

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

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

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

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

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

ریاضیات



- ۱- اگر $f(x) = \frac{(\alpha-1)x + 2\alpha - 1}{\alpha x + 3\alpha - 2}$ یک تابع ثابت باشد، حاصل $\alpha^2 + \alpha$ کدام است؟
 (۱) $2 \pm \sqrt{2}$ (۲) $2 \pm \sqrt{3}$ (۳) $1 \pm \sqrt{3}$ (۴) $8 \pm 5\sqrt{2}$
- ۲- اگر $f(x) = a + \frac{1}{a}$ باشد، به ازای مقادیر مختلف $a > 0$ ، کمترین مقدار $f(1) + f(2) + \dots + f(100)$ کدام است؟
 (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۰۰
- ۳- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} |x| & x < -2 \\ 1-x^2 & -2 \leq x \leq 2 \\ 3x & x > 2 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{1}{x}$ در چند نقطه متقاطع هستند؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۴- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x^2 - 4|x| + 4}$ و محور x ها در بازه $[-2, 2]$ کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۶
- ۵- اگر $f(x)$ تابعی ثابت و $g(x)$ تابعی همانی و $f^3(4) + f(4) - 10 = 0$ باشد، مقدار $\frac{f(-2)g(5)}{f(-2)+g(5)}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{16}{7}$ (۲) $\frac{15}{7}$ (۳) $\frac{10}{7}$ (۴) $\frac{12}{7}$
- ۶- اگر $f(x) = \sqrt{1 - 2\sin x \cos x} + \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 x}} - \sin x$ تابعی ثابت باشد، انتهای کمان x در کدام ناحیه می تواند قرار بگیرد؟
 (۱) $90^\circ < x < 135^\circ$ (۲) $135^\circ < x < 180^\circ$ (۳) $0^\circ < x < 45^\circ$ (۴) $45^\circ < x < 90^\circ$
- ۷- چه تعداد از گزاره های زیر صحیح است؟
 الف) $\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = 2$ تابعی همانی است.
 ب) $f(x) = \frac{\sqrt{1-\cos x}}{\sqrt{1+\cos x}} + \cot x - \sqrt{1+\cot^2 x}$ تابعی ثابت است. (x در ناحیه اول محورهای مختصات)
 ج) تابع $f(x) = ||x| - 1| + 1$ فقط از ناحیه سوم محورهای مختصات نمی گذرد.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۸- اگر نقاط $A\left(\frac{1}{3}, -1\right)$ و $B\left(\frac{5}{3}, 1\right)$ بر روی سهمی $f(x) = x^2 - bx + c$ باشند و سهمی از نقطه $\left(\frac{4}{3}, 4\right)$ بگذرد، با کدام تبدیل روی $y = x^2$ نمودار $f(x)$ حاصل می شود؟
 (۱) ۲ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت بالا
 (۲) ۲ واحد به سمت چپ و ۶ واحد به سمت پایین
 (۳) ۲ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت پایین
 (۴) ۲ واحد به سمت چپ و ۶ واحد به سمت بالا
- ۹- اگر دو تابع $f(x) = m$ و $g(x) = ||x| - 1| + 2$ در ۴ نقطه یکدیگر را قطع کنند، محدوده m کدام است؟
 (۱) $1 < m < 3$ (۲) $1 < m < 2$ (۳) $2 < m < 3$ (۴) $0 < m < 2$

محل انجام محاسبات

۱۰- $f(x) = \begin{cases} 3 & -1 \leq x \leq 1 \\ -3x+6 & 1 < x < 2 \\ 3x+6 & -2 < x < -1 \end{cases}$ باشد، مساحت سطح محصور به نمودار $y = \Delta f(x+2)$ و محور x ها کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۲ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۱۱- با اعداد ۲، ۱، ۳، ۳، ۳، ۳ چند عدد سه رقمی می توان ساخت؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۱۲- ۳ پسر و ۴ دختر به چند طریق در یک ردیف کنار هم قرار می گیرند به طوری که هیچ دو پسری در کنار هم نباشد؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۱۴۴۰ (۳) ۱۲۴۰ (۴) ۱۸۴۰

۱۳- از میان ۵ زوج در یک آپارتمان، ۴ نفر برای هیئت مدیره انتخاب می شوند. تعداد حالتی که یک زوج در بین آن ها باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۴- در جعبه ای ۸ مهره با شماره های ۱، ۲، ...، ۸ وجود دارد سه مهره به تصادف و بدون جایگذاری انتخاب کرده و با آن عددی سه رقمی می سازیم. تعداد حالتی که عدد حاصل بر ۴ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۸۶ (۳) ۸۸ (۴) ۹۰

۱۵- تاسی را پرتاب می کنیم اگر عدد اول بیاید یک تاس و یک سکه و اگر عدد غیراول بیاید سه سکه را پرتاب می کنیم. در چند حالت حداقل یک سکه پشت می آید؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۳۹ (۳) ۴۲ (۴) ۴۴

۱۶- ساده شده عبارت $\binom{10}{1} + \binom{10}{2} + \binom{11}{3} + \binom{12}{4} + \binom{13}{5} + \binom{14}{6}$ کدام است؟

- (۱) ۵۰۰۵ (۲) ۵۰۵۴ (۳) ۵۰۴۵ (۴) ۴۰۲۵

۱۷- تاسی را ۱۰ بار پرتاب می کنیم. تعداد حالتی که در پرتاب ۵ آم برای بار سوم ۳ بیاید، چند تا است؟

- (۱) $\binom{4}{2} \times 5 \times 6^5$ (۲) $\binom{4}{2} \times 5^2 \times 6^5$ (۳) $\binom{4}{2} \times 5^2 \times 6^4$ (۴) $\binom{4}{2} \times 5^3 \times 6^3$

۱۸- در یک مجموعه n عضوی، تعداد زیرمجموعه هایی که تعداد اعضایش زوج است، چند برابر تعداد زیرمجموعه هایی است که تعداد اعضای آن فرد است؟

- (۱) ۱ (۲) 2^n (۳) ۲ (۴) 2^{n-1}

۱۹- یکی از جواب های معادله $\binom{15}{10}x^2 + \binom{16}{10}x + \binom{15}{9} = 0$ کدام است؟

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

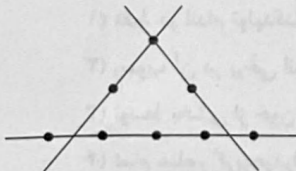
۲۰- تعداد مثلث هایی که توسط نقاط شکل زیر می توان ساخت چند تا است؟

- (۱) ۲۶

- (۲) ۴۶

- (۳) ۳۶

- (۴) ۹۶



محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی



۲۱- کدام عبارت در ارتباط با ترکیب شیمیایی ادرار نادرست است؟

- (۱) نوعی ماده شیمیایی که از تجزیه آمینواسیدها ایجاد می‌شود، در سیاهرگ فوق کبدی نسبت به سیاهرگ باب کم‌تر است.
 - (۲) نوعی ماده شیمیایی که امکان انباشته شدن دارد، در اندامی تولید می‌شود که خون دستگاه گوارش را به قلب بازمی‌گرداند.
 - (۳) نوعی ماده شیمیایی که در مفاصل رسوب می‌کند، در شرایطی می‌تواند خروج ادرار را از کلیه‌های انسان با مشکل مواجه کند.
 - (۴) نوعی ماده شیمیایی که بخش عمده ادرار را تشکیل می‌دهد، به دفع بخشی از کربن دی‌اکسید موجود در خون کمک می‌کند.
- ۲۲- در کتاب درسی به گروهی از جانوران اشاره شده که می‌توانند به منظور تنظیم اسمزی بدن، موادی را به درون بخشی از لوله گوارش تخلیه کنند. کدام عبارت در ارتباط با این جانوران صادق است؟

- (۱) قلب در سطح شکمی بدن آن‌ها قرار گرفته است.
 - (۲) میان خون و مایع میان‌بافتی آن‌ها جدایی وجود دارد.
 - (۳) محل انجام تبادلات گازی را به درون بدن خود منتقل کرده‌اند.
 - (۴) برخی از یون‌ها از طریق ادرار غلیظ و به کمک کلیه‌ها دفع می‌شوند.
- ۲۳- در ارتباط با نوعی اندامک سیتوپلاسمی که منجر به ایجاد رنگ قرمز در یاخته‌های ریشه گیاه چغندر قرمز می‌شود، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) رنگدانه ذخیره شده در آن، در pHهای مختلف سبب بروز رنگ‌های متفاوتی می‌شود.
 - (۲) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، سبب تورم یاخته می‌شود.
 - (۳) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط کم‌تر از یاخته باشد، سبب دور شدن سبزدیسه‌ها از هم می‌شود.
 - (۴) در دانه برخی از گیاهان، پروتئینی را ذخیره می‌کند، که گاهاً منجر به از بین رفتن ریزپرزها و حتی پرزهای روده باریک می‌شود.
- ۲۴- در خصوص نوعی بافت گیاهی که در بخش تغذیه‌ای سیب‌زمینی به کمک اندامک‌های خود به ذخیره نوعی پلی‌ساکارید می‌پردازد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در تصویر میکروسکوپی به علت دیواره ضخیم خود، تیره دیده می‌شود.
 - (۲) گروهی از یاخته‌های آن در صنعت برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند.
 - (۳) در گیاهان مناطق آبرزی، فضای بین یاخته‌ای وسیعی داشته که توسط هوا پر می‌شود.
 - (۴) به علت داشتن دیواره ضخیم و چوبی‌شده، ذرات سختی را در بخش خوراکی گیاه ایجاد می‌کند.
- ۲۵- کدام گزینه، در خصوص ترکیبات گیاهی که در فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن‌ها اشاره شده، صحیح است؟
- (۱) موجب کاهش تحریک گیرنده‌های درد می‌شوند.
 - (۲) برخی ترکیبات پاداکسنده در درمان سرطان، نقش مثبتی دارند.
 - (۳) رنگ نوعی ترکیب در رنگ‌دیسه در pHهای مختلف تغییر می‌کند.
 - (۴) رنگ نارنجی ریشه هویج، به علت ترکیبات رنگی درون واکوئول آن است.

۲۶- هر جانوری که محلول نمک غلیظ را از طریق فضایی به غیر از کلیه دفع می‌کند، کدام ویژگی زیر را دارد؟

- (۱) یاخته‌های خونی را در مغز استخوان تولید می‌کند.
 - (۲) کلیه‌های آن، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
 - (۳) خون مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آن وارد نمی‌شود.
 - (۴) خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب آن عبور می‌کند.
- ۲۷- کدام عبارت، در خصوص هر نوع ماده دفعی که در بدن انسان تولید و در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن اشاره شده، صادق است؟

- (۱) فقط در اندام تولیدکننده لیپوپروتئین‌ها تولید می‌شود.
- (۲) رسوب آن در برخی اندام‌ها، باعث ایجاد بیماری می‌شود.
- (۳) توسط بخشی از خون که ۹۰ درصد آن آب است، حمل می‌شود.
- (۴) تمام عناصر کربوهیدرات‌ها را به همراه نیترژن در ساختار خود دارد.

۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن را از یاخته‌های لایه بیرونی، متمایز می‌سازد؟

- (۱) به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل شده‌اند.
- (۲) در تماس با یاخته‌های بافتی قرار دارند که در سراسر نقاط بدن گسترش یافته‌اند.
- (۳) در محل نگهداری هسته، برجسته شده و سیتوپلاسم آن‌ها در این محل گستردگی بیشتری دارد.
- (۴) منفذهای موجود در غشای آن‌ها، زمینه خروج مواد را در اولین مرحله فرایند تشکیل ادرار فراهم می‌کند.

