده‌اند و توانایی تولید انرژی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو کامبیوم می‌توانند یاختهٔ پارانشیمی بسازند که دیوارهٔ نازک دارد. دقت کنید یاخته‌های پارانشیمی در سامانهٔ بافت آوندی نیز دیده می‌شود.

۲) مریستم‌های پسین به طور معمول در گیاهان دولپه‌ای حضور دارند. گیاهان تک‌لپه‌ای، برگ‌های نواری‌شکل دارند.

۴) دقت کنید آوند آبکش توسط کامبیوم آوندساز ساخته شده و در ساختار پوست درخت قرار دارد.

۳۷ **۲** گیاهان تک‌لپه‌ای، دارای بافت زمینه‌ای در مرکز ریشه و فاقد بافت زمینه‌ای در مرکز ساقه می‌باشند. در حالی‌که گیاهان دولپه، دارای بافت زمینه‌ای در مرکز ساقه و فاقد بافت زمینه‌ای در مرکز ریشه هستند. مطابق شکل‌های فعالیت صفحهٔ ۹۱ و ۹۲ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌توان دریافت که در گیاهان تک‌لپه‌ای، تراکم دستجات آوندی ساقه، در سمت خارج و نزدیک به روپوست بیش از داخل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آوندهای چوبی موجود در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، مطابق شکل اندازهٔ یکسانی ندارند.

۳) در ساختار ساقهٔ دولپه‌ای‌ها، پوست در حد فاصل روپوست و دستجات آوندی مشاهده می‌شود، ولی دقت کنید که همواره در ساختار نخستین ساقهٔ دولپه‌ای، دستجات آوندی بر روی یک دایره (نه دایره‌های هم‌مرکز) قرار دارند.

۴) در ریشهٔ دولپه‌ای‌ها، آوندهای چوبی واقع در مرکز استوانهٔ آوندی ریشه، نسبت به آوندهای چوبی حاشیه‌ای آن بزرگ‌تر و قطورتر می‌باشند.

۳۸ **۳** منظور صورت سؤال، بافت پارانشیمی است. یاخته‌های این بافت علاوه‌بر ترمیم و ذخیرهٔ مواد، در سامانهٔ بافت آوندی نیز قرار می‌گیرند، هم‌چنین در پیراپوست نیز می‌توان یاختهٔ پارانشیمی را یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید فقط یک نوع پلی‌ساکارید رشته‌ای (سلولز) در دیوارهٔ یاخته‌ای دیده می‌شود، نه انواعی.

۲) فضای بین یاخته‌ای در این بافت می‌تواند کم یا زیاد (مثلاً پارانشیم هوادار) باشد، در حالی‌که مریستم‌های این فضا کم است.

۴) گروه گیاهان تک‌لپه‌ای، مریستم پسین ندارند. این گیاهان در مرکز ساقه، بافت زمینه‌ای (دارای بافت پارانشیم) ندارند.

۳۹ **۱** یاخته‌های پارانشیمی، فیبر، آوند چوبی، یاختهٔ همراه و آوند آبکشی در ساختار سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شوند. تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های آوند چوبی مرده هستند و توانایی ساخت پروتئین ندارند.

ب) تمام یاخته‌های گیاهی چه زنده چه مرده، لان دارند. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آن‌جا نازک مانده است.

ج) اندامک دوغشایی مورد نظر، هسته است. دقت کنید یاخته‌های پارانشیمی هسته‌دار هستند.

د) یاخته‌های مرده پلاسمودسم ندارند.

