

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۵

پنجشنبه ۱۴۰۰/۰۳/۲۷



آزمون‌های سرانسرک گاج

گزینه درستر را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه



۱۰۱- کدام مورد مربوط به نظریه کوپرنیک می‌باشد؟

- (۱) حرکت خورشید در آسمان نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
- (۲) سیارات در مدار بیضوی در حال چرخش می‌باشند.
- (۳) جهت حرکت سیارات، ساعت‌گرد است.
- (۴) مدار خورشید بین مدار زهره و مریخ قرار دارد.

۱۰۲- کدام رویدادها بعد از ظهور نخستین دوزیست، صورت گرفته است؟

- (۱) ظهور نخستین تریلوبیت و خزنده
- (۲) ظهور نخستین پرنده و خزنده
- (۳) ظهور نخستین گیاهان آونددار و گلدار
- (۴) ظهور نخستین ماهی‌ها و تریلوبیت

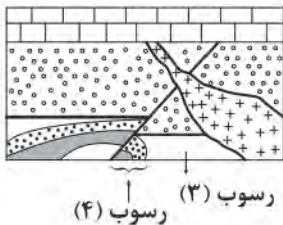
۱۰۳- در ظهر ابتدای فصل زمستان، سایه اجسام در کدام مدار به سمت جنوب تشکیل می‌گردد؟

- (۱) استوا
- (۲) $23/5$ درجه شمالی
- (۳) $23/5$ درجه جنوبی
- (۴) 30 درجه جنوبی

۱۰۴- در مراحل تکوین زمین، کدام مورد نسبت به بقیه زودتر صورت گرفته است؟

- (۱) تشکیل سنگ‌های دگرگونی
- (۲) سرد شدن هوا و تشکیل بخار آب
- (۳) فوران آتشفشان‌های متعدد
- (۴) تشکیل اقیانوس‌ها

۱۰۵- در شکل زیر، تشکیل کدام ۳ پدیده زمین‌شناسی به ترتیب از قدیم به جدید به درستی بیان نشده است؟



- رسوب (۱)
- رسوب (۲)
- توده آذرین

- رسوب (۳)
- رسوب (۴)

(۱) گسل ← توده آذرین ← رسوب ۱

(۲) رسوب ۴ ← چین‌خوردگی ← رسوب ۳

(۳) چین‌خوردگی ← گسل ← رسوب ۱

(۴) رسوب ۳ ← رسوب ۲ ← گسل

۱۰۶- با توجه به غلظت کلارک عناصر، فراوانی کدام کانی نسبت به بقیه، کم‌تر است؟

- (۱) کربنوم
- (۲) کوارتز
- (۳) هماتیت
- (۴) گالن

۱۰۷- رنگ کدام دو کانی به یک‌دیگر نزدیک‌تر است؟

- (۱) الماس و یاقوت
- (۲) گارنت و فیروزه
- (۳) عقیق و آمیتیست
- (۴) زبرجد و زمرد

۱۰۸- در مهاجرت اولیه نفت، کدام عامل نقش اساسی دارد؟

- (۱) فشار و وزن لایه‌های فوقانی
- (۲) اختلاف چگالی آب و نفت
- (۳) کاهش اکسیژن محیط
- (۴) وجود لایه‌های گچ در اعماق زمین

۱۰۹- شوره‌زار در چه صورتی پدید می‌آید؟

- (۱) کاهش حداکثری ضخامت منطقه اشباع
- (۲) کاهش حداکثری ضخامت منطقه تهویه
- (۳) انطباق سطح پیرومتریک با سطح ایستابی
- (۴) برخورد آب زیرزمینی شور به سطح زمین

۱۱۰- سختی آب زیرزمینی در کدام سنگ رسوبی، بیشتر است؟

- (۱) سنگ حاوی کانی‌های کلسیت و دولومیت
- (۲) سنگ آهک
- (۳) سنگ گچ
- (۴) سنگ نمک



۱۱۱- کدام اقدام می‌تواند از فرونشست تدریجی زمین جلوگیری کند؟

- (۱) ایجاد چاه‌های عمیق آب
(۲) جلوگیری از نشست آب به درون زمین
(۳) شخم زدن زمین
(۴) افزودن خاک رس به خاک‌های منطقه

۱۱۲- در آبخوان نوع در صورتی که، چاه حفرشده از نوع آرتزین خواهد بود.

- (۱) آزاد - سطح ایستایی به سطح زمین برسد
(۲) تحت فشار - سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد
(۳) آزاد - میزان آب ورودی بیش از آب خروجی باشد
(۴) تحت فشار - عمق منطقه اشباع کم باشد

۱۱۳- منظور از گابیون کدام است؟

- (۱) دیوارهای سنگی محصور با تور سیمی
(۲) فرورفتگی عمیق و طولانی در سطح زمین
(۳) فضای زیرزمینی بزرگ‌تر از تونل
(۴) دیوار حائل در مناطق کوهستانی پرشیب

۱۱۴- ذرات شن و ماسه در کدام یک از بخش‌های زیر به کار می‌روند؟

- (۱) اساس و زیراساس جاده‌ها
(۲) سدهای بتنی و بالاست ریل‌های راه‌آهن
(۳) زیراساس و بالاست ریل‌های راه‌آهن
(۴) زیراساس و آستر در جاده‌ها

۱۱۵- مقدار زیاد عنصر در بدن که در کانسنگ‌های یافت می‌شود، موجب بیماری می‌شود.

- (۱) روی - سولفیدی - اختلال در سیستم ایمنی
(۲) روی - سولفاتی - کم‌خونی
(۳) کادمیم - سولفیدی - ایتای ایتای
(۴) کادمیم - سولفاتی - اختلال در سیستم ایمنی

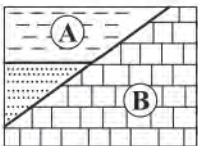
۱۱۶- در ترکیب کدام سنگ هر سه عنصر فراوان‌تر پوسته زمین، یافت می‌شود؟

- (۱) گرانیت (۲) آهک (۳) گچ (۴) کربناتی

۱۱۷- مصرف گیاهان حاوی عنصر سلنیم می‌تواند

- (۱) در معالجه بیماران سرطانی مؤثر باشد.
(۲) باعث افزایش قد و ایمنی بدن شود.
(۳) از وقوع سرطان پیشگیری کند.
(۴) مانع بیماری‌های پوستی و دیابت شود.

۱۱۸- در شکل زیر اگر لایه A در دوره تریاس و لایه B در دوره اردوئیسین تشکیل شده باشند، نوع گسل و تنش وارده کدام است؟



- (۱) عادی - کششی
(۲) معکوس - فشاری
(۳) عادی - فشاری
(۴) معکوس - کششی

۱۱۹- دستگاه لرزه‌نگار امواج زمین‌لرزه را به صورت زیر ثبت کرده است، ویژگی موج A کدام است؟



- (۱) از محیط‌های جامد و مایع عبور می‌کند.
(۲) ذرات را عمود بر جهت حرکت خود، به ارتعاش درمی‌آورد.
(۳) حاصل برخورد امواج P با سطح زمین است.
(۴) با افزایش عمق، تأثیر آن کاهش می‌یابد.

۱۲۰- در لایه سبزرنگ البرز، اندازه اغلب ذرات حدود چند سانتی‌متر است؟

- (۱) بین ۰/۲ تا ۱
(۲) ۲
(۳) ۲۲
(۴) کوچک‌تر از ۰/۲



۱۲۱- سنگ‌های آذرآواری در اثر تشکیل می‌شوند.

- (۱) سخت‌شدن سریع گدازه‌ها در کف بستر دریاها
- (۲) رسوب‌گذاری ذرات تفرا در دریاها کم‌عمق
- (۳) به هم چسبیدن ذرات جامد آتشفشان در سطح زمین
- (۴) سخت‌شدن گدازه‌های حاوی ذرات جامد آتشفشانی

۱۲۲- انرژی زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۵ ریشتر حدوداً چند برابر انرژی زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۳ ریشتر است؟

- (۱) ۶۳
- (۲) ۲۱۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۱۰۰

۱۲۳- قلّه آتشفشانی برخلاف قلّه در سمت کشور قرار دارد.

- (۱) بزمان - سه‌هند - جنوب شرق
- (۲) تفتان - سبلان - شمال غرب
- (۳) سه‌هند - بزمان - شمال شرق
- (۴) سه‌هند - سبلان - شمال غرب

۱۲۴- تشابه مهم پهنه‌های زمین‌ساختی البرز و کپه‌داغ در کدام مورد است؟

- (۱) منابع اقتصادی
- (۲) انجام عمل فرورانش
- (۳) امتداد قرارگیری
- (۴) سنگ‌های اصلی

۱۲۵- امتداد قرارگیری گسل درونه با امتداد کدام گسل تقریباً عمود بر یک‌دیگر می‌باشند؟

- (۱) تروود
- (۲) اصلی زاگرس
- (۳) مشا
- (۴) شمال البرز



۱۲۶- در الگوی درجه دوم $1, 4, 11, 20, \dots$ جمله بیستم کدام است؟

- (۱) ۴۳۶ (۲) ۴۴۰ (۳) ۴۴۴ (۴) ۴۹۱

۱۲۷- اگر سهمی $y = (m+3)x^2 + (4m-8)x$ از نواحی اول و دوم و چهارم عبور کند، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-3, 4)$ (۲) $(-3, 2)$ (۳) $(3, 4)$ (۴) $(-2, 3)$

۱۲۸- دو گروه داده آماری مفروض است. گروه اول شامل ۱۰ داده با واریانس ۲ و میانگین ۷ و گروه دوم شامل ۲۰ داده آماری با واریانس ۳ و میانگین ۷ است. انحراف معیار کل داده‌ها چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{\frac{8}{3}}$ (۲) $\sqrt{\frac{10}{3}}$ (۳) $\sqrt{\frac{11}{3}}$ (۴) $\sqrt{\frac{7}{3}}$

۱۲۹- از بین ۴ معلم فیزیک و ۴ معلم ریاضی به چند طریق می‌توان ۲ معلم را انتخاب کرد به طوری که حداقل یک معلم ریاضی انتخاب شود؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۳ (۴) ۲۲

۱۳۰- درون کیسه‌ای ۵ مهره با شماره‌های ۱ تا ۵ مشخص شده‌اند. سه مهره را انتخاب می‌کنیم، با چه احتمالی مهره با شماره ۲ انتخاب می‌شود و مهره با شماره ۵ انتخاب نمی‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{20}$

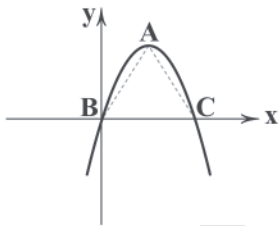
۱۳۱- در یک روستا ۸۰ درصد زنان قالیبافی و ۵۰ درصد زنان کشاورزی می‌کنند و ۴۰ درصد آن‌ها هم قالیبافی و هم کشاورزی می‌کنند، فردی از بین زنان روستا انتخاب می‌شود. با چه احتمالی این فرد نه قالیبافی می‌کند و نه کشاورزی؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۱۳۲- اگر $\alpha + \beta = 3$ و $\alpha^2 + \beta^2 = 7$ باشد، ریشه‌های کدام معادله $\{\alpha + \beta + 1, \alpha\beta\}$ می‌باشد؟

- (۱) $x^2 - 5x + 4 = 0$ (۲) $x^2 + 5x + 4 = 0$
(۳) $x^2 - 4x - 5 = 0$ (۴) $x^2 + 4x - 5 = 0$

۱۳۳- در سهمی شکل زیر، با معادله $y = -x^2 + bx + c - 1$ نقطه A رأس سهمی و مساحت مثلث ABC برابر ۶۴ واحد است. $b + c$ چقدر است؟



- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۳۴- اگر $P(x) = x^3 - 4x + m$ و $Q(x) = x^2 + 4x^3$ بر $x-1$ هم باقی‌مانده باشند، در این صورت باقی‌مانده $P(x)$ بر $2x+1$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{79}{4}$ (۲) $\frac{77}{4}$ (۳) $\frac{77}{8}$ (۴) $\frac{79}{8}$

محل انجام محاسبات

۱۳۵- حد تابع $f(x) = \frac{a - \sqrt[3]{x+6}}{x^2 - 8}$ در $x=2$ وجود دارد، مقدار این حد چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{144}$ (۲) $\frac{1}{96}$ (۳) $-\frac{1}{144}$ (۴) $-\frac{1}{96}$

۱۳۶- اگر $f(x) = \frac{(a + \sqrt{a})x + 6}{4x + a - 20}$ و $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 5$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۳۷- اگر تابع $f(x) = a[x] - 3[-x]$ در $x=2$ پیوستگی چپ داشته باشد، $f(1 - \sqrt{2})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۳ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۲

۱۳۸- اگر α ریشه معادله $5^x + 25^x = 6$ باشد، مقدار $\log_2 \alpha$ برحسب α کدام است؟

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

۱۳۹- در مورد طول نقاط برخورد $f(x) = \sqrt{6-2x}$ و $g(x) = |\log_2(x+1)|$ کدام صحیح است؟

- (۱) سه نقطه برخورد دارند.
 (۲) یک نقطه برخورد با طول مثبت و یک نقطه برخورد با طول منفی دارند.
 (۳) دو نقطه برخورد با طول‌های مثبت دارند.
 (۴) دو نقطه برخورد با طول‌های منفی دارند.

۱۴۰- چندمین جمله دنباله حسابی با مشخصات $(d=5, t_1=14)$ با بیست و پنجمین جمله دنباله حسابی $a_n = (m-4)n^2 + (m+2)n - 1$ برابر است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۷ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۴۱- اگر f تابع خطی و $f(2x-1) + f(x+2) = 18x - 12$ باشد، تابع f محور عرض‌ها را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) -۶ (۴) -۹

۱۴۲- حدود m کدام باشد تا تابع $y = x^2 - \frac{m-2}{m+1}x$ در بازه $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ غیریکنوا باشد؟

- (۱) $m > 0$ (۲) $m < 0$ و $m \neq -1$ (۳) $m > \frac{1}{3}$ (۴) $m < \frac{1}{3}$ و $m \neq -1$

۱۴۳- اگر $f(x) = 2x - x^2$ و $g(x) = 2^x$ باشد، برد تابع $g \circ f(x)$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, \frac{1}{3}]$ (۲) $(0, \frac{1}{3}]$ (۳) $(0, 2]$ (۴) $(0, 1]$

۱۴۴- تابع $f(x) = ||x+3| - |x-1||$ در یک بازه بسته صعودی اکید است. ضابطه و دامنه تابع وارون در آن بازه کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}x + 1; 0 \leq x \leq 4$ (۲) $\frac{1}{3}x - 1; 0 \leq x \leq 4$
 (۳) $\frac{1}{3}x + 1; -3 \leq x \leq 1$ (۴) $\frac{1}{3}x - 1; -3 \leq x \leq 1$

محل انجام محاسبات



۱۴۵- با شرط $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ خلاصه شده عبارت $A = \frac{1}{\sqrt{(1-\sin x)(1+\sin x)}} - \frac{\tan^2 x - \sin^2 x}{\tan^2 x \sin^2 x}$ کدام است؟

- (۱) $\tan x$ (۲) $\cot x$ (۳) $-\tan x$ (۴) $-\cot x$

۱۴۶- در صورتی که $\tan(2\pi - \alpha) = -\frac{1}{4}$ باشد، حاصل عبارت $B = \sin(\frac{7\pi}{3} - \alpha)\sin(3\pi - \alpha) + \tan(\frac{11\pi}{3} - \alpha)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{64}{19}$ (۲) $\frac{64}{17}$ (۳) $-\frac{64}{17}$ (۴) $-\frac{64}{19}$

۱۴۷- یکی از جوابهای معادله $\frac{\tan x - \cot x}{\tan x + \cot x} = \frac{1}{2}$ کدام است؟

- (۱) $2k\pi + \frac{\pi}{3}$ (۲) $k\pi + \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi - \frac{\pi}{3}$ (۴) $k\pi + \frac{2\pi}{3}$

۱۴۸- دو تابع $f(x) = \frac{x}{x-1} + bx$ و $g(x) = ax^2 + b$ در نقطه‌ای به طول ۲ برهم مماس‌اند، مقدار a کدام است؟

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

۱۴۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x-1} + \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{f(x)-2} = 2$ باشد، در این صورت مشتق تابع $g(x) = \sqrt[3]{x}f(x)$ در نقطه $x=1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۵۰- مستطیلی به قطر ۵ را حول یکی از اضلاع آن دوران می‌دهیم، بیشترین حجم استوانه تولیدشده حاصل از این دوران چقدر است؟

- (۱) $\frac{250\pi}{9\sqrt{3}}$ (۲) $\frac{250\pi}{3}$ (۳) $\frac{250\pi}{\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{250\pi}{3\sqrt{3}}$

۱۵۱- در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} x+4 & -4 \leq x < -2 \\ \sqrt{2-x} & -2 \leq x \leq 2 \\ 1 & x > 2 \end{cases}$ چندتا از جملات زیر درست است؟

(الف) تابع بی‌شمار نقطه بحرانی دارد.

(ب) تابع در $(2, 0)$ مینیمم نسبی و در $(-2, 2)$ ماکزیمم نسبی دارد.

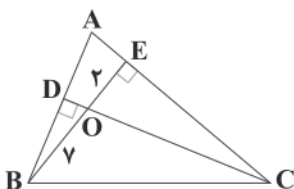
(ج) کم‌ترین مقدار تابع صفر و بیشترین آن ۲ است.

(د) تابع در فاصله $[-2, 2]$ صعودی اکید است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

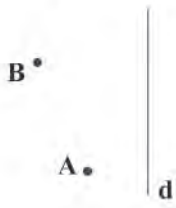
۱۵۲- در شکل زیر، $OC = 7OD$ است. اندازه OD چقدر است؟

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



محل انجام محاسبات

۱۵۲- در شکل زیر، خط d و نقاط A و B خارج آن رسم شده است. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصله ۴ سانتی متر و از دو نقطه



A و B فاصله یکسان داشته باشد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) بی شمار

۱۵۴- اگر خط $y = mx + h$ در نقطه $M(1, \sqrt{3})$ بر دایره $x^2 + y^2 = 4x$ مماس باشد، مقدار h کدام است؟

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

۱۵۵- نقاط $F(1, 1)$ ، $F'(-1, -1)$ کانون های یک بیضی هستند که از نقطه $M(1, 0)$ عبور می کند، مربع قطر کوچک بیضی چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{5} - 1$
- (۲) $2\sqrt{5} - 2$
- (۳) $\sqrt{5} + 1$
- (۴) $2\sqrt{5} + 2$

۱۶۲- در بدن انسان گویچه‌های سفید،

- (۱) بعضی از - می‌توانند در خط سوم دفاعی بدن، بیگانه‌خواری کنند.
- (۲) همه - می‌توانند پس از برخورد با آنتی‌ژن‌های اختصاصی، دمای هسته‌ای خود را دو برابر کنند.
- (۳) همه - می‌توانند با بیگانه‌خواری، میکروب‌ها را از بین ببرند.
- (۴) بعضی از انواع - دارای هسته چند قسمتی و میان‌یاخته دانه‌دار هستند.

۱۶۳- در جانوران دارای برخلاف جانوران دارای ، ممکن نیست که مشاهده شود.

- (۱) غدد راست‌روده‌ای - پوشش ژله‌ای اطراف تخمک‌های خود - بلوغ لنفوسیت‌ها در مغز استخوان و لوله‌های مالپیگی
- (۲) آیشش - شش - دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته
- (۳) طناب عصبی پشتی - لوله گوارش فاقد معده - پوشیده شدن سطح بدن توسط ماده مخاطی
- (۴) گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی - بیشترین نیاز به اکسیژن - خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور کند.

۱۶۴- در حین تقسیم رشتمان یک یاخته مغز استخوان، در همانند

- (۱) انتهای متافاز - ابتدای تلوفاز، یاخته به بررسی تکمیل مراحل قبلی چرخه یاخته‌ای می‌پردازد.
- (۲) ابتدای پروفاز - انتهای پرومتافاز، جفت سانتیول‌ها (میانک‌ها) حداکثر فاصله از یک‌دیگر را دارند.
- (۳) انتهای آنافاز - ابتدای تلوفاز، تعداد فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) با فامینک‌ها (کروماتیدها) برابر است.
- (۴) ابتدای آنافاز - انتهای پروفاز، امکان مشاهده پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) وجود دارد.

۱۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در غشای یک تیلاکوئید برگ گیاه هویج، نوعی سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) که در طول موج نانومتر، حداکثر جذب را دارد،»

- (۱) ۶۸۰ - کمبود الکترونی خود را از ترکیبی جبران می‌کند که در فضای بین دو غشای میتوکندری نیز تولید می‌شود.
- (۲) ۷۰۰ - به پروتئینی الکترون می‌دهد که در تماس با بستره قرار دارد.
- (۳) ۶۸۰ - در بخش آنتن، رنگیزه‌ای دارد که در یاخته‌های ریشه نیز وجود دارد.
- (۴) ۷۰۰ - دچار واکنش کاهش و اکسایش می‌شود.

۱۶۶- هر ماهیچه‌ای که درون کره چشم قرار دارد، همانند

- (۱) عدسی چشم به رشته‌هایی پروتئینی به نام تارهای آویزی متصل است.
- (۲) ماهیچه‌های متصل به خارجی‌ترین لایه چشم باعث حرکت کره چشم می‌شود.
- (۳) ماهیچه‌های اطراف کره چشم، توسط اعصاب پیکری تحریک و منقبض و منبسط می‌شوند.
- (۴) ماهیچه دیواره میزنا از یاخته‌های تک‌هسته‌ای که در دو طرف باریک شده‌اند، تشکیل شده است.

۱۶۷- چند مورد در ارتباط با روش تقسیم رویشی نشان داده شده در شکل مقابل نادرست است؟

- (الف) به دنبال قرار دادن ساقه یا ریشه گیاه در آب، تکثیر رویشی صورت می‌گیرد.
- (ب) برای رخداد صحیح تولیدمثل غیرجنسی باید نسبت مقدار اکسیژن در محیط کشت افزایش یابد.
- (ج) همانند خوابانیدن از بخش‌های تخصص نیافته برای تکثیر رویشی استفاده می‌شود.
- (د) فعالیت سرلاد نخستین اندام فاقد پوستک برای تکثیر گیاه در محیط جدید لازم است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۸- در یاخته‌های انسان، انرژی مورد نیاز برای ، از مولکول‌هایی فراهم می‌شود که

- (۱) پمپ کردن پروتون‌ها از فضای درونی میتوکندری به فضای بین دو غشا - فقط به دنبال اکسایش پیرووات ساخته می‌شوند.
- (۲) انتقال محصول نهایی فرایند گلیکولیز به میتوکندری - فاقد قند دئوکسی‌ریبوز در ساختار خود است.
- (۳) تبدیل گلوکز به قند دوفسفاته در سیتوپلاسم - تولید آن‌ها بدون نیاز به اکسیژن امکان‌پذیر نیست.
- (۴) افزایش pH فضای بین دو غشای میتوکندری - در زنجیره انتقال الکترون اکسایش می‌یابند.