۳۹- در گروهی از جانوران، امکان مخلوط شدن خون تیره و روشن در قلب به طور طبیعی وجود دارد. چند مورد در خصوص همه این جانوران، درست است؟

- (الف) قطره‌های غلیظ نمک پس از خروج از غدد نمکی آن‌ها، مسیر نزولی را طی می‌کند.
 (ب) گوارش مواد غذایی را فقط در خارج از یاخته‌ها انجام می‌دهند.
 (ج) در خارج از کلیه‌ها، بخشی از بازجذب آب را انجام می‌دهند.
 (د) از بیش از یک روش، برای تبادلات گازی استفاده می‌کنند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) یاخته‌های لایه بیرونی کپسول بومن، دارای هسته بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های لایه درونی آن می‌باشند.
 (۲) یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، در مجاورت غشای پایه، راکیزه‌های بیشتری نسبت به قسمت رأسی دارند.
 (۳) یاخته‌های قوس لوله هنله، در افزایش محتویات شبکه مویرگی موجود در بخش قشری کلیه، نقش مستقیم دارند.
 (۴) یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن، در بیشتر نقاط از طریق زوائد سیتوپلاسمی ساختار خود، به یک‌دیگر متصل می‌باشند.

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

«در بدن مردی ۲۶ ساله، به منظور ضروری می‌باشد.»

- (۱) دفع بعضی ترکیبات حمل‌شونده توسط پروتئین‌هایی مانند آلبومین، وقوع فرایند مؤثر در تنظیم pH خون
 (۲) تنظیم میزان pH خون به هنگام پرکاری یاخته‌های گاسترین‌ساز معده، افزایش ترشح یون هیدروژن به درون نفرون
 (۳) فراهم شدن امکان نفوذ مواد به دیواره درونی کپسول بومن، وجود شکاف‌های باریک متعدد در فواصل بین پاهای پودوسیت
 (۴) بیشتر بودن سطح بازجذب مواد در لوله پیچ‌خورده نزدیک، وجود زوائد غشایی متعدد در بخش باریک‌تر غشای یاخته‌ها

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



- (۱) بخش (۲)، در یاخته‌های کلانشیمی، دارای ضخامت زیادی می‌باشد.
 (۲) بخش (۱)، همراه با رشد پروتوپلاست، دچار افزایش میزان ترکیبات می‌شود.
 (۳) بخش (۴)، در محل لان‌های یاخته‌های اسکلرانشیمی، غیرقابل مشاهده می‌باشد.
 (۴) بخش (۳)، بعد از وقوع فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی به وجود می‌آید.

۳۳- مشخصه مربوط به پرتعدادترین یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاهان نهان‌دانه، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) ابعاد کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های سبزیسه‌دار روپوست دارند.
 (۲) در سطح درونی‌تری نسبت به سایر یاخته‌ها قرار دارند.
 (۳) در سطح بیرونی خود، با یاخته‌های پوستک تماس دارند.
 (۴) فاقد توانایی انجام فرایند تقسیم یاخته‌ای می‌باشند.

۳۴- کدام گزینه، قطورترین آوندهای ساقه یک گیاه دولپه را از باریک‌ترین آوندهای آن، متمایز می‌سازد؟

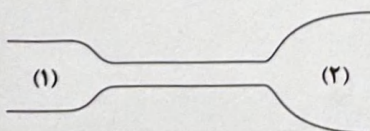
- (۱) تماس با یاخته‌های دراز و مرده اسکلرانشیمی
 (۲) اتصال به گروهی از مرکزی‌ترین آوندهای آن
 (۳) داشتن تعداد بیشتر نسبت به فیبرهای مجاور
 (۴) عدم داشتن ارتباطات سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور

۳۵- طی مرحله‌ای از مراحل اصلی فرایند تشکیل ادرار، کوتاه‌ترین مسیر جابه‌جایی مواد از غشای یاخته رخ می‌دهد، چند مورد، ویژگی منحصر به فرد دیگری برای این مرحله است؟

- (الف) با عبور یون‌هایی از جمله بی‌کربنات و یون هیدروژن، در تنظیم pH خون نقش اصلی را دارد.
 (ب) می‌تواند سبب افزایش فشار اسمزی محتویات درون مجاری جمع‌کننده شود.
 (ج) نسبت به سایر مراحل، به میزان کم‌تری درون نفرون رخ می‌دهد.
 (د) می‌تواند به دو شکل فعال یا غیرفعال صورت گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- در صورتی که شکل زیر، نشان‌دهنده بخشی از محل اتصال دو اندام لوله گوارش در ملخ باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟



- (۱) اندام (۲) نسبت به (۱)، به قلب جانور نزدیک‌تر است.
 (۲) ساختارهای لوله‌ای با دو سر باز، توانایی اتصال به اندام (۲) را دارند.
 (۳) یاخته‌های پوششی دیواره اندام (۱) نسبت به (۲)، اندازه کوچک‌تری دارند.
 (۴) کیسه‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی پیش از اندام شماره (۲) قرار دارند.

۳۷- کدام مورد یا موارد، به منظور تکمیل عبارت زیر، در ارتباط با یک یاختهٔ سبزرنگ گل رز، نامناسب است؟

«در حالتی که پروتوپلاست تماس را با دیوارهٔ یاخته‌ای داشته باشد، می‌توان گفت»

(الف) حداکثر - تجمع سبزدیسه‌ها در بخش مرکزی بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

(ب) حداقل - فشار وارد بر دیوارهٔ یاخته‌ای همانند فشردگی پروتوپلاست، به میزان اندکی کم می‌شود.

(ج) حداکثر - اندامک واجد گلوتن و آنتوسیانین در این یاخته، در حجیم‌ترین حالت خود قرار می‌گیرد.

(د) حداقل - در صورت طولانی‌مدت بودن این وضعیت، تنها با آبیاری فراوان می‌توان از مرگ یاخته جلوگیری کرد.

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

۳۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک هر نوع سامانهٔ بافتی واجد یاختهٔ کلروفیل‌دار در گیاهان تک‌لپه است؟

(۱) یاخته‌هایی با توانایی تقسیم و یا تمایز دارد.

(۲) دیوارهٔ نخستین بعضی از یاخته‌های آن به صورت یکنواخت ضخیم شده است.

(۳) از سراسر گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر حفاظت می‌کند.

(۴) واجد پلاسمودسم‌های فراوان در لان‌های همهٔ یاخته‌های خود است.

۳۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در سیستم دفعی نوعی جانور مهره‌دار بالغ، یکی از مراحل فرایند تشکیل ادرار در خارج از کلیه‌ها هم ادامه پیدا می‌کند. در خصوص این جانور، کدام مورد درست است؟

(۱) هوای تنفسی را با انقباض عضلات دهان و حلق با فشار به شش‌های خود وارد می‌کند.

(۲) خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب سه‌حفره‌ای آن عبور می‌کند.

(۳) نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کند.

(۴) فقط از یکی از روش‌های اصلی برای تبادلات گازهای تنفسی بین خون و هوا استفاده می‌کند.

۴۰- کدام گزینه، ویژگی متمایزکنندهٔ یاخته‌های کلاتشیمی از سایر یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای است؟

(۱) وجود واکوئول درشت در سیتوپلاسم (۲) ایجاد استحکام در اندام‌های گیاهی

(۳) داشتن دیواره‌ای نفوذپذیر به آب (۴) داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم

فیزیک



۴۱- دمای جسمی را به وسیله دو دماسنج که یکی برحسب درجه سلسیوس و دیگری برحسب کلونین درجه بندی شده است، اندازه می گیریم. اگر عددی که دماسنج در مقیاس کلونین نشان می دهد، ۴ برابر عددی باشد که دماسنج برحسب درجه سلسیوس نشان می دهد، دمای جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۲۷۳ (۲) ۹۱ (۳) ۵۴/۶ (۴) ۸۱۹

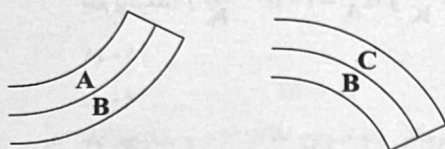
۴۲- دمای جسمی را از 25°C به 308K می رسانیم. تغییر دمای این جسم چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۲ (۳) ۵۰ (۴) ۲۱۲

۴۳- در فشار یک اتمسفر، دماسنجی نقطه انجماد آب را با عدد ۲۵- و نقطه جوش آب را با عدد ۱۱۰ نشان می دهد. رابطه این دماسنج با مقیاس فارنهایت در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $x = \frac{4}{5}F - 49$ (۲) $x = \frac{4}{3}F - 9$ (۳) $x = \frac{3}{4}F - 49$ (۴) $x = \frac{5}{4}F - 9$

۴۴- در شکل زیر، تیغه ها با طول یکسان در یک دما به هم متصل شده اند. در هر دو شکل دمای مجموعه به یک اندازه کاهش یافته است. کدام رابطه بین ضرایب انبساط طولی آن ها صحیح است؟



(۱) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

(۲) $\alpha_C > \alpha_B > \alpha_A$

(۳) $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$

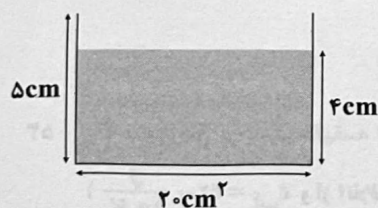
(۴) $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

۴۵- اگر بر اثر کاهش دما، طول جسمی $\frac{3}{4}$ برابر شود، حجم آن چند درصد کاهش می یابد؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۳

۴۶- مطابق شکل زیر، درون ظرفی فلزی به سطح مقطع 20cm^2 تا ارتفاع 4cm مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} = 10^{-3} \times 5$ ریخته ایم. اگر

دمای مجموعه را 50°C افزایش دهیم، چند سانتی متر مکعب از حجم ظرف خالی می ماند؟ $(\alpha_{\text{فلز}} = 10^{-3} \frac{1}{K})$



(۱) ۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

۴۷- اگر دمای فلزی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} = 10^{-3} \times 2$ را به اندازه 100°C افزایش دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

- (۱) ۹۴ و کاهش (۲) ۶ و کاهش (۳) ۹۴ و افزایش (۴) ۶ و افزایش

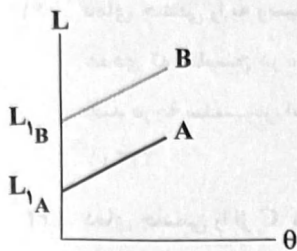
۴۸- کره ای توپر به جرم 2kg و شعاع 5cm از فلزی به ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} = 10^{-5} \times 5$ ساخته شده است. اگر دمای کره را 54°F کاهش

دهیم، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می کند؟ $(\pi = 3)$

- (۱) ۱۸ و کاهش (۲) ۱۸ و افزایش (۳) ۲۴ و کاهش (۴) ۲۴ و افزایش

محل انجام محاسبات

۴۹- نمودار تغییرات طول بر حسب دما برای دو فلز A و B، دو خط موازی مطابق شکل زیر است. اگر $L_B = 2L_A$ باشد، نسبت $\frac{\alpha_B}{\alpha_A}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۱

۵۰- طول میله B در دمای صفر درجه سلسیوس ۱mm از طول میله A در همین دما بیشتر است. اگر دمای هر دو میله را به 100°C برسانیم،

طول میله A از طول میله B، ۱mm بیشتر خواهد شد. طول اولیه میله B چند متر است؟ ($\alpha_B = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$, $\alpha_A = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$)

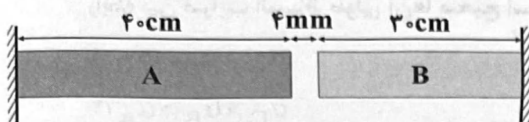
(۴) ۱/۹۹۵

(۳) ۲/۵۰۲۵

(۲) ۲/۴۹۸

(۱) ۲/۵۰۱۵

۵۱- مطابق شکل زیر، دو میله فلزی A و B از یکدیگر ۴mm فاصله دارند. دمای مجموعه را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا دو میله به هم برسند؟ ($\alpha_B = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$ و $\alpha_A = 2 \times 10^{-4} \frac{1}{K}$)



(۱) ۱۰

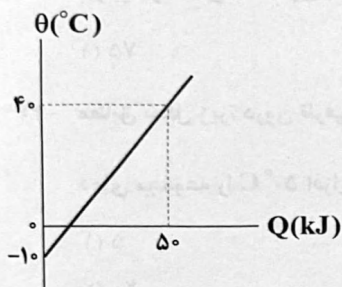
(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۲۰

۵۲- نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به جسمی به جرم ۲kg، مطابق شکل زیر است. دمای این جسم پس از دریافت چند کیلوژول گرما از

دمای 10°C به دمای 20°C می‌رسد؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۵۳- چه مدت زمان بر حسب دقیقه لازم است تا به وسیله گرمکنی با توان ۱۴۰۰W، دمای ۲kg آب 25°C را به 75°C برسانیم؟

($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.)

