

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۲)

جمعه ۹۹/۰۵/۱۰



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست 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



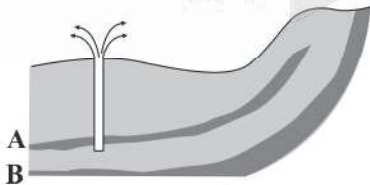


زمین‌شناسی



DriQ.com

- ۱۰۱- شکل مسیر حرکت سیارات توسط کدام دانشمندان مشابه بیان شد؟
 (۱) کوپرنیک و بطلیموس (۲) کپلر و کوپرنیک (۳) بطلیموس و کپلر (۴) گالیله و کوپرنیک
- ۱۰۲- اگر نیمه عمر یک عنصر پرتوزا در یک نمونه سنگ ۱۴۰۰۰ سال باشد، چند سال طول می‌کشد تا $\frac{7}{8}$ آن تجزیه و به عنصر پایدار تبدیل گردد؟
 (۱) ۲۸۰۰۰ (۲) ۱۱۲۰۰۰ (۳) ۴۲۰۰۰ (۴) ۱۴۰۰۰۰
- ۱۰۳- در روز اول تیر ماه، سایه اجسام بین کدام مناطق به سمت شمال تشکیل می‌شود؟
 (۱) استوا تا مدار رأس السرطان (۲) مدار رأس‌الجدی تا مدار رأس السرطان
 (۳) مدار رأس السرطان تا قطب شمال (۴) استوا تا مدار رأس‌الجدی
- ۱۰۴- در یک نمونه رسوب، فسیل یک دوزیست یافت شده است. زمان تشکیل این رسوب در کدام دوره زمین‌شناسی غیرممکن است؟
 (۱) کربنیفر (۲) اردوویسین (۳) تریاس (۴) پرمین
- ۱۰۵- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟
 (۱) حالت حسیض خورشیدی حداقل فاصله سیاره تا خورشید است.
 (۲) حدود ۴ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره مذاب در مدار خود قرار گرفت.
 (۳) پیدایش اولین پرنده قبل از پیدایش اولین گیاه گلدار صورت گرفته است.
 (۴) چگالی سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها، بیشتر از سنگ‌های قاره‌ای است.
- ۱۰۶- کدام دو عنصر جمعاً حدود ۵۰ درصد عناصر فراوان پوسته جامد زمین را شامل می‌شوند؟
 (۱) سیلیسیم و آلومینیم (۲) اکسیژن و سیلیسیم (۳) آلومینیم و آهن (۴) اکسیژن و آهن
- ۱۰۷- منظور از ذخایر پلاستیکی کدام است؟
 (۱) کانی‌هایی که در مسیر رودها ته‌نشین می‌شوند.
 (۲) کانی‌های اقتصادی درشت‌بلور در سنگ‌ها
 (۳) عناصر فلزی ته‌نشین شده در بخش زیرین ماگما
 (۴) رگه‌های معدنی اطراف ماگما
- ۱۰۸- در مراحل تشکیل انواع زغال سنگ، به تدریج افزایش و کاهش می‌یابد.
 (۱) تراکم - درصد کربن (۲) تراکم - درصد آب و مواد فرار
 (۳) درصد کربن - تراکم (۴) درصد آب و مواد فرار - درصد تراکم
- ۱۰۹- عرض و عمق یک رود به ترتیب ۱۲۰ و ۲۰۰ سانتی‌متر است. اگر آب رود با سرعت ۲ متر بر ثانیه در حال حرکت باشد، دبی رود چند متر مکعب بر ثانیه است؟
 (۱) ۵۲ (۲) ۵/۲ (۳) ۴۸ (۴) ۴/۸
- ۱۱۰- با توجه به شکل، از دهانه چاه آب خودبه‌خود از دهانه بیرون می‌ریزد، لایه A و لایه B هستند. (به ترتیب)
 (۱) نفوذپذیر - نفوذپذیر (۲) نفوذناپذیر - نفوذناپذیر
 (۳) نفوذپذیر - نفوذناپذیر (۴) نفوذناپذیر - نفوذپذیر
- ۱۱۱- با افزایش میزان املاح آب‌های زیرزمینی افزایش می‌یابد.
 (۱) حجم آب نفوذی (۲) عمق قرارگیری آب زیرزمینی
 (۳) مسافت طی شده (۴) سرعت حرکت آب
- ۱۱۲- تفاوت اصلی در تشکیل برکه و باتلاق در کدام مورد است؟
 (۱) عمق قرارگیری لایه نفوذناپذیر (۲) عمق سطح ایستابی
 (۳) شکل و پستی و بلندی سطح زمین (۴) میزان حجم آب زیرزمینی خارج شده





۱۱۳- کدام سنگ دگرگونی برای سازه‌ها تکیه‌گاه مناسبی نمی‌باشد؟

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

۱۱۴- مصالح بخش زیراساس و آستر در جاده‌ها در کدام دو مورد مشابه‌اند؟

- (۱) شن و رس (۲) ماسه و سیلت (۳) قیر و سیلت (۴) ماسه و شن

۱۱۵- کدام عنصر از عناصر جزئی پوسته زمین نمی‌باشد؟

- (۱) روی (۲) مس (۳) طلا (۴) منگنز

۱۱۶- وجود کدام کانی در لایه‌های رسوبی یک آبخوان موجب ورود عنصر آرسنیک به آب‌های زیرزمینی می‌شود؟

- (۱) کالکوپیریت (۲) مانیتیت (۳) پیریت (۴) هماتیت

۱۱۷- افزایش و کاهش در بدن، می‌تواند سبب آسیب به دستگاه ایمنی گردد.

- (۱) روی - ید (۲) جیوه - روی (۳) جیوه - آرسنیک (۴) ید - روی

۱۱۸- توف آتشفشانی یک نوع سنگ است و در محیط‌های دریایی تشکیل می‌شود.

- (۱) آذرآواری - کم‌عمق (۲) آذرآواری - عمیق

- (۳) آذرین - کم‌عمق (۴) آذرین - عمیق

۱۱۹- کدام خصوصیت مربوط به موج زمین‌لرزه زیر نمی‌باشد؟

- (۱) ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد.

- (۲) در کانون زلزله تشکیل می‌گردد.

- (۳) قبل از امواج سطحی توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود.

- (۴) سرعت کمتری نسبت به امواج طولی دارد.

۱۲۰- شکل مقابل یک را نشان می‌دهد.

- (۱) ناودیس خوابیده

- (۲) چین تک‌شیب ساده

- (۳) تاقدیس خوابیده

- (۴) چین تک‌شیب خوابیده

۱۲۱- کدام جمله در مورد بمب آتشفشانی صحیح‌تر است؟

- (۱) ذرات جامد بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر خارج شده از دهانه آتشفشان

- (۲) مواد جامدی که از دهانه آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند.

- (۳) در اثر به هم چسبیدن ذرات تفرا به وجود می‌آید.

- (۴) ذرات جامد دوکی شکل بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر خارج شده از دهانه آتشفشان

۱۲۲- در اثر تنش کششی گسل تشکیل می‌شود و در این گسل فرود یواره به سمت حرکت می‌کند.

- (۱) معکوس - بالا (۲) عادی - بالا (۳) معکوس - پایین (۴) عادی - پایین

۱۲۳- در پهنه زمین‌ساختی سنگ‌های تمام دوران‌های زمین‌شناسی قابل مشاهده است.

- (۱) البرز (۲) ایران مرکزی

- (۳) شرق و جنوب شرق ایران (۴) سهند - بزمان

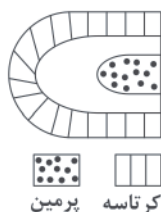
۱۲۴- امتداد تقریبی کدام گسل با بقیه متفاوت است؟

- (۱) درونه (۲) انار (۳) ده شیر - بافت (۴) باخترانه

۱۲۵- ذخایر «عظیم گاز» و «معدن سرب و روی ایرانکوه» از منابع اقتصادی کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران محسوب می‌شوند؟ (به ترتیب)

- (۱) کپه‌داغ - ایران مرکزی (۲) زاگرس - سهند، بزمان

- (۳) البرز - سنندج، سیرجان (۴) کپه‌داغ - سنندج، سیرجان





ریاضیات



۱۲۶- اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۲۷- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x-1}$ را ابتدا یک واحد سمت چپ و سپس یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم. نمودار جدید و نمودار قبلی با چه طولی متقاطع هستند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) نقطه برخوردی ندارند.

۱۲۸- اگر حاصل ضرب ۹ جمله اول از یک دنباله هندسی برابر ۵۱۲ باشد و نسبت جمله چهاردهم به جمله دهم برابر $\sqrt{2}$ باشد، جمله اول این دنباله کدام است؟

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

۱۲۹- اگر در یک دنباله حسابی $a_5^2 - a_3^2 = 504$ و $a_4 = 7$ باشد، جمله چندم دنباله برابر ۴۳ است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۱ (۴) ۲۲

۱۳۰- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) صفر (۳) ۸ (۴) ۶

۱۳۱- نقاط $A(a, a-1)$ ، $B(1, 2)$ و $C(0, 2)$ سه رأس مثلث ABC هستند، اگر این مثلث در رأس A متساوی الساقین باشد، فاصله A از مبدأ مختصات چقدر است؟

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

۱۳۲- در صورتی که $f(x) = \sqrt[3]{1-x}$ و $\log(x) = 2x$ باشد، حاصل $\text{gof}(-7)$ چقدر است؟

- (۱) ۶۵ (۲) -۶۴ (۳) ۶۳ (۴) -۶۳

۱۳۳- اگر $f(x) = a^x + b^x$ ، $f(2) = f(1) + 8 = 13$ باشد، $f(3)$ چقدر است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۷ (۳) ۳۵ (۴) ۴۱

۱۳۴- اگر $\log_3(x^2 + 2x + 1) + \log_4(x^4 + 2x^2 + 1) = 1$ باشد، حاصل $\log_6(x^2 + x + 1)$ چقدر است؟

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

۱۳۵- اگر دوره تناوب تابع $f(x)$ ، $\frac{2}{9}$ برابر عکس دوره تناوب تابع $f(2x)$ باشد، دوره تناوب تابع $f(\frac{x}{3})$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۳۶- اگر باقی‌مانده $f(x)$ بر $x-1$ برابر ۴ باشد، آنگاه باقی‌مانده تابع $g(x) = f(\frac{x}{3}) - f(x^2) + f(2x) + x$ بر $x-2$ چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



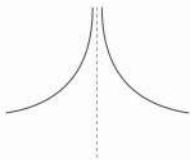
۱۳۷- تابع $f(x) = [x] + 1$ در چند نقطه از بازه $(-\sqrt{3}, \sqrt[3]{30})$ حد ندارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۳۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x - \sqrt[3]{\sin x}}{\cos x - \sqrt{\cos x}}$ کدام است؟

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

۱۳۹- در صورتی که تابع $f(x) = \frac{(-1)^{[x]} + a}{x-1}$ در همسایگی خط $x=1$ به صورت شکل زیر باشد، حدود a کدام است؟



- (۱) $a > 1$
(۲) $a < -1$
(۳) $-1 < a < 1$
(۴) هیچ مقدار a

۱۴۰- اگر $f(x) = (x+2)^3 - 1$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) + f(x-2)}{f(-x) + 2f(x)}$ کدام است؟

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

۱۴۱- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2x) - 4}{x - 2} = 1$ باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر تابع $f(x)$ در نقطه‌ای به طول ۴ واقع بر آن کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a[x] - b & x \geq 1 \\ |x^2 - 1| + ax - a & x < 1 \end{cases}$ در $x=1$ مشتق پذیر باشد، در این صورت $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۳- اگر $f(x) = ax^3 - bx - 1$ و داشته باشیم $f(x) + f'(x) + f''(x) = ax^3 + x^2 + x + c$ ، آن‌گاه مقدار c کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -2 (۴) -1

۱۴۴- اگر $f'(2x) = x^2$ باشد، مشتق $f(ax)$ کدام است؟

- (۱) $a^2 x^2$ (۲) $\frac{a^3 x^2}{2}$ (۳) $\frac{a^2 x^2}{4}$ (۴) $\frac{a^3 x^2}{3}$

۱۴۵- معادله خطی که نقاط اکسترمم تابع $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x-1}$ را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

- (۱) $y = x + 1$ (۲) $y = -x + 1$ (۳) $y = 2x - 3$ (۴) $y = -2x + 3$

۱۴۶- مینیمم مطلق تابع $f(x) = \frac{x^2}{16} + \frac{1}{x}$ در بازه $[1, 4]$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{17}{16}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۴۷- اگر مقادیر تابع $y = f(x)$ منفی و اکیداً صعودی باشد، چند تابع از توابع زیر قطعاً اکیداً نزولی است؟

- (الف) $f(-x)$ (ب) $f^2(x)$ (ج) $\sqrt[3]{f(x)}$
(د) $-x^3 - f(x)$ (ه) $x^2 + f(x)$
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۴۸- با ارقام ۲، ۰، ۳، ۴، ۵، ۶ چند عدد چهاررقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت به طوری که شامل ۲، ۳ نباشند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۴۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۴۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از فضای نمونه‌ای S باشند و $n(A) = n(B) + 2 = n(A \cup B) - 2 = 8$ باشد، با چه احتمالی A یا B رخ می‌دهد؟

- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۵۰- اگر $P(A|B) = \frac{2}{5}$ و $P(B'|A) = \frac{3}{7}$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{P(A-B)}{P(B-A)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{14}{15}$ (۳) $\frac{8}{35}$ (۴) $\frac{14}{20}$

۱۵۱- اگر میانگین ۱۰ داده آماری $X_1, X_2, \dots, X_p, \dots, X_{10}$ برابر ۱۰ باشد، میانگین داده‌های آماری $Y_i = X_i + 10i$ چقدر است؟

- (۱) ۵۵ (۲) ۴۵ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵

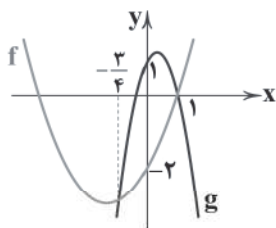
۱۵۲- اگر نقطه $A(-1, k)$ روی وارون تابع $y = x^3 + x - 11$ قرار گیرد، کدام نقطه روی وارون تابع قرار دارد؟

- (۱) $(k-1, -9)$ (۲) $(k+1, 9)$ (۳) $(-9, k-1)$ (۴) $(9, k+1)$

۱۵۳- معادله $\cot x = \frac{3}{4} \sin 2x$ در فاصله $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

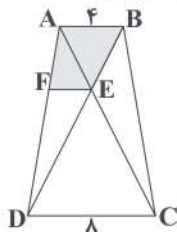
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۵۴- نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ که سهمی هستند به صورت شکل زیر است. مقدار $f(2) - g(2)$ چقدر است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۵۵- از نقطه E (محل برخورد دو قطر) در دوزنقه ABCD خطی به موازات قاعده‌ها رسم کرده‌ایم. مساحت دوزنقه ABCD چند برابر مساحت دوزنقه ABEF است؟



- (۱) $5/4$ (۲) $5/6$ (۳) $5/2$ (۴) $5/5$



۱۵۶- کدام گزینه ویژگی مشترک تمامی یاخته‌هایی است که به درون لوله گوارش بیکربنات ترشح می‌کنند؟

- (۱) در خنثی کردن مواد اسیدی موجود در لوله گوارش و حفاظت از یاخته‌های معده نقش دارند.
(۲) قادر به افزودن گروه فسفات به آدنوزین دی‌فسفات، در سطح پیش‌ماده هستند.
(۳) یاخته‌های پوششی غده‌ای موجود در ساختار لوله گوارش محسوب می‌شوند.
(۴) با فعالیت شدید خود موجب کاهش میزان اسیدیته خون می‌شوند.