۱۶۹- کدام گزینه در رابطه با بی‌مهره‌ای که فاقد معده و دارای گردش خون بسته است، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در بدن این جاندار می‌توان همزمان تخمدان و بیضه را یافت، اما این جانور فاقد توانایی تولید جاننداری کاملاً مشابه خود است.
- (۲) در درون پوست دارای شبکه مویرگی با مویرگ‌های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک، تبادل می‌کند.
- (۳) دارای نوع پیشرفته‌تر سامانه دفعی در بی‌مهرگان است که همانند انسان دارای مثانه است و تعداد مثانه‌هایش بیش از دو عدد است.
- (۴) در لوله گوارش، بلافاصله پس از محل ذخیره موقتی غذا، ابتدا گوارش مکانیکی، سپس گوارش شیمیایی غذا مشاهده می‌شود.

۱۷۰- کدام گزینه در رابطه با سیستم هورمونی بدن انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت عدم ترشح پیک ، امکان مشاهده وجود ندارد.»

- (۱) آزادکننده هورمون محرک تیروئید از زیرنهنج - تغییر در میزان گلوکز خون در اثر فعالیت غده‌های درون‌ریز اصلی بالاتر از پانکراس
- (۲) مؤثر بر خروج شیر از غدد شیری از زیرمغزی پیشین - تحریک گیرنده‌های این غده‌ها برای خروج شیر
- (۳) محرک غده فوق‌کلیه از زیرمغزی پیشین - بازجذب سدیم به همراه آب از یاخته‌های مکعبی نفرون‌ها توسط آلدوسترون
- (۴) مهارکننده هورمون رشد از زیرنهنج - افزایش طول استخوان‌های دراز پس از بسته شدن صفحات استخوانی

۱۷۱- نمی‌توان گفت که ، در بروز رفتار اثرگذار است.

- (۱) تجربه‌های قبلی - حل مسئله
- (۲) محرک تکراری - خوگیری
- (۳) یادگیری با آزمون و خطا - شرطی شدن کلاسیک
- (۴) یادگیری - جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی

۱۷۲- در رابطه با مهم‌ترین انواع همزیستی گیاهان، می‌توان گفت در نوعی همزیستی که

- (۱) ریشه گیاه در آن نقش دارد، قطعاً گیاه مواد آلی مورد نیاز جاندار همزیست را فراهم می‌کند.
- (۲) در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار در آن شرکت می‌کنند، قطعاً رشته‌های ظریفی به درون گیاه فرستاده می‌شود.
- (۳) محصولات فتوسنتزی گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد، قطعاً نوعی میکروارگانیسم مواد معدنی را برای گیاه فراهم می‌کنند.
- (۴) میکروارگانیسم‌های فتوسنتزکننده نقش دارند، هموس غنی از نیتروژن پس از برداشت اندام‌های هوایی گیاه ایجاد می‌شود.

۱۷۳- در ارتباط با سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، می‌توان گفت که

- (۱) در گونه‌زایی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد، اثر رانش ژن نمی‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیفزاید.
- (۲) پیدایش گیاهان چندلادی همواره منجر به تولید گیاهانی می‌شوند که آمیزش موفقیت‌آمیز خواهند داشت.
- (۳) در دو قسمت جداگانه ایجاد شده از یک جمعیت در اثر وقوع رخداد‌های زمین‌شناختی، خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود.
- (۴) عواملی که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه شوند، موجب جدایی خزانه ژنی می‌شوند.

۱۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، یاخته‌های یاخته‌های»

- (۱) ماهیچه‌ای دیواره رحم برخلاف - ماهیچه‌ای غدد شیری، بر اثر هورمون اکسی‌توسین تحریک می‌شوند.
- (۲) ترشح‌کننده هورمون HCG بلاستوسیت همانند - بنیادی مغز استخوان، توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند.
- (۳) حاصل از تقسیم مام‌یاخته ثانویه برخلاف - حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه، تعداد کروموزوم‌های متفاوتی دارد.
- (۴) فراهم‌کننده شرایط رشد برای مام‌یاخته همانند - جسم زرد در صورت رشد، ترشح انواع هورمون‌های جنسی را افزایش می‌دهند.

۱۷۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«رنایی که توسط ساخته می‌شود،»

(الف) رنابسپاراز ۲ - می‌تواند حاوی ژن‌های پروتئین مکمل باشد.

(ب) رنابسپاراز ۳ - قطعاً پس از ساخت، دچار تغییراتی می‌شود.

(ج) رنابسپاراز ۱ - می‌تواند دارای بازهای مکمل با رشته رمزگذار باشد.

(د) رنابسپاراز پروکاریوتی - ممکن نیست مکمل چندین ژن مجاور با یکدیگر در دنای حلقوی باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۶- کدام گزینه درباره بیماری هموفیلی در انسان که در آن، فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) هر یاخته حاوی ژن آن، حداکثر دارای دو فام‌تن جنسی X است.

(۲) هر فرد مبتلا به آن، فاقد عامل انعقادی VIII در بدن خود است.

(۳) هر پسر مبتلا به آن، دارای پدری ناقل یا مبتلا به این بیماری است.

(۴) در حالت طبیعی، هر فرد ناقل آن، دارای یک نوع فام‌تن جنسی در کاریوتیپ خود است.

۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اندامی که در دستگاه گوارش انسان دارای بیشترین نسبت به سایر اندام‌ها است، نمی‌تواند»

(۱) تنوع در ترشحات آنزیمی - با کاهش نوعی از ترشحات خود، سبب افزایش حجم ادرار و پیدایش قند در آن شود.

(۲) تنوع در آرایش لایه ماهیچه‌ای - هم موادی قلیایی و هم موادی اسیدی به درون حفره خود ترشح کند.

(۳) نقش در گوارش مکانیکی مواد غذایی - مولکولی ترشح کند که تکپارهای آن با تکپارهای غشای پایه یکسان باشد.

(۴) مسافت طی شده برای مواد - تنها بخشی در بدن باشد که دارای یاخته‌هایی با چین‌خوردگی غشایی است.

۱۷۸- در ارتباط با افراد چاقی که چند سال رژیم پرچربی داشته‌اند، ممکن

(۱) نیست، افزایش فعالیت غده‌هایی در ناحیه گردن، موجب بروز پوکی استخوان شود.

(۲) نیست، ضمن افزایش محصولات اسیدی در بدن، عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه رخ دهد.

(۳) است، علاوه بر کاهش ارتفاع موج QRS، فرد به هر دو بیماری یرقان و کبد چرب مبتلا شود.

(۴) نیست، در این افراد، ضعف بینایی و کاهش اینترفرون نوع دو مشاهده شود.

۱۷۹- کدام گزینه در ارتباط با مقایسه آنزیم‌های شرکت‌کننده در همانندسازی و رونویسی به درستی بیان شده است؟

(۱) دنابسپاراز همانند رنابسپاراز توانایی شکستن دو نوع پیوند اشتراکی را دارد.

(۲) هلیکاز همانند رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را ندارد.

(۳) دنابسپاراز به هنگام همانندسازی برخلاف رنابسپاراز به هنگام رونویسی، فقط می‌تواند یک رشته الگو داشته باشد.

(۴) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز می‌تواند پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم در دنا را بشکند.

۱۸۰- در ارتباط با دستگاه لنفی در یک فرد سالم، کدام گزینه قطعاً به درستی بیان شده است؟

(۱) تعداد رگ‌های لنفی واردشده به یک گره لنفی، کم‌تر از تعداد رگ‌های لنفی خارج‌شده از آن است.

(۲) لنف درون هر مجرای لنفی، در پی عبور از یک سیاهرگ سینه‌ای، از طریق بزرگ‌سیاهرگ‌ها به قلب می‌ریزد.

(۳) دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده همه رگ‌های لنفی متصل به یک گره لنفی، جریان لنف را به سمت گره یک‌طرفه می‌کنند.

(۴) ویتامین‌های محلول در چربی جذب‌شده در روده باریک، قبل از ورود به کبد به حفره‌ای در سمت راست قلب وارد می‌شوند.



۱۸۱- در یاخته‌های بدن انسان، همزمان با بروز جهش در ژن نوعی پروتئین، قطعاً

- (۱) خاموش - بروز تغییری در توالی نوکلئوتیدهای رشته حاصل از رونویسی دور از انتظار است.
- (۲) بی‌معنا - تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین در رشته رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.
- (۳) حذفی - چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی رشته الگوی دنا تغییر کرده و رشته رنای کوتاه‌تری تولید می‌گردد.
- (۴) دگرمعنا - بدون تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی، زنجیره پلی‌پپتیدی با توالی آمینواسیدی متفاوتی تولید می‌شود.

۱۸۲- شکل زیر مسیرهای عبور مواد از سلول‌های ریشه یک گیاه را نشان می‌دهد. چند مورد درباره این شکل به نادرستی بیان شده است؟ (در بین سلول‌های این گیاه، سلول‌های نعلی شکل یافت نمی‌شوند.)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- (الف) مسیر (۱) برخلاف مسیر (۲)، به طور موقت در درونی‌ترین لایه پوست ریشه متوقف می‌شود.
- (ب) مسیر (۲) همانند مسیر (۱)، می‌تواند از بخشی دارای رشته‌های سلولزی عبور کند.
- (ج) مسیر (۲) برخلاف مسیر (۳)، فقط از بخش‌هایی دارای ویژگی‌های حیات عبور می‌کند.
- (د) فقط مسیر (۲)، می‌تواند تا آوندهایی با سلول‌های بدون پروتوپلاست ادامه یابد.

۱۸۳- در دوره زیست‌فناوری کلاسیک برخلاف زیست‌فناوری سنتی، استفاده می‌شود.

- (۱) از محصولات تولیدشده توسط جانداران زنده و غیرزنده
- (۲) فرایند انتقال الکترون NADH به ترکیبات معدنی، برای تولید محصول
- (۳) برای تولید مولکول‌های دارای جایگاه فعال، از روش‌های کشت ریزاندامگان‌ها
- (۴) برای نخستین‌بار از روش‌هایی به انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر

۱۸۴- عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مغز ماهی در حالت افقی، معادل بخشی از مغز انسان است که»

- (الف) بالاترین قسمت - برای حفظ تعادل از اندام‌هایی دارای گیرنده‌های نوری، پیام دریافت می‌کند.
- (ب) بخشی که بلافاصله جلوی لوب بینایی قرار دارد - ساختاری دارای قابلیت ایجاد حافظه کوتاه‌مدت را دربر می‌گیرد.
- (ج) پایین‌ترین بخش مغز - بلافاصله در بالای خود دارای برجستگی‌های چهارگانه است.
- (د) بخشی که پیام‌های بویایی را از گیرنده‌های بویایی دریافت می‌کند - در تشریح، در سطح شکمی قابل مشاهده نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم، هر هورمونی که»

- (۱) باعث افزایش قند خون می‌شود، در پاسخ به شرایط تنش‌زا ترشح می‌شود.
- (۲) از غده‌ای در سر ترشح شده و باعث حفظ تعادل آب می‌شود، تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس است.
- (۳) در تغییر میزان ایمنی بدن فرد تأثیرگذار است، در حفره شکمی ترشح می‌شود.
- (۴) باعث افزایش فشار خون می‌شود، فاصله کمی را برای رسیدن به یاخته هدف طی می‌کند.

۱۸۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مهندسی ژنتیک، هر یاخته»

- (۱) پروکاریوت تراژنی، قطعاً ژن‌های خارجی را به درون کروموزوم اصلی خود وارد می‌کند.
- (۲) تراژنی، دارای بیان ژنی متفاوت، نسبت به پیش از دست‌ورزی ژنتیکی است.
- (۳) تراژنی در یک گیاه، ممکن است ژن خارجی را از جاندار تراژنی دیگری دریافت نکرده باشد.
- (۴) زنده گیاه تراژنی، ممکن است در درون خود ژن خارجی را نداشته باشد.

۱۸۷- کدام عبارت، در ارتباط با وقایع پس از لقاح در انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) مورولا اندازه‌ای بزرگ‌تر از اووسیت اولیه دارد.
- (۲) در فرایند جایگزینی جنین در رحم، تودهٔ درونی بلاستوسیست در سمت مقابل آندومتر رحم قرار می‌گیرد.
- (۳) تودهٔ حاصل از تقسیمات تخم، قبل از رسیدن به رحم، بلاستوسیست را تشکیل می‌دهد.
- (۴) شروع ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از بلاستوسیست، قبل از ایجاد لایه‌های زایندهٔ جنین صورت می‌گیرد.

۱۸۸- هر یک از ترکیبات تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که در نقش دارد، می‌تواند:

- (۱) کاهش سرعت حرکت شیرهٔ خام در آوند چوبی - از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری کند.
- (۲) تولید میوه‌های بدون دانه - در تحریک تقسیم یاخته‌ای مؤثر باشد.
- (۳) افزایش سرعت رشد گیاه - همانند هورمون مؤثر بر نورگرایی، بر تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر باشد.
- (۴) تحریک ساقه‌زایی در کشت بافت - در ایجاد جوانه‌های جانبی مؤثر باشد.

۱۸۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« می‌تواند ویژگی جانورانی باشد که دارند.»

- (الف) انتخاب شدن جانور ماده توسط جانور نر به عنوان جفت - روی پاهای جلویی خود یک محفظهٔ هوا
- (ب) استفاده از صدف‌های ساحلی به عنوان غذا - غدد شاخکی
- (ج) حضور سنگدان بعد از معده در لولهٔ گوارش - توانایی خوردن خاک رس را
- (د) خواب زمستانی - توانایی ذخیرهٔ مقدار زیادی چربی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با فرایندهای دفاعی گیاه تنباکو، می‌توان گفت که هر ، قطعاً»

- (۱) جانور گیاه‌خوار - تحت تأثیر نیکوتین، از خوردن برگ‌های گیاهان خودداری می‌کند.
- (۲) نوزاد متولدشده بر روی گیاه - سبب کاهش بقای آن می‌شود.
- (۳) ویروس بیماری‌زای نفوذکرده به آن - باعث افزایش تولید نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد می‌شود.
- (۴) ترکیب شیمیایی دفاعی - سبب دور شدن هر جانور با طناب عصبی شکمی می‌شود.

۱۹۱- صفتی تک‌جایگاهی و دارای دو دگره، روی کروموزوم X قرار دارد که یکی از دگره‌های آن منجر به بیماری می‌شوند. اگر از ازدواج مردی بیمار و زنی سالم،

دو فرزند متولد شده و این خانواده چهار نفره از نظر گروه خونی ABO با هم متفاوت باشند، کدام گزینه دربارهٔ فرزندان به درستی بیان شده است؟

- (۱) اگر فرزند اول، پسری بیمار با گروه خونی A باشد، خواهر او قطعاً سالم و دارای گروه خونی B است.
- (۲) در صورتی که هر دو فرزند پسر بیمار باشند برخلاف زمانی که هر دو فرزند دختر بیمار باشند، می‌توان بیماری را در همهٔ فرزندان مشاهده کرد.
- (۳) برادر دختری سالم و ناقل بیماری و فاقد هر نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی، قطعاً سالم و دارای گروه خونی AB است.
- (۴) برادر دختری بیمار و ناخالص (از نظر صفت وابسته به X مطرح‌شده) و دارای گروه خونی AB، قطعاً سالم و دارای گروه خونی O است.

۱۹۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر جانوری که می‌تواند تبادل گازهای تنفسی را با پوست انجام دهد،»

- (۱) ریزمولکول‌های مغذی موجود در رودهٔ باریک، جذب مویرگ‌های اطراف آن می‌شود.
- (۲) خون توسط یک رگ، از قلب لوله‌ای به سمت اندام‌های تنفسی منتقل می‌شود.
- (۳) انقباض عضلات ناحیهٔ حلق، هوا را با فشار به سمت سطوح تنفسی داخلی منتقل می‌کند.
- (۴) در شرایطی، بازجذب آب به مویرگ‌های مخاط مثانه افزایش می‌یابد.

۱۹۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) جانور بالغ کاهنده جمعیت جانور آفت برگ گیاه تنباکو،»

(الف) با تخم‌گذاری بر روی برگ گیاه تنباکو، سبب افزایش جمعیت خود می‌شود.

(ب) ضمن مصرف جانور آفت برگ توسط نوزادان سر از تخم درآورده، درشت‌مولکول‌ها را جذب مویزگ‌های لوله‌گوارشی خود می‌کند.

(ج) همانند جانور آفت بالغ، فعالیت هر بخش از قطعات پیکری بدن تحت کنترل یک گره عصبی شکمی است.

(د) خون تیره، توسط چندین سیاهرگ از قلب خارج می‌شود.

(ه) هر واحد مستقل بینایی، از تعداد زیادی قرنیه و عدسی تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در استرپتوکوکوس نومونیا، در هر مرحله‌ای از رونویسی که می‌شود.»

(۱) پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا برقرار می‌شود، راه‌انداز توسط رنابسپاراز، شناسایی

(۲) رنابسپاراز ۱ نوکلئوتید مناسبی را برای شروع رونویسی انتخاب می‌کند، بخش کوچکی از مولکول رنا، تشکیل

(۳) آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت جدا می‌شود، در نهایت پیوند هیدروژنی بین رشته‌الگو و رمزگذار، ایجاد

(۴) پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید با قند متفاوت شکسته می‌شود، در همان مرحله رونویسی، تمام

۲۰۱- چند مورد در رابطه با یاخته‌های بیگانه‌خوار درست است؟

(الف) همه آن‌ها می‌توانند از منافذ موجود در مویزگ‌ها عبور کنند.

(ب) گروهی از آن‌ها که در لایه بیرونی پوست بیگانه‌خواری می‌کنند از تمایز گوچه سفید بدون دانه به وجود آمده‌اند.

(ج) گروهی از آن‌ها می‌توانند در فعال‌سازی یاخته‌های ایمنی اختصاصی نقش داشته باشند.

(د) گروهی از آن‌ها که در لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، جزو گوچه سفید محسوب نمی‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- به دنبال عدم تجزیه کامل گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی به هنگام فعالیت‌های شدید بدنی، کدام اتفاق قابل انتظار نیست؟

(۱) باز شدن نایزک‌ها بر اثر فعالیت ترشحی یاخته‌های عصبی بخش مرکزی فوق‌کلیه

(۲) ساخته شدن اکسایشی ATP با برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات

(۳) کاهش درجه اکسایش ترکیب سه‌کربنی ساخته‌شده در فرایند گلیکولیز

(۴) افزایش ترشح هورمون‌هایی که در همه یاخته‌های بدن گیرنده دارند.

۲۰۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌های خونی با ، همانند هر یاخته خونی با»

(الف) هسته چندقسمتی - هسته تکی خمیده، در فاگوسیتوز یاخته‌های بیگانه نقش دارند.

(ب) میان‌یاخته با دانه‌های تیره - هسته چندقسمتی، توانایی عبور از یاخته‌های سنگفرشی مویزگ را دارند.

(ج) هسته دوقسمتی روی هم افتاده - میان‌یاخته بدون دانه، از یاخته‌های بنیادی یکسانی ایجاد می‌شوند.

(د) میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز - میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت، در ایمنی علیه انگل‌ها نقش دارند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۲۰۴- کدام عبارت درباره سازوکار تنظیم ماده‌ای در بدن که فراوان‌ترین ماده موجود در ادرار را تشکیل می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) افزایش غلظت آلبومین خوناب سبب افزایش ترشح هورمون ضدادراری از غده هیپوتالاموس می‌شود.
- ۲) کاهش فشار خون کلیه با ترشح هورمون رنین به خون سبب افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها می‌شود.
- ۳) کاهش حجم خون ورودی به سرخرگ کلیه به صورت غیرمستقیم سبب افزایش فعالیت غده فوق‌کلیه می‌شود.
- ۴) هورمون ضدادراری برخلاف هورمون آلدوسترون سبب افزایش غلظت ادرار می‌شود.

۲۰۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بیماری که ریزپرزه‌ها و پرزهای روده از بین می‌روند بیماری که ، می‌توان را مشاهده کرد.»

الف) همانند - به دلیل کاهش یا عدم ترشح نوعی هورمون از هیپوفیز پسین رخ می‌دهد - افزایش حجم دفع مواد

ب) همانند - به دلیل کاهش یا عدم ترشح نوعی هورمون از لوزالمعده رخ می‌دهد - افزایش حجم ادرار

ج) همانند - به دلیل رسوب سنگ در مجاری صفرا رخ می‌دهد - دفع پیش‌ماده لیپازها

د) همانند - یاخته‌های کناری معده تخریب شده‌اند - کاهش یاخته‌های خونی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

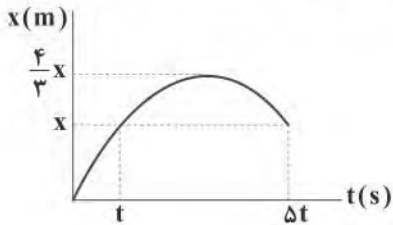
فیزیک



DriQ.com

۲۰۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط این متحرک در Δt ثانیه ابتدای

حرکتش برابر با $6 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک هنگامی که از مکان X به مکان $\frac{4}{3}X$ می‌رود، چند متر بر ثانیه است؟ (نمودار قسمتی از یک



سهمی است.)

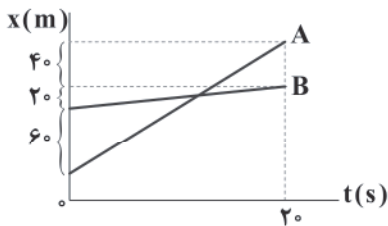
- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۲۰۷- معادله سرعت - زمان حرکت متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 7t + 10$ است. اندازه شتاب متوسط

متحرک از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که متحرک برای دومین بار تغییر جهت می‌دهد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲/۵ (۴)

۲۰۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور X حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. این دو متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب



ثانیه در یک مکان قرار می‌گیرند؟

- ۱۲ (۱)
- ۱۸ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۸ (۴)

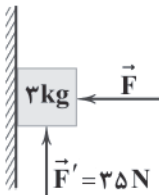
۲۰۹- جسمی به جرم m درون آسانسوری که ابتدا با سرعت ثابت $3 \frac{m}{s}$ به سمت پایین حرکت می‌کند، قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$

حرکت خود را به پایان برساند، نیروی وارد بر کف آسانسور در حالت دوم چند برابر نیروی وارد بر کف آسانسور در حالت اول

است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲/۳ (۳)
- ۲ (۴)

۲۱۰- در شکل زیر، اگر جسم در آستانه حرکت رو به بالا باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\mu_s = 0.4$, $\mu_k = 0.2$)

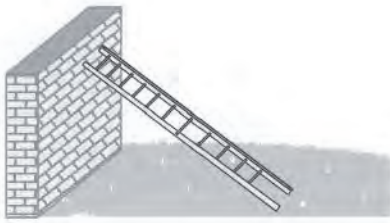


- ۶ (۱)
- ۱۲/۵ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۱۶ (۴)

محل انجام محاسبات



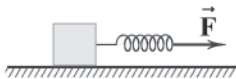
۲۱۱- مطابق شکل زیر، یک نردبان به جرم 13 kg به دیوار قائمی تکیه داده شده است. اگر هر دو انتهای آن در آستانه سر خوردن باشند و ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و نردبان و دیوار به ترتیب $0/6$ و $0/5$ باشد، اندازه نیروی عمودی که از طرف دیوار به نردبان وارد می‌شود،



چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- ۳۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۱۰۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)

۲۱۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 6 kg که به فنری با ثابت $300 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل است، تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} با سرعت ثابت در حال کشیده شدن است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم $0/2$ باشد، طول فنر چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۸ (۲)
- ۱۲ (۴)

- ۴ (۱)
- ۱۰ (۳)

۲۱۳- برای ساختن یک قطعه فلزی، از آهن و مس استفاده می‌شود. اگر چگالی این قطعه فلزی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم آن 96 g باشد، نسبت حجم آهن

به کار رفته به حجم مس به کار رفته در این قطعه برابر با کدام گزینه است؟ ($\rho_{\text{Fe}} = 7/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{Cu}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

۴ (۴)

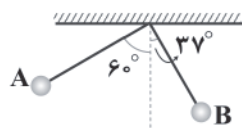
$\frac{1}{3}$ (۳)

۲ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۲۱۴- مطابق شکل زیر، آونگی به طول 5 m ، از نقطه A رها شده و تا نقطه B بالا می‌رود. اگر اندازه کار کل نیروهای مقاوم بر روی گلوله در طول

مسیر برابر با $22/5\text{ J}$ باشد، جرم گلوله آونگ چند کیلوگرم است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم طناب صرف‌نظر کنید.)