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۴- یک گلوله مسی به جرم ۲۰۰g با تندی $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به یک کره آهنی به جرم ۲kg برخورد می‌کند و در آن متوقف می‌شود. اگر تمام انرژی گلوله

به گرما تبدیل شود، دمای مجموعه تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ ($c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$, $c_{\text{آهن}} = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

کره آهنی در ابتدا هم‌دما هستند.)

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۵۵- یک گرمکن برقی دمای ۲L آب را در مدت زمان ۲۰ دقیقه از 20°C به 80°C می‌رساند. اگر توان مصرفی این گرمکن برابر با ۲۱۰۰ W باشد،

$$\text{بازده آن چند درصد است؟ } \left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۵ (۴) ۶۰

۵۶- به دو کره توپر و هم جنس A و B به یک مقدار گرما می‌دهیم. اگر در ابتدا شعاع کره A، ۲ برابر شعاع کره B باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$ در کدام

گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۵۷- درون گرماسنجی، ۱۰۰۰g آب با دمای 20°C موجود است. یک قطعه آهنی به جرم ۴kg و دمای 90°C را وارد این گرماسنج می‌کنیم و دمای

$$\text{تعادل برابر با } 40^{\circ}\text{C} \text{ می‌شود. ظرفیت گرمایی این گرماسنج چند واحد SI است؟ } \left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_{\text{آهن}} = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \right)$$

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۵۸- مایع A به جرم ۲kg و دمای 30°C با گرمای ویژه $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ را با مایع B با ظرفیت گرمایی $0.5 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و دمای 60°C مخلوط می‌کنیم. اگر

دمای تعادل برابر با 40°C باشد، چند ژول گرما با محیط مبادله شده است؟

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰

۵۹- درون ظرفی مسی به جرم ۲kg، یک قطعه فلز و ۱۰۰g آب وجود دارد. با استفاده از یک گرمکن با توان ۳۶۲۵W و بازده ۸۰٪ در

مدت زمان $\frac{2}{3}$ دقیقه دمای مجموعه را 50°C افزایش می‌دهیم. ظرفیت گرمایی قطعه فلز چند واحد SI است؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \right)$$

- (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۱۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۶۰- جسمی به جرم ۵kg وجود دارد. اگر جرم جسم را ۲ برابر کنیم، ظرفیت گرمایی آن ۲۰۰۰ واحد SI افزایش می‌یابد. گرمای ویژه این جسم چند

واحد SI است؟

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۸۰۰

شیمی



۶۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع تقریبی ۰/۲ کیلومتر می پوشاند.
- (۲) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره شده و جرم کل مواد حل شده در آب های کره زمین در حال افزایش است.
- (۳) زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش های آن ها، درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.
- (۴) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می شود، زیرا نزدیک به ۷۵ درصد جرم آن را آب تشکیل داده است.

۶۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی میان اتم ها در هر واحد فرمولی از یون های فسفات، نیترات و کربنات، با هم برابر است.
- (۲) تفاوت شمار اتم ها در هر واحد فرمولی از آلومینیم سولفات و آهن (II) هیدروکسید، برابر با شمار اتم ها در هر واحد فرمولی از آمونیوم سولفید است.
- (۳) در دمای 25°C ، انحلال پذیری باریم سولفات در آب، کمتر از انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب است.
- (۴) در یک محلول، جرم حلال می تواند کمتر از جرم حل شونده باشد.

۶۳- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با نمک خوراکی درست است؟

- برای شناسایی یون $\text{Ag}^+(\text{aq})$ ، می توان از این ترکیب یونی استفاده کرد.
- سالانه میلیون ها تن سدیم کلرید با روش شیمیایی تبلور از آب دریا، جداسازی و استخراج می شود.
- از این ترکیب یونی برای تهیه و تولید گاز کلر، فلز سدیم، گاز هیدروژن، سود سوزآور و سدیم کربنات استفاده می شود.
- میزان تأثیر دما بر انحلال پذیری آن، کمتر از میزان تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶۴- با توجه به معادله انحلال پذیری لیتیم سولفات در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) که به صورت $S = -0.2\theta + 35$ است، در چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس)، محلول سیرشده ای از این نمک به جرم ۱۵/۸ گرم، می تواند با ۶/۲۴ گرم نمک باریم کلرید به طور کامل واکنش دهد؟

($\text{Ba} = 137$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{Li} = 7$, $S = 32$, $O = 16$; g.mol^{-1})

لیتیم کلرید + باریم سولفات → باریم کلرید + لیتیم سولفات

۶۵ (۱) ۵۶ (۲) ۳۴ (۳) ۴۳ (۴)

۶۵- در ۸ لیتر از یک نمونه آب، ۲/۲۴ گرم یون کلسیم وجود دارد. اگر حد مجاز این یون در آب آشامیدنی برابر ۸۰ ppm باشد، برای رساندن

غلظت یون کلسیم به حد مجاز قابل آشامیدن، چند مول سدیم فسفات باید به هر لیتر از این آب اضافه شود؟ ($\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

(موازنه شود): $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{Na}_3\text{PO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{Na}^+(\text{aq})$

۲/۵ × ۱۰^{-۳} (۱) ۶/۶۷ × ۱۰^{-۳} (۲) ۱/۵ × ۱۰^{-۳} (۳) ۳/۳۳ × ۱۰^{-۳} (۴)

۶۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) هر ماده ای که میان مولکول های آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می شود، در دما و فشار استاندارد، به حالت مایع است.
- (۲) اگر قطبیت مولکول های A بیشتر از قطبیت مولکول های B باشد، نقطه جوش A بالاتر از نقطه جوش B است.
- (۳) آب جزو مواد معدودی است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز در طبیعت یافت می شود.
- (۴) رفتار مولکول های اوزون و کربن مونوکسید در میدان الکتریکی، مشابه هم است.

محل انجام محاسبات

۶۷- اگر چهار لیتر محلول ۱/۶۰ درصد جرمی آمونیوم نیترات را با هشت لیتر محلول ۰/۸۲ درصد جرمی کلسیم نیترات مخلوط کنیم، غلظت تقریبی یون نیترات در مخلوط نهایی چند ppm است؟ (چگالی هر کدام از محلول‌ها، 1 g.mL^{-1} در نظر گرفته شود).

($H=1, N=14, O=16, Ca=40: \text{g.mol}^{-1}$)

۹۶۶۰ (۴)

۸۷۲۰ (۳)

۸۲۷۰ (۲)

۶۹۹۰ (۱)

۶۸- یک مول فسفاتی از فلز آهن (ترکیب A) و یک مول نیتراتی از فلز مس (ترکیب B) را در نظر بگیرید. با توجه به آن‌ها، کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) اگر نسبت شمار اتم‌های اکسیژن در A به شمار اتم‌های اکسیژن در B برابر با $\frac{4}{3}$ باشد، شمار یون‌های A، به یقین برابر با شمار یون‌های B است.

(ب) شمار کاتیون‌های A، نمی‌تواند کم‌تر از شمار کاتیون‌های B باشد.

(پ) اگر در فرمول‌نویسی A و B از پرانتز استفاده شود، شمار آنیون‌های دو ترکیب با هم برابر است.

(ت) نسبت شمار اتم‌های A به شمار اتم‌های B می‌تواند برابر با $\frac{3}{4}$ باشد.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۶۹- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با فلز منیزیم نادرست است؟

(آ) فراوانی یون آن در آب دریا، کم‌تر از یون سدیم و بیشتر از یون پتاسیم است.

(ب) فلز منیزیم در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

(پ) برای استخراج و جداسازی آن از آب دریا، در مرحله نخست، منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم اکسید رسوب می‌دهند.

(ت) در مرحله پایانی استخراج آن از آب دریا، با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید محلول را به منیزیم و گاز کلر تجزیه می‌کنند.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۷۰- در محلولی از کلسیم برمید، به ازای $1/8$ مول یون حاصل از انحلال نمک، $17/5$ مول آب در محلول وجود دارد. درصد جرمی یون برمید در

این محلول کدام است؟ ($H=1, O=16, Ca=40, Br=80: \text{g.mol}^{-1}$)

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

۲۴ (۲)

۲۲ (۱)

۷۱- داده‌های جدول زیر مربوط به انحلال‌پذیری نمک A در دماهای مختلف است. اگر معادله انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما، خطی در نظر

گرفته شود، غلظت محلول سیرشده آن در دمای 90°C ، برحسب درصد جرمی کدام است؟

$\theta (^\circ \text{C})$	۸	۲۴	۳۶	۶۰
$S\left(\frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}}\right)$	۳۲	۵۲	۶۷	۹۷

۶۷/۳۵ (۱)

۷۳/۴۲ (۲)

۵۰/۴۲ (۳)

۵۷/۳۵ (۴)

۷۲- در یک آزمایشگاه شیمی دو محلول با مشخصات زیر موجود است:

A: محلول پتاسیم نیترات با درصد جرمی ۲۵ و چگالی $1/20$ گرم بر میلی‌لیتر

B: محلول پتاسیم نیترات با درصد جرمی ۵۰ و چگالی $1/50$ گرم بر میلی‌لیتر

اگر a گرم از محلول A و b گرم از محلول B را با هم مخلوط کنیم و مولاریته محلول نهایی برابر با $4/8$ شود، نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟ (از تغییر

حجم در اثر مخلوط کردن، چشم‌پوشی کنید). ($\text{KNO}_3 = 100 \text{ g.mol}^{-1}$)

۰/۴۴ (۴)

۲/۲۵ (۳)

۱/۲۰ (۲)

۰/۸۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۳- با استفاده از یک دستگاه تبادل گر یونی که مجهز به فیلترهای ویژه است، می توان یون های Cd^{2+} را از آب آلوده جدا کرد. این دستگاه در طول یک سال، ۶۰۰ متر مکعب آب آلوده به یون کادمیم را تصفیه می کند. اگر غلظت یون کادمیم در این آب برابر 280 ppm بوده و هر چهار ماه یکبار، فیلتر

این دستگاه تعویض شود، هر فیلتر ظرفیت جذب چند مول یون کادمیم را دارد؟ ($\text{Cd} = 112 \text{ g.mol}^{-1}$, $d_{\text{آب}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

- ۳۷۵ (۱) ۳۷/۵ (۲) ۵۰۰ (۳) ۵۰ (۴)

۷۴- چه تعداد از ویژگی های زیر در اتانول، بیشتر از استون است؟

- جرم مولی • دمای جوش

- شمار جفت الکترون های ناپیوندی • شمار پیوندهای C—H

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۵- به ۴۰ میلی لیتر محلول ۲۰٪ جرمی پتاسیم نیترات با چگالی 1.25 g.mL^{-1} ، به میزان ۱۶۰ میلی لیتر آب خالص اضافه می کنیم. مولاریته

پتاسیم نیترات در محلول نهایی کدام است؟ ($\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۰/۶۲۵ (۱) ۰/۵۰۰ (۲) ۰/۸۷۵ (۳) ۱/۰۰۰ (۴)

۷۶- کدام مجموعه از یون های زیر، جزو یون های موجود در آب های آشامیدنی و شیرین هستند؟

- (۱) SO_4^{2-} , OH^- , Mn^{2+} (۲) F^- , NO_3^- , Ca^{2+} (۳) Fe^{2+} , Pb^{2+} , Cl^- (۴) K^+ , CO_3^{2-} , S^{2-}