۱۵۷- بخشی از ساختار لوله گوارش جانور دارای که درون بدن جانور قرار داشته و با کمک ماهیچه‌های خود در کوچک کردن اندازه ذرات غذایی مهم‌ترین نقش را برعهده دارد

- (۱) کیسه‌های هوادار و مصرف‌کننده دانه - در سطح پایین‌تری از روده باریک قرار گرفته است.
 - (۲) طناب عصبی شکمی و گیاه‌خوار - محل جذب مواد غذایی گوارش یافته نیز محسوب می‌شود.
 - (۳) طناب عصبی شکمی و گیاه‌خوار - نسبت به غدد ترشح‌کننده آنزیم‌های آغازگر گوارش، بالاتر است.
 - (۴) توانایی تنفس پوستی و دارای سامانه دفعی متانفریدی - سومین برآمدگی موجود در مسیر لوله گوارش است.
- ۱۵۸- آنزیم‌هایی که موجب آغاز روند گوارش شیمیایی می‌شوند؛ برخلاف آنزیم‌هایی که موجب ایجاد مونومرهای سازنده این ترکیبات می‌گردند

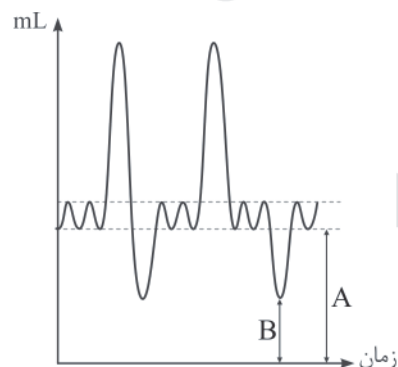
- (۱) مهم‌ترین ماده ذخیره‌شده در بخش خوراکی سیب‌زمینی - توسط اندام متصل به پرده صفاق تولید می‌شوند.
 - (۲) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد - در اسیدیته (pH) بیشتر از ۷ بهترین فعالیت آنزیمی را دارند.
 - (۳) مولکول‌های دارای اسیدهای چرب و گلیسرید در ساختار خود - در اندام دارای یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون تولید می‌شوند.
 - (۴) مولکول‌های دارای گروه‌های آمینی و کربوکسیلی - تحت تأثیر ترشحات بزرگ‌ترین یاخته‌های بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش فعال می‌گردند.
- ۱۵۹- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از لوله گوارش انسان که عملکردی مشابه هزارلای معدۀ گاو دارد، به درستی بیان شده است؟
- (۱) در کاهش فشار اسمزی محتویات لوله گوارش نقش داشته و تمامی بخش‌های آن بالاتر از بنداره انتهایی روده باریک قرار دارند.
 - (۲) در اطراف یاخته‌های تشکیل‌دهنده پرزهای آن، تعداد فراوانی یاخته‌های ایمنی ترشح‌کننده هیستامین دیده می‌شود.
 - (۳) پوشش دیواره آن، در نتیجه مصرف داروهای سرکوب‌کننده تقسیم یاخته‌ها، آسیب دیده و از بین می‌رود.
 - (۴) شروع نمو آن در دوران جنینی، پس از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا انجام می‌گیرد.
- ۱۶۰- در دستگاه تنفس انسان، هر بخشی که توسط ماده مخاطی پوشیده می‌شود، فقط هوای تنفسی مرده را دریافت می‌کند.

- (۲) نمی‌شود، دارای یاخته‌هایی پوششی با ظاهر سنگ‌فرشی است.
 - (۴) نمی‌شود، با کمک درشت‌خوارها ذرات خارجی را به دام می‌اندازد.
- ۱۶۱- مولکول‌های پروتئینی که در مرحله پتانسیل عمل یک نورون رابط موجود در ماده خاکستری نخاع، اختلاف غلظت یون‌های سدیم دو طرف غشا را می‌دهند، ممکن نیست

- (۱) پایین‌روی - کاهش - ضمن انجام فعالیت خود، غلظت فسفات آزاد درون میان‌یاخته را افزایش دهند.
 - (۲) بالاوری - افزایش - تنها در جابه‌جایی یون‌هایی با بار الکتریکی مثبت نقش مستقیم داشته باشند.
 - (۳) بالاوری - کاهش - هیچ‌یک از آن‌ها حین انجام فعالیت خود، تغییر شکل فضایی پیدا کنند.
 - (۴) پایین‌روی - افزایش - در تمامی مراحل فعالیت یاخته عصبی به صورت فعال عمل کنند.
- ۱۶۲- در پی آزادسازی ناقل‌های عصبی از پایانه‌های رشته‌های عصبی بخش هم‌حس دستگاه عصبی خودمختار، امکان بروز کدام گزینه زیر وجود دارد؟

- (۱) ایجاد کانالی مناسب برای عبور ناقل عصبی و یون‌های سدیم توسط گیرنده روی غشای یاخته پس‌سیناپسی
- (۲) جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام تنها با تجزیه مولکول‌های ناقل عصبی باقی‌مانده در فضای همایه‌ای
- (۳) ورود مولکول‌های ناقل عصبی به نوعی یاخته اصلی بافت عصبی پس از انتقال پیام عصبی
- (۴) اتصال هر مولکول پروتئینی گیرنده تنها به یک مولکول ناقل عصبی

۱۶۳- با توجه به نمودار زیر که منحنی اسپیروگرام فردی سالم را نشان می‌دهد، در بخش تمامی حجم‌هایی از هوا که درون شش‌ها قابل مشاهده است،



- (۱) B - بخشی از ظرفیت حیاتی شش‌های فرد محسوب شده که از حبابک‌ها خارج نمی‌شوند.
- (۲) A - در بازدم غیرفعال برخلاف بازدم فعال درون شش‌ها باقی می‌مانند.
- (۳) B - در باز نگاه داشتن مجرای نایزک‌های مبادله‌ای مؤثر هستند.
- (۴) A - جزئی از ظرفیت تام شش‌ها محسوب می‌شود.



۱۶۴- هر جانوری که برای انتقال گازهای تنفسی از اندام تنفسی تخصص یافته و دستگاه گردش مواد استفاده
 (۱) می‌کند، فقط با کمک یک نوع اندام تخصص یافته تنفسی قادر به جذب گاز اکسیژن مورد نیاز خود است.
 (۲) نمی‌کند، انشعابات تنفسی دارای آب و دارای کوچک‌ترین اندازه را در نزدیکی تمامی یاخته‌های بدن خود دارد.
 (۳) می‌کند، با تشکیل شبکه‌های مویرگی در مجاورت اندام تنفسی به تبادل گازهای مؤثر در تنفس یاخته‌ای می‌پردازد.
 (۴) نمی‌کند، با کمک چشم مرکب خود قادر به ارسال پیام‌های عصبی به بخش دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده است.

۱۶۵- در دستگاه گردش مواد بدن ، ساختاری که مهم‌ترین نقش را در انتقال مواد به تمامی نقاط بدن برعهده دارند و بیشترین میزان انرژی را مصرف می‌کند
 (۱) مهره‌داران دارای توانایی تنفس پوستی - در بالاترین بخش خود منجر به مخلوط شدن خون تیره و روشن می‌شود.
 (۲) مهره‌داران دارای گردش خون ساده - در سطح شکمی بدن جانور قرار گرفته و خون روشن را به جلوی بدن منتقل می‌کند.
 (۳) جانوران فاقد گردش درونی مایع و دارای سوراخ در سطح خود - دارای تعداد زیادی زوائد مزک بوده و موجب حرکت مایع می‌شود.
 (۴) بی‌مهرگان دارای چشم مرکب - حین انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، موجب عبور مایع از دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب می‌شود.

۱۶۶- چند مورد در ارتباط با یاخته‌های زنده‌ای که محل رونویسی و ترجمه همواره در مجاورت یک‌دیگر می‌باشد، به درستی بیان شده است؟
 الف) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی وابسته به مراحل رشد و نمو تغییر می‌کند.
 ب) به طور معمول تنظیم بیان ژن‌های خود را هم‌زمان با فعالیت رنابسپاراز انجام می‌دهند.
 ج) همگی فقط در یک محل، دو رشته دنا را از هم باز کرده و همانندسازی را آغاز می‌کنند.
 د) اتصال آنزیم مصرف‌کننده ریبونوکلئوتیدها به جایگاه خود بر روی دنا، تنها به کمک پروتئین‌ها صورت می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام گزینه در ارتباط با جایگاهی از ریبوزوم که در آخرین مرحله ترجمه، رشته پلی‌پپتیدی تازه ساخته شده از آن خارج می‌گردد، به درستی بیان شده است؟
 (۱) در نتیجه تشکیل پیوند بین آمینواسیدها در این جایگاه، مولکول آب تولید می‌شود.
 (۲) با ورود توالی کدون UAA، آنتی‌کدون مکمل آن و دارای یک باز پورین به این جایگاه وارد می‌شود.
 (۳) نخستین محل تشکیل پیوند هیدروژنی، بین توالی نوکلئوتیدی کدون و آنتی‌کدون محسوب می‌شود.
 (۴) ورود توالی کدون مربوط به قرارگیری آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی به این جایگاه دور از انتظار است.

۱۶۸- در پدیده‌ای که برای نخستین بار توسط هوگو دووری مشاهده گردید،
 (۱) ابتدا شارش ژنی بین افراد متعلق به دو جمعیت موجود در دو محل متفاوت، متوقف شده و سپس گونه‌زایی رخ می‌دهد.
 (۲) خطای مؤثر در تشکیل گیاهان جدید، هم‌زمان با بروز تقسیم یاخته‌های زایشی دانه‌های گرده رخ داده است.
 (۳) گیاهان جدیدی ایجاد شدند که قادر به تولید زاده‌هایی زیست‌زا یا در نتیجه لقاح با گیاهان والد هستند.
 (۴) در نتیجه بروز نوعی خطا حین تقسیم هسته، تبادل ژنی بین گیاهان والد و جدید متوقف می‌شود.

۱۶۹- در بدن فردی سالم، اندامی که بیشترین میزان ذخیره آهن را دارد، برخلاف اندامی که بیشترین میزان مصرف آهن را مصرف می‌کند؛ دارای چند مورد از مشخصه‌های زیر است؟
 الف) نوعی اندام لنفی بوده و محل مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شود.
 ب) با کمک برخی یاخته‌های خود توانایی تولید ماده مؤثر در بروز زردی را دارد.
 ج) خون را از طریق نوعی رگ به سیاهرگ بازگرداننده لنف به قلب تخلیه می‌کند.
 د) توانایی ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد مؤثر بر افزایش میزان هماتوکریت خون را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «در دستگاه گردش خون انسان، یکی از شرایط است.»
 (۱) متورم شدن بخش‌هایی از بدن، افزایش میزان پروتئین‌های خوناب
 (۲) شنیده شدن صداهای غیرطبیعی از سمت چپ قفسه سینه، وجود عواملی به جز فعالیت دریچه‌های قلبی
 (۳) تسهیل حرکت خون در سیاهرگ‌های اطراف قلب، افزایش فاصله بین استخوان جناغ و ستون مهره‌ها
 (۴) افزایش ترشح هورمون از یاخته‌های اندام دریافت‌کننده چربی جذب شده در روده، اختلال در تشکیل لخته به هنگام خون‌ریزی‌های شدید



۱۷۱- در یک فرد ایستاده، مرکز عصبی که به سطح زیرین مرکز متصل است، نمی‌تواند موجب گردد.

(۱) دارای برجستگی‌های چهارگانه - حفاظت از سطح کره چشم

(۲) تنظیم‌کننده فعالیت غدد برون‌ریز دهان - تنظیم میزان غلظت CO_2 خون

(۳) تقویت‌کننده اغلب اطلاعات حسی - ترشح و آزادسازی پیک‌های شیمیایی دوربرد

(۴) نوعی انعکاس فروبرنده غذا از دهان به مری - ارسال همه پیام‌های حسی بدن به مغز

۱۷۲- کدام گزینه در ارتباط با همه جانوران دارای طناب عصبی پشتی و بالغ که خون کم اکسیژن به قلب آن‌ها وارد شده و سپس از آن خارج می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) همواره بخش جلویی طناب عصبی آن‌ها که متورم شده است، توسط استخوان‌هایی محافظت می‌شود.

(۲) به علت جدایی کامل بطن‌ها، گردش خون عمومی و ششی با کارایی بیشتری انجام می‌شوند.

(۳) همواره قلب در آن‌ها مستقیماً با رگ‌هایی مرتبط است که نقش مستقیمی در انجام تبادلات ندارند.

(۴) دارای دستگاه گوارش کاملی هستند که در آن امکان عدم اختلاط غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم است.

۱۷۳- هر قسمتی از اندام حس شنوایی و تعادلی که توسط پرده‌ای نازک از گوش میانی جدا می‌شود،:

(۱) در تشکیل عصب شنوایی نقش مستقیمی دارد.

(۲) تنها در بخشی از خود توسط نوعی استخوان پهن محافظت می‌شود.

(۳) توسط غدد سطح خود به ترشح ماده‌ای موم‌مانند می‌پردازد.

(۴) گیرنده‌های حسی دارد که در پاسخ به محرک مکانیکی تحریک می‌شوند.

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

(۱) خاموش - بروز تغییری در توالی نوکلئوتیدهای رشته حاصل از رونویسی دور از انتظار است.

(۲) بی‌معنا - تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین در رشته رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

(۳) حذفی - چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی رشته الگوی دنا تغییر کرده و رشته رنای کوتاه‌تری تولید می‌گردد.

(۴) دگرمعنا - بدون تغییر چارچوب خواندن رمزهای ژنتیکی، زنجیره پلی‌پپتیدی با توالی آمینواسیدی متفاوتی تولید می‌شود.

۱۷۵- داشتن مو بر روی بند دوم انگشتان نوعی صفت است که دگره آن بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی قرار دارد و در مردان با ژن AA و

Aa و در زنان با ژن AA ظاهر می‌شود. اگر در نتیجه ازدواج مردی فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان خود و مبتلا به هموفیلی با زنی

سالم و فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان خود، فرزند اول پسری مبتلا به کوررنگی و دارای مو بر روی بند دوم انگشتان و فرزند دوم، دختری

هموفیل و فاقد مو بر روی بند دوم انگشتان باشد. آن‌گاه در این خانواده، هر فرزندی که مو بر روی بند دوم انگشتان است؛ لزوماً

..... (دگره بروز بیماری کوررنگی توارثی مشابه دگره بیماری هموفیلی دارد).

(۱) داشته و فاقد دگره بروز بیماری کوررنگی - در تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ مشکل دارد.

(۲) نداشته و دارای دگره هموفیلی - فاقد دگره بروز بیماری کوررنگی خواهد بود.

(۳) داشته و به بیماری هموفیلی مبتلا - از لحاظ ابتلا به کوررنگی سالم است.