۱ (۱)

$1/5$ (۲)

$2/5$ (۳)

۳ (۴)

۲۱۵- خودرویی به جرم $1/8$ تن در یک مسیر افقی در حال حرکت است، پس از گذشت مدت‌زمان 10 s ، تندی آن به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اگر توان

متوسط این خودرو 22 kW و اندازه کار نیروهای مقاوم در این حرکت $62/5\text{ kJ}$ باشد، سرعت اولیه این خودرو چند متر بر ثانیه است؟

۱۹ (۴)

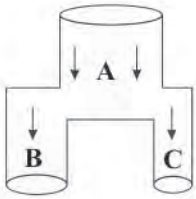
۷ (۳)

۱۵ (۲)

۱۱ (۱)

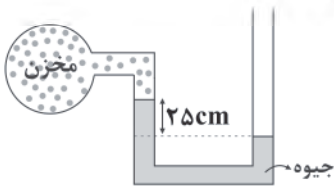
محل انجام محاسبات

۲۱۶- در لوله‌ای به شکل زیر، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر و با چگالی ثابت، درون لوله‌ها جریان دارد. اگر سطح مقطع قسمت‌های A، B و C به ترتیب 15cm^2 ، 12cm^2 و 9cm^2 باشد و تندی حرکت شاره در قسمت C دو برابر تندی حرکت شاره در قسمت B باشد، تندی حرکت شاره در قسمت A چند برابر تندی حرکت شاره در قسمت C است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱/۵ (۳)
- ۰/۵ (۴)

۲۱۷- در شکل زیر، فشار گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- ۳۴ (۱)
- ۵۲ (۲)
- ۶۶ (۳)
- ۷۴ (۴)

۲۱۸- درون گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، مقداری آب با دمای 15°C و 145g یخ با دمای 6°C قرار می‌دهیم. پس از تبادل گرما و رسیدن به حالت تعادل، 85g یخ ذوب‌نشده درون گرماسنج باقی مانده است. جرم آب اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$$

- ۲۵۶ (۴)
- ۳۴۹ (۳)
- ۳۹۴ (۲)
- ۴۸۲ (۱)

۲۱۹- ضریب انبساط طولی یک فلز در دمای 283K برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای این قطعه فلز را به 783K برسانیم، چگالی آن $14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌شود. چگالی اولیه قطعه (قبل از تغییر دما) تقریباً چند گرم بر سانتی‌متر مکعب بوده است؟

- ۱۲ (۴)
- ۱۵/۷ (۳)
- ۱۲/۵ (۲)
- ۱۳/۵ (۱)

۲۲۰- اگر حجم گاز کاملی را ۲۵ درصد کاهش دهیم و دمای آن را از 47°C به 111°C برسانیم، فشار آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- ۴۰ - کاهش (۱)
- ۴۰ - افزایش (۲)
- ۶۰ - کاهش (۳)
- ۶۰ - افزایش (۴)

۲۲۱- ظرفیت خازن تختی که دی‌الکتریک آن هوا است، $10\mu\text{F}$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن 4V است. اگر $x\mu\text{C}$ بار الکتریکی از صفحه مثبت آن جدا کنیم و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره‌شده در این خازن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. مقدار بار جداشده (x) چند میکروکولن بوده است؟

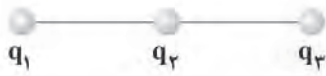
- ۲۵ (۴)
- ۱۰ (۳)
- ۴۰ (۲)
- ۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۲۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +9\mu C$ ، q_2 و $q_3 = +4\mu C$ در یک خط راست قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد

بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر برابر با صفر باشد، نسبت فاصله بین بار q_2 تا بار q_3 به فاصله بین بار q_2 تا بار q_1 برابر با کدام گزینه است؟



$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

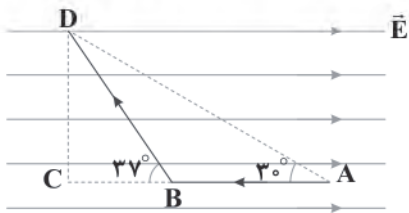
$\frac{3}{4}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

۲۲۳- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $-q$ در مسیر نشان داده شده در یک میدان الکتریکی یکنواخت حرکت می‌کند. اگر اندازه نیرویی که میدان

الکتریکی به ذره در طول این حرکت وارد می‌کند برابر با $28N$ باشد، اندازه کاری که میدان الکتریکی روی ذره انجام می‌دهد، چند ژول است؟

($AB = 24\text{ cm}$, $BC = 16\text{ cm}$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)



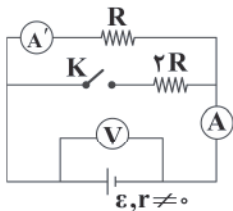
$6/72$ (۱)

$11/2$ (۲)

$14/5$ (۳)

$15/7$ (۴)

۲۲۴- در شکل زیر با بستن کلید K ، اعدادی که آمپرسنج‌های آرمانی A و A' و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



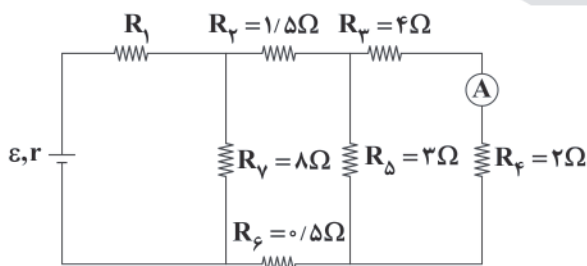
(۱) کاهش - کاهش - افزایش

(۲) کاهش - افزایش - ثابت

(۳) افزایش - کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش - کاهش

۲۲۵- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی $2A$ را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر باشد، مقاومت R_1 چند اهم است؟



$\frac{4}{9}$ (۱)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۴)

۲۲۶- سیم مسی به طول 25 m ، چگالی $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم 1125 g در اختیار داریم. اگر این سیم را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 300 V وصل کنیم، بار

گذرنده از یک سطح مقطع مشخص آن در مدت زمان 17 ms چند کولن است؟ ($\rho = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ و دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید).

$0/3$ (۴)

$0/6$ (۳)

30 (۲)

60 (۱)

محل انجام محاسبات

۲۲۷- مطابق شکل زیر، یک قاب رسانای مربعی شکل به ضلع 20cm با تندی ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4T می‌شود. اگر جریان القایی متوسط در این قاب برابر با 2A باشد، مقاومت الکتریکی قاب چند اهم است؟



- (۱) 4×10^{-2}
(۲) 8×10^{-2}
(۳) 12×10^{-2}
(۴) 15×10^{-2}

۲۲۸- اگر جریان عبوری از یک القاگر به ضریب القاوری H (۱۰٪) را ۲۵ درصد کاهش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در القاگر 280mJ تغییر می‌کند، جریان نهایی عبوری از القاگر چند آمپر است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $8\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

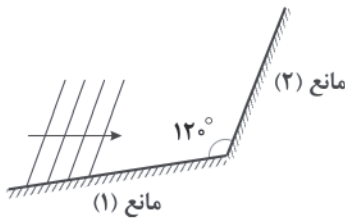
۲۲۹- سیمی در جهت مثبت محور y ها در میدان مغناطیسی $\vec{B} = -0.5\vec{i} - 1.5\vec{j} \text{ (T)}$ قرار دارد. اگر در مدت زمان ۵ ثانیه، ۳۰ کولن بار از یک سطح مقطع این سیم بگذرد، نیروی مغناطیسی که از طرف میدان بر 3m از این سیم وارد می‌شود، چند نیوتون و در چه جهتی است؟

- (۱) ۹ - جنوب (۲) ۲۷ - شمال (۳) ۲۷ - جنوب (۴) ۹ - شمال

۲۳۰- سامانه جرم و فنری به جرم $1/5\text{kg}$ روی پاره خط AB حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر برای این نوسانگر، $F_{\text{max}} = 3\text{N}$ و $v_{\text{max}} = 5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، دوره تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟

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

۲۳۱- مطابق شکل زیر، جبهه‌های موج تختی تحت زاویه 25° به سطح مانع اول برخورد می‌کنند و پس از بازتاب از سطح (۱) به سطح (۲) برخورد می‌کنند. اگر زاویه تابش را 5° افزایش دهیم، زاویه انحراف چند درجه تغییر می‌کند؟



- (۱) تغییری نمی‌کند.
(۲) ۵
(۳) ۱۰
(۴) ۲۵

۲۳۲- تار مرتعشی با قطر سطح مقطع 2cm را تحت نیروی کشش ثابتی به بزرگی 120π نیوتون قرار می‌دهیم. اگر این تار با بسامد 500Hz و طول موج 40cm شروع به نوسان کند، چگالی تار چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۲۳۳- شخصی در فاصله $2/5$ متری یک چشمه صوت قرار دارد. این شخص باید چند متر از محل اولیه خود فاصله بگیرد تا صوت را با تراز 18dB کم‌تر از حالت اولیه احساس کند؟ ($\log 2 \approx 0.3$) و از جذب انرژی صوتی در محیط صرف‌نظر کنید.

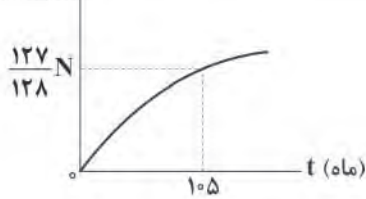
- (۱) $18/5$ (۲) $13/5$ (۳) $17/5$ (۴) $22/5$

محل انجام محاسبات



۲۳۴- نمودار تعداد هسته‌های واپاشی‌شده برای یک عنصر پرتوزا برحسب زمان به صورت زیر است. پس از گذشت چند ماه $\frac{1}{16}$ هسته‌های آن

هسته‌های واپاشی‌شده



فعال باقی می‌ماند؟

- ۱۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۹۰ (۴)

۲۳۵- دوره تناوب بلندترین طول موج مرئی گسیل‌شده توسط اتم هیدروژن چند ثانیه است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $R = 1.097 \times 10^7 (nm)^{-1}$)

۲۲ × ۱۰^{-۱۶} (۲)

۲۴ × ۱۰^{-۱۶} (۱)

۲۲ × ۱۰^{-۱۵} (۴)

۲۴ × ۱۰^{-۱۵} (۳)

محل انجام محاسبات



۲۳۶- جرم اتمی ایزوتوپی از عنصر E، $\frac{2}{5}$ برابر عدد اتمی آن و عدد اتمی این ایزوتوپ برابر عدد جرمی عنصر X است. اگر شمار نوترون‌های اتم

X، $\frac{1}{33}$ برابر عدد اتمی آن و برابر شمار نوترون‌های $^{82}_{34}\text{Se}$ باشد، نماد ایزوتوپ E در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $^{200}_{80}\text{E}$ (۲) $^{210}_{84}\text{E}$ (۳) $^{205}_{82}\text{E}$ (۴) $^{195}_{78}\text{E}$

۲۳۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فرمول سولفات عنصر M، $\text{M}_2(\text{SO}_4)_3$ با بالاترین عدد اکسایش آن به صورت $\text{M}(\text{SO}_4)_2$ است.
- نمک لیتیم کلرید رنگ شعله را قرمز و نمک خوراکی رنگ شعله را زرد می‌کند.
- هنگام تبدیل اتم کروم به یون کروم (II)، دو الکترون جدا می‌شود که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها یکسان است.
- عدد اتمی دو عنصر نخست گروه پنجم به ترتیب برابر با ۲۳ و ۴۱ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۸- داده‌های جدول زیر مربوط به نتایج تجزیه دو ترکیب مختلف متشکل از فسفر و اکسیژن است. با توجه به آن‌ها کدام عبارت درست

است؟ ($P = 31, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

ترکیب	جرم فسفر (g)	جرم اکسیژن (g)
A	۲/۵۸۱	۳/۳۲۲
B	۳/۷۱۸	۲/۸۸۱

(۱) به ازای هر گرم فسفر، نسبت اکسیژن در این دو ترکیب به صورت $\frac{B}{A} = \frac{5}{3}$ است.

(۲) تعداد اتم‌های اکسیژن در نمونه B بیشتر از نمونه A است.

(۳) به ازای هر گرم فسفر، نسبت اکسیژن در این دو ترکیب به صورت $\frac{B}{A} = \frac{3}{5}$ است.

(۴) داده‌های سؤال کافی نیست.

۲۳۹- عنصر A دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی 10.013amu و 11.009amu است. اگر جرم اتمی میانگین A برابر با 10.810amu باشد،

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر درصد از درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر است.

- (۱) ۷۰، بیشتر (۲) ۶۰، بیشتر (۳) ۷۰، کم‌تر (۴) ۶۰، کم‌تر

۲۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با هلیم درست است؟

- چگالی آن از تمامی گازها کم‌تر بوده و از نظر رنگ و بو شبیه گاز متان است.
- منابع زمینی هلیم از هواکره سرشارتر و بیشتر هلیم استخراج‌شده در ایران از منابع زمینی این گاز است.
- از هلیم برای خنک کردن قطعات در جوشکاری استفاده می‌شود.
- نقطه جوش آن پایین‌تر از نقطه جوش سایر اجزای سازنده هواکره در لایه تروپوسفر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- مقداری گاز متان در یک ظرف در بسته در دمای 25°C و فشار 2atm موجود است. اگر نمونه‌ای از گاز اکسیژن که جرم آن برابر با متان است به این

ظرف اضافه کنیم، در همین دما، فشار درون ظرف چند اتمسفر خواهد شد؟ (حجم ظرف ثابت است). ($C = 12, H = 1, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

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

محل انجام محاسبات



۲۴۲- میانگین آنالیزی پیوند نیتروژن - اکسیژن در کدام یک از گونه‌های زیر، بیشتر از سایر گونه‌ها است؟

- (۱) NO_2^- (۲) NO_2^+ (۳) NO^+ (۴) NOCl

۲۴۳- نمونه‌ای از یک اسید دو پروتون‌دار به جرم $4/25\text{g}$ برای خنثی شدن به 90mL محلول سدیم هیدروکسید 10% جرمی با

چگالی 1g.mL^{-1} نیاز دارد. جرم مولی اسید چند گرم بر مول است؟ ($\text{NaOH} = 40\text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۱ (۲) ۱۲۲ (۳) ۹۸ (۴) ۳۴

۲۴۴- قطعه کوچکی از فلز روی در 50 میلی لیتر محلول $1/2$ مولار نیتریک اسید حل می‌شود. پس از کامل شدن واکنش، مولاریته اسید در محلول

اندازه‌گیری شده و برابر $0/80$ مولار به دست آمده است. جرم قطعه روی حل شده چند گرم بوده است؟ ($\text{Zn} = 65\text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $0/325$ (۲) $2/6$ (۳) $1/3$ (۴) $0/65$

۲۴۵- چند میلی لیتر از محلول $0/15$ مولار هیدروکلریک اسید را باید به 100 میلی لیتر محلول $0/28$ مولار این اسید اضافه کرد تا مولاریته محلول

نهایی برابر $0/21$ شود؟

- (۱) $88/89$ (۲) $133/33$ (۳) $116/67$ (۴) $166/67$

۲۴۶- در فرایند اسمز معکوس، مولکول‌های حلال (آب) از محلول به محلول مهاجرت می‌کنند و این فرایند برخلاف فرایند اسمز با

مصرف انرژی همراه و از آن برای شیرین سازی آب استفاده کرد.

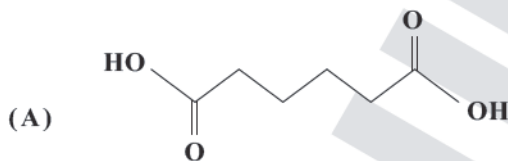
- (۱) غلیظ - رقیق - است - نمی‌توان
(۲) غلیظ - رقیق - است - می‌توان
(۳) رقیق - غلیظ - نیست - نمی‌توان
(۴) رقیق - غلیظ - نیست - می‌توان

۲۴۷- خواص فیزیکی عنصر گروه چهاردهم بیشتر به عنصر دوره سوم شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند عنصر دوره سوم است.

- (۱) دومین - ششمین - پنجمین
(۲) سومین - دومین - سومین
(۳) دومین - ششمین - نخستین
(۴) سومین - سومین - هفتمین

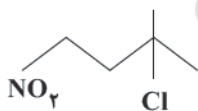
۲۴۸- از واکنش سیکلوهگزانون ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$) با محلول نیتریک اسید در شرایط مناسب، دی‌اسید A، گاز نیتروژن مونوکسید و آب تولید می‌شود.

اگر در این واکنش، $1/6$ مول سیکلوهگزانون مصرف شود، با فرض بازده 60% ، حجم گاز تولید شده در شرایط STP به تقریب چند لیتر است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۴۳
(۳) ۶۰
(۴) $21/5$

۲۴۹- نام آیوپاک ترکیب آلی با ساختار مقابل کدام است؟



- (۱) ۳ - کلرو - ۳ - متیل - ۱ - نیترو بوتان
(۲) ۲ - کلرو - ۲ - متیل - ۴ - نیترو بوتان
(۳) ۲ - متیل - ۲ - کلرو - ۴ - نیترو بوتان
(۴) ۱ - نیترو - ۳ - کلرو - ۳ - متیل بوتان

محل انجام محاسبات

۲۵۰- از واکنش گازهای آمونیاک، اکسیژن و پروپن در شرایط مناسب، ترکیب آلی X و بخار آب به دست می‌آید. اگر بدانیم ترکیب X مونومر پلیمری است که در تهیه پتو به کار می‌رود، به ازای مصرف ۱۲۶ kg پروپن ۸۰٪ خالص، چند کیلوگرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

- ۹۷/۲ (۱) ۱۶۲ (۲) ۱۲۹/۶ (۳) ۶۴/۸ (۴)

۲۵۱- ترکیب شیمیایی ناخالص A دارای ۲۳٪ جرمی آب است. هنگامی که با گرما مقدار آب آن را تا ۵٪ کاهش دهیم، مقدار ترکیب شیمیایی A به ۴۵٪ می‌رسد. درصد ناخالصی در نمونه اولیه A کدام است؟

- ۲۹/۹۹ (۱) ۴۰/۵۲ (۲) ۳۶/۲۵ (۳) ۴۶/۳۴ (۴)

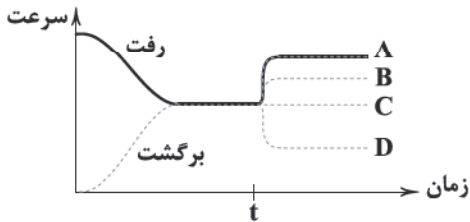
۲۵۲- اگر یک مول از کربوکسیلیک اسید آروماتیک موجود در تمشک با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد، اسید سیرشده A تولید و طی آن ۲۷۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی سوختن گاز هیدروژن و اسید A به ترتیب برابر با ۲۸۶- و ۳۸۸۲- کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی کربوکسیلیک اسید آروماتیک موجود در تمشک چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

- ۲۷ (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴۱ (۴)

۲۵۳- کدام یک از موارد زیر به دما وابسته نیست؟

- (۱) ظرفیت گرمایی (۲) مولاریته (۳) گرمای واکنش (۴) ppm

۲۵۴- نمودار زیر سرعت مراحل رفت و برگشت یک واکنش را برحسب زمان نشان می‌دهد. در زمان t یک کاتالیزگر به سامانه اضافه می‌شود و واکنش رفت مطابق آنچه که نشان داده شده (نمودار توپر) تغییر می‌کند. کدام نمودار خط چین، تغییر واکنش برگشت را نشان می‌دهد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۲۵۵- ۵۰۰ گرم یخ $0^{\circ}C$ به ۵۰۰ گرم آب $64^{\circ}C$ اضافه می‌شود. هنگامی که دمای مخلوط به $0^{\circ}C$ می‌رسد، چند گرم از یخ در ظرف باقی می‌ماند؟ (گرمای ذوب یخ برابر $80 cal.g^{-1}$ است.)

- ۱۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۲۰ (۳) (۴) همه یخ ذوب می‌شود.



۲۵۶- کدام دو پلیمر زیر در شکل مقابل به کار رفته‌اند؟

- (a) پلی اتیلن
(b) پلی وینیل کلرید
(c) پلی اتیلن ترفتالات
(d) پلی پروپن
(e) پلی استیرن

- (۱) c, a
(۲) c, b
(۳) d, a
(۴) e, b

محل انجام محاسبات



۲۵۷- ساختار زیر مربوط به یک پلیمر به نام پلی اتیلن اکسید (PEO) است. تفاوت جرم مولی مونومر آن با جرم مولی مونومر مربوط به پلیمری

که در ساخت سرنگ از آن استفاده می‌شود، چند گرم بر مول است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



۱۸ (۱)

۱۶ (۲)

۴ (۳)

۲ (۴)

۲۵۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) لباس‌های تهیه‌شده از پارچه‌های پلی استری برخلاف پلی آمیدی برای مدت‌های طولانی قابل استفاده است.

(۲) مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط واکنش با گونه‌های موجود در هواکره به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

(۳) هر ترکیب آلی که فقط از اتم‌های C, H و N تشکیل شده باشد، یک آمین محسوب می‌شود.

(۴) بوی ماهی به دلیل وجود شماری ترکیب آلی نیتروژن دار است که مولکول ساده‌ترین نوع آن شامل ۵ اتم هیدروژن است.

