

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۳)

جمعه ۹۹/۰۵/۲۴



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

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

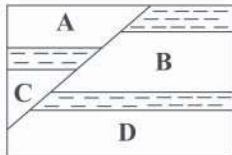
برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir





DriQ.com

زمین‌شناسی



۱۰۱- اولین گیاه گلدار در دوره از دوران ظاهر شد.

- (۱) سیلورین - پالئوزوئیک
(۲) کرتاسه - پالئوزوئیک
(۳) سیلورین - مزوزوئیک
(۴) کرتاسه - مزوزوئیک

۱۰۲- اگر شکل زیر، بخشی از یک گسل معکوس باشد، آن‌گاه

- (۱) سن نسبی لایه A از لایه B بیشتر است.
(۲) لایه C سن کمتری نسبت به B دارد.
(۳) می‌توان در لایه‌های C و D یک فسیل مشابه یافت.
(۴) می‌توان در لایه‌های B و C یک فسیل مشابه یافت.

۱۰۳- در مراحل تکوین زمین، بعد از تشکیل زندگی اولین باکتری‌ها در دریاها شروع شد.

- (۱) آب‌کره - کم‌عمق
(۲) هواکره - کم‌عمق
(۳) آب‌کره - عمیق
(۴) هواکره - عمیق

۱۰۴- دراز گودال اقیانوسی بر اثر تشکیل می‌گردد.

- (۱) ایجاد شکاف بین دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای
(۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی
(۳) برخورد دو ورقه اقیانوسی
(۴) دور شدن دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای

۱۰۵- در ۶ ماهه دوم سال، سایه اجسام بین کدام مناطق هم به سمت شمال و هم به سمت جنوب تشکیل می‌شود؟

- (۱) بین مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی تا مدار ۱۰ درجه جنوبی
(۲) بین مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی تا استوا
(۳) بین مدار ۲۳/۵ درجه شمالی و ۲۳/۵ درجه جنوبی
(۴) بین استوا و مدار ۲۳/۵ درجه شمالی

۱۰۶- کدام گوهرها همگی سیلیکات می‌باشند؟

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

۱۰۷- وجود رگه معدنی در یک نمونه سنگ پگماتیت حاوی عنصر لیتیم در یک منطقه آتشفشانی به ترتیب نشانه تشکیل کدام کانسنگ‌ها می‌باشد؟

- (۱) رسوبی - ماگمایی
(۲) گرمابی - ماگمایی
(۳) ماگمایی - رسوبی
(۴) ماگمایی - گرمابی

۱۰۸- سنگ‌های و به علت می‌توانند پوش سنگ، تله نفتی را تشکیل دهند.

- (۱) آهک کارستی و شیل - نفوذناپذیری
(۲) گچ و شیل - نفوذناپذیری
(۳) ماسه سنگ و سنگ آهک حفره‌دار - نفوذپذیری
(۴) گچ و آهک کارستی - نفوذپذیری

۱۰۹- وجه مشترک منطقه تهویه و منطقه اشباع در آب‌های زیرزمینی کدام است؟

- (۱) میزان نفوذپذیری
(۲) میزان حجم آب در فضاهای خالی
(۳) میزان حجم هوا در بین فضاهای خالی
(۴) عمق تشکیل

۱۱۰- افزایش کدام موارد، موجب کاهش میزان رواناب می‌شود؟

- (۱) شیب زمین و میزان گیاهخاک
(۲) میزان بارش و سختی زمین
(۳) میزان پوشش گیاهی و شیب زمین
(۴) میزان گیاهخاک و پوشش گیاهی

۱۱۱- میزان سختی آب یک چاه ۲۵/۵ گرم در لیتر کلسیم کربنات محاسبه شده است، اگر میزان یون منیزیم ۵ میلی‌گرم در لیتر باشد، میزان یون کلسیم چند میلی‌گرم در لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۲/۵
(۲) ۲
(۳) ۴/۵
(۴) ۴

۱۱۲- میزان حجم آب و املاح آب آبخوان تشکیل‌شده در سنگ‌های آذرین چگونه است؟

- (۱) کم - زیاد
(۲) زیاد - کم
(۳) کم - کم
(۴) زیاد - زیاد



۱۱۳- انتخاب محل احداث یک برج بلند در کدام شاخه زمین‌شناسی، انجام می‌شود؟

- (۱) مهندسی (۲) تکتونیک (۳) اقتصادی (۴) ژئوشیمی

۱۱۴- کدام گروه از سنگ‌های زیر برای پی‌سازه مناسب می‌باشند؟

- (۱) گابرو - کوارتزیت - شیست
(۲) شیل - ماسه‌سنگ - شیست
(۳) هورنفلس - کوارتزیت - ماسه‌سنگ
(۴) گابرو - شیل - هورنفلس

۱۱۵- بیماری دیابت می‌تواند در اثر ورود مقدار زیاد عنصر به بدن، به وجود آید.

- (۱) سلنیم (۲) فلوئور (۳) کادمیم (۴) آرسنیک

۱۱۶- کدام گروه از عناصر زیر در بدن نقش اساسی - سمی دارند؟

- (۱) روی - منگنز - طلا
(۲) منیزیم - فسفر - مس
(۳) پتاسیم - روی - منیزیم
(۴) سرب - مس - روی

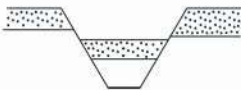
۱۱۷- در جدول مقابل A و B به ترتیب کدام عناصر می‌باشند؟

- (۱) روی - جیوه
(۲) کادمیم - فلوئور
(۳) جیوه - فلوئور
(۴) کادمیم - روی

بیماری	عنصر
ایتای‌ایتای	A
خشکی غضروف‌ها	B

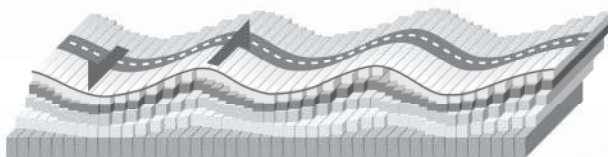
۱۱۸- نوع تنش وارده به منطقه مقابل کدام است؟

- (۱) کششی
(۲) امتدادی
(۳) فشاری
(۴) بُرشی



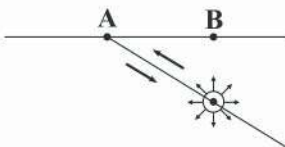
۱۱۹- کدام جمله در مورد موج زیر صحیح است؟

- (۱) سرعت حرکت آن از امواج درونی کم‌تر است.
(۲) از کانون زلزله تا سطح زمین حرکت می‌کند.
(۳) حاصل برخورد امواج سطحی با سطح زمین است.
(۴) ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد.



۱۲۰- در شکل زیر، نوع گسل و مرکز سطحی زمین لرزه کدام است؟

- (۱) معکوس - A
(۲) عادی - B
(۳) معکوس - B
(۴) عادی - A



۱۲۱- بررسی تشکیل اقیانوس‌ها و رشته‌کوه‌ها در شاخه صورت می‌گیرد.

- (۱) ژئوفیزیک (۲) پترولوژی (۳) تکتونیک (۴) دیرینه‌شناسی

۱۲۲- مرحله فومرولی یک آتشفشان یعنی

- (۱) خروج مواد مذاب پس از گذشت سال‌ها از فعالیت
(۲) خروج گاز پس از گذشت سال‌ها از فعالیت آتشفشان
(۳) خارج شدن خاکستر و گاز قبل از شروع فعالیت
(۴) مرحله استراحت بین دو فعالیت متوالی

۱۲۳- خشک و کم آب بودن از ویژگی کدام پهنه زمین‌ساختی ایران است؟

- (۱) زاگرس
(۲) شرق و جنوب شرق ایران
(۳) کپه‌داغ
(۴) سهند - بزمان

۱۲۴- امتداد قرارگیری کدام دو گسل اصلی ایران، تقریباً موازی یک‌دیگر است؟

- (۱) مشا و تبریز
(۲) درونه و انار
(۳) ارس و زاگرس
(۴) تبریز و زاگرس

۱۲۵- اولین و بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران به ترتیب کدام میدان‌ها هستند؟

- (۱) نفتون - اهواز
(۲) نفتون - خانگیران
(۳) اهواز - نفتون
(۴) خانگیران - نفتون



ریاضیات

DriQ.com

۱۲۶- اگر $\frac{\sin(\frac{7\pi}{2}-\alpha)+\cos^2(\frac{11\pi}{4})}{\cos(9\pi+\alpha)-\tan(\frac{17\pi}{4})}=\frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\cos 2\alpha$ کدام است؟

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

۱۲۷- اگر یکی از ریشه‌های معادله $\sqrt{x+3}-\sqrt{ax-1}=1$ برابر ۱ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) فاقد ریشه دیگر

۱۲۸- جواب نامعادله $1 < \frac{3x-1}{x-1} < 5$ کدام است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0) \cup (\frac{9}{5}, +\infty)$

۱۲۹- ۵ نفر $\{a, b, c, d, e\}$ تک به تک سوار اتوبوس می‌شوند. به چند طریق این عمل ممکن است، به شرطی که فرد a اول و فرد d قبل از e سوار شود؟

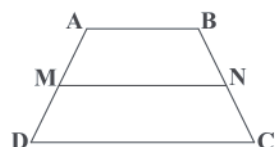
- (۱) ۴! (۲) ۱۲ (۳) ۵! (۴) $\frac{5!}{2}$

۱۳۰- متمم مجموعه $(B \cap (A' \cup B')) \cup (A \cap (A' \cup B))$ کدام است؟

- (۱) A (۲) B' (۳) $A' \cup B$ (۴) A'

۱۳۱- در دوزنقه ABCD وسط ساق‌ها به هم وصل شده‌اند. اگر $DC=2AB$ باشد، مساحت دوزنقه MNCD چند برابر مساحت دوزنقه

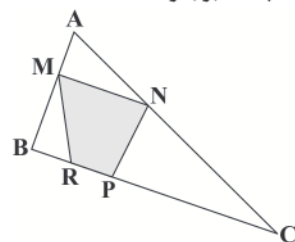
ABNM است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۳۲- در مثلث ABC، $MB=2AM$ ، MNPB متوازی‌الاضلاع و R وسط BP است. مساحت دوزنقه MNPR، چند برابر مساحت مثلث

AMN است؟



- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۳۳- مختصات مرکز و یکی از رئوس مربعی به ترتیب $A(-1, 2)$ و $B(2, -2)$ است. مساحت مربع چقدر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰



۱۳۴- اگر $\frac{\sin x - 2 \cos x}{\sin x + \cos x} = 2$ باشد، حاصل $\sin(\frac{\pi}{4} - x) \cos(\pi + x)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{17}$ (۲) $-\frac{1}{17}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $-\frac{1}{7}$

۱۳۵- دوره تناوب تابع $y = 8 \sin x \sin(\frac{\pi}{4} + x) \sin(\frac{3\pi}{4} + 2x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{8}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۱۳۶- اگر توابع $f(x) = 2 - 2^{Ax+B}$ و $g(x) = x^3 + x^2 - 16x + 14$ در دو نقطه با طول‌های ۲ و ۱ متقاطع باشند، $f(0)$ کدام است؟

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

۱۳۷- اگر دامنه تابع $f(x) = \log_p(ax + b)$ به صورت $(-1, +\infty)$ باشد و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع کند، محور طول‌ها را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟

- (۱) $\frac{15}{16}$ (۲) $-\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{16}{15}$ (۴) $-\frac{16}{15}$

۱۳۸- اگر تابع $f(x) = [2x]$ در بازه $[2, 1 + \alpha]$ پیوسته باشد، حداکثر مقدار α چقدر است؟ ([نماد جزء صحیح است.])

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

۱۳۹- از بین اعداد مجموعه $\{3, 4, 5, \dots, 15\}$ دو عدد انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی مجموع دو عدد انتخاب‌شده بر ۳ بخش‌پذیر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{13}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{13}$

۱۴۰- در مدرسه‌ای میانگین و واریانس کلاس A به ترتیب ۵۰ و ۱۶ و در کلاس B به ترتیب ۸۰ و ۲۵ است. عملکرد کدام کلاس بهتر است؟
(۱) A (۲) B (۳) برابرند (۴) اطلاعات ناکافی است.

۱۴۱- اگر $f(\sqrt{x-1}-1) = x+3$ باشد، $f^{-1}(f(2)-8)$ چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۵

۱۴۲- اگر $f = \{(1, -1), (2, 3), (-1, 0)\}$ و $g(x) = 2x - 1$ باشد، برد تابع $\frac{f^{-1}}{f \circ g}$ کدام است؟

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

۱۴۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1 + \cos^3 x}}{\sin x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $-\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۴۴- اگر $f(x) = \frac{|x-2|+2x}{|x|-2x}$ باشد، کدام محاسبه صحیح است؟

- (۱) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$ (۲) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{1}{3}$
(۳) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$



۱۴۵- اگر $f(x)$ تابعی صعودی اکید با دامنه $\mathbb{R}$ باشد، جواب نامعادله $f(|x^2 - 5x|) < f(x)$ کدام است؟

- (۱) $(6, +\infty)$ (۲) $(4, 7)$
(۳) $(3, 6)$ (۴) $(4, 6)$

۱۴۶- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{1}{x}$ باشد، مشتق تابع $f(\frac{x}{3})$ کدام است؟

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

۱۴۷- برای تابع $f(x) = x^2 - [x]$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(4+h) - f(4)}{h}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) 8 (۴) -8

۱۴۸- اگر تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2 + mx} - 8$ در $x=2$ و $x=\alpha$ مشتق نداشته باشد، مقدار α چقدر است؟

- (۱) -2 (۲) -4 (۳) 4 (۴) 3

۱۴۹- اگر $f(x)$ یک سهمی با رأس $A(1, -1)$ باشد که محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض -4 قطع کند، حاصل حد تابع $g(x) = \frac{f(x) + x^2}{f(x-1) - 1}$

وقتی $x \rightarrow +\infty$ کدام است؟

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

۱۵۰- در یک دنباله حسابی $t_3 = -\frac{1}{4}$ و $d = \frac{1}{3}$ است، این دنباله چند جمله منفی دارد؟

- (۱) 28 (۲) 29 (۳) 30 (۴) 31

۱۵۱- در صورتی که $f(x) = \frac{4}{x}$ و $g(x) = \sqrt{x} - x$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \log(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) $-\infty$ (۴) 1

۱۵۲- اگر خط $4x + 3y - k + 1 = 0$ از نقطه بحرانی تابع $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 2$ بگذرد، k کدام است؟

- (۱) -14 (۲) -13 (۳) 13 (۴) 14

۱۵۳- تابع $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + ax^2 + 4x - 1$ در فاصله $(-K, K)$ صعودی اکید و در فواصل دیگر نزولی اکید است. مقدار $f'(K-1)$ چقدر است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -3 (۴) 3

۱۵۴- تابع $f(x) = [x] + x^2 - 3x$ در کدام بازه، نقطه بحرانی ندارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۵۵- مجموع مقادیر اکسترمم‌های نسبی تابع $y = |x|(2x - 6)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $4/5$ (۳) $-4/5$ (۴) -9



زیست‌شناسی



۱۵۶- در شرایط طبیعی، در، هر یاخته حاصل از و تقسیم سیتوپلاسم همراه با آن، قطعاً

(۱) مردان - میوز ۱ - کروموزوم‌های دوکروماتیدی و متصل به دو رشتهٔ دوک را در یک ردیف و در سطح استوای یاخته ردیف می‌کند.

(۲) زنان - میوز ۲ - می‌تواند با انجام فرایند لقاح با اسپرم دارای کروموزوم جنسی X، منجر به ایجاد یک فرزند دختر شود.

(۳) زنان - میوز ۱ - بدون هیچ‌گونه تغییری در اجزای سیتوپلاسم خود، به مرحلهٔ پروفاز ۲ وارد می‌شود.

(۴) مردان - میوز ۲ - بدون هیچ‌گونه تغییری به فضای درون لوله‌های اسپرم‌ساز آزاد می‌شود.

۱۵۷- در دستگاه گوارش جانوران نشخوارکننده، مواد غذایی همواره پس از عبور از بخشی از معده که است، به قسمتی وارد می‌شوند که

(۱) شبیه اتاقک لایه‌لایه - امکان جریان دوطرفهٔ مواد غذایی در آن وجود دارد.

(۲) شبیه کیسهٔ بزرگ - توانایی انتقال مستقیم مواد غذایی به مری را دارد.

(۳) بخش کوچک آن - قطعاً موجب کاهش میزان مایع بودن مادهٔ غذایی می‌گردد.

(۴) معدهٔ واقعی - محل آغاز گوارش میکروبی مواد غذایی بلعیده شده است.

۱۵۸- چند مورد در ارتباط با اندامی از دستگاه گوارش که محتویات خود را از طریق دو مجرا به درون بخش ابتدایی دوازدهه تخلیه می‌کند، به

درستی بیان شده است؟

الف) برخی ترشحات آن عملکرد مشابه برخی ترکیبات تشکیل‌دهندهٔ بزاق دارند.

ب) فقط قادر به تولید و آزاد کردن آنزیم‌های گوارشی غیرفعال به درون دوازدهه است.

ج) طی فعالیت درون‌ریز یاخته‌های موجود در دوازدهه، میزان ترشح آنزیم‌های خود را افزایش می‌دهد.

د) با ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد موجب تغییر میزان نفوذپذیری تمامی یاخته‌های بدن به مولکول گلوکز می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۹- مرکز تنفسی در مغز انسان که قادر به ارسال پیام عصبی به مهم‌ترین ماهیچهٔ تنفسی است، چه ویژگی‌ای دارد؟

(۱) در نتیجهٔ تحریک گیرنده‌های حساس به غلظت گاز واکنش‌دهنده با آب و حاصل از تنفس یاخته‌ای، مدت زمان دم را افزایش می‌دهد.

(۲) پیام عصبی تولیدشده در گیرنده‌های ماهیچه‌های چندسته‌ای مجاری حاوی قطعات غضروفی کامل، فعالیت آن را تغییر می‌دهد.

(۳) در سطح بالاتری نسبت به محل ورود رشته‌های عصبی به درون مرکز مغزی مؤثر در حفظ تعادل بدن قرار گرفته است.

(۴) با دریافت پیام عصبی از مرکز تنفسی دیگر، ارسال پیام به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی را متوقف می‌کند.

۱۶۰- کدام گزینه در ارتباط با گیاه فلفل دلمه‌ای به درستی بیان شده است؟

(۱) در ساختار گل‌های تولیدشده توسط آن، تنها یک یاختهٔ تخم‌ضمیمه تولید می‌گردد.

(۲) درون هر برچهٔ موجود در داخلی‌ترین حلقهٔ گل‌های آن، تنها یک تخمک یافت می‌شود.

(۳) درون مادگی موجود در گل‌های آن، بیش از یک یاختهٔ بافت خورش تقسیم می‌شود.

(۴) در بخش متورم حلقهٔ پرچم گل‌های آن، یاخته‌های جنسی تازک‌دار تشکیل می‌گردند.

۱۶۱- هر تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی که از نظر تأثیر بر رویش آبسپریک اسید عمل می‌کند، در نقش ندارد.

(۱) جوانه‌های جانبی، مشابه - افزایش مقاومت اندام‌های گیاهی در برابر شرایط نامساعد محیطی

(۲) دانه‌ها، مخالف - از بین رفتن گیاهان خودروی موجود در مزارع کشت گیاه گندم

(۳) جوانه‌های جانبی، مشابه - افزایش مقدار پراکنش دانه‌های رسیدهٔ درون میوه‌ها

(۴) دانه‌ها، مخالف - خم شدن دانه‌رست در پی افزایش رشد طولی یاخته‌ها

۱۶۲- مولکول پروتئینی که در انتقال گاز کربن دی‌اکسید و اکسیژن درون خون نقش دارد برخلاف نخستین مولکول پروتئینی که ساختار آن کشف

گردید، چه ویژگی‌ای دارد؟

(۱) آهن را ذخیره کرده و دارای ظاهر قرمز رنگ است.

(۲) تمامی سطوح ساختاری پروتئین‌ها را دارد.

(۳) دارای پیوندهای هیدروژنی و آب‌گریز است.

(۴) چهار نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مختلف دارد.



۱۶۳- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های یوکاریوتی به درستی بیان شده است؟

- (۱) همهٔ آنزیم‌های جداکنندهٔ دو رشتهٔ دنا از یک‌دیگر، فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها هستند.
- (۲) همهٔ رشته‌های نوکلئوتیدی موجود در مرکز اصلی تنظیم ژنتیک یاخته از دو انتهای متفاوت تشکیل شده‌اند.
- (۳) همهٔ مولکول‌های شیمیایی دارای جایگاه فعال، طی رونویسی از روی رنای پیک توسط زاتن‌ها تولید می‌شوند.
- (۴) همهٔ رنابسپارازها قادر به تولید تمامی انواع رشتهٔ ریبونوکلئوتیدی از روی مولکول دنا هستند.

۱۶۴- بنداره‌ای در ساختار لولهٔ گوارش که در حین خروج باد گلو شل می‌شود، چه ویژگی‌ای دارد؟

- (۱) در سطح بالاتری نسبت به همهٔ یاخته‌های معده و در سطحی پایین‌تر از اندام گوارشی تولیدکنندهٔ بیلی‌روبین قرار گرفته است.
- (۲) در پی مصرف نوشیدنی‌های حاوی اتانول، دچار اختلال عملکرد شده و احتمال آسیب به مخاط مری افزایش می‌یابد.
- (۳) نخستین بندارهٔ موجود در مسیر غذا بوده و عملکرد آن طی وارونه شدن حرکات کرمی‌شکل، مختل می‌شود.
- (۴) با رسیدن حرکت قطعه‌قطعه‌کنندهٔ مری به آن، میزان انقباض یاخته‌های دیوارهٔ آن کاهش پیدا می‌کند.

۱۶۵- در هر زمانی از تنفس فردی سالم که ماهیچه‌های بین دنده‌ای، در حال هستند،

- (۱) تمامی - استراحت - ماهیچهٔ دیافراگم، به اجزای قفسهٔ سینه فشار وارد می‌کند.
- (۲) فقط گروهی از - استراحت - مرحلهٔ دم یا بازدم از یک تنفس عمیق روی می‌دهد.
- (۳) تمامی - انقباض - حداکثر میزان فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها ایجاد می‌گردد.
- (۴) فقط گروهی از - انقباض - سازوکار فشار منفی باعث ورود هوا به حبابک‌ها می‌شود.

۱۶۶- در عدد جنسی پسری ۲۳ ساله و سالم، هر اسپرما توستیتی که به سطح دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز نزدیک‌تر است،

- (۱) خارجی - تعداد کروموزوم کم‌تری نسبت به تعداد سانترومرها دارد.
- (۲) داخلی - توانایی مضاعف کردن دناي هسته‌ای خود را دارد.
- (۳) خارجی - در هنگام تولد از تقسیم میتوز ایجاد شده است.
- (۴) داخلی - تحت تأثیر یاخته‌های سرتولی قرار می‌گیرد.

۱۶۷- در مرحله‌ای از چرخهٔ تخمدانی که مقدار ترشح هورمون استروژن از یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH افزایش می‌یابد، برخلاف

زمانی از این چرخه که تحت تأثیر هورمون FSH، ترشح هورمون استروژن بیشتر می‌شود، کدام یک از موارد زیر روی می‌دهد؟

- (۱) هورمون پروژسترون توسط یاخته‌های فولیکول پاره‌شده تولید و ترشح می‌شود.
- (۲) در اثر تنظیم بازخوردی مثبت، مقدار ترشح هورمون‌های هیپوفیزی افزایش می‌یابد.
- (۳) تودهٔ یاخته‌ای درون تخمدان سبب افزایش میزان استحکام جدار داخلی رحم می‌شود.
- (۴) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی قطعاً به همراه بافت‌های تخریب‌شدهٔ رحم از بدن دفع می‌شود.

۱۶۸- در دستگاه تولیدمثلی زنی سالم و بالغ، در فاصلهٔ تبدیل ممکن نیست

- (۱) جسم زرد به جسم سفید - رگ‌های خونی دیوارهٔ داخلی رحم شروع به تخریب شدن کنند.
- (۲) یاخته‌های انبانکی باقی‌مانده به جسم زرد - مقدار ترشح هورمون جنسی استروژن افزایش پیدا کند.
- (۳) انبانک نابالغ به انبانک بالغ - مقدار ترشح هورمون آزادکنندهٔ زیرنهنج از طریق بازخورد مثبت افزایش یابد.
- (۴) اووسیت اولیه به اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی - ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم ابتدا کاهش، سپس افزایش یابد.

۱۶۹- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم بیان ژن در یاخته‌های مورد استفاده در آزمایش مزلسون و استال به درستی بیان شده است؟

- (۱) اتصال قند شیر به توالی دئوکسی ریبونوکلئوتیدی اپراتور، باعث جدا شدن پروتئین مهارکننده از دنا می‌شود.
- (۲) آنزیم رونویسی‌کننده از ژن‌های مربوط به تولید مالتوز، برای اتصال به دنا به وجود پروتئین فعال‌کننده نیازمند است.
- (۳) قرارگیری مجموعهٔ مالتوز، فعال‌کننده و رنابسپاراز در کنار یک‌دیگر منجر به تولید رنای حاوی رونوشت سه ژن می‌گردد.
- (۴) تغییر شکل پروتئین مهارکننده و جدا شدن آن از توالی خاصی از دنا، منجر به شروع ورود قند لاکتوز به درون یاخته می‌شود.

۱۷۰- کوچک‌ترین اجزای تشکیل‌دهندهٔ بخش یاخته‌ای خون چه ویژگی‌ای دارند؟

- (۱) نوعی یاختهٔ خونی فاقد هسته محسوب شده که در نتیجهٔ تقسیم یاختهٔ پیش از خود به وجود می‌آیند.
- (۲) تعداد زیادی دانه‌های بزرگ حاوی ترکیب‌های شیمیایی فعال را در فضای درونی خود جای داده‌اند.
- (۳) پس از ورود یاخته‌هایی بزرگ به درون خون و ایجاد تغییراتی در آن‌ها تولید می‌شوند.
- (۴) با چسبیدن به یک‌دیگر قادر به جلوگیری از خونریزی‌های محدود هستند.



۱۷۱- هر اندام لنفی که خون خارج شده از خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در سمت راست بدن و در نزدیکی کبد قرار گرفته است.
- (۲) محل مرگ یاخته‌های خونی مورد تهاجم در بیماری مالاریا است.
- (۳) مایع لنفی خود را مستقیماً به قطورترین مجرای لنفی می‌ریزد.
- (۴) نخستین بخش تشکیل‌دهنده روده کور لوله گوارش محسوب می‌شود.

۱۷۲- هر رگ خونی در ساختار گردش خون انسان که می‌تواند

- (۱) یاخته‌های پوششی ساختار دیواره مستقیماً به غشای پایه اتصال دارد - حداقل میزان سرعت جریان خون را داشته باشد.
- (۲) تعداد لایه‌های یاخته‌ای دیواره آن کمتر از سایر رگ‌های خونی است - بنداره‌ای از جنس ماهیچه، جریان خون را کنترل کند.
- (۳) بافت پوششی در برخی نقاط آن چین‌خورده هستند - در ساختار خود یاخته‌های ماهیچه‌ای و بافت پیوندی داشته باشد.
- (۴) توانایی زیادی برای مقابله با قدرت انقباض قلب دارد - لایه‌ای دارای رشته‌های کلاژن زیاد که ضخامت بیشتری نسبت به سایر لایه‌ها دارد، داشته باشد.