۴۰ **۳** در سامانهٔ بافت آوندی گیاهان دولپه‌ای، می‌توان یاخته‌های آوند چوبی را مشاهده کرد که با رسوب لیگنین در دیواره‌شان، حیات خود و در نتیجه توانایی سوخت‌وسازشان را از دست داده‌اند. دقت کنید که برخی از دولپه‌ای‌ها، چندساله و درختی می‌باشند و امکان مشاهدهٔ رشد پسین در آن‌ها وجود دارد، بنابراین می‌توان در یاخته‌های پیراپوست آن‌ها پس از ایجاد رشد پسین نیز رسوب چوب‌پنبه در دیواره و از دست دادن حیات را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سامانهٔ بافت پوششی، یاخته‌های نگهبان روزنه و در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز را دارند (در فتوسنتز، مواد آلی از مواد معدنی ساخته می‌شود).

۲) در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای همانند آوندی، می‌توان یاخته‌های پارانشیمی را مشاهده کرد که فاقد دیوارهٔ پسین بوده و دارای قدرت ترمیم و تقسیم می‌باشند.

۴) بافت کلانشیمی موجود در سامانهٔ زمینه‌ای گیاه با دیوارهٔ نخستین ضخیم خود موجب استحکام‌بخشی به گیاه شده و به علت نداشتن دیوارهٔ پسین، انعطاف‌پذیری خود را نیز حفظ کرده است.

فیزیک

۴۱ **۳** با افزایش دما صفحهٔ فلزی منبسط می‌شود و می‌دانیم در اثر انبساط، فاصلهٔ بین تمام نقاط افزایش می‌یابد، بنابراین قطر هر دو سوراخ و هم‌چنین فاصلهٔ بین دو سوراخ **افزایش می‌یابد.**

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۲ ۳ می‌توانیم بین دو نقطهٔ A و B یک میلهٔ نازک در نظر بگیریم و انبساط طولی آن را به دست آوریم، بنابراین:

$$\text{ضریب انبساط سطحی} = 2\alpha \Rightarrow 3/6\times10^{-5} = 2\alpha$$
$$\Rightarrow \alpha = 1/8\times10^{-5}\,K^{-1}$$

با توجه به رابطهٔ انبساط طولی داریم:

$$\Delta L_{AB} = L_{1_{AB}}\alpha\Delta\theta \Rightarrow \Delta L_{AB} = 500\times1/8\times10^{-5}\times200 = 1/8\,mm$$

در نتیجه طول AB بعد از افزایش دما برابر است با:

$$\Delta L_{2_{AB}} = L_{1_{AB}} + \Delta L_{AB} \Rightarrow \Delta L_{2_{AB}} = 500+1/8 = 501/8\,mm$$

۴۳ ۳ انبساط در جامدات به علت نزدیکی مولکول‌های سازندهٔ آن‌ها به هم معمولاً زودتر از مایعات شروع می‌شود و همچنین ضریب انبساط حجمی مایعات معمولاً بیشتر از ضریب انبساط حجمی جامدات است.

از طرفی در حالت کلی تا زمانی که به هر ماده‌ای از جمله جامدات، گرما داده شود و دمای آن بالا رود، انبساط آن‌ها ادامه می‌یابد.

۴۴ ۲ نیروی وارد بر کف لوله برابر با وزن آب موجود در لوله است، بنابراین با توجه به این‌که با تغییر دما وزن آب تغییر نمی‌کند، پس اندازهٔ نیروی وارد بر انتهای لوله **تغییر نخواهد کرد.**

۴۵ ۱ در دماسنج دوفلزی نشان داده‌شده ضریب انبساط طولی فلز بیرونی، **بیشتر** از فلز درونی است. در نتیجه با افزایش دما میلهٔ بیرونی بیشتر منبسط شده و عقربهٔ نشان داده‌شده به صورت **ساعتگرد** می‌چرخد.