(۴) نداشته و مبتلا به بیماری کوررنگی - به بیماری هموفیلی نیز مبتلاست.

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

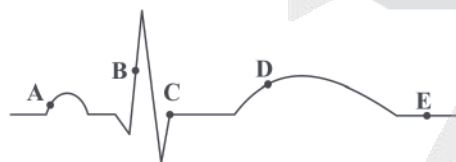
«با توجه به شکل مقابل که منحنی الکتروکاردیوگرام را نشان می‌دهد، در نقاط»

(الف) A و B، بزرگ‌ترین دریچه قلبی به خون تیره اجازه عبور می‌دهد.

(ب) C و B، فشار خون حفرات بالایی قلب بیشتر از حفرات پایینی آن است.

(ج) C و D، فعالیت الکتریکی در تمامی حفرات پایینی قلب قابل مشاهده است.

(د) D و E، گروهی از دریچه‌های ساختار قلب در پایین‌ترین وضعیت ممکن قرار دارند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۷- به طور معمول در قلب انسان، پس از باز شدن مرکزی‌ترین دریچه قلبی، ابتدا کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) شنیده شدن صدای پووم قلب از سمت چپ قفسه سینه

(۲) مشاهده پیام الکتریکی تحریک در تمام بخش‌های حفرات بالایی قلب

(۳) شروع انقباض ماهیچه‌های دیواره قوی‌ترین حفره قلب

(۴) ثبت آخرین موج الکتریکی قلب در قلب‌نگاره



۱۷۸- ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور، همواره چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در زمان باز کردن دهان خود، مقدار اندکی آب می‌نوشند.
(۲) با کمک مادهٔ مخاطی سطح بدن خود، مانع ورود آب می‌شوند.
(۳) حجم زیادی از آب را به صورت رقیق از آبشش‌ها دفع می‌کنند.
(۴) بدون مصرف انرژی قادر به جذب نمک و یون‌ها طی انتشار می‌باشند.

۱۷۹- در ارتباط با رگی درون کلیه که خون را بین دو شبکهٔ مویرگی منتقل می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) اندازهٔ قطر آن، رابطهٔ مستقیم با میزان تراوش مواد به درون کپسول بومن دارد.
(۲) دارای خونی با اکسیژن بیشتر نسبت به رگ واردکنندهٔ خون به کلافک است.
(۳) میزان گلوکز موجود در آن، برابر با سرخرگ تشکیل‌دهندهٔ کلافک است.
(۴) در تشکیل شبکهٔ مویرگی مؤثر بر تمامی فرایندهای ادراری نقش دارد.

۱۸۰- در انسان، نوعی از یاخته‌های متعلق به حس ویژه که مستقیماً توسط مولکول‌های بودار هوای تنفسی تحریک می‌شوند،

- (۱) آسه‌ای دارد که ضمن تشکیل عصب بویایی، از محل متفاوتی با دندریت از جسم یاخته‌ای خود خارج می‌شود.
(۲) ضمن داشتن مژک‌هایی تنها در یک سطح خود، با آکسون‌های بلند نورون‌های بویایی در ارتباط هستند.
(۳) نمی‌تواند دو یا چند عدد آن با یک نورون پیاز بویایی سیناپس داشته باشد.

- (۴) با تولید ناقل عصبی و ترشح آن در دستگاه عصبی مرکزی، بر یاخته‌های پیاز بویایی مؤثر هستند.

۱۸۱- در یک فرد بالغ، بخش اعظم ناحیهٔ بزرگ‌ترین استخوان بخش جانبی اسکلت، از بافت استخوانی تشکیل شده است که لزوماً

- (۱) تنهٔ - تیغه‌های آن ضمن داشتن یاخته‌های مگاکاریوسیت در بین خود به صورت مرتب در کنار هم قرار گرفته‌اند.
(۲) تنهٔ - حاوی یاخته‌های استخوانی است که از طریق زوائد سیتوپلاسمی خود با یکدیگر ارتباط دارند.
(۳) انتهای برآمدهٔ - دارای ذخیرهٔ مادهٔ معدنی فسفات و فاقد کلاژن در مادهٔ زمینه‌ای خود هستند.
(۴) انتهای برآمدهٔ - فاقد حفرهٔ بین یاخته‌ای در کوچک‌ترین رگ‌های خونی ساختار خود است.

۱۸۲- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مشخص‌شده در شکل زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، رشته‌های پروتئینی دارد که فراوانی کم‌تری را در ماهیچه‌های اسکلتی دارند.
(۲) بخش (۳) همانند بخش (۱)، همواره در بخش‌های مختلف ساختار خود، حداقل دارای یک رشتهٔ پروتئینی است.

- (۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، می‌تواند در هنگام فرایند انقباض توسط رشته‌های پروتئینی، دچار تغییر طول گردد.

- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، رشته‌هایی دارد که با سرهای رشته‌های ضخیم‌تر از خود می‌تواند تماس داشته باشد.

۱۸۳- با توجه به این‌که صفت رنگ دانه در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و

دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنتیپ)‌های دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمود AABbCC و

aabbcc دارند، بنابراین ذرت‌هایی که در نتیجهٔ لقاح یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم دو گیاه ذرت ایجاد می‌شوند و آندوسپرمی با ژن‌نمود

دارند؛ قطعاً از نظر صفت رنگ دانه نسبت به ذرت‌های هستند.

- (۱) AABbCc - AAaBBbCCC، تیره‌تر
(۲) AaBbCc - AaaBbbCCC، روشن‌تر

- (۳) AabbCc - AAAbbbccc، روشن‌تر
(۴) Aabbcc - AaaBBBccc، تیره‌تر

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

«در گیاهان، فقط یک نوع پلاست می‌تواند »

- (۱) دارای رنگیزه‌های سبزینهٔ a و b باشد.

- (۳) با کاهش نور به پلاست دیگری تبدیل گردد.

- (۲) فاقد ترکیبات جذب‌کنندهٔ طیفی از نور مرئی باشد.
(۴) سبب تثبیت نهایی CO_۲ و تولید قندهای سه‌کربنه گردد.

۱۸۵- هم‌زمان با انجام واکنش‌های مصرف‌گلوکز در تارهای ماهیچهٔ سه‌سر بازو، بروز کدام یک از گزینه‌های زیر دور از انتظار است؟

- (۱) اکسایش NADH در محل انجام واکنش‌های مربوط به تولید پیرووات از مولکول گلوکز

- (۲) اکسایش محصول نهایی نخستین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای در محل تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده

- (۳) اکسایش FADH_۲ در محل استقرار زنجیرهٔ انتقال الکترون

- (۴) تبدیل محصول نهایی گلیکولیز به ترکیب سه‌کربنی دیگری با خاصیت اسیدی در محل اکسایش پیرووات



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

«هر نوع بن‌لاد (کامبیوم) قابل مشاهده در ساقه گیاهان نهاندانه دولپه که در حد فاصل بین یاخته‌های یافت می‌شود، قطعاً»

- (۱) آبکشی و آوند چوبی - به سمت داخل و خارج به ترتیب در تقویت مقدار حمل و نقل شیره پرورده و شیره خام نقش دارد.
- (۲) آبکشی و آوند چوبی - بیشتر یاخته‌هایی را تولید می‌کند که توانایی جدا کردن دیواره نخستین از غشای پلاسمایی را دارند.
- (۳) روپوستی و بافت زمینه‌ای - به سمت درون خود، یاخته‌هایی را می‌سازد که درون پروتوپلاست خود، دارای کلروپلاست هستند.
- (۴) روپوستی و بافت زمینه‌ای - مستقیماً در مجاور خود به سمت خارج، یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای تولید می‌کند.

۱۸۷- در صورت حذف هر باکتری از بافت خاک که نبود آن سبب توقف تولید می‌شود، امکان وجود دارد.

- (۱) نیترات در خاک اطراف ریشه - کاهش ساخت مولکول‌های وراثتی در گیاهان و کاهش مقدار فعالیت باکتری‌های تجزیه‌کننده مواد آلی
 - (۲) NH_4^+ به دنبال جذب شکل مولکولی نیتروژن - توقف تولید شکل یونی و اکسیژن‌دار نیتروژن و کاهش مقدار آمونیاک خاک
 - (۳) آمونیوم در پی تجزیه مواد آلی - کاهش فعالیت زیستی نوعی باکتری آزاد و کم شدن مقدار یون آمونیوم متصل به مواد اسیدی بخش آلی خاک
 - (۴) آمونیوم در ریشه گیاهان نهاندانه - توقف انتقال آمونیوم به سمت برگ‌های گیاهان و عدم فعال شدن آنزیم سازنده آمونیوم در ریشه گیاه
- ۱۸۸- در نوعی جانور آبی که با فشار جریان آب به بیرون از بدن، در سمت مخالف جابه‌جا می‌شود، ممکن نیست داشته باشد.

- (۱) برخلاف پروانه موناک - اسکلت علاوه بر حرکت در حفاظت از بدن نیز نقش
- (۲) همانند میگو - همولنف با فضای بین یاخته‌های بدن در تماس مستقیم قرار
- (۳) برخلاف پارامسی - ساختار مشخصی برای دفع مواد زائد نیتروژن‌دار در بدن وجود
- (۴) همانند کوسه‌ماهی - ساختار اسکلتی ضمن تغییر اندازه، در شکل‌دهی به بدن نقش

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

«در انسان در صورت در بدن، میزان ، افزایش و میزان ، کاهش می‌یابد.»

- (۱) افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی - دمای نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع - ذخیره لیپیدها و اندازه نمایه توده بدنی
 - (۲) کاهش میزان کلسیم موجود در خون - مصرف ATP در اندام‌های هدف هورمون آلدوسترون - ترشح هورمون کلسی‌تونین
 - (۳) افزایش ترشح هورمون اپی‌نفرین - ارتفاع موج QRS در نوار قلب - قطر پرتعدادترین مجاری تنفسی موجود در شش‌ها
 - (۴) کاهش میزان حجم و فشار خون - ترشح نوعی پروتئین غیرهورمونی از کلیه به خون - سدیم و آب ادرار
- ۱۹۰- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌ای در انسان که از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته و براساس ویژگی‌های غیراختصاصی، یاخته‌های

سالم و آسیب‌دیده را از هم تشخیص می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از اتصال مستقیم به عوامل بیماری‌زا، موجب نابودی آن‌ها می‌شود.
 - (۲) حاوی ریزکیسه‌هایی است که پس از اتصال به یاخته هدف، تولید و ترشح می‌شوند.
 - (۳) پس از فعال شدن به وسیله یاخته‌ای با انشعابات دندرت‌مانند، به دفاع از بدن می‌پردازد.
 - (۴) با ادغام ریزکیسه‌های حاوی دو نوع پروتئین به غشای خود، باعث مرگ یاخته آسیب‌دیده می‌شود.
- ۱۹۱- طی واکنشی که منجر به آزاد شدن کربن دی‌اکسید در حین مصرف یک پیرووات درون میتوکندری گیرنده‌های مخروطی می‌شود،

- (۱) آخرین - ATP به روش اکسایشی تولید می‌گردد.
- (۲) آخرین - نوعی ترکیب چهارکربنی تولید می‌گردد.
- (۳) نخستین - FAD درون میتوکندری بازسازی می‌شود.
- (۴) نخستین - نوعی ترکیب پنج‌کربنی تولید می‌شود.

۱۹۲- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در ایمنی اختصاصی انسانی بالغ، تمامی یاخته‌هایی که ، ممکن نیست بتوانند»

- (الف) مستقیماً در مقابل ویروس‌ها از بدن دفاع می‌کنند - در خارج از مغز استخوان تولید شوند.
- (ب) پس از برخورد با پادگن تکثیر می‌شوند - یاخته‌هایی با اندازه سیتوپلاسم متفاوت ایجاد کنند.
- (ج) چرخه یاخته‌ای کاملی دارند - مستقیماً باعث از بین رفتن یاخته‌های واجد توانایی دگرنشینی شوند.
- (د) در اولین ورود پادگن به بدن تحریک می‌شوند - پس از ورود پادگن به بدن، به سرعت موجب شناسایی آن شوند.

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



۱۹۳- شکل زیر مرحله‌ای از تقسیم در یک یاخته را نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این مرحله به درستی بیان شده است؟

- (۱) نمی‌تواند منجر به تولید چهار یاخته جنسی با هسته‌های دو به دو یکسان شود.
- (۲) می‌تواند منجر به تولید یاخته‌ایجادکننده کیسه رویانی در تخمدان یک گل دوجنسی شود.
- (۳) نمی‌تواند مربوط به میوز ۲ در یاخته‌ای دارای عدد و مجموعه کروموزومی $4n=8$ در مرحله S باشد.
- (۴) می‌تواند نشان‌دهنده مرحله‌ای از تقسیم میتوز باشد که در مرحله قبل از آن، آغاز تخریب پوشش هسته رخ داده است.

۱۹۴- درون نوعی گیاه که نخستین ترکیب پایدار کربن‌دار حین تثبیت کربن در آن، سه اتم کربن دارد، هم‌زمان با واکنش‌های مربوط به نوعی تنفس که به وجود نور نیاز دارد
 (۱) برخلاف واکنش‌های اکسایش استیل کوآنزیم A، مولکول اکسیژن مصرف می‌شود.
 (۲) برخلاف واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان C_3 ، تولید ترکیب با سه اتم کربن ممکن است.
 (۳) همانند واکنش‌های ساخته شدن قند در بستره سبز دیسه، تولید ترکیب کربن‌دار و ناپایدار محتمل است.
 (۴) برخلاف واکنش‌های اکسایش استیل کوآنزیم A، مولکول آدنوزین تری فسفات در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

۱۹۵- در غده جنسی زنی سالم و ۲۸ ساله، در فاصله زمانی تبدیل در یک چرخه جنسی، مقدار غلظت هورمون FSH در خون از LH است و هورمون استروژن
 (۱) اوسیت ثانویه به تخمک لقاح‌یافته - بیشتر - ترشح شده از یاخته‌های فولیکولی نابالغ می‌تواند سبب حفظ جنین جایگزین‌شده در رحم شود.
 (۲) فولیکول پاره‌شده به جسم زرد - کم‌تر - در ابتدا کاهش می‌یابد، سپس به مقدار بیشتری از یاخته‌های دیپلوئید ترشح می‌شود.
 (۳) فولیکول نابالغ به فولیکول بالغ - کم‌تر - از طریق خودتنظیمی مثبت سبب افزایش ترشحات هیپوفیز پیشین می‌شود.
 (۴) جسم زرد به جسم سفید - بیشتر - به همراه هورمون پروژسترون سبب افزایش ضخامت آندومتر می‌شود.

۱۹۶- هورمونی که اساس و مبنای تست بارداری در زنان است برخلاف هورمونی که ، می‌تواند
 (۱) موجب افزایش ترشحات تخمدان در نیمه دوم دوره جنسی می‌شود - در یاخته‌های جسم زرد گیرنده داشته باشد.
 (۲) اندازه انبانک را افزایش می‌دهد - از تولید نخستین جسم قطبی در تخمدان جلوگیری کند.
 (۳) در هنگام تمایز اوسیت اولیه از انبانک ترشح می‌شود - از کاهش میزان استحکام جدار رحم ممانعت کند.
 (۴) تنها در نیمه دوم چرخه تخمدانی به خون می‌ریزد - از طریق خودتنظیمی منفی، ترشح هورمون‌های هیپوفیزی را کاهش دهد.