۲۵۹- pH محلولی از آمونیاک برابر ۱۱/۱ و درجهٔ بونش آن برابر $10^{-1/9}$ است. ۲ دسی لیتر از این محلول با چند میلی لیتر محلول ۲ مولار

هیدروبرمیک اسید خنثی می‌شود؟

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۶۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• هوای پاک و خشک مخلوطی همگن از گازها و رنگ‌های پوششی یک مخلوط ناهمگن است.

• دلیل اصلی افزایش سرعت واکنش با افزایش دما این است که از این طریق، انرژی فعال سازی واکنش کاهش می‌یابد.

• هرگاه عاملی موجب برهم زدن حالت تعادل یک واکنش شود، واکنش در جهتی جابه‌جا می‌شود که با عامل مزاحم مقابله کرده و مجدداً به تعادل اولیه برسد.

• تنوع عدد اکسایش فلزها را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۶۱- اگر ۰/۰۲ مول گاز هیدروژن کلرید را وارد ۱۰۰ میلی لیتر محلول سود با $pH=13$ کنیم، pH محلول حاصل کدام خواهد بود؟

۲ (۴)

۱/۳ (۳)

۰/۷ (۲)

۱ (۱)

۲۶۲- با توجه به پتانسیل‌های کاهش داده‌شده، کدام واکنش‌های زیر به طور طبیعی انجام پذیرند؟

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.78\text{V}, E^{\circ}(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+})=0.18\text{V}, E^{\circ}(\text{V}^{3+}/\text{V}^{2+})=0.36\text{V}$$



e, d (۴)

d, c (۳)

c, b (۲)

b, a (۱)

محل انجام محاسبات

۲۶۲- در واکنش $\text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Cr}^{6+} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه، نسبت ضریب H_2S به Cr^{3+} کدام است؟

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

۲۶۴- عدد اکسایش کربن و نیتروژن در HOCN به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) +۳ و +۴ (۲) +۴ و -۳ (۳) +۲ و -۱ (۴) +۳ و -۲

۲۶۵- در چه تعداد از تغییر حالت‌های زیر، پیوندهای کووالانسی شکسته می‌شوند؟

- تصعید یخ خشک • تصعید ید • تصعید الماس • تبخیر الکل
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۶۶- چه تعداد از ویژگی‌های زیر که مربوط به یک ماده مولکولی است به نیروهای بین مولکولی بستگی دارد؟

- نقطه ذوب • چگالی • درجه سختی
• گرانی • آنتالپی تبخیر
(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

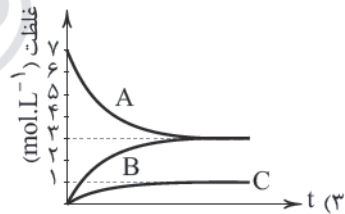
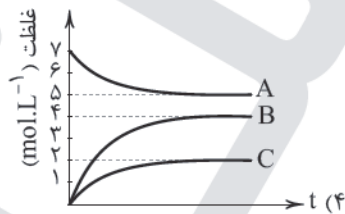
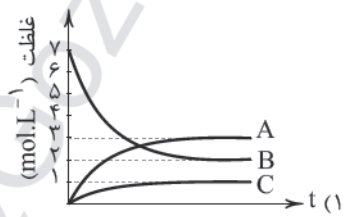
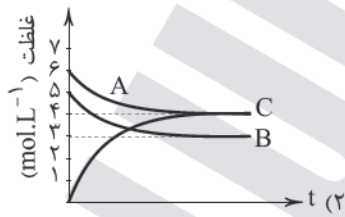
۲۶۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار سیلیس همانند سیلیسیم کربید فقط یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد.
(۲) عدد اکسایش اتم‌های مرکزی مولکول گوگرد دی‌اکسید و یون سیلیکات با هم برابر است.
(۳) چگالی بار و شعاع کاتیون X می‌تواند بیشتر از چگالی بار و شعاع کاتیون Y باشد.
(۴) سیلیس در آب، نامحلول است، ولی در حلال آلی هگزان حل می‌شود.

۲۶۸- چه تعداد از مواد زیر را می‌توان به طور مستقیم از اتن (اتیلن) تهیه کرد و از بین آن‌ها واکنش تهیه چند ماده از نوع اکسایش-کاهش است؟

- اتانول • اتانویک اسید • اتیل استات • اتان
• اتان • کلرواتان • پلی‌اتن
(۱) ۳، ۵ (۲) ۴، ۵ (۳) ۳، ۴ (۴) ۲، ۴

۲۶۹- هر یک از نمودارهای زیر، مربوط به یک تعادل گازی با سه جزء A، B و C است. در کدام مورد با کاهش حجم ظرف، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؟



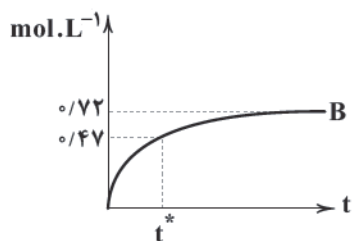
محل انجام محاسبات



۲۷۰- نمودار زیر، تغییر غلظت ماده B را در تعادل گازی: $2A \rightleftharpoons B$ ، در غیاب کاتالیزگر نشان می‌دهد. در صورتی که از کاتالیزگر استفاده شود،

غلظت تعادلی A برابر مول بر لیتر و غلظت B در لحظه t^* می‌تواند برابر مول بر لیتر باشد. (مقدار K در دمای آزمایش

برابر ۱۱/۵۲ است.)



(۱) ۰/۲۵ ، ۰/۵۷

(۲) ۰/۲۵ ، ۰/۳۷

(۳) ۰/۱۵ ، ۰/۵۷

(۴) ۰/۱۵ ، ۰/۳۷



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۵

پنج‌شنبه ۱۴۰۰/۰۳/۲۷

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۵ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۷۰

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	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۷	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۸	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۹	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ويراستاران علمى
فارسى	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	اسماعيل محمدزاده مسبح گرجى - مريم نوري نيا
زبان عربى	بهروز حيدر بكي	شاهو مرادبان - حسام حاج مؤمن عليرضا شفيعى - سيد مهدى ميرفتحي پريسا فيلو
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير	بهاره سليبى - عطيه خادمى
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد حسين طيبى	حسين طيبى - مريم پارسائيان
رياضيات	سيروس نصيرى	مفيد ابراهيم پور - خشايار شاكى سيهر متولى - محدثه كارگر فرد عليرضا بنكدار جهرمى - مينا نظرى
زيست شناسى	اميرحسين ميرزايى - رضا نظرى سجاد اخوان - عليرضا اكبر پور حميدرضا مهربان - احمد بافنده على دره شوربان - فرشيد كرمى معصومه محمدقاسمى	ابراهيم زره پوش - ساناز فلاحى محمدحسين اصغر پور توران نادى
فيزيك	عليرضا سليمانى	شادى تشكرى - مرواريد شاه حسينى حسين زين العابدين زاده - سارا دانايى
شيمى	پويا الفتى	ايمان زارعى - رضا فولاد پور رضيه قربانى - مسعود حيدر بان
زمين شناسى	حسين زارع زاده	بهاره سليبى - عطيه خادمى



فروشگاه مركزى گاج: تهران - خيابان انقلاب
نيش بازرچه كتاب

اطلاع راسوت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتى www.gaj.ir



آماده سازى آزمون

مديريت آزمون: ابوالفضل مزرعى

بازيبنى و نظارت نهايى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عيى - مينا نظرى

بازيبنى دفترچه: بهاره سليبى - عطيه خادمى

ويراستاران فنى: ساناز فلاحى - مرواريد شاه حسينى - مريم پارسائيان - زهرا رجبى

سرپرست واحد فنى: سعیده قاسمى

صفحه آرا: فرهاد عبدى

طراح شكل: فاطمه ميناسرشت

حروف نگاران: پگاه روزبهانى - زهرا نظرى زاد - مهناز السادات كاظمى - ربابه الطافى - مينا عباسى
فرزانه فتاحى

امور چاپ: على مزرعى



زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ طبق نظریه کوبرنیک، حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۱۰۲ ۲ طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی اولین دوزیست در دوره دونین ظاهر شده است و نخستین پرنده در دوره ژوراسیک و نخستین خزنده در دوره کربنیفر ظاهر شده‌اند که بعد از دوره دونین قرار دارند.

نکته: ظهور نخستین تریلوبیت در کامبرین، نخستین گیاه آونددار در سیلورین و نخستین ماهی‌ها در اردووسین، صورت گرفته است که قبل از دوره دونین قرار دارند.

۱۰۳ ۴ طبق شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در اول زمستان (دی ماه) بر مدار $23/5$ درجه جنوبی (رأس الجدی) قائم می‌تابد و بر مدارهای بعد از آن در نیمکره جنوبی ($23/5$ درجه جنوبی تا 90 درجه جنوبی) از سمت شمال می‌تابد و در نتیجه سایه اجسام به سمت جنوب تشکیل می‌شود.

۱۰۴ ۳ مراحل تکوین زمین به صورت زیر است:

تشکیل سنگ‌کره ← فوران آتشفشان‌های متعدد (هواکره) ← سرد شدن زمین و تشکیل بخار آب (آب‌کره) ← تشکیل اقیانوس‌ها (زیست‌کره) ← چرخه آب و تشکیل سنگ‌های رسوبی ← حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و تشکیل سنگ‌های دگرگونی

۱۰۵ ۳ ترتیب تشکیل پدیده‌های زمین‌شناسی از قدیم به جدید به صورت زیر است.

رسوب ۴ ← چین‌خوردگی ← رسوب ۳ ← رسوب ۲ ← گسل ← توده آذرین ← رسوب ۱

۱۰۶ ۴ گالن (Pbs) کانسنگ فلز سرب است و طبق جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، سرب کم‌ترین مقدار را بین عناصر جدول دارد.

نکته: چهار عنصر فراوان پوسته زمین ۱- اکسیژن ۲- سیلیسیم ۳- آلومینیم ۴- آهن

(کردوم Al_2O_3 ، کوارتز SiO_2 و هماتیت Fe_2O_3 می‌باشند).

۱۰۷ ۴ زبرجد، سبز زیتونی و زمرد سیلیکات بریلیم به رنگ سبز است.

۱۰۸ ۱ در اثر فشار طبقات فوقانی، نفت و گاز و آب از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کنند که به آن مهاجرت اولیه نفت می‌گویند.

۱۰۹ ۲ در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود و یا در نزدیک آن قرار گیرد (منطقه تهویه به کم‌ترین میزان ضخامت برسد) باتلاق یا شوره‌زار تشکیل می‌شود.

۱۱۰ ۱ آب موجود در سنگ‌های کربناتی (سنگ رسوبی با بیش از 50 درصد کانی کلسیت و دولومیت)، معمولاً از نوع آب‌های سخت است.

۱۱۱ ۳ فرونشست زمین در اثر کاهش منابع آب زیرزمینی صورت می‌گیرد و شخم زدن زمین موجب افزایش نفوذپذیری خاک شده و آب بیشتری به درون زمین نفوذ می‌کند و موجب افزایش حجم آب زیرزمینی می‌گردد.

۱۱۲ ۲ اگر چاهی در آبخوان نوع تحت فشار حفر شود و سطح پیژومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، آب خود به خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد که به آن آرتزین گویند.

۱۱۳ ۱ طبق شکل ۸-۴ صفحه ۶۷ کتاب درسی دیوار حائل با تور سیمی جهت پایدار کردن دامنه‌ها را دیوار گابیونی می‌گویند.

۱۱۴ ۴ زیراساس جاده‌ها مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته است و آستر از جنس آسفالت است که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۱۱۵ ۳ کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و در ژاپن موجب بیماری ایتای‌ایتای، شده است.

۱۱۶ ۱ سه عنصر فراوان پوسته زمین به ترتیب اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است و در ترکیب گرانیت اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم و عناصر دیگر وجود دارد.

۱۱۷ ۳ سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.

۱۱۸ ۱ می‌دانیم دوره تریاس (لایه A) از اردووسین (لایه B) جدیدتر است و طبق قانون سن نسبی لایه‌ها، طبقات و لایه‌های بالایی جوان‌تر هستند و در گسل عادی فرادیواره لایه A از بالا به سمت پایین حرکت می‌کند و نوع تنش وارده کششی است.

۱۱۹ ۲ موج S دومین موحی است که به ایستگاه لرزه‌سنجی رسیده است و طبق شکل ۳-۶ ب در صفحه ۹۴ کتاب درسی، مواد را عمود بر جهت حرکت خود جابه‌جا می‌کند.

۱۲۰ ۴ لایه سبزرنگ البرز، توف می‌باشد و توف حاصل ته‌نشینی خاکستر (ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر « 2 سانتی‌متر») در محیط‌های دریایی کم عمق است.

۱۲۱ ۳ در اثر فرونشینی ذرات جامد پرتاب شده به هوا در آتشفشان‌های انفجاری و به هم چسبیدن و سخت شدن آن‌ها، در سطح زمین سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۱۲۲ ۳ به‌ارزای هر یک درجه زمین لرزه‌ها افزایش بزرگی زمین‌لرزه (ریشتر)، انرژی $3/16$ برابر می‌شود. اختلاف بزرگی زمین‌لرزه‌ها ۲ ریشتر است. در نتیجه:

$$\text{برابر } 1000 \approx 316^2 \Rightarrow (316)^n = \text{انرژی زمین لرزه}$$

اختلاف ریشتر = n

۱۲۳ ۱ قله‌های آتشفشانی بزمان و تفتان برخلاف قله‌های آتشفشانی سه‌سند و سیلان در سمت جنوب شرق کشور قرار دارند.

۱۲۴ ۴ پهنه‌های زمین‌ساختی البرز و کپه‌داغ هر دو دارای سنگ‌های اصلی رسوبی هستند (جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

۱۲۵ ۲ طبق شکل ۵-۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی امتداد تقریبی گسل درونه شمال شرقی - جنوب غربی و گسل اصلی زاگرس شمال غربی - جنوب شرقی است که تقریباً عمود بر یک‌دیگر می‌باشند.



۱ ۱۳۲

$$\alpha + \beta = 3 \xrightarrow{\text{توان دو}} \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = 9$$

$$\Rightarrow 7 + 2\alpha\beta = 9 \Rightarrow \alpha\beta = 1$$

$$S = (\alpha + \beta + 1) + (\alpha\beta) = 4 + 1 = 5$$

$$P = (\alpha + \beta + 1)(\alpha\beta) = 4 \times 1 = 4$$

$$\text{معادله: } x^2 - 5x + 4 = 0$$

۴ ۱۳۳ سهمی از مبدأ مختصات عبور کرده است، پس:

$$c - 1 = 0 \Rightarrow c = 1 \Rightarrow y = -x^2 + bx$$

حال رأس سهمی را حساب می‌کنیم:

$$x_A = \frac{-b}{2(-1)} = \frac{b}{2} \Rightarrow A\left(\frac{b}{2}, \frac{b^2}{4}\right)$$

$$S_{ABC} = 64 \Rightarrow \frac{1}{2} \times b \times \frac{b^2}{4} = 64 \Rightarrow b^3 = 8^3 \Rightarrow b = 8$$

پس $b + c$ برابر ۹ است.

۴ ۱۳۴

$$P(1) = Q(1) \Rightarrow 1 - 4 + m = 1 + 4 \Rightarrow m = 8$$

$$P\left(\frac{-1}{2}\right) = -\frac{1}{8} - 4 \times \frac{-1}{2} + m = -\frac{1}{8} + 2 + 8 = \frac{79}{8}$$

۳ ۱۳۵ حد مخرج کسر $f(x)$ در $x = 2$ برابر صفر است، پس حد صورت آن نیز باید برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 2} (a - \sqrt{x+6}) = 0 \Rightarrow a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2 - \sqrt{x+6})(2^2 + 2\sqrt{x+6} + \sqrt{(x+6)^2})}{(x-2)(x^2 + 2x + 4)(4 + 2\sqrt{x+6} + \sqrt{(x+6)^2})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{(x^2 + 2x + 4)(4 + 2\sqrt{x+6} + \sqrt{(x+6)^2})}$$

$$= \frac{-1}{(4+4+4)(4+4+4)} = -\frac{1}{144}$$

۱ ۱۳۶

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 5 \Rightarrow \frac{a + \sqrt{a}}{4} = 5 \Rightarrow a + \sqrt{a} = 20 \Rightarrow a = 16$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{20x + 6}{4x - 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \frac{26}{0^-} = -\infty$$

۲ ۱۳۷

$$f(2) = 2a + 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = a - 2[-(2^-)] = a - 2(-2) = a + 6$$

چون f در $x = 2$ پیوستگی چپ دارد، پس:

$$2a + 6 = a + 6 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow f(x) = -2[-x]$$

$$f(1 - \sqrt{2}) = -2[\sqrt{2} - 1] = -2\sqrt{2} + 2 = 0$$

ریاضیات

۱ ۱۳۶

دنباله تفاضلات را به دست می‌آوریم:

$$5, 7, 9, \dots$$

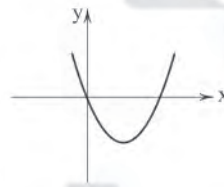
دنباله تفاضلات حسابی است و قدرنسبت آن ۲ می‌باشد، پس در دنباله درجه دوم ضریب n^2 برابر $\frac{2}{1}$ یعنی ۱ است. در نتیجه دنباله اصلی را به صورت $t_n = n^2 + bn + c$ در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} t_1 = -1 \\ t_2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 + b + c = -1 \\ 4 + 2b + c = 4 \end{cases} \xrightarrow{(-)} \begin{cases} 1 + b + c = -1 \\ 3 + b = 5 \end{cases} \Rightarrow b = 2, c = -4$$

$$\Rightarrow t_n = n^2 + 2n - 4 \Rightarrow t_{10} = 400 + 40 - 4 = 436$$

۲ ۱۳۷ مفهوم سؤال این است که سهمی فقط از ناحیه سوم عبور

نکند. از طرفی چون $c = 0$ است، پس این سهمی از مبدأ مختصات عبور می‌کند و نمودار تقریبی آن به صورت زیر است.



با توجه به نمودار $a > 0$ و $b < 0$ است.

$$\begin{cases} m + 3 > 0 \Rightarrow m > -3 \\ 4m - 8 < 0 \Rightarrow m < 2 \end{cases} \rightarrow m \in (-3, 2)$$

۱ ۱۳۸

$$\sigma^2 = \frac{n_1 \sigma_1^2 + n_2 \sigma_2^2}{n_1 + n_2} = \frac{10 \times 2 + 20 \times 3}{10 + 20} = \frac{8}{3} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{8}{3}}$$

۴ ۱۳۹ کل حالات انتخاب ۲ نفر از ۸ نفر را از حالتی که هیچ معلم ریاضی انتخاب نشود، کم می‌کنیم.

$$\binom{8}{2} - \binom{4}{2} = \frac{8 \times 7}{2} - \frac{4 \times 3}{2} = 28 - 6 = 22$$

۱ ۱۴۰

پیشامد A را این طور تعریف می‌کنیم: مجموعه‌ای که شامل

عدد ۲ باشد و شامل عدد ۵ نباشد.

$$A = \{2, \dots, \dots\}$$

پس دو فضای خالی را از ۳ عدد $\{1, 3, 4\}$ انتخاب می‌کنیم، پس احتمال

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{2}{2}}{\binom{5}{3}} = \frac{1}{10} \quad \text{مطلوب:}$$

۳ ۱۴۱

در این سؤال احتمال متمم $A \cup B$ مطرح است.

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

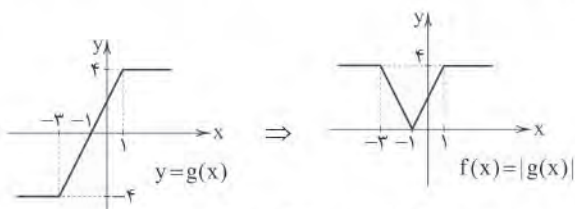
$$= \frac{80}{100} + \frac{50}{100} - \frac{40}{100} = \frac{90}{100}$$

$$P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = \frac{10}{100}$$

بنابراین ۱۰ درصد آن‌ها نه قالیبافی می‌کنند و نه کشاورزی.



۱۴۴ ۲ فرض می‌کنیم $g(x) = |x+3| - |x-1|$ باشد، نمودار آن را



ببینید:

ملاحظه می‌کنید که تابع $f(x)$ در فاصله $[-1, 1]$ صعودی است و یک تابع خطی گذرا از دو نقطه $(-1, 0)$ و $(1, 4)$ است، پس وارون آن از نقاط $(0, -1)$ و $(4, 1)$ عبور خواهد کرد.

$$A(0, -1) \text{ و } B(4, 1) \Rightarrow m_{AB} = \frac{-1-1}{0-4} = \frac{1}{2}$$

$$f^{-1}: y+1 = \frac{1}{2}x \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x - 1, 0 \leq x \leq 4$$

۱۴۵ ۳ دقت کنید که در صورت تعریف شدن، رابطه

$$\tan^2 x - \sin^2 x = \tan^2 x \sin^2 x \text{ برقرار است، پس:}$$

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

$$= \sqrt{\tan^2 x} = |\tan x| = -\tan x$$

$$\tan(3\pi - \alpha) = -\frac{1}{4} \Rightarrow -\tan \alpha = -\frac{1}{4} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{4} \quad 146 \quad 2$$

$$B = \sin(2\pi + \frac{7\pi}{4} - \alpha) \sin(2\pi + \pi - \alpha) + \tan(\Delta\pi + \frac{\pi}{4} - \alpha)$$

$$B = \sin(\frac{7\pi}{4} - \alpha) \sin(\pi - \alpha) + \tan(\frac{\pi}{4} - \alpha)$$

$$B = (-\cos \alpha)(\sin \alpha) + \cot \alpha \Rightarrow B = -\frac{1}{2} \sin 2\alpha + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow B = -\frac{1}{2} \times \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} + \frac{1}{2} = \frac{-\frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{16}} + \frac{1}{2} = \frac{-4}{17} + \frac{1}{2} = \frac{64}{17}$$

۱۴۷ ۲ به راحتی می‌توان اثبات کرد:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha} \text{ و } \tan \alpha - \cot \alpha = -2 \cot 2\alpha$$

پس معادله داده‌شده به صورت زیر خلاصه می‌شود:

$$\text{عبارت} = \frac{-2 \cot 2x}{\frac{2}{\sin 2x}} \Rightarrow -\sin 2x \cot 2x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \cos 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{3} \\ 2x = 2k\pi - \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

$$f(2) = g(2) \Rightarrow 2 + 2b = \lambda a + b \Rightarrow \lambda a - 2 = b \quad (1) \quad 148 \quad 2$$

$$f(x) = \frac{x}{x-1} + bx \Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{(x-1)^2} + b \Rightarrow f'(2) = b - 1$$

$$g'(x) = 3ax^2 \Rightarrow g'(2) = 12a$$

$$f'(2) = g'(2) \Rightarrow b - 1 = 12a$$

$$\xrightarrow{(1)} 12a = \lambda a - 2 - 1 \Rightarrow \lambda a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{\lambda}$$

$$(\Delta^x)^2 + (\Delta^x) - 6 = 0 \Rightarrow (\Delta^x - 2)(\Delta^x + 3) = 0$$

۱۳۸ ۳

$$\xrightarrow{\Delta^x > 0} \Delta^x = 2 \Rightarrow x = \log_{\Delta} 2 \Rightarrow \alpha = \log_{\Delta} 2 = \frac{\log 2}{\log \Delta}$$

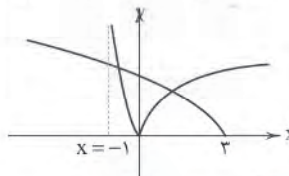
$$\Rightarrow \alpha = \frac{\log 2}{1 - \log 2} \Rightarrow \alpha - \alpha \log 2 = \log 2 \Rightarrow \log 2 = \frac{\alpha}{\alpha + 1}$$

۱۳۹ ۲ نمودار $|\log_p(x+1)|$ را با مراحل زیر رسم می‌کنیم:

$$\log_p x \rightarrow \log_p(x+1) \rightarrow |\log_p(x+1)|$$

و هم‌چنین تابع $\sqrt{6-2x}$ را با مراحل زیر رسم می‌کنیم.

$$\sqrt{x} \rightarrow \sqrt{x+6} \rightarrow \sqrt{6-2x}$$



ملاحظه می‌کنید که دو تابع در دو نقطه با طول‌های مختلف‌العلامت متقاطع هستند.