۴۶ ۴ ابتدا دمای تعادل را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} m_1 = 120\,g \\ \theta_1 = 5^\circ C \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} m_2 = 180\,g \\ \theta_2 = 30^\circ C \end{cases}$$

$$\theta = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2} = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} = \frac{120\times5 + 180\times30}{120+180}$$
$$\Rightarrow \theta = \frac{600+5400}{300} = \frac{6000}{300} = 20^\circ C$$

مقدار گرمایی که آب سرد گرفته است، برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = \frac{120}{1000}\times4200\times(20-5) = 7560\,J$$

اگر همین گرما را به ۱۰۰ گرم آب با دمای $40^\circ C$ بدهیم، داریم:

$$\Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 7560 = \frac{1}{10}\times4200\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 18^\circ C$$
$$\Rightarrow \theta_2 - 40 = 18 \Rightarrow \theta_2 = 58^\circ C$$

۴۷ ۲ در فشار یک اتمسفر، نقطهٔ جوش آب برابر با $100^\circ C$ و نقطهٔ انجماد آب برابر با صفر درجهٔ سلسیوس است، از طرفی ضریب انبساط طولی میله ثابت است، بنابراین با توجه به رابطهٔ انبساط طولی داریم:

$$\frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{L_0\alpha\Delta\theta_1}{L_0\alpha\Delta\theta_2} \Rightarrow \frac{\Delta L_1}{\Delta L_2} = \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2}$$
$$\Rightarrow \frac{12-10}{\Delta L_2} = \frac{100-20}{0-20} \Rightarrow \frac{2}{\Delta L_2} = -\frac{80}{20}$$
$$\Rightarrow \frac{2}{\Delta L_2} = -4 \Rightarrow \Delta L_2 = -\frac{2}{4} = -0/5\,cm$$

در نتیجه داریم:

$$\Delta L_2 = L_2 - L_0 \Rightarrow -0/5 = L_2 - 10 \Rightarrow L_2 = 9/5\,cm$$

۴۸ ۲ قطعهٔ یخ به جرم m و دمای $-20^\circ C$ با گرفتن گرمای Q در ابتدا دمایش به $0^\circ C$ رسیده و پس از آن فقط نیمی از آن به جرم $\frac{m}{2}$ ذوب می‌شود، بنابراین:

$$Q = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + \frac{m}{2}L_F$$
$$\Rightarrow Q = m\times(\tfrac{1}{2}\times4200)\times(0+20) + \frac{m}{2}\times(80\times4200)$$
$$\Rightarrow Q = (10m)\times4200 + (40m)\times4200$$
$$\Rightarrow Q = (10m+40m)\times4200 \Rightarrow Q = (50m)\times4200$$

برای آن‌که در ظرف، یخی باقی نماند، لازم است تا حداقل به مقدار Q' به آن گرما دهیم تا نیمهٔ باقی‌ماندهٔ یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، بنابراین:

$$Q' = (\frac{m}{2})\times L_F = (\frac{m}{2})\times(80\times4200) = (40m)\times4200$$
$$\frac{Q'}{Q} = \frac{(40m)\times4200}{(50m)\times4200} = \frac{4}{5} = 0/8 \Rightarrow Q' = 0/8Q$$

۴۹ ۳ می‌دانیم با افزایش فشار، در اثر دریافت گرما، یخ در دمای پایین‌تری ذوب می‌شود. برای مثال با افزایش فشار، فرایند ذوب یخ به جای دمای صفر درجهٔ سلسیوس در دمای $-2^\circ C$ رخ می‌دهد. از لحاظ مفهومی همین اتفاق در هنگام گرفتن گرما از آب و بحث انجماد آب نیز رخ می‌دهد. این یعنی در اثر افزایش فشار محیط، آب به جای این‌که در دمای صفر درجهٔ سلسیوس منجمد شود، در دماهای پایین‌تر از صفر درجهٔ سلسیوس منجمد می‌شود.