۷۷- داده های جدول زیر، نتایج آزمایش خون یک فرد بالغ را نشان می دهد. اگر مولاریته قند (گلوکز) خون این فرد، ۲۰۰ برابر مولاریته کراتینین

باشد، جرم مولی کراتینین چند گرم بر مول بوده و غلظت کلسیم (برحسب ppm)، چند برابر غلظت پتاسیم (برحسب ppm)

است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39$, $\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$, $d_{\text{خون}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)

		Normal range
Glucose (pc) (mg/dL)	۱۲۸	(۸۰ – ۱۴۰)
Blood urea nitrogen (mg/dL)	۵/۰	(۸ – ۲۳)
Creatinine (mg/dL)	۰/۴	(۰/۶ – ۱/۵)
GOT (IU/L)	۲۷	(۵ – ۱۴۰)
GPT (IU/L)	۱۳	(۵ – ۱۴۰)
Albumin (g/dL)	۲/۹	(۳/۵ – ۵/۰)
Globulin (g/dL)	۳/۸	(۲/۵ – ۳/۵)
Total bilirubin (mg/dL)	۲/۲	(۲/۵ – ۱/۲)
Direct bilirubin (mg/dL)	۱/۳	(۲/۵ – ۰/۴)
Lactate dehydrogenase (U/L)	۱۸۳	(۱۰۰ – ۲۰۰)
Sodium (mmol/L)	۱۳۹	(۱۳۵ – ۱۴۵)
Potassium (mmol/L)	۳/۶	(۳/۵ – ۵/۲)
Calcium (mg / dL)	۷/۷	(۸/۵ – ۱۰/۵)
Phosphorus (mg / dL)	۴/۰	(۲/۵ – ۴/۵)

- ۵/۴۸، ۱۱۲/۵ (۴)

- ۰/۵۴۸، ۱۱۲/۵ (۳)

- ۵/۴۸، ۱۷۲/۵ (۲)

- ۰/۵۴۸، ۱۷۲/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) ضد یخ، محلول اتین گلیکول در آب است.

(۲) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده در یک حلال آلی است.

(۳) سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی سیتریک اسید در آب است.

(۴) گلوکومتر، میلی گرم گلوکز در هر دسی لیتر از خون را نشان می دهد.

۷۹- A گرم از نمک X را در ۹۰ گرم آب مخلوط کرده و به اندازه کافی آن را هم می زنیم، در نتیجه ۲۰ گرم از نمک X ته نشین می شود. با اضافه کردن مقدار

کافی آب خالص، محلول سیرشده ای به دست می آید که درصد جرمی X در آن برابر با ۴۰ است. جرم محلول نهایی چند گرم است؟

(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۸۰

(۲) ۲۲۰

(۱) ۱۶۰

۸۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آب و هیدروژن سولفید، نادرست است؟

(۱) حالت فیزیکی آن ها در دمای 25°C ، متفاوت است.

(۲) نقطه جوش آن ها، بیشتر از 100°C با هم تفاوت دارد.

(۳) هر دو ماده، مولکول های خمیده و قطبی دارند.

(۴) میزان قطبیت مولکول های آب و قدرت پیوندهای کووالانسی مولکول های آن، نزدیک به دو برابر مولکول های هیدروژن سولفید است.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

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

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

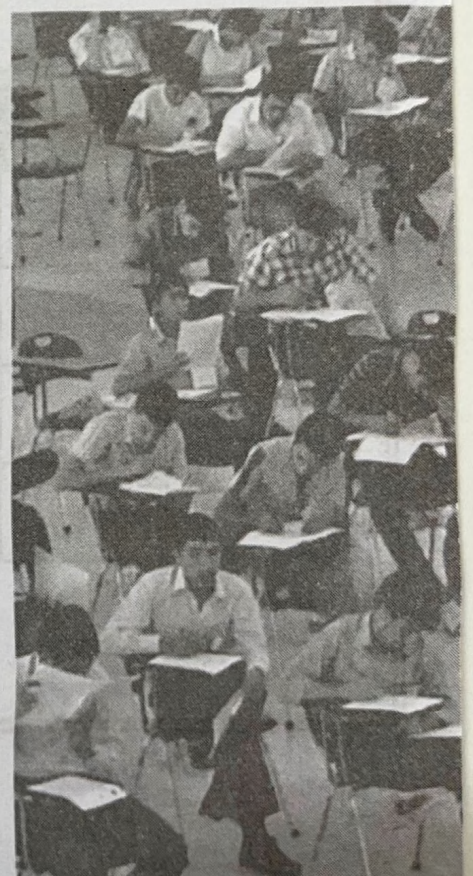
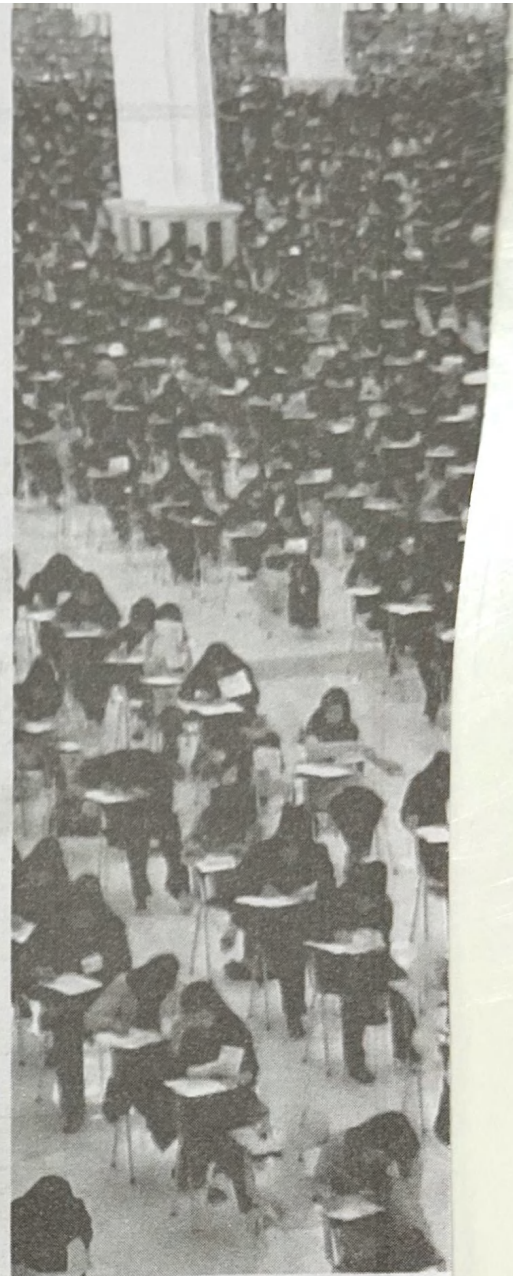
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

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

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - مهدی وارسته	ندا فرمختی - محدثہ کارگرفرد علی عرب - زہرا ساسانی مینا نظری - مهدی وارسته
زیست شناسی	رضا نظری - امیر محمد خرسندی نژاد سحر زرافشان - آرمان داداش پور امیر رضا رمضانی - سجاد حمزہ پور علی وصالی محمود - علی زراعت پیشہ علی سلاجقہ - حمید رضا فیض آبادی	ابراہیم زہرہ پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	بہزاد کاویانی	مروارید شاہ حسینی - سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آمادہ سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی
بازبینی و نظارت نہائی: سارا نظری
برنامہ ریزی و هماہنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچہ: بہارہ سلیمی - عطیہ خادمی
ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیدہ سادات شریفی - فاطمہ عبدالہخانی - نوشین تاکی
سرپرست واحد فنی: سعیدہ قاسمی
صفحہ آرا: فرہاد عبدی
طراح شکل: آرزو گلفر
حروف نگاران: ربابہ الطافی - فرزانیہ رجبی - مینا عباسی - سحر فاضلی - حدیث فیض الہی - مریم قلی پور مہناز کاظمی - فاطمہ میرزایی



۵ فرض کنید $f(x) = k$ باشد. در این صورت:

$$f''(4) + f(4) - 10 = 0 \Rightarrow k'' + k - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k''+2k+5) = 0 \Rightarrow k=2 \Rightarrow f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{f(-2)g(\Delta)}{f(-2)+g(\Delta)} = \frac{2 \times \Delta}{2+\Delta} = \frac{1}{7}$$

۴ ۶

$$f(x) = \sqrt{1-2\sin x \cos x} + \sqrt{\frac{1}{1+\tan^2 x}} - \sin x$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{(\sin x - \cos x)^2} + \sqrt{\cos^2 x} - \sin x$$

$$= \underbrace{|\sin x - \cos x|}_{+} + \underbrace{|\cos x|}_{+} - \sin x$$

اگر $45^\circ < x < 90^\circ$ باشد، داریم:

$$\Rightarrow f(x) = \sin x - \cos x + \cos x - \sin x = 0$$

۷ بررسی موارد:

$$\frac{y}{x} + \frac{x}{y} = 2 \Rightarrow \frac{y^2 + x^2}{xy} = 2$$

(الف)

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = 0 \Rightarrow (x-y)^2 = 0 \Rightarrow y = x \checkmark$$

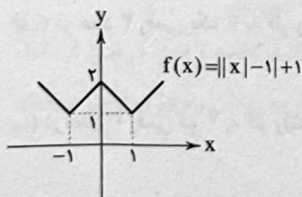
$$f(x) = \sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} + \cot x - \sqrt{1+\cot^2 x}$$

(ب)

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{\frac{1-\cos x}{1+\cos x}} \times \frac{1-\cos x}{1-\cos x} + \cot x - \sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{|1-\cos x|}{|\sin x|} + \cot x - \frac{1}{|\sin x|}$$

$$= \frac{1-\cos x}{\sin x} + \cot x - \frac{1}{\sin x} = \frac{1}{\sin x} - \cot x + \cot x - \frac{1}{\sin x} = 0 \checkmark$$



ج) از ناحیه سوم و چهارم نمی‌گذرد. $\Rightarrow$

۸ عرض نقاط A و B با هم برابر است در نتیجه:

$$x_S = \frac{5+(-1)}{2} = 2$$

$$y = (x-2)^2 + h \xrightarrow{\left| \begin{smallmatrix} 4 \\ 2 \end{smallmatrix} \right|} 2 = (4-2)^2 + h \Rightarrow h = -2$$

$$\Rightarrow y = (x-2)^2 - 2$$

اگر نمودار $y = x^2$ ، ۲ واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت پایین منتقل شود، نمودار $f(x)$ حاصل می‌شود.

ریاضیات



۴ ۱

$$f(x) = \frac{(\alpha-1)x + 2\alpha-1}{\alpha x + 2\alpha-2}$$

شرط آن که تابع فوق ثابت باشد آن است که:

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

$$\Rightarrow 2\alpha^2 - 2\alpha + 2 = 2\alpha^2 - \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - \alpha + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=1} \alpha_1, \alpha_2 = 2 \pm \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 + \alpha = 8 + 5\sqrt{2} \\ \alpha^2 + \alpha = 8 - 5\sqrt{2} \end{cases}$$

۲ نکته: می‌دانیم اگر $a > 0$ باشد در نتیجه $a + \frac{1}{a} \geq 2$ و

اگر $a < 0$ باشد در نتیجه $a + \frac{1}{a} \leq -2$

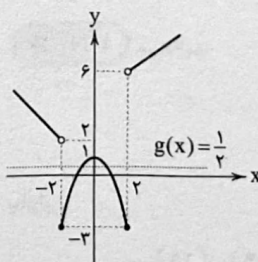
$$f(1) + f(2) + \dots + f(100) = 100 \left(a + \frac{1}{a}\right)$$

$$\xrightarrow{a + \frac{1}{a} \geq 2} 100 \left(a + \frac{1}{a}\right) \geq 200 \Rightarrow \text{کمترین مقدار} = 200$$

۳ ۳

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-x}{|x|} & x < -2 \\ 1-x^2 & -2 \leq x \leq 2 \\ 3x & x > 2 \end{cases}$$

نمودار تابع قطعه‌ای بالا به صورت زیر است:



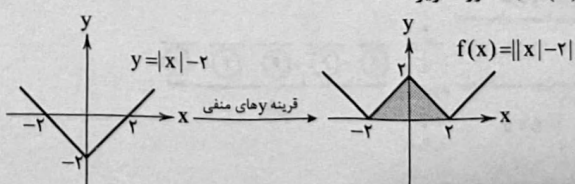
نمودار $f(x)$ و $g(x)$ در دو نقطه متقاطع هستند.