۱۷۳- با توجه به مراحل رشد و نمو جنین در رحم مادر سالم، نسبت به دیرتر رخ می‌دهد.

- (۱) ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا - آغاز شکل‌گیری اندام پایان‌دهنده گوارش شیمیایی غذا
- (۲) شروع نمو بزرگ‌ترین سرخرگ متصل به قلب - آغاز فعالیت ماهیچه‌های موجود در قلب
- (۳) شکل مشخص گرفتن همه اندام‌ها - ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین
- (۴) مشخص شدن اندام‌های جنسی - شروع به عمل کردن اندام‌های موجود در بدن

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

«در گل‌های گیاه آلبالو، در تخمک کیسه رویانی، فقط یک یاخته»

- (۱) دارای - بعد از لقاح با تقسیم خود در تشکیل ذخیره مواد غذایی دانه نقش دارد.
- (۲) فاقد - رشد می‌کند و یاخته‌ای را می‌سازد که قادر به همانندسازی سانتریول‌های خود است.
- (۳) دارای - در تشکیل رویان نقش دارد و با اولین زامه وارد شده به کیسه رویانی لقاح می‌کند.
- (۴) فاقد - تقسیم می‌شود و یاخته‌هایی را می‌سازد که در تشکیل کیسه رویانی نقش ندارند.

۱۷۵- کدام گزینه در ارتباط با موجی در منحنی الکتروکاردیوگرام که نشان‌دهنده بزرگ شدن قلب در نتیجه فشار خون مزمن می‌باشد، به درستی

بیان شده است؟

- (۱) هم‌زمان با آغاز فعالیت گره پیشاهنگ قلب ثبت می‌شود.
- (۲) نشان‌دهنده فعالیت استراحت حفرات پایینی ساختار قلب است.
- (۳) تمامی قسمت‌های آن در یک مرحله چرخه ضربان قلب ثبت می‌شود.
- (۴) در زمان ثبت آن، پیام تحریک الکتریکی در سراسر بطن‌ها قابل مشاهده است.

۱۷۶- در ارتباط با عوامل مؤثر بر خزانه ژنی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) آمیزشی که بروز آن به ژن‌نمود یا رخ‌نمود بستگی دارد، منجر به ثابت ماندن فراوانی دگرها در خزانه ژنی می‌شود.
- (۲) جهش‌های مؤثر بر ژن‌های گروه خونی، همواره باعث کاهش سازگاری جمعیت با شرایط محیطی می‌شوند.
- (۳) عامل مؤثر بر مقاومت باکتری‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها در گذر زمان و مقاوم شدن آن‌ها، فاقد توانایی ایجاد دگرهای جدید است.
- (۴) پدیده‌ای که به صورت تصادفی روی می‌دهد همواره موجب کاهش میزان انواع دگرهای موجود در خزانه ژنی جمعیت می‌شود.

۱۷۷- در چرخه ضربان قلب کمی پس از آن‌که درچه‌های متصل به طناب‌های ارتجاعی، به سمت پایین حرکت می‌کنند، کدام گزینه اتفاق می‌افتد؟

- (۱) میزان پیام الکتریکی ایجاد شده توسط گیرنده‌های حسی مکانیکی دیواره سرخرگ منشأ گردش خون عمومی، در حال افزایش است.
- (۲) میزان پیام الکتریکی در حال ثبت توسط الکترودهای مربوط به تهیه منحنی الکتروکاردیوگرام در حال کاهش است.
- (۳) حفره قلبی متصل به بیشترین تعداد رگ‌های خونی، در نتیجه مصرف ATP، شروع به انقباض می‌کند.
- (۴) انتقال پیام تحریک الکتریکی در یکی از گره‌های شبکه هادی قلب، با تأخیر مواجه می‌شود.



۱۷۸- جانوری که مادهٔ دفعی نیتروژن داری که تنها از سوخت‌وساز نوکلئیک اسیدها به دست می‌آید را همراه با مواد غذایی گوارش نیافتهٔ خود دفع می‌کند، چه ویژگی‌ای دارد؟

- (۱) مواد دفعی نیتروژن دار با انحلال پذیری اندک را به بخشی از دستگاه گوارش که بعد از محل اصلی جذب مواد غذایی قرار دارد، می‌افزاید.
- (۲) اجزای تشکیل دهندهٔ سامانهٔ دفعی در نزدیکی جلویی‌ترین پای جانور بوده و از طریق منافذی به دستگاه گوارش مرتبط می‌شوند.
- (۳) با کمک سرخرگی حاوی خون غنی از اکسیژن، مواد غذایی را از قلب منفذدار به سمت یاخته‌ها ارسال می‌کند.
- (۴) تنها با مصرف انرژی زیستی قادر به انتقال مواد از اطراف یاخته‌ها به درون سامانهٔ دفعی خود هستند.

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

«به طور معمول، هر یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی گل‌های نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید که دارای مجموعهٔ کروموزومی در ساختار خود است، قطعاً»

- (۱) سه - در پی خروج دومین زامه از لولهٔ گردۀ موجود در منفذ تخمک ایجاد می‌شود.
- (۲) یک - از طریق تیغهٔ میانی، به بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی متصل نیست.
- (۳) دو - قادر به تقسیم محتوای سیتوپلاسمی خود به طور نامساوی نیست.
- (۴) دو - به دنبال تقسیم نوعی یاختهٔ حاصل از تقسیم میتوز تولید می‌گردد.

۱۸۰- شکل زیر، دانهٔ تشکیل شده در نوعی گیاه زراعی را نشان می‌دهد. چند مورد، ویژگی بخش‌های مختلف آن را به درستی ذکر کرده است؟

- الف) تقسیم هسته‌ای یاخته‌های موجود در بخش (۲)، بلافاصله پس از تشکیل رویان متوقف می‌شود.
- ب) بخش (۱)، توسط بخشی از گل تشکیل می‌شود که به صورت دو لایه، بافت تشکیل دهندهٔ تخمدان را احاطه می‌کند.
- ج) یاخته‌های بخش (۴)، از تقسیم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند که بیشترین تعداد مجموعهٔ کروموزومی را در گیاه دارد.
- د) اولین بخش تشکیل شده در رویان، بخش (۳) است و به دنبال رشد خود سبب خروج برگ رویانی از خاک می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۱- در صورت ازدواج مردی با فقدان فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای گروه خونی A با زنی دارای گروه خونی B و مبتلا به زالی، اگر فرزند اول، پسری با گروه خونی AB و مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و فقدان فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸ و فرزند دوم، دختری با گروه خونی O و مبتلا به زالی باشد؛ احتمال تولد کدام یک از گزینه‌های زیر وجود ندارد؟ (دگرهٔ مربوط به بروز صفت زالی نوعی دگرهٔ نهفته است که بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی قرار دارد.)

- (۱) دختری با گروه خونی B و مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل و زالی و فاقد توانایی تولید فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸
- (۲) پسری با گروه خونی A و دارای گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و ناقل زالی و واجد توانایی تولید فاکتور انعقادی شمارهٔ ۸
- (۳) دختری با گروه خونی A و مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و فاقد دگرهٔ بروز بیماری هموفیلی
- (۴) پسری با گروه خونی O و دارای گویچه‌های قرمز طبیعی و مبتلا به زالی و مبتلا به هموفیلی

۱۸۲- در بدن انسان سالم، به منظور ضروری است.

- (۱) تخلیهٔ ارادی ادرار موجود درون مثانه، برقراری ارتباط بین مغز و نخاع
- (۲) تنظیم میزان اسیدیتۀ خون، تنها انجام یک فرایند مؤثر در تشکیل ادرار
- (۳) دفع برخی از مواد دفعی به درون شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای، مصرف ATP
- (۴) جلوگیری از ورود واحد سازندهٔ پروتئین‌ها به درون نفرون، وجود غشای پایهٔ ضخیم

۱۸۳- کاروتنوئیدها نوعی رنگیزهٔ گیاهی هستند که و نمی‌تواند

- (۱) امکان مشاهدهٔ آن‌ها در مجاورت رنگیزهٔ سبزینه (کلروفیل) وجود ندارد - در برخی دیسه‌های موجود در پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی ذخیره شوند.
- (۲) در اندامک ذخیره‌کنندهٔ گلوتن قابل مشاهده نیستند - در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی داشته باشند.
- (۳) در برگ‌های پاییزی به مقدار فراوانی یافت می‌شوند - درون مایعی یافت شوند که دارای نوعی ترکیب مؤثر در ایجاد رنگ بنفش برگ‌های کلم است.
- (۴) به دنبال کاهش نور محیط در برخی گیاهان تجزیه می‌شوند - از تغییر نوعی رنگیزهٔ ایجاد شوند که تنها در اندام‌های سبز گیاه مشاهده می‌گردد.



۱۸۴- اگر در یک خانواده، در نتیجه ازدواج پدر و مادر با ژنوتیپ متفاوت از نظر صفت گروه خونی، فرزندان متولد شوند که از لحاظ فنوتیپی، باشد؛ آن‌گاه قطعاً

- (۱) گروه خونی برخی از آن‌ها مشابه والدین و برخی متفاوت با والدین - برخی فرزندان، فاقد توانایی تولید هر دو کربوهیدرات A و B هستند.
- (۲) بروز گروه خونی مشابه والدین در آن‌ها غیرممکن - همه فرزندان، تنها یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را تولید می‌کنند.
- (۳) گروه خونی آن‌ها تنها مشابه والدین - حداقل یکی از والدین توانایی تولید یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را دارد.
- (۴) گروه خونی آن‌ها تنها مشابه والدین - فقط یکی از والدین، فاقد توانایی تولید کربوهیدرات‌های A و B است.

۱۸۵- هر مولکول پروتئینی که در حالت پتانسیل یک یاخته عصبی حسی زنده، ، امکان ندارد

- (۱) آرامش - برخلاف شیب غلظت، یون‌ها را جابه‌جا می‌کند - میزان فسفات آزاد درون نورون را افزایش دهد.
 - (۲) آرامش - یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند - از شکل رایج انرژی در یاخته‌ها استفاده کند.
 - (۳) عمل - در جهت شیب غلظت یون‌ها را جابه‌جا می‌کند - از انرژی مولکول ATP استفاده کند.
 - (۴) عمل - در هر بار فعالیت سه یون سدیم را از نورون خارج می‌کند - همواره فعال باشد.
- ۱۸۶- در هنگام وقوع انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته عصبی که آزادسازی ناقل‌های عصبی را در ماده خاکستری نخاع انجام می‌دهد،

- (۱) داخل - تنها نفوذپذیری غشای یک یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.
 - (۲) خارج از - باعث تغییر ناگهانی اختلاف پتانسیل غشای نوعی یاخته عصبی می‌شود.
 - (۳) داخل - قطعاً اختلاف پتانسیل غشای یاخته پس‌همایه‌ای را کم‌تر یا بیشتر از حالت آرامش می‌کند.
 - (۴) خارج از - در سراسر طول رشته‌های سیتوپلاسمی خود، پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
- ۱۸۷- در گیاه لوبیا، بیشتر تنوع اندامک‌های غشادار پروتوپلاستی در نوعی بافت زمینه‌ای دیده می‌شود. یاخته‌های این بافت دور از انتظار است.

- (۱) دارای آزمایشی برای ساخت ماده چوب هستند و اتصال آن‌ها به یاخته‌های دارای دیواره پسین چوبی شده
 - (۲) به فراوانی در اندامک‌های هوایی و غیره‌وایی یافت می‌شوند و تقسیم شدن آن‌ها در پی ورود نیش حشرات به اندام گیاهی
 - (۳) توانایی افزایش حجم خود را در پی جذب آب دارند و در آن‌ها تشکیل دیواره نخستین نفوذناپذیری نسبت به مواد محلول
 - (۴) می‌توانند در مجاورت یاخته‌های کمک‌کننده به انتقال شیره پرورده یافت شوند و مشاهده آن‌ها در زیر یاخته‌های نگهبان روزنه
- ۱۸۸- در بخش خودمختار دستگاه عصبی انسان، به دنبال غلبه بخش هم‌حس بر بخش پادهم‌حس، موارد کدام گزینه به ترتیب کاهش و افزایش پیدا می‌کند؟

- (۱) فاصله دو موج متوالی T در ECG - فعالیت تحریکی پایین‌ترین بخش مغز
 - (۲) حرکات پرزهای محل اصلی جذب غذا - جریان خون همه اندام‌های بدن
 - (۳) آزادسازی گلوکز از اندام ترشح‌کننده اریتروپویتین - قطر مردمک چشم
 - (۴) مدت زمان هر دوره فعالیت قلب - میزان ترشح غدد بزاقی دهان
- ۱۸۹- کدام گزینه، مشخصه دستگاه عصبی هر جاندار است که دارای طناب عصبی شکمی می‌باشد؟

- (۱) هر گره عصبی موجود در بدن آن، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی جانور محسوب می‌شود.
 - (۲) فعالیت عضلات هر بند از بدن توسط گره‌های عصبی به هم جوش خورده کنترل می‌گردد.
 - (۳) تحریک نوک پاهای میانی جانور توسط طول‌ترین رشته‌های عصبی آن امکان‌پذیر است.
 - (۴) طناب عصبی آن تنها از اجتماع رشته‌های بلند آسه و دارینه تشکیل شده است.
- ۱۹۰- هم‌زمان با بروز واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های پوششی پوست انسان، فقط

- (۱) در واکنش‌های مربوط به اکسایش استیل کوآنزیم A، ترکیب $FADH_2$ اکسایش پیدا می‌کند.
- (۲) در فضای درونی میتوکندری، امکان انتقال الکترون از ترکیبی کربن‌دار به NAD^+ وجود دارد.
- (۳) طی واکنش‌های مربوط به فعالیت آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون، مولکول ATP تولید می‌گردد.
- (۴) الکترون‌های $NADH$ ، از سه پمپ یونی غشای درونی میتوکندری می‌گذرند.

۱۹۱- در پی کندن پوست نوعی درخت، یاخته‌هایی در مجاورت هوا قرار می‌گیرند که

- (۱) نمی‌توانند سبب تشکیل یاخته‌هایی شوند که در ساختار دیواره‌های جانبی خود چوب‌پنبه دارند.
- (۲) نمی‌توانند با تقسیمات متوالی یاخته‌ای خود سبب کاهش مقدار تراکم پارانشیم مغز شوند.
- (۳) می‌توانند در هدایت شیره گیاهی حاوی مواد معدنی به سمت ریشه نقش داشته باشند.
- (۴) قطعاً به دنبال ترشح نوعی ماده آلی سبب از بین رفتن پروتوپلاست خود شوند.



۱۹۲- چند مورد دربارهٔ باکتری‌هایی که به دنبال تولید یون آمونیوم می‌توانند مقدار نفوذ ریشه را در بافت خاک کاهش دهند، به درستی بیان شده است؟

- (الف) با مرگ خود، یون آمونیوم را در اختیار ریشهٔ گیاه قرار می‌دهد.
 (ب) نیتروژن جو را تثبیت نمی‌کنند و قادر به تولید مواد آلی مورد نیاز خود نیستند.
 (ج) از طریق تشکیل رابطهٔ همزیستی با گیاه، مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه دریافت می‌کنند.
 (د) به صورت غیرمستقیم، در افزایش مقدار فعالیت یاخته‌های تبدیل‌کنندهٔ یون نیترات به یون آمونیوم نقش دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۳- چند مورد در ارتباط با ساختاری که روی محفظهٔ پر از هوای موجود در پاهای جیرجیرک کشیده شده است، به درستی بیان شده است؟

- (الف) به دنبال ارتعاش آن، تنها یک گیرندهٔ امواج صوتی پتانسیل دو طرف غشای خود را تغییر می‌دهد.
 (ب) روی پاهایی از جانور قرار گرفته است که دارای بلندترین رشته‌های عصبی محیطی هستند.
 (ج) گیرنده‌های مکانیکی موجود در پشت این ساختار همواره بین دو بند آخر پای جانور حضور دارند.
 (د) ضمن پردازش پیام‌های صوتی تولیدشده در گیرنده‌ها، در نیمی از پاهای حسی جانور یافت می‌شود.
- ۱ صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۴- در اسکلت بدن انسان، بافت استخوانی اسفنجی و بافت استخوانی متراکم از نظر ، با هم دارند.

- (۱) تماس مستقیم با بافتی در استخوان‌های دراز که بیشتر از یاخته‌های چربی تشکیل شده است - شباهت
 (۲) داشتن یاخته‌های استخوانی تولیدکنندهٔ پروتئین مادهٔ زمینه‌ای با فضای بین یاخته‌ای زیاد - تفاوت
 (۳) تولید یاخته‌های خونی به کمک بافت قرارگرفته در بین تیغه‌های استخوانی خود - تفاوت
 (۴) داشتن مواد آلی و معدنی در بین یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی به صورت لایه‌هایی استوانه‌ای شکل - شباهت

۱۹۵- کدام گزینه در ارتباط با هورمون‌های ترشح‌شده در حفرهٔ شکمی مردان بالغ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) هورمون ترشح‌شده از غدد معده همانند هورمون ترشح‌شده از غدد دوازدهه بر میزان اسیدیتهٔ کیموس اثر افزایش‌دهنده دارد.
 (۲) هورمون‌های بالاترین غدهٔ درون‌ریز این بخش همانند هورمون مترشحه از کلیه‌ها در بروز ویژگی‌های جنسی فرد بی‌تأثیرند.
 (۳) یکی از هورمون‌های مترشحه از لوزالمعده همانند همهٔ هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه، میزان گلوکز خون را افزایش می‌دهد.
 (۴) هورمون مترشحه از یاخته‌هایی در کبد همانند هر هورمون مترشحه از جزایر لانگرهانس، بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثرگذار است.

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

«در غشای تیلاکوئیدهای موجود درون کلروپلاست یاخته‌های گیاهان فتوسنتزکننده، دو زنجیرهٔ انتقال الکترون وجود دارد که این دو از نظر هستند.»

- (۱) امکان عبور الکترون‌های برانگیخته از پروتئین‌های سراسری غشای تیلاکوئید، شبیه
 (۲) امکان انتقال الکترون‌های پرانرژی به نوعی ترکیب شیمیایی نوکلئوتیددار، متفاوت
 (۳) توانایی افزایش اختلاف غلظت یون H^+ بین دو سمت غشای تیلاکوئید، شبیه
 (۴) حداکثر طول موج جذبی کلروفیلی که الکترون‌های پرانرژی را به آن‌ها وارد می‌کند، متفاوت

۱۹۷- در طی واکنش‌های چرخهٔ کالوین هرگاه برای نخستین بار ترکیبی کربن‌دار بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن خود به ترکیبی با خاصیت قندی تبدیل شود،
 (۱) تولید ترکیب دارای دو گروه فسفات غیرممکن است.
 (۲) ابتدا NADPH اکسایش یافته و سپس فسفات آزاد می‌شود.
 (۳) تعداد برابری NADPH و ATP مصرف می‌شود.
 (۴) پیوند بین اتم کربن ریبوز و گروه فسفات شکسته می‌شود.

۱۹۸- در واحدهای تکراری یک تارچهٔ ماهیچه‌ای انسان، قسمتی از رشتهٔ پروتئینی ضخیم که ، امکان ندارد
 (۱) می‌تواند در تماس با مولکول‌های فسفات‌دار باشد - در هنگام انقباض شکل سه‌بعدی خود را صدها مرتبه در ثانیه تغییر دهد.
 (۲) در بخش روشن سارکومر مشاهده می‌شود - در پی افزایش غلظت کلسیم میان‌یاخته به رشته‌های نازک متصل شود.
 (۳) به رشته‌های نازک پروتئینی متصل می‌شود - همانند پمپ سدیم، پناسیم به تجزیهٔ مولکول‌های ATP پردازد.
 (۴) از دو رشتهٔ به هم پیچ‌خورده تشکیل شده است - برخلاف خطوط Z به رشته‌های اکتین اتصال نداشته باشد.



۱۹۹- در دومین خط دفاعی بدن انسان، نوعی فرایند وجود دارد که در آن به دنبال بروز بریدگی در پوست، آسیب دیدن ماستوسیت‌ها منجر به

افزایش جریان خون در محل آسیب می‌شوند، چند مورد در ارتباط با این فرایند به درستی بیان شده است؟

(الف) درشت‌خوار می‌تواند پروتئین‌های مکمل فعال‌شده را به درون خود وارد کند.

(ب) پروتئین‌های مکمل همواره ابتدا درون خون فعال شده و سپس به محل آسیب وارد می‌شوند.

(ج) هیستامین آزادشده در این فرایند، گویچه‌های سفید بیشتری را به محل آسیب فرا می‌خواند.

(د) تنها بیگانه‌خوار بافتی مؤثر در این فرایند، به دنبال تمایز مونوسیت در خارج از خون ایجاد می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۰- در نوعی مسیر کوتاه جابه‌جایی مواد در گیاهان گل‌دار دولپه که پلاسمودسم‌ها نقش دارند، ممکن نیست.....

(۱) شیرۀ خام با حرکت درون مایع سیتوپلاسمی به درونی‌ترین یاخته‌های لایۀ پوست وارد شود.

(۲) مواد از طریق منافذ موجود در مناطق نازک‌شده دیواره یاخته‌ای به پروتوپلاست یاخته‌های مجاور منتقل شود.

(۳) در یاخته‌های بخش پوست ساقه سبب انتقال مواد محلول معدنی به یاخته‌های آوند چوبی شود.

(۴) در انتقال همه مواد محلول در آب از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور نقش نداشته باشد.

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

«در حواس پیکری موجود در پوست یک فرد سالم، گیرنده‌های حسی که در غشای پایه قرار گرفته‌اند،»

(۱) پایین - همگی توسط غلافی چندلایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده‌اند.

(۲) بالای - همانند نوعی گیرنده قرارگرفته در زیر غشای پایه، در دیواره رگ‌ها یافت می‌شوند.

(۳) پایین - در صورت عدم سازش، نمی‌توانند از نظر نوع پیامی که در پاسخ به محرک با یکدیگر ایجاد می‌کنند، متفاوت باشند.

(۴) بالای - می‌توانند تحت تأثیر انواعی از محرک‌های محیطی به تغییر پتانسیل الکتریکی غشای خود بپردازند.

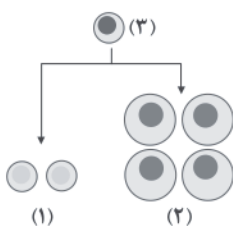
۲۰۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) یاخته (۱) پس از تولید برخلاف یاخته (۲)، برای همیشه تعداد زیادی یاخته مؤثر بر دفاع از بدن را تولید می‌کند.

(۲) یاخته (۱) همانند یاخته (۳) توانایی ترشح پروتئین‌های مؤثر بر دفاع از بدن را ندارد.

(۳) یاخته (۲) برخلاف یاخته (۱) همواره توانایی اتصال مستقیم به یاخته‌های بیمار و یا عوامل خارجی را ندارد.

(۴) یاخته (۳) همانند یاخته (۲) توانایی دفاع در برابر نوعی پادکن یکسان را دارند.



۲۰۳- به طور معمول، در گیاهانی که، قطعاً.....

(۱) مولکول کربن دی‌اکسید را فقط در طول روز تثبیت می‌کنند - مولکول کربن دی‌اکسید در دو نوع یاخته تثبیت می‌شود.

(۲) هم‌زمان با باز بودن روزنه‌ها، توانایی انجام واکنش‌های چرخه کالوین را دارند - غلبه بر تنفس نوری در دمای بالا و نور زیاد قطعی است.

(۳) از دو مسیر آنزیمی با جدایی مکانی برای تثبیت CO_2 استفاده می‌کنند - نخستین ترکیب پایدار تولیدی چرخه کالوین، سه‌کربنی است.

(۴) روزنه‌های خود را برای جلوگیری از هدر رفتن آب، در روز بسته نگه می‌دارند - pH عصاره در آغاز تاریکی اسیدی‌تر از آغاز روشنایی است.

۲۰۴- در بین ساختارهای تشکیل‌دهنده کره چشم انسان، هر بخش افزایش‌دهنده همگرایی پرتوهای نوری که ساختار یاخته‌ای است،.....

(۱) دارای - قطعاً بخشی از لایه‌های اصلی کره چشم را تشکیل می‌دهد.

(۲) فاقد - ماده‌ای می‌باشد که با تمام ماهیچه‌های صاف موجود در کره چشم در تماس است.

(۳) دارای - در ساختار خود فاقد مویرگ خونی است و یاخته‌های آن توانایی تولید و ذخیره انرژی دارند.

(۴) فاقد - با لایه‌ای در تماس است که یاخته‌های آن در پاسخ به نور پتانسیل غشای خود را تغییر می‌دهند.

۲۰۵- 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



DriQ.com

فیزیک

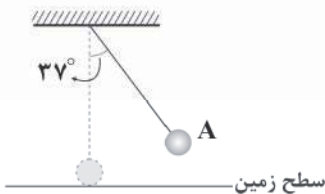
۲۰۶- یک آهنگر از ترکیب دو فلز A و B به ترتیب با چگالی های $12 \frac{g}{cm^3}$ و $8 \frac{g}{cm^3}$ آلیاژی می سازد که $\frac{3}{4}$ حجم آن از فلز B ساخته شده است.

سپس توسط $4/5 kg$ از این آلیاژ، مکعبی توخالی به ضلع $10 cm$ می سازد. حجم حفره توخالی داخل این مکعب چند سانتی متر مکعب است؟

- (۱) 450 (۲) 500 (۳) 900 (۴) 650

۲۰۷- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $1 m$ با تندی v از نقطه A عبور می کند. کمترین مقدار v چند متر بر ثانیه می تواند باشد تا ارتفاع گلوله از

سطح زمین نسبت به نقطه A، 100 درصد افزایش یابد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و از جرم طناب و اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



(۱) ۱

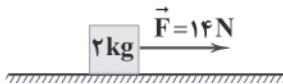
(۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$

(۴) ۲

۲۰۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2 kg$ تحت تأثیر نیروی ثابت $\vec{F}$ در لحظه $t_0 = 0$ از حال سکون شروع به حرکت می کند. اگر کار انجام شده

بر روی جسم توسط نیروی $\vec{F}$ در ثانیه سوم حرکت $70 J$ باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

و بزرگی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح ثابت است.

(۲) $0/4$ (۱) $0/5$ (۴) $0/6$ (۳) $0/3$

۲۰۹- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) نیروی جاذبه بین مولکولهای همسان، نیروی هم چسبی نام دارد.

(ب) هر دو نیروی هم چسبی و دگر چسبی، کوتاه برد هستند.

(پ) نیروهای دگر چسبی باعث می شوند که قطره آب در حال سقوط به صورت کروی باشد.

(ت) اگر نیروی هم چسبی بین مولکولهای مایع از نیروی دگر چسبی بین مولکولهای مایع و سطح جامد بیشتر باشد، مایع می تواند سطح جامد را تر کند.