۵۰ ۳ کل گرمای داده‌شده به یخ برابر است با:

$$Q_t = P\Delta t = 10/5\times20 = 210\,kJ$$

ابتدا گرمای لازم برای تبدیل $0/5\,kg$ یخ $-20^\circ C$ به آب $0^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم تا مشخص شود که آیا گرمای داده‌شده می‌تواند کل یخ را ذوب کند یا خیر.

$$\begin{cases} Q_1 = mc_{\text{یخ}}\Delta\theta = \frac{1}{2}\times2100\times(0-(-20)) = 21000\,J = 21\,kJ \\ Q_2 = mL_F = \frac{1}{2}\times336000 = 168000 = 168\,kJ \end{cases}$$
$$\Rightarrow Q_1 + Q_2 = 21+168 = 189\,kJ$$

بنابراین گرمای داده‌شده به یخ، کاملاً آن را ذوب کرده است و دمای آن را افزایش می‌دهد.

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow 210\times10^3 = 21\times10^3 + 168\times10^3 + mc_{\text{آب}}\Delta\theta$$
$$\Rightarrow 21\times10^3 = \frac{1}{2}\times4200\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ C$$
$$\Rightarrow \theta_2 - 0 = 10 \Rightarrow \theta_2 = 10^\circ C$$

۵۱ ۴ اطلاعات مربوط به کره را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به مکعب را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3}\times3\times R^3 = 4R^3$$
$$V_2 = (2R)^3 = 8R^3$$

با توجه به رابطهٔ انبساط حجمی داریم:

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{V_1}{V_2}\times\frac{\beta_1}{\beta_2}\times\frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2}$$
$$\Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{4R^3}{8R^3}\times(\frac{3\alpha_1}{3\alpha_2})\times\frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{1}{2}\times2\times\frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} = \frac{2}{3}$$

با توجه به رابطهٔ گرما داریم:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{m_1}{m_2}\times\frac{c_1}{c_2}\times\frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2}$$
$$\Rightarrow 1 = \frac{m_1}{m_2}\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 3$$

حال با توجه به رابطهٔ چگالی داریم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2}\times\frac{V_2}{V_1} = 3\times\frac{8R^3}{4R^3} = 6$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۲ (۲) حجم یخ برابر است با:

$$V = Ah = ۵۰۰\times۱۰^{۶}\times۰/۱ = ۵\times۱۰^{۷}\,m^{۳}$$

با توجه به رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۹۰۰ = \frac{m}{۵\times۱۰^{۷}} \Rightarrow m = ۹۰۰\times۵\times۱۰^{۷} = ۴/۵\times۱۰^{۱۰}\,kg$$

گرمای ذوب یخ برابر است با:

$$Q = mL_F = ۴/۵\times۱۰^{۱۰}\times۳۳۶\times۱۰^{۳} = ۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۶}\,J$$

$$\Rightarrow Q = ۱/۵۱۲\times۱۰^{۱۰}\,MJ$$

۵۳ (۲) با توجه به رابطهٔ توان، کل گرمای تولیدی توسط گرمکن برابر است با:

$$Q_t = P\Delta t \Rightarrow Q_t = ۳۰۰\times۲۴ = ۱۸۰۰\,J$$

گرمای دریافتی توسط مایع برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = ۰/۰۶\times۱۵۰۰\times۲۰ = ۱۸۰۰\,J$$

بنابراین:

$$\frac{Q}{Q_t}\times۱۰۰ = \frac{۱۸۰۰}{۷۲۰۰}\times۱۰۰ = ٪۲۵$$

۵۴ (۱) بخار آب به اندازهٔ mL_V گرما از دست می‌دهد تا به آب تبدیل شود و این گرما با فرض سؤال به شیشه می‌رسد و باعث افزایش دمای شیشه می‌شود، بنابراین:

$$Q_{\text{بخار آب}} = Q_{\text{شیشه}} \Rightarrow mL_V = C_{\text{شیشه}}\Delta\theta$$

$$\Rightarrow ۵۰\times۲۲۶۸ = ۱۲/۶\times۱۰^{۳}\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۹^{\circ}C$$