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 4|x| + 4} = \sqrt{|x|^2 - 4|x| + 4}$$

۴ ۱

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{(|x|-2)^2} = ||x|-2|$$

نمودار $f(x)$ به صورت زیر است:



$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

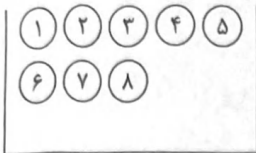
۱۳ ۴

انتخاب یک زوج

$$\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = 5 \times 4 \times 2 \times 2 = 120$$

انتخاب دو زوج دیگر

۱۴ ۱



اگر عددی بخواهد بر ۴ بخش پذیر باشد باید دو رقم آخر آن بر ۴ بخش پذیر باشد.

دو رقم آخر می توانند اعداد زیر باشند:

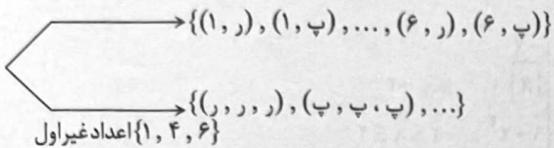
$$\{12, 16, 24, 28, 32, 36, 48, 52, 56, 64, 68, 72, 76, 84\}$$

اگر هر کدام از اعداد فوق در دو خانه سمت راست قرار گیرند، خانه سمت چپ ۶ حالت دارد.

$$6 \times 14 = 84 = \text{تعداد کل حالات}$$

۱۵ ۲

اعداد اول {۲, ۳, ۵}



۳(۸-۱): تعداد حالاتی که حداقل یک سکه پشت بیاید

$$= 18 + 3(7) = 18 + 21 = 39$$

۱۶ ۱ می دانیم:

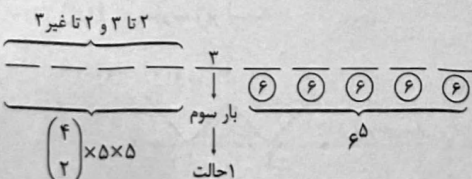
$$\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

بنابراین:

$$\binom{10}{1} + \binom{10}{2} + \binom{11}{3} + \binom{12}{4} + \binom{13}{5} + \binom{14}{6} = \binom{15}{6}$$

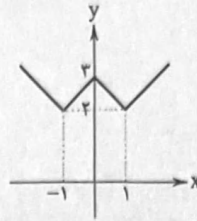
$$= \frac{15!}{6! \times 9!} = \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10}{1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6} = 5005$$

۱۷ ۲



$$\text{تعداد حالات: } \binom{4}{2} \times 5^2 \times 6^5$$

۹ ۳ نمودار تابع g را رسم می کنیم.

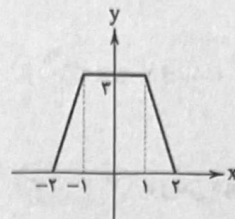


اگر خط $y = m$ بخواهد نمودار g را در ۴ نقطه قطع کند، باید:

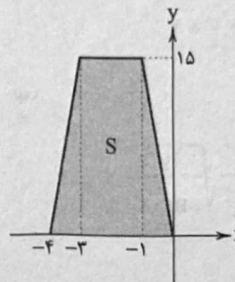
$$2 < m < 3$$

۱۰ ۴ ابتدا نمودار تابع قطعه ای را رسم می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} 3 & -1 \leq x \leq 1 \\ -3x + 6 & 1 < x < 2 \\ 3x + 6 & -2 < x < -1 \end{cases}$$



برای رسم تابع $y = \Delta f(x+2)$ نمودار f را ۲ واحد به سمت چپ و مقادیر y را ۵ برابر می کنیم بنابراین:



مساحت ذوزنقه حاصل برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} (4+2) \times 15 = 45$$

۱۱ ۲ حالات زیر را در نظر بگیرید:

الف) در عدد ۳ رقمی یک ۳ به کار رفته باشد. (۳, ۲, ۱)

$$3! = 6$$

ب) در عدد ۳ رقمی دو ۳ به کار رفته باشد: (۰, ۳, ۳)

$$\underbrace{2}_{\text{رقم سوم}} \times \frac{3!}{2!} = 6$$

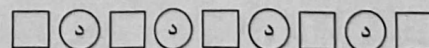
۱ یا ۲ باشد.

ج) در عدد ۳ رقمی، سه رقم ۳ به کار رفته باشد. (۳, ۳, ۳)

$$= \text{تعداد حالات}$$

$$= 6 + 6 + 1 = 13$$

۱۲ ۲ ابتدا ۴ دختر را به ۴! حالت قرار می دهیم:



پسرها در هر یک از مربع ها می توانند قرار بگیرند، بنابراین:

$$\text{تعداد حالات: } \binom{5}{3} \times 4! \times 3! = 10 \times 24 \times 6 = 1440$$

زیست‌شناسی



۲۱ ۴ اوره به دفع بخشی از کربن دی‌اکسید موجود در خون کمک می‌کند. دقت کنید فراوان‌ترین مادهٔ دفعی ادرار در انسان، آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آمونیاک از تجزیهٔ آمینواسیدها ایجاد می‌شود. این ماده در کبد به اوره تبدیل می‌شود، بنابراین مقدار آن در سیاهرگ فوق‌کبدی کم‌تر از سیاهرگ باب است.
(۲) اوره قابلیت انباشته شدن و دفع با فواصل زمانی در بدن را دارد. این ماده در کبد تولید می‌شود که خون دستگاه گوارش را دریافت و به سوی قلب می‌فرستد.
(۳) اوریک اسید در مفاصل رسوب می‌کند. این ماده منجر به سنگ کلیه نیز می‌شود که مانع از خروج صحیح ادرار از بدن می‌شود.

۲۲ ۳ ماهیان غضروفی ساکن آب شور، محلول نمک غلیظ و حشرات، مواد دفعی خود را به همراه آب به روده ترشح می‌کنند. آبشش ماهیان غضروفی همانند نایدیس درون بدن جاندار قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قلب در حشرات در سطح پشتی بدن قرار دارد.
(۲) حشرات دارای همولنف بوده و میان خون و مایع میان‌بافتی آن‌ها جدایی وجود ندارد.
(۴) حشرات فاقد کلیه در بدن خود هستند.

۲۳ ۳ واکوئول به واسطهٔ رنگدانهٔ آنتوسیانین در ایجاد رنگ ریشهٔ چغندر قرمز مؤثر است. وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط کم‌تر از یاخته باشد، پلاسمولیز رخ می‌دهد و اندامک‌های سیتوپلاسم به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگدانهٔ آنتوسیانین، در pHهای مختلف، رنگ‌های متفاوتی ایجاد می‌کند.
(۲) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، تورژسانس رخ می‌دهد که سبب تورم یاخته می‌شود.
(۴) گلوتن پروتئینی است که در گیاهانی مانند گندم و جو، در این اندامک ذخیره شده و در بیماری سلیاک منجر به از بین رفتن ریزپرز و حتی پرزهای رودهٔ باریک می‌شود.

۲۴ ۳ در بخش خوراکی گیاه سیب‌زمینی اندامک آمیلوپلاست وجود دارد که موجب ذخیرهٔ نشاسته می‌شود. از طرفی در کتاب درسی اشاره شده که یاخته‌های پاراننشیمی در ذخیرهٔ مواد مؤثر هستند؛ بنابراین صورت سؤال در مورد بافت پاراننشیمی است. این بافت در گیاهان آبزی فضای بین یاخته‌ای زیادی داشته که پر از هوا شده تا اکسیژن گیاه را تأمین کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت کلانشیم به علت دیوارهٔ ضخیم در زیر میکروسکوپ به رنگ تیره دیده می‌شود.
(۲) یاخته‌های فیبر در بافت اسکلراننشیمی در تولید پارچه و طناب کاربرد دارند.
(۴) یاخته‌های اسکلرئیدی موجب ایجاد ذرات سخت در بخش خوراکی برخی گیاهان می‌شوند.

۱۸ ۱ می‌دانیم در یک مجموعه، نصف زیرمجموعه‌ها تعداد اعضایش زوج و نصف زیرمجموعه‌ها تعداد اعضایش فرد است. بنابراین:

$$\binom{n}{1} + \binom{n}{3} + \dots = 2^{n-1}$$

$$\binom{n}{2} + \binom{n}{4} + \dots = 2^{n-1}$$

تعداد زیرمجموعه‌هایی که تعداد اعضایش زوج است = ۱
تعداد زیرمجموعه‌هایی که تعداد اعضایش فرد است

۱۹ ۲

$$\binom{15}{10}x^2 + \binom{16}{10}x + \binom{15}{9} = 0$$

$$\binom{15}{9} + \binom{15}{10} = \binom{16}{10} \xrightarrow{a+c=b} x_1 = -1, x_2 = \frac{-\binom{15}{9}}{\binom{15}{10}}$$

$$x_2 = -\frac{\frac{15!}{9! \times 6!}}{\frac{15!}{10! \times 5!}} = -\frac{\frac{15!}{9! \times 6!} \times \frac{10! \times 5!}{15!}}{\frac{10! \times 5!}{15!}} = -\frac{5}{3}$$

۲۰ ۲

$$\binom{3}{3} + \binom{3}{1}\binom{5}{2} + \binom{5}{1}\binom{3}{2} = 1 + 3 \times 10 + 5 \times 3 = 1 + 30 + 15 = 46$$



پروسی سایر گل‌ها

(۱) یاخته‌های لایه بیرونی گلپول بوم از نوع پوششی هستند و همان‌قدر یاخته‌های لایه درونی به شکلی از رشته‌های بیرونی و گلیکوپروتئینی یعنی همان غشای پایه متصل شده‌اند.

(۲) یاخته‌های لایه درونی به یاخته‌های پوششی سنگفرشی لایه بیرونی و یاخته‌های لایه بیرونی به یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک اتصال دارند بافت پوششی در سراسر نقاط بدن گسترش یافته‌اند.

(۳) توجه داشته باشید پودوسیته‌ها در غشای خود منفذی ندارند بلکه این شکاف‌های تراسی در حد فاصل بین پاهای این یاخته‌هاست که امکان خروج مواد طی فرایند تراوش را می‌دهد.

۲۹ در دوزستان بالغ که قلب سه محرابی دارند و غرندگی که بدن‌های آن‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا نشده‌اند، خون تیره و روشن درون قلب با یکدیگر مخلوط می‌شوند. فقط مورد «ب» درست بیان شده است.

پروسی مژده

الف) برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

ب) در همه جانوران مهره‌دار، لوله گوارشی وجود دارد و گوارش مواد غذایی فقط در خارج از یاخته‌ها انجام خواهد شد.

ج) مثانه دوزستان محل ذخیره آب و بوم‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس با جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند، اما در خزندگان، با جذب آب فقط در کلیه‌ها انجام می‌گیرد.

د) دوزستان بالغ برخلاف خزندگان، از دو روش تنفس پوستی و تنفس برای تبادل گاز استفاده می‌کند.

۳۰ طبق شکل، یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، در مجاورت غشای پایه، (اکتوپلازمی بیشتری نسبت به قسمت رأسی دارند.



۳۱ آلکالیندها در ساختن داروهای مسکن نقش دارند، داروهای

مسکن باعث کاهش تحرک گیرنده‌های درد در انسان می‌شوند.

پروسی سایر گل‌ها

(۱) ترکیبات پداسفته که در پیشگیری (نه درمان) از سرطان و بهبود گوارش معز و اندام‌های دیگر مؤثر هستند، در واگنول‌ها و رنگ‌دانه‌ها وجود دارند.