۱۴۰ ۱ جمله عمومی دنباله t_n را می‌نویسیم:

$$t_n = t_1 + (n-1)d = 14 + (n-1)5 = 5n + 9$$

دقت کنید که جمله عمومی دنباله حسابی، درجه اول است، پس:

$$m - 4 = 0 \Rightarrow m = 4 \Rightarrow a_n = 6n - 1$$

$$t_n = a_{75} \Rightarrow 5n + 9 = 6 \times 75 - 1 = 449 \Rightarrow n = 28$$

۱۴۱ ۴ فرض می‌کنیم که $f(x) = ax + b$ باشد.

$$f(2x-1) + f(x+2) = 18x - 12$$

$$\Rightarrow a(2x-1) + b + a(x+2) + b = 18x - 12$$

$$\Rightarrow 3ax + 2b + a = 18x - 12 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = -9 \end{cases}$$

$$f(0) = b = -9$$

۱۴۲ ۳ بایستی رأس سهمی در بازه $(\frac{1}{2}, \frac{1}{3})$ قرار گیرد.

$$-\frac{1}{2} < \frac{m-2}{2(m+1)} < \frac{1}{2} \Rightarrow -1 < \frac{m-2}{m+1} < 1 \Rightarrow \left| \frac{m-2}{m+1} \right| < 1$$

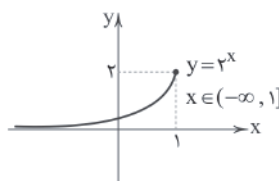
$$\xrightarrow{m \neq -1} |m-2| < |m+1| \Rightarrow (m-2-m-1)(m-2+m+1) < 0$$

$$\Rightarrow 2m-1 > 0 \Rightarrow m > \frac{1}{2}$$

۱۴۳ ۳ ابتدا برد تابع f را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = 2x - x^2 \Rightarrow R_f = (-\infty, \frac{-\Delta}{4a}] = (-\infty, 1]$$

برد تابع f را به عنوان دامنه تابع g در نظر می‌گیریم. بهتر است تابع g را در بازه $(-\infty, 1]$ رسم کنیم.

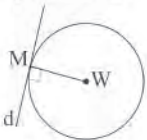


با توجه به نمودار، برد تابع $g \circ f$ برابر است با $(0, 2]$.

۱۵۳ ۳ مکان هندسی نقاطی که از خط d به فاصله ۴ سانتی متر باشد، دو خط موازی با خط d به فاصله ۴ از آن است و مکان هندسی نقاطی که از دو سر پاره خط AB به یک فاصله باشد، عمودمنصف آن است. پس جواب مسئله محل برخورد عمودمنصف AB و دو خط موازی با d که نسبت به AB مایل هستند، می باشند. پس دو نقطه با چنین شرایطی وجود دارد.

۱۵۴ ۳ اولاً: باید نقطه در معادله خط صدق کند، پس:

$$\sqrt{3} = m + h$$



$$x^2 + y^2 - 4x = 0 \Rightarrow (x-2)^2 + y^2 = 4 \Rightarrow W = (2, 0)$$

ثانیاً: بایستی خط گذرا از M و W بر خط d عمود باشد.

$$m_{MW} \times m = -1 \Rightarrow m_d \times \frac{\sqrt{3}-0}{1-2} = -1 \Rightarrow m = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3} = m + h \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{1}{\sqrt{3}} + h \Rightarrow h = \sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۱۵۵ ۲

$$rc = |FF'| = \sqrt{4+4} = 2\sqrt{2} \Rightarrow c = \sqrt{2}$$

مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی تا دو کانون برابر قطر بزرگ بیضی است.

$$ra = |FM| + |F'M| = 1 + \sqrt{5} \Rightarrow a = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^2 - 2 = \frac{3+\sqrt{5}}{2} - 2 = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\Rightarrow 4b^2 = 2\sqrt{5} - 2$$

۱۴۹ ۲ فرض می کنیم $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-f(1)}{x-1} = A$ باشد.

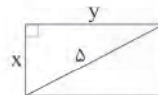
در این صورت:

$$A + \frac{1}{A} = 2 \Rightarrow A = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x-1} = 1 \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \\ f'(1) = 1 \end{cases}$$

$$g(x) = \sqrt[3]{x}f(x) \Rightarrow g'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}f(x) + \sqrt[3]{x}f'(x)$$

$$\Rightarrow g'(1) = \frac{f(1)}{3} + f'(1) = \frac{2}{3} + 1 = \frac{5}{3}$$

۱۵۰ ۴



$$x^2 + y^2 = 5^2 = 25 \Rightarrow y^2 = 25 - x^2$$



$$V = \pi y^2 x \Rightarrow V = \pi x(25 - x^2) = \pi(25x - x^3)$$

$$\Rightarrow V' = \pi(25 - 3x^2) = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{\sqrt{3}}$$

$$V_{\max} = \pi \times \frac{5}{\sqrt{3}} \times (25 - \frac{25}{3}) = \frac{250\pi}{3\sqrt{3}}$$

۱۵۱ ۲ بهترین راه حل رسم تابع است.



طبق نمودار داریم:

- تابع سه نقطه بحرانی با طول های $\{2, -2, -4\}$ و همچنین تمام نقاط روی

خط افقی در بازه $(2, +\infty)$ بحرانی است، پس بی شمار نقطه بحرانی دارد.

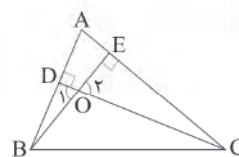
- نقطه $(2, 0)$ مینیمم نسبی و نقطه $(-2, 2)$ ماکزیمم نسبی تابع است.

- بیشترین مقدار تابع ۲ و کمترین مقدار صفر است.

- تابع در فاصله $[-4, -2]$ صعودی اکید و در فاصله $[-2, 2]$ نزولی اکید است.

بنابراین «الف»، «ب» و «ج» درست است.

۱۵۲ ۲ دو مثلث OBD و OEC متشابهند.



$$\begin{cases} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \\ \hat{D} = \hat{E} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle OEC \sim \triangle ODB \Rightarrow \frac{OD}{OE} = \frac{OB}{OC} = \frac{DB}{EC}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{y}{\sqrt{x}} \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

با فرض $OD = x$ داریم:

زیست‌شناسی

۱۵۶ ۳ مرکز اصلی تنظیم تنفس، وصل‌النخاع است که همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون نیز دارای نقش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تالاموس محل پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی وارد شده به مغز هستند که در مغز انسان به تعداد دو عدد وجود دارند.

(۲) مرکز تنظیم ترشح اشک و بزاق، خود پل مغزی است، نه در بالای پل مغز.

(۴) دستگاه لیمبیک در سطحی بالاتر از مخچه قرار دارد، هم‌چنین این مرکز همانند قشر مخ در یادگیری دارای نقش است.

۱۵۷ ۱

فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است. اولین هورمون گیاهی کشف‌شده، اکسین است. این هورمون برخلاف جیبرلین، مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر موارد:

(ب) در فن کشت بافت از اکسین برای ریشه‌زایی و از هورمون سیتوکیتین برای ساقه‌زایی استفاده می‌شود.

(ج) هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه دارای نقش هستند، نه سیتوکیتین.

(د) هورمون اکسین در جوانه‌زنی دانه‌ها فاقد نقش است، اما جیبرلین باعث جوانه‌زنی می‌شود.

۱۵۸ ۳

منظور صورت سؤال، تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی است. هم‌زمان با این واکنش، تعداد برابری ATP و NADPH مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حین تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در بسترة کلروپلاست، ATP مصرف می‌شود و ADP (ترکیب دارای دو گروه فسفات) تولید می‌شود.

(۲) اکسایش NADPH و تولید فسفات هم‌زمان با هم انجام می‌شود و از اکسایش NADPH، گروه فسفات هم آزاد می‌شود.

(۴) در تجزیة ATP پیوند بین گروه‌های فسفات ساختار ATP شکسته می‌شود؛ نه پیوند بین قند و فسفات!

۱۵۹ ۴

با توجه به شکل ۵ قسمت (ب) صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، و حساسیت بیشتر استوانه‌ها نسبت به نور می‌توان دریافت که مقدار ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای از گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عصب بینایی باعث انتقال پیام عصبی به مغز می‌شود، نه گیرنده‌های نوری چشم.

(۲) در محل نقطه کور، هیچ گیرنده نوری مشاهده نمی‌شود.

(۳) گیرنده‌های استوانه‌ای نسبت به گیرنده‌های مخروطی، حساسیت بیشتری به نور دارند، زیرا دارای ماده حساس به نور بیشتری هستند.

۱۶۰ ۴

در مرحله تشکیل دناى نوترکیب، نوعی آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود که موجب باز شدن دیسک یا مولکول دناى ناقل می‌شود. این آنزیم برش‌دهنده، همان آنزیم برش‌دهنده‌ای است که در مرحله پیشین استفاده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین میزان استفاده از آنزیم رنابسپاراز در زمان جدا کردن یاخته‌های تراژنی اتفاق می‌افتد، زیرا که تولید آنزیم‌های مؤثر در تبدیل پادزیست‌ها به مواد غیرکشنده و قابل استفاده، در این مرحله اتفاق می‌افتد.

(۲) فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از روی ژن‌ها در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی دیده می‌شود. در حالی‌که در مرحله ورود دناى نوترکیب به یاخته میزبان، در دیواره باکتری منافذی ایجاد می‌شود. این منافذ را می‌توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ایجاد کرد.

(۳) آنزیم‌های برش‌دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها به شمار می‌روند. آنزیم برش‌دهنده در مرحله جداسازی قطعه‌ای از دنا و تشکیل دناى نوترکیب در خارج از یاخته باکتری مورد استفاده قرار می‌گیرد، حال آن‌که فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از روی ژن‌ها در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی در درون باکتری دیده می‌شود.

۱۶۱ ۱

اسپرم‌ها پس از پیدا کردن توانایی حرکت در برخاک، وارد مجرای اسپرم‌بر می‌شوند که بخش زیادی از این مجرا، خارج از کیسه بیضه و در محوطه شکم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترشحات پروستات باعث خنثی کردن مواد اسیدی میزراه می‌شود، نه مواد قلیایی.

(۳) اسپرم‌ها حداقل ۱۸ ساعت در اپی‌دیدیم می‌مانند تا بالغ شوند، نه حداکثر ۱۸ ساعت.

(۴) اسپرم‌ها هیچ‌گاه وارد غدد پیاپی - میزراهی نمی‌شوند.

۱۶۲ ۴

نوتروفیل‌ها دارای هسته چندقسمتی و میان یاخته دانه‌دار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌ها، گویچه‌های سفیدی هستند که در خط سوم دفاعی بدن فعالیت می‌کنند، اما هیچ لنفوسیتی توانایی بیگانه‌خواری ندارد.

(۲) تنها گویچه‌های سفیدی که توانایی تقسیم شدن دارند، لنفوسیت‌ها هستند.

(۳) بیشتر انواع گویچه‌های سفید، توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

۱۶۳ ۴

خط جانبی در ماهی‌ها دیده می‌شود و پرندگان نسبت به سایر مهره‌داران، بیشترین نیاز را به اکسیژن دارند. ماهی‌ها برخلاف پرندگان دارای دستگاه گردش خون ساده هستند. و خون برای هر بار گردش در بدن فقط یک بار از قلب عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهی‌های غضروفی استخوان ندارند، اما نه در ماهی‌های غضروفی و نه در جانوران دارای لقاح خارجی، لوله‌های مالپیگی مشاهده نمی‌شود.

(۲) دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته در جانوران دارای لقاح داخلی مشاهده می‌شوند. هم جانوران دارای شش و هم جانوران دارای آبشش، (اسبک ماهی) می‌توانند لقاح داخلی داشته باشند.

(۳) طناب عصبی پشتی در مهره‌داران دیده می‌شود. قورباغه بالغ و ماهی آب شیرین، مهره‌دارانی هستند که برخلاف کرم خاکی، در سطح بدن خود، دارای ماده مخاطی هستند. (پوست بدن کرم خاکی مرطوب است، ماده مخاطی ندارد.)

۱۶۷ ۲ شکل سؤال در ارتباط با قلمه زدن، یکی از روش تکثیر رویشی گیاهان است. موارد «الف» و «د» در ارتباط با شکل نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در قلمه زدن، قطعه‌هایی از ساقه را در خاک یا آب قرار می‌دهند (نه ریشه).
ب) بعد از قرار دادن قطعه‌ای از ساقه در خاک یا آب باید ریشه‌زایی اتفاق بیفتد در این فرایند، هورمون اکسین را به محیط کشت قلمه اضافه می‌کنند. (شکل ۵ صفحه ۱۴۰)

ج) خوابانیدن، پیوند زدن و قلمه زدن تکثیر رویشی گیاهان به وسیله بخش‌های تخصص‌نیافته است.

د) در بین اندام‌های گیاهی، ریشه فاقد پوستک است، اما در قلمه زدن از ساقه استفاده می‌گردد (نه ریشه).

۱۶۸ ۲ محصول نهایی گلیکولیز، پیرووات است که انرژی لازم برای انتقال آن به میتوکندری از ATP فراهم می‌شود. این مولکول در ساختار خود قند ریبوز دارد، نه دئوکسی‌ریبوز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از بستره به فضای بین دو غشا، توسط الکترون‌های NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شود. NADH قبل از اکسایش پیرووات یعنی در مرحله ساخت پیرووات (گلیکولیز) نیز ساخته می‌شود.

۳) انرژی لازم برای تبدیل گلوکز به قند دوفسفاته از ATP تأمین می‌کند. تولید مولکول‌های ATP در تنفس بی‌هوازی، یعنی زمانی که اکسیژن در محیط نیست نیز انجام می‌شود.

۴) افزایش pH فضای بین دو غشا میتوکندری نیازی به مصرف انرژی ندارد. در واقع آنزیم ساز انرژی حاصل از این افزایش pH را برای تولید ATP مصرف می‌کند.

نکته: افزایش pH فضای بین دو غشا زمانی اتفاق می‌افتد که پروتون‌ها توسط آنزیم ساز ATP از فضای بین دو غشا توسط این آنزیم که به عنوان یک کانال نیز عمل می‌کند، سبب کاهش میزان اسیدی بودن این فضا می‌شود.

۱۶۹ ۲ کرم خاکی فاقد معده است و گردش خون بسته دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی انجام می‌شود، یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم‌های هر کدام، تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد، اما توانایی تولیدمثل غیرجنسی ندارند که جاندارانی کاملاً مشابه خود تولید کنند.

۲) دارای شبکه مویرگی زیرپوستی (نه درون پوست) با مویرگ‌های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاها خالی بین ذرات خاک، تبادل می‌کند.

۳) نوع پیشرفته‌تر سامانه دفعی در بی‌مهرگان، متانفریدی است. متانفریدی لوله‌ای است که در جلو، قیف مؤکدار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ اداری در خارج از بدن ختم می‌شود. دهانه این قیف به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد. بیشتر کرم‌های حلقوی (نظیر کرم خاکی) و نرم‌تنان، سامانه دفعی متانفریدی دارند. بدن کرم خاکی از حلقه‌هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی دارند.

۴) چینه‌دان محل موقت ذخیره غذاست و پس از آن، سنگدان قرار دارد که در کرم خاکی، سنگدان محل شروع گوارش مکانیکی است. سپس غذا وارد روده شده و گوارش شیمیایی بر روی آن انجام می‌شود.

۱۶۴ ۳ در مرحله آنافاز، پروتئین‌های اتصال‌ی موجود در محل سانترومر تجزیه می‌شوند و کروماتیدهای خواهری کروموزوم از یک‌دیگر جدا می‌شوند. بدین ترتیب در انتهای آنافاز و ابتدای تلوفاز، تعداد کروموزوم‌های درون یاخته با تعداد کروماتیدهای درون آن برابر است.

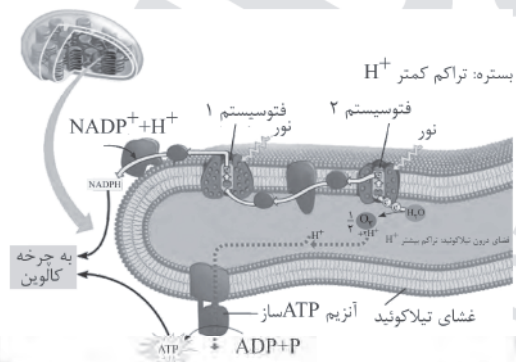
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حین تقسیم میتوز، فقط در انتهای مرحله متافاز است که نقطه واریسی اصلی وجود دارد.

۲) در ابتدای پروفاز هنوز دوک تقسیم به طور کامل تشکیل نشده است و جفت سانتیول‌ها (میانک‌ها) هنوز حداکثر فاصله را از یک‌دیگر ندارند.

۴) در مرحله آنافاز امکان مشاهده پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها وجود ندارد.

۱۶۵ ۱ کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ ($P680$) از طریق مولکول آب جبران می‌شود. مولکول آب در فضای ماده زمینه‌ای میتوکندری (نه فضای بین غشایی) تولید می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) طبق شکل، فتوسیستم ۱ ($P700$) به پروتئینی الکترون می‌دهد که در تماس با بستره قرار دارد.

۳) در بخش آنتن فتوسیستم‌ها، دو نوع رنگیزه کلروفیل و کاروتنوئید وجود دارد. یاخته‌های ریشه هویج نیز در رنگ‌دیده‌های خود کاروتنوئید دارند.

۴) فتوسیستم ۱ الکترون می‌گیرد (کاهش) و الکترون از دست می‌دهد (اکسایش می‌یابد).

۱۶۶ ۴ ماهیچه‌های درون کمره چشم شامل ماهیچه عنبیه و ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه صاف دیواره رگ‌ها و ماهیچه بنداره مویرگی ابتدای مویرگ‌ها است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فقط ماهیچه‌های مژگانی به تارهای آویزی متصل هستند. ماهیچه عنبیه اتصال به تارهای آویزی ندارد.

۲) ماهیچه‌های متصل به صلیبه سبب حرکت کره چشم می‌شوند، ولی ماهیچه‌های درون کره چشم ارتباطی با حرکت کره چشم ندارند.

۳) ماهیچه‌های اطراف کره چشم از نوع اسکلتی هستند و توسط اعصاب پیکری تحریک و منقبض می‌شوند، ولی ماهیچه‌های درون کره چشم از نوع صاف هستند و توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند.

۴) ماهیچه‌های درون کره چشم مانند ماهیچه میزنا از نوع ماهیچه‌های صاف هستند. ویژگی این ماهیچه‌ها، یاخته تک‌هسته‌ای و دوکی شکل است و شکل دوکی سبب می‌شود دو طرف یاخته آن‌ها باریک شود.



۱۷۰ ۴

تا زمانی که صفحات استخوانی بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد، بنابراین اگر پس از بسته شدن صفحات استخوانی هم‌چنان هورمون آزاد‌کننده هورمون رشد ترشح شده و هورمون مهارکننده هورمون رشد ترشح نشود، ادامه ترشح هورمون رشد از هیپوفیز پیشین نمی‌تواند سبب افزایش طول استخوان‌های دراز شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورت عدم ترشح پیک آزادکننده هورمون محرک تیروئید از زیرهنج و عدم تولید هورمون محرک تیروئید، ترشح هورمون‌های تیروئید کاهش پیدا می‌کند، ولی امکان مشاهده ترشح هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و کورتیزول که از غدد فوق‌کلیه ترشح می‌شوند، و افزایش گلوکز خون در پی اثر این هورمون‌ها وجود دارد. غدد فوق‌کلیه بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند.

(۲) هورمون محرک خروج شیر از غدد شیری اکسی‌توسین است که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، نه هیپوفیز پیشین، علاوه بر آن، تحریک گیرنده‌های غدد شیری با مکیدن نوزاد رخ می‌دهد، نه با هورمون‌های زیرهنج و زیرمغزی.

(۳) دقت کنید که آلدوسترون بازجذب سدیم از کلیه‌ها را افزایش می‌دهد، نه این‌که این عمل فقط توسط این هورمون انجام شود. علاوه بر آن محرک ترشح آلدوسترون تحت تأثیر آنزیم رنین قرار دارد، این آنزیم در شرایط کاهش فشار خون از کلیه ترشح شده و با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و راه اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها باعث ترشح آلدوسترون از غده فوق‌کلیوی می‌شود، این سازوکار ارتباطی با ترشح هورمون محرک غده فوق‌کلیوی از هیپوفیز پیشین ندارد.

بررسی گزینه‌ها: ۳ ۱۷۱

(۱) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

(۲) در خوگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

(۳) در شرطی شدن فعال (نه کلاسیک)، یادگیری با آزمون و خطا صورت می‌گیرد.

(۴) جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران، مهاجرت نام دارد. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

۱۷۲ ۱

در مهم‌ترین انواع همزیستی‌های گیاه که شامل همزیستی با قارچ‌ریشه‌ای و با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن است، ریشه گیاه دارای نقش می‌باشد. قطعاً بخش گیاهی، مواد آلی مانند محصولات فتوسنتزی را در اختیار جاندار همزیست خود قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. این قارچ‌ها درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند، پس لزوماً در قارچ‌ریشه‌ای، رشته‌های ظریف به درون گیاه فرستاده نمی‌شود.

(۳) در مهم‌ترین انواع همزیستی، محصولات فتوسنتزی گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در قارچ‌ریشه‌ای، میکروارگانیسم فعالیت ندارد.

(۴) در همزیستی گیاهان با ریزوبیوم‌ها، پس از مرگ گیاه و یا برداشتن اندام‌های هوایی آن‌ها، گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌شود. ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند.