۵۵ (۳) با توجه به این‌که اتلاف انرژی نداریم و با استفاده از رابطهٔ گرما داریم:

$$Q_A + Q_B = ۰ \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B = ۰$$

$$\Rightarrow ۰/۵\times۶۰۰\times(۲۰-۸۰) + C(۲۰-۱۰) = ۰$$

$$\Rightarrow ۳۰۰\times(-۶۰) + ۱۰C = ۰ \Rightarrow ۱۰C = ۱۸۰۰۰ \Rightarrow C = ۱۸۰۰\frac{J}{K}$$

۵۶ (۳) در گزینه‌های (۲) و (۴)، بدون تبادل انرژی گرمایی، دما تغییر کرده است و هم‌چنین در گزینه‌های (۱) و (۴)، دما از $^{\circ}C$ شروع شده است که نادرست است.

۵۷ (۴) گرمای تبخیر سطحی از بقیهٔ آب گرفته می‌شود و باعث یخ زدن بقیهٔ آب می‌شود. جرم آب یخ‌زده را m در نظر می‌گیریم:

$$Q_{\text{انجماد}} + Q_{\text{تبخیر}} = ۰ \Rightarrow -m\times۵۰ + (۵۰۰-m)\times۴۵۰ = ۰$$

$$\Rightarrow ۵۰۰m = ۵۰۰\times۴۵۰ \Rightarrow m = ۴۵۰\,g$$

۵۸ (۴) گرمای تولیدی توسط گرمکن برابر است با:

$$Q = P\Delta t \Rightarrow Q = ۵۴۰\times۱۰۰ = ۴۵۰۰۰\,J$$

بازده گرمکن ۷۰ درصد است، بنابراین: $Q_{\text{مفید}} = ۵۴۰۰۰\times\frac{۷۰}{۱۰۰} = ۳۷۸۰۰\,J$

مراحل فرایند به شکل زیر است:

$$\text{آب و یخ } ۰^{\circ}C \xrightarrow{Q_۲} \text{یخ } ۰^{\circ}C \xrightarrow{Q_۱} \text{یخ } -۵^{\circ}C$$

$$Q_{\text{مفید}} = Q_۱ + Q_۲ \Rightarrow Q_{\text{مفید}} = mc\Delta\theta + m'L_F$$

$$\Rightarrow ۳۷۸۰۰ = (۰/۴\times۲۱۰۰\times۵) + (m'\times۳۳۶۰۰۰)$$

$$\Rightarrow ۳۳۶۰۰ = m'\times۳۳۶۰۰۰ \Rightarrow m' = ۰/۱\,kg = ۱۰۰\,g$$

بنابراین جرم یخ باقی‌مانده برابر است با: $۴۰۰-۱۰۰ = ۳۰۰\,g$

۵۹ (۳) معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطهٔ ذوب جسم می‌شود؛ اما در برخی مواد مانند یخ، افزایش فشار به **کاهش** نقطهٔ ذوب می‌انجامد.

۶۰ (۲) گرمای لازم برای ذوب شدن یخ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{آب } ۰^{\circ}C \xrightarrow{Q_۲} \text{یخ } ۰^{\circ}C \xrightarrow{Q_۱} \text{یخ } -۱۰^{\circ}C$$

$$Q = Q_۱ + Q_۲ \Rightarrow Q = mc_{\text{یخ}}(۰-(-۱۰)) + mL_F$$

$$\Rightarrow Q = ۲\times۲\times۱۰ + ۲\times۳۳۴ = ۴۰ + ۶۶۸ = ۷۰۸\,kJ$$

۶۰۰kJ گرما نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند، پس دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس بوده و مقداری از یخ ذوب شده و در نهایت، مخلوط آب و یخ صفر درجهٔ سلسیوس داریم. برای محاسبهٔ جرم یخ ذوب‌شده (m') به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$Q' = ۶۰۰-۴۰ = ۵۶۰\,kJ$$

$$Q' = m'L_F \Rightarrow ۵۶۰ = m'\times۳۳۴ \Rightarrow m' = \frac{۵۶۰}{۳۳۴} \simeq ۱/۶۷\,kg \simeq ۱۶۷۰\,g$$