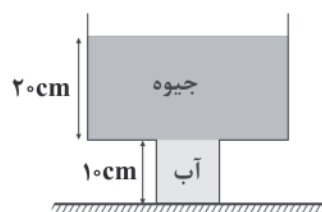
(۲) «ب» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

۲۱۰- در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه ای تشکیل شده است. اگر اندازه نیرویی که از طرف مایع ها به کف ظرف وارد می شود، $11/2 N$ باشد،



حجم آب چند سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) ۴۰

(۲) ۳۶

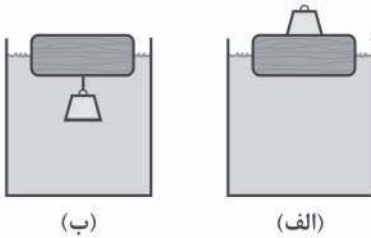
(۳) ۱۲

(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات



۲۱۱- مطابق شکل‌های زیر، یک وزنه فلزی و یک قطعه چوبی در دو حالت درون ظروفی یکسان که حاوی مقدار معینی آب هستند، قرار می‌گیرند. به ترتیب از راست به چپ در کدام ظرف چوب بیشتر در آب فرو می‌رود و در کدام ظرف، سطح آب بالاتر قرار می‌گیرد؟



(۱) (الف) - (ب)

(۲) (ب) - (الف)

(۳) (الف) - در هر دو ظرف یکسان است.

(۴) (ب) - در هر دو ظرف یکسان است.

۲۱۲- قطعه مسی به جرم $1/6 \text{ kg}$ و دمای 52°C را داخل مقداری آب با دمای 8°C می‌اندازیم. اگر بعد از رسیدن به تعادل 20% درصد از جرم آب

بخار شود، جرم اولیه آب چند گرم بوده است؟ ($L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}}$ و فشار را ثابت و برابر یک اتمسفر در نظر بگیرید.)

(۴) ۶۰۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۳۶۰

(۱) ۴۰۰

۲۱۳- اگر دمای یک صفحه فلزی را 5°C افزایش دهیم، مساحت آن 6% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک کره توپر از همان فلز را 25°C کاهش دهیم، چگالی آن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) ۱۲

(۳) ۴/۵

(۲) ۲/۵

(۱) ۳

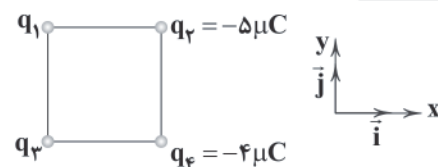
۲۱۴- در شکل مقابل قسمتی از سری الکتریسیته مالشی نشان داده شده است. دو جسم کوچک ساخته شده از مواد A و B را با یکدیگر مالش داده و در مجاورت هم قرار می‌دهیم. در کدام گزینه خطوط میدان الکتریکی در اطراف این دو جسم درست رسم شده است؟ (دو جسم قبل از مالش خنثی بوده‌اند.)

انتهای سری منفی
A
B
C
D
انتهای سری مثبت



۲۱۵- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع به ضلع 30 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 در دستگاه

SI به صورت $\vec{F} = -8\vec{i}$ باشد، q_1 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) ۱۲

(۲) -۱۲

(۳) $8\sqrt{2}$

(۴) $-8\sqrt{2}$



۲۱۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $3\mu\text{C}$ با تندی $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت خطوط یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5\frac{\text{N}}{\text{C}}$ پرتاب می‌شود. اگر این ذره

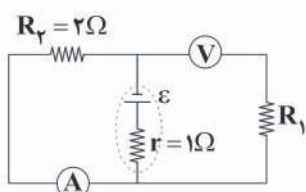
بعد از طی مسافتی به اندازه 2cm تغییر جهت بدهد، m چند گرم است؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/6$ (۳) 3 (۴) 6

۲۱۷- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک سیم نیکروم به طول 2m ، 120V است. اگر در مدت زمان 30 دقیقه انرژی مصرف‌شده در این

سیم $7/2\text{kWh}$ باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟ ($\rho = 10^{-6}\Omega\cdot\text{m}$ نیکروم)

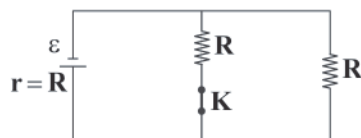
- (۱) 4 (۲) $0/2$ (۳) $0/4$ (۴) 2



۲۱۸- در مدار زیر اگر ولت‌سنج ایده‌آل 6V را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان خواهد داد؟

- (۱) $1/2$ (۲) 2 (۳) 3 (۴) $2/4$

۲۱۹- در مدار زیر اگر کلید K را قطع کنیم، افت پتانسیل و توان خروجی باتری به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



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

۲۲۰- انرژی ذخیره‌شده در یک سیم‌لوله به طول 60cm و ضریب القاوری 400mH برابر $80\mu\text{J}$ است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور

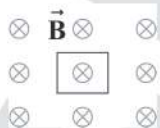
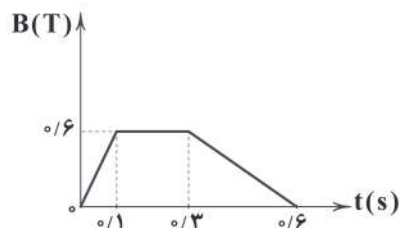
سیم‌لوله $0/6\text{G}$ باشد، تعداد حلقه‌های این سیم‌لوله چند دور است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7}\frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)

- (۱) 1000 (۲) 1500 (۳) 2000 (۴) 2500

۲۲۱- مطابق شکل زیر، یک قاب مربع‌شکل فلزی به ضلع 10cm و مقاومت الکتریکی $0/4\Omega$ داخل یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار گرفته

است. اگر نمودار تغییرات بزرگی این میدان مغناطیسی به صورت نشان داده شده باشد، در لحظه $t = 0/4\text{s}$ ، اندازه و جهت جریان القایی

ایجادشده در قاب از راست به چپ در دستگاه SI مطابق کدام گزینه است؟

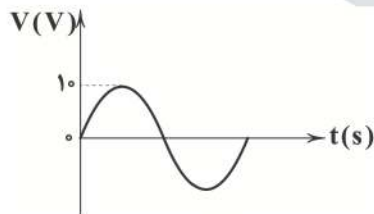


- (۱) $0/5$ - پادساعتگرد
(۲) $0/5$ - ساعتگرد
(۳) $0/2$ - پادساعتگرد
(۴) $0/2$ - ساعتگرد

۲۲۲- در شکل زیر نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت الکتریکی نشان داده شده است. اگر معادله شدت جریان الکتریکی

عبوری از این مقاومت بر حسب زمان در دستگاه SI به صورت $I = 6\sin(5\pi t)$ باشد، در کدام یک از لحظات زیر برحسب ثانیه توان

مصرف‌شده در این مقاومت برابر 60W می‌شود؟



- (۱) $0/9$ (۲) $0/8$ (۳) 1 (۴) $1/2$



۲۲۳- معادله مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $x = t^2 - 6t + 8$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد حرکت این متحرک در ۷ ثانیه اول حرکتش درست است؟

(الف) متحرک در لحظه $t = 3s$ تغییر جهت می‌دهد.

(ب) متحرک ۳ ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

(پ) متحرک ۳ ثانیه به صورت تندشونده حرکت می‌کند.

(ت) بردار مکان متحرک در کل به مدت ۵ ثانیه در جهت محور x است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

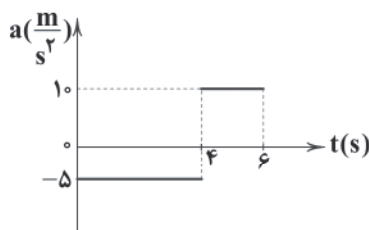
۲۲۴- قطاری به طول $200m$ با سرعت ثابت در مسیری مستقیم حال حرکت است. این قطار به پلی به طول $350m$ می‌رسد و از آن عبور می‌کند. اگر در حین حرکت به مدت ۵ ثانیه تمام قطار به طور کامل روی پل قرار داشته باشد، بزرگی سرعت حرکت قطار چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

۲۲۵- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه v_0 در لحظه $t_0 = 0$ روی محور x حرکت خود را آغاز می‌کند. اگر این متحرک در ۲ ثانیه اول حرکت خود $16m$ و در دو ثانیه دوم حرکت خود $8m$ را طی کند، متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تغییر جهت می‌دهد؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۲۶- نمودار شتاب- زمان متحرکی که سرعت آن در مبدأ زمان $10 \frac{m}{s}$ است، به صورت شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در ۶



ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۲۲۷- نیروی $\vec{F}$ به جسمی به جرم m_1 شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ و نیروی $2\vec{F}$ به جسمی به جرم m_2 شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ می‌دهد. اگر نیروی $\vec{F}$ به جسمی به

جرم $\frac{m_1 + m_2}{2}$ وارد شود، جسم با شتاب چند متر بر مجذور ثانیه حرکت خواهد کرد؟

(۱) $1/6$ (۲) ۲ (۳) $2/4$ (۴) ۳

۲۲۸- چتر بازی از ارتفاع نسبتاً زیادی نسبت به سطح زمین در لحظه $t_0 = 0$ حرکت سقوط آزاد خود را آغاز می‌کند و در لحظه $t_1 = 6s$ قبل از

این‌که به تندی حد برسد، چتر خود را باز می‌کند و در لحظه $t_2 = 12s$ به تندی حد رسیده و ۶ ثانیه پس از آن به سطح زمین می‌رسد. چه

تعداد از عبارت‌های زیر در مورد حرکت این چتر باز درست است؟

(الف) در لحظه $t = 5s$ حرکت چتر باز، تندشونده است.

(ب) در لحظه $t = 10s$ حرکت چتر باز، کندشونده است.

(پ) در لحظه $t = 15s$ چتر باز با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

(ت) در لحظه $t = 7s$ چتر باز به سمت بالا حرکت می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۲۹- جسم A به جرم m با سرعت اولیه v_0 روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k پرتاب می‌شود و پس از طی مسافت $\frac{1}{2}m$ می‌ایستد. اگر جسم B به جرم $2m$ با سرعت اولیه $2v_0$ روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $2\mu_k$ پرتاب شود، پس از طی چند متر می‌ایستد؟

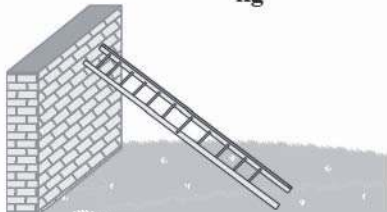
۱/۲ (۴)

۵/۳ (۳)

۵/۶ (۲)

۲/۴ (۱)

۲۳۰- مطابق شکل زیر، نردبان همگنی به جرم m به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر بزرگی نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 50 N و بزرگی نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند 130 N باشد، m چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) و بین نردبان سطح



افقی، اصطکاک وجود دارد.

۱۳ (۱)

۶ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۳۱- آونگ ساده‌ای به طول L در نزدیکی سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در هر دوره مسافت 8 cm را طی می‌کند. اگر بیشینه

تندی حرکت این آونگ به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، طول نخ این آونگ چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

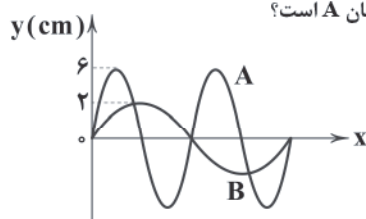
۲۴ (۴)

۳۶ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۳۲- در شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B که توسط یک چشمه در دو ریسمان متفاوت هم‌جنس ایجاد شده‌اند، نشان داده شده است. اگر بزرگی نیروی کشش ریسمان A دو برابر بزرگی نیروی کشش ریسمان B باشد، سطح مقطع ریسمان B چند برابر سطح مقطع ریسمان A است؟



۲ (۱)

 $\frac{1}{2}$ (۲)

۸ (۳)

 $\frac{1}{8}$ (۴)

۲۳۳- وال غنبر با استفاده از پژواک امواج فراصوتی تولیدی خود با بسامد 100 kHz مکان‌یابی می‌کند. این وال در لحظه $t_0 = 0$ با سرعت

ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت صخره‌ای که در فاصله 410 m آن است، شروع به حرکت کرده و موجی با طول موج λ تولید می‌کند. اگر پژواک این موج

در لحظه $t = 2\text{ s}$ توسط وال دریافت شود، λ چند میلی‌متر است؟

۴ (۴)

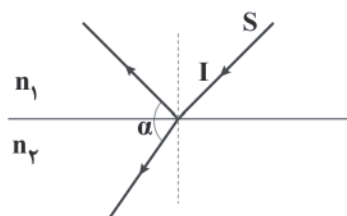
۵/۴ (۳)

۲ (۲)

۵/۲ (۱)

۲۳۴- مطابق شکل زیر، پرتو نور تک‌رنگ SI بر سطح یک محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول

برگشته و قسمتی نیز شکسته شده و وارد محیط دوم می‌شود. اگر طول موج پرتو موردنظر در محیط دوم $\sqrt{\frac{3}{2}}$ طول موج پرتو موردنظر در



محیط اول باشد و زاویه α برابر 75° باشد، زاویه شکست پرتو چند درجه است؟

۶۰ (۱)

۴۵ (۲)

۱۵ (۳)

۳۰ (۴)



۲۳۵- در شکل زیر با تابیدن پرتوی X ، الکترون‌ها از کلاهیک برق‌نما جدا می‌شوند. اگر با ثابت ماندن بسامد، شدت تابش پرتوهای X را افزایش

دهیم، به ترتیب از راست به چپ تعداد الکترون‌های جداشده و تندی الکترون‌های جداشده از کلاهیک چگونه تغییر می‌کند؟



X

(۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۲) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند.

(۴) افزایش می‌یابد. ثابت می‌ماند.



DriQ.com

شیمی

۲۳۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی است.

(۲) پایداری و فراوانی ایزوتوپ ${}^7\text{Li}$ بیشتر از ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ است.

(۳) هلیوم فراوان‌ترین گاز نجیب سازنده سیاره مشتری است.

(۴) آنیون یدید با کاتیون تک‌اتمی تکنسیم اندازه مشابهی دارد.

۲۳۷- جرم $\frac{1}{4}$ مول فلز A با جرم $\frac{1}{12}$ مول فلز M برابر است. اگر ۱۵ گرم از فلز A و ۲۱ گرم از فلز M در دسترس باشد، نسبت شمار اتم‌های M به

شمار اتم‌های A کدام است؟

(۴) $\frac{12}{5}$

(۳) $\frac{5}{12}$

(۲) $\frac{60}{49}$

(۱) $\frac{49}{60}$

۲۳۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با آهن و نیکل درست‌اند؟ (${}_{26}\text{Fe}$ ، ${}_{28}\text{Ni}$)

(آ) آهن و نیکل به ترتیب فراوان‌ترین فلزهای واسطه سازنده سیاره زمین هستند.

(ب) شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ اتم آهن و یون نیکل (II) با هم برابر است.

(پ) برای تبدیل ۱- هگزن به هگزان می‌توان از نیکل به عنوان کاتالیزگر واکنش استفاده کرد.

(ت) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آهن و اتم عنصری با عدد اتمی ۵۲ برابر است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ»

(۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۳۹- اتم عنصر X دارای ۱۵ الکترون با $I=2$ است. در آرایش الکترونی آن چند زیرلایه اشغال شده از الکترون وجود دارد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱۱

(۲) ۸

(۱) ۹

۲۴۰- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام یک از مولکول‌های زیر عدد بزرگ‌تری است؟

(۱) وینیل کلرید (۲) کرونیل سولفید

(۳) هیدرازین (۴) هیدروژن پراکسید

۲۴۱- هر واحد از فرمول شیمیایی مس (II) سولفید و منیزیم دی‌هیدروژن فسفات به ترتیب شامل و اتم است. (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)

(۴) ۹، ۲

(۳) ۱۵، ۲

(۲) ۹، ۳

(۱) ۱۵، ۳

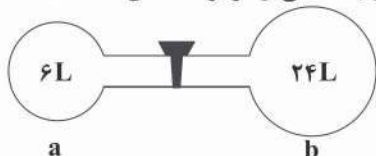
محل انجام محاسبات



۲۴۲- از واکنش 0.24 مول فلز M با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، 8.064 لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. ظرفیت فلز در ترکیب تولیدشده کدام است؟

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۲۴۳- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می‌ریزیم. فشار ظرف a در دمای 227°C برابر $3/6\text{ atm}$ است. اگر شیر را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای 177°C برابر چند اتمسفر می‌شود؟ (فرض کنید ظرف‌ها در ابتدا خالی از هر گونه ماده‌ای هستند.)



- ۱/۲ (۱)
۱ (۲)
۰/۸۱ (۳)
۰/۶۴۸ (۴)

۲۴۴- پنج دسی‌لیتر محلول $2/5$ مولار کلسیم نیترات را با سه دسی‌لیتر محلول $1/5$ مولار آهن (III) نیترات مخلوط می‌کنیم و سپس حجم محلول را با اضافه کردن آب مقطر به 0.5 متر مکعب می‌رسانیم، غلظت یون‌های کلسیم، آهن (III) و نیترات در محلول نهایی به ترتیب چند مولار است؟

- ۰/۰۰۷۷، ۰/۰۰۰۹، ۰/۰۰۲۵ (۲) ۰/۰۰۳۴، ۰/۰۰۲۷، ۰/۰۰۲۵ (۱)
۰/۰۰۷۷، ۰/۰۰۲۷، ۰/۰۰۰۵ (۴) ۰/۰۰۳۴، ۰/۰۰۰۹، ۰/۰۰۰۵ (۳)

۲۴۵- تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری کدام یک از نمک‌های زیر در آب، مشابه تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب است؟

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

۲۴۶- در $2/5$ کیلوگرم از محلول آمونیوم نیترات که غلظت یون نیترات در آن برابر 930 ppm است، چند گرم نیتروژن وجود

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

- ۰/۱۰۵ (۲) ۰/۰۵۲۵ (۱)
۱/۰۵ (۴) ۰/۰۵۲۵ (۳)

۲۴۷- اتم هالوژنی که برای واکنش با هیدروژن به دمای 200°C نیاز دارد، چند الکترون با $n+1 \geq 5$ دارد؟

- ۳۳ (۴) ۱۰ (۳) ۱۵ (۲) ۵ (۱)

۲۴۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.
۲) در واکنش تهیه آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، سطح انرژی فراورده پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.
۳) از سوختن یک گرم متانول در مقایسه با سوختن یک گرم اتانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.
۴) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

۲۴۹- چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

- آ) ۴-اتیل، ۲، ۳-دی‌متیل هگزان ب) ۲، ۳-دی‌اتیل، ۵، ۶-دی‌متیل هپتان
پ) ۳-اتیل، ۳، ۴-تری‌متیل اوکتان ت) ۴، ۵، ۵-تری‌متیل هپتان
۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر



۲۵۰- در یک سلول الکترولیتی، ۵۰۰ کیلوگرم الکترولیت مذاب که شامل سدیم کلرید و کلسیم کلرید است برقافت شده و در نهایت ۱۳۰ کیلوگرم سدیم به دست می‌آید. اگر درصد جرمی کلسیم در الکترولیت مذاب برابر ۹/۰۱ درصد باشد، بازده سلول چند درصد است؟ ($\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۷ (۲) ۸۸ (۳) ۶۶ (۴) ۵۵

۲۵۱- تیغه‌ای از فلز آلومینیم را در پنج دسی‌لیتر محلول ۲۵/۶٪ جرمی مس (II) سولفات با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ قرار می‌دهیم. در لحظه‌ای که غلظت یون مس (II)، ۴۰٪ غلظت اولیه آن است، چند گرم به جرم تیغه آلومینیمی اضافه شده است؟ (فرض کنید ۸۰٪ مس تولید شده بر سطح تیغه آلومینیمی رسوب می‌کند). ($\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۹/۹۲ (۲) ۲۶/۵۶ (۳) ۲۹/۷۶ (۴) ۲۰/۱۶

۲۵۲- برای تبدیل ۸/۴ گرم از هر کدام از گازهای متان و اتن به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها به ترتیب به ۸۷۱/۵ و ۶۸۴ کیلوژول گرما نیاز است. میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{C}$ چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۲۰ (۲) ۶۸۰ (۳) ۷۴۰ (۴) ۸۰۰

۲۵۳- گرمای حاصل از سوختن یک گرم H(g) در مقایسه با یک گرم $\text{H}_2(\text{g})$

- (۱) بیشتر و دقیقاً دو برابر است. (۲) بیشتر اما لزوماً دو برابر نیست.
(۳) کم‌تر و دقیقاً نصف آن است. (۴) کم‌تر اما لزوماً نصف آن نیست.

۲۵۴- ۲۰ دقیقه پس از آغاز به کار یک سلول فرایند هال، مقداری آلومینیم تولید می‌شود که در واکنش با ۸۰ گرم آهن (III) اکسید ۷۰٪ خالص به طور کامل مصرف می‌شود. سرعت متوسط تولید فرآورده آندی سلول هال، چند مول بر ساعت بوده است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۵۷۵ (۲) ۲/۱ (۳) ۲/۸ (۴) ۱/۰۵

۲۵۵- هر کدام از موارد زیر از نوعی پلیمر تهیه شده‌اند که مونومر سازنده آن‌ها یک هیدروکربن است. در کدام یک از آن‌ها شمار اتم‌های کربن و هیدروژن برابر است؟

- (۱) ظروف یکبار مصرف (۲) سرنگ
(۳) بطری شیر (۴) در بطری آب معدنی

۲۵۶- در یک مخزن به حجم ۴۰ لیتر و فشار ۵ atm، مقداری گاز پروپن برای واکنش پلیمری شدن وجود دارد. اگر واکنش پلیمری شدن تا زمانی ادامه یابد که فشار به ۵ atm کاهش یابد، مقدار پلی پروپن تولید شده چند گرم است؟ (دما در طول فرایند ثابت و برابر 91°C است). ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰۸ (۲) ۱۱۲۰ (۳) ۲۵۲ (۴) ۲۸۰

۲۵۷- درصد جرمی اکسیژن در کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر، می‌تواند بیشتر از سه ترکیب دیگر باشد؟

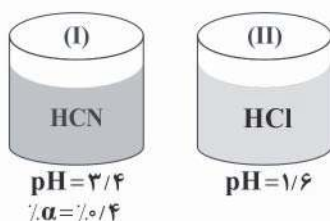
- (۱) استر (۲) الکل
(۳) کتون (۴) کربوکسیلیک اسید

۲۵۸- می‌خواهیم pH دو دسی‌لیتر محلول پتاس از ۱۳/۳ به ۱۱/۶ برسد. برای این کار به چند دسی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 1/4$ نیاز است؟

- (۱) ۸/۹ (۲) ۹/۸ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۱/۲۲



۲۵۹- برای خنثی کردن a میلی لیتر از محلول I به ۱۴ میلی لیتر از محلول پتاس M مولار و برای خنثی کردن b میلی لیتر از محلول II به ۵۶



میلی لیتر از همان محلول پتاس نیاز است. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۱/۶
(۳) ۰/۶۲۵
(۴) ۰/۰۶۲۵

۲۶۰- چهار دسی لیتر محلول ۰/۰۴ مولار کلسیم کلرید با مقدار کافی از یک صابون جامد واکنش داده و در نتیجه ۶/۲۶۴ گرم رسوب تشکیل شده است. اگر بازده واکنش ۷۵٪ باشد، هر واحد فرمولی از صابون شامل چند اتم است؟ (زنجیر هیدروکربنی در صابون، سیر شده

است.) ($H=1, C=12, O=16, Ca=40: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۴۴ (۲) ۴۷ (۳) ۵۰ (۴) ۵۳

۲۶۱- در نوعی از سلول سوختی به جای هیدروژن از متانول مایع به عنوان سوخت استفاده می شود. اگر نیم واکنش سلول سوختی متانول با نیم واکنش سلول سوختی هیدروژن که با غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم کار می کند یکسان باشد، به ازای مصرف یک مول متانول در

آند این سلول، چند مول یون H^+ تولید می شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۶۲- کدام عبارت های زیر درست است؟

(آ) E° کاهش سدیم، منفی تر از E° کاهش کلسیم است.

(ب) در سلول هال به ازای مبادله $3/6$ مول الکترون، $26/88$ لیتر گاز در شرایط STP در آند تولید می شود.

(پ) تنها راه برای تولید فلزهای قلیایی، برکافت نمک های مذاب آن هاست.

(ت) emf سلول سوختی هیدروژن برابر با پتانسیل کاهش استاندارد نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت است.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «پ»، «ت» (۳) «آ»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۲۶۳- اتم ید موجود در چه تعداد از گونه های زیر، قادر است تبدیل $Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$ را انجام دهد؟

- | | | | |
|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| $KIO_4 \bullet$ | $HOI \bullet$ | $I_2O_5 \bullet$ | $NaI \bullet$ |
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |

۲۶۴- اگر شمار الکترون های مصرف شده در نیم واکنش: $H_4SeO_6(aq) + H^+(aq) + e^- \rightarrow Se(s) + H_2O(l)$ در محلولی به حجم ۶ دسی لیتر، دو برابر شمار الکترون های تولید شده توسط عامل کاهنده در واکنش میان ۶/۴ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی آلومینیم باشد، پس از

انجام واکنش، غلظت یون هیدرونیوم چند مولار کاهش می یابد؟ ($Fe=56, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۱

۲۶۵- چه تعداد از عبارت های زیر درباره Fe_3O_4 درست است؟

(آ) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود.

(ب) در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از واکنش این ترکیب با کربن استفاده می کنند.

(پ) طول موج های حدود ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را بازتاب می کند.

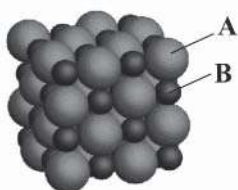
(ت) نسبت شمار عدد کوئوردیناسیون آنیون به شمار عدد کوئوردیناسیون کاتیون آن برابر $\frac{2}{3}$ است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۲۶۶- شکل زیر بخشی از شبکه بلوری سدیم کلرید را نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده درست است؟

($\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$)



- (آ) هنگامی که سدیم کلرید در آب حل می‌شود، مولکول‌های آب از سر اتم اکسیژن، یون‌های A را احاطه می‌کنند.
(ب) درصد جرمی A در سدیم کلرید، بیش از ۱/۵ برابر درصد جرمی B است.
(پ) در شبکه بلور NaCl، هر شش یون مثبت، توسط شش یون منفی احاطه شده است.
(ت) فاصله میان یون‌های ناهم‌نام، کم‌تر از فاصله میان یون‌های هم‌نام است.
- ۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

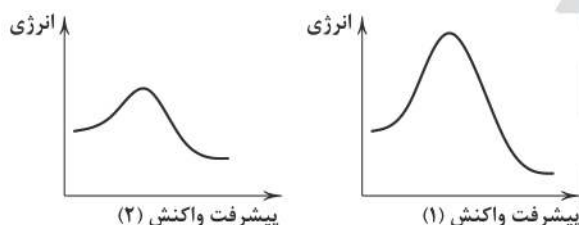
۲۶۷- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) نیتینول به فلز هوشمند معروف است.
(ب) هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک با دیگر فلزها، رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.
(پ) در گذشته، یکی از منابع تهیه رنگدانه‌ها، نفت خام بود.
(ت) فلزها افزون بر رفتارهای مشابه، تفاوت‌های آشکاری در برخی رفتارها نشان می‌دهند.
- ۱ (۱) «آ»، «پ» ۲ (۲) «ب»، «ت»
۳ (۳) «آ»، «ت» ۴ (۴) «ب»، «پ»

۲۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) طیف‌سنجی فروسرخ، تنها روش طیف‌سنجی است که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود.
(ب) MRI نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.
(پ) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، همواره گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب می‌کند.
(ت) فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک از جمله دستاوردهای شیمی است که راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.