۱۷۳ ۴

اگر میان افراد یک‌گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن‌گاه خزانه ژنی آن‌ها از یک‌دیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سدهای جغرافیایی مانع شارش ژن می‌شوند (در جدایی جغرافیایی) و بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت جداشده، با یک‌دیگر متفاوت می‌شوند. رانش ژن در هر جمعیت نیز می‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیفزاید.

(۲) در جدایی هم‌میهنی، بر اثر خطاهای میوزی، ممکن است از یک گیاه ۲n، گیاهانی ۲n، ۳n و ... تولید شوند، که از این میان گیاهان ۳n (تریپلوئید) عقیم بوده و آمیزش (تولیدمثل جنسی) ندارند.

(۳) اگر بر اثر رخدادهای زمین‌شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم شود، خزانه ژنی دو جمعیت به تدریج بر اثر عدم شارش ژن و وقوع جهش‌های متفاوت، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، متفاوت می‌شوند.

۱۷۴ ۳

یاخته‌های حاصل از تقسیم مام‌یاخته ثانویه شامل تخمک و دومین جسم قطبی است. با توجه به این‌که در انسان، اووسیت ثانویه بعد از ورود هسته اسپرم به درون آن، میوز ۲ را انجام می‌دهد، پس تخمک حاصل از میوز ۲ دارای ۲۳ جفت کروموزوم است، زیرا حاوی کروموزوم‌های زامه نیز است، در صورتی‌که دومین جسم قطبی فقط ۲۳ کروموزوم دارد. یاخته‌های حاصل از میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه ۲ اسپرماتید با عدد کروموزومی برابر (n=۲۳) می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، اکسی‌توسین هنگام زایمان، ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. هورمون اکسی‌توسین، علاوه‌بر تأثیر در زایمان، ماهیچه‌های غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. البته تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد.

(۲) منظور از یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون HCG بلاستوسیت، یاخته‌های تروفوبلاست است. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی تخصص‌نیافته هستند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند. دقت کنید طبق متن صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، یاخته‌های توده درونی، بنیادی هستند (نه یاخته‌های تروفوبلاستی).

(۴) یاخته‌های فولیکولی شرایط رشد و نمو مام‌یاخته درون فولیکول را فراهم می‌کند. دقت داشته باشید که یاخته‌های فولیکولی فقط استروژن ترشح می‌کنند، اما یاخته‌های جسم زرد، هر دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

۱۷۵ ۲

موارد «ب» و «ج»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت داشته باشید که ژن فقط در دنا وجود دارد. برای رناها که با رونویسی رنابسازاها تولید می‌گردند، ژن تعریف نمی‌شود.

ب) در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت رنای تک‌رشته‌ای روی خود تامی خورد. رنای ناقل در حالت فعال، تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به وجود می‌آورد. رنای ناقل اولیه ابتدا حالت خطی دارد، اما ساختار نهایی آن پیچ‌وتاب خورده است و قطعاً دارای تغییر است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در این افراد احتمال تشکیل سنگ کیسه صفرا و عدم ورود صفرا به دوازدهه وجود دارد، که در این حالت گوارش و جذب چربی‌های موجود در مواد غذایی مختل شده و میزان جذب ویتامین‌های محلول در چربی کاهش پیدا می‌کند. ویتامین D ویتامینی محلول در چربی است که در جذب کلسیم از روده نقش دارد، بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود. در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب، با افزایش فعالیت غده‌های پارائتیروئید، هورمون پارائتیروئیدی بیشتری ترشح می‌شود. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. در نتیجه با کمبود کلسیم در استخوان‌ها، پوکی استخوان ایجاد می‌شود.

(۲) همان‌طور که گفته شد، چاقی می‌تواند دیابت نوع دو که نوعی دیابت شیرین است را در پی داشته باشد. در دیابت شیرین ممکن است ضمن تجزیهٔ چربی اطراف کلیه، میزان محصولات اسیدی در بدن افزایش یافته و تحلیل بیش از حد این چربی سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزانی شود که می‌تواند خطر بسته شدن میزانی و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه را در پی داشته باشد که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

(۳) بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلی توسط لخته یا سخت شدن دیوارهٔ آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکتة قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچهٔ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند. کاهش ارتفاع QRS نیز ممکن است نشانهٔ سکتة قلبی یا آنفارتوس باشد. با تولید سنگ صفرا، سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند و بلی‌روبین در خون افزایش می‌یابد و در بافت‌ها، زردی (یرقان) پدید می‌آید.

(۴) در اثر اختلال در ترشح صفرا، با اختلال در جذب ویتامین A، ضعف بینایی ایجاد می‌شود. ابتلا به دیابت نوع دو و تجزیهٔ پروتئین‌ها نیز منجر به کاهش پروتئین‌های دفاعی بدن هم‌چون اینترفرون نوع دو و در نهایت تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شود.

۱۷۹ بررسی گزینه‌ها:

(۱) دنابسپاراز توانایی شکستن یک نوع پیوند اشتراکی، یعنی پیوند فسفو دی‌استر به هنگام ویرایش را دارد، رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی را ندارد.

(۲) هم هلیکاز به هنگام همانندسازی و هم رنابسپاراز به هنگام رونویسی، پیوندهای هیدروژنی دو رشتهٔ دنا را می‌شکنند.

(۳) هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز، به هنگام عمل فقط یکی از دو رشتهٔ زن را الگو قرار می‌دهند.

(۴) دنابسپاراز نمی‌تواند پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل دو رشتهٔ دنا را تجزیه کند، ولی رنابسپاراز این عمل را انجام می‌دهد.

۱۸۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) نه الزاماً؛ شکل ۱۶ صفحهٔ ۶۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مثال نقضی برای جملهٔ ذکر شده است.

(۲) لنف در آخر، از طریق سیاهرگ زبرین (نه بزرگ‌سیاهرگ‌ها) به قلب می‌ریزد. (۳) دریچه‌های رگ‌های لنفی ورودی به گره در جهت گره و دریچه‌های رگ‌های لنفی خروجی از گره در خلاف جهت گره، جریان لنف را یک‌طرفه می‌کنند.

(۴) چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی (E, D, A و K) جذب شده در رودهٔ باریک، از طریق بزرگ‌سیاهرگ زبرین به دهلیز راست (حفره‌ای در سمت راست قلب) وارد شده و سپس در گردش عمومی خون از طریق سرخرگ کبدی به کبد وارد می‌شوند.

(ج) دقت داشته باشید که رشتهٔ رمزگذار، رشتهٔ مقابل رشتهٔ الگو در فرایند رونویسی است. این‌که رشتهٔ رمزگذار می‌تواند دارای باز مکمل با رنا باشد، جملهٔ درستی است، زیرا به عنوان مثال رشتهٔ دنای رمزگذار می‌تواند دارای باز سیتوزین باشد که با باز گوانین در رشتهٔ رنای ساخته‌شده مکمل باشد (دقت کنید مکمل بودن بازهای دو رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی با یکدیگر به معنای مکمل بودن خود آن دو رشته با یکدیگر نیست).

(د) رنایی که توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شود، می‌تواند دارای رونوشت چندین ژن مجاور باشد (مانند رنای رونویسی‌شده از روی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز در اشرشیاکلائی)، بنابراین با توجه به این نکته، می‌توان رنایی را در پروکاریوت‌ها یافت که دارای توالی‌های مکمل با چندین ژن مجاور یکدیگر در دنای حلقوی باشد.

۱۷۶ ۴ هموفیلی نوعی بیماری ژنتیکی است که در آن فرایند لخته شدن دچار اختلال می‌شود. هموفیلی نوعی صفت وابسته به X و نهفته است. تنها زنان که دارای دو کروموزوم X هستند، می‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به X باشند. زنان تنها دارای یک نوع کروموزوم جنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کامه‌های ماده می‌توانند دارای ژن این بیماری باشند، ولی تنها یک کروموزوم X دارند، در ضمن ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای هستند و چندین فام تن جنسی دارند.

(۲) شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت (VIII)، و فرد بیمار ممکن است الل نوعی دیگر از هموفیلی را داشته باشد.

(۳) مردان نمی‌توانند ناقل صفات وابسته به X باشند. علاوه بر آن، پسران کروموزوم X خود را از مادر دریافت می‌کنند، نه از پدر.

۱۷۷ ۴ رودهٔ باریک دارای بیشترین طول در بین اندام‌های دستگاه گوارش است. رودهٔ باریک و نفرون‌ها در بدن دارای یاخته‌هایی با چین‌خوردگی غشایی (ریزپرز) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پانکراس، لیپاز، پروتئاز، کربوهیدراز و نوکلئاز ترشح می‌کند که در صورت کاهش ترشح انسولین سبب می‌شود که یاخته‌ها نتوانند از خون گلوکز بگیرند و اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.

(۲) معده علاوه بر ماهیچهٔ طولی و حلقوی واجد ماهیچهٔ مورب نیز است که هم HCl و هم بیکربنات ترشح می‌کند.

(۳) دهان، گوارش مکانیکی را شروع می‌کند و بیشترین نقش در خرد کردن مواد غذایی را داراست، دهان موسین ترشح می‌کند که گلیکوپروتئین است و جنس غشای پایه نیز گلیکوپروتئین است. بنابراین تک‌پاره‌های آن‌ها نیز یکسان می‌باشند. گلوکز و آمینواسید

۱۷۸ ۳ چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکتة قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. از طرفی گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول در کیسهٔ صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسهٔ صفرا ایجاد می‌شود. میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا، بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیشتر در معرض تولید سنگ کیسهٔ صفرا قرار دارند.



۴ ۱۸۱

در پی جهش دگر معنا، رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود و هم‌چنین در این زمان، چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نتیجه جهش خاموش رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌شود.

دقت کنید: در نتیجه این تغییر، قطعاً کدون‌های موجود بر روی رنا نیز تغییر می‌کنند. البته دقت داشته باشید که کدون جدید و کدون قبلی، هر دو مربوط به یک آمینواسید هستند.

(۲) در برخی موارد ممکن است تعداد بازهای آلی پورین رشته زنا پیچ حاصل از رونویسی ثابت بماند، مثلاً اگر کدون UGG به کدون UAG تبدیل شود؛ جهش رخ داده از نوع بی‌معناست، ولی تعداد بازهای آلی پورین رشته زنا حاصل از رونویسی ثابت باقی مانده است.

(۳) اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف شده مضربی از سه باشد، چارچوب خواندن رمزهای رشته الگوی دنا ثابت باقی می‌ماند.

۲ ۱۸۲

سوار «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. مسیر (۱) ← آپوپلاستی، مسیر (۲) ← سیمپلاستی و مسیر (۳) ← عرض‌غشایی را نشان می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) مسیر آپوپلاستی در آندودرم به دلیل وجود نوار کاسپاری به طور موقت متوقف می‌شود.

ب) در مسیر سیمپلاستی، مواد فقط از پروتوپلاست سلول‌ها عبور می‌کنند، اما در مسیر آپوپلاستی، مواد فقط از فضای بین سلول‌ها و دیواره سلولی (دارای رشته‌های سلولزی) عبور می‌کنند.

ج) در مسیر عرض‌غشایی مواد هم از دیواره سلولی و هم از پروتوپلاست عبور می‌کنند.

د) هر سه مسیر می‌توانند تا آوندهای چوبی ادامه یابند.

۳ ۱۸۳

مولکول دارای جایگاه فعال همان آنزیم است. در دوره زیست‌فناوری کلاسیک از کشت ریزاندامگان‌ها برای تولید آنزیم‌ها استفاده گردید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به تعریف کتاب زیست‌شناسی (۳)، به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده (نه غیرزنده)، زیست‌فناوری می‌گویند.

(۲) در هر دو دوره زیست‌فناوری سنتی و کلاسیک از محصولات تخمیری استفاده شده است. با توجه به فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، تخمیر نتیجه بازسازی NAD^+ در فضای آزاد میان‌یاخته و انتقال الکترون به ترکیبات آلی (نه معدنی) است.

(۴) مربوط به دوره زیست‌فناوری نوین است.

۲ ۱۸۴

موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) منظور، مخچه است که در انسان از گیرنده‌های نوری چشم پیام دریافت می‌کند.

ب) منظور، مخ است که در انسان سامانه لیمبیک را دربر می‌گیرد.

ج) منظور، بصل‌النخاع است که پل مغزی بلافاصله در بالای آن قرار دارد.

د) منظور، لوب‌های بویایی است که در تشریح مغز گوسفند و ماهی، از هر دو سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده است، اما در انسان لوب‌ها یا پیاز بویایی فقط از سطح شکمی قابل دیدن است. (شکل ۱۲ صفحه ۳۱ و شکل ۱۷ صفحه ۱۲)

۲ ۱۸۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترشح هورمون گلوکاگون که نوعی هورمون افزایش‌دهنده قند خون است، ربطی به شرایط تنش‌زا ندارد.

(۲) در سر هورمون پرولاکتین از هیپوفیز پیشین و هورمون ضداداری از هیپوفیز پسین ترشح شده و در حفظ تعادل آب نقش دارند. ترشح پرولاکتین در اثر ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس تنظیم می‌شود، هم‌چنین هورمون ضداداری مترشحه از هیپوفیز پسین در هیپوتالاموس تولید می‌شود.

(۳) تیموسین از غده تیموس در قفسه سینه و پرولاکتین از هیپوفیز پیشین در سر ترشح می‌شوند.

(۴) هورمون‌ها و پیک‌های شیمیایی دوربرد پس از ترشح به خون (سیاهرگ) به قلب رفته و فاصله زیادی را تا یاخته هدف طی می‌کنند.

۱ ۱۸۶ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ژن خارجی ممکن است درون دنا دیسک باقی بماند (و وارد کروموزوم اصلی باکتری نشود).

(۲) از آن‌جا که یک ژن جدید به درون یاخته وارد شده است و محتوای ژنتیکی یاخته تغییر کرده است؛ در نتیجه بیان ژن یاخته نیز تغییر کرده است.

(۳) در مورد تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه، ژن‌های مورد نظر را از باکتری طبیعی وارد گیاه می‌نمایند و نیازی به باکتری تراژن نیست.

(۴) در گیاه آونددار تراژنی یاخته‌های آبکشی که هسته ندارند، درون خود نیز ژن خارجی را ندارند.

۴ ۱۸۷ بررسی گزینه‌ها:

(۱) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند، نتیجه آن ایجاد توده یاخته‌ای می‌باشد که تقریباً به اندازه تخم است، بنابراین توده دو یاخته‌ای، چهار یاخته‌ای، مورولا و اووسیت ثانویه تقریباً اندازه یکسانی دارند و همان‌طور که در شکل می‌بینید، اووسیت اولیه اندازه‌ای بزرگ‌تر از اووسیت ثانویه دارد.



(۲) هم نوزاد حشره تنباکو بر روی برگ گیاه تنباکو متولد می‌شود و هم نوزاد زنبور وحشی روی بدن نوزاد کرمی شکل حشره متولد می‌شود. نوزاد زنبور با تغذیه از نوزاد کرمی شکل حشره و مرگ آن باعث کاهش جمعیت حشرات آفت و افزایش احتمال بقای گیاه تنباکو می‌شود.

(۳) مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجه آن مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت سالم گیاه تکثیر پیدا کند و گیاه فرصت می‌یابد تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضدویروس با آن مقابله کند. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیله آنزیم‌های خود گوارش می‌شود. سالیسیلیک اسید که از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاخته گیاهی آلوده این ترکیب را رها و مرگ یاخته را القا می‌کند.

(۴) از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی و ردیابی کرده تا روی نوزاد کرمی شکل حشره تخم‌گذاری کند، پس مواد شیمیایی دفاعی سبب نزدیک شدن بعضی حشرات (جانور دارای طناب عصبی شکمی) نیز می‌شود.

۱۹۱ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) زمانی که پسر بیمار داریم، بیماری نهفته و مادر ناقل بیماری بوده است. در این صورت فرزند دختر ممکن است ناقل یا بیمار باشد.
(۲) چون مادر سالم است، در این حالت مادر می‌تواند یا سالم خالص ($X^H X^H$) و یا ناقل ($X^H X^h$) باشد (اگر دو دختر بیمار شوند)، در هر حال حداکثر فقط در نیمی از فرزندان احتمال بیماری وجود دارد، نه در همه آن‌ها

$$\begin{aligned} & \text{(مرد بیمار)} X^H X^h \times X^h y \text{ (زن سالم ناقل)} \\ & = X^H X^h + X^h X^h + X^H y + X^h y \\ & \quad \text{پ پ د ب د پ س} \end{aligned}$$

(۳) با توجه به این‌که دختر سالم و ناقل است، بیماری نهفته است و مادر می‌تواند $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ باشد. برادر این دختر هم می‌تواند (نه قطعاً) سالم یا بیمار باشد و با توجه به این‌که گروه خونی دختر O است، پسر حتماً باید AB باشد تا هر ۴ عضو خانواده گروه خونی متفاوتی داشته باشند.

(۴) دختر بیمار و ناخالص از نظر بیماری را فقط در حالت بارز بودن دگره بیمار مشاهده می‌کنیم. در این حالت چون مادر سالم است و دگره بیماری را دختر از پدر بیمار گرفته است، پسر قطعاً سالم است و چون گروه خونی دختر AB است، با توجه به توضیحات، پسر حتماً باید OO باشد.

۱۹۲ ۱ در مورد تنفس پوستی کرم خاکی و قورباغه صادق است. دقت کنید که هر دو جانور یادشده دارای گردش خون بسته و شبکه مویرگی هستند، اما سایر گزینه‌ها در مورد هر دو صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مورد قورباغه صادق نیست.

(۳) در مورد کرم خاکی صادق نیست.

(۴) در مورد کرم خاکی صدق نمی‌کند.

(۲) در هنگام جایگزینی، توده درونی بلاستوسیست در سمت مجاور آندومتر رحم قرار گرفته است. (شکل ۱۵ - صفحه ۱۱۰)

(۳) توده توپر مورولا به سمت رحم حرکت می‌کند و پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درآمده و درون آن با مایع پر می‌شود که در این مرحله به آن بلاستوسیست گویند. پس جنین به صورت مورولا وارد رحم می‌شود و سپس به صورت بلاستوسیست در آندومتر رحم جایگزین می‌شود.

(۴) با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ و متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، ابتدا از تروفوبلاست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای ترشح می‌شود که یاخته‌های آندومتر را تخریب و حفره ایجاد می‌کند و شرایط را برای جایگزینی بلاستوسیست فراهم می‌کند. بعد از فرایند جایگزینی، لایه‌های زاینده جنین شکل می‌گیرند.

۱۸۸ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) آبسازیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی و کاهش شدت تعرق، سبب کاهش سرعت حرکت شیره خام می‌شود. آبسازیک اسید از بازدارنده‌های رشد بوده و برای مقابله با شرایط نامساعد، از رشد همه جوانه‌ها از جمله جوانه‌های جانبی و رویش دانه‌ها جلوگیری می‌کند. اتیلن نیز با نقش داشتن در ریزش برگ، می‌تواند در اثر کاهش تعداد روزنه‌ها، منجر به کاهش سرعت حرکت شیره خام در آوند چوبی شود، هم‌چنین اتیلن همانند آبسازیک اسید، باعث توقف رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

(۲) اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های بی‌دانه نقش دارند، اما اکسین باعث رشد طولی یاخته شده و برخلاف جیبرلین در تحریک تقسیم یاخته‌ای بی‌تأثیر است.

(۳) هورمون‌های اکسین جیبرلین و سیتوکینین سبب افزایش رشد گیاه می‌شوند، اما هورمون سیتوکینین برخلاف اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه بی‌تأثیر است.

(۴) سیتوکینین برای تحریک ساقه‌زایی در کشت بافت استفاده می‌شود، اما سیتوکینین در رشد جوانه‌های جانبی نقش دارد، نه در ایجاد جوانه‌های جانبی.

۱۸۹ ۴ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) منظور جیرجیرک‌ها هستند که در آن‌ها جانور نر به انتخاب جفت می‌پردازد. جیرجیرک‌ها روی پاهای جلویی خود یک محفظه هوا دارند که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

(ب) خرچنگ‌ها می‌توانند از صدف‌های ساحلی به عنوان غذا استفاده کنند. سخت‌پوستان (مانند خرچنگ‌ها) دارای غدد شاخکی هستند.

(ج) طوطی‌هایی که از خاک رس تغذیه می‌کنند، گیاه‌خوارند و خاک رس، مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی می‌کند. پرندگان گیاه‌خوار در لوله گوارش خود، بعد از چینه‌دان، معده و سپس سنگدان دارند.

(د) در بدن جانورانی که خواب زمستانی دارند، مقدار زیادی چربی ذخیره می‌شود.

۱۹۰ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) نوزاد کرمی شکل حشره برگ تنباکو جانوری است که از برگ تنباکو تغذیه می‌کند و وجود نیکوتین آن را از خوردن برگ منع نمی‌کند. اما، از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ نوعی ترکیب فرار متصاعد می‌شود که سبب جلب توجه نوعی زنبور وحشی می‌شود و این زنبور با ردیابی این مواد خود را به نوزاد کرمی شکل حشره می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد.



۱۹۳ ۳

با قرارگیری مجموعه مالتوز، فعال‌کننده و رنابسپاراز در کنار یکدیگر، رونویسی از روی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز شروع می‌شود و در نتیجه آن، رنای بیکی حاوی رونوشت سه ژن تولید می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود، نه به اپراتور!
(۲) در باکتری اشرشیاکلائی، آنزیم رونویسی‌کننده ژن مربوط به تجزیه مالتوز (نه تولید مالتوز) چنین است!
(۳) دقت داشته باشید که پیش از آن‌که مهارکننده از اپراتور جدا شود، این امکان وجود دارد که لاکتوز به درون این یاخته‌ها وارد گردد.

۱۹۴ ۲

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. توجه کنید که بخش وسطی مخچه تنها از سطح پشتی قابل مشاهده است، هم‌چنین در گوسفند برجستگی‌های چهارگانه در پشت اپی‌فیز قرار دارند، سایر گزینه‌ها درست است.

۱۹۵ ۲

با توجه به کلمه «هر» در ابتدای گزینه، در صورتی‌که یاخته را باکتری در نظر بگیریم، نمی‌توانیم وجود هسته را متصور شویم. باکتری‌ها فاقد هسته هستند که ساختن رنایها و هم‌چنین پروتئین‌سازی درون سیتوپلاسم آن‌ها دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به این‌که در ساختار رناتن‌ها پروتئین دیده می‌شود و در مرحله اول آزمایش‌های ایوری نیز پروتئین‌ها تخریب شدند، بنابراین ساختار رناتن‌ها نیز تخریب شد.
(۲) چون در فرایند همانندسازی، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود، پس همیشه پیوند اشتراکی فسفات - فسفات آبکافت می‌شود.
(۳) حداقل سه نوع رنا به نام‌های رنای راتانی (در ساختار رناتن)، رنای ناقل (بردن آمینواسید به رناتن) و رنای پیک (بردن اطلاعات از دنا به رناتن) در محل فعالیت رناتن سیتوپلاسمی قابل مشاهده است.