شیمی

۶۱ (۲)

$$?\,g\,Br^{-}\ (\text{در کلسیم برمید}) = ۴۰۰\,g\ \text{محلول}\times\frac{۸۰۰\,g\,CaBr_۲}{۱۰^{۶}\,g\ \text{محلول}}\times\frac{۱\,mol\,CaBr_۲}{۲۰۰\,g\,CaBr_۲}\times\frac{۲\,mol\,Br^{-}}{۱\,mol\,CaBr_۲}\times\frac{۸۰\,g\,Br^{-}}{۱\,mol\,Br^{-}} = ۰/۲۵۶\,g\,Br^{-}$$

$$?\,g\,Br^{-}\ (\text{در لیتیم برمید}) = ۱۰۰\,g\ \text{محلول}\times\frac{۴۳۵\,g\,LiBr}{۱۰^{۶}\,g\ \text{محلول}}\times\frac{۱\,mol\,LiBr}{۸۷\,g\,LiBr}\times\frac{۱\,mol\,Br^{-}}{۱\,mol\,LiBr}\times\frac{۸۰\,g\,Br^{-}}{۱\,mol\,Br^{-}} = ۰/۰۴\,g\,Br^{-}$$

$$ppm = \frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}}\times۱۰^{۶} = \frac{(۰/۲۵۶+۰/۰۴)}{(۴۰۰+۱۰۰)\,g}\times۱۰^{۶} = ۵۹۲\,ppm$$

۶۲ (۴) عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{۲+}(aq)$ وجود دارد.
- در مرحلهٔ پایانی استخراج منیزیم در آب دریا با استفاده از **جریان برق**، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازندهٔ آن تجزیه می‌کنند.

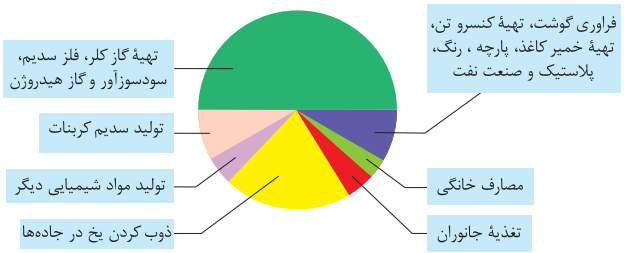
۶۳ (۱) عنصرهای $_{۱۵}A$، $_{۱۷}X$، $_{۳۳}D$ و $_{۳۵}E$ به ترتیب همان $_{۱۵}P$، $_{۱۷}Cl$، $_{۳۳}As$ و $_{۳۵}Br$ هستند. کم‌ترین نقطهٔ جوش در بین ترکیب‌های مورد نظر مربوط به $PH_۳$ است. هر چه نقطهٔ جوش یک ماده پایین‌تر باشد، دشوارتر به مایع تبدیل می‌شود.

۶۴ (۲) عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در یخ، مولکول‌های آب در جاهای به **نسبت** ثابتی قرار دارند.
- در ساختار یخ، آرایش مولکول‌های $H_۲O$ به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های **شش‌ضلعی** قرار دارند.

۶۵ (۳) تقریباً نیمی از سدیم کلرید استخراج شده، صرف تهیهٔ گاز $Cl_۲$، فلز Na، سود سوزآور $(NaOH)$ و گاز $H_۲$ می‌شود. پس از آن بیشترین مورد مصرفی مربوط به ذوب کردن یخ در جاده‌ها است.