۲ (۴) ۴ (۳) ۱ (۲) ۳ (۱)



۲۶۹- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

- «با توجه به شکل‌های مقابل، اگر نمودار (۱) مربوط به واکنش باشد، نمودار (۲) می‌تواند مربوط به واکنش باشد»
(آ) تجزیه گاز NOCI - میان گازهای نیتروژن مونوکسید و اوزون
(ب) سوختن گاز هیدروژن - سوختن فسفر سفید
(پ) میان گازهای نیتروژن و هیدروژن - سوختن گاز هیدروژن
(ت) سوختن گاز هیدروژن - میان گازهای نیتروژن و اکسیژن
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۰- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و دیزلی و واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌ها نادرست است؟

- (۱) در هر کدام از واکنش‌هایی که کربن حضور دارد، این عنصر نقش کاهنده را دارد.
(۲) در هر دو مبدل، اکسید(های) نیتروژن به گاز نیتروژن کاهش می‌یابند.
(۳) شمار فراورده‌های ناشی از واکنش‌های انجام شده در مبدل خودروی بنزینی، بیشتر از مبدل خودروی دیزلی است.
(۴) در هر کدام از واکنش‌های انجام شده در دو مبدل، عدد اکسایش اکسیژن تغییر می‌کند.

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۳)

جمعه ۹۹/۰۵/۲۴

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۷۰	مدت پاسخگویی: ۲۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	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

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی‌کبیر	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مفید ابراهیم‌پور - حمیدرضا منجدی هایده جواهری - سپهر متولی ندا فرهنگتی - مینا نظری
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری بهروز شهابی - حسن قائمی امیررضا جشانی‌پور	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی محدثه مهریاب - توران نادى
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	شادی تشکری - مروارید شاه‌حسینی محمد امین داودآبادی
شیعی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - پریسا فیلو

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: زهرا نظری‌زاد

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - فرهاد عبدی - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - مهسا هوشیار

امور چاپ: علی مزرعتی

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



زمین‌شناسی

- ۱۰۱ ۴ طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، اولین گیاهان گلدار در دوره کرتاسه از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.
- ۱۰۲ ۳ چون گسل معکوس است، در نتیجه فرادپواره (قسمت سمت چپ، لایه‌های A و C) به سمت بالا حرکت کرده‌اند؛ یعنی لایه A با B و C با D از نظر سنی یکسان و مشابه‌اند و در نتیجه می‌توانند فسیل مشابه نیز داشته باشند.
- ۱۰۳ ۱ بعد از تشکیل آب‌کره شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها (مانند باکتری‌ها) در دریاهای کم‌عمق آغاز شد.
- ۱۰۴ ۳ دراز گودال اقیانوسی در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون که دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای و یا اقیانوسی و اقیانوسی با یک‌دیگر برخورد کرده در اثر فروانش ورقه اقیانوسی تشکیل می‌گردد.
- ۱۰۵ ۲ با توجه به شکل ۶-۱ صفحه ۱۴، خورشید در ۶ ماهه دوم سال به عرض‌های جغرافیایی صفر (استوا) تا ۲۳/۵ درجه جنوبی قائم می‌تابد در نتیجه سایه اجسام بین این مناطق به سمت شمال و یا جنوب تشکیل می‌شود.
- ۱۰۶ ۱ گارنت، عقیق، زمرد و زبرجد جزء گوه‌های سیلیکاتی هستند.
- ۱۰۷ ۴ در این منطقه ابتدا سنگ پگماتیت حاوی عنصر لیتیم تشکیل شده که در گروه کانسنگ‌های ماگمایی قرار می‌گیرد و سپس آب‌های گرم مواد معدنی را در شکاف‌های آن رسوب می‌دهند و رگه معدنی تشکیل می‌گردد که این رگه در گروه کانسنگ‌های گرمایی قرار می‌گیرد.
- ۱۰۸ ۲ سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ و شیل جلوی مهاجرت نفت را می‌گیرند و پوش سنگ تله نفتی را تشکیل می‌دهند.
- ۱۰۹ ۱ منطقه تهویه و اشباع باید نسبت به آب نفوذپذیر باشند تا آب بتواند از سطح زمین و عبور از منطقه تهویه، در بین فضاهای خالی منطقه اشباع جمع شود و آبخوان را تشکیل بدهد.
- ۱۱۰ ۴ میزان گیاهاک و پوشش گیاهی منطقه رابطه عکس با رواناب و میزان بارش دارد و سختی زمین و شیب زمین رابطه مستقیم با رواناب دارند.
- ۱۱۱ ۲ طبق فرمول محاسبه سختی آب داریم:
- $$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+} \Rightarrow 25/5 = 2.5 \times Ca^{2+} + 4.1 \times \frac{20}{5}$$
- میلی‌گرم در لیتر $Ca^{2+} = \frac{5}{2.5} = 2$ $\Rightarrow 2.5Ca^{2+} = 25/5 - 20/5 = 5$
- ۱۱۲ ۳ شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند و آب کمی در آن‌ها ذخیره می‌شود و چشمه‌هایی با آب‌دهی بسیار کم و فصلی دارند و مقدار نمک‌ها و املاح حل‌شده در آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های دگرگونی و آذرین به طور معمول کم است.
- ۱۱۳ ۱ زمین‌شناسی مهندسی امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند و مناسب‌ترین محل برای احداث سازه انتخاب می‌گردد.
- ۱۱۴ ۳ سنگ‌های گابرو، هورنفلس، کوارتزیت و ماسه‌سنگ مقاومت زیادی داشته و برای پی سازه‌ها مناسب‌اند.
- ۱۱۵ ۴ وقتی مقادیر بالای عنصر آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

- ۹۶ ۱ دیدگاه نویسندگان در این متن چگونه خلاصه خواهید کرد؟
- (۱) در رابطه با بازیافت، هزینه‌هایی وجود دارد، ولی پیشرفت‌ها در این فرایند باعث می‌شود ارزش این تلاش را داشته باشد.
- (۲) بازیافت بسیار ناکارآمد است و اصلاً فایده‌ای ندارد.
- (۳) بازیافت کردن بسیار پرهزینه است و ما باید چیزها (زباله‌ها) را در [محل‌های] دفن زباله موجود قرار دهیم.
- (۴) پلاستیک‌ها باید همواره با دقت تفکیک شوند.

ادسون آران‌تس دو ناسیمونتو در جهان با عنوان پله شناخته می‌شود. وی به زعم بسیاری از کارشناسان بزرگ‌ترین بازیکن فوتبال در تاریخ است. پله در [سال] ۱۹۹۹ توسط فیفا [به عنوان بهترین] بازیکن قرن خوانده شد. پله در برزیل متولد شد و به مدت دو دهه در آن‌جا به صورت حرفه‌ای بازی می‌کرد. عملکرد او در جام جهانی ۱۹۵۸ وی را [به] یک اسطوره فوتبال [تبدیل] کرد.

هنگامی که [او] در تیم جوانان برزیل بازی می‌کرد، مربی وی پیشنهاد کرد [که] برای باشگاه فوتبال حرفه‌ای سانتوس امتحان دهد. پله ۱۵ [ساله] بود و اولین گل خود را ظرف یک سال به ثمر رساند. او در ادامه تعداد گل‌های بسیار بیشتری را برای تیمش به ثمر رساند. وی در [سال] ۱۹۵۷ براساس عملکردش برای بازی در تیم ملی به کار گرفته شد. پله در پیروزی (قهرمانی) جام جهانی برزیل در [سال] ۱۹۵۸ یک بازیکن کلیدی بود و وی هم‌چنین به این تیم کمک کرد [تا] حتی قهرمانی‌های بیشتری به دست آورد.

پله پس از ملحق شدن به [تیم] کاسموس نیویورک، [به] محبوب‌تر شدن فوتبال در ایالات متحده کمک کرد. بازی آخر او یک بازی نمایشی بین نیویورک و سانتوس بود. او در آن بازی، برای هر دو طرف به رقابت پرداخت. پله در طول دوران حرفه‌ای‌اش، ۱۲۸۳ گل به ثمر رساند!

وی پس از بازنشستگی از فوتبال در [سال] ۱۹۷۷ [نیز] به پرمشغله ماندن [خود] ادامه داده است. پله به عنوان وزیر ورزش برزیل خدمت کرده است و سفیر ایالات متحده برای بوم‌شناسی و محیط زیست بوده است. هم‌چنین پله در [سال] ۱۹۷۵ جایزه صلح جهانی را به دلیل همکاری با یونسف دریافت کرد.

- ۹۷ ۲ پله در چه سالی برای اولین بار برنده جام جهانی شد؟
- (۱) ۱۹۵۷ (۲) ۱۹۵۸ (۳) ۱۹۷۵ (۴) ۱۹۷۷
- ۹۸ ۳ پله در طول زندگی‌اش برنده تمام عنوان‌های زیر شده است به جز
- (۱) جایزه صلح جهانی (۲) قهرمانی جام جهانی (۳) عنوان لیگ قهرمانان اروپا (۴) [بهترین] بازیکن قرن فیفا
- ۹۹ ۴ در کدام پاراگراف می‌توانید در مورد کمک‌های پله به بشریت بخوانید؟
- (۱) در پاراگراف اول (۲) در پاراگراف دوم (۳) در پاراگراف سوم (۴) در پاراگراف چهارم
- ۱۰۰ ۲ در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدام یک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید؟
- (۱) پله با تیم ملی فوتبال برزیل برنده چند جام جهانی شد؟ (۲) پله به عنوان بازیکن حرفه‌ای فوتبال چه زمانی بازنشست شد؟ (۳) پله برای تیم ملی فوتبال برزیل چند گل به ثمر رساند؟ (۴) آخرین باری که پله برنده جام جهانی شد چه زمانی بود؟



۱۲۷ ۴ ریشه هر معادله در خود معادله صدق می‌کند.

$$x=1 \Rightarrow \sqrt{1+3}-\sqrt{a-1}=1 \Rightarrow \sqrt{a-1}=1 \Rightarrow a-1=1 \\ \Rightarrow a=2$$

حال $a=2$ را در معادله قرار می‌دهیم و معادله را دوباره حل می‌کنیم.

$$\sqrt{x+3}-\sqrt{2x-1}=1 \Rightarrow \sqrt{x+3}=1+\sqrt{2x-1} \\ \Rightarrow x+3=1+2x-1+2\sqrt{2x-1} \\ \Rightarrow 2\sqrt{2x-1}=3-x \Rightarrow 4(2x-1)=9-6x+x^2 \\ \Rightarrow x^2-14x+13=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=13 \end{cases}$$

اما $x=13$ قابل قبول نیست، زیرا در معادله صدق نمی‌کند، پس معادله فاقد ریشه دیگر است.

۱۲۸ ۳ از طرفین ۳ واحد کم می‌کنیم:

$$-2 < \frac{3x-1}{x-1} - 3 < 2 \Rightarrow -2 < \frac{2}{x-1} < 2 \\ \Rightarrow \left| \frac{2}{x-1} \right| < 2 \Rightarrow \left| \frac{1}{x-1} \right| < 1 \xrightarrow{x \neq 1} |x-1| > 1 \\ \Rightarrow \begin{cases} x-1 > 1 \\ x-1 < -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 2 \\ x < 0 \end{cases} \Rightarrow x \in (-\infty, 0) \cup (2, +\infty)$$

۱۲۹ ۲ اگر فرد a اول سوار شود، در جایگشت ۴ نفر دیگر تأثیری ندارد. برای ۴ نفر بعدی ۴! جایگشت وجود دارد که در نیمی از حالات d قبلاز e سوار می‌شود، پس جواب سؤال $\frac{4!}{2}$ یعنی ۱۲ حالت خواهد بود.

$$(B \cap (A' \cup B')) \cup (A \cap (A' \cup B)) \\ = (B \cap A') \cup (B \cap B') \cup (A \cap A') \cup (A \cap B)$$

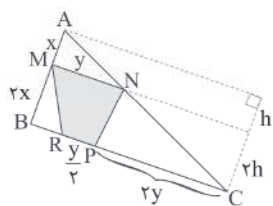
$$= (B \cap A') \cup (A \cap B) = B \cap (A' \cup A) = B \xrightarrow{\text{متمم}} B'$$

۱۳۱ ۳ ارتفاع دو دوزنقه کوچک‌تر با هم برابر خواهند بود و داریم:

$$\frac{S(MNCD)}{S(ABNM)} = \frac{\frac{1}{2}h(MN+DC)}{\frac{1}{2}h(AB+MN)} = \frac{MN+2AB}{AB+MN}$$

از طرفی $MN = \frac{AB+CD}{2}$ است، پس $MN = \frac{2AB}{2}$ خواهد بود و جواب به صورت زیر خلاصه می‌شود:

$$\frac{\frac{3}{2}AB+2AB}{AB+\frac{3}{2}AB} = \frac{\frac{3}{2}+2}{1+\frac{3}{2}} = \frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}$$



$$\frac{S(MNPR)}{S(AMN)} = \frac{\frac{1}{2}(\frac{y}{2}+y) \times 2h}{\frac{1}{2} \times y \times h} = \frac{\frac{3}{2} \times 2}{1} = 3$$

۱۱۶ ۴ طبق جدول ۱-۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی، عناصر جزئی که در بدن نقش اساسی - سمی دارند، شامل مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ... می‌باشند.

۱۱۷ ۲ ورود مقدار زیاد عنصر کادمیم در ژاپن سبب شیوع بیماری ایتای‌ایتای شد و مصرف ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز عنصر فلئوئور موجب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

۱۱۸ ۱ در شکل ۲ گسل عادی مشاهده می‌شود؛ زیرا بخش بین دو گسل فرادیواره است و نسبت به فرودیواره در هر دو گسل به سمت پایین حرکت کرده است و نوع تنش گسل عادی کششی است.

۱۱۹ ۱ مطابق شکل ۴-۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی، شکل مورد سؤال، مربوط به موج لاو (L) است و این موج پس از امواج P و S که درونی هستند، توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود و در نتیجه سرعت کم‌تری نسبت به آن‌ها دارد.

۱۲۰ ۳ در شکل چون در گسل ایجاد شده بخش فرادیواره (سمت راست) نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است، نوع گسل معکوس می‌باشد و محلی که دقیقاً روی کانون قرار دارد مرکز سطحی زلزله است یعنی نقطه B.

۱۲۱ ۳ شاخه زمین ساخت (تکتونیک) به مطالعه ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد.

۱۲۲ ۲ مرحله فومرولی آتشفشان، یعنی پس از فعالیت آتشفشان، خروج گاز سال‌ها و حتی قرن‌ها ادامه داشته باشد.

۱۲۳ ۲ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، یکی از ویژگی‌های پهنه شرق و جنوب شرق ایران، خشک و کم آب بودن آن است.

۱۲۴ ۴ با توجه به شکل ۵-۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، امتداد گسل تبریز و زاگرس تقریباً موازی هم و شمال غربی - جنوب شرقی است.

۱۲۵ ۱ اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجد سلیمان در میدان نفتون به نفت رسید و میدان اهواز بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

ریاضیات

۱۲۶ ۳ عبارت داده شده را خلاصه می‌کنیم:

$$\frac{\sin(2\pi + \frac{3\pi}{2} - \alpha) + \cos^2(2\pi + \frac{3\pi}{2})}{\cos(\pi + \pi + \alpha) - \tan(\pi + \frac{\pi}{4})} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) + \cos^2(\pi - \frac{\pi}{2})}{\cos(\pi + \alpha) - \tan \frac{\pi}{4}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{-\cos \alpha + \frac{1}{2}}{-\cos \alpha - 1} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow -\cos \alpha - 1 = -4\cos \alpha + 2 \Rightarrow \cos \alpha = 1$$

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 2(1)^2 - 1 = 1$$



۱ ۱۳۹ اعداد مجموعه داده شده را به سه مجموعه تبدیل می‌کنیم:

$$(3K)A = \{3, 6, 9, 12, 15\}$$

$$(3K+1)B = \{4, 7, 10, 13\}$$

$$(3K+2)C = \{5, 8, 11, 14\}$$

برای آن که مجموع دو عدد انتخاب شده مضرب‌های ۳ باشد، باید هر دو از مجموعه A انتخاب شود و یا این که یکی از B، یکی از C انتخاب شود.

$$P = \frac{\binom{5}{2} + \binom{4}{1}\binom{4}{1}}{\binom{13}{2}} = \frac{10 + 16}{13 \times 6} = \frac{1}{3}$$

۲ ۱۴۰ هر کلاسی که ضریب تغییرات پایین‌تری دارد، عملکرد بهتری دارد.

$$CV_A = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4}{50} = \frac{8}{100} = 0.08$$

$$CV_B = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16} = 0.0625$$

چون $CV_B < CV_A$ است، پس عملکرد B بهتر است.

۱ ۱۴۱ ابتدا $f(2)$ را حساب کنیم:

$$\sqrt{x-1}-1=2 \Rightarrow \sqrt{x-1}=3 \Rightarrow x=10 \Rightarrow f(2)=13$$

خواسته سؤال به $f^{-1}(5)$ تبدیل می‌شود.

$$x+3=5 \Rightarrow x=2 \Rightarrow f(2)=5 \Rightarrow f^{-1}(5)=2$$

۴ ۱۴۲

$$f = \{(1, -1), (2, 3), (-1, 0)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \{(-1, 1), (3, 2), (0, -1)\}$$

برای یافتن fog باید جاهای خالی زیر را پر کنیم.

$$\left(\frac{a}{2x-1}\right) \xrightarrow{1} 1 \xrightarrow{f} -1 \Rightarrow 2a-1=1 \Rightarrow a=1$$

$$\left(\frac{b}{2x-1}\right) \xrightarrow{2} 2 \xrightarrow{f} 3 \Rightarrow 2b-1=2 \Rightarrow b=\frac{3}{2}$$

$$\left(\frac{c}{2x-1}\right) \xrightarrow{-1} -1 \xrightarrow{f} 0 \Rightarrow 2c-1=-1 \Rightarrow c=0$$

پس $fog = \{(1, -1), (\frac{3}{2}, 3), (0, 0)\}$ می‌باشد. دامنه تقسیم دو

تابع f^{-1} و fog مجموعه تهی است.

۲ ۱۴۳

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{(1+\cos x)(1-\cos x + \cos^2 x)}}{\sin x} \\ = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1+\cos x} \sqrt{1-\cos x}}{\sin x \sqrt{1-\cos x}} \times \lim_{x \rightarrow \pi^+} \sqrt{1-\cos x + \cos^2 x} \\ = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{\sin^2 x}}{\sqrt{2} \sin x} \times \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{|\sin x|}{\sin x} = \frac{-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

۴ ۱۳۳ فاصله مرکز مربع تا یکی از رأس‌ها برابر نصف قطر مربع است.

$$AB = \sqrt{(2+1)^2 + (-2-2)^2} = \sqrt{9+16} = 5$$

پس نصف قطر مربع ۵ و قطر مربع برابر ۱۰ خواهد بود.

$$S = \frac{1}{2}(\text{قطر})^2 = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50$$

۲ ۱۳۴

$$\frac{\sin x - 2\cos x}{\sin x + \cos x} = 2 \Rightarrow 2\sin x + 2\cos x = \sin x - 2\cos x$$

$$\Rightarrow \sin x = -4\cos x \Rightarrow \tan x = -4$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\cos(\pi + x) = (\cos x)(-\cos x) = -\cos^2 x$$

$$= -\frac{1}{1+\tan^2 x} = -\frac{1}{1+16} = -\frac{1}{17}$$

۱ ۱۳۵

$$y = 8\sin x \cos x (-\cos 2x) = -8\sin x \cos x \cos 2x$$

$$y = -8 \times \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = -4\sin 2x \cos 2x = -2\sin 4x$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

۳ ۱۳۶

$$f(1) = g(1) \Rightarrow 2 - 2^{A+B} = 0 \Rightarrow A+B=1 \quad (1)$$

$$f(2) = g(2) \Rightarrow 2 - 2^{2A+B} = 8 + 4 - 32 + 14$$

$$\Rightarrow 2^{2A+B} = 2+6 \Rightarrow 2A+B=3 \quad (2)$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را در یک دستگاه دو معادله، دو مجهول حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} A+B=1 \\ 2A+B=3 \end{cases} \xrightarrow{-} A=2, B=-1 \Rightarrow f(x) = 2 - 2^{2x-1}$$

$$\Rightarrow f(0) = 2 - 2^{-1} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

۲ ۱۳۷ دامنه تابع از حل نامعادله $ax+b > 0$ به دست می‌آید و چون

دامنه آن $(-1, +\infty)$ است، پس $-a+b=0$ و در نتیجه $a=b$ است.

$$f(0)=4 \Rightarrow \log_7 b = 4 \Rightarrow b = 7^4 = 16 \Rightarrow a = 16$$

$$f(x)=0 \Rightarrow \log_7(16x+16)=0 \Rightarrow 16x+16=1 \Rightarrow x = \frac{-15}{16}$$

۱ ۱۳۸ عبارت $2x$ بازای مضارب صحیح $\frac{1}{2}$ مقداری صحیح می‌شود.

این تابع در بازه‌هایی به صورت $[a, b]$ و یا زیرمجموعه‌ای از آن‌ها به شرطی که a و b دو صحیح کننده متوالی $2x$ باشند، پیوسته است. اگر $a=2$ باشد

آن‌گاه $b = \frac{5}{2}$ خواهد بود.

$$1+\alpha = \frac{5}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2}$$



هدف، محاسبه تعداد جملات منفی است پس t_n را کوچکتر از صفر قرار

می‌دهیم:

$$\frac{n}{3} - \frac{21}{2} < 0 \Rightarrow \frac{n}{3} < \frac{21}{2} \xrightarrow{\times 3} n < 10.5 \times 3$$

$$\Rightarrow n < 31.5 \Rightarrow n \leq 31$$

پس این دنباله ۳۱ جمله منفی دارد.

۳ ۱۵۱

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

۴ ۱۵۲

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 2, f'(x) = 3x^2 - 6x + 2$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 3(x-1)^2 = 0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow y=1-3+2+2=2$$

$\Rightarrow$ نقطه بحرانی $A(1, 2)$

$$4x + 3y - k + 1 = 0 \xrightarrow{\frac{x=1}{y=2}} 4 + 6 - k + 1 = 0 \Rightarrow k = 11$$

۴ ۱۵۳ مشتق این تابع در بازه $(-K, K)$ مثبت است.

$$f'(x) = -x^2 + 2ax + 4 > 0 \Rightarrow -K < x < K$$

از رابطه بالا برمی‌آید که معادله $-x^2 + 2ax + 4 = 0$ باید دو ریشه قرینه داشته باشد، پس $a = 0$ و $K = 2$ است.

$$f'(x) = -x^2 + 4 \Rightarrow f'(K-1) = f'(1) = -1 + 4 = 3$$

۴ ۱۵۴ بررسی گزینه‌ها:

$$1 < x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = x^2 - 3x + 1 \Rightarrow f'(x) = 2x - 3 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \text{طول نقطه بحرانی} = \frac{3}{2} \in (1, 2)$$

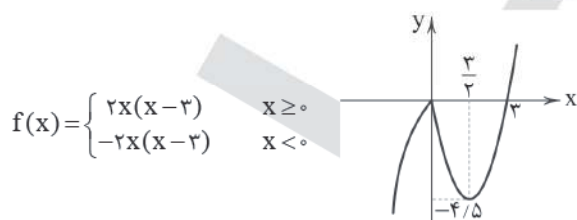
(۲) تابع در $x=1$ ناپیوسته و در نتیجه بحرانی است.

(۳) تابع در $x=1$ ناپیوسته و در نتیجه بحرانی است.

$$0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = x^2 - 3x \Rightarrow f'(x) = 2x - 3 \quad (4)$$

$$\Rightarrow \text{طول نقطه بحرانی} = \frac{3}{2} \notin (0, 1)$$

۳ ۱۵۵ نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:



همان‌طور که ملاحظه می‌کنید تابع $f(x)$ دو اکسترمم نسبی با

عرض‌های $-4/5$ ، 0 دارد که مجموع عرض‌ها برابر $-4/5$ است.

۳ ۱۴۴

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|x-2|+2x}{|x|-2x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-2+2x}{x-2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x-2}{-x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x}{-x} = -3$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-x+2+2x}{-x-2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{-3x} = -\frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-x+2+2x}{x-2x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x+2}{-x} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x+2+2x}{-x-2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x+2}{-2x} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$

۴ ۱۴۵

$$f(|x^2 - \Delta x|) < f(x) \xrightarrow{\text{ف صعودی اکید}} |x^2 - \Delta x| < x$$

$$\xrightarrow{x > 0} -x < x^2 - \Delta x < x \xrightarrow{\frac{x > 0}{\div x}} -1 < x - \Delta < 1 \Rightarrow 4 < x < 6$$

۱ ۱۴۶ طبق فرض سؤال $f'(x) = \frac{1}{x}$ است.

$$y = f\left(\frac{2}{3}x\right) \Rightarrow y' = \frac{2}{3}f'\left(\frac{2}{3}x\right) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{\frac{2}{3}x} = \frac{1}{x}$$

۲ ۱۴۷

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(4+h) - f(4)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{(4+h)^2 - [4+h] - (16-4)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{16 + 8h + h^2 - 4 - [h] - 12}{h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{4h + h^2 - [h]}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{4h + h^2 + 1}{h} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$

۲ ۱۴۸ معادله $x^2 + mx - 8 = 0$ دو ریشه α و β دارد پس:

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow 2 \times \alpha = \frac{-8}{1} \Rightarrow \alpha = -4$$

۴ ۱۴۹ f را به صورت $f(x) = a(x-1)^2 - 1$ در نظر می‌گیریم.

چون $f(0) = -4$ است پس $a = -3$ خواهد بود و در نتیجه ضابطه تابع به

صورت $f(x) = -3(x-1)^2 - 1$ تبدیل می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) + x^2}{f(x-1) - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-3(x-1)^2 - 1 + x^2}{-3(x-1)^2 - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-3x^2 + 6x - 3 - 1 + x^2}{-3x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-2x^2}{-3x^2} = \frac{2}{3}$$

۴ ۱۵۰ جمله عمومی دنباله را حساب می‌کنیم:

$$t_3 = -\frac{1}{3} \Rightarrow t_1 + 2^9 d = -\frac{1}{3} \xrightarrow{d = \frac{1}{3}} t_1 + \frac{2^9}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow t_1 = -\frac{1}{3} - \frac{2^9}{3} = \frac{-3-512}{6} \Rightarrow t_1 = -\frac{61}{6}$$

$$t_n = t_1 + (n-1)d = -\frac{61}{6} + \frac{1}{3}(n-1)$$

$$= \frac{n}{3} - \frac{61}{6} - \frac{2}{6} = \frac{n}{3} - \frac{63}{6} = \frac{n}{3} - \frac{21}{2}$$



زیست‌شناسی

۱۵۶ ۱

در مردان هر یاخته حاصل از میوز ۱ (به همراه تقسیم سیتوپلاسم)، اسپرماتوسیت ثانویه نام دارد که میوز ۲ را انجام می‌دهد. این یاخته‌ها در مرحله متافاز ۲ کروموزوم‌های مضاعف خود را که هر کدام به دو رشته دوک متصل هستند را در یک ردیف و در سطح استوای یاخته مستقر می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جسم قطبی حتی اگر لقاح هم انجام دهد نمی‌تواند منجر به ایجاد فرزند شود.
نکته: در انسان تعیین جنسیت فرزندان به عهده گامت نر یا اسپرم است نه گامت ماده، زیرا گامت ماده همواره کروموزوم جنسی X دارد، اما اسپرم اگر X داشته باشد منجر به دختر شدن فرزند می‌شود و اگر Y داشته باشد، منجر به پسر شدن فرزند می‌شود.