۱۹۷- کدام گزینه مشخصه باکتری‌هایی است که با هم‌زیستی با گیاه گونرا موجب افزایش اندازه برگ‌های آن می‌شوند؟
 (۱) همانند گیاهان C_3 ، با کمک کلروفیل‌های a موجود در غشای تیلاکوئیدهای خود انرژی نور خورشید را دریافت می‌کنند.
 (۲) همانند باکتری‌های نیترات‌ساز، با کمک انرژی نور خورشید توانایی تبدیل ترکیبات معدنی به مواد آلی را دارند.
 (۳) برخلاف باکتری‌هایی که در تصفیه فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند، طی فتوسنتز آب تولید می‌کنند.
 (۴) برخلاف اولگنا، قطعاً قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

۱۹۸- کدام گزینه ویژگی مشترک همه جانورانی است که نحوه لقاح آن‌ها مشابه سخت‌پوستان آبی است؟

- (۱) جنین قطعاً پس از تکمیل فرایند رشد و نمو از دستگاه تولیدمثل مادر خارج می‌شود.
- (۲) برای انجام لقاح، نیاز به دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته دارد.
- (۳) همه جنین‌ها، ابتدا از اندوخته غذایی تخمک لقاح‌یافته با اسپرم تغذیه می‌کنند.
- (۴) تخمک‌ها به هیچ‌وجه از بدن جنس ماده خارج نمی‌شوند.

۱۹۹- در گل‌های سه برچه‌ای گیاهان نهان‌دانه دارای گل‌های دوجنسی، هر
 (۱) یاخته تک‌هسته‌ای کیسه رویانی، در محل ورود زامه به کیسه رویانی مستقر است.
 (۲) برچه، به کمک دیواره خود فضای مادگی را به بخش‌های جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند.
 (۳) بساک، چهار کیسه گرده دارد که محل تولید یاخته‌هایی با عدم توانایی شرکت در لقاح می‌باشند.
 (۴) دانه گرده رسیده، قطعاً درون خامه موجود در داخلی‌ترین حلقه گل‌های دیگر، لوله گرده تشکیل می‌دهد.

۲۰۰- کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در گیاه ، بخش گوشتی میوه به دنبال رشد و نمو تشکیل شده است و»

(الف) هلو - دیواره تخمدان - تنها یک لقاح مضاعف در حلقه مادگی گل‌ها انجام می‌گردد.

(ب) سیب - بخش وسیع گل - دیواره تخمدان در اطراف دانه‌های موجود در میوه قابل مشاهده است.

(ج) نارگیل - نوعی یاخته تخم - رویان، برای رشد خود از مواد غذایی موجود در نوعی بافت مایع استفاده نمی‌کند.

(د) فلفل دلمه‌ای - چند مادگی - فضاهای موجود در داخلی‌ترین حلقه گل‌ها، به طور کامل توسط دیواره برچه‌ها جدا شده است.

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



۲۰۱- در مرحله‌ای از مهندسی ژنتیک که قطعاً

- (۱) یاخته‌های تراژنی تشکیل می‌شوند - بیشترین میزان استفاده از آنزیم RNA پلی‌راز صورت می‌گیرد.
- (۲) آنزیم رنابسپاراز بیشتر فعالیت می‌کند - برخی مواد شیمیایی بر ساختار محافظت‌کننده از باکتری‌ها تأثیر می‌گذارند.
- (۳) سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود - هم‌زمان با ایجاد رشته نوکلئوتیدی توسط رنابسپاراز، پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌گردد.
- (۴) دنای نوترکیب تشکیل می‌شود - نوعی آنزیم برش‌دهنده با توالی جایگاه تشخیص مشابه آنزیم مورد استفاده در مرحله پیشین فعالیت می‌کند.

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

«هر مام‌یاخته‌ای در بدن زنی سالم و بالغ، که قطعاً»

- (الف) از تقسیم رشتمان ایجاد شده است - توسط یاخته‌های دولا انبانک (فولیکول) بالغ احاطه می‌شود.
- (ب) درون تخمدان تقسیم می‌شود - در دوران جنینی، در مرحله G_۲ چرخه یاخته‌ای متوقف می‌گردد.
- (ج) به یاخته‌های فولیکولی نابالغ متصل است - بعد از بلوغ جنسی به دو یاخته با اندازه نابرابر تقسیم می‌شود.
- (د) به همراه خونریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود - درون مرکز تنظیم ژنتیک خود کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- «وجه اشتراک ترکیب شیمیایی آزادشده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا و برگ‌های گیاه تنباکو، در این است که هر دو»
- (۱) در مردن جانور مضر برای گیاه نقش دارند.
 - (۲) در پی آسیب اندام سازنده خود در محیط پخش می‌شوند.
 - (۳) در هدایت نوعی حشره به سمت اندام‌های سازنده خود مؤثر هستند.
 - (۴) از خورده شدن مجدد گیاه توسط گیاه‌خواران جلوگیری می‌کنند.

۲۰۴- عاملی که سبب تشکیل شدن جریان توده‌ای در آوندهای چوبی می‌شود و از سمت شیرۀ خام را

- (۱) پایین - هل می‌دهد، بیشترین نقش را در صعود شیرۀ خام در تنه چوبی‌شده درختان میوه دارد.
- (۲) بالا - می‌کشد، می‌تواند مقدار ضخامت ساقه‌های دارای چندین حلقه آوند چوب پسین را کاهش دهد.
- (۳) پایین - هل می‌دهد، نمی‌تواند سبب نزدیک شدن دیواره‌های پسین یاخته‌های آوند چوبی مجاور به یک‌دیگر شود.
- (۴) بالا - می‌کشد، نمی‌تواند در بی کاهش مقدار نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب، پیوستگی ستون آب را کاهش دهد.

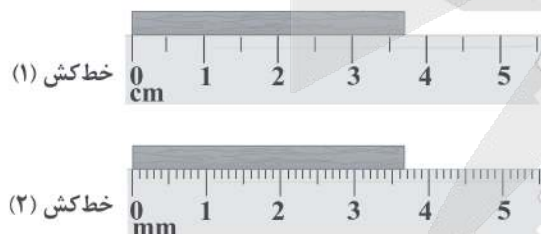
۲۰۵- در الگوی جریان فشاری ارائه شده توسط ارنست مونش، در مرحله‌ای که مولکول‌های آب قطعاً

- (۱) از آوند آبکش به آوند چوبی انتقال می‌یابند - فقط یاخته‌های زنده موجود در ساختار ریشه، مواد آلی شیرۀ پرورده را برداشت می‌کنند.
- (۲) توسط محل منبع به یاخته آبکشی وارد می‌گردند - مولکول‌های آب از طریق فرایند اسمز از یاخته‌های آوند چوبی خارج می‌شوند.
- (۳) همراه با جریان توده‌ای حرکت می‌کنند - فشار شیرۀ پرورده تعیین‌کننده جهت حرکت مواد آلی آن در یاخته‌های آبکشی است.
- (۴) از آوند چوبی به سمت آوند آبکش جابه‌جا می‌شوند - در پی آن ورود قند ساکارز به یاخته آبکشی از طریق انتقال فعال صورت می‌گیرد.



فیزیک

۲۰۶- مطابق شکل‌های زیر، طول یک قطعه چوبی توسط دو خطکش (۱) و (۲) اندازه‌گیری شده است. در کدام گزینه، اعداد اندازه‌گیری شده توسط



دو خطکش (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ، درست بیان شده است؟

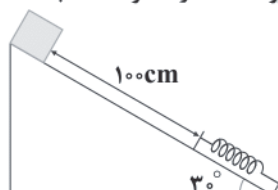
$$(۱) 3.6 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm} - 3.7 \text{ cm} \pm 0.25 \text{ cm}$$

$$(۲) 36.8 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm} - 3.7 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$$

$$(۳) 3.68 \text{ cm} \pm 0.5 \text{ cm} - 3.7 \text{ cm} \pm 0.25 \text{ cm}$$

$$(۴) 36.8 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm} - 3.7 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$$

۲۰۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۱ kg از بالای سطح شیب‌داری رها می‌شود و در پایین سطح به یک فنر به طول عادی ۴۴ cm برخورد می‌کند. اگر اندازه نیروی اصطکاک وارد شده به جسم در طول مسیر، ثابت و برابر ۳ N و بیشترین انرژی ذخیره شده در فنر ۲/۴ J باشد،



$$\text{حداقل طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟} \left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

$$(۱) 20 \quad (۲) 40$$

$$(۳) 24 \quad (۴) 36$$



۲۰۸- دختر بچه‌ای در مدت زمان ۲s، سنگی به جرم $500g$ را از سطح زمین تا ارتفاع 120 سانتی‌متری سطح زمین بالا آورده و با تندی v به صورت

عمودی به سمت زمین پرتاب می‌کند. اگر توان دختر بچه $5W$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

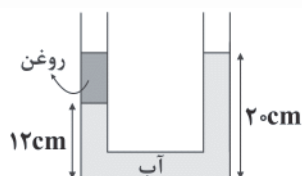
۲۰۹- چه تعداد از عبارات زیر در مورد حالت‌های ماده نادرست است؟

- (الف) فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین هستند.
(ب) هنگامی که مایعی به سرعت سرد می‌شود، معمولاً یک جامد آمورف به وجود می‌آید.
(پ) فاصله ذرات سازنده مایع و گاز تقریباً یکسان است.
(ت) ذرات سازنده گازها دارای حرکت براونی هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۰- در شکل زیر، درون یک لوله U شکل، آب و روغن در حال تعادل هستند. اگر 50 درصد جرم روغن را از لوله خارج کنیم، فاصله سطح آزاد

آب در شاخه سمت راست از سطح زمین، چند سانتی‌متر می‌شود؟



- (۱) ۱۰

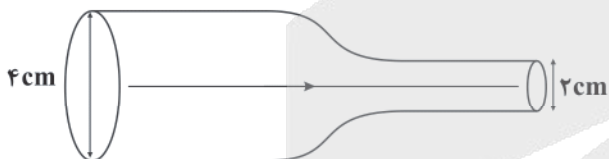
- (۲) ۱۸

- (۳) ۱۶

- (۴) ۱۴

۲۱۱- در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب به صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد. اگر اختلاف تندی ورود و خروج آب به این

لوله $12 \frac{m}{s}$ باشد، آهنگ خروج آب از لوله چند لیتر بر دقیقه است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) ۱۴۴

- (۲) ۲۸۸

- (۳) ۴۸

- (۴) ۱۲۴

۲۱۲- حجم و چگالی جسم A به ترتیب ۲ و $\frac{1}{3}$ برابر حجم و چگالی جسم B است. اگر به جسم A به اندازه Q گرما بدهیم، دمای آن $20^\circ C$ افزایش

می‌یابد. اگر از جسم B به اندازه Q گرما بگیریم، دمای آن چند درجه فارنهایت کاهش خواهد یافت؟ (گرمای ویژه دو جسم با هم برابر است.)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۸ (۴) ۵۰

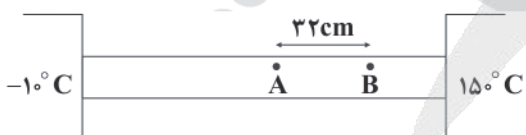
۲۱۳- ۵ لیتر الکل با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ با دمای $20^\circ C$ را با چند کیلوگرم آب با دمای $50^\circ C$ مخلوط کنیم تا دمای مجموعه بدون اتلاف گرما

به $35^\circ C$ برسد؟ ($\rho_{آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$, $c_{الکل} = 2100 \frac{J}{kg.K}$)

- (۱) ۱ (۲) $1/2$ (۳) ۲ (۴) $2/4$

۲۱۴- یک میله همگن به طول $80cm$ بین دو منبع با دماهای $10^\circ C$ و $150^\circ C$ قرار دارد. اختلاف دمای دو نقطه A و B روی این میله چند درجه

سلسیوس است؟ (مبادله گرما با محیط ناچیز است.)



- (۱) ۸۰

- (۲) ۱۲۰

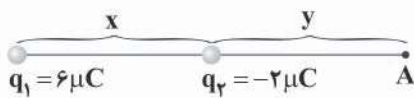
- (۳) ۳۶

- (۴) ۶۴

محل انجام محاسبات



۲۱۵- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند در نقطه A برابر $\vec{E}$ است. اگر بار الکتریکی q_1 خنثی شود، میدان الکتریکی برآیند در نقطه A برابر $3\vec{E}$ می شود، y چند برابر x است؟



$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۲۱۶- به ذره‌ای با بار الکتریکی $-2 \mu C$ که در بین صفحات خازن تختی قرار گرفته است، نیروی الکتریکی به بزرگی $2 mN$ وارد می شود. اگر ظرفیت و بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن به ترتیب $4 \mu F$ و $80 \mu C$ باشد، فاصله بین صفحات خازن چند سانتی متر است؟ (جرم ذره باردار ناچیز است.)

$$2 \quad (4)$$

$$0.5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۲۱۷- مقاومت الکتریکی یک سیم مسی برابر 100Ω است. سیم را از ابزاری عبور می دهیم تا طول آن بدون تغییر جرم 20% درصد کاهش یابد، مقاومت الکتریکی سیم موردنظر در این حالت چند اهم می شود؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

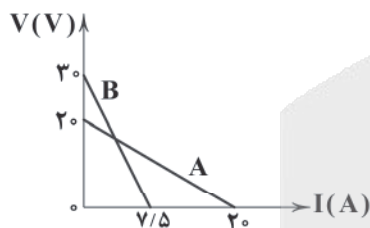
$$125 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$64 \quad (1)$$

۲۱۸- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری های A و B بر حسب شدت جریانی که از آن ها عبور می کند، به صورت شکل زیر است. دو سر هر یک از این باتری ها را به طور جداگانه به یک مقاومت الکتریکی یک اهمی متصل می کنیم. توان مفید باتری A چند برابر توان تلف شده در باتری B می شود؟



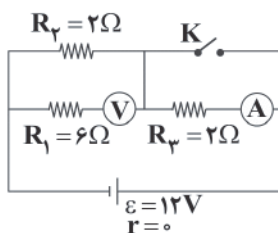
$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{25}{36} \quad (2)$$

$$\frac{5}{3} \quad (3)$$

$$\frac{16}{9} \quad (4)$$

۲۱۹- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید K باز است. اگر کلید را ببندیم، اندازه اعدادی که ولت سنج و آمپرسنج ایده آل نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند واحد SI تغییر می کنند؟