۱۹۶ ۴

صورت سؤال در مورد نوعی جیرجیرک (حشره) است. در حشرات، طناب عصبی شکمی در هر قطعه از بدن، دارای گره عصبی است که فعالیت‌های همان بخش را کنترل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های شنوایی جیرجیرک روی دوپای جلویی بدن قرار دارند.
(۲) حشرات خون تیره و روشن ندارند، همولنف دارند که گازهای تنفسی را حمل می‌کند.
(۳) لوله‌های مالپیگی در حشرات اوریک اسید را از فضای درون خود به روده می‌ریزند، نه بالعکس.

۱۹۷ ۱

در پیش‌هسته‌ای‌ها (پرکاریوت‌ها) کم‌ترین تعداد نقطه آغاز همانندسازی در مولکول دنا دیده می‌شود. در همانندسازی دو جهته دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود، در دوراهی‌های همانندسازی این جانداران، آنزیم‌های دنابسپاراز ابتدا از یکدیگر دور شده ولی به دلیل حلقوی بودن دنا، در ادامه به تدریج به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پیش‌هسته‌ای‌ها فاقد هسته و اندامک‌های غشادار هستند و فام‌تن آن‌ها در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) قرار دارد.
(۳) در برخی از باکتری‌ها، مولکول‌هایی به نام دیسک (پلازمید) وجود دارد که اطلاعات بیشتری را به یاخته می‌دهد. به عنوان مثال، این مولکول‌ها در خود حاوی ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند که این توالی در فام‌تن اصلی وجود ندارد.
(۴) اغلب باکتری‌ها (نه همه آن‌ها) یک نقطه آغاز همانندسازی دارند و در آن‌ها همانندسازی یک جهته نیز دیده می‌شود.

۱۹۸ ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گوارش سلولز میکروبی صورت می‌گیرد، نه همه مواد.
(۲) در پلاتی‌پوس هر چند نوزاد متولدشده از شیر مادر تغذیه می‌کند، اما قبل از تولد ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد، زیرا پلاتی‌پوس تخم‌گذار است.
(۳) دیواره بین دو بطن در برخی خزندگان و نیز پرندگان و پستانداران به صورت کامل وجود دارد. در هیچ‌یک از جانوران یادشده، انتقال مستقیم خون پراکسیژن از سطح تنفسی به شبکه مویرگی اندام‌ها (گردش خون بسته ساده که در ماهی‌ها وجود دارد) دیده نمی‌شود.
(۴) طاووس نر، مثال نقض است. پرندگان دانه‌خوار چینه‌دان دارند و اغلب دارای نظام جفت‌گیری تک همسری هستند، اما طاووس نر نظام جفت‌گیری چند همسری دارد و از فرزندان مراقبت نمی‌کند.

۱۹۹ ۱

بررسی گزینه‌ها:

فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. منظور عبارت سؤال، زنبور وحشی است. این جاندار، نوعی حشره است. و جانور آفت بالغ نیز نوعی حشره است.

بررسی موارد:

(الف) زنبور بر روی نوزاد کرمی‌شکل حشره آفت تخم می‌گذارد، نه برگ.
(ب) حشرات، فاقد شبکه مویرگی در دستگاه گردش خون خود هستند.
(ج) در حشرات، طناب عصبی شکمی در هر قطعه بدن، دارای یک گره عصبی است که فعالیت‌های آن بخش را کنترل می‌کند.
(د) حشرات دارای سیستم تنفس نایبی هستند. در تنفس نایبی، خون تیره و روشن معنا ندارد. یعنی دستگاه گردش خون مستقل از تنفس عمل می‌کند.
(ه) هر واحد مستقل بینایی، تنها از یک عدسی و قرنیه تشکیل شده است.

۲۰۰ ۳

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا برقرار می‌شود. فقط در مرحله آغاز، راه‌انداز توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود.
(۲) رنابسپاراز ۱ مربوط به یوکاریوت‌ها (هسته‌ای‌ها) است.
(۳) در مرحله پایان، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت جدا می‌شود. در همین مرحله در نهایت دو رشته دنا (الگو و رمزگذار) با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.
(۴) در دو مرحله رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید با قند متفاوت (نوکلئوتیدهای دنا و رنا) شکسته می‌شود (مرحله طویل شدن و مرحله پایان)، ولی در مرحله پایان، فرایند رونویسی تمام می‌شود.

ج) هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده مربوط به بازوفیل‌هاست که از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی تمایز می‌یابد. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، هر دو میان‌یاختهٔ بدون دانه دارند، اما فقط مونوسیت‌ها از ردهٔ میلوئیدی منشأ می‌گیرند. د) ائوزینوفیل‌ها (دارای میان‌یاخته با دانه‌های روشن درشت) در بیماری‌های انگلی نقش دارند، ولی نوتروفیل‌ها (دارای میان‌یاخته با دانه‌های روشن ریز) فاقد نقش هستند.

۲۰۴ ۳ در نتیجهٔ کاهش خون ورودی به کلیه‌ها، رنین ترشح‌شده با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها باعث می‌شود از غدهٔ فوق‌کلیه هورمون آلدوسترون ترشح شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون ضدادراری در غدهٔ هیپوتالاموس ساخته می‌شود، ولی از غدهٔ هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.
۲) کاهش فشار خون کلیه سبب ترشح آنزیم رنین می‌شود، نه هورمون رنین.
۴) هم هورمون ضدادراری و هم هورمون آلدوسترون با افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها سبب افزایش غلظت ادرار می‌شوند.

۲۰۵ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. منظور عبارت صورت سؤال، سلپاک است که بر اثر این بیماری اکثر مواد غذایی دفع می‌شود و در نتیجه حجم مدفوع (نه ادرار) زیاد می‌شود و از طرفی هم با جذب نشدن آهن و ویتامین‌ها فرد به کم‌خونی مبتلا می‌شود.

بررسی موارد:

الف) بیماری مورد نظر در قسمت دوم گزینه، می‌تواند دیابت بی‌مزه باشد که به دلیل کمبود یا نبود ADH، آب از کلیه بازجذب نشده و در نتیجه حجم ادرار زیاد می‌شود و در بیماری سلپاک هم حجم مدفوع زیاد می‌شود. پس در هر دو حجم دفع مواد زیاد می‌شود.
ب) بیماری مورد نظر، می‌تواند دیابت نوع یک باشد که به دلیل کمبود انسولین رخ می‌دهد و افزایش حجم ادرار مشاهده می‌شود، ولی در سلپاک افزایش حجم ادرار اتفاق نمی‌افتد.
ج) بیماری مورد نظر، سنگ صفر است که با گیر کردن سنگ در مجاری صفر باعث می‌شود، صفر وارد روده نشود و در نتیجه چربی‌ها دفع شوند و می‌دانید که چربی‌ها پیش‌مادهٔ لیپاز هستند. در سلپاک هم دفع چربی به همراه سایر مواد غذایی رخ می‌دهد.
د) آسیب یاخته‌های کناری معده باعث کمبود عامل داخلی و در نتیجه جذب نشدن ویتامین B_{۱۲} و در نتیجه کم‌خونی می‌شود. سلپاک هم موجب کم‌خونی می‌شود چون موادی مانند آهن، ویتامین و بسیاری از مواد مغذی دیگر جذب نمی‌شود.

۲۰۱ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) برخی از بیگانه‌خوارها مانند ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای فقط در مایع بین‌یاخته‌ای بافت‌ها به جز خون حضور دارند و نمی‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور کنند.
ب) یاخته‌های دارینه‌ای که در لایهٔ بیرونی پوست بیگانه‌خواری می‌کنند از تمایز مونوسیت که نوعی گلبول سفید بدون دانه است تولید شده‌اند.
ج) یاخته‌های دارینه‌ای از طریق رگ‌های لنفی منتقل شده و لنفوسیت غیرفعال را که از یاخته‌های ایمنی اختصاصی است، فعال می‌کند. این یاخته‌ها قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند سپس خود را به گره‌های لنفاوی نزدیک می‌رسانند و این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی (دفاع اختصاصی) ارائه می‌کنند، لنفوسیت‌ها با شناسایی این قسمت‌ها فعال شده و واکنش نشان می‌دهند.
د) یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز در تمام مراحل اسپرم‌زایی وظیفهٔ تغذیه، حفاظت، تمایز و بیگانه‌خواری را برعهده دارند که جزو گلبول‌های سفید محسوب نمی‌شوند.

۲۰۲ ۲ فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، گلوکز به طور کامل تجزیه نمی‌شود. به عبارت دیگر پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه‌ها نمی‌شود، بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود (یعنی انجام فرایند تخمیر لاکتیکی). از آن‌جا که تجزیهٔ گلوکز تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند، مادهٔ دیگری به نام کراتین فسفات با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت تولید می‌کند، اما دقت کنید که تولید ATP به این روش را ساخته شدن آن در سطح پیش‌ماده می‌نامند، نه ساخته شدن اکسایشی ATP.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام فعالیت‌های شدید بدنی، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه که ساختار عصبی دارد، ترشح می‌شود. این هورمون‌ها سبب باز شدن نایزک‌ها در شش‌ها برای تبادل اکسیژن بیشتر می‌شوند.
۳) در تخمیر لاکتیکی درجهٔ اکسایش پیرووات با گرفتن الکترون‌های NADH کاهش می‌یابد.
۴) هورمون‌های تیروئیدی، تجزیهٔ گلوکز را در یاخته‌های بدن تنظیم می‌کنند. بدیهی است که ترشح این هورمون‌ها در فعالیت‌های شدید بدنی به دلیل افزایش مصرف گلوکز زیاد می‌شود. هورمون‌های تیروئیدی در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند.

۲۰۳ ۲ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) نوتروفیل‌ها هستهٔ چند قسمتی دارند و مانند مونوسیت‌ها که هستهٔ تکی خمیده دارند، فاگوسیت‌های موجود در خون هستند، که در صورت نیاز با دیپلند وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌شوند.
ب) گویچه‌های سفید با عبور از فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها، عمل دیپلند را انجام می‌دهند، (زیست ۲ - شکل ۴ - صفحه ۶۸) نه با عبور از یاخته‌های سنگفرشی مویرگ‌ها.



فیزیک

۳ ۲۰۹

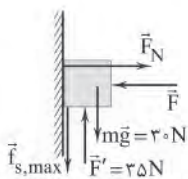
حرکت با سرعت ثابت $a=0 \rightarrow F_N = mg \Rightarrow F_{N_1} = 10m$

حرکت با شتاب ثابت $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{m}{t} \rightarrow F_N = m(g+a)$

$$\Rightarrow F_{N_2} = m(10 + \frac{m}{t}) = 15m$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}} = \frac{15m}{10m} = \frac{3}{2}$$

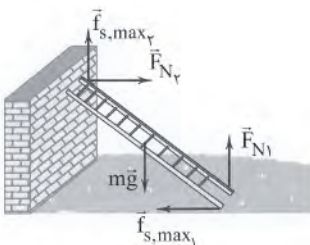


$$F' - mg - f_{s,max} = 0 \quad (\text{حرکت رو به بالا})$$

$$\Rightarrow 35 - 30 - f_{s,max} = 0 \Rightarrow f_{s,max} = 5N$$

$$f_{s,max} = F_N \times \mu_s \xrightarrow{F = F_N} 5 = F \times 0.4 \Rightarrow F = 12.5N$$

چون نردبان در آستانه سر خوردن است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.



$$\begin{cases} f_{s,max_1} = F_{N_2} \\ f_{s,max_1} = F_{N_1} \times 0.6 \Rightarrow F_{N_1} \times 0.6 = F_{N_2} \quad (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f_{s,max_2} + F_{N_1} = mg \\ f_{s,max_2} = F_{N_2} \times 0.5 \Rightarrow 0.5F_{N_2} + F_{N_1} = 120 \quad (2) \end{cases}$$

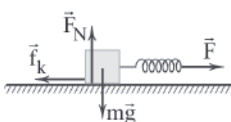
بنابراین با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} F_{N_1} = 100N \\ F_{N_2} = 0.6 \times F_{N_1} \Rightarrow F_{N_2} = 60N \end{cases}$$

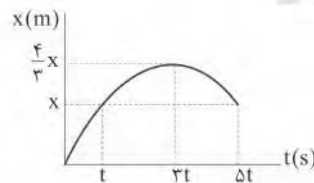
چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، می‌توان نوشت:

$$F = f_k$$

$$\begin{cases} F_e = k\Delta x \\ f_k = F_N \times \mu_k \Rightarrow 300 \times \Delta x = 60 \times 0.2 \Rightarrow \Delta x = 4cm \end{cases}$$



۲ ۲۱۰



$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{\frac{4}{3}x + \frac{2}{3}x}{\Delta t} = \frac{x}{3t} = \frac{x}{t} = 18$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{4}{3}x - x}{3t - t} = \frac{\frac{1}{3}x}{2t} \xrightarrow{\frac{x}{t} = 18} v_{av} = \frac{18}{6} = 3 \frac{m}{s}$$

نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



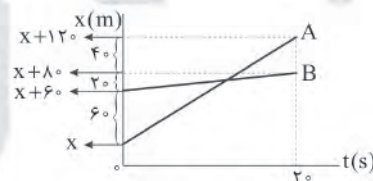
$$v = t^2 - \gamma t + 10 \xrightarrow{t=0} v = 10 \frac{m}{s}$$

شرط تغییر جهت، صفر شدن سرعت لحظه‌ای و تغییر علامت آن است، بنابراین:

$$v = 0 \Rightarrow t^2 - \gamma t + 10 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s & \text{اولین تغییر جهت} \\ t_2 = 5s & \text{دومین تغییر جهت} \end{cases}$$

$$|a_{av}| = \left| \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-10 - 0}{5} \right| = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱ ۲۰۸



سرعت و معادله مکان - زمان متحرک A برابر است با:

$$v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x + 120 - x}{20} = 6 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 6t + x$$

سرعت و معادله مکان - زمان متحرک B برابر است با:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x + 80 - x - 60}{20} = 1 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = t + x + 60$$

وقتی دو متحرک هم‌مکان می‌شوند، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 6t + x = t + x + 60 \Rightarrow t = 12s$$

۲۱۸ ۳ تبادل گرما فقط بین یخ و آب صورت می‌گیرد، بنابراین:

$$15^{\circ}\text{C آب} \leftarrow Q_3 \leftarrow 0^{\circ}\text{C آب} \xrightarrow{Q_2} 0^{\circ}\text{C یخ} \xrightarrow{Q_1} -6^{\circ}\text{C یخ}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

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

$$\frac{c_{\text{یخ}} = \frac{1}{3} c_{\text{آب}}}{L_F = 80^{\circ}\text{C آب}, c_{\text{آب}} = c} \rightarrow 145 \times 6 \times \frac{c}{3} + (145 - 85) \times 80^{\circ}\text{C} = m \times 15 \times c$$

$$\Rightarrow m = 349\text{g}$$

۲۱۹ ۳ از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{حجم ثابت}} \frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} (*)$$

از طرفی براساس رابطه انبساط حجمی داریم:

$$V_2 = V_1(1 + \beta\Delta\theta) \xrightarrow{\beta = \alpha} \frac{V_2}{V_1} = \frac{1 + \alpha\Delta\theta}{1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1 + \alpha\Delta\theta}{1}$$

$$\frac{\rho_2 = 14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\alpha = 8 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, \Delta\theta = 50^{\circ}\text{C}} \rightarrow \frac{\rho_1}{14} = \frac{1 + 8 \times 10^{-5} \times 50}{1}$$

$$\Rightarrow \rho_1 = 15.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۲۲۰ ۴ طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$V_2 = V_1 - 0.25 V_1 = \frac{3}{4} V_1$$

$$T_1 = 47 + 273 = 320\text{K}$$

$$T_2 = 111 + 273 = 384\text{K}$$

با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_2 = \frac{3}{4} V_1}{T_1 = 320\text{K} \text{ و } T_2 = 384\text{K}} \rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{320} = \frac{P_2 \times \frac{3}{4} V_1}{384} \Rightarrow P_2 = 1/6 P_1$$

بنابراین درصد تغییرات فشار برابر است با:

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{1/6 P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = 93.3\%$$

بنابراین فشار این گاز ۹۳ درصد افزایش می‌یابد.

۲۲۱ ۱ بار اولیهٔ خازن q بوده و با انتقال x μC بار از صفحهٔ مثبت

به صفحهٔ منفی، بار ثانویهٔ خازن به (q-x) μC می‌رسد.

بار اولیهٔ خازن برابر است با:

$$C = \frac{q}{V} \xrightarrow{C = 10^{-6} \text{F}, V = 4V} 10 \times 10^{-6} = \frac{q}{4} \Rightarrow q = 40 \mu\text{C}$$

از طرفی انرژی ذخیره‌شده در خازن در حالت ثانویه برابر است با:

$$U_2 = U_1 - 0.75 U_1 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{4} U_1$$

۲۱۲ ۲ با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Cu}}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{مخلوط}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{m_{\text{فلز}} = 96\text{g}}$$

$$\Rightarrow 8 = \frac{96}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Cu}}} \Rightarrow V_{\text{Fe}} + V_{\text{Cu}} = 12 \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 96$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \rightarrow 7/5 V_{\text{Fe}} + 9 V_{\text{Cu}} = 96 \quad (2)$$

$$\rho_{\text{Cu}} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{Fe}} = 7/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

بنابراین براساس روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 9 V_{\text{Cu}} + 7/5 V_{\text{Fe}} = 96 \\ V_{\text{Cu}} + V_{\text{Fe}} = 12 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{Cu}} = 4 \text{cm}^3, V_{\text{Fe}} = 8 \text{cm}^3$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{V_{\text{Fe}}}{V_{\text{Cu}}} = \frac{8}{4} = 2$$

۲۱۴ ۲

$$h_A = L - L \cos 60^{\circ} \xrightarrow{L = 5\text{m}} h_A = 5 - 5 \times \frac{1}{2} = 2.5\text{m}$$

$$h_B = L - L \cos 37^{\circ} \Rightarrow 5 - 5 \times 0.8 = 1\text{m}$$

با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$U_A - W_{f_k} + U_B$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 2/5 = 22/5 + m \times 10 \times 1 \Rightarrow m = 1/5 \text{kg}$$

۲۱۵ ۲ با استفاده از رابطه $\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$ ، می‌توان نوشت:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} \xrightarrow{\bar{P} = 22\text{kW}, \Delta t = 10\text{s}} W_{\text{موتور}} = 220\text{kJ}$$

$$W_t = W_{\text{موتور}} + W_{f_k} \xrightarrow{W_{\text{موتور}} = 220\text{kJ}, W_{f_k} = -62/5\text{kJ}} W_t = 157/5\text{kJ}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow 157/5000 = \frac{1}{2} \times 1800 \times (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow v_1 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

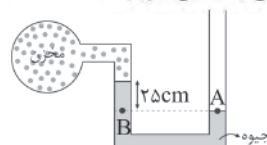
۲۱۶ ۱ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B + A_C v_C$$

$$\Rightarrow 15 \times v_A = 12 \times v_B + 9 \times (2v_B) \Rightarrow v_A = 2v_B$$

$$\xrightarrow{v_C = 2v_B} v_A = v_C$$

۲۱۷ ۳ از برابری فشار در نقاط هم‌سطح یک مایع داریم:



$$P_B = P_A \Rightarrow \rho_{\text{Hg}} gh + P_{\text{مخزن}} = P$$

$$\Rightarrow 13600 \times \frac{25}{100} \times 10 + P_{\text{مخزن}} = 10^5 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 66000\text{Pa} = 66\text{kPa}$$



بنابراین:

ولتاژ در شاخه‌های موازی برابر است، بنابراین:

$$\begin{cases} V_3 = V_4 \xrightarrow{V=IR} (R_3 + R_4)I_3 = R_5 I_4 \\ \frac{R_3 = 4\Omega, R_4 = 2\Omega}{R_5 = 3\Omega, I_3 = 2A} \rightarrow 6 \times 2 = 3 \times I_4 \Rightarrow I_4 = 4A \\ V_1 = V_2 \Rightarrow (R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5)I_1 = R_6 I_2 \\ I_1 = I_3 + I_4 = 2 + 4 = 6A \end{cases} \rightarrow 4 \times 6 = 8 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 3A$$

در این صورت برای محاسبه جریان I داریم:

$$I = I_1 + I_2 = 6 + 3 = 9A$$

حال از برابری توان مصرفی در مقاومت‌های R_2 و R_1 داریم:

$$P_2 = P_1 \xrightarrow{P=RI^2} 8 \times 3^2 = R_1 \times 9^2 \Rightarrow R_1 = \frac{8}{9} \Omega$$

۲۲۶ | ۱

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=AL} \rho = \frac{1125}{V} \Rightarrow V = 125 \text{ cm}^3 = 125 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

از طرفی از رابطه حجم داریم:

$$V = AL \Rightarrow 125 \times 10^{-6} = A \times 25 \Rightarrow A = 5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{1/7 \times 10^{-8} \times 25}{5 \times 10^{-6}} = 8/5 \times 10^{-2} \Omega$$

از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{300}{8/5 \times 10^{-2}} A$$

با استفاده از قانون اهم داریم:

بنابراین بار گذرنده از یک سطح مقطع مشخص سیم در این مدت برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{300 \times 17 \times 10^{-3}}{8/5 \times 10^{-2}} = 60 C$$

۲۲۷ | ۲ قاب برای ورود کامل به میدان مغناطیسی، جابه‌جایی به اندازه

یک طول قاب را طی کند:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0/2}{\Delta t} = 2 \Rightarrow \Delta t = 0/1 s$$

$$\bar{I} = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \xrightarrow{\Delta \Phi = B \cos \theta \Delta A} \Rightarrow \bar{I} = \frac{0/4 \times 1 \times 4 \times 10^{-2}}{R \times 0/1}$$

$$\Rightarrow R = 8 \times 10^{-2} \Omega$$

۲۲۸ | ۴ هنگامی که جریان کاهش می‌یابد، انرژی القاگر نیز کاهش

می‌یابد، بنابراین:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{\frac{1}{2} L I_1^2}{\frac{1}{2} L I_2^2} \xrightarrow{I_2 = \frac{3}{4} I_1} \frac{U_1}{U_1 - 0/28} = \frac{\frac{1}{2} L I_1^2}{\frac{1}{2} L (\frac{3}{4} I_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_1 - 0/28} = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow U_1 = 0/64 J$$

$$U_1 = \frac{1}{2} L I_1^2 \Rightarrow 0/64 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = 8\sqrt{2} A$$

بنابراین:

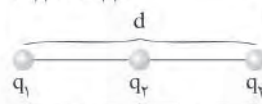
$$I_2 = \frac{3}{4} I_1 \Rightarrow I_2 = \frac{3}{4} (8\sqrt{2}) = 6\sqrt{2} A$$

$$\begin{cases} U_1 = \frac{q_1^2}{2C} \xrightarrow{U_2 = \frac{1}{4} U_1} \frac{1}{4} = \frac{(q-x)^2}{q^2} \Rightarrow q = 2x \\ U_2 = \frac{(q-x)^2}{2C} \end{cases}$$

$$q = 40 \mu C \rightarrow 40 = 2x \Rightarrow x = 20 \mu C$$

۲۲۲ | ۲ اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 صفر باشد، داریم:

$$|F_{12}| = |F_{22}|$$



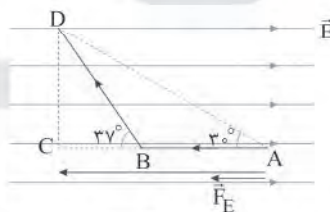
$$F_{12} = F_{22} \xrightarrow{F = \frac{k|q_1 q_2|}{r^2}} \frac{k|q_1||q_2|}{(d-x)^2} = \frac{k|q_2||q_2|}{x^2}$$

$$\frac{q_2 = +4 \mu C}{q_1 = +9 \mu C} \rightarrow \frac{9}{(d-x)^2} = \frac{4}{x^2} \Rightarrow x = \frac{2d}{5} (*)$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{x}{d-x} \xrightarrow{(*)} \frac{2d}{3d} = \frac{2}{3}$$

۲۲۳ | ۲



$$W_E = |q|Ed \cos \alpha \xrightarrow{F_E = |q|E} W_E = F_E d \cos \alpha$$

$$\xrightarrow{AD \cos \alpha = AC} W_E = 28 \times (24 + 16) \times 10^{-2} = 11/2 J$$

۲۲۴ | ۳ با بستن کلید K، تعداد مقاومت‌های موازی افزایش پیدا

می‌کند که این امر باعث کاهش مقاومت معادل مدار می‌شود و جریان کل (آمپرسنج A) افزایش می‌یابد.

$$\uparrow (\bar{I}) = \frac{\varepsilon}{\downarrow (R) + r}$$

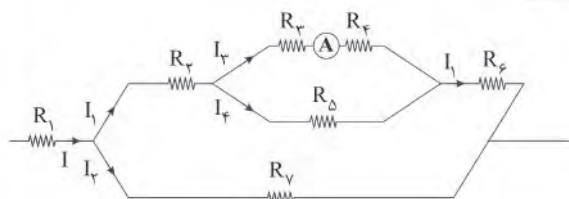
در شاخه موازی جریان کاهش می‌یابد (آمپرسنج A' کاهش)، زیرا جریان کل باید بین دو شاخه تقسیم شود.