۳) دقت کنید که این یاخته‌ها قبل از ورود به میوز ۲، تعداد سانتیول‌های موجود در سیتوپلاسم خود را دو برابر می‌کنند.

ترکیب: می‌دانیم که در زنان یاخته‌های حاصل از میوز ۱، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی هستند و یاخته‌های حاصل از دومین میوز، تخمک و دومین جسم قطبی می‌باشند.

۴) یاخته‌های حاصل از میوز ۲ در مردان، اسپرماتیدها هستند. اسپرماتیدها پس از انجام تمایزاتی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز دارند به اسپرم تبدیل شده و به درون مجرای این لوله‌ها آزاد می‌شوند.

۱۵۷ ۲

سیرابی گاو یا سایر جانوران نشخوارکننده، شبیه کیسه بزرگ است. مواد غذایی پس از عبور از سیرابی به درون نگاری گاو وارد می‌شوند. مواد غذایی نیمه بلعیده شده می‌توانند از طریق نگاری به درون مری وارد گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هزارلا شبیه اتاقک لایه لایه در ساختار معدۀ گاو محسوب می‌شود. مواد غذایی پس از عبور از هزارلا به درون شیردان وارد می‌شوند. درون شیردان مواد غذایی به صورت یک‌طرفه درون دستگاه گوارش گاو حرکت می‌کنند.

نکته: بخش‌هایی از لوله گوارش گاو که امکان جریان دوطرفه در آن‌ها وجود دارد: مری + سیرابی (بخشی از معدۀ) + نگاری (بخشی از معدۀ)

نکته: مواد غذایی برای آن‌که از دهان به روده باریک منتقل شوند، باید سه بار از مری عبور کنند.

۳) نگاری بخش کوچک معدۀ این جانور محسوب می‌شود. مواد غذایی پس از عبور از نگاری یا به درون مری وارد می‌شوند و یا به درون هزارلا منتقل می‌گردند. هزارلا در کاهش میزان مایع بودن مواد غذایی لوله گوارش نقش مهمی دارد، ولی مری این‌طور نیست!

۴) معدۀ واقعی گاو، شیردان آن حساب می‌شود. مواد غذایی پس از شیردان به درون روده جانور وارد می‌شوند.

دقت کنید: محل آغاز گوارش میکروبی در گاو، سیرابی است؛ نه روده!

نکته: محل آغاز گوارش میکروبی در گاو ← سیرابی

نکته: محل آغاز گوارش آنزیمی در گاو ← شیردان

۱۵۸ ۱

فقط مورد «الف» در ارتباط با این اندام به درستی بیان شده است. لوزالمعده اندامی است که ترشحات برون‌ریز خود را از طریق دو مجرا به دوازدهه وارد می‌کند.

بررسی موارد:

الف) ترشحات برون‌ریز لوزالمعده شامل بیکربنات، آمیلاز، پروتئاز و لیپاز است. در بزاق هم آمیلاز و بیکربنات وجود دارد.

ب) در بین آنزیم‌های لوزالمعده تنها پروتئازها به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند. لیپاز و آمیلاز لوزالمعده به صورت فعال ترشح می‌شوند.

ج) هورمون سکرترین از دوازدهه به خون آزاد شده و ترشح بیکربنات لوزالمعده را افزایش می‌دهد.

دقت کنید: هورمون سکرترین تأثیری روی آنزیم‌های لوزالمعده ندارد.

د) هورمون انسولین از یاخته‌های درون‌ریز لوزالمعده ترشح شده و نفوذپذیری بسیاری از یاخته‌ها را به گلوکز افزایش می‌دهد. بالا برآوردن یاخته‌ها نه؟ هورن ورود گلوکز به بعضی یاخته‌ها مثل یاخته‌های روده باریک در حین جذب، تحت تأثیر انسولین نیست. علاوه بر آن یاخته‌های مرده بدن، مانند یاخته‌های مرده بشرة پوست نیاز به گلوکز و یا هر ماده دیگری ندارند.

۱۵۹ ۴

مرکز تنفسی بصل‌النخاع توانایی ارسال پیام به دیافراگم (مهم‌ترین ماهیچه تنفسی) و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی را دارد و از این طریق باعث برقراری حالت دم می‌شود. مرکز تنفسی پل مغزی، بالاتر از مرکز تنفس بصل‌النخاع قرار دارد و با ارسال پیام به بصل‌النخاع، دم را متوقف می‌کند. برای انجام این کار، بصل‌النخاع ارسال پیام به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم را متوقف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن دی‌اکسید گازی است که توانایی واکنش دادن با آب را دارد و از این طریق، کربنیک اسید می‌سازد، هم‌چنین این گاز یکی از مولکول‌های تولیدشده در واکنش تنفس یاخته‌ای است.

دقت کنید: بر اثر تحریک گیرنده‌های کربن دی‌اکسید، مرکز تنفس بصل‌النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد و به عبارتی دیگر، تعداد تنفس در دقیقه افزایش می‌یابد. از این‌رو مدت زمان دم کاهش می‌یابد.

۲) پیام عصبی تولیدشده در گیرنده‌های حساس به کشیدگی موجود در ماهیچه نایزک‌ها و نایزه‌ها از جمله نایزه‌های اصلی (مجاری دارای غشوف‌های حلقوی کامل) بر بصل‌النخاع اثر گذاشته و فعالیت آن را تغییر می‌دهد. نکته‌ای که باید توجه کنید این است که ماهیچه نایزه‌ها و نایزک‌ها از نوع صاف و تکه‌سته‌ای است.

۳) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز است و از این‌رو پایین‌تر از مخچه و محل ورود پیام‌های عصبی به آن قرار گرفته است. مخچه مرکز مغزی مؤثر در حفظ تعادل است.

ترکیب: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و مرکز تنظیم وضعیت بدن و حفظ تعادل آن است.

۱۶۰ ۳

با توجه به این‌که در میوه فلفل دلمه‌ای بیش از یک برچه دیده می‌شود، مادگی گل‌های این گیاه چندبرچه‌ای است و با توجه به این‌که درون هر برچه یکی از یاخته‌های تخمک تقسیم میوز انجام می‌دهد، در فلفل دلمه‌ای بیش از یک یاخته یافت خورش تقسیم میوز انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که در میوه فلفل دلمه‌ای چند برچه دیده می‌شود، می‌توان گفت در گل‌های این گیاه بیش از یک تخم ضمیمه تشکیل می‌گردد.

۲) با توجه به شکل میوه این گیاه که حاوی تعداد زیادی دانه احاطه‌شده توسط دیواره برچه‌هاست، می‌توان بیان کرد درون هر برچه آن بیش از یک تخمک وجود دارد.

۴) فلفل دلمه‌ای نوعی گیاه نهان‌دانه است. در نهان‌دانگان، یاخته جنسی نر تاژک‌دار نیست.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌های متنوعی در یاخته‌های یوکاریوتی قادر به شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا هستند که از جمله آن‌ها می‌توان به آنزیم رنابسپاراز و هلیکاز اشاره کرد. آنزیم رنابسپاراز توانایی تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر را دارد. (۳) مولکول‌های شیمیایی دارای جایگاه فعال، آنزیم می‌باشند. بسیاری از آنزیم‌ها پروتئینی هستند و توسط رناتن‌ها تولید می‌شوند؛ ولی برخی از آنزیم‌ها این‌طور نیست! (۴) در یاخته‌های یوکاریوتی چنین چیزی نادرست است و رنابسپارازها اختصاصی کار می‌کنند.

۱۶۴ ۲

همراه با غذا مقداری هوا هم وارد معده می‌شود. به همین دلیل بنداره انتهای مری شل شده و اجازه خروج این هوا (باد گلو) را می‌دهد. اتانول نوعی الکل بوده و مصرف نوشیدنی‌های الکلی یکی از عوامل ایجاد ریفلاکس است. در ریفلاکس بنداره انتهای مری شل شده و با ورود اسید معده به مری، احتمال آسیب به مخاط مری افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این بنداره در سطح پایین‌تری نسبت به یاخته‌های بخش بالای معده قرار دارد و از بسیاری از یاخته‌های معده بالاتر است، هم‌چنین با کبد (اندام تولیدکنندهٔ بیلی‌روبین) در یک سطح قرار دارد. (۳) نخستین بنداره موجود در مسیر غذا، بنداره ابتدای مری است. در حین استفراغ حرکات کرمی وارونه شده و با مختل شدن فعالیت بنداره‌های پیلور، انتهای مری و ابتدای مری، این بنداره‌ها شل شده و مواد به سمت دهان حرکت می‌کنند. (۴) میزان انقباض بنداره‌ها تحت تأثیر حرکات کرمی است نه حرکات قطعه‌قطعه‌کننده. میزان انقباض یاخته‌های بنداره انتهای مری در هنگام بلع تحت تأثیر حرکات کرمی مری و در هنگام استفراغ تحت تأثیر حرکات کرمی معده کاهش می‌یابد.

۱۶۵ ۱

در زمان بازدم عادی، تمام ماهیچه‌های بین دنده‌ای در حال استراحت هستند. در این زمان دیافراگم گنبدی شکل بوده و به اجزای قفسهٔ سینه فشار می‌آورد.

نکته: در دم با مسطح شدن دیافراگم، فشار بر روی اجزای قفسهٔ سینه برداشته شده و در بازدم با گنبدی شدن دیافراگم، فشار بر روی اجزای قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در دم (عادی و عمیق) و بازدم عمیق گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای در حال استراحت و گروهی در حال انقباض هستند. در دم ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت هستند. توجه داشته باشید در دم عادی هم گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای (ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی) در حال استراحت هستند. (۳) در طول تنفس فردی سالم هیچ‌گاه همهٔ ماهیچه‌های بین دنده‌ای با هم منقبض نمی‌شوند. حداکثر میزان فاصلهٔ جناغ و ستون مهره‌ها در دم عمیق و بر اثر انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن و دیافراگم ایجاد می‌شود. (۴) در دم (عادی و عمیق) و بازدم عمیق این اتفاق می‌افتد. در دم ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و در بازدم عمیق ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند. در بازدم عمیق هوایی وارد شش‌ها نمی‌شود!

نکته: وضعیت ماهیچه‌های بین دنده‌ای در بدن انسان:

- ۱- دم عادی و عمیق: گروهی (بین دنده‌ای داخلی) در حال استراحت و گروهی (بین دنده‌ای خارجی) در حال انقباض هستند.
- ۲- بازدم عادی: همهٔ ماهیچه‌ها در حال استراحت هستند.
- ۳- بازدم عمیق: گروهی (بین دنده‌ای خارجی) در حال استراحت و گروهی (بین دنده‌ای داخلی) در حال انقباض هستند.

۱۶۱ ۲ آبسیزیک اسید از رشد دانه‌ها ممانعت می‌کند و جیبرلین‌ها

هورمون‌هایی هستند که باعث رشد دانه‌ها می‌شوند. جیبرلین‌ها در از بین بردن گیاهان خودروی مزارع کشت گندم نقشی ندارند. این ویژگی مربوط به اکسین‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آبسیزیک اسید از رشد جوانه‌ها از جمله جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌کند. اتیلن و اکسین هم مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند. افزایش مقاومت اندام‌های گیاهی در برابر شرایط نامساعد محیطی از اثرات اتیلن و آبسیزیک اسید است.

تأثیر هورمون‌های گیاهی روی جوانه‌ها:

اکسین ← تحریک جوانه‌های رأسی، مهار رشد جوانه‌های جانبی با تحریک تولید اتیلن

سیتوکینین‌ها ← رشد جوانه‌های جانبی و پرشاخ و برگ شدن ساقه

آبسیزیک اسید ← مهار رشد در جوانه‌های رأسی و جانبی

اتیلن ← مهار رشد جوانه‌های جانبی

(۳) اکسین‌ها و اتیلن در کاهش مقدار پراکنش دانه‌های درون میوه‌ها نقشی ندارند. دقت داشته باشید اتیلن باعث رسیدگی میوه‌ها می‌شود و رسیدگی میوه‌ها، باعث جلب جانوران شده و به دنبال آن باعث افزایش پراکنش میوه‌ها و دانه‌های درون آن‌ها می‌شود.

تأثیر تنظیم‌کننده‌های گیاهی روی میوه‌ها:

اکسین ← تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها

جیبرلین ← تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها

اتیلن ← رسیدگی و تغییر رنگ میوه، کاهش مدت نگهداری میوه، ریزش میوه آبسیزیک اسید ← با جلوگیری از تشکیل سرلاد زایشی می‌تواند از تشکیل گل و میوه جلوگیری کند.

سالیسیلیک اسید ← در صورت آلودگی میوه با ویروس، سبب القای مرگ یاخته‌ای در میوه می‌گردد.

(۴) جیبرلین‌ها اثری مخالف با آبسیزیک اسید در رویش دانه‌ها دارند. جیبرلین‌ها باعث رشد طولی سریع یاخته‌های دانه‌رست برای مثال دانه‌رست‌های برنج می‌شود. این باعث می‌شود که دانه‌رست در برابر این میزان طول، بافت مستحکمی نداشته باشد و خم شود.

۱۶۲ ۲

منظور قسمت اول صورت سؤال، هموگلوبین و منظور قسمت دوم صورت سؤال، میوگلوبین است. هموگلوبین دارای چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است و تمامی سطوح اول تا چهارم پروتئینی را دارد ولی میوگلوبین فقط از یک زنجیره تشکیل شده است و به همین دلیل تنها دارای سطوح اول تا سوم پروتئین‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم میوگلوبین و هم هموگلوبین دارای آهن هستند و قرمز رنگ دیده می‌شوند.

(۳) هر دوی این پروتئین‌ها دارای سطوح دوم و سوم پروتئین‌ها می‌باشند و به همین دلیل دارای پیوندهای هیدروژنی و آب‌گریز هستند.

(۴) هموگلوبین دارای چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی از دو نوع مختلف است.

۱۶۳ ۲

در مرکز تنظیم یاخته‌های یوکاریوتی که همان هسته است، تمامی رشته‌های دنایی که دیده می‌شوند؛ خطی هستند و به همین دلیل از دو انتهای متفاوت تشکیل شده‌اند. از سوی دیگر، تمامی رشته‌های رنای موجود در هستهٔ این یاخته‌ها، نیز دارای دو انتهای متفاوت هستند؛ چون خطی‌اند.



۱۶۶

۴

اسپرمتوسیت‌هایی که به سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک است، اسپرمتوسیت اولیه است. اسپرمتوسیت ثانویه به سطح داخلی این لوله‌ها نزدیک است. توجه کنید که هر دوی این یاخته‌ها تحت تأثیر یاخته‌های سرتولی قرار می‌گیرند. یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود، تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند (درستی گزینه (۴)). اسپرمتوسیت اولیه دارای ۴۶ کروموزوم است و ۴۶ تا هم سانترومر دارد (نادرستی گزینه (۱)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اسپرمتوسیت ثانویه نمی‌تواند وارد مراحل اینترفاز شود و بنابراین نمی‌تواند دناي هسته‌ای خود را مضاعف کند. این یاخته‌ها فقط سانتربول‌های خود را همانندسازی می‌کنند.

(۳) اسپرمتوسیت‌های اولیه و ثانویه را فقط پس از بلوغ می‌توان دید و اصلاً در هنگام تولد نمی‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

نکته: با توجه به این مورد می‌توان گفت تقسیم میوز در مردان برخلاف زنان، قبل از تولد صورت نمی‌گیرد.

۱۶۷

۱

در مرحله لوتئال، مقدار ترشح استروژن تحت تأثیر LH و در مرحله فولیکولی، تحت تأثیر FSH افزایش می‌یابد. در مرحله لوتئالی برخلاف مرحله فولیکولی، امکان ترشح هورمون پروژسترون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله لوتئال بین ترشح هورمون‌های هیپوفیزی و هورمون‌های جنسی تنظیم بازخوردی از نوع منفی وجود دارد.

(۳) در مرحله لوتئال تحت تأثیر هورمون پروژسترون و استروژن استحکام دیواره داخلی رحم بیشتر می‌شود و در مرحله فولیکولی هم این افزایش استحکام تحت تأثیر هورمون استروژن انجام می‌گیرد.

(۴) در مرحله لوتئال، در صورت برخورد زامه با اووسیت ثانویه، اووسیت ثانویه تقسیم شده و به تخمک و سپس تخم تبدیل می‌شود، پس نمی‌توان گفت قطعاً در دوره لوتئالی، اووسیت ثانویه به همراه بافت‌های تخریب‌شده رحم از بدن دفع می‌شود.

۱۶۸

۳

در فاصله تبدیل انبانک نابالغ به انبانک بالغ (دو هفته اول چرخه تخمدانی)، به دلیل کم بودن مقدار هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون، مقدار ترشح هورمون‌های آزادکننده زیرنهنج از طریق بازخورد منفی (نه مثبت) افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هفته چهارم چرخه تخمدانی جسم زرد به جسم سفید تبدیل می‌شود. در انتهای هفته چهارم چرخه رحمی رگ‌های خونی دیواره رحم شروع به تخریب شدن می‌کنند.

(۲) در فاصله تبدیل یاخته‌های باقی‌مانده انبانک به جسم زرد، مقدار ترشح استروژن افزایش می‌یابد تا با افزایش مقدار هورمون‌های LH و FSH موجب تبدیل باقی‌مانده انبانک به جسم زرد شود.

(۴) در هنگام تبدیل اووسیت اولیه به اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی (دو هفته اول چرخه تخمدانی)، مقدار ضخامت دیواره رحم، ابتدا کاهش (قاعدگی)، سپس افزایش می‌یابد.

۱۶۹

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 پیکی حاوی رونوشت سه ژن تولید می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود، نه به اپراتور!

(۲) در باکتری اشرشیاکلا، آنزیم رونویسی‌کننده ژن مربوط به تجزیه مالتوز (نه تولید مالتوز) چنین است!

(۴) دقت داشته باشید که پیش از آن‌که مهارکننده از اپراتور جدا شود، این امکان وجود دارد که لاکتوز به درون این یاخته‌ها وارد گردد.

۱۷۰

۴

کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون، گرده‌ها یا همان پلاکت‌ها هستند. در خونریزی‌های محدود، گرده‌ها به یک‌دیگر می‌چسبند و ساختار درپوش را ایجاد می‌کنند که در جلوگیری از خونریزی‌های کوچک و محدود نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بدون هسته هستند و یاخته محسوب نمی‌شوند. گرده‌ها در نتیجه قطعه‌قطعه شدن یاخته پیش از خود که همان مگاکاریوسیت است، ایجاد می‌شوند.

(۲) درون هر یک از گرده‌ها تعداد زیادی دانه وجود دارد که میزان زیادی ترکیب‌های شیمیایی فعال را در فضای درونی خود جای داده‌اند، ولی باید دقت داشته باشید که دانه‌های موجود در گرده‌ها بزرگ نیستند و کوچک می‌باشند.

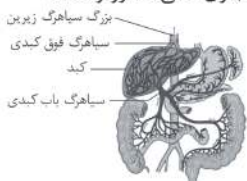
(۳) قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها در فضای درون مغز استخوان صورت می‌گیرد، نه درون خون!

نکته: محل قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها مشابه محل خروج هسته از گویچه‌های قرمز است (مغز استخوان).

۱۷۱

۳

اندام‌های لنفی که خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند، شامل طحال و آپاندیس است. به شکل زیر به نگاهی بندهاز! از سوی دیگر، با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۶۹ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌بینیم که رگ‌های لنفی خارج شده از طحال و آپاندیس، در طی عبور در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزند که نسبت به مجرای لنفی راست و سایر مجاری لنفی، قطورتر است.



نکته: مجرای لنفی چپ قطورترین مجرای لنفی بدن است که لنف اندام‌های پایینی بدن و لنف گره‌های لنفی شکم و لنف اندام فوقانی سمت چپ بدن و سمت چپ سر و گردن را دریافت می‌کند. این مجرای لنفی مسیر زیادی را در بدن طی می‌کند و هم در سطح پایینی دیافراگم (حفرة شکمی) و هم در سطح بالای دیافراگم (قفسه سینه) قابل مشاهده است. این مجرای لنفی در طی مسیر خود از پشت قلب عبور می‌کند و در نهایت در سطح بالایی سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ به آن می‌پیوندد.

ترکیب: چربی تازه جذب شده از روده، با عبور از مسیر خود در نهایت به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، چون گره‌های لنفی حفرة شکمی، ابتدا به مجرای لنفی چپ می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طحال در سمت چپ و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

(۲) عامل مولد مالاریا به گویچه‌های قرمز حمله می‌کند. طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز است، ولی آپاندیس نه!



ترکیب: عامل بیماری مالاریا به گویچه‌های خونی قرمز حمله می‌کند و درون آن‌ها رشد می‌کند. در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل و افراد ناقل این بیماری، عامل مالاریا این توانایی را ندارد که پس از آلوده کردن گویچه‌های قرمز، در آن‌ها رشد کند، زیرا این گویچه‌های خونی به محض ورود عامل مالاریا، داسی‌شکل می‌شوند. ضمناً یادتان باشد که اتوزینوفیل‌ها در مقابله با بیماری مالاریا نقش مهمی دارند.

(۴) آپاندیس انتهای روده کور است، نه ابتدای آن! بنابراین این مورد، هم در رابطه با آپاندیس و هم در رابطه با طحال به درستی بیان نشده است.

۱۷۲ ۳ بافت پوششی دیواره سیاهرگ‌ها می‌توانند چین بخورند و دریچه‌های لانه‌کیتری را ایجاد کنند. در دیواره سیاهرگ‌ها هم یاخته‌های ماهیچه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمامی رگ‌های خونی، در داخلی‌ترین لایه خود دارای یاخته‌های پوششی هستند که به غشای پایه اتصال دارند. در مویرگ‌ها، حداقل میزان جریان خون مشاهده می‌شود؛ ولی در سرخرگ و سیاهرگ این‌طور نیست!

(۲) در دیواره مویرگ، فقط یک لایه یاخته‌ای قابل مشاهده است که کم‌تر از سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها می‌باشد. در ابتدای برخی مویرگ‌ها بنداره ماهیچه‌ای دیده می‌شود، اما نه در ابتدای همه آن‌ها!

(۴) سرخرگ‌ها توانایی زیادی برای مقابله با قدرت انقباض قلب دارد. در دیواره سرخرگ‌ها، لایه میانی ضخامت بیشتری نسبت به سایر لایه‌ها دارد.

دقت کنید: در لایه میانی، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد دیده می‌شود، نه رشته‌های کلاژن!

۱۷۳ ۱ هم‌زمان با تشکیل ساختار جنین در رحم مادر، ابتدا روده اندام پایان‌دهنده گوارش شیمیایی (غذا) و رگ‌های خونی تشکیل می‌شود، سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آئورت، بزرگ‌ترین سرخرگ متصل به قلب است. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.

(۳) در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند، ولی در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

(۴) در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنسیت جنین مشخص می‌گردد، ولی این در انتهای سه ماه دوم و سوم است که اندام‌های بدن شروع به عمل می‌کنند.

۱۷۴ ۳ درون کیسه رویانی تعدادی یاخته وجود دارد که یکی از آن‌ها تخم‌زا است و پس از لقاح با زامه، تخم اصلی را به وجود می‌آورد. این تخم با تقسیمات خود رویان را به وجود می‌آورد. با توجه به این‌که تخم‌زا نسبت به یاخته دوهسته‌ای در فاصله کم‌تری از محل ورود لوله گرده قرار دارد، با اولین زامه لقاح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه آلبالو نوعی گیاه نهان‌دانه دولیه است. قبل از انتقال مواد غذایی آندوسپرم به لپه‌ها، بافت آندوسپرم در تشکیل بخش ذخیره‌کننده مواد غذایی دانه نقش دارد. یاخته دوهسته‌ای در پی لقاح با زامه، در تشکیل این بخش نقش دارد. بعد از انتقال مواد غذایی آندوسپرم به لپه‌ها، لپه‌ها در تشکیل بخش ذخیره‌کننده مواد غذایی دانه نقش دارند. لپه‌ها بخشی از رویان هستند. رویان در پی تقسیم یاخته تخم حاصل از لقاح تخم‌زا (نوعی یاخته تک‌هسته‌ای) و زامه تشکیل می‌شود، بنابراین هر دو یاخته ۲n و ۳n در تشکیل ذخیره مواد غذایی دانه نقش دارند.

(۲) لطفاً دقت داشته باشید، نهان‌دانگان فاقد سانتریول هستند.
(۴) در تخمک‌های فاقد کیسه رویانی یکی از یاخته‌های بافت خورش رشد می‌کند و با تقسیم میوز خود چهار یاخته را به وجود می‌آورد. از این چهار یاخته یکی از آن‌ها باقی می‌ماند و با تقسیمات خود کیسه رویانی را به وجود می‌آورد.

۱۷۵ ۴ منظور صورت سؤال، موج QRS منحنی الکتروکاردیوگرام است. این موج زمانی ثبت می‌شود که هم‌زمان با آن پیام تحریک در تمام بخش‌های بطن دیده می‌شود. آکه شک داری به شکل ۹ صفحه ۱۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) به نگاه بنداز!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) موج P، هم‌زمان با آغاز فعالیت گره پیشاهنگ قلب ثبت می‌شود.

(۲) بخش پایانی موج T در شروع استراحت بطن‌ها ثبت می‌شود.

(۳) بخش QR این موج، در زمان انقباض دهلیزها و بخش RS آن، در زمان انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود.

۱۷۶ ۳ منظور این گزینه انتخاب طبیعی است که قادر به ایجاد دگره جدید نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعریف گفته‌شده در این گزینه، آمیزش غیرتصادفی است که باعث تغییر فراوانی ال‌ها (دگره‌ها) در خزانه ژنی یک جمعیت می‌شود.

(۲) جهش‌ها در بیشتر موارد باعث کاهش سازگاری با شرایط محیطی می‌شوند، اما در برخی موارد سبب افزایش سازگاری صفات جدید با شرایط محیطی می‌گردند.

(۴) رانش ممکن است میزان تنوع دگره‌های خزانه ژنی را کاهش ندهد، علاوه‌بر آن جهش‌ها هم به صورت تصادفی رخ می‌دهند و انواع دگره‌های خزانه ژنی را زیاد می‌کنند.

۱۷۷ ۲ دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند. این دریچه‌ها در ابتدای مرحله استراحت عمومی به سمت پایین حرکت می‌کنند. در ابتدای مرحله استراحت عمومی، کمی پس از باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، هنوز بخش نزولی موج T در حال ثبت شدن است، بنابراین در این زمان، میزان فعالیت الکتریکی قلب در حال کاهش است.