۶۶ (۱) مقایسه میان انحلال‌پذیری نمک‌های مورد نظر در آب $^{\circ}C$ به صورت زیر است:

انحلال‌پذیری: $NaNO_۳ > Li_۲SO_۴ > NaCl > KNO_۳$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۷ **۳** • موارد دوم و سوم برای کامل کردن عبارت پیشنهادشده مناسب هستند.

• در بین ترکیب‌های مورد نظر فقط CH_4 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند. سایر ترکیب‌ها (HF ، H_2S ، HCl ، H_2O ، PH_3 و NH_3) از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۶۸ **۲**

$$?ion = 1dL\,\text{محلول} \times \frac{0/1L\,\text{محلول}}{1dL\,\text{محلول}} \times \frac{1000mL\,\text{محلول}}{1L\,\text{محلول}} \times \frac{1/05g\,\text{محلول}}{1mL\,\text{محلول}} \times \frac{21600g\ Al^{3+}}{10^6g\,\text{محلول}} \times \frac{1mol\ Al^{3+}}{27g\ Al^{3+}} \times \frac{1mol\ Al_2(SO_4)_3}{2mol\ Al^{3+}} \times \frac{5mol\ ion}{1mol\ Al_2(SO_4)_3} \times \frac{6/02\times10^{23}\ ion}{1mol\ ion} = 1/2642\times10^{23}\ ion$$

۶۹ **۳** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

هنگامی که گفته می‌شود محلولی غلیظ است یعنی **مقدار حل‌شونده (هـا)** در آن زیاد است.

۷۰ **۴** فرض می‌کنیم یک لیتر (1000mL) از محلول KI در دسترس باشد.

$$\text{محلول}\ 1150g = 1000mL\,\text{محلول} \times \frac{1/15g\,\text{محلول}}{1ml\,\text{محلول}} = ?g\,\text{محلول}$$

$$?g\ KI(\text{حل شونده}) = 1L\,\text{محلول} \times \frac{1/25mol\ KI}{1L\,\text{محلول}} \times \frac{166g\ KI}{1mol\ KI} = 207/5g\ KI$$

$$?g\ H_2O(\text{حلال}) = 1150 - 207/5 = 942/5g\ H_2O$$

$$\text{مولالیته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{کیلوگرم حلال (آب)}} = \frac{1/25mol\ KI}{0/9425kg\ H_2O} \simeq 1/32$$

۷۱ **۴** فرض می‌کنیم ۱۰۰ گرم از محلول سیرشدهٔ نمک A در دمای θ در دسترس است.

$$?g\ A = 100g\,\text{محلول} \times \frac{54/54g\ A}{100g\,\text{محلول}} = 54/54g\ A$$

$$?g\ H_2O = 100 - 54/54 \simeq 45/45g\ H_2O$$

اکنون انحلال‌پذیری نمک A را به‌ازای ۱۰۰g آب به دست می‌آوریم:

$$?g\ A = 100g\ H_2O \times \frac{54/54g\ A}{45/45g\ H_2O} = 120g\ A$$

$$S = 0/8\theta + 72 \Rightarrow 120 = 0/8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 60^\circ C$$

۷۲ **۲** اتانول و استون هر دو در شرایط معمولی به حال مایع بوده و نقطهٔ جوش آن‌ها $22^\circ C$ با هم اختلاف دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آب به حالت مایع و هیدروژن سولفید، گازی‌شکل است و نقطهٔ جوش آن‌ها $160^\circ C$ با هم تفاوت دارد.

۳) F_2 یک گاز ناقطبی و HCl یک گاز قطبی بوده و نقطهٔ جوش آن‌ها بیشتر از $100^\circ C$ با هم تفاوت دارد.

۴) در شرایط استاندارد HF به حالت مایع و HCl، گازی‌شکل بوده و نقطهٔ جوش آن‌ها بیشتر از $100^\circ C$ با هم تفاوت دارد.