برای ولت‌سنج نیز طبق رابطه زیر داریم:

$$\downarrow (V) = \varepsilon - (\bar{I}) \uparrow r$$

بنابراین عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد، کاهش می‌یابد.

۲۲۵ | ۲



بنابراین مدت زمانی که باید سپری شود تا $\frac{1}{16}$ هسته‌های این عنصر فعال باقی
بمانند برابر است با:

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 4$$

$$\Delta t = T_{\frac{1}{2}} \times n \Rightarrow \Delta t = 15 \times 4 = 60 \text{ ماه}$$

۱ ۲۲۵ تابش مرئی فقط در رشته‌ی بالمر است و بلندترین طول موج
یعنی کم‌ترین اختلاف تراز انرژی که مربوط به گذار از تراز $n = 3$ به
تراز $n = 2$ است، بنابراین:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) = \frac{1}{10^8} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = 72 \cdot \text{nm}$$

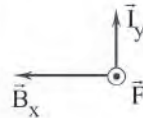
$$c = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{72 \times 10^{-9}}{T} \Rightarrow T = 24 \times 10^{-16} \text{ s}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{30}{5} = 6 \text{ A}$$

با توجه به قاعده دست راست، چون سیم در راستای محور Y است، بنابراین
فقط مؤلفه افقی میدان بر آن نیرو وارد می‌کند.

$$F = BI \ell \sin \alpha \Rightarrow F = 0.5 \times 6 \times 3 = 9 \text{ N}$$

با توجه به شکل زیر و استفاده از قاعده دست راست، نیروی وارد بر سیم رو به
جنوب قرار می‌گیرد.



$$3 \quad 226$$

$$\begin{cases} a_{\max} = A\omega^2 \xrightarrow{F=ma} F_{\max} = mA\omega^2 \\ v_{\max} = A\omega \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{\max}}{v_{\max}} = \frac{mA\omega^2}{A\omega} = \frac{30}{5} = 6 \Rightarrow m\omega = 6 \xrightarrow{m=1/5 \text{ kg}} \omega = 6 \text{ rad/s}$$

بنابراین:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 6 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{3} \text{ s}$$

۱ ۲۲۱ زاویه انحراف یعنی زاویه بین پرتوی فرودی به سطح اول و
پرتوی خروجی (بازتابیده‌شده) از سطح دوم و این زاویه فقط به زاویه بین دو
سطح (مانع) وابسته است و به زاویه تابش موج وابسته نیست.

$$3 \quad 222$$

$$\begin{cases} v = \frac{v}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} \Rightarrow \frac{v}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}} = \lambda f \\ v = \lambda f \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{0.2 \times 10^{-2}} \sqrt{\frac{12 \cdot \pi}{\rho\pi}} = 40 \times 10^{-2} \times 500 \Rightarrow \rho = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \quad \beta_1 > \beta_2 \rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 \quad 3 \quad 223$$

$$\Rightarrow 18 = 10 \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 \Rightarrow 1.8 = \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 \Rightarrow 6 \log 2 = \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \log 2^6 = \log \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 \Rightarrow 2^6 = \left(\frac{I_1}{I_2} \right)^2 \Rightarrow 2^3 = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow I_2 = 8 I_1$$

$$\frac{r_1 = 2/\delta m}{\rightarrow} r_2 = 20 \text{ m}$$

$$\Delta r = 20 - 2/\delta = 17/\delta \text{ m}$$

بنابراین:

$$3 \quad 224$$

$$\begin{cases} N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \\ N_0 - \frac{127}{128} N_0 = \frac{1}{128} N_0 \end{cases} \Rightarrow n = 7$$

بنابراین نیمه‌عمر این عنصر برابر است با:

$$n = \frac{\Delta t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 7 = \frac{105}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 15 \text{ ماه}$$



شیمی

۲۴۱ | ۱ جرم مولی گاز اکسیژن (32 g.mol^{-1})، دو برابر جرم مولی

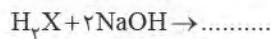
گاز متان (16 g.mol^{-1}) است. بنابراین اگر جرم نمونه‌هایی از این دو گاز با هم برابر باشد، معنی آن این است که شمار مول‌های گاز O_2 ، نصف شمار مول‌های گاز CH_4 است. به این ترتیب فشار درون ظرف، 50% افزایش می‌یابد و از 2 atm به 3 atm می‌رسد.

۲۴۲ | ۳ در NO^+ پیوند نیتروژن - اکسیژن از نوع سه‌گانه است که در

مقایسه با سایر گونه‌ها، آنتالپی پیوند آن بیشتر است:



۲۴۳ | ۴ فرمول شیمیایی اسید دو پروتون‌دار را H_pX در نظر می‌گیریم:



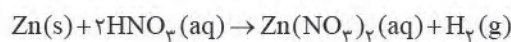
$$4/25 \text{ g H}_p\text{X} \times \frac{1 \text{ mol H}_p\text{X}}{\text{M g H}_p\text{X}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol H}_p\text{X}}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100 \text{ g NaOH(aq)}}{10 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mL NaOH(aq)}}{1/1 \text{ g NaOH(aq)}}$$

$$= 90 \text{ mL NaOH(aq)} \Rightarrow \frac{2 \times 4/25 \times 40 \times 100}{10 \times 1/1 \times \text{M}} = 90$$

$$\Rightarrow \text{M} = 34 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۴۴ | ۴



$$n_{\text{HNO}_3} = M_1 V_1 - M_2 V_2 = 50 \text{ mL} \left(\frac{1}{2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} - 0/80 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

$$= 20 \text{ mmol HNO}_3$$

$$? \text{ g Zn} = 20 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$= 0/65 \text{ g Zn}$$

۲۴۵ | ۳

$$n_{\text{کل}} = n_1 + n_2 \Rightarrow M_{\text{کل}} \cdot V_{\text{کل}} = M_1 V_1 + M_2 V_2$$

$$\Rightarrow M_{\text{کل}} (V_1 + V_2) = M_1 V_1 + M_2 V_2$$

$$\Rightarrow 0/21(100 + V_2) = (0/28 \times 100) + 0/15 V_2$$

$$\Rightarrow 21 + 0/21 V_2 = 28 + 0/15 V_2$$

$$\Rightarrow 0/06 V_2 = 7 \Rightarrow V_2 = 116/67 \text{ mL}$$

۲۴۶ | ۲

در فرایند اسمز معکوس، مولکول‌های حلال (آب) از محلول

غلیظ به محلول رقیق مهاجرت می‌کنند و این فرایند برخلاف فرایند اسمز با

مصرف انرژی همراه است و از آن می‌توان برای شیرین‌سازی آب استفاده کرد.

۲۳۶ | ۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$Z_E + N_E = 2/5 Z_E \quad (\text{a})$$

$${}^{82}_{34}\text{Se} \Rightarrow N_{\text{Se}} = 82 - 34 = 48 \Rightarrow 48 = 1/33 Z_X \Rightarrow Z_X = 36$$

$$\Rightarrow A_X = Z_E = 48 + 36 = 84$$

اکنون با توجه به رابطه (a) می‌توان نوشت:

$$A_E = 2/5 Z_E = 2/5(84) = 210 \Rightarrow E_{\text{نماد}} = {}^{210}_{84}\text{E}$$

۲۳۷ | ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Cr که به صورت $3d^5 4s^1$ می‌باشد، هنگام تبدیل اتم Cr به یون Cr^{2+} ، نخست الکترون موجود در

زیرلایه $4s$ و سپس یک الکترون از زیرلایه $3d$ جدا می‌شود:

$$4s: n+1 = 4+0 = 4$$

$$3d: n+1 = 3+2 = 5$$

۲۳۸ | ۳ شمار مول‌های دو عنصر P و O را در دو ترکیب به دست

می‌آوریم:

$$A \begin{cases} P = \frac{2/581}{31} = 0/83 \text{ mol P} \\ O = \frac{2/322}{16} = 0/207 \text{ mol O} \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{O} = \frac{2}{5} \Rightarrow A: P_2O_5$$

$$B \begin{cases} P = \frac{3/718}{31} = 0/12 \text{ mol P} \\ O = \frac{2/881}{16} = 0/18 \text{ mol O} \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{O} = \frac{2}{3} \Rightarrow B: P_2O_3$$

واضح است که به ازای جرم‌های برابر از فسفر، نسبت شمار مول‌ها با اتم‌های

اکسیژن در این دو ترکیب به صورت $\frac{B}{A} = \frac{2}{5}$ است.

۲۳۹ | ۲ با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$10/810 = 10/013 + F_p(11/009 - 10/013)$$

$$\Rightarrow 0/797 = F_p(0/996) \Rightarrow F_p = 0/8 \Rightarrow F_1 = 0/2$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر 20% و درصد فراوانی ایزوتوپ

سنگین‌تر برابر با 80% است.

۲۴۰ | ۱ فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• چگالی گاز H_p کم‌تر از گاز He است.

• متخصصان کشورمان تاکنون موفق به جداسازی و تهیه گاز He نشده‌اند.

• از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری

مانند MRI استفاده می‌شود.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده} \right]$$

$$-270 = \Delta H(C_7H_6O_7) + 3(-286) - [-(3882)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(C_7H_6O_7) = -3294 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$3294 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{122 \text{ g}} = 27 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

غلظت برحسب ppm، گرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم از محلول نشان می‌دهد. از آن‌جا که با تغییر دما، جرم یک نمونه تغییر نمی‌کند، می‌توان گفت که ppm به دما وابسته نیست.

کاتالیزگر هنگامی به سامانه اضافه شده که سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر بوده است، یعنی واکنش به تعادل رسیده است. از آن‌جا که کاتالیزگر، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک مقدار افزایش می‌دهد، نمودار خط‌چین A مربوط به واکنش برگشت نیز خواهد بود.

مقدار گرمایی که ۵۰۰ گرم آب ۶۴°C از دست می‌دهد، می‌تواند بخشی یا تمام یخ را ذوب کند:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 500 \text{ g} \times 1 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 64^\circ \text{C} = 32000 \text{ cal}$$

این مقدار گرما توانایی ذوب کردن ۴۰۰ g یخ را دارد:

$$32000 \text{ cal} \times \frac{1 \text{ g}}{80 \text{ cal}} = 400 \text{ g}$$

بنابراین هنگامی که دمای مخلوط به ۰°C می‌رسد، ۱۰۰ g یخ در ظرف وجود دارد.

در بطری آب از پلی‌اتیلن و بطری آب از پلی‌اتیلن ترفتالات ساخته می‌شود.

پلیمری که در ساخت سرنگ از آن استفاده می‌شود، پلی‌پروپن $(C_3H_6)_n$ بوده و جرم مولی مونومر آن برابر است با:

$$C_3H_6 = 3(12) + 6(1) = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

از طرفی مونومر PEO نیز دارای فرمول C_4H_8O بوده و جرم مولی آن برابر است با:

$$C_4H_8O : 2(12) + 8(1) + (16) = 72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تفاوت جرم مولی مونومرهای مورد نظر برابر $72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

۴ ۲۵۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

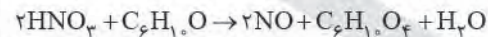
(۱) لباس‌های تهیه‌شده از پارچه‌های پلی‌استری همانند پلی‌آمیدی برای مدت‌های طولانی قابل استفاده است.

(۲) مواد زیست تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

(۳) سیانواتن (CH_2CHCN) فقط از اتم‌های C، H و N تشکیل شده اما آمین محسوب نمی‌شود.

دومین و سومین عنصر گروه چهاردهم به ترتیب شبه‌فلزهای $_{14}\text{Si}$ و $_{32}\text{Ge}$ هستند. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است. در دوره سوم جدول تناوبی (با چشم‌پوشی از گازهای نجیب) سه عنصر نخست جزو فلزها بوده و پنجمین، ششمین و هفتمین عنصر این دوره جزو نافلزها هستند.

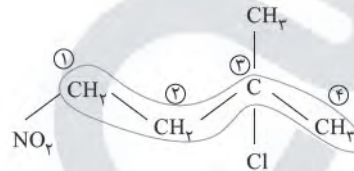
فرمول مولکولی دی‌اسید A به صورت $C_6H_4O_4$ است. با توجه به داده‌های سؤال، معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر خواهد بود:



$$\frac{1/6 \text{ mol } C_6H_4O_4 \times \frac{60}{100}}{1} = \frac{x \text{ L NO}}{2 \times 22.4}$$

$$\Rightarrow x = 42 \text{ L NO}$$

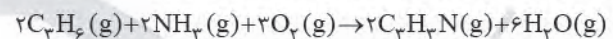
ساختار نیمه گسترده ترکیب موردنظر به صورت زیر است:



۳ - کلرو - ۳ - متیل - ۱ - نیترو بوتان

ترکیب آلی X همان سیانواتن (C_7H_7N) است.

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{126 \text{ kg } C_7H_7 \times \frac{8}{100}}{2 \times 42} = \frac{x \text{ kg } H_2O}{6 \times 18} \Rightarrow x = 129.6 \text{ kg } H_2O$$

مطابق داده‌های سؤال هنگامی که مقدار آب آن ۵٪ است، مقدار ترکیب شیمیایی A برابر ۴۵٪ و در نتیجه مقدار ناخالصی آن برابر $100 - (5 + 45) = 50$ درصد می‌باشد. در هر دو حالت، نسبت جرم ناخالصی به جرم ترکیب A برابر است با:

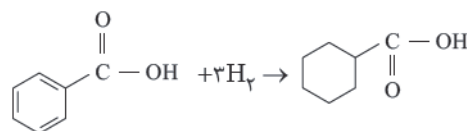
$$\frac{50}{45} = \frac{10}{9}$$

در نمونه اولیه مجموع درصد جرمی ترکیب A و ناخالصی برابر است با:

$$100 - 23 = 77$$

بنابراین می‌توان نوشت: $77 \times \frac{10}{(10+9)} = 40.52\%$ درصد ناخالصی

کربوکسیلیک اسید آروماتیک موجود در تمشک همان بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ است. با توجه به ساختار این اسید آلی، هر مول از آن در واکنش با ۳ مول گاز H_2 به یک اسید سیرشده $(C_7H_8O_2)$ تبدیل می‌شود.

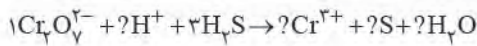




تغییر عدد اکسایش هر اتم Cr برابر با ۳ درجه است. اما چون در $Cr_2O_7^{2-}$ ، دو اتم Cr وجود دارد، عدد ۳ را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$3 \times 2 = 6$$

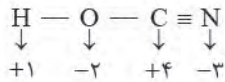
اکنون دو عدد ۲ و ۶ را ساده می‌کنیم. به این ترتیب اعداد ۱ و ۳ را خواهیم داشت. عدد ۱ را به عنوان ضریب به $Cr_2O_7^{2-}$ و عدد ۳ را به عنوان ضریب به H_2S اختصاص می‌دهیم.



در ادامه با موازنه اتم‌های Cr، ضریب ۲ به Cr^{3+} اختصاص داده می‌شود. به این ترتیب نسبت ضریب H_2S به Cr^{3+} برابر $\frac{3}{2}$ می‌شود.

۲ ۲۶۴ با توجه به ساختار لوویس HOCN و خاصیت نافلزی

اتم‌های موجود در آن که به صورت $O > N > C > H$ است، عدد اکسایش اتم‌های این ترکیب به صورت زیر است:



۲ ۲۶۵ الماس یک جامد کووالانسی است و در اثر تصعید آن، پیوندهای کووالانسی شکسته می‌شوند. سایر مواد جزو مواد مولکولی به شمار می‌آیند.

۱ ۲۶۶ خواص فیزیکی مولکول‌ها مانند نقطه ذوب، چگالی، درجه سختی، گرانی و انتالپی تبخیر به نیروهای بین مولکولی بستگی دارد.

۴ ۲۶۷ جامد کووالانسی SiO_2 در هیچ حلالی حل نمی‌شود.

بررسی گزینه‌های درست:

۱) در ساختار SiO_2 فقط پیوند $Si - O$ و در ساختار SiC فقط پیوند $Si - C$ وجود دارد.

۲) عدد اکسایش S در SO_2 همانند عدد اکسایش Si در SiO_2^{4-} برابر با +۴ است.

۳) چون از بار الکتریکی کاتیون‌های X و Y اطلاعی در دست نیست، این عبارت درست است.

۳ ۲۶۸ به جز اتانویک اسید و اتیل استات، سایر مواد را می‌توان به طور مستقیم از اتن تهیه کرد. از بین چهار ماده اتانول، اتان، کلرواتان و پلی‌اتن، واکنش تهیه سه ماده نخست از اتن، از نوع اکسایش - کاهش است.

۱ ۲۶۹ کاهش حجم ظرف، معادل افزایش فشار است. با افزایش فشار،

تعداد در جهت تعداد مول گازی کم‌تر جابه‌جا می‌شود. بنابراین باید به دنبال واکنشی باشیم که شمار مول فراورده‌های گازی آن، کم‌تر از شمار مول واکنش‌دهنده‌های گازی باشد. اندازه تغییر غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های هر چهار گزینه را به دست می‌آوریم تا از روی آن‌ها، معادله واکنش را مشخص کنیم.

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-11/1} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2/9}$$

$$[OH^-] = \alpha[NH_3] \Rightarrow 10^{-2/9} = 10^{-1/9}[NH_3]$$

$$\Rightarrow [NH_3] = 10^{-1}$$

هر مول آمونیاک با یک مول هیدروبرمیک اسید خنثی می‌شود.

$$\frac{M_1 V_1}{NH_3} = \frac{M_2 V_2}{HBr} \Rightarrow 0.1 \times 0.2 = 2 \times V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 0.01 L \equiv 10 mL$$

۴ ۲۶۰ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- فقط کاتالیزگر می‌تواند انرژی فعال‌سازی یک واکنش را کاهش دهد.
- هرگاه عاملی موجب برهم زدن حالت تعادلی یک واکنش شود، واکنش در جهتی جابه‌جا می‌شود که با عامل مزاحم مقابله کرده و به یک تعادل جدید می‌رسد.

- مدل دریای الکترونی فلزها برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است. تنوع عدد اکسایش فلزها جزو رفتارهای شیمیایی این عنصرها است.

۱ ۲۶۱

$$NaOH: pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol OH}^-$$

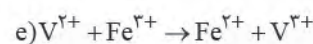
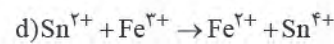
۰/۰۱ مول یون هیدروکسید، ۰/۰۱ مول یون H^+ حاصل از یونش هیدروکلریک اسید را خنثی و مصرف می‌کند. در نتیجه ۰/۰۱ مول یون H^+ در محلول باقی می‌ماند.

$$[H^+] = \frac{0.01 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.1 = 1$$

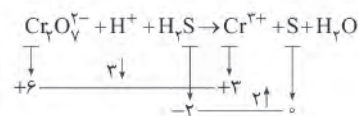
۴ ۲۶۲ واکنش‌های d و e انجام‌پذیرند. زیرا E° کاهش‌یون Fe^{3+}

بیشتر از یون‌های Sn^{4+} و V^{3+} است.



۴ ۲۶۳ ابتدا تغییرات عدد اکسایش گونه‌های کاهنده و اکسنده را به

دست می‌آوریم:





بررسی گزینه‌ها:

$$\left. \begin{array}{l} |\Delta[B]| = |2 - 7| = 5 \\ \Delta[A] = 3 - 0 = 3 \\ \Delta[C] = 1 - 0 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 5B \rightleftharpoons 3A + C \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} |\Delta[A]| = |4 - 6| = 2 \\ |\Delta[B]| = |3 - 5| = 2 \\ \Delta[C] = 4 - 0 = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow A + B \rightleftharpoons 2C \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} |\Delta[A]| = |3 - 7| = 4 \\ \Delta[B] = 3 - 0 = 3 \\ \Delta[C] = 1 - 0 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 4A \rightleftharpoons 3B + C \quad (3)$$

$$\left. \begin{array}{l} |\Delta[A]| = |5 - 7| = 2 \\ \Delta[B] = 4 - 0 = 4 \\ \Delta[C] = 2 - 0 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow A \rightleftharpoons 2B + C \quad (4)$$

۱ ۲۷۰ غلظت‌های تعادلی مواد شرکت‌کننده در یک واکنش تعادلی، در بود یا نبود کاتالیزگر یکسان است. ابتدا از روی K غلظت تعادلی A را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{[B]}{[A]^2} \Rightarrow 11/52 = \frac{0/72}{[A]^2} \Rightarrow [A] = 0/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

در صورتی که از کاتالیزگر استفاده شود، غلظت فراورده B تا قبل از رسیدن به تعادل، بیشتر از حالتی خواهد بود که کاتالیزگر حضور نداشته است. زیرا کاتالیزگر شیب نمودار غلظت - زمان را افزایش می‌دهد. بنابراین غلظت B در لحظه t^* بیشتر از $0/47$ مول بر لیتر است.