نکته: دریچه‌های دهلیزی - بطنی، از قطعات آویخته تشکیل شده‌اند و به طناب‌های ارتجاعی متصل هستند. این دریچه‌ها بین دو حفره قلبی قرار دارند و باز شدن آن‌ها در نتیجه تجمع خون در بالای آن‌ها و افزایش فشار خون دهلیزها می‌باشد و بسته شدن آن‌ها در نتیجه انقباض میوکارد بطن‌هاست. یادتان باشد که دریچه‌های دهلیزی - بطنی در ایجاد صدای اول قلب (پووم، گنگ، طولانی) نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله استراحت عمومی، میزان فشار خون سرخرگ آئورت و میزان نیرویی که به گیرنده‌های فشاری موجود در دیواره این سرخرگ وارد می‌شود کاهش پیدا می‌کند.

(۳) دهلیز چپ، با چهار سیاهرگ ششی در ارتباط است و در مقایسه با سایر حفرات قلبی، با تعداد رگ‌های خونی بیشتری در ارتباط می‌باشد. در ابتدای مرحله استراحت عمومی، این حفره قلبی همانند سایر حفرات آن، در حال استراحت است.

(۴) تأخیر انتقال پیام تحریک الکتریکی در گره دهلیزی - بطنی، مربوط به زمانی است که دهلیزها در حال انقباض هستند؛ نه در مرحله استراحت عمومی!



۱۷۸ ۱

اوریک اسید ماده‌ی دفعی نیتروژن‌داری است که تنها از سوخت‌وساز نوکلئیک اسیدها به دست می‌آید. حشرات اوریک اسید را همراه با مواد غذایی گوارش نیافته دفع می‌کنند. حشرات اوریک اسید را که انحلال‌پذیری اندکی در آب دارد به روده می‌ریزند. روده پس از معده قرار دارد که محل اصلی جذب مواد غذایی در حشرات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) حشرات سامانه‌ی دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. لوله‌های مالپیگی در نزدیکی پاهای عقبی جانور قرار دارند و از طریق منافذی به روده مرتبط می‌شوند. شکل زیر را ببین!

(۳) به دو دلیل این گزینه غلطه. یکی این‌که حشرات سامانه‌ی گردش باز دارند و در سامانه‌ی گردش باز اصلاً خون وجود ندارد و در رگ‌ها مایعی به نام همولنف جاری است که نقش خون، لنف و مایع میان‌بافتی را دارد. دوم این‌که حشرات تنفس نایبسی دارند و در این نوع تنفس دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، بنابراین همولنف حشرات فاقد اکسیژن است. (۴) آب از طریق اسمز وارد لوله‌های مالپیگی می‌شود. اسمز نوعی انتشار است و در آن انرژی زیستی (ATP) مصرف نمی‌شود.

۱۷۹ ۱

یاخته تخم ضمیمه تشکیل‌شده درون کیسه‌ی رویانی گیاه نهان‌دانه دیپلوئید، واجد سه مجموعه‌ی کروموزومی است. در پی خروج دومین زامه از لوله‌ی گرده موجود در منفذ تخمک، تخم ضمیمه تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) با توجه به شکل، درون کیسه‌ی رویانی می‌توان یاخته‌ی هاپلوئیدی (دارای یک مجموعه‌ی کروموزومی) یافت که از طریق تیغه‌ی میانی، به یاخته‌ی دوهسته‌ای (بزرگ‌ترین یاخته‌ی موجود در کیسه‌ی رویانی) متصل است.

(۳) تخم اصلی نوعی یاخته‌ی دارای دو مجموعه‌ی کروموزومی است. این یاخته‌ی تخم تشکیل‌شده درون کیسه‌ی رویانی، قادر به تقسیم محتوای سیتوپلاسمی خود به طور نامساوی می‌باشد.

(۴) در کیسه‌ی رویانی، یاخته‌هایی که می‌توانند دو مجموعه‌ی کروموزومی داشته باشند، یکی یاخته‌ی تخم اصلی و دیگری یاخته‌ی دوهسته‌ای می‌باشند. یاخته‌ی تخم اصلی، به دنبال لقاح زامه و تخم‌زا تولید می‌شود. یاخته‌ی دوهسته‌ای به دنبال تقسیم نوعی یاخته‌ی حاصل از تقسیم میتوز تولید می‌گردد.

۱۸۰ ۲

موارد «الف» و «ج» با توجه به شکل دانه‌ی نشان داده‌شده در سؤال به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) بخش (۲) ساقه‌ی رویانی است. در کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌خوانیم «بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود»، بنابراین بعد از تشکیل رویان، رشد ساقه‌ی رویانی هم برای مدتی متوقف می‌شود.

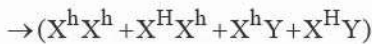
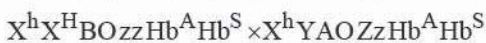
ب) بخش (۱) پوسته‌ی دانه است که از ضخیم شدن پوسته‌ی تخمک ایجاد می‌شود. پوسته‌ی تخمک دو لایه بوده و بافت تشکیل‌دهنده‌ی تخمک یعنی بافت خورش را احاطه می‌کند.

ج) بخش (۴) آندوسپرم را نشان می‌دهد. آندوسپرم از تقسیم یاخته‌ی تخم ۳n حاصل از لقاح یاخته‌ی دوهسته‌ای و زامه به وجود می‌آید. این یاخته‌ی تخم، بیشترین تعداد مجموعه‌ی کروموزومی را در گیاه دارد.

د) بخش (۳) ریشه‌ی رویانی است. با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۱۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دقت داشته باشید اولین بخش تشکیل‌شده در رویان، لپه‌ها هستند.

۱۸۱ ۳

با توجه به آمیزش گفته‌شده در صورت سؤال، می‌توان نوشت:



با توجه به این آمیزش، تولد‌گزینه (۱) $(X^h X^h BOzz Hb^S Hb^S)$ و

گزینه (۲) $(X^H YAOZz Hb^S Hb^S)$ و گزینه (۴)

$(X^h YOOzz (Hb^A Hb^S + Hb^A Hb^A))$ ممکن است، ولی گزینه (۳)

متولد نمی‌شود، زیرا دختران در صفت هموفیلی یا بیمار می‌شوند و یا ناقل یعنی حتماً دگره بیماری را خواهند داشت.

۱۸۲ ۱

همواره برای انجام تخلیه‌ی ارادی ادرار، برقراری ارتباط بین مغز و نخاع ضروری است. به همین دلیل است که در نوزادان و کودکانی که ارتباط مغز و نخاع آن‌ها به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه‌ی مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در تنظیم اسیدبته ادرار، دو فرایند ترشح و بازجذب مؤثر هستند. تنظیم اسیدبته‌ی خون با تغییر میزان ترشح یون هیدروژن و بازجذب یون بیکربنات انجام می‌گیرد.

(۳) دفع مواد به درون شبکه‌ی مویرگی دورلوله‌ای از طریق ترشح انجام می‌شود. ترشح در بیشتر (نه برخی از) موارد به صورت فعال است و با مصرف ATP انجام می‌گیرد.

(۴) آمینواسیدها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند و در فرایند تراوش به نفرون وارد می‌شوند، بنابراین از ورود آن‌ها به نفرون جلوگیری نمی‌شود.

۱۸۳ ۳

با توجه به این جملات متن کتاب زیست‌شناسی (۱): «در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیس تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.» می‌توان بیان کرد که کاروتنوئیدها در برگ‌های پاییزی به مقدار فراوانی یافت می‌شوند. درون شیره‌ی کریچه‌های موجود در کریچه‌ی یاخته‌های برگ‌های کلم، ترکیب رنگی آنتوسیانین وجود دارد که موجب بنفش‌رنگ شدن برگ‌های کلم می‌گردد.

نکته: رنگیزه‌های فتوسنتزی درون کریچه، یافت نمی‌شوند و در سبزیسه و رنگ‌دیس قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاروتنوئید در سبزیسه می‌تواند در مجاورت رنگیزه سبزینه (کلروفیل) مشاهده شود و در نشادیس‌ها ذخیره نمی‌شود.

(۲) اندامک ذخیره‌کننده گلوکن، کریچه است. کاروتنوئید درون کریچه یافت نمی‌شود. ترکیبات رنگی موجود در کریچه و رنگ‌دیس، در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند. کاروتنوئید نوعی ترکیب رنگی موجود در رنگ‌دیس است.

(۴) طبق فعالیت صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در برخی گیاهان، کاروتنوئید می‌تواند به دنبال کاهش نور محیط تجزیه گردد. رنگیزه سبزینه، تنها در اندام‌های سبز گیاه یافت می‌شود. در پاییز به دنبال کاهش طول روز و کم شدن نور، سبزینه می‌تواند به کاروتنوئید تغییر کند.



۱۸۴ ۳

با توجه به مطلبی که در صورت سؤال گفته شده است، آمیزش‌های $OO \times AA$, $AO \times OO$, $BO \times OO$, $BO \times BB$, $AO \times AA$ و $OO \times BB$ را می‌توان در نظر گرفت. حواستان باشد که باید ژن نمود پدر و مادر با هم تفاوت داشته باشد. در این حالات همواره یکی از والدین قطعاً یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را تولید می‌کند. حواستان باشد که در این آمیزش‌ها ممکن است در برخی موارد هیچ‌یک از والدین گروه خونی O نداشته باشند (نادرستی گزینه (۴)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آمیزش‌هایی از جمله $AB \times BO$, $AB \times AO$, $BO \times AO$ و ... شرط گفته‌شده در این گزینه رعایت شده است. در آمیزش $AO \times AB$ یا $BO \times AB$ فرزندی متولد می‌شوند که هیچ‌یک گروه خونی O ندارند. (۲) انواعی از آمیزش‌ها از جمله $OO \times AB$, $BB \times AA$ هستند. در نتیجه آمیزش $BB \times AA$ همه فرزندان، AB می‌شوند که هر دو کربوهیدرات A و B را تولید می‌کنند.

۱۸۵ ۳

به هنگام پتانسیل عمل کانال‌های نشتی و دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، یون‌ها را در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی انتقال می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم با هیدرولیز ATP میزان ADP و فسفات آزاد درون نوروں را افزایش می‌دهد. (۲) در پتانسیل آرامش کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی و نیز پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌ها را جابه‌جا می‌کنند. که از این بین، پمپ سدیم - پتاسیم از ATP استفاده می‌کند. **ترکیب:** ATP یا آدنوزین تری فسفات، شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها است. (۴) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود؛ مگر این‌که یاخته از بین برود.

نکته: در غشای یاخته عصبی ۵ نوع پروتئین انتقالی برای جابه‌جایی یون‌ها وجود دارد: کانال‌های نشتی پتاسیمی، کانال‌های نشتی سدیمی، پمپ سدیم - پتاسیم، کانال دریچه‌دار سدیمی و کانال دریچه‌دار پتاسیمی (البته این‌ها بایر این مطلب رو عرض کنم، پروتئین گیرنده‌ای که در غشای یافته پس‌سیناپسی وجود دارد، خود نوعی پروتئین کانالی دریچه‌دار است).

۱۸۶ ۳

نوروں حسی درون ریشه پشتی و نوروں‌های رابط درون نخاع، ناقل‌های عصبی را درون ماده خاکستری نخاع آزاد می‌کنند و نوروں حرکتی مربوط به ماهیچه‌های دوسر بازو در خارج از ماده خاکستری نخاع به آزادسازی ناقل‌های عصبی می‌پردازد. هر سیناپس درون ماده خاکستری نخاع، یا بازدارنده است یا تحریکی. در هر صورت پتانسیل غشای یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند و نسبت به حالت آرامش، مثبت‌تر (اگر تحریکی باشد) یا منفی‌تر (اگر مهاري باشد) می‌گردد. **نکته:** در هر سیناپس فارغ از این‌که مهاري باشد یا تحریکی، قطعاً پتانسیل غشای یاخته پس‌سیناپسی تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوروں حسی موجود در ریشه پشتی نخاع، با دو یاخته رابط سیناپس می‌دهد؛ بنابراین نفوذپذیری بیش از یک یاخته پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد. (۲) تغییر ناگهانی پتانسیل غشا به معنای ایجاد پتانسیل عمل است. نوروں حرکتی ماهیچه دوسر بازو، باعث تغییر پتانسیل غشای یاخته پس‌سیناپسی که نوعی یاخته ماهیچه‌ای است، می‌شود. (۴) رشته‌های دارینه نوروں حرکتی ماهیچه دوسر بازو، فاقد غلاف میلین هستند؛ بنابراین پیام عصبی را به صورت نقطه به نقطه هدایت می‌کنند.

۱۸۷ ۳

در بین انواع بافت‌های زمینه‌ای در بافت پارانشیمی سبزیسه دیده می‌شود، در صورتی‌که در بافت کلاشیمی و اسکلاشیمی سبزیسه دیده نمی‌شود؛ بنابراین بیشترین تنوع اندامک‌های غشادار در بافت پارانشیمی دیده می‌شود. یاخته‌های پارانشیمی در ساختار خود دارای کریچه هستند. این یاخته‌ها، می‌توانند در پی افزایش ورود آب به کریچه، حجم خود را افزایش دهند. یاخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده‌ای دارند و نسبت به آب و مواد محلول در آن نفوذپذیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پارانشیمی فاقد دیواره پسین بوده و فاقد آنزیمی برای ساخت ماده چوب یا لیگنین هستند. (۲) یاخته‌های پارانشیمی در همه اندامک‌های گیاهی دیده می‌شوند. در پی آسیب دیدن گیاه برخی یاخته‌های پارانشیمی تقسیم شده و گیاه را ترمیم می‌کنند. (۴) یاخته‌های پارانشیمی در سامانه بافت آوندی یافت می‌شوند. یکی دیگر از یاخته‌های سامانه بافت آوندی، یاخته‌های همراه بوده که به ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند. پس این دو یاخته می‌توانند در مجاورت هم قرار بگیرند. یاخته‌های پارانشیمی در سرتاسر برگ (از جمله در زیر یاخته‌های نگهبان روزنه) به فراوانی دیده می‌شوند.

۱۸۸ ۱

در صورت تحریک بخش هم‌حس و غلبه آن بر بخش پادهم‌حس، تعداد ضربان قلب افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد ضربان قلب، فاصله دو موج T متوالی در ECG کاهش پیدا می‌کند. بخش هم‌حس باعث افزایش تعداد تنفس می‌شود؛ بنابراین هنگام تحریک آن، فعالیت تحریکی بصل‌النخاع نیز افزایش می‌یابد.

نکته: بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش مغز و مرکز اصلی تنفس در مغز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بخش هم‌حس، فعالیت‌های مربوط به دستگاه گوارش از جمله میزان حرکات پرزهای مخاط روده باریک (محل اصلی جذب غذا) را کاهش می‌دهد.

دقت کنید: افزایش فعالیت بخش هم‌حس موجب زیاد شدن جریان خون قلب و ماهیچه‌های اسکلتی (نه همه اندام‌ها) می‌شود.

(۳) تحریک بخش هم‌حس در هنگام هیجان موجب تحریک آزاد شدن گلوکز از کبد می‌شود و به این طریق انرژی در دسترس بدن افزایش پیدا می‌کند. همین‌طور در هنگام تحریک این بخش، ماهیچه‌های گشادکننده سوراخ مردمک منقبض می‌شوند و سوراخ مردمک گشادتر می‌گردد.

ترکیب: در بدن انسان، تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود.

ترکیب: دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پادهم‌حس و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب هم‌حس عصب‌دهی می‌کنند.

(۴) همان‌طور که گفتیم در هنگام تحریک بخش هم‌حس، تعداد ضربان قلب افزایش می‌یابد، بنابراین مدت زمان هر دوره قلبی کاهش پیدا می‌کند. در هنگام هیجان و استرس، نیازی به فعالیت گوارشی نیست، پس فعالیت غدد گوارشی نظیر غدد بزاقی کاهش می‌یابد.



۱۸۹ ۱

حشرات دارای طناب عصبی شکمی هستند. گره‌های عصبی در مغز یا طناب عصبی شکمی وجود دارند؛ پس جزئی از دستگاه عصبی مرکزی حشره محسوب می‌شوند.

نکته: در حشرات، مغز به همراه طناب عصبی شکمی، دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گره‌های عصبی موجود در طناب عصبی شکمی، فعالیت عضلات قطعات بدن را تنظیم می‌کنند.

دقت کنید: گره‌های عصبی موجود در مغز به هم جوش خورده هستند؛ در حالی که گره‌های عصبی طناب عصبی شکمی فاقد این ویژگی می‌باشند.

(۳) همان‌طور که در شکل مقابل مشخص است، طولانی‌ترین رشته‌های عصبی بدن حشرات در پاهای عقبی (نه میانی) قرار دارد.

(۴) در طناب عصبی حشرات علاوه بر رشته‌های عصبی آسه و دارینه، جسم یاخته‌ای نورون‌ها نیز مشاهده می‌شود.



۱۹۰ ۴

الکترون‌های NADH از سه پمپ یون هیدروژن و الکترون‌های FADH_2 از دو پمپ یون هیدروژن عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در واکنش‌های مربوط به چرخه کربس (اکسایش استیل کوآنزیم A) FADH_2 تولید می‌شود و در زنجیره انتقال الکترون اکسایش می‌یابد.

(۲) هم درون میتوکندری و هم در فضای آزاد میان‌یاخته (مرحله گلیکولیز) امکان انتقال الکترون به NAD^+ وجود دارد.

(۳) آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون در واکنش تولید آب از یون اکسید و پروتون، دخالت دارد. مولکول‌های ATP توسط آنزیم ATP‌ساز تولید می‌شوند که عضو زنجیره انتقال الکترون نیست.

۱۹۱ ۱

با توجه به این‌که پوست درخت شامل آبکش پسین، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت چوب‌پنبه‌ای است، می‌توان گفت با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در مجاورت هوا قرار می‌گیرد. آوند چوبی پسین و آوند آبکش پسین توسط کامبیوم آوندساز ساخته می‌شود. این یاخته‌ها، در ساختار دیواره‌های جانبی خود چوب‌پنبه ندارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سرلادهای پسین در گیاهان نهان‌دانه دولپه یافت می‌شود و پوست درخت مربوط به ساقه این گیاهان است. در ساقه گیاهان نهان‌دانه دولپه، بافت مغز وجود دارد. کامبیوم آوندساز به سمت درون سبب تولید آوند چوب پسین می‌شود. تقسیمات متوالی یاخته‌های کامبیوم آوندساز به سمت درون سبب کاهش مقدار تراکم پارانشیم مغز می‌شود.

(۳) این گزینه مربوط به آوند آبکش است، که مواد آلی را به سمت ریشه حمل می‌کند.

(۴) این گزینه مربوط به آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای است.

۱۹۲ ۲

موارد «ب» و «د» در ارتباط با این باکتری‌ها به درستی بیان شده است. باکتری‌های آمونیاک‌ساز با تجزیه مواد آلی موجود در گیاهاک، یون آمونیوم تولید می‌کنند. با تجزیه مواد آلی موجود در گیاهاک، بخش‌های اسفنجی بافت خاک از بین می‌روند و مقدار نفوذ ریشه در بافت خاک کاهش می‌یابد.

بررسی موارد:

(الف) این باکتری‌ها، یون آمونیوم را به درون بافت خاک رها می‌کنند و این‌گونه نیست که با مرگ خود یون آمونیوم را در اختیار ریشه گیاه قرار دهند.

(ب) این باکتری‌ها، نیتروژن جو را تثبیت نمی‌کنند. این باکتری‌ها، انرژی و مواد مورد نیاز خود را از تجزیه ترکیبات آلی به دست می‌آورند و قادر به تولید مواد آلی مورد نیاز خود نیستند.

(ج) این باکتری‌ها، توانایی تشکیل رابطه همزیستی با گیاه را ندارند!

(د) این باکتری‌ها، یون آمونیوم مورد نیاز برای ساخت یون نترات را در اختیار باکتری‌های نترات‌ساز قرار می‌دهند. نترات ساخته‌شده در این باکتری‌ها، توسط گیاه جذب می‌شود و درون ریشه گیاه به یون آمونیوم تبدیل می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت باکتری‌های آمونیاک‌ساز به صورت غیرمستقیم در افزایش مقدار فعالیت یاخته‌های تبدیل‌کننده یون نترات به یون آمونیوم نقش دارند.

۱۹۳ ۱

روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. همه موارد در ارتباط با پرده صماخ موجود در پاهای جلویی جیرجیرک به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) با توجه به متن صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر پرده صماخ با تعداد زیادی گیرنده مکانیکی در تماس است؛ بنابراین با ارتعاش این پرده، بیش از یک گیرنده امواج صوتی تحریک می‌شود.

(ب) در جیرجیرک، گیرنده‌های صوتی روی پاهای جلویی قرار گرفته‌اند. طولانی‌ترین رشته‌های عصبی در پاهای عقبی جیرجیرک‌ها و سایر حشرات قرار دارند؛ نه در پاهای جلویی آن‌ها.

(ج) با توجه به شکل، پرده صماخ بین بند اول و دوم قرار گرفته است.

(د) فقط روی دو پای جلویی جانور وجود دارند (جیرجیرک مثل سایر حشرات شش پا دارد).



۱۹۴ ۳

یاخته‌های خونی توسط بافت مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند. مغز قرمز در حفره‌های بین تیغه‌های نامنظم بافت اسفنجی وجود دارد (بافت اسفنجی در تنه استخوان دراز نیز در شرایط کم‌خونی که مغز زرد تبدیل به مغز قرمز می‌شود، مغز قرمز را دربر می‌گیرد)، اما بافت متراکم نه با مغز زرد و نه با مغز قرمز هیچ تماسی ندارد و تیغه‌های آن به صورت استوانه‌های هم‌مرکز و به هم چسبیده به نام سامانه هاورس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مغز زرد استخوان بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. در استخوان‌های دراز، بافت استخوانی فشرده برخلاف بافت استخوانی اسفنجی با مغز زرد استخوان تماس مستقیم ندارد.

(۲) یاخته‌های استخوانی در هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی، ماده زمینه‌ای که حاوی پروتئین‌های کلاژن است را تولید می‌کنند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، هم بافت استخوانی فشرده و هم بافت استخوانی اسفنجی دارای فضای بین یاخته‌ای زیاد هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در انتهای زنجیره انتقال الکترون دوم، الکترون به ترکیبی نوکلئوتیدی که همان $NADP^+$ است منتقل می‌شود؛ ولی چنین چیزی در رابطه با زنجیره انتقال الکترون دیگر غشای تیلاکوئید درست نیست!

(۳) هر دوی این زنجیره‌ها باعث افزایش اختلاف غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای تیلاکوئید می‌شوند. زنجیره اول با تأمین انرژی لازم برای فعالیت پمپ هیدروژن، باعث انتقال فعال یون‌های هیدروژن می‌شود. از سوی دیگر زنجیره دوم نیز با فعالیت خود موجب انتقال الکترون و یون هیدروژن به $NADP^+$ می‌شود و با این سازوکار اختلاف غلظت یون‌های هیدروژن بین دو سمت غشای تیلاکوئید را بیشتر می‌کند.

(۴) زنجیره انتقال الکترون اول، الکترون‌های پرانرژی کلروفیل $P680$ را دریافت می‌کند که فب اسمش هم روش هست و دارای حداکثر جذب نوری در طول موج 680 نانومتر است. زنجیره انتقال الکترون دیگر غشای تیلاکوئید، الکترون‌های پرانرژی کلروفیل $P700$ را دریافت می‌کند.

۱۹۷ 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 بستره 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 تجزیه ATP پیوند بین گروه‌های فسفات ساختار ATP شکسته می‌شود؛ نه پیوند بین قند و فسفات!

۱۹۸ ۲ قسمت دم مولکول میوزین (مولکول ضخیم سارکومر) در ناحیه روشن موجود در قسمت مرکزی نوار تیره وجود دارد. *مواستان باشد که* مولکول‌های میوزین از طریق سر خود به رشته‌های اکتین (رشته‌های نازک سارکومر) متصل می‌شوند (در بخش مرکزی رشته‌های قطور، پل‌های اتصال به رشته‌های نازک، وجود ندارند).

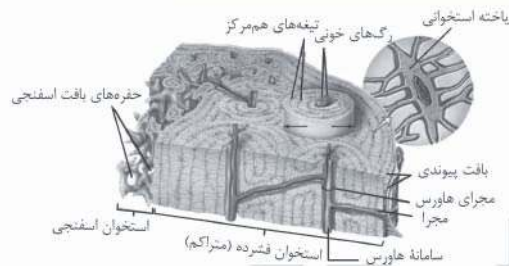
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سر مولکول‌های میوزین می‌تواند در تماس با مولکول‌های ATP (نوعی مولکول فسفات‌دار) قرار گیرد. سر مولکول‌های میوزین، در هنگام اتصال و جدا شدن از اکتین و همین‌طور در هنگام انجام حرکت پارویی، تغییر شکل می‌دهد. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

(۳) سرهای مولکول‌های میوزین به اکتین‌ها متصل می‌شوند. این قسمت همانند پمپ سدیم - پتاسیم می‌تواند مولکول‌های ATP را بشکند.

نکته: برای انقباض ماهیچه اسکلتی، مولکول ATP و یون کلسیم باید داخل تار ماهیچه‌ای وجود داشته باشند.

(۴) قسمت دم مولکول‌های میوزین از دو رشته به هم پیچ‌خورده تشکیل شده است. خطوط Z که در طرفین سارکومر قرار دارند، در تماس با رشته‌های اکتین هستند؛ در حالی‌که قسمت دم میوزین فاقد اتصال مستقیم با رشته‌های اکتین است.



(۴) یاخته‌های استخوانی دارای زوائد سیتوپلاسمی هستند. در بخش غیریاخته‌ای هر دو نوع بافت استخوانی، علاوه بر مواد معدنی نظیر کلسیم و فسفات، مولکول‌های آلی پروتئینی نیز وجود دارند، اما یاخته‌های بافت اسفنجی در تیغه‌هایی با آرایش نامنظم قرار دارند در صورتی‌که یاخته‌های بافت متراکم در تیغه‌هایی با آرایش منظم و به صورت لایه‌هایی استوانه‌ای شکل و به هم چسبیده به نام سامانه هائورس دیده می‌شوند.

۱۹۵ ۳ منظور از صورت سؤال هورمون‌های گلوکاگون، انسولین، ایپی‌نفرین، نور ایپی‌نفرین، کورتیزول، گاسترین، سکرترین، آلدوسترون، هورمون‌های جنسی (زنانه و مردانه) مترشح از قشر غدد فوق‌کلیه و اریتروپویتین است.

نکته: توجه کنید که در زنان همه هورمون‌های جنسی همواره فقط از حفره شکمی ترشح می‌شوند، اما در مردان هورمون جنسی مردانه می‌تواند در خارج از حفره شکمی و درون بیضه‌ها نیز تولید و ترشح شود. بیضه‌ها درون کیسه بیضه و در خارج از حفره شکمی قرار دارند. هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز شده و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. ایپی‌نفرین و نور ایپی‌نفرین که از بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه ترشح می‌شوند نیز باعث افزایش گلوکز خوناب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون گاسترین از غدد معده و هورمون سکرترین از غدد دوازدهه ترشح می‌شوند. هورمون گاسترین با افزایش اسید معده اسیدیته کیموس را افزایش می‌دهد (یا pH آن را کاهش می‌دهد)؛ در حالی‌که سکرترین با اثر بر لوزالمعده باعث افزایش ترشح بیکربنات به دوازدهه و کاهش اسیدیته محیط دوازدهه و قلیایی کردن آن می‌شود.

نکته: دقت کنید اسیدیته به معنای خاصیت اسیدی است و هر چه میزان pH کم‌تر باشد، میزان اسیدیته بیشتر می‌باشد.