۷۳ **۲**

$$0/5L\,Ca(NO_3)_2 \times 2/5\frac{mol}{L} = 1/25mol\,Ca(NO_3)_2$$

$$\Rightarrow 1/25mol\,Ca^{2+}\ ,\ 2/5mol\,NO_3^-$$

$$0/3L\,Fe(NO_3)_3 \times 1/5\frac{mol}{L} = 0/45mol\,Fe(NO_3)_3$$

$$\Rightarrow 0/45mol\,Fe^{3+}\ ,\ 1/35mol\,NO_3^-$$

$$[Ca^{2+}]_{\text{نهایی}} = \frac{1/25mol}{500L} = 0/0025mol.L^{-1}$$

$$[Fe^{3+}]_{\text{نهایی}} = \frac{0/45mol}{500L} = 0/0009mol.L^{-1}$$

$$[NO_3^-]_{\text{نهایی}} = \frac{(2/5+1/35)mol}{500L} = 0/0077mol.L^{-1}$$

۷۴ **۴** انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دماهای $35^\circ C$ و $60^\circ C$ برابر است با:

$$\theta = 35^\circ C : S = 0/8(35) + 72 = 100g$$

$$\theta = 60^\circ C : S = 0/8(60) + 72 = 120g$$

در دمای $60^\circ C$، مقدار ۱۲۰ گرم سدیم نیترات در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیرشده‌ای به جرم ۲۲۰ گرم تشکیل می‌شود. اگر این محلول را تا دمای $35^\circ C$ سرد کنیم به میزان $120-100=20$ گرم نمک ته‌نشین می‌شود. در صورتی که جرم محلول سیرشده برابر 55g باشد، مقدار نمک ته‌نشین شده برابر خواهد بود با:

$$\begin{bmatrix} \text{گرم محلول سیر شده} & \text{گرم نمک ته‌نشین شده} \\ 220 & 20 \\ 55 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 5g$$

از آن‌جا که دمای نهایی برابر $35^\circ C$ و انحلال‌پذیری سدیم نیترات در این دما برابر 100g است، جرم آب مورد نیاز برای حل کردن 5g از این نمک برابر خواهد بود با:

$$\begin{bmatrix} \text{گرم آب} & \text{گرم نمک} \\ 100 & 100 \\ y & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow y = 5g\ H_2O$$

۷۵ **۱** نیتروژن، فسفر و آرسنیک سه عنصر نخست گروه ۱۵ هستند. نقطهٔ جوش NH_3 همانند دو ترکیب دیگر (PH_3 , AsH_3) پایین‌تر از $0^\circ C$ است. (حذف گزینه‌های ۲ و ۴). بین دو ترکیب قطبی PH_3 و AsH_3 نیز، نقطهٔ جوش AsH_3 که جرم و حجم بزرگ‌تری دارد، بالاتر است (حذف گزینهٔ ۳).

۷۶ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با اتانول (C_2H_6O)، استون (C_3H_6O) و هگزان (C_6H_{14}) درست هستند.

۷۷ **۳** رابطهٔ داده‌شده نشان می‌دهد که ترکیب X یک ترکیب یونی نامحلول در آب است.

• پتاسیم نیترات یک ترکیب یونی محلول در آب است.

• هگزان یک ترکیب مولکولی نامحلول در آب است.

• سه ترکیب دیگر جزو ترکیب‌های یونی نامحلول در آب هستند.

۷۸ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

قانون هنری تنها ارتباط مستقیم میان فشار گاز و انحلال‌پذیری آن در آب را بیان می‌کند.

۷۹ **۳** نیاز روزانهٔ بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون **سدیم** است.

۸۰ **۲** پس از انجام یک فعالیت بدنی سنگین یا پس از مدتی دویدن، احساس خستگی به دلیل کاهش چشمگیر یون‌هایی مانند Cl^- ، Na^+ ، K^+ و ... در مایع‌های بدن است. از این رو نوشیدن محلول‌هایی حاوی این یون‌ها ضروری است.

forum.konkur.in