(۲) آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واگنول (نه رنگ‌دانه) ذخیره می‌شود. آنتوسیانین در رشته چغندر قرمز، گلم بنفش و سیب‌زمینی مانند پرتقال تیره، به مقدار قابل‌توجهی وجود دارد و رنگ آن در pHهای مختلف تغییر می‌کند.

(۳) طبق متن کتاب درسی، رنگ زرد یا نارنجی رشته هویج و رنگ قرمز سیب‌زمینی، به ترکیبات رنگی درون واگنول آن‌ها وابسته نیست و در کروموبلاست‌ها وجود دارند.

۳۲ منظور صورت سؤال، برخی خزندگان و پرندگان دریایی و

بیابانی هستند که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند و همچنین ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی‌ها هستند. همه این جانوران گردش خون بسته دارند که در آن، خون مستقیماً وارد فضای بین یاخته‌های بدن نمی‌شود.

پروسی سایر گل‌ها

(۱) ماهیان غضروفی فاقد مغز استخوان هستند.

(۲) کلیه‌ها در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد و این عبارت در مورد ماهی‌ها صادق نیست.

(۳) این عبارت هم فقط در مورد برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی درست است که گردش خون مضاعف دارند، ماهی‌ها دارای گردش خون ساده هستند که طی آن، خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می‌کند.

۳۳ اوره، اوریک اسید، آمونیاک و کربن دی‌اکسید مواد دفعی

هستند که در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن‌ها اشاره شده است، همه این مواد توسط خونابه که ۹۰ درصد آن را آب تشکیل می‌دهد، حمل می‌شوند.

پروسی سایر گل‌ها

(۱) منظور از اندام تولیدکننده اسپروئیت‌ها، گید است، اندام‌های دیگر بدن نیز توانایی تولید آمونیاک و CO_2 دارند.

(۲) این عبارت هم فقط در مورد اوریک اسید درست است که تعادل زیادی به ایجاد رسوب در کلیه‌ها و معاسل دارد.

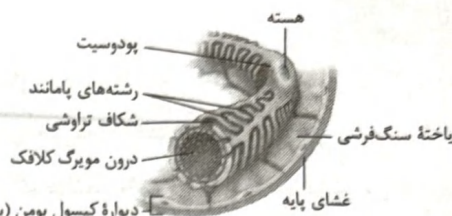
(۳) عناصر گروهیدرات‌ها، H ، C و O هستند اما طبع کنید که در CO_2 ، هیدروژن و نیتروژن وجود ندارد، علاوه بر آن، آمونیاک، کربن و اکسیژن ندارد.

۳۴ یاخته‌های پودوسیته که در دیواره درونی گلپول بوم هستند،

در محل نگه‌داری هسته، برجسته شده و سیترولاسم آن‌ها در این بخش از یاخته نسبت به سایر بخش‌ها، گسترده‌تری دارد اما در محل برجستگی ناشی از هسته در لایه بیرونی گلپول بوم، سیترولاسم اندکی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل، یاخته‌های لایه بیرونی کپسول بومن، دارای هسته کوچک‌تری نسبت به یاخته‌های لایه درونی آن می‌باشند.
- (۳) حواستان باشد که قوس لوله هنله در بخش قشری کلیه حضور ندارد در نتیجه، این گزینه کاملاً نادرست است.
- (۴) مطابق شکل، این گزینه نادرست است و زوائد سیتوپلاسمی پاماند به یک‌دیگر متصل نیستند.



دیواره کپسول بومن (بیرونی)

- (۲) به هنگام پرکاری یاخته‌های گاسترین‌ساز معده ← افزایش ترشح گاسترین ← افزایش برداشت اسید از خون به منظور ترشح اسید معده ← کاهش اسید و یون هیدروژن در خون ← کاهش ترشح یون هیدروژن در کلیه

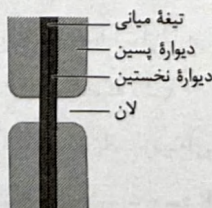
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بعضی ترکیبات حمل‌شونده توسط پروتئین‌هایی مانند آلبومین، بعضی داروها مثل پنی‌سیلین هستند که توسط فرایند ترشح دفع می‌شوند. این فرایند در تنظیم pH خون مؤثر است.
- (۳) وجود شکاف‌های باریک متعدد در فواصل بین پاهای پودوسیت سبب می‌شود تا امکان نفوذ مواد به دیواره درونی کپسول بومن فراهم شود.
- (۴) وجود زوائد غشایی (ریزپرز) متعدد در بخش باریک‌تر (سطح رأسی غشا) یاخته‌های مکعبی شکل لوله پیچ‌خورده نزدیک نسبت به بخش پهن آن‌ها، بیانگر بیشتر بودن سطح بازجذب مواد است.

- (۱) در شکل مطرح‌شده در صورت سؤال، اجزای (۱) تا (۴) به ترتیب دیواره پسین، دیواره نخستین، تیغه میانی و دیواره نخستین هستند. دیواره نخستین در یاخته‌های کلاتشیمی، دارای ضخامت زیادی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دقت کنید که دیواره پسین مانع رشد یاخته می‌شود! پس این مورد نادرست است.
- (۳) اتفاقاً برعکس! طبق شکل در محل لان، دیواره نخستین نیز وجود دارد.



- (۴) به هنگام تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی (نه پس از تقسیم سیتوپلاسم) لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود.

۳۳ ۴

پرتعدادترین یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته هستند. این یاخته‌ها فاقد توانایی انجام تقسیم می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در روپوست، یاخته‌های نگهبان روزنه، کلروپلاست دارند. یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته، ابعاد بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های نگهبان روزنه دارند.
- (۲) یاخته‌های نگهبان روزنه در سطح درونی‌تری نسبت به یاخته‌های روپوستی تمایزنیافته قرار دارند نه برعکس.
- (۳) برای رد این گزینه باید دقت داشته باشید که پوستک یاخته ندارد.

- (۴) ۳۴ قطورترین آوندهای ساقه یک گیاه دولپه، عناصر آوندی و باریک‌ترین آوندهای آن، آوندهای آبکش هستند. آوندهای چوبی مرده‌اند و پلاسمودسم ندارند ولی آوندهای آبکشی دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور خود می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۱) هر دو نوع آوند، با یاخته‌های دراز و مرده اسکلرانشیمی (فیبر) تماس دارند.
- (۲) مرکزی‌ترین آوندهای ساقه دولپه، تراکئیدها هستند. هر دو نوع آوند دکرشده با این نوع آوند تماس دارند.
- (۳) طبق شکل گفته‌شده توجه داشته باشید که عناصر آوندی و آوندهای آبکش، هر دو تعداد کم‌تری نسبت به فیبرها دارند.

- (۱) ۳۵ منظور از صورت سؤال مرحله ترشح است، زیرا در روشی از ترشح، مواد دفعی بدون عبور از دیواره مویرگ، مستقیماً از یاخته‌های دیواره نفرون به درون فضای نفرون ترشح می‌شود، در این روش کوتاه‌ترین مسیر جابه‌جایی مواد رخ می‌دهد که مواد دفعی فقط از یک لایه غشای یاخته عبور می‌کند. تنها مورد «ج» ویژگی منحصر به فرد دیگری برای ترشح است.

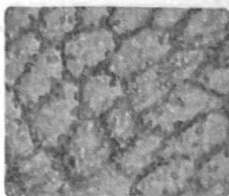
بررسی موارد:

الف) اگرچه ترشح در تنظیم اسیدیته خون نقش اساسی را برعهده دارد، ولی ترشح یون بی‌کربنات بی‌معناست و مرحله‌ای که با تنظیم میزان بی‌کربنات خون و ادرار، سبب تنظیم اسیدیته خون می‌شود، بازجذب است؛ بنابراین این عبارت به طور کلی غلط است.

ب) هم ترشح و هم بازجذب در مجرای جمع‌کننده می‌توانند صورت گیرند. بازجذب آب (مولکول‌های آب) و یا ترشح مواد دفعی، هر دو می‌تواند سبب افزایش فشار اسمزی محتویات درون مجاری جمع‌کننده شود، بنابراین این مورد در رابطه با هر دو مرحله بازجذب و ترشح صادق است.

بررسی موارد:

(الف) مدنظر این مورد تورژسانس است. مطابق شکل واضح است که تجمع سیزدیه‌های یک یاخته گیاهی، در بخش کناری (قشری) یاخته نسبت به ناحیه مرکزی بیشتر است.



(ب) مدنظر این مورد پلاسمولیز است. توجه داشته باشید که در پلاسمولیز به علت جدا شدن بخش‌هایی از غشای یاخته از دیواره یاخته‌ای، فشار وارد بر دیواره یاخته‌ای کم می‌شود، اما فشردگی پروتوپلاسم افزایش می‌یابد نه این‌که کم شود.

(ج) مدنظر این مورد تورژسانس است. اگرچه در تورژسانس اندامک واکوئول آب زیادی جذب کرده و در حجیم‌ترین حالت خود مشاهده می‌شود، اما باید توجه داشت که این اندامک تنها در یاخته‌های گیاه گندم و جو حاوی پروتئین ذخیره‌ای گلوتن می‌باشد، در صورتی‌که یاخته مدنظر صورت سؤال متعلق به گیاه گل رز است، هم‌چنین می‌دانیم آنتوسیانین از مواد رنگی ذخیره‌ای در واکوئول است.

(د) مدنظر این مورد پلاسمولیز است. مطابق متن کتاب درسی، اگر پلاسمولیز طولانی‌مدت باشد، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود و گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش می‌میرد.

۳۸ ۱ منظور از صورت سؤال بافت پوششی و زمینه‌ای است. در بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه و در بافت زمینه‌ای بعضی از پارانشیم‌ها واجد کلروفیل هستند. در بافت پوششی یاخته‌های تمایز یافته روپوستی از جمله کرک، نگهبان روزنه، تار کشنده و یاخته‌های ترشحی قابل مشاهده بوده، پس یاخته‌های روپوست قدرت تمایز دارند، هم‌چنین در بافت زمینه‌ای نیز یاخته‌های پارانشیمی قابلیت انجام تقسیم یاخته‌ای (برای مثال وقتی گیاه زخمی می‌شود) را دارند.

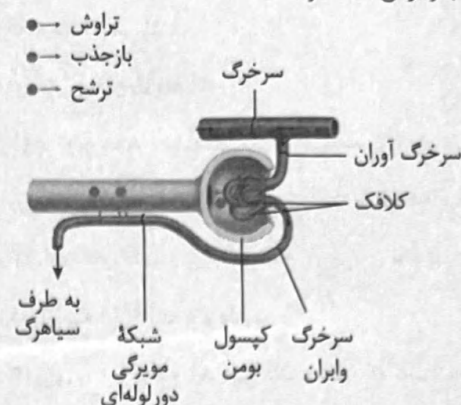
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مدنظر این گزینه تنها یاخته‌های کلاتشیم هستند که مطابق متن کتاب درسی، دیواره نخستین ضخیمی داشته ولی مانع از رشد گیاه نشده و نقش استحکامی دارند، بنابراین این گزینه تنها در رابطه با بافت زمینه‌ای گیاه صادق است.

(۳) این عبارت متن صریح کتاب در ارتباط با بافت پوششی است که سرتاسر گیاه را به منظور حفاظت از آن در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر پوشانده است.

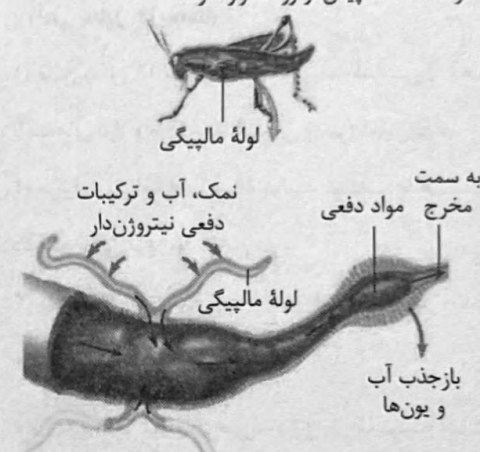
(۴) توجه داشته باشید اگرچه همه یاخته‌های بافت پوششی در گیاه جوان زنده هستند، اما بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌های واجد دیواره پسین چوبی شده است که پروتوپلاست خود را از دست داده و مرده‌اند؛ مانند فیبر و اسکله‌ای. یاخته‌های مرده فاقد پلاسمودسم می‌باشند، البته واضح است در صورتی‌که یاخته زنده باشد، واجد پلاسمودسم‌های فراوانی در محل لان‌های خود است.