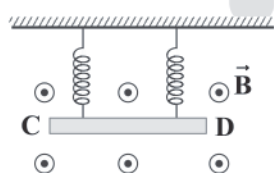
$$3 \text{ و } 3 \quad (1)$$

$$6 \text{ و } 6 \quad (2)$$

$$3 \text{ و } 6 \quad (3)$$

$$6 \text{ و } 3 \quad (4)$$

۲۲۰- مطابق شکل زیر، سیم CD با چگالی خطی جرم $200 \frac{g}{m}$ به دو فنر مشابه آویخته شده است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $4 T$ قرار گرفته است. از این سیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف سیم به فنرها نیرویی وارد نشود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$C \text{ به } D - 0.5 \quad (1)$$

$$D \text{ به } C - 0.5 \quad (2)$$

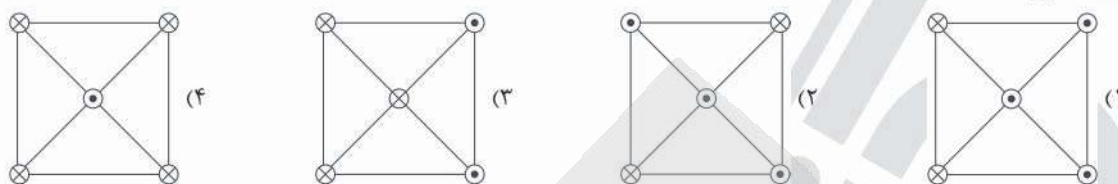
$$C \text{ به } D - 1 \quad (3)$$

$$D \text{ به } C - 1 \quad (4)$$

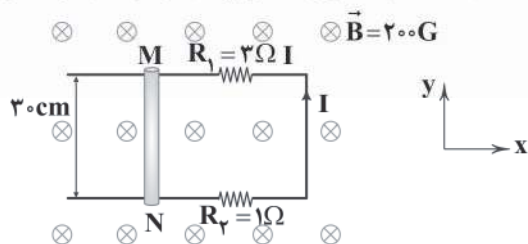
محل انجام محاسبات



۲۲۱- شکل‌های زیر، چهار آرایش را نشان می‌دهند که در آن سیم‌های موازی حامل جریان I در گوشه‌ها و مرکز مربع‌های مشابهی قرار گرفته‌اند و سیم‌ها بلند و همگی عمود بر صفحه هستند. در کدام شکل، جهت نیروی خالص واردشده به سیم گذرنده از مرکز مربع به سمت راست صفحه می‌باشد؟

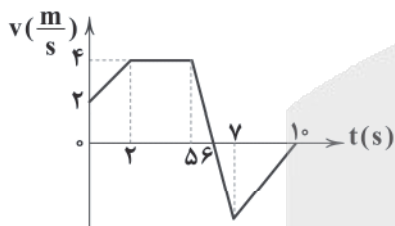


۲۲۲- میله فلزی MN به مقاومت الکتریکی 2Ω را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در راستای محور X حرکت می‌دهیم. اگر اندازه جریان القایی عبوری از مقاومت الکتریکی R_1 برابر 10mA در جهت نشان داده شده باشد، میله MN با تندی چند متر بر ثانیه و در کدام جهت در حال حرکت می‌باشد؟



- (۱) 10 ، در جهت X
(۲) 10 ، خلاف جهت X
(۳) 5 ، در جهت X
(۴) 5 ، خلاف جهت X

۲۲۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم روی محور X حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت این متحرک در 10 ثانیه اول حرکت نادرست است؟



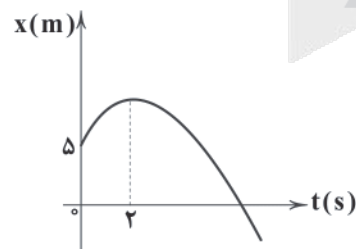
- (۱) این متحرک 4s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.
(۲) این متحرک یک بار تغییر جهت می‌دهد.
(۳) بزرگی سرعت متوسط این متحرک در 5 ثانیه اول حرکت $3/6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.
(۴) بیشترین فاصله متحرک از مبدأ حرکت برابر 18m است.

۲۲۴- مطابق شکل زیر، در لحظه $t_0 = 0$ قطاری به طول 120m با سرعت ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است و شخصی با سرعت ثابت به دنبال قطار می‌دود. اگر این شخص در لحظه $t_1 = 15\text{s}$ به قطار برسد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه از قطار جلو می‌زند؟



- (۱) 90
(۲) 105
(۳) 60
(۴) 85

۲۲۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بزرگی شتاب حرکت آن $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است، مطابق سهمی زیر است. در چند متری مبدأ مکان، متحرک تغییر جهت می‌دهد؟



- (۱) 4
(۲) 9
(۳) 5
(۴) 10

محل انجام محاسبات



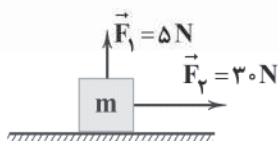
۲۲۶- اتومبیلی روی یک خط راست با سرعت $24 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله ۸۴ متری از خود با شتاب ثابت ترمز می‌کند و درست جلوی مانع می‌ایستد. اگر مدت زمانی که اتومبیل به صورت کندشونده حرکت می‌کند، ۱۲ برابر زمان واکنش راننده باشد، بزرگی شتاب ترمز چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۳/۶ (۲) ۴/۲ (۱)

۲۲۷- جسمی به جرم 2 kg تحت تأثیر هم‌زمان سه نیروی $\vec{F}_1 = \vec{i} - 3\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -5\vec{i} + 12\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ در دستگاه SI با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر نیروی $\vec{F}_3$ حذف شود، بردار شتاب حرکت جسم در دستگاه SI مطابق کدام گزینه می‌شود؟

- $\vec{a} = -0.5\vec{i} + 1.5\vec{j}$ (۴) $\vec{a} = 0.5\vec{i} - 1.5\vec{j}$ (۳) $\vec{a} = 2.5\vec{i} - 6\vec{j}$ (۲) $\vec{a} = -2.5\vec{i} + 6\vec{j}$ (۱)

۲۲۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ در جهت $\vec{F}_3$ حرکت می‌کند. اگر اندازه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر 25 N باشد، m چند کیلوگرم می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۲ (۲) ۱ (۱) ۴ (۴) ۳ (۳)

۲۲۹- جسمی به جرم 3 kg در کف آسانسوری قرار دارد. هنگامی که آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند، نیرویی که از طرف جسم به کف آسانسور وارد می‌شود، برابر N است. بزرگی شتاب آسانسور را چند واحد SI تغییر دهیم تا اندازه نیرویی که کف آسانسور به جسم وارد می‌کند، $12/5$ درصد افزایش یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

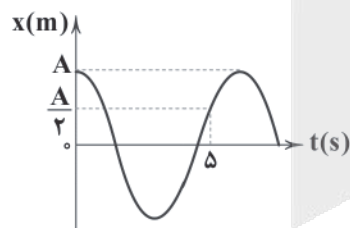
- $1/25$ (۴) ۲ (۳) $1/5$ (۲) ۱ (۱)

۲۳۰- مطابق شکل زیر، توپی به جرم 2 kg در راستای قائم با تندی $4 \frac{m}{s}$ به سطح افقی برخورد می‌کند و با تندی $2 \frac{m}{s}$ در همان راستا بازمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد توپ به زمین 0.2 s باشد، اندازه نیروی متوسط عمودی سطح واردشده به توپ در زمان برخورد چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- 620 (۲) 600 (۱) 560 (۴) 580 (۳)

۲۳۱- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده به صورت زیر است. اگر بیشینه شتاب نوسانگر $2 \frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده توسط این نوسانگر در هر دوره چند سانتی‌متر است؟ ($\pi^2 = 10$)



- ۶۴ (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴۴ (۴)

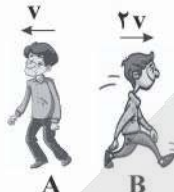
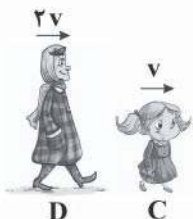
۲۳۲- یک موج الکترومغناطیسی در جهت شرق در حال انتشار است. اگر در یک لحظه معین در یک نقطه از محیط، بزرگی میدان مغناطیسی این موج در جهت جنوب در حال افزایش باشد، کدام گزینه در مورد جهت و بزرگی میدان الکتریکی این موج در همان زمان و همان مکان درست است؟

- (۱) به سمت بالا بوده و در حال افزایش است. (۲) به سمت بالا بوده و در حال کاهش است. (۳) به سمت غرب بوده و در حال افزایش است. (۴) به سمت غرب بوده و در حال کاهش است.

محل انجام محاسبات



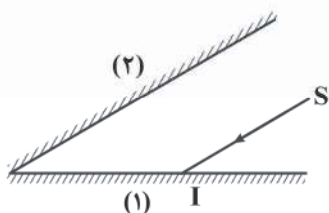
۲۳۳- مطابق شکل زیر، یک ماشین پلیس آژیرکشان در حال حرکت است و چهار فرد A، B، C و D با تندی های نشان داده شده در امتداد حرکت ماشین در حال حرکت هستند. بسامد و طول موج دریافت شده توسط کدام فرد به ترتیب بیشتر از بسامد و طول موج تولید شده توسط



ماشین پلیس است؟

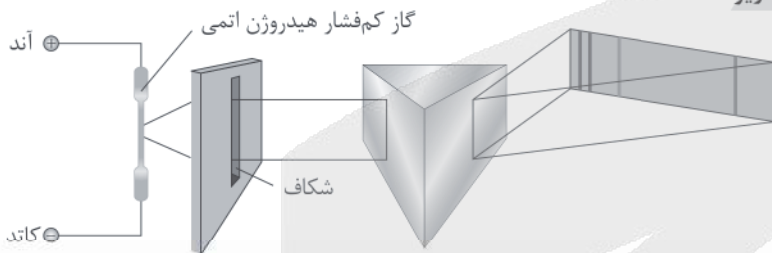
- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۲۳۴- مطابق شکل زیر، پرتوی SI موازی سطح آینه (۲) به آینه (۱) می تابد و بعد از بازتابش های متوالی از آینه ها در امتداد اولیه بازمی گردد. اگر در مجموع این پرتو ۵ بار به سطح آینه ها برخورد کرده باشد، زاویه بین دو آینه تخت چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۴۵
(۳) ۴۰
(۴) ۶۰

۲۳۵- طیف حاصل در آزمایش شکل زیر، کدام یک از موارد زیر است؟



- (۱) گسیلی خطی
(۲) گسیلی پیوسته
(۳) جذبی خطی
(۴) جذبی پیوسته



DriQ.com

شیمی



۲۳۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با عنصر اورانیوم با عدد اتمی ۹۲ درست است؟

- (آ) شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که هر کدام از ایزوتوپ های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می روند.
(ب) نماد شیمیایی آن U بوده و در دوره هفتم جدول جای دارد.
(پ) همه اورانیوم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش های هسته ای ساخته شود.
(ت) منظور از غنی سازی اورانیوم، افزایش مقدار اورانیوم - ۲۳۸ در مخلوط ایزوتوپ های این عنصر است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳۷- عنصر A نخستین شبه فلز گروه چهاردهم جدول دوره ای و عنصر X نخستین گاز نجیبی است که قاعده هشت تایی را رعایت می کند. اگر شمار پروتون ها و نوترون های اتم هر کدام از عنصرهای A و X برابر باشد، مجموع جرم الکترون ها در اتم A به جرم اتم X به تقریب کدام است؟

- (۱) 7×10^{-4} (۲) $3/5 \times 10^{-4}$ (۳) $1/5 \times 10^{-3}$ (۴) 3×10^{-3}

۲۳۸- در طیف نشری خطی چه تعداد از عنصرهای H، He، Li و Ne در گستره مرئی، نوار قرمز رنگ دیده می شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۲۳۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با تیتانیوم و ژرمانیم درست است؟ ($_{22}\text{Ti}$, $_{32}\text{Ge}$)

- (آ) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها با هم برابر است.
(ب) تیتانیوم یک عنصر واسطه و ژرمانیم یک عنصر اصلی است.
(پ) در آرایش الکترونی اتم‌های تیتانیوم و ژرمانیم به ترتیب یک و دو زیرلایه با $n+l=5$ از الکترون اشغال شده‌اند.
(ت) تشابه خواص فیزیکی ژرمانیم و تیتانیوم در مقایسه با خواص شیمیایی آن‌ها بیشتر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی گاز کربن مونوکسید درست است؟ ($\text{C}=12$, $\text{O}=16$, $\text{N}=14$: g.mol^{-1})

- (آ) همانند هلیوم، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است.
(ب) برخلاف آرگون، گازی سمی است.
(پ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
(ت) در شرایط STP، یک گرم از آن و یک گرم از فراوان‌ترین گاز هواکره، حجم‌های یکسانی را اشغال می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- در کدام گزینه، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های موردنظر، به‌درستی مقایسه شده است؟

- (۱) $\text{SO}_3^{2-} < \text{SO}_4^{2-} < \text{SO}_2 = \text{SO}$ (۲) $\text{SO}_3^{2-} < \text{SO}_4^{2-} < \text{SO}_2 = \text{SO}$
(۳) $\text{SO}_3^{2-} < \text{SO}_4^{2-} < \text{SO}_2 < \text{SO}$ (۴) $\text{SO}_3^{2-} < \text{SO}_4^{2-} < \text{SO}_2 < \text{SO}$

۲۴۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- (آ) اوزون موجود در لایه‌ی تروپوسفر، برخلاف اوزون لایه‌ی استراتوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.
(ب) از آن‌جا که گاز اوزون قهوه‌ای رنگ است، هوای آلوده‌ی کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
(پ) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، حجم‌های یکسانی از گاز اوزون و نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود.
(ت) وجود اوزون در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴۳- معادله‌ی انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب برحسب دما (در مقیاس درجه‌ی سلسیوس) به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. اگر ۵۵ گرم محلول

سیرشده‌ی سدیم نیترات را که در دمای 60°C قرار دارد تا دمای 35°C سرد کنیم، مقداری سدیم نیترات ته‌نشین می‌شود. برای حل کردن رسوب به دست آمده و تشکیل محلول سیرشده به چند گرم آب نیاز است؟

(۱) ۶ (۲) ۴/۱۶ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۴۴- ۶ دسی‌لیتر محلول ۳۹/۲ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی 1.25 g.mL^{-1} با چند کیلوگرم محلول ۲۰۰۰ppm سود به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($\text{Na}=23$, $\text{O}=16$, $\text{S}=32$, $\text{H}=1$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۲۴۵- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) تفاوت نقطه‌ی جوش HBr و HF بیشتر از تفاوت نقطه‌ی جوش HBr و HCl است.
(ب) هر فرد، روزانه در حدود 35° متر مکعب آب مصرف می‌کند.
(پ) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌ی آن‌هاست.
(ت) خیار در آب شور، خودبه‌خود متورم می‌شود که این رخداد، نمونه‌ای از پدیده‌ی اسمز است.