(۲) دقت کنید که در غدد فوق‌کلیه که بالاترین غدد درون‌ریز حفره شکمی هستند، بخش قشری می‌تواند هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح کند. هورمون مترشح از یاخته‌های درون‌ریز کلیه همان اریتروپویتین است که تأثیری بر ویژگی‌های جنسی ندارد. هورمون‌های جنسی بر ویژگی‌های جنسی مؤثرند.

(۴) هورمون مترشح از یاخته‌های درون‌ریز کبد، اریتروپویتین و هورمون‌های جزایر لانگرهانس، انسولین و گلوکاگون هستند. اریتروپویتین همانند انسولین و برخلاف گلوکاگون بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثرگذار است.

ترکیب: هورمون اریتروپویتین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و عامل اصلی تنظیم میزان تولید گویچه‌های قرمز است. یاخته‌های هدف این هورمون، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند.

۱۹۶ ۱ در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون اول، الکترون از پمپ هیدروژن عبور می‌کند که نوعی پروتئین سراسری غشایی محسوب می‌شود؛ اما در نتیجه فعالیت زنجیره انتقال الکترون دوم غشای تیلاکوئید، الکترون پرانرژی از اجزایی عبور می‌کند که همگی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند و در سراسر آن نیستند!

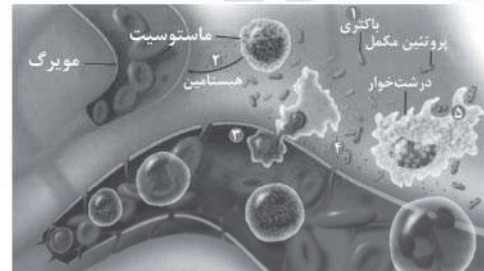


۱۹۹ ۲

فقط مورد «الف» در ارتباط با این التهاب به درستی بیان شده است. منظور از صورت سؤال، التهاب است. آن هم از نوع التهاب باز! زیرا از عبارت «بریدگی در پوست» استفاده شده است.

بررسی موارد:

الف) طبق این شکل، پروتئین‌های مکملی که در حال ایجاد منفذ در غشای باکتری‌ها هستند (نقاط آبی روی باکتری)، در هنگام بیگانه‌خواری به همراه باکتری‌ها توسط ماکروفاژ بلعیده می‌شوند. می‌دانیم که فقط پروتئین‌های مکمل فعال شده می‌توانند در غشای باکتری‌ها منفذ ایجاد کنند.



ب) به دنبال آزاد شدن هیستامین و افزایش نفوذپذیری رگ‌ها، پروتئین‌های مکمل زیادی به موضع آسیب وارد می‌شوند. این پروتئین‌ها می‌توانند خارج از خون و با برخورد مستقیم به باکتری (یا برخورد با پروتئین‌های مکمل فعال شده) فعال شوند.

ج) هیستامین نقش مستقیمی در فراخواندن گویچه‌های سفید به موضع آسیب ندارد، بلکه این کار توسط پیک شیمیایی ترشح شده به وسیله ماکروفاژ و یاخته‌های دیواره مویرگ صورت می‌گیرد.

د) علاوه بر ماکروفاژ (که به دنبال تمایز مونوسیت در بافت‌ها ایجاد می‌شود)، ماستوسیت نیز که با آزاد کردن هیستامین، در فرایند التهاب نقش به سزایی دارد، در عمل بیگانه‌خواری شرکت می‌کند.

نکته: توجه کنید که نوتروفیل نیز در این فرایند به بیگانه‌خواری می‌پردازد، اما می‌دانیم که نوتروفیل بیگانه‌خوار بافتی خوانده نمی‌شود؛ حتی اگر در خارج از خون باشد.

۲۰۰ ۳

در مسیر سیمپلاستی، پلاسمودسم‌ها نقش دارند. مسیر سیمپلاستی یکی از مسیرهای کوتاه انتقال مواد در عرض ریشه است، بنابراین این مسیر در ساقه دیده نمی‌شود و نمی‌تواند در انتقال مواد از پوست ساقه به آوندهای چوبی نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روش سیمپلاستی مواد از طریق پلاسمودسم‌ها وارد مایع سیتوپلاسمی یاخته‌های مجاور می‌شوند. یکی از انواع یاخته‌هایی که در مسیر سیمپلاستی قرار دارند، یاخته‌های درون پوست (درونی‌ترین یاخته‌های پوست) هستند که در روش سیمپلاستی، مواد به درون مایع سیتوپلاسمی آن‌ها هم وارد می‌شود.

۲) لان‌ها محل‌های نازک‌شده دیواره یاخته‌ای هستند. پلاسمودسم‌ها در محل لان‌ها به فراوانی وجود دارند. با توجه به این‌که مسیر سیمپلاستی از طریق پلاسمودسم‌های موجود در محل لان‌ها انجام می‌شود، مواد می‌توانند از طریق لان‌ها به یاخته‌های مجاور منتقل شوند.

۴) در مسیر سیمپلاستی که از مسیرهای کوتاه جابه‌جایی مواد در عرض ریشه است، مواد از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند. مسیر سیمپلاستی همواره از طریق پلاسمودسم‌ها و پروتوپلاست یاخته‌های مجاور انجام می‌شود، اما دقت کنید روش عرض غشایی هم در انتقال مواد از پروتوپلاست یک یاخته به پروتوپلاست یاخته دیگر نقش دارد، بنابراین مسیر سیمپلاستی در انتقال برخی مواد بین پروتوپلاست‌های مجاور نقشی ندارد.

جمع‌بندی همه مسیرهای کوتاه عرض ریشه‌ای (عرض غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی):

«مسیر انتقال مواد در عرض ریشه که»

۱- از عرض غشا انجام می‌شود ← مسیر عرض غشایی

۲- از طریق پلاسمودسم انجام می‌شود ← مسیر سیمپلاستی

۳- از طریق پروتوپلاست انجام نمی‌شود ← مسیر آپوپلاستی

۴- از طریق پروتوپلاست انجام می‌شود ← مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی

۵- از فضای بین یاخته‌ای عبور می‌کند ← مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی

۶- در یاخته‌های غیرزنده انجام می‌شود ← مسیر آپوپلاستی

۷- از تار کشنده عبور می‌کند ← هر سه مسیر

۸- از دیواره یاخته‌ای عبور می‌کند ← عرض غشایی و آپوپلاستی

۹- از دیواره یاخته‌ای یاخته‌های پوست ریشه عبور می‌کند ← مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی

۱۰- بیشترین نقش را در انتقال آب و مواد محلول در آب برعهده دارد ← مسیر سیمپلاستی

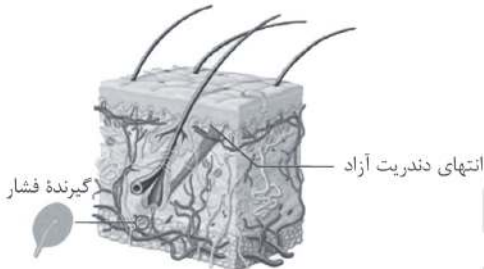
۱۱- در جذب آب و مواد محلول از خاک نقش دارد ← عرض غشایی و آپوپلاستی

۱۲- با رسیدن به درون پوست متوقف می‌شود ← مسیر آپوپلاستی

۱۳- در استوانه آوندی وجود دارد ← هر سه مسیر

۲۰۱ ۱

در پوست انسان، گیرنده درد در بالای غشای پایه و گیرنده‌های تماسی و دمایی در زیر غشای پایه قرار گرفته‌اند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، گیرنده اطراف پیاز مو فاقد غلاف پیوندی در اطراف خود است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گیرنده‌های درد علاوه بر پوست در دیواره سرخ‌گ‌ها نیز مشاهده می‌شوند. گیرنده‌های دمایی نیز علاوه بر پوست در برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود دارند.

۳) نوع پاسخ در تمام گیرنده‌ها یکسان است (تولید پیام عصبی).

۴) گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.

۲۰۲ ۴

این شکل نشان‌دهنده تمایز لنفوسیت اولیه (B یا T) است و یاخته‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب یاخته خاطره (B یا T)، لنفوسیت عمل‌کننده (پادتن‌ساز یا T کشته) و لنفوسیت (B یا T) اولیه هستند. چه این فرایند فعال شدن مربوط به لنفوسیت B باشد و چه مربوط به لنفوسیت T باشد، همواره یاخته‌های ایجادشده، توانایی دفاع در برابر یک نوع پادکن یکسان را دارند.

نکته: دقت کنید که با این‌که یاخته‌های پادتن‌ساز خودشان توانایی شناسایی پادکن را ندارند، اما با ترشح پادتن مکمل یا همان پادکن، نقش به‌سزایی در دفاع علیه آن دارند.



۲۰۵ ۳ مولکول دارای جایگاه فعال همان آنزیم است. در دوره زیست فناوری کلاسیک از کشت ریزاندامگان ها برای تولید آنزیم ها استفاده گردید.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با توجه به تعریف کتاب زیست شناسی (۳)، به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده (نه غیرزنده)، زیست فناوری می گویند.

(۲) در هر دو دوره زیست فناوری سنتی و کلاسیک از محصولات تخمیری استفاده شده است. با توجه به فصل ۵ کتاب زیست شناسی (۳)، تخمیر نتیجه بازسازی NAD^+ در فضای آزاد میان یاخته و مصرف ترکیبات آلی است. (۴) مربوط به دوره زیست فناوری نوین است.

فیزیک

۲۰۶ ۲ گام اول: چگالی آلیاژ ساخته شده را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{12\left(\frac{1}{4}V\right) + 8\left(\frac{3}{4}V\right)}{V}$$

$$= 9 \frac{g}{cm^3}$$

گام دوم: حجم قسمت توپر مکعب ساخته شده از این آلیاژ را به دست می آوریم:

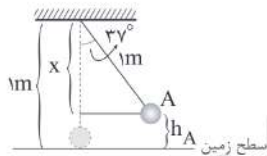
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{4500}{9} = 500 cm^3$$

گام سوم: حجم ظاهری مکعب را به دست می آوریم:

$$V = a^3 = 10^3 = 1000 cm^3$$

گام چهارم: با توجه به این که حجم کل مکعب برابر $1000 cm^3$ و حجم آلیاژ به کار رفته برای ساخت آن برابر $500 cm^3$ است، نتیجه می گیریم که حجم حفره توخالی داخل این مکعب برابر $500 cm^3$ می باشد.

۲۰۷ ۴ گام اول: ارتفاع آونگ در نقطه A از سطح زمین به صورت زیر به دست می آید:



$$\cos 37^\circ = \frac{x}{l} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = 8 m$$

$$h_A = l - x = 2 m$$

گام دوم: اگر در نقطه مورد نظر ارتفاع نسبت به نقطه A، ۱۰۰ درصد افزایش داشته باشد، ارتفاع نقطه B نسبت به سطح زمین برابر $4 m$ می شود و داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = mgh_B \Rightarrow \frac{1}{2}v_A^2 + 10(2) = 10(4)$$

$$\Rightarrow v_A = 2 \frac{m}{s}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید که یاخته خاخره توانایی تولید تعداد فراوانی یاخته دیگر را دارد (برخلاف یاخته های عمل کننده که هیچگاه نمی توانند تقسیم شوند)، اما این گزینه به خاطر کلمه «برای همیشه» نادرست است.

نکته: پس از این به بعد مواسمان باشد که یاخته های خاخره در یک فرد لزوماً تعداد زیادی یاخته ایجاد نمی کنند، زیرا ممکن است اصلاً در معرض پادگن قرار نگیرند و هیچگاه فعال نشوند. در ضمن این نکته برای اکثر انواع لنفوسیت های B و T اولیه نیز به درستی بیان شده است. بدانید که حدود یک میلیون نوع لنفوسیت B و ده میلیون نوع لنفوسیت T در بدن فرد وجود دارد؛ که اکثر آن ها همواره غیرفعال می مانند (البته اون اعداد یک میلیون و ده میلیون خارج از کتابن!) (۲) درست است که در لنفوسیت های B، فقط یاخته پادتن ساز است که پادتن ترشح می کند، اما در لنفوسیت های T، همگی (خصوصاً T کشنده) می توانند اینترفرون نوع II ترشح کنند. در ضمن همه یاخته های هسته دار انسان در صورت آلوده شدن به ویروس، می توانند اینترفرون نوع I را ترشح کنند.

(۳) این گزینه برای T کشنده نادرست است، اما برای یاخته پادتن ساز درست می باشد، پس به خاطر کلمه «همواره»، این گزینه نیز نادرست است.

۲۰۳ ۳ منظور قسمت اول این گزینه، گیاهان C_4 است. در همه گیاهانی که چرخه کالوین را انجام می دهند، نخستین ترکیب پایداری که در طی این واکنش ها ایجاد می شود، دارای سه اتم کربن است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) گیاهان C_3 و C_4 کربن دی اکسید را فقط در روز تثبیت می کنند. ویژگی گفته شده در قسمت دوم این گزینه، فقط در ارتباط با گیاهان C_4 درست است؛ نه گیاهان C_3 !

(۲) گیاهان C_3 و C_4 چنین توانایی دارند. گیاهان C_4 توان بسیار اندکی برای مقابله با تنفس نوری دارند!

(۴) در آغاز روشنایی چون یاخته های میانبرگ انباشته از CO_2 ذخیره شده به صورت یک اسید چهارکربنی می باشند، pH عصاره پایین و اسیدی است، اما چون در طول روز این اسید تجزیه شده و CO_2 در فتوسنتز به مصرف می رسد، در آغاز تاریکی، pH عصاره بالا و حالت اسیدی آن کم تر است.

۲۰۴ ۳ به طور کلی، بخش هایی که در مسیر رسیدن نور از محیط بیرون به شبکه، افزایش دهنده همگرایی پرتوها هستند، شامل اشک، قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه می باشند که از این بین به غیر اشک، سایر موارد جزء ساختارهای تشکیل دهنده کره چشم هستند. قرنیه و عدسی که ساختار یاخته ای دارند، شفاف هستند و فاقد رگ خونی می باشند. یاخته های قرنیه و عدسی همانند همه یاخته های زنده دیگر، توانایی تولید و ذخیره انرژی را دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید که عدسی جزء لایه های اصلی تشکیل دهنده کره چشم نیست. (۲) زلالیه و زجاجیه فاقد ساختار یاخته ای هستند. در جسم مژگانی و عنبیه، عضلات صاف وجود دارند. زجاجیه تنها با جسم مژگانی در تماس است؛ ولی زلالیه با هر دو بخش جسم مژگانی و عنبیه تماس دارد. (۴) یاخته های گیرنده نوری شبکه در پاسخ به نور، پتانسیل غشای خود را تغییر می دهند. زلالیه برخلاف زجاجیه، تماسی با شبکه ندارد.



۲۰۸ ۱ گام اول: اندازه جابه‌جایی انجام‌شده توسط جسم را در ثانیه سوم حرکت به دست می‌آوریم:

$$W = Fd \cos \alpha \Rightarrow 70 = 14d \Rightarrow d = 5m$$

گام دوم: برای جابه‌جایی در T ثانیه n حرکت شتاب‌دار با شتاب ثابت می‌توانیم از رابطه زیر کمک بگیریم:

$$\Delta x = (n - 0.5)aT^2 + \frac{1}{2}aT^2$$

$$\Rightarrow 5 = (3 - 0.5)a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: به کمک شتاب حرکت، اندازه نیروی اصطکاک و ضریب اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 14 - f_k = 2(2) \Rightarrow f_k = 10N$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 10 = \mu_k (20) \Rightarrow \mu_k = 0.5$$

۲۰۹ ۳ عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

پ) نادرست است. نیروهای کشش سطحی باعث می‌شوند که قطره آب در حال سقوط به صورت کروی باشد.

ت) اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح جامد بیشتر باشد، مایع حالت قطره بودن خود را حفظ می‌کند و روی سطح پخش نمی‌شود و سطح را تر نمی‌کند.

۲۱۰ ۱ گام اول: فشار ناشی از دو مایع را به دست می‌آوریم:

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 1000(10)(0.1) + 1350(10)(0.2) = 28 \times 10^3 Pa$$

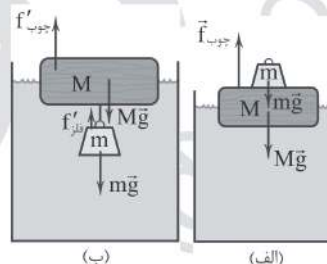
گام دوم: به کمک رابطه $F = PA$ مساحت کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$F = PA \Rightarrow A = \frac{F}{P} = \frac{11/2}{28 \times 10^3} m^2 = 4 cm^2$$

گام سوم: با مشخص شدن مساحت کف ظرف می‌توانیم حجم آب را پیدا کنیم:

$$V = Ah = 4(10) = 40 cm^3$$

۲۱۱ ۳ گام اول: نیروهای وارد شده به مجموعه را در هر دو شکل به صورت زیر مشخص می‌کنیم. اطلاعات مربوط به شکل (الف) را با پارامترهای معمولی و اطلاعات مربوط به شکل (ب) را با پریم نشان می‌دهیم و داریم:



گام دوم: از آنجایی که در هر دو شکل مجموعه در حال تعادل است، داریم:

$$(الف) f'چوب = mg + Mg$$

$$(ب) f'چوب + f'فلز = mg + Mg$$

با مقایسه طرفین دو رابطه بالا نتیجه می‌گیریم که نیروی شناوری کل وارد شده در دو مجموعه یکسان است، بنابراین وزن و حجم آب جابه‌جا شده در هر دو شکل یکسان می‌باشد. از طرف دیگر از آنجایی که نیروی شناوری وارد شده به چوب در شکل (الف) بیشتر از نیروی شناوری وارد شده به چوب در شکل (ب) است. ($f'چوب > f'چوب$) نتیجه می‌گیریم که در شکل (الف) چوب نسبت به شکل (ب) بیشتر در آب فرو رفته است.

۲۱۲ ۳ گام اول: شکل ساده‌ای از فرایندهای انجام‌شده را رسم می‌کنیم:

$$بخار آب 100^\circ C \rightarrow آب 100^\circ C \rightarrow آب 8^\circ C$$

$$مس 100^\circ C \rightarrow مس 52^\circ C$$

گام دوم: اندازه گرمایی که مس از دست می‌دهد برابر اندازه گرمایی است که آب می‌گیرد، بنابراین داریم:

$$m_1 c_1 \Delta \theta_1 + \left(\frac{2}{100} m_1\right) L_V = m_2 c_2 \Delta \theta_2$$

$$m_1 (4200)(78) + \left(\frac{1}{5} m_1\right) (2260 \times 10^3) = 1/6 (400)(420)$$

$$\frac{42000}{\text{نقسم کرده ایم}} \rightarrow 2m_1 + 0.2m_1(54) = 4(1/6)$$

$$\Rightarrow m_1 = 0.5 kg = 500g$$

۲۱۳ ۳ گام اول: به کمک رابطه درصد تغییرات مساحت، α را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta \times 100$$

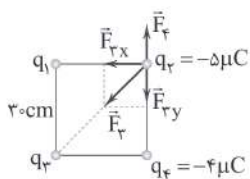
$$\Rightarrow 6 = 2\alpha(50)(100) \Rightarrow \alpha = 6 \times 10^{-4} \left(\frac{1}{^\circ C}\right)$$

گام دوم: برای به دست آوردن تقریبی درصد تغییرات چگالی می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -3\alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = -3(6 \times 10^{-4})(-25) \times 100 = 4.5\%$$

۲۱۴ ۲ اگر اجسام A و B را با یکدیگر مالش دهیم، جسم A دارای بار الکتریکی منفی و جسم B دارای بار الکتریکی مثبت خواهد شد. دقت کنید که اندازه بارهای الکتریکی ایجادشده در دو جسم یکسان بوده و در نتیجه تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو جسم یکسان است و باید خطوط میدان الکتریکی از B خارج شده و وارد A شوند، بنابراین تنها شکل رسم‌شده در گزینه (۲) می‌تواند درست باشد.



۲۱۵ ۱ گام اول: نیروهای واردشده

به بار q_2 را مطابق شکل زیر رسم می‌کنیم:

همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید با توجه به این‌که بار q_4 بار q_2 را دفع می‌کند و با توجه به این‌که برابند نیروهای واردشده به بار q_2 در راستای محور x است، نتیجه می‌گیریم که بار q_3 مثبت است و باید اندازه مؤلفه $\vec{F}_{xy}$ برابر اندازه $\vec{F}_x$ باشد تا بتواند آن را خنثی کند.

گام دوم: اندازه نیروی $\vec{F}_x$ را به دست می‌آوریم:

$$F_x = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 4 \times 10^{-12}}{900 \times 10^{-4}} = 2N$$

گام سوم: با توجه به مطالب بیان‌شده در دو گام قبل باید اندازه $\vec{F}_{xy}$ برابر 2N باشد تا بتواند $\vec{F}_x$ را خنثی کند. از طرف دیگر اندازه $\vec{F}_{xy}$ برابر اندازه $\vec{F}_{yx}$ بوده و برابر 2N است و داریم:

$$F_{ج} = F_1 + F_{2x} \Rightarrow 8 = F_1 + 2 \Rightarrow F_1 = 6N$$

۲۲۰ گام اول: ابتدا به کمک رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، جریان عبوری از سیملوله را به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 8.0 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} (4.0 \times 10^{-3}) I^2 \Rightarrow I = 0.02 \text{ A}$$

گام دوم: به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله، N را محاسبه می کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

$$\Rightarrow 0.6 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times (0.02)}{0.6} \Rightarrow N = 1500$$

۲۲۱ گام اول: از آن جایی که شیب نمودار $B-t$ در بازه زمانی $0/3 \text{ s}$

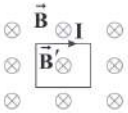
تا $0/6 \text{ s}$ ثابت است، می توانیم بگوییم که بزرگی نیروی محرکه القاشده در قاب در لحظه $t = 0/4 \text{ s}$ برابر با بزرگی نیروی محرکه متوسط القاشده در قاب در بازه زمانی $0/3 \text{ s}$ تا $0/6 \text{ s}$ است و داریم:

$$|\varepsilon| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = 1 \times (0.1)^2 \times \frac{0.6}{0.3} = 0.02 \text{ V}$$

گام دوم: به کمک قانون اهم، اندازه جریان القایی در قاب را به دست می آوریم:

$$I = \frac{|\varepsilon|}{R} = \frac{0.02}{0.4} = 0.05 \text{ A}$$

گام سوم: با توجه به نمودار رسم شده در صورت سؤال، در لحظه $t = 0/4 \text{ s}$ بزرگی میدان مغناطیسی درون سوی گذرنده از قاب در حال کاهش است، بنابراین همان طور که در شکل زیر می بینید، میدان القایی $(\vec{B}')$ در قاب در جهت میدان اصلی ایجاد می شود تا با کاهش آن مخالفت کند و در نتیجه جهت جریان القایی ایجاد شده در قاب ساعتگرد می شود.



۲۲۲ گام اول: در لحظه ای که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر

مقاومت، بیشترین مقدار ممکن (یعنی 10 V) را دارد، بزرگی جریان الکتریکی عبوری از مقاومت نیز بیشینه بوده و برابر 6 A خواهد بود. در این حالت توان مصرفی مقاومت برابر است با:

$$P = VI = 10 \times 6 = 60 \text{ W}$$

در صورت سؤال لحظه ای خواسته شده است که توان مصرفی مدار برابر 60 W می شود. بنابراین در لحظه مورد نظر I و V بیشینه هستند.

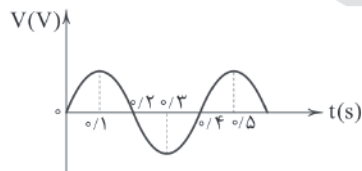
گام دوم: در ادامه به کمک معادله جریان الکتریکی، دوره حرکت را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} I &= 6 \sin(\Delta \pi t) \\ I &= I_m \sin\left(\frac{\gamma \pi}{T} t\right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta \pi = \frac{\gamma \pi}{T} \Rightarrow T = 0/4 \text{ s}$$

گام سوم: همان طور که در نمودار زیر می بینید در لحظاتی

که $t = (2n+1) \frac{T}{4}$ است، جریان و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت،

بیشینه است. بنابراین لحظه مورد نظر باید ضرب فرد $0/1 \text{ s}$ باشد و تنها عدد مطرح شده در گزینه (۱) این ویژگی را دارد.



گام آخر: با مشخص شدن F_1 می توانیم q_1 را به دست آوریم:

$$F_1 = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1| \times 5 \times 10^{-6}}{9.0 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1| = 12 \times 10^{-6} \text{ C} = 12 \mu\text{C}$$

و از آن جایی که بار q_1 ، بار q_2 را باید جذب کند، $q_1 > 0$ می باشد و داریم:

$$q_1 = 12 \mu\text{C}$$

۲۱۶ گام اول: اندازه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی جسم را به

دست می آوریم:

$$\Delta U_E = -|q| E d \cos \theta \xrightarrow{\theta = 180^\circ}$$

$$\Delta U_E = |q| E d \Rightarrow |\Delta U_E| = (3 \times 10^{-6}) \times 1.5 \times 2 \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-3} \text{ J}$$

گام دوم: اندازه تغییرات انرژی جنبشی جسم برابر اندازه تغییرات انرژی پتانسیل جسم است. بنابراین داریم:

$$|\Delta K| = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m (0 - 4) \Rightarrow m = 3 \times 10^{-3} \text{ kg} = 3 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 3 \times 10^{-3} \text{ kg} = 3 \text{ g}$$

۲۱۷ گام اول: به کمک رابطه انرژی مصرف شده، مقاومت الکتریکی

سیم را به دست می آوریم:

$$U = P \cdot t = \frac{V^2}{R} t$$

$$\Rightarrow 7/2 \times 36 \times 1.5 = \frac{(120)^2}{R} \times 30 \times 60 \Rightarrow R = 1 \Omega$$

گام دوم: به کمک رابطه ساختمان مقاومت، مقدار A را محاسبه می کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow 1 = \frac{10^{-6} \times 2}{A} \Rightarrow A = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 2 \text{ mm}^2$$

۲۱۸ گام اول: از آن جایی که مقاومت الکتریکی ولتسنج ایده آل، بی نهایت

است، هیچ جریانی از ولتسنج و مقاومت R_1 عبور نمی کند و عدد نشان داده شده توسط ولتسنج برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 است. در نتیجه برای به دست آوردن جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_2 داریم:

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ A}$$

۲۱۹ گام اول: با قطع کردن کلید K ، تعداد مقاومت هایی که به صورت

موازی به یکدیگر متصل شده بودند، کاهش می یابد و در نتیجه مقاومت

الکتریکی معادل مدار افزایش خواهد یافت. در ادامه طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ با

افزایش R_{eq} مقدار جریان خروجی از باتری کاهش می یابد و طبق رابطه PI با

کاهش جریان، افت پتانسیل باتری نیز کاهش خواهد یافت.

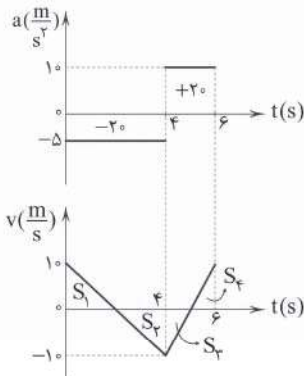
گام دوم: در حالت دوم با قطع کلید K ، مقاومت الکتریکی معادل مدار برابر R

می شود. در این حالت مقاومت خارجی مدار برابر مقاومت درونی باتری می شود و همان طور که می دانید در این حالت مدار، بیشینه توان مصرفی خود را دارد.