(ج) واضح است که بازجذب و ترشح نسبت به تراوش به میزان کم‌تری صورت می‌گیرد، هم‌چنین مطابق شکل میزان وقوع ترشح از بازجذب کم‌تر است (به تعداد فلش‌های بازجذب و ترشح دقت شود).



(د) تراوش همواره به شکل غیرفعال و بازجذب و ترشح هر دو، هم به شکل فعال و هم به شکل غیرفعال می‌توانند صورت گیرند؛ بنابراین این عبارت نیز هم درباره بازجذب و هم درباره ترشح صادق است.

۳۶ ۴ مطابق شکل و مقایسه ابتدای روده و راست‌روده، می‌توان دریافت اندام (۱) راست‌روده و اندام (۲) روده است. کیسه‌های معده که بر روی معده و پیش‌معده گسترده شده‌اند، پیش از روده قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) مطابق شکل، راست‌روده در سطحی بالاتر از روده قرار داشته و در نتیجه به قلب پشتی جانور نزدیک‌تر است.

(۲) نکته مدنظر اتصال لوله‌های مالپیگی به روده جانور است، ولی باید دقت داشت که لوله‌های مالپیگی در یک انتهای خود، باز و در انتهای دیگر بسته هستند.

(۳) مطابق شکل، یاخته‌های پوششی دیواره راست‌روده از نوع استوانه‌ای و یاخته‌های پوششی دیواره روده از نوع مکعبی هستند، هم‌چنین اندازه یاخته‌های دیواره راست‌روده نسبت به روده، بزرگ‌تر است.

۳۷ ۴ همه موارد برای تکمیل عبارت سؤال نامناسب می‌باشند.

مطابق شکل، زمانی حداکثر تماس پروتوپلاست با دیواره یاخته‌ای مشاهده می‌شود که یاخته گیاهی در حالت تورژسانس باشد و زمانی این تماس به میزان حداقل می‌رسد که یاخته در حالت پلاسمولیز باشد.



فیزیک



۴۱ ۲

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 4\theta = \theta + 273 \Rightarrow 3\theta = 273 \Rightarrow \theta = 91^\circ \text{C}$$

۴۲ ۱ دمای ثانویه جسم برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$T_p = \theta_p + 273 \Rightarrow 308 = \theta_p + 273 \Rightarrow \theta_p = 35^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = 35 - 25 = 10^\circ \text{C}$$

تغییرات دمای جسم برابر است با:

حال تغییرات دمای جسم را برحسب درجه فارنهایت به دست می آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 10 = 18^\circ \text{F}$$

۴۳ ۳ با توجه به گزینه ها رابطه بین دماسنج موردنظر با مقیاس

فارنهایت به صورت خطی است، بنابراین:

$$x = aF + b \Rightarrow \begin{cases} -25 = (a \times 32) + b \\ 110 = (a \times 212) + b \end{cases} \Rightarrow 135 = 180a \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{4} \\ b = -49 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{4}F - 49$$

۴۴ ۱ با کاهش دما، تیغه ای که ضریب انبساط طولی بیشتری دارد،

بیشتر منقبض می شود، بنابراین:

$$\begin{cases} \alpha_A > \alpha_B \\ \alpha_B > \alpha_C \end{cases} \Rightarrow \alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$$

۴۵ ۱ با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$L_T = L_1(1 + \alpha\Delta T) \Rightarrow \frac{L_T}{L_1} = 1 + \alpha\Delta T \Rightarrow \frac{3}{4} = 1 + \alpha\Delta T$$

$$\Rightarrow \alpha\Delta T = -\frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = (3\alpha\Delta T) \times 100 = -\frac{3}{4} \times 100 = -75\%$$

۴۶ ۴ حجم فضای خالی ظرف در ابتدا برابر است با:

$$V = 20 \times 10 = 20 \text{ cm}^3$$

افزایش حجم ظرف در اثر تغییرات دما برابر است با:

$$\Delta V_S = V_1 3\alpha\Delta T = 5 \times 20 \times 3 \times 10^{-3} \times 50 = 15 \text{ cm}^3$$

افزایش حجم مایع در اثر تغییرات دما برابر است با:

$$\Delta V_L = V_1 \beta \Delta T = 4 \times 20 \times 5 \times 10^{-3} \times 50 = 20 \text{ cm}^3$$

انبساط ظاهری مایع برابر است با:

$$\Delta V_L - \Delta V_S = 20 - 15 = 5 \text{ cm}^3$$

حجمی از ظرف که خالی می ماند برابر است با:

$$V' = 20 - 5 = 15 \text{ cm}^3$$

۳۹ ۱

طبق متن کتاب درسی، به هنگام خشک شدن محیط،

بازجذب آب از ادرار به خون در مثانه دوزیستان افزایش می یابد. این یعنی، مرحله بازجذب در سیستم دفعی دوزیستان در خارج از کلیه نیز ادامه پیدا می کند. دوزیستان بالغ، تنفس ششی با سازوکار پمپ فشار مثبت دارند. در این جانوران، عضلات دهان و حلق منقبض شده و هوای تنفسی با فشار وارد شش ها می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف با قلب سه حفره ای دارند.

(۳) این مورد در خصوص پرندگان و خزندگان دریایی یا بیابانی صادق است نه دوزیستان.

(۴) دوزیستان بالغ هم تنفس ششی دارند هم تنفس پوستی.

۴۰ ۴

یاخته های سازنده سامانه بافت زمینه ای، یاخته های

پارانشیمی، کلاتشیمی و اسکلرانشیمی هستند. طبق متن کتاب درسی، دیواره نخستین ضخیم فقط مربوط به یاخته های کلاتشیمی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) طبق شکل ۱۴ و ۱۵ صفحه های ۸۷ و ۸۸ کتاب زیست شناسی (۱)،

یاخته های پارانشیمی و کلاتشیمی در سیتوپلاسم خود واکوئول درشت دارند.

(۲) یاخته های کلاتشیمی و اسکلرانشیمی باعث ایجاد استحکام در اندام گیاهی می شوند. پارانشیم هم حین تورژسانس نقش استحکامی دارد.

(۳) یاخته های پارانشیمی و کلاتشیمی دیواره نفوذپذیر به آب دارند.

۵۳ ابتدا مقدار گرمای لازم را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 2 \times 2200 \times 50 = 220000 \text{ J}$$

با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{P} = \frac{220000}{140} = 1571.43 \text{ s} = 26.19 \text{ min}$$

۵۴ تمام انرژی جنبشی گلوله مسی به انرژی گرمایی گلوله مسی و

کره آهنی تبدیل می‌شود، بنابراین:

$$K_{\text{مسی}} = Q_{\text{مسی}} + Q_{\text{آهن}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} = \Delta\theta \times (2 \times 10^{-2} \times 400 + 2 \times 450)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} = (80 + 900) \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 2.22^\circ \text{C}$$

۵۵ جرم آب برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 \times 10^3 = \frac{m}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

با توجه به رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 2 \times 2200 \times 60 = 132000 \text{ J}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{132000}{60} = 2200 \text{ W}$$

بازده گرمکن برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{2200}{2800} \times 100 = 78.57\%$$

۵۶ با توجه به رابطه گرما داریم:

$$\frac{Q}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{(\rho V)_A}{(\rho V)_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

۵۷

$$Q_C + Q_B + Q_W = 0$$

$$\Rightarrow C \times (t_2 - t_1) + 4 \times 450 \times (t_2 - t_1) + 1 \times 2200 \times (t_2 - t_1) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times C + 1800 \times (-50) + 450 \times 20 = 0 \Rightarrow C = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

۵۸

$$Q_A + Q_B + Q' = 0$$

$$\Rightarrow mc(\theta_c - \theta_1) + C(\theta_c - \theta_1) + Q' = 0$$

$$\Rightarrow 2 \times 2200 \times (2 - 10) + 400 \times (2 - 10) + Q' = 0$$

$$\Rightarrow 4000 + (-16000) + Q' = 0 \Rightarrow Q' = 12000 \text{ J}$$

۵۹

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - \alpha \Delta T \Rightarrow \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} - 1\right) \times 100 = -\alpha \Delta T \times 100$$

$$= (-3 \times 10^{-5} \times 100) \times 100 = -3$$

چگالی فلز ۳ درصد کاهش می‌یابد.

۶۰

تغییرات دمای کره بر حسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$\Delta F = \frac{1}{3} \Delta\theta \Rightarrow -54 = \frac{1}{3} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = -162^\circ \text{C}$$

تغییرات چگالی کره بر حسب تغییرات دما برابر است با:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta T) \Rightarrow \rho_2 = \rho_1 - \rho_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta\rho = -\rho_1 \alpha \Delta T \quad (1)$$

از طرفی چگالی اولیه کره برابر است با:

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} \Rightarrow \rho_1 = \frac{2000}{\frac{4}{3} \times \pi \times 5^3} = \frac{2000}{500} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (2)$$

بنابراین طبق روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Delta\rho = -\rho_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta\rho = -4000 \times 3 \times 5 \times 10^{-5} \times (-162) = +18 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۶۱ با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T \Rightarrow \text{شیب نمودار } \frac{\Delta L}{\Delta\theta} = L_0 \alpha$$

$$\Rightarrow L_A \alpha_A = L_B \alpha_B \Rightarrow \alpha_A = 2\alpha_B \Rightarrow \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{1}{2}$$

۶۲ در ابتدا داریم:

$$L_B - L_A = 1 \text{ mm} \quad (1)$$

پس از افزایش دمای هر دو میله داریم:

$$\Delta L_A - \Delta L_B = 1 \text{ mm} \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta\theta - L_B \alpha_B \Delta\theta = 1 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 10^{-3} \times (2L_A - 1/2 L_B) = 1 \times 10^{-3} \Rightarrow 2L_A - 1/2 L_B = 1 \quad (2)$$

بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} L_B - L_A = 10^{-3} \\ 2L_A - 1/2 L_B = 1 \end{cases} \Rightarrow 4/5 L_B = 2/5 \times 10^{-3} \Rightarrow L_B = 2/5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

۶۳

$$\Delta L_A + \Delta L_B = 4 \times 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta\theta + L_B \alpha_B \Delta\theta = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta \times \left(\frac{2}{1.5} \times 2 \times 10^{-3} + \frac{2}{1.5} \times 4 \times 10^{-3}\right) = 4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta \times 10^{-3} \times (4 + 4) = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 0.5^\circ \text{C}$$

۶۴ با توجه به رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4 \times 10^3 = 2 \times 5 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 2 \times 400 \times 400 = 320000 \text{ J} = 320 \text{ kJ}$$

بنابراین:

شیمی



۳ بررسی سایر گزینه‌ها، ۶۱

(۱) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

(۲) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود. اما از آن‌جا که جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.

(۴) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است.

۲ شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ ، ۶۲

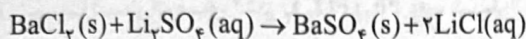
آهن (II) هیدروکسید $(Fe(OH)_2)$ و آمونیوم سولفید $((NH_4)_2S)$ به ترتیب برابر با ۱۷، ۵ و ۱۱ اتم است:

$$17-5 \neq 11$$

۲ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. ۶۳

تبلور یک روش فیزیکی برای جداسازی و استخراج است.