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

محل انجام محاسبات



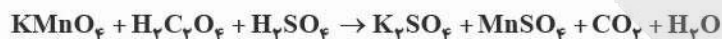
۲۴۶- گشتاور دوقطبی چه تعداد از مولکول‌های زیر، بزرگ‌تر از صفر است؟

- | | | | |
|--------|------------------|---------|------------------|
| • اوره | • اتیلن گلیکول | • اوزون | • هیدروژن سولفید |
| • ید | • کربن دی سولفید | | |
| (۱) ۵ | (۲) ۴ | (۳) ۳ | (۴) ۲ |

۲۴۷- شمار عنصرهای گازی شکل دوره سوم جدول دوره‌ای در مقایسه با شمار عنصرهای فلزی دوره سوم و شمار عنصرهای گازی شکل دوره دوم جدول، به ترتیب چگونه است؟

- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| (۱) کم‌تر - بیشتر | (۲) بیشتر - کم‌تر | (۳) کم‌تر - کم‌تر | (۴) بیشتر - بیشتر |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

۲۴۸- با توجه به معادله واکنش زیر که موازنه نشده است، برای تهیه ۶/۰ مول یون منگنز (II) به چند گرم پتاسیم پرمنگنات ۸/۹۴٪ خالص نیاز است؟ (بازده واکنش ۶۰٪ است و $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: O = ۱۶, Mn = ۵۵, K = ۳۹)



- | | | | |
|------------|------------|--------|---------|
| (۱) ۱۶۶/۶۶ | (۲) ۳۳۳/۳۳ | (۳) ۶۰ | (۴) ۱۲۰ |
|------------|------------|--------|---------|

۲۴۹- نمونه‌ای از سدیم نیترات بر اثر گرما تجزیه شده و ۵ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1.429 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ آزاد کرده است. اگر بازده واکنش ۸۰٪ و جرم جامد باقی‌مانده برابر ۲۷/۲۵g باشد، درصد خلوص سدیم نیترات کدام است؟ (ناخالصی‌های سدیم نیترات تجزیه نمی‌شوند)



- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| (۱) ۷۰ | (۲) ۷۵ | (۳) ۸۰ | (۴) ۸۵ |
|--------|--------|--------|--------|

۲۵۰- ۱۵٪ مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۴۵/۶ گرم اکسیژن نیاز دارد. چند ساختار مختلف را می‌توان به آلکان A نسبت داد؟ ($\text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۵ | (۲) ۴ | (۳) ۶ | (۴) ۷ |
|-------|-------|-------|-------|

۲۵۱- با توجه به واکنش‌های زیر، از سوختن هر مول گاز آمونیاک که طی آن بخار آب و گاز نیتروژن مونوکسید به دست می‌آید، به تقریب چند کیلوکالری گرما آزاد می‌شود؟



- | | | | |
|--------|---------|---------|--------|
| (۱) ۳۲ | (۲) ۱۳۶ | (۳) ۲۱۶ | (۴) ۵۴ |
|--------|---------|---------|--------|

۲۵۲- گرمای حاصل از سوختن ۵۳٪ گرم از آلدهید A که در بادام وجود دارد، توسط مقداری فلز نقره جذب شده و در نتیجه دمای نقره از 25°C به 60°C رسیده است. جرم فلز نقره چند گرم بوده است؟ (آنتالپی سوختن آلدهید A برابر $-3500 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه نقره $1.25 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$ است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

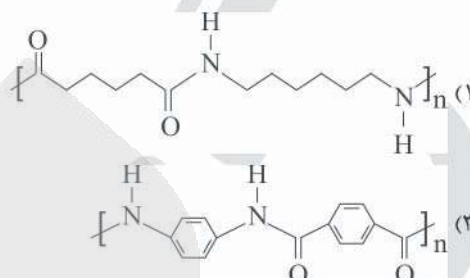
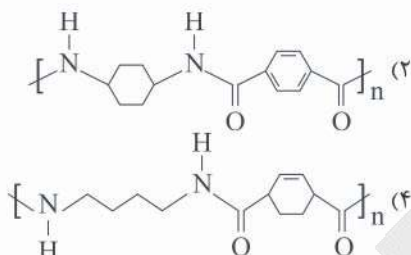
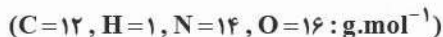
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (۱) ۱۶۰۰ | (۲) ۲۰۰۰ | (۳) ۲۴۰۰ | (۴) ۳۲۰۰ |
|----------|----------|----------|----------|

۲۵۳- ۸ مول گاز نیتروژن دی اکسید را وارد ظرفی سرپسته به حجم ۵ لیتر می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن مونوکسید تجزیه شود. اگر در دمای ثابت، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش، فشار گازهای درون ظرف، ۲۰٪ بیشتر از آغاز واکنش باشد، سرعت متوسط واکنش به تقریب چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| (۱) $8/88 \times 10^{-3}$ | (۲) $6/66 \times 10^{-3}$ | (۳) $8/88 \times 10^{-4}$ | (۴) $6/66 \times 10^{-4}$ |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

محل انجام محاسبات

۲۵۴- ۵/۵۵ گرم از یک پلی آمید خالص را در مقدار کافی اکسیژن می سوزانیم و در نتیجه ۱۳/۲ گرم کربن دی اکسید، ۴/۰۵ گرم آب و ۰/۷ گرم نیتروژن تولید می شود. کدام یک از ساختارهای زیر را می توان به این پلی آمید نسبت داد؟



۲۵۵- بر اثر سوختن کامل یک مول از پلیمری که برای ساخت کیسه خون از آن استفاده می شود، ۸۰۶/۴ مترمکعب گاز CO_2 در شرایط STP تولید شده است. شمار واحدهای تکرارشونده این پلیمر کدام است؟

- (۱) ۱۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۲۵۶- بو و طعم خوش هر کدام از میوه های زیر به دلیل وجود یک استر در آن هاست. الکل سازنده استر هر کدام از این میوه ها به طور نامحدود در آب حل می شوند، به جز

- (۱) موز (۲) سیب (۳) انگور (۴) آناناس

۲۵۷- از واکنش ۱۸۳/۶ گرم از یک صابون جامد که تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ و $C-C$ آن برابر با ۱۸ است، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، چند گرم رسوب تشکیل می شود؟ ($Na=23, Mg=24, C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1}$) (زنجر هیدروکربنی صابون مورد نظر، سیر شده است.)

- (۱) ۳۵۴ (۲) ۱۷۷ (۳) ۱۸۴/۲ (۴) ۳۶۸/۴

۲۵۸- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH=1$ ، چند میلی لیتر محلول استرانسیم هیدروکسید با $pH=13$ اضافه کنیم تا محلول حاصل، خنثی باشد؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

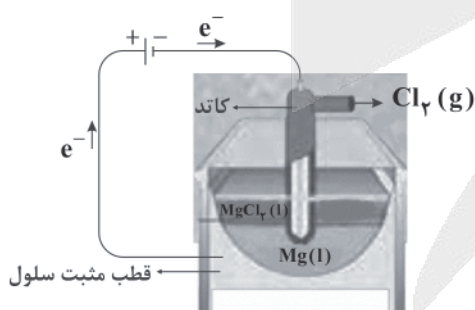
۲۵۹- در محلولی از استیک اسید که درصد جرمی آن برابر ۳۶ و چگالی آن ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر است، غلظت مولی یون استات برابر ۰/۰۹ مولار است. درصد یونش اسید کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲/۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴) ۳/۶

۲۶۰- عدد اکسایش کربن در کدام یک از گونه های زیر بزرگ تر است؟

- (۱) ساده ترین آلدهید (۲) ساده ترین اسید آلی (۳) ساده ترین الکل (۴) ساده ترین آلکان

۲۶۱- شکل زیر مربوط به سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید مذاب است. چه تعداد از موارد پیشنهاد شده بر روی آن، نادرست مشخص شده است؟



- جهت حرکت الکترون ها در مدار خارجی
- قطب های مثبت و منفی منبع جریان برق
- کاتد سلول
- قطب مثبت سلول
- محل قرارگیری الکترولیت سلول ($MgCl_2(l)$)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۲۶۲- در سلول گالوانی آلومینیم - مس، جرم اولیه تیغه آندی، ۸۷ گرم بیشتر از جرم اولیه تیغه کاتدی است. اگر پس از گذشت ۲۴۰ ثانیه از زمان آغاز به کار سلول، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۲۰۰ گرم شود، سرعت متوسط واکنش انجام‌شده در سلول در این مدت، چند مول بر دقیقه

است؟ ($Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۱/۰۴ (۴)

۰/۲۶ (۳)

۰/۵۸۳ (۲)

۰/۲۹۱ (۱)

۲۶۳- محلولی از نمک وانادیم که شامل یون‌های است به رنگ زرد می‌باشد. اگر مقداری از این محلول را در یک ارلن ریخته و کمی گرد روی به آن اضافه کنیم، با تکان دادن ارلن، چندین مرحله واکنش شیمیایی رخ می‌دهد به طوری که نخست رنگ، سپس رنگ و در نهایت رنگ ظاهر می‌شود.

(۲) VO_3^- - بنفش - آبی - سبز

(۱) VO_3^- - سبز - آبی - بنفش

(۴) VO_4^{+} - بنفش - سبز - آبی

(۳) VO_4^{+} - آبی - سبز - بنفش

۲۶۴- شعاع یونی کدام جفت ذره‌های زیر، تفاوت کمتری با هم دارند؟

Mg^{2+}, Se^{2-} (۴)

Li^+, Br^- (۳)

Ca^{2+}, S^{2-} (۲)

Rb^+, Cl^- (۱)

۲۶۵- درصد جرمی فلز M در فسفات آن با فرمول $M_3(PO_4)_2$ برابر ۳۸/۷٪ است. درصد جرمی فلز M در سیلیکات آن کدام است؟ (فلز M تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.) ($P = 31, Si = 28, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۳۹/۴ (۴)

۵۲/۵ (۳)

۴۶/۵ (۲)

۳۲/۴ (۱)

۲۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای که توربین را به حرکت درمی‌آورد، در مقایسه با شار دیگر در گستره دمایی بزرگ‌تری به حالت مایع است.

(ب) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، تمامی فرایندها، فیزیکی هستند.

(پ) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی گرمایی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

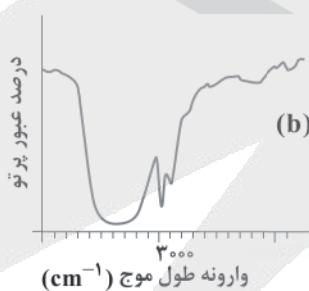
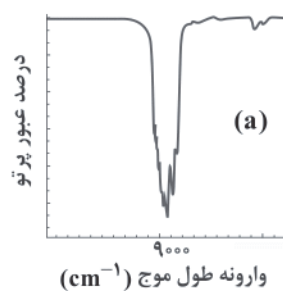
(ت) دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی رایگان خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند همه آن را ذخیره نموده و به انرژی الکتریکی تبدیل کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۶۷- شکل‌های مقابل بخشی از طیف فروسرخ دو ماده با فرمول

مولکولی C_7H_6O را نشان می‌دهد. اگر انحلال‌پذیری

ماده a در آب، کمتر از ماده b باشد، چه تعداد از مطالب

زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

(آ) گروه عاملی که طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته

به آن است، در طول موج تقریبی ۱۱۱۱nm درصد بالایی

از پرتوی فروسرخ تابیده‌شده را جذب می‌کند.

(ب) تنوع پیوندهای کووالانسی در ماده b بیشتر از a است.

(پ) نقطه جوش هر دو ماده a و b در فشار ۱atm پایین‌تر از $100^\circ C$ است.

(ت) ماده b یکی از دو جزء سازنده استری است که بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۶۸- کدام گزینه ترتیب تولید فراورده‌های حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان را به درستی نشان می‌دهد؟ (اولین ترکیب که در سمت راست نوشته شده، زودتر تولید شده است).

- (۲) آمونیاک ← اوره ← ویتامین A
(۴) آمونیاک ← ویتامین A ← اوره

- (۱) اوره ← آمونیاک ← ویتامین A
(۳) اوره ← ویتامین A ← آمونیاک

۲۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده شود، مقداری گرما تولید می‌شود که بخشی از ΔH واکنش را تأمین می‌کند.
(ب) رابطه میان دما و سرعت واکنش‌های شیمیایی یک رابطه مستقیم و خطی است.
(پ) واکنش سوختن شماری از ترکیب‌ها و عنصرهای واکنش‌پذیر، نیازی به انرژی فعال‌سازی ندارد.
(ت) در شرایط یکسان، سرعت یک واکنش گرماگیر، کم‌تر از سرعت یک واکنش گرماده است.

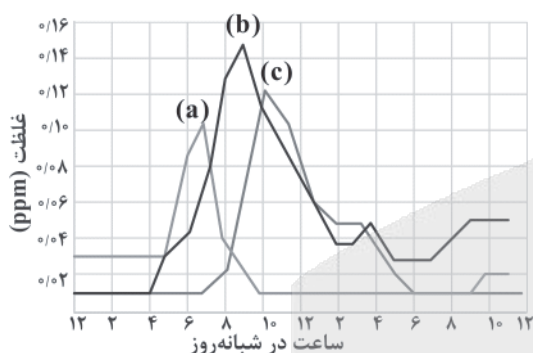
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۰- نمودار زیر، غلظت سه آلاینده اوزون تروپوسفری، نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی‌اکسید را در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ نشان می‌دهد. کدام گزینه، مقایسه میان نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $a > b > c$

(۲) $b > a > c$

(۳) $c > a > b$

(۴) $c > b > a$

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



[www.
arefonline.ir](http://www.arefonline.ir)



مرکز مشاوره عارف





آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌دورسرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۲)

جمعه ۹۹/۰۵/۱۰

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





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 محسنی کبیر	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مفید ابراهیم پور - حمیدرضا منجدبی هایده جواهری - سپهر متولی مینا نظری
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری بهروز شهابی - حسن قائمی امیررضا جشانی پور	ابراهیم زره پوش - ساناز فلاحی محدثه مهریاب - توران نادی
فیزیک	علیرضا ایدلخانی	شادی تشکری - مروارید شاه‌حسینی محمد امین داودآبادی
شیمی	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: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمی

امور چاپ: علی مزرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



$$1 - \frac{V}{A} = \frac{1}{A} \quad \text{۱۰۲} \quad ۳$$

نیمه عمر $\rightarrow \frac{1}{4}$ نیمه عمر $\rightarrow 1$ مقدار باقی‌مانده عنصر پرتوزا

$$\frac{1}{4} \xrightarrow{\text{نیمه عمر}} \frac{1}{8}$$

و برای رسیدن به $\frac{1}{8}$ باقی‌مانده عنصر پرتوزا باید ۳ نیمه عمر طی شود. در نتیجه:

$$\text{مدت زمان طی شده:} \quad 3 \times 14000 = 42000 \text{ سال} \quad \text{۱۰۳} \quad ۳$$

مطابق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول تابستان (تیر ماه) بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد. در نتیجه به مناطق بالاتر از آن یعنی مدار رأس‌السرطان تا قطب شمال از سمت جنوب می‌تابد و سایه‌ها به سمت شمال تشکیل خواهد شد.

۱۰۴ ۲ پیدایش اولین دوزیست در دورهٔ دونین صورت گرفته است و مطابق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، وجود فسیل آن در رسوبات قبل از این دوره غیرممکن است و اردوویسین قبل از این دوره می‌باشد.

۱۰۵ ۲ حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیارهٔ زمین به صورت کرهٔ مذاب در مدار خود قرار گرفت.

۱۰۶ ۴ مطابق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، اکسیژن ۴۵/۲ و آهن ۵/۸ درصد از عناصر فراوان پوسته را شامل می‌شوند که جمع آن دو ۵۱ درصد است.

۱۰۷ ۱ گاهی آب‌های روان، کانی‌ها را از سنگ‌ها جدا کرده و در مسیر رود آن‌ها را ته‌نشین می‌کنند و ذخایر پلاستی را تشکیل می‌دهند.

۱۰۸ ۲ در مراحل تشکیل انواع زغال‌سنگ از تورب تا آنتراسیت به تدریج تراکم و درصد کربن افزایش و میزان آب و مواد فرار کاهش می‌یابد.