در نتیجه توان خروجی از باتری افزایش می یابد.



۲۲۶ ۱ گام اول: همان طور که می دانید مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان بیانگر تغییرات سرعت متحرک است. به کمک این نکته و با استفاده از نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان متحرک را به صورت زیر رسم می کنیم:



در نمودار رسم شده مساحت قسمت های S_1 و S_2 با یکدیگر برابر است و مساحت قسمت های S_2 و S_3 نیز با یکدیگر برابر می باشد. همان طور که می دانید مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان بیانگر جابه جایی متحرک است. با توجه به این که مساحت قسمت های بالایی برابر مساحت قسمت های پایینی می باشد، در ۶ ثانیه اول حرکت، جابه جایی متحرک صفر بوده و طبق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت متوسط متحرک نیز صفر است.

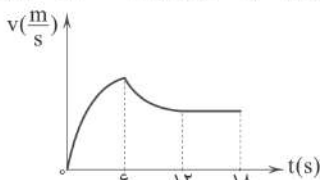
۲۲۷ ۱ به کمک قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = m_1(a) \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a} & (1) \\ 2F = m_2(a) \Rightarrow m_2 = \frac{2F}{a} & (2) \end{cases}$$

در ادامه فرض می کنیم نیروی $\vec{F}$ به جسمی به جرم $\frac{m_1 + m_2}{2}$ وارد شود، در این حالت داریم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F}{\frac{m_1 + m_2}{2}} \xrightarrow{(1), (2)} a = \frac{F}{\frac{F}{a} + \frac{2F}{a}} = \frac{F}{\frac{3F}{a}} = \frac{a}{3} = \frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$$

۲۲۸ ۳ ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت چترپاز را به صورت زیر رسم می کنیم:



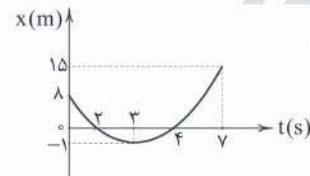
در ادامه درستی عبارات مطرح شده را بررسی می کنیم:

(الف) درست است. در لحظه $t = 5s$ تندی حرکت چترپاز در حال افزایش است. (ب) درست است. در بازه زمانی $t_1 = 6s$ تا $t_2 = 12s$ تندی چترپاز در حال کاهش بوده و حرکت او کندشونده است. (پ) درست است. از آن جایی که در لحظه $t = 12s$ چترپاز به تندی حد می رسد، می توانیم بگوییم که از این لحظه به بعد چترپاز با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می دهد. (ت) نادرست است. در تمام لحظات جهت حرکت چترپاز به سمت پایین است.

۲۲۳ ۳ برای پاسخ دادن به این سؤال بهترین راهکار رسم نمودار مکان - زمان متحرک است.

$$x = t^2 - 6t + 8$$

$$x = 0 \Rightarrow (t-2)(t-4) = 0 \Rightarrow t = 2s, 4s$$



در ادامه به کمک نمودار رسم شده به بررسی عبارت ها می پردازیم:
(الف) درست است.

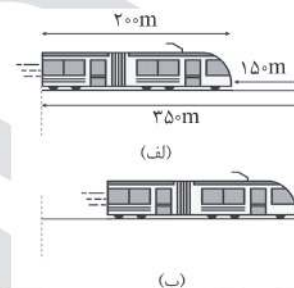
(ب) درست است. متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت خود در خلاف جهت محور X حرکت می کند.

(پ) نادرست است. متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 4s$ به مدت ۴s به صورت تندشونده حرکت می کند.

(ت) درست است. در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ و بازه زمانی $t_3 = 4s$ تا $t_4 = 7s$ در کل به مدت ۵ ثانیه بودار مکان متحرک در جهت محور X قرار دارد.

۲۲۴ ۱ گام اول: ابتدا شکل ساده ای از حرکت قطار را رسم می کنیم.

همان طور که در شکل (الف) می بینید، در لحظه t_1 قطار به طور کامل روی پل قرار می گیرد. در این حالت فاصله جلوی قطار تا انتهای پل برابر ۱۵۰m است. همان طور که در شکل (ب) می بینید، در لحظه t_2 جلوی قطار به انتهای پل می رسد و از این لحظه به بعد قطار شروع به خارج شدن از پل می کند.



گام دوم: بنابراین در بازه زمانی t_1 تا t_2 قطار به مدت ۵s به طور کامل روی پل قرار داشته است و در این بازه زمانی به اندازه ۱۵۰m جابه جا شده است و داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150}{5} = 30 \frac{m}{s}$$

۲۲۵ ۳ گام اول: برای به دست آوردن جابه جایی متحرک در T ثانیه

م حرکت می توانیم از رابطه $\Delta x = (n-0/5)aT^2 + v_0T$ استفاده کنیم:

$$\Delta x = (n-0/5)aT^2 + v_0T \Rightarrow \begin{cases} 16 = 0/5(a)(4) + 2v_0 \\ 8 = 0/5(a)(4) + 2v_0 \end{cases}$$

از حل دستگاه بالا داریم:

$$a = -2 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

گام دوم: در لحظه تغییر جهت، تندی متحرک صفر می شود و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2(t) + 10 \Rightarrow t = 5s$$

۲۲۲ ۴ گام اول: با توجه به این که چشمه دو موج یکسان است، امواج

منتشرشده در دو ریسمان. بسامدهای یکسانی دارند و طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ داریم:

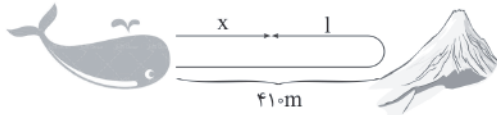
$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{ثابت } f} \frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار}} \frac{v_B}{v_A} = 2 \xrightarrow{\lambda_B = 2\lambda_A} \frac{v_B}{v_A} = 2$$

گام دوم: چون دو ریسمان هم جنس هستند، چگالی یکسانی دارند و داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{A_A}{A_B}} \xrightarrow{F_A = 2F_B} 2 = \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{A_A}{A_B}} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{4}$$

۲۲۳ ۴ گام اول: ابتدا شکل ساده‌ای از مسیر حرکت موج را رسم

می‌کنیم. در این شکل مسافت طی شده توسط موج برابر 1 و مسافت طی شده توسط وال برابر X در نظر گرفته شده است.



گام دوم: از آن جایی که موج و وال هر دو با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، داریم:
 $x + 1 = 2(410) \Rightarrow v_1 t + v_2 t = 820 \Rightarrow 10(2) + v_2(2) = 820$

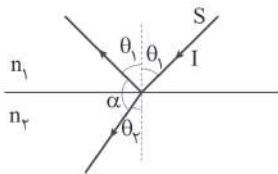
$$\Rightarrow v_2 = 400 \frac{m}{s}$$

بنابراین موج موردنظر با سرعت $400 \frac{m}{s}$ در آب منتشر می‌شود.

گام سوم: با مشخص بودن سرعت انتشار موج و بسامد موج به دست آوردن طول موج کار چندان دشواری نیست.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{10^5} = 4 \times 10^{-3} m = 4 mm$$

۲۲۴ ۱ گام اول: اگر زاویه تابش را با θ_1 و زاویه شکست را با θ_2 نشان دهیم، با توجه به شکل زیر داریم:



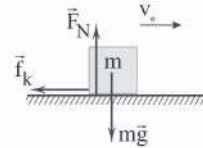
$$\theta_1 + \theta_2 + \alpha = 180^\circ \xrightarrow{\alpha = 75^\circ} \theta_1 + \theta_2 = 105^\circ$$

گام دوم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{3}{2}} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \sqrt{\frac{3}{2}} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

با توجه به معادلات به دست آمده در دو گام قبل می‌توانیم به دستگاه زیر دست پیدا کنیم و با حل این دستگاه θ_1 و θ_2 را به دست می‌آوریم. البته به شما توصیه می‌کنیم در این مرحله با جایگذاری مقادیر مطرح شده در گزینه‌ها، مقدار درست برای θ_2 را پیدا کنید.

$$\left. \begin{aligned} \theta_1 + \theta_2 &= 105^\circ \\ \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} &= \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_1 = 45^\circ, \theta_2 = 60^\circ$$



۲۲۹ ۱ گام اول: فرض کنید مطابق شکل

زیر جسمی به جرم m بر روی یک سطح افقی با تندی اولیه v_0 پرتاب شود. در این حالت شتاب حرکت جسم برابر است با:

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \Rightarrow -\mu_k (mg) = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

گام دوم: برای به دست آوردن جابه‌جایی طی شده توسط جسم از لحظه پرتاب تا لحظه توقف به کمک معادله سرعت - جابجایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$0 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{2a}$$

گام سوم: از ترکیب دو معادله به دست آمده در گام‌های قبل داریم:

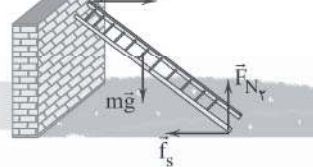
$$\left. \begin{aligned} a &= -\mu_k g \\ \Delta x &= \frac{-v_0^2}{2a} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{2(-\mu_k g)} = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \left(\frac{v_{0B}}{v_{0A}} \right)^2 \times \frac{\mu_{kA}}{\mu_{kB}} \Rightarrow \frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} = \left(\frac{2v_0}{v_0} \right)^2 \times \frac{\mu}{2\mu} \Rightarrow \Delta x_B = 2/4 m$$

۲۳۰ ۴ گام اول: نیروهای واردشده به نردبان را مطابق شکل زیر

رسم می‌کنیم:



گام دوم: بزرگی نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، برابر $50 N$ است و بزرگی نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند (که برابر برآیند نیروهای $\vec{F}_s$ و $\vec{F}_{N_p}$ می‌باشد)، برابر $130 N$ است و داریم:

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow f_s = F_{N_1} = 50 N$$

$130 N$ = بزرگی برآیند نیروهایی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند

$$\Rightarrow 130 = \sqrt{F_{N_p}^2 + f_s^2}$$

$$\Rightarrow 130 = \sqrt{F_{N_p}^2 + 50^2} \Rightarrow F_{N_p} = 120 N$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow mg = F_{N_p}$$

$$\Rightarrow m(10) = 120 \Rightarrow m = 12 kg$$

۲۳۱ ۲ گام اول: در هر دوره نوسانگر مسافتی معادل $4A$ را طی می‌کند. بنابراین داریم:

$$4A = 8 \Rightarrow A = 2 cm$$

گام دوم: به کمک بیشینه تندی نوسانگر، مقدار بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow 0.1 = 2 \times 10^{-2} \omega \Rightarrow \omega = 5 \frac{rad}{s}$$

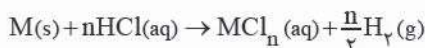
گام سوم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 5 = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow 25 = \frac{10}{L}$$

$$\Rightarrow L = \frac{10}{25} = \frac{2}{5} m = 40 cm$$



۲۴۲ ۲ ظرفیت فلز M را n در نظر می‌گیریم. در این صورت معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{M \text{ فلز}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{8/064}{\frac{n}{2} \times 22/4} = \frac{0/24}{1} \Rightarrow n = 3$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3/6 \times 6}{(227 + 273)} = \frac{P_2 \times (6 + 24)}{(177 + 273)}$$

$$\Rightarrow P_2 = 0/648 \text{ atm}$$

$$0/5 \text{ L Ca(NO}_3)_2 \times 2/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1/25 \text{ mol Ca(NO}_3)_2$$

$$\Rightarrow 1/25 \text{ mol Ca}^{2+}, 2/5 \text{ mol NO}_3^-$$

$$0/3 \text{ L Fe(NO}_3)_3 \times 1/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0/45 \text{ mol Fe(NO}_3)_3$$

$$\Rightarrow 0/45 \text{ mol Fe}^{3+}, 1/35 \text{ mol NO}_3^-$$

$$[Ca^{2+}]_{\text{نهایی}} = \frac{1/25 \text{ mol}}{500 \text{ L}} = 0/0005 \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$[NO_3^-]_{\text{نهایی}} = \frac{(2/5 + 1/35) \text{ mol}}{500 \text{ L}} = 0/00077 \text{ mol.L}^{-1}$$

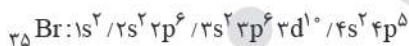
۲۴۵ ۳ با افزایش دما انحلال پذیری Li_2SO_4 در آب، مشابه انحلال پذیری گاز O_2 در آب، کاهش می‌یابد.

$$?g N = 2/5 \times 10^3 g NH_4NO_3(aq) \times \frac{930 g NO_3^-}{10^6 g NH_4NO_3(aq)} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 g NO_3^-} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4NO_3}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_4NO_3}$$

$$\times \frac{14 g N}{1 \text{ mol N}} = 10/5 g N$$

۲۴۷ ۲ هالوژن مورد نظر برم (Br) است.



$$n + l \geq 5: 4p, 3d \Rightarrow \text{شمار الکترون ها} = 5 + 10 = 15e^-$$

۲۴۸ ۳ از سوختن یک گرم اتانول در مقایسه با سوختن یک گرم متانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۲۴۹ ۳ فقط مورد «آ» درست نام گذاری شده است.

بررسی سایر موارد:

ب) نام درست ترکیب مورد نظر، ۵ - اتیل - ۳، ۶ - تری متیل اوکتان است.

پ) چنین آلکانی وجود ندارد. زیرا به کربن شماره (۳) در زنجیر اصلی، ۵ اتم کربن متصل شده است.

ت) نام درست ترکیب مورد نظر، ۳، ۳، ۴ - تری متیل هپتان است.

۲۳۵ ۴ با افزایش شدت پرتوهای تابیده شده، انرژی پرتوهای فرودی افزایش می‌یابد و از آن جایی که $E = nhf$ بوده و بسامد پرتوها ثابت است، نتیجه می‌گیریم که تعداد فوتون‌های تابیده شده به کلاهی افزایش یافته است. همان طور که می‌دانید هر فوتون می‌تواند یک الکترون را از سطح کلاهی جدا کند، بنابراین تعداد الکترون‌های جدا شده افزایش خواهد یافت. از طرف دیگر چون بسامد فوتون‌های تابیده شده ثابت است، انرژی فوتون‌های فرودی و انرژی جنبشی و تندی الکترون‌های جدا شده نیز ثابت می‌ماند.

شیمی

۲۳۶ ۴ آنیون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.

۲۳۷ ۱ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

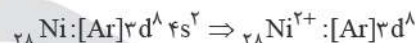
$$\frac{1}{V} (A \text{ مولی}) = \frac{1}{12} (M \text{ مولی}) \Rightarrow \frac{A \text{ جرم مولی}}{M \text{ جرم مولی}} = \frac{V}{12}$$

$$\frac{M \text{ جرم مولی}}{A \text{ جرم مولی}} = \frac{\text{شمار مول های } M}{\text{شمار مول های } A} = \frac{\text{شمار اتم های } M}{\text{شمار اتم های } A}$$

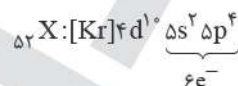
$$= \frac{M \text{ جرم}}{A \text{ جرم}} \times \frac{A \text{ جرم مولی}}{M \text{ جرم مولی}} = \frac{21}{15} \times \frac{V}{12} = \frac{49}{60}$$

۲۳۸ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

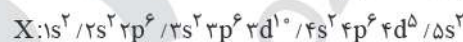
ب) شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ اتم آهن و یون نیکل (II) به ترتیب برابر با ۶ و ۸ الکترون است:



ت) اتم آهن دارای ۸ الکترون ظرفیتی است، در صورتی که شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر با ۶ الکترون است.

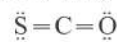


۲۳۹ ۴ منظور از $l = 2$ زیرلایه d است.

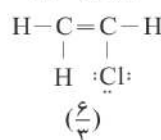
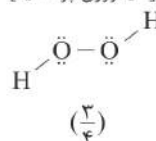


البته آرایش الکترونی اتم X می‌تواند به $5s^1$ نیز ختم شده باشد که در هر دو صورت، شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون آن برابر ۱۰ زیرلایه است.

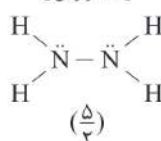
۲۴۰ ۳ ساختار لوویس هر چهار گونه و نسبت مورد نظر در زیر آمده است: [وینیل کلرید]



[هیدروژن پراکسید]



[هیدرازین]



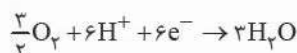
[۲ اتم] CuS : مس (II) سولفید

۲۴۱ ۳

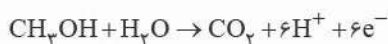
[۱۵ اتم] $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$: منیزیم دی‌هیدروژن فسفات



عدد ۶ را به عنوان ضریب e^- در نیم‌واکنش کاتدی در نظر گرفته و سایر گونه‌ها را موازنه می‌کنیم:



اگر نیم‌واکنش کاتدی فوق را با واکنش کلی سلول مقایسه کنیم، نیم‌واکنش آندی سلول به صورت زیر خواهد بود:



عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. **۲ ۲۶۲**

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در برق‌کافت سدیم کلرید مذاب، با وجود این‌که یون‌های کلسیم حضور دارند، فلز کلسیم به دست نمی‌آید. این مطلب نشان می‌دهد که کلسیم کاهنده‌تر از سدیم بوده و E° کاهشی کلسیم، منفی‌تر از E° کاهشی سدیم است.
(ب) در سلول هال، گاز تولیدشده در آند همان CO_2 است که هر مول از آن، بر اثر مبادله ۴ مول الکترون و از گرافیت تولید می‌شود:



$$\left[\begin{array}{cc} 4 & 22/4 \\ 3/6 & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 20/16$$

۲ ۲۶۳ تبدیل $Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$ از نوع اکسایش است. زیرا عدد اکسایش کروم در Cr^{3+} برابر ۳+ و در $Cr_2O_7^{2-}$ برابر ۶+ است. فرایند اکسایش به یک اکسنده نیاز دارد.

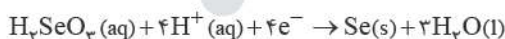
بررسی هر چهار مورد:

• NaI : عدد اکسایش ید در این ترکیب برابر ۱- است که کوچک‌ترین عدد اکسایش ید محسوب می‌شود. بنابراین NaI فقط می‌تواند در نقش کاهنده ظاهر شود.

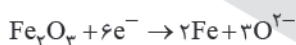
• I_2O_5 و HOI : عدد اکسایش ید در I_2O_5 و HOI به ترتیب برابر ۵+ و ۱+ است که در هر دو مورد، بین کوچک‌ترین (۱-) و بزرگ‌ترین عدد اکسایش (۷+) این عنصر است. بنابراین این دو گونه در هر دو نقش اکسنده و کاهنده می‌توانند ظاهر شوند.

• KIO_4 : عدد اکسایش ید در این ترکیب برابر ۷+ است که بزرگ‌ترین عدد اکسایش این عنصر محسوب می‌شود. بنابراین KIO_4 فقط می‌تواند در نقش اکسنده ظاهر شود.

۱ ۲۶۴ شکل موازنه شده نیم‌واکنش داده شده به صورت زیر است:



در واکنش میان Fe_2O_3 و Al ، نیم‌واکنش مربوط به کاهش Fe_2O_3 به صورت زیر است:



هر چند در نیم‌واکنش فوق، الکترون مصرف‌شده و Fe_2O_3 نیز اکسنده است، اما چون در صورت سؤال اطلاعات مربوط به Fe_2O_3 داده شده است، ناگزیر به نوشتن نیم‌واکنش کاهش و موازنه آن هستیم. فراموش نکنید که در یک واکنش، شمار الکترون‌های تولیدشده با شمار الکترون‌های مصرف‌شده برابر است.

به همین ترتیب غلظت H^+ در محلول اسید اضافه شده برابر است با:

$$pH = 1/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/4} = 10^{-0.25} = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت OH^- در محلول نهایی

(شمار مول‌های H^+ اسید اضافه‌شده) - (شمار مول‌های OH^- محلول اولیه) =
حجم کل محلول

$$4 \times 10^{-2} = \frac{(0.2 \times 0.2) - (0.4 \times V)}{0.2 + V} \Rightarrow V = 0.89 \text{ L} \equiv 89 \text{ dL}$$

۴ ۲۵۹ غلظت مولی هر کدام از محلول‌های I و II را به دست می‌آوریم:

$$I\ (HCN): pH = 3/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/4} = 10^{-0.75} = 4 \times 10^{-4}$$

$$[H^+] = \alpha \cdot M \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = (4 \times 10^{-3})M \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$II\ (HCl): pH = 1/6$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{-1/6} = 10^{-0.166} \times 10^{-1} = \frac{1}{10^{0.166}} \times 10^{-1}$$

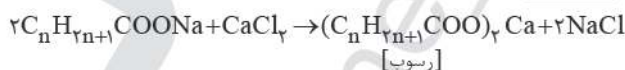
$$= \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن‌جا که حجم محلول پتانس لازم برای خنثی کردن محلول $\frac{1}{4} HCN$ حجم محلول پتانس لازم برای خنثی کردن محلول HCl است، می‌توان نوشت:

$$\frac{n_I M_I V_I}{HCN} = \frac{1}{4} \frac{n_{II} M_{II} V_{II}}{HCl} \Rightarrow 1 \times 0.1 \times a = \frac{1}{4} (1 \times 0.025 \times b)$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = 0.0625$$

۲ ۲۶۰ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$2(12n + 2n + 1 + 12 + 2(16)) + 40 = 28n + 130$$

$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی کلسیم کلرید}}{\text{ضریب}}$$

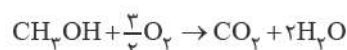
$$\Rightarrow \frac{0.04 \times 0.4 \times \frac{75}{100}}{1} = \frac{6/264}{1 \times (28n + 130)} \Rightarrow n = 14$$



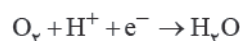
$$\Rightarrow \text{شمار اتم‌ها} = 14 + 29 + 1 + 1 + 1 + 1 = 47$$

۲ ۲۶۱ واضح است که معادله موازنه شده واکنش کلی سلول سوختی

متانول به صورت زیر است:



از طرفی مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه نشده نیم‌واکنش کاتدی این سلول به صورت زیر است:



برای موازنه کردن نیم‌واکنش کاتدی به این صورت عمل می‌کنیم: عدد اکسایش کربن در متانول برابر ۲- و در کربن دی‌اکسید برابر ۴+ است. بنابراین به ازای مصرف هر مول متانول، ۶ مول e^- مبادله می‌شود.



۲۶۹ ۲ موارد «ب» و «پ» جمله مورد نظر را به درستی کامل می‌کنند.
نمودارهای (۱) و (۲) مربوط به دو واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) هستند که انرژی
فعال سازی واکنش (۱)، بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش (۲) است. یعنی واکنش
(۱) در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری در مقایسه با واکنش (۲) انجام می‌شود.

بررسی هر چهار مورد:

آ) تجزیه گاز NOCl یک واکنش گرماگیر است.

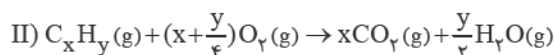
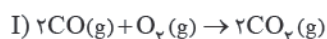
ب) سوختن فسفر سفید، راحت تر از سوختن گاز هیدروژن انجام می‌شود.

پ) سوختن گاز هیدروژن، راحت تر از تشکیل آمونیاک (واکنش میان
گازهای N_2 و H_2) انجام می‌شود.

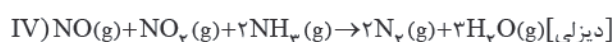
ت) واکنش تولید NO از گازهای N_2 و O_2 یک واکنش گرماگیر است.

۲۷۰ ۴ واکنش حذف آلاینده‌های CO و C_xH_y در مبدل کاتالیستی

خودروهای بنزینی و دیزلی یکسان است:



واکنش حذف اکسید(های) نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروی بنزینی،
متفاوت با خودروی دیزلی است:



بررسی هر چهار گزینه:

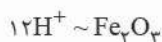
(۱) در واکنش‌های (I) و (II) که کربن حضور دارد، عدد اکسایش C از ۰ به +۲
(در CO) و منفی (در C_xH_y) به +۴ (در CO_2) رسیده است. بنابراین در
هر دو واکنش، کربن نقش کاهنده را دارد.

(۲) به واکنش‌های (III) و (IV) نگاه کنید.

(۳) شمار فراورده‌های ناشی از واکنش‌های انجام شده در مبدل خودروی
بنزینی شامل چهار گاز CO_2 ، H_2O ، N_2 و O_2 بوده، در حالی که در مبدل
خودروی دیزلی، فراورده‌ها شامل سه گاز CO_2 ، H_2O و N_2 هستند.

(۴) در واکنش (IV) عدد اکسایش اکسیژن هیچ تغییری نکرده است.

با توجه به داده‌های سؤال، شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش اول،
دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش دوم است. بنابراین
ضریب e^- در نیم‌واکنش اول، باید دو برابر ضریب e^- در نیم‌واکنش دوم
باشد. برای رسیدن به این هدف، کافی است ضرایب نیم‌واکنش اول را در عدد ۳
ضرب کنیم. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow \text{جرم آهن (III) اکسید} = \frac{\text{حجم} (L) \times \text{غلظت مولی} H^+}{\text{ضریب}}$$

$$\frac{x \times 0.6L}{12} = \frac{6/4g}{1 \times 160} \Rightarrow x = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

به این ترتیب غلظت یون هیدرونیوم به میزان ۰/۸ مولار کاهش می‌یابد.

$$-\log(0.8) = -[\log 8 + \log 10^{-1}] = -[3 \log 2 - 1] \\ = -[3(0.3) - 1] = 0.1$$

۲۶۵ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درباره Fe_2O_3 درست هستند.

۲۶۶ ۱ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

یون‌های A و B به ترتیب همان یون‌های Cl^- و Na^+ هستند.

بررسی هر چهار عبارت:

آ) هنگامی که NaCl در آب حل می‌شود، مولکول‌های آب از سر منفی خود
(اتم اکسیژن)، یون‌های B یا همان Na^+ را احاطه می‌کنند.
(ب)

$$\frac{\text{جرم } Cl^- \text{ یا } A}{\text{جرم } Na^+ \text{ یا } B} = \frac{\text{درصد جرمی } A \text{ یا } Cl^-}{\text{درصد جرمی } B \text{ یا } Na^+} = \frac{1 \times 35.5}{1 \times 23} = 1.54 > 1.5$$

پ) در شبکه بلوری NaCl، هر یون مثبت توسط شش یون منفی احاطه
شده است.

ت) به دلیل غلبه نیروهای جاذبه بر نیروهای دافعه، فاصله میان یون‌های
ناهم‌نام، کم‌تر از فاصله میان یون‌های هم‌نام است.

۲۶۷ ۲ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) نیتینول به آلیاژ هوشمند معروف است.

پ) در گذشته انسان، رنگدانه‌ها را از منابع طبیعی هم‌چون گیاهان، جانوران و
برخی کانی‌ها تهیه می‌کرد. نفت خام جزو منابع جدید و امروزی تهیه رنگدانه‌ها
به شمار می‌آید.

۲۶۸ ۴ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی
به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ نام دارد.
پ) هر گاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است
گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



[www.
arefonline.ir](http://www.arefonline.ir)



مرکز مشاوره عارف