۴ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است: ۶۴



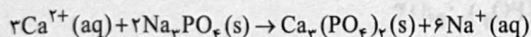
$$\frac{6/24g BaCl_2}{1 \times 208} = \frac{xg Li_2SO_4}{1 \times 110} \Rightarrow x = 3/3g Li_2SO_4$$

$$Li_2SO_4 \text{ محلول سیرشده } 15/8g \left\{ \begin{array}{l} 3/3g Li_2SO_4 \\ 15/8 - 3/3 = 12/5g H_2O \end{array} \right.$$

$$?g Li_2SO_4 = 100g H_2O \times \frac{3/3g Li_2SO_4}{12/5g H_2O} = 26/4g Li_2SO_4$$

$$S = 26/4 \Rightarrow -0/2\theta + 25 = 26/4 \Rightarrow \theta = 43^\circ C$$

۴ ۶۵



۸۰ ppm را می‌توان معادل $80mg.L^{-1}$ در نظر گرفت.

$$Ca^{2+} \text{ غلظت مصرفی} = \frac{2240mg}{8L} - 80 \frac{mg}{L} = 200mg.L^{-1}$$

$$\frac{200 \times 10^{-3}g Ca^{2+}}{3 \times 40} = \frac{x mol Na_3PO_4}{2}$$

$$\Rightarrow x = 3/33 \times 10^{-3} mol Na_3PO_4$$

۴ مولکول‌های O_3 همانند CO، قطبی بوده و در میدان ۶۶

الکتریکی، جهت‌گیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) میان مولکول‌های آمونیاک (NH_3) گازی شکل، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۲) ید (I_2) در دما و فشار اتاق، جامد بوده و از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، در حالی که H_2O در همین شرایط، مایع بوده و از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است.

(۳) آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.

۲ با توجه به رابطه بازده داریم: ۵۹

$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{80}{100} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{3625}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 2900W$$

$$Q_{Cu} + Q_S + Q_W + Q_C = 0$$

$$\Rightarrow m_{Cu}c_{Cu}\Delta\theta_{Cu} + C\Delta\theta_S + m_Wc_W\Delta\theta_W - P\Delta t = 0$$

$$\Rightarrow (2 \times 400 \times 50) + (C \times 50) + (\frac{1}{10} \times 4200 \times 50) - 2900 \times 40 = 0$$

$$\Rightarrow 40000 + 50C + 21000 - 116000 = 0 \Rightarrow 50C = 55000$$

$$\Rightarrow C = 1100 \frac{J}{K}$$

۲ با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی داریم: ۶۰

$$C = mc \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{c_1}{c_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_1 + 2000}{C_1} = 2 \Rightarrow C_1 = 2000 \frac{J}{K}$$

$$C_1 = m_1c \Rightarrow c = \frac{C_1}{m_1} = \frac{2000}{5} = 400 \frac{J}{kg.K}$$

بنابراین:

$$\text{جرم جرمی برمید} = \frac{\text{جرم برمید}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$= \frac{96 \text{ g Br}^-}{(17/5 \times 18) \text{ g H}_2\text{O} + (0/6 \times 200) \text{ g CaBr}_2} \times 100 = \frac{96}{435} \times 100 = 22\%$$

۷۱ ۴ اگر معادله انحلال پذیری نمک A بر حسب دما به

صورت $S = a\theta + b$ در نظر گرفته شود، مقدار a برابر است با:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{52 - 32}{24 - 8} = \frac{20}{16} = 1/25$$

برای پیدا کردن b می توان داده های مربوط به یکی از دماها مثلاً 8°C را در معادله انحلال پذیری جای گذاری کرد:

$$S = 1/25\theta + b \Rightarrow 32 = 1/25(8) + b \Rightarrow b = 22$$

به این ترتیب انحلال پذیری نمک A در دمای 90°C برابر است با:

$$S = 1/25(90) + 22 = 134/5 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی محلول سیر شده (90^\circ\text{C})} = \frac{134/5 \text{ g}}{(100 + 134/5) \text{ g}} \times 100 = 57/35\%$$

۷۲ ۲ ابتدا مولاریته هر کدام از محلول ها را از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$[A] = \frac{10 \times 25 \times 1/2}{100} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[B] = \frac{10 \times 50 \times 1/5}{100} = 7/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

اگر حجم محلول A را با V_A و حجم محلول B را با V_B نشان دهیم، می توان نوشت:

$$\frac{3V_A + 7/5V_B}{V_A + V_B} = \frac{4/8V_A + 4/8V_B}{V_A + V_B} = 3V_A + 7/5V_B$$

$$\Rightarrow 1/8V_A = 2/7V_B \Rightarrow 2V_A = 3V_B \Rightarrow V_A = \frac{3}{2}V_B$$

$$\frac{\text{جرم محلول A}}{\text{جرم محلول B}} = \frac{d_A \times V_A}{d_B \times V_B} = \frac{1/2 \times \frac{3}{2}}{1/5 \times 1} = 1/2$$

۷۳ ۳ مطابق داده های سؤال، سالی سه مرتبه فیلتر این دستگاه

تعویض می شود و در نتیجه هر فیلتر 200 m^3 آب را تصفیه می کند.

$$? \text{ mol Cd}^{2+} = 200 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ L H}_2\text{O}}{1 \text{ m}^3 \text{ H}_2\text{O}} \times \frac{280 \text{ mg Cd}^{2+}}{1 \text{ L H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ g Cd}^{2+}}{1000 \text{ mg Cd}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol Cd}^{2+}}{112 \text{ g Cd}^{2+}} = 500 \text{ mol Cd}^{2+}$$

$$\text{ppm} = 10^6 \times \text{درصد جرمی}$$

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 : \text{ppm} = 1/6 \times 10^6 = 16000$$

$$\begin{bmatrix} \text{NH}_4\text{NO}_3 & \text{NO}_3^- \\ 80 \text{ g} & 62 \text{ g} \\ 16000 & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 12400$$

$$\text{Ca(NO}_3)_2 : \text{ppm} = 0/82 \times 10^6 = 8200$$

$$\begin{bmatrix} \text{Ca(NO}_3)_2 & \text{NO}_3^- \\ 164 \text{ g} & 2 \times 62 \text{ g} \\ 8200 & y \end{bmatrix} \Rightarrow y = 6200$$

$$\text{ppm}_{\text{NO}_3^-} = \frac{4(12400) + 8(6200)}{4 + 8} = 8270$$

۶۸ ۳ A می تواند دو ترکیب $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ و FePO_4 و B نیز

می تواند دو ترکیب $\text{Cu(NO}_3)_2$ و CuNO_3 باشد.

بررسی عبارت ها:

(آ) نسبت شمار اتم های O در $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ به شمار اتم های O

در $\text{Cu(NO}_3)_2$ برابر با $\frac{4}{3}$ است، اما شمار یون های $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ برابر با $\frac{5}{3}$

شمار یون های $\text{Cu(NO}_3)_2$ است.

(ب) در هر حالتی، شمار کاتیون های A، برابر یا بیشتر از شمار کاتیون های B است.

(پ) هر مول از هر کدام از دو ترکیب $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ و $\text{Cu(NO}_3)_2$ شامل دو مول آنیون است.

(ت) در هیچ حالتی، شمار اتم های A، نمی تواند $\frac{3}{4}$ برابر شمار اتم های B باشد:

$$A \begin{cases} \text{FePO}_4 : \text{اتم } 6 \\ \text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 : \text{اتم } 13 \end{cases}$$

$$B \begin{cases} \text{CuNO}_3 : \text{اتم } 5 \\ \text{Cu(NO}_3)_2 : \text{اتم } 9 \end{cases}$$

۶۹ ۲ بررسی عبارت ها که نادرست:

(پ) برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحله نخست، منیزیم را

به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می دهند.

(ت) در مرحله پایانی استخراج Mg از آب دریا، با استفاده از جریان برق،

منیزیم کلرید مذاب را به منیزیم و گاز کلر تجزیه می کنند.

۷۰ ۱ بر اثر انحلال هر مول CaBr_2 در آب، سه مول

یون (Ca^{2+} ، 2Br^-) تولید می شود. به این ترتیب شمار مول های نمک

برابر است با:

$$? \text{ mol CaBr}_2 = 1/8 \text{ mol ion} \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{3 \text{ mol ion}} = 0/6 \text{ mol CaBr}_2$$

$$? \text{ g Br}^- = 0/6 \text{ mol CaBr}_2 \times \frac{2 \text{ mol Br}^-}{1 \text{ mol CaBr}_2} \times \frac{80 \text{ g Br}^-}{1 \text{ mol Br}^-} = 96 \text{ g Br}^-$$

۷۹ ۴ اگر جرم محلول سیرشده‌ای با درصد جرمی ۴۰ برابر با ۱۰۰g باشد، جرم حلال، ۶۰ گرم است. بنابراین در محلول‌های سیرشده با درصد جرمی ۴۰، جرم حلال (آب)، $\frac{60}{40} = 1.5$ برابر جرم حل‌شونده است. همین نسبت را برای دو حالت می‌نویسیم:

مقدار آب اضافه شده: x

$$\frac{a-20}{90} = \frac{a}{90+x} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} a = 80g \\ x = 30g \end{cases}$$

جرم محلول نهایی $90 + a + x = 90 + 80 + 30 = 200g$

۸۰ ۴ • میزان قطبیت مولکول‌های آب و قدرت نیروهای

بین‌مولکولی آن، نزدیک به دو برابر مولکول‌های هیدروژن سولفید است.

• جدول زیر، برخی ویژگی‌های آب با هیدروژن سولفید را در فشار ۱atm مقایسه می‌کند.

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی (g.mol ⁻¹)	حالت فیزیکی (۲۵ °C)	نقطه جوش (°C)
آب	H ₂ O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H ₂ S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

۷۴ ۴ دمای جوش اتانول (C₂H₅OH) به دلیل امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود، بیشتر از دمای جوش استون (CH₃COCH₃) است.

• جرم مولی اتانول، به اندازه جرم یک مول اتم کربن، کم‌تر از جرم مولی استون است.
• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی دو مولکول با هم برابر است، زیرا هر کدام فقط یک اتم اکسیژن دارند.
• شمار پیوندهای C—H در اتانول برابر با ۵ و در استون برابر با ۶ است.

۷۵ ۲ ابتدا از رابطه زیر مولاریته KNO₃ در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی KNO}_3}{\text{مولاریته}}$$

$$= \frac{10 \times 20 / 2 \times 125}{101} = 2.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

سپس از رابطه زیر، مولاریته محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$(M.V)_{\text{نهایی}} = (M.V)_{\text{اولیه}} \Rightarrow (2.5 \times 40) = M_{\text{نهایی}} \times (40 + 160)$$

$$\Rightarrow M_{\text{نهایی}} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

۷۶ ۲ یون‌های S^{2-} و Pb^{2+} ، Mn^{2+} جزو یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین نیستند.

۷۷ ۳ یکاهای مربوط به گلوکز (C₆H₁₂O₆) و کراتینین (A) در آزمایش خون، هر دو میلی‌گرم بر دسی‌لیتر است. از طرفی یکای غلظت مولی (مولاریته) برابر مول بر لیتر است.

$$\frac{\text{جرم C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{\text{مولاریته C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{\text{جرم مولی C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{\text{جرم مولی A}} \Rightarrow 200 = \frac{128}{\frac{0.4}{x}}$$

$$\Rightarrow x = 112.5 \text{ g.mol}^{-1}$$

• با توجه به چگالی خون که 1 g.mL^{-1} در نظر گرفته شده است، غلظت برحسب mg.L^{-1} معادل ppm است. بنابراین غلظت کلسیم برحسب ppm است، ۱۰ برابر mg.dL^{-1} خواهد بود:

$$\text{Ca}^{2+} \text{ غلظت} = 7.7 \times 10 = 77 \text{ ppm}$$

$$\text{K}^+ \text{ غلظت} = 3.6 \frac{\text{mmol}}{\text{L}} \times \frac{39 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 140.4 \text{ mg.L}^{-1} \approx 140.4 \text{ ppm}$$

$$\frac{\text{Ca}^{2+} \text{ غلظت}}{\text{K}^+ \text{ غلظت}} = \frac{77}{140.4} \approx 0.548$$

۷۸ ۴ دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی‌لیتر از خون نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.