۱۰۹ ۴ مطابق فرمول محاسبهٔ دی (آبدهی) رود داریم:

$$Q = A \cdot V \Rightarrow Q = (1/2 \times 2) \times 2 = 4/8 \frac{m^3}{s}$$

دی برحسب متر مکعب بر ثانیه: Q:

مساحت سطح مقطع (متر مربع): A:

سرعت حرکت آب (متر بر ثانیه): V:

۱۱۰ ۲ چون آب خودبه‌خود از دهانهٔ چاه بیرون می‌ریزد، نوع چاه آرتزین است و این چاه در آبخوان نوع تحت فشار حفر می‌شود و لایه‌های بالا و پایین این آبخوان باید هر دو نفوذناپذیر باشند.

۱۱۱ ۳ هر چه مسافت طی‌شده آب زیرزمینی بیشتر شود، میزان املاح آب زیرزمینی نیز بیشتر می‌شود.

۱۱۲ ۲ برکه و چشمه حاصل برخورد سطح ایستابی با سطح زمین و هنگامی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق و یا نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق و شوره‌زار پدید می‌آید. در نتیجه در عمق قرارگیری سطح ایستابی با یکدیگر متفاوتند.

۱۱۳ ۱ شیست که یک نوع سنگ دگرگونی می‌باشد، سست و ضعیف است و برای پی و تکیه‌گاه سازه‌ها مناسب نمی‌باشد.

۱۱۴ ۴ در بخش زیراساس از ماسه، شن و یا سنگ شکسته استفاده می‌شود و آستر مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۱۱۵ ۴ طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی، منگنز و فسفر در گروه عناصر فرعی پوستهٔ زمین قرار دارند.

به نظر می‌رسد خودروهای برقی همه جا در اخبار هستند. آن‌ها به اندازهٔ وسایل نقلیهٔ بنزین‌سوز آلودگی تولید نمی‌کنند. این بدان معنی است که آن‌ها با محیط زیست سازگارتر هستند. با این حال، منبع برق آن‌ها ممکن است [با محیط زیست سازگار] نباشد.

خودروهای برقی به جای موتورهای بنزینی با موتورهای برقی به حرکت درمی‌آیند. موتور برقی نیروی خود را از یک [دستگاه] کنترل‌کننده می‌گیرد. این [دستگاه] کنترل‌کننده نیروی خود را از باتری‌های قابل شارژ دریافت می‌کند. اگر به زیر کاپوت یک خودروی بنزین‌سوز نگاه کنید، [می‌بینید که] آن دارای شلنگ‌ها و سوپاپ‌ها [یی] است. برعکس، خودروهای برقی سیم‌ها و موتورهای برقی دارند.

اولین خودروی برقی در [سال] ۱۸۸۸ در آلمان ساخته شد و سال‌های زیادی پرفشار بود. خودروهای برقی [در] حدود اواخر قرن بیستم مجدداً شروع به کسب محبوبیت کردند. امروزه، اکثر تولیدکنندگان عمدهٔ خودرو حداقل یک خودروی برقی در خط تولید خود دارند. دیگران (سایر تولیدکنندگان) مانند تسلا چیزی جز خودروهای برقی تولید نمی‌کنند.

خودروهای برقی انتشار گازهای گلخانه‌ای را به وجود نمی‌آورند. آن‌ها هم‌چنین تقریباً بی‌صدا هستند. یک عیب [آن‌ها] این است که طراحی و تولیدشان پرهزینه‌تر است. این هزینه به مصرف‌کنندگان منتقل می‌شود. [یک] جنبهٔ منفی دیگر این خودروها، چالش دفع باتری‌های قدیمی است.

۹۷ ۳ یک جنبه‌ای که خودروهای برقی [در آن] با خودروهای

بنزین‌سوز تفاوت دارند چیست؟

(۱) خودروهای برقی ارزان‌تر هستند.

(۲) خودروهای برقی به سوخت‌گیری نیاز دارند.

(۳) خودروهایی برقی آلودگی کم‌تری تولید می‌کنند.

(۴) خودروهای برقی محدودهٔ رانندگی طولانی‌تری دارند.

۹۸ ۴ کدام گزاره توصیف می‌کند [که] ممکن است چرا خودروهای

برقی برای محیط زیست خیلی بهتر از وسایل نقلیهٔ بنزین‌سوز نباشند؟

(۱) طراحی و تولید آن‌ها پرهزینه‌تر است.

(۲) خودروهای الکتریکی سیم‌ها و موتورهای برقی دارند.

(۳) خودروهای برقی انتشار گازهای گلخانه‌ای را به وجود نمی‌آورند.

(۴) ممکن است منبع برق آن‌ها با محیط زیست سازگار نباشد.

۹۹ ۱ از متن می‌توانید چه چیزی را در مورد محبوبیت فزایندهٔ

خودروهای برقی برداشت کنید؟

(۱) احتمالاً آن‌ها در حالی که مردم شروع به نگرانی بیشتر در مورد محیط زیست کردند محبوب‌تر شدند.

(۲) آن‌ها در اواخر قرن نوزدهم از خودروهای بنزین‌سوز محبوب‌تر بودند.

(۳) آن‌ها احتمالاً محبوب‌تر شدند چون که تولید آن‌ها ارزان‌تر است.

(۴) آن‌ها هنگامی محبوب‌تر شدند که چالش دفع باتری‌های قدیمی حل شد.

۱۰۰ ۲ در متن چند شرکت تولید خودرو با عنوان‌های تجاری‌شان

مورد اشاره قرار گرفته است؟

(۱) هیچ [شرکتی]

(۲) یک [شرکت]

(۳) دو [شرکت]

(۴) سه [شرکت]

زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱ کوپرنیک و بطلیموس هر دو شکل مسیر حرکت سیارات را

دایره‌ای بیان کردند.



$$\Rightarrow 2\sqrt{2x+1}=3 \Rightarrow \sqrt{2x+1}=\frac{3}{2} \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+1=\frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow x=\frac{5}{8} \xrightarrow{\text{چک کردن در معادله اصلی}} \sqrt{2\left(\frac{5}{8}\right)+1}=\sqrt{\frac{9}{4}}=\frac{3}{2}$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{1}{4}}-1 \Rightarrow \frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

در نتیجه $x=\frac{5}{8}$ قابل قبول است.

$$a_1 a_2 a_3 \dots a_q = a \cdot a q \cdot a q^2 \dots a q^{q-1} = a^q q^{1+2+\dots+q-1} \quad (4) \quad 128$$

$$= a^q q^{36} = (a q^4)^9 = (a_5)^9 = 5^{12} \Rightarrow a_5 = 2 = a q^4 \quad (1)$$

$$\frac{a_1 q}{a_5} = \frac{a q^1}{a q^4} = q^4 = \sqrt{2}$$

$$(1): a q^4 = 2 \xrightarrow{q^4 = \sqrt{2}} a = \sqrt{2}$$

۳ ۱۲۹

$$a_{15}^2 - a_3^2 = 504 \Rightarrow (a_{15} + a_3)(a_{15} - a_3) = 504$$

می‌دانیم a_q واسطه‌ای حسابی بین a_{15} و a_3 است، بنابراین $a_{15} + a_3 = 2a_q$ از طرفی:

$$a_{15} - a_3 = (15-3)d = 12d$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(a_{15} + a_3)(a_{15} - a_3) = 504 \Rightarrow 2a_q \times 12d = 504$$

$$\Rightarrow 14 \times 12d = 504 \Rightarrow d = \frac{504}{14 \times 12} = 3$$

حال داریم:

$$a_q = a_1 + 8d = 7 \Rightarrow a_1 + 24 = 7 \Rightarrow a_1 = -17$$

حال می‌خواهیم بدانیم جمله‌ی چندم دنباله برابر ۴۳ است، داریم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 43 \Rightarrow -17 + 3n - 3 = 43$$

$$\Rightarrow 3n = 63 \Rightarrow n = 21$$

$$\text{برای حل این معادله از تغییر متغیر } x^2 = t \text{ استفاده می‌کنیم.} \quad (3) \quad 130$$

$$t^2 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow (t+1)(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = -1 \\ x^2 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{ریشه‌ی حقیقی ندارد.} \\ x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 4 + 4 = 8$$

۱ ۱۳۱ اگر مثلث ABC در رأس A متساوی‌الساقین باشد، آن‌گاه $AB = AC$ است.

$$\sqrt{(a-1)^2 + (a-3)^2} = \sqrt{a^2 + (a-3)^2} \Rightarrow (a-1)^2 = a^2$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a + 1 = a^2 \Rightarrow -2a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow A\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right) \Rightarrow OA = \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(g(x)) = 2x \Rightarrow \sqrt[3]{1-g(x)} = 2x$$

۴ ۱۳۲

$$\Rightarrow 1-g(x) = 8x^3 \Rightarrow g(x) = 1-8x^3$$

$$g \circ f(-7) = g(f(-7)) = g(2) = 1-64 = -63$$

۳ ۱۱۶ کانی‌هایی مانند پیریت حاوی آرسنیک می‌باشد و می‌تواند پس

از هوازدگی و... عنصر آرسنیک را وارد آب‌ها نماید.

۲ ۱۱۷ ورود مقدار زیاد جیوه به بدن و افزایش آن موجب آسیب

رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود و عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

۱ ۱۱۸ توف یک نوع سنگ آذرآوری است و در صورتی که خاکسترهای

آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، به وجود می‌آید.

۱ ۱۱۹ امواج ریلی (R) زمین‌لرزه ذرات را در یک مدار دایره‌ای به

ارتعاش درمی‌آورد در حالی که شکل صورت سؤال موج S زمین‌لرزه را نشان می‌دهد. (شکل ۳-۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی)

۳ ۱۲۰ با توجه به شکل ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب، دوره پرمین قدیمی‌تر

از دوره کرتاسه است و اگر لایه‌های مرکز یک چین قدیمی‌تر و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

۴ ۱۲۱ طبق جدول ۲-۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، بمب به ذرات

جامد دوکی شکل آتشفشانی که بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر است، گفته می‌شود.

۲ ۱۲۲ طبق جدول ۱-۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی، در اثر تنش

کششی گسل عادی پدید می‌آید و در این گسل فرودیاواره نسبت به فرادیاواره به سمت بالا حرکت کرده است.

۲ ۱۲۳ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی در پهنه ایران مرکزی

سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزویک مشاهده می‌شود.

۱ ۱۲۴ مطابق شکل ۵-۷ در صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، امتداد

تقریبی شکل درونه غربی - شرقی و بقیه گسل‌ها شمالی - جنوبی است.

۴ ۱۲۵ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، ذخایر عظیم گاز از

منابع اقتصادی پهنه کپه‌داغ و معدن سرب و روی ایرانکوه از منابع اقتصادی پهنه سهند - سیرجان می‌باشد.

ریاضیات

۲ ۱۲۶

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{=1} - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$$

$$= 1 - 3(\sin \alpha \cos \alpha)^2 = 1 - 3\left(\frac{1}{3}\right)^2 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

۳ ۱۲۷ برای این‌که نمودار یک واحد به سمت چپ منتقل شود، باید به

جای $x+1$ ، x قرار دهیم. سپس برای این‌که نمودار یک واحد پایین بیاید، باید کل تابع جدید را منهای یک کنیم:

$$g(x) = \sqrt{2(x+1)} - 1 = \sqrt{2x+2} - 1$$

برای پیدا کردن محل برخورد این تابع با تابع قبلی، آن‌ها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{2x-1} = \sqrt{2x+2} - 1 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x-1 = (2x+2) + (1) - 2\sqrt{2x+2}$$



حاصل حد خواسته شده را با انتخاب پرتوان‌ها داریم:

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 4}{x - 2} = 1 \xrightarrow{2x = t} \lim_{t \rightarrow 4} \frac{f(t) - 4}{t - 4} = 1 \Rightarrow \begin{cases} f(4) = 4 \\ f'(4) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

۳ ۱۴۱

$$\lim_{t \rightarrow 4} \frac{f(t) - 4}{t - 4} = 1 \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 4} \frac{f(t) - 4}{t - 4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} f(4) = 4 \\ f'(4) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$y - 4 = \frac{1}{2}(x - 4) \xrightarrow{x=0} y = 2$$

پس عرض از مبدأ خط مماس برابر ۲ است.

۴ ۱۴۲ در f پیوسته است.

$$f(1) = a - b, \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = a - b, \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow a - b = 0 \Rightarrow a = b$$

مشتق راست تابع f در $x = 1$ برابر صفر است. حال مشتق چپ را حساب می‌کنیم.

$$-1 < x < 1 \Rightarrow f(x) = 1 - x^2 + ax - a \Rightarrow f'(x) = -2x + a \Rightarrow f'_-(1) = -2 + a$$

مشتق چپ و راست را برابر قرار می‌دهیم:

$$-2 + a = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2a - b = 2 \times 2 - 2 = 2$$

۳ ۱۴۳

$$f(x) = ax^3 - bx - 1 \Rightarrow f'(x) = 3ax^2 - b \Rightarrow f''(x) = 6ax$$

$$f(x) + f'(x) + f''(x) = ax^3 + 3ax^2 + (6a - b)x - 1 - b$$

رابطه به دست آمده را با $ax^3 + x^2 + x + c$ مقایسه می‌کنیم:

$$3a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$6a - b = 1 \Rightarrow 6 \times \frac{1}{3} - b = 1 \Rightarrow b = 1$$

$$c = -1 - b = -1 - 1 = -2$$

$$y = f(ax) \Rightarrow y' = af'(ax) \quad (*)$$

۳ ۱۴۴

در رابطه $f'(2x) = x^2$ به جای x عبارت $\frac{a}{3}x$ را قرار می‌دهیم، آن‌گاه:

$$f'\left(2 \times \frac{a}{3}x\right) = \left(\frac{a}{3}x\right)^2 \Rightarrow f'(ax) = \frac{a^2}{9}x^2$$

$$y' = a \times \frac{a^2}{9}x^2 = \frac{a^3}{9}x^2$$

از رابطه (*) نتیجه می‌شود که:

۳ ۱۴۵ روش اول:

$$y = \frac{x^2 - 3x + 3}{(x-1)}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{(2x-3)(x-1) - (x^2-3x+3)}{(x-1)^2} = \frac{x^2-2x}{(x-1)^2} = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 2$$

$$A(0, -3), B(2, 1) \Rightarrow L_{AB}: y - 1 = \frac{1+3}{2-0}(x-2) \Rightarrow y = 2x - 3$$

$$\begin{cases} f(1) = 5 \Rightarrow a + b = 5 \\ f(2) = 13 \Rightarrow a^2 + b^2 = 13 \Rightarrow (a+b)^2 - 2ab = 13 \\ \Rightarrow 25 - 2ab = 13 \Rightarrow ab = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a + b = 5 \\ ab = 6 \end{cases} \Rightarrow (a=2, b=3) \text{ یا } (a=3, b=2)$$

پس تابع f به صورت $f(x) = 2^x + 3^x$ تبدیل می‌شود.

$$f(2) = 2^2 + 3^2 = 4 + 9 = 13$$

۲ ۱۳۴

$$\begin{aligned} 2 \log_3 \sqrt{x} + \log_3 (x^2 + 2x^2 + 1) &= 1 \Rightarrow \log_3 x + \log_3 (x^2 + 1)^2 = 1 \\ \Rightarrow \log_3 x + \log_3 (x^2 + 1) &= 1 \Rightarrow \log_3 (x(x^2 + 1)) = 1 \Rightarrow x^3 + x = 3 \\ \Rightarrow x^3 + x + 1 &= 4 \Rightarrow \log_3 (x^3 + x + 1) = \log_3 4 = 2 \end{aligned}$$

۱ ۱۳۵ اگر دوره تناوب تابع $f(x)$ را T فرض کنیم آن‌گاه دوره تناوب

تابع $f(2x)$ برابر $\frac{T}{2}$ خواهد بود. با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$T = \frac{2}{3} \times \frac{2}{T} \Rightarrow T^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{T>0} T = \frac{2}{3}$$

دوره تناوب $f(x)$ برابر $\frac{2}{3}$ به دست آمد، پس دوره تناوب $f(\frac{x}{3})$ برابر $\frac{2}{3} \times \frac{3}{3} = 1$ یعنی ۱ می‌باشد.

$$f(1) = 4$$

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2$$

$$g(2) = f(1) - f(4) + f(4) + 2 = 4 + 2 = 6$$

۴ ۱۳۶

۴ ۱۳۷ تابع $f(x) = [x] + 1$ در تمام نقاط صحیح حد ندارد، پس

نقاط صحیح بازه‌ی $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ مد نظر است.

$$-\sqrt{3} < x < \sqrt{3} \Rightarrow -2 < -\sqrt{3} < x < \sqrt{3} < 4$$

نقاط صحیح این بازه $-1, 0, 1, 2$ می‌باشد، بنابراین تابع در پنج نقطه حد ندارد.

۱ ۱۳۸ با استفاده از هم‌ارزی، حاصل حد را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x - \sqrt{\sin x}}{\cos x - \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-\sqrt{\sin x}}{(1 - \frac{1}{2}x^2) - (1 - \frac{1}{2}x^2)}$$

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

۴ ۱۳۹ باید حد چپ و راست تابع در اطراف $x = 1$ برابر $+\infty$ شود.

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

$$\Rightarrow a - 1 > 0 \Rightarrow a > 1 \quad (1)$$

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

$$\Rightarrow a + 1 < 0 \Rightarrow a < -1 \quad (2)$$

اشتراک روابط (۱) و (۲) برابر $\emptyset$ است.

۴ ۱۴۰

$$f(x-2) = (x-2+2)^2 - 1 = x^2 - 1$$

$$f(-x) = (-x+2)^2 - 1$$



$$\frac{P(A-B)}{P(B-A)} = \frac{P(A)-P(A \cap B)}{P(B)-P(A \cap B)} = \frac{\frac{1}{4}P(A \cap B)-P(A \cap B)}{\frac{5}{4}P(A \cap B)-P(A \cap B)}$$

$$= \frac{\frac{1}{4}P(A \cap B)}{\frac{1}{4}P(A \cap B)} = \frac{1}{1}$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 10 \times 10 = 100$$

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_{10}}{10}$$

$$\Rightarrow \bar{y} = \frac{(x_1 + 10 \times 1) + (x_2 + 10 \times 2) + \dots + (x_{10} + 10 \times 10)}{10}$$

$$= \frac{(x_1 + \dots + x_{10}) + (1+2+\dots+10) \times 10}{10} = \frac{100 + 55 \times 10}{10} = 65$$

۱۵۲ ۳ اگر نقطه $(-1, k)$ روی وارون تابع $y = x^2 + x - 1$ قرار گیرد آن گاه $(k, -1)$ روی خود تابع قرار می‌گیرد.

$$k^2 + k - 1 = -1 \Rightarrow k^2 + k - 0 = 0 \Rightarrow (k^2 - 8) + (k - 2) = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k^2 + 2k + 4) + (k-2) = 0$$

$$\Rightarrow (k-2)(k^2 + 2k + 5) = 0 \Rightarrow k = 2$$

پس نقطه $(k-1, -9)$ یعنی $(1, -9)$ روی تابع و در نتیجه $(-9, 1)$ یعنی $(-9, k-1)$ روی وارون تابع قرار می‌گیرد.

$$\cot x = \frac{3}{4} \sin 2x \Rightarrow \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{3}{4} \times 2 \sin x \cos x$$

$$\Rightarrow \cos x = 3 \sin^2 x \cos x \Rightarrow \cos x (1 - 3 \sin^2 x) = 0$$

$$\begin{cases} \cos x = 0 & (1) \\ \sin x = \frac{1}{\sqrt{3}} & (2) \\ \sin x = -\frac{1}{\sqrt{3}} & (3) \end{cases}$$

معادله (۱) در بازه $[0, 2\pi]$ دو جواب $\frac{3\pi}{4}$ و $\frac{\pi}{4}$ دارد. معادله (۲) و معادله (۳) هر کدام دو جواب در یک دور دایره مثلثاتی دارند، پس مجموعاً ۶ جواب خواهیم داشت.

۱۵۴ ۲ دو تابع f و g را با توجه به نقطه برخوردشان با محور Y ها به

صورت $f(x) = ax^2 + bx - 2$ و $g(x) = a'x^2 + b'x + 1$ در نظر می‌گیریم. دو تابع در $x = 1$ و $x = -\frac{3}{4}$ با هم متقاطع‌اند.

$$\begin{cases} f(1) = g(1) \\ f(-\frac{3}{4}) = g(-\frac{3}{4}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b - 2 = a' + b' + 1 \\ \frac{9}{16}a - \frac{3}{4}b - 2 = \frac{9}{16}a' - \frac{3}{4}b' + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (a-a') + (b-b') = 3 \\ \frac{9}{16}(a-a') - \frac{3}{4}(b-b') = 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a-a' = 4 \\ b-b' = -1 \end{cases}$$

$$f(2) - g(2) = (a-a') \times 4 + (b-b') \times 2 - 3 = 16 - 2 - 3 = 11$$

روش دوم: در توابعی به فرم $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{a'x + b'}$ در صورت وجود اکسترمم، خطی که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند، معادله‌اش همان هویتال تابع است.

$$y = \frac{2ax+b}{a'} \Rightarrow y = \frac{2x-3}{1} = 2x-3$$

۱۴۶ ۴ تابع در بازه داده شده پیوسته است، کافی است نقاط بحرانی آن

$$f'(x) = \frac{1}{8}x - \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

را تعیین کنیم:

x	۱	۲	۴
f(x)	f(1) = $\frac{17}{16}$	f(2) = $\frac{3}{4}$	f(4) = $\frac{5}{4}$

بنابراین کم‌ترین مقدار تابع $\frac{3}{4}$ خواهد بود.

$$f(x) < 0, f'(x) > 0$$

$$\text{الف) } (f(-x))' = -f'(-x) < 0$$

اکیداً نزولی است، چون مشتق منفی است.

$$\text{ب) } (f^2(x))' = 2f(x)f'(x) < 0$$

اکیداً نزولی است، چون مشتق منفی است.

$$\text{ج) } (\sqrt[3]{f})' = \frac{f'}{3\sqrt[3]{f^2}} > 0$$

اکیداً صعودی است، چون مشتق مثبت است.

$$\text{د) } (-x^2 - f(x))' = -3x^2 - f'(x) < 0$$

اکیداً نزولی است، چون مشتق آن منفی است.

با توجه به معلومات یکنوایی قابل تعیین نیست. $(x^2 + f)' = 2x + f' \Rightarrow$

۱۴۸ ۱ اعداد ۲ و ۳ را کنار می‌گذاریم. حال با ارقام ۴، ۵، ۶، ۰

اعداد چهاررقمی بدون تکرار ارقام می‌نویسیم. بدیهی است که رقم سمت چپ نباید صفر باشد.

$$3 \times 3 \times 2 \times 1 = 18 \text{ تعداد حالات}$$

۱۴۹ ۱ ابتدا $n(A \cap B)$ را حساب می‌کنیم.

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

$$\Rightarrow 10 = 8 + 6 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

چون A و B مستقل‌اند پس:

$$\frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{n(A)}{n(S)} \times \frac{n(B)}{n(S)}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{n(S)} = \frac{8}{n(S)} \times \frac{6}{n(S)} \Rightarrow n(S) = 12$$

$$P(A \cup B) = \frac{n(A \cup B)}{n(S)} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{4}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{6} P(A \cap B)$$

$$P(B'|A) = 1 - P(B|A) \Rightarrow P(B|A) = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{4}{8} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} P(A \cap B)$$



۱ ۱۵۵

۲) طناب عصبی شکمی در حشرات دیده می‌شود. ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است. در این جانور، پیش‌معدة در گوارش مکانیکی مواد غذایی مهم‌ترین نقش را برعهده دارد.

دقت کنید: محل جذب مواد غذایی در ملخ، معده است؛ نه پیش‌معدة!

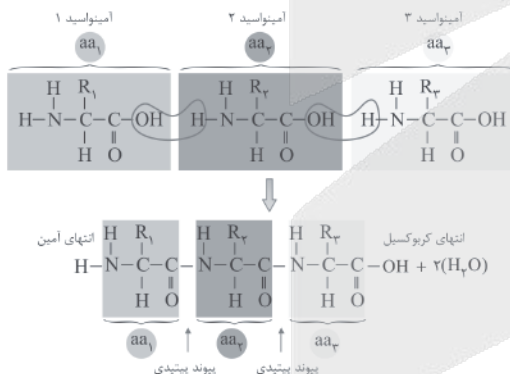
۴) کرم خاکی دارای تنفس پوستی و سامانه دفعی متانفریدی می‌باشد. در این جانور، سومین برآمدگی مسیر لوله گوارش، چینه‌دان است.

دقت کنید: سنگدان (نه چینه‌دان!) به کمک ماهیچه‌های خود قادر به گوارش فیزیکی مواد غذایی است. کرم خاکی، تنفس پوستی، ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته جانوری، سامانه دفعی متانفریدی، لقاح دوطرفی (هرمافرودیت) دارد.

۱۵۸ ۴ پروتئین‌ها از آمینواسیدها ساخته شده‌اند که دارای گروه‌های آمینی و کربوکسیلی هستند. پروتئازهای معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش)، گوارش پروتئین‌ها را آغاز کرده و پروتئازهای روده و لوزالمعدة آن‌ها را به مونومر (آمینواسید) تبدیل می‌کنند. پروتئازهای معده تحت تأثیر اسید معده (ترشح یاخته‌های کناری معده) فعال می‌شوند.

دقت کنید: بزرگ‌ترین یاخته‌های معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش)، یاخته‌های کناری هستند.

ترکیب: ساختار آمینواسیدها مطابق شکل زیر است. هر آمینواسید یک گروه آمین (NH_2) و یک گروه کربوکسیل (COOH) در خود دارد. تمامی بخش‌هایی که مشاهده می‌کنید در همه آمینواسیدها مشابه هستند، به جز گروه R. در واقع گروه R نوع آمینواسیدها را مشخص می‌کند. آمینواسیدها به وسیله پیوندهای پپتیدی به هم متصل می‌شوند و در نهایت پروتئین‌ها را به وجود می‌آورند. برای تشکیل پیوند پپتیدی OH گروه کربوکسیل و یک H از گروه آمین جدا شده و کربن کربوکسیل یک آمینواسید به نیتروژن گروه آمین آمینواسید دیگر متصل می‌شود. H و OH جدا شده هم یک مولکول آب را تشکیل می‌دهند.



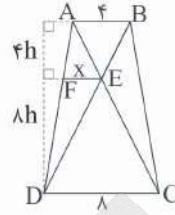
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نشاسته مهم‌ترین ماده ذخیره‌شده در بخش خوراکی سیب‌زمینی است. گوارش نشاسته در دهان و به وسیله آمیلاز بزاق شروع شده و در روده باریک با فعالیت آنزیم‌های روده باریک و پانکراس ادامه یافته و با تولید مونومر به پایان می‌رسد.

دقت کنید: دهان در حفره شکم نیست، پس آنزیم‌های شروع‌کننده گوارش نشاسته برخلاف آمیلاز پانکراس و آنزیم‌هایی که از آن مونومر می‌سازند در اندام متصل به پرده صفاق تولید نشده‌اند.

۲) متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی پروتئین‌ها هستند که گوارش آن‌ها توسط پروتئازهای معده آغاز و در روده باریک توسط آنزیم‌های روده و لوزالمعدة به پایان می‌رسد. آنزیم‌های معده در pH اسیدی (کم‌تر از ۷) بیشترین فعالیت را دارند. در حالی که محیط روده pH حدود ۸ دارد.

۳) گوارش چربی‌ها توسط لیپاز معده آغاز شده و توسط لیپاز لوزالمعدة به پایان می‌رسد. هم معده و هم لوزالمعدة دارای یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون هستند. معده، گاسترین و لوزالمعدة، انسولین و گلوکاگون ترشح می‌کند.



$$\Delta ABD: \frac{x}{4} = \frac{12h}{12h} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{12} \Rightarrow x = \frac{12}{3}$$

$$\frac{S(ABCD)}{S(ABEF)} = \frac{\frac{1}{2}(12+4) \times 12h}{\frac{1}{2}(\frac{12}{3}+4) \times 4h} = \frac{12 \times 12}{\frac{12}{3} \times 4} = \frac{12 \times 3 \times 3}{20} = \frac{27}{5} = 5.4$$

زیست‌شناسی

۱۵۶ ۲ یاخته‌های غدد بزاقی، یاخته‌های پوششی سطحی معده، بعضی از یاخته‌های روده باریک، بعضی از یاخته‌های کبد و بعضی از یاخته‌های لوزالمعدة به درون لوله گوارش، بیکربنات ترشح می‌کنند. همه یاخته‌های زنده برای تأمین انرژی، قندکافت (گلیکولیز) را انجام می‌دهند. در قندکافت ATP در سطح پیش‌ماده ساخته می‌شود؛ به این صورت که گروه فسفات از ترکیبی فسفات‌دار به مولکول ADP انتقال پیدا کرده و ATP ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌هایی که به آزاد کردن بیکربنات به درون روده باریک می‌پردازند، در حفاظت معده نقش ندارند! این بیکربنات به حفاظت روده باریک می‌پردازد؛ نه معده!

۳) یاخته‌های کبد و لوزالمعدة در لوله گوارش حضور ندارند.

نکته: دستگاه گوارش را با لوله گوارش اشتباه نگیرید! دستگاه گوارش شامل لوله گوارش و اجزای مرتبط با آن است. غدد بزاقی، لوزالمعدة، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند. این اجزا جزء لوله گوارش نیستند.

۴) این یاخته‌ها در هنگام فعالیت شدید خود کربن دی‌اکسید بیشتری را از خون گرفته و تبدیل به بیکربنات می‌کنند. از آنجایی که کربن دی‌اکسید خون بیشتر به صورت بیکربنات است، با این کار میزان بیکربنات خون کم شده و اسیدیته خون افزایش می‌یابد.

۱۵۷ ۳ ملخ نوعی حشره می‌باشد و به همین دلیل، دارای طناب

عصبی شکمی است و گیاه‌خوار می‌باشد. ملخ در پیش‌معدة خود ماهیچه‌های فراوانی دارد که در گوارش مکانیکی مواد غذایی نقش مهمی برعهده دارد. پیش‌معدة در دستگاه گوارش ملخ نسبت به غدد بزاقی (ترشح‌کننده آنزیم آگارگر گوارش شیمیایی) در سطح بالاتری قرار دارد.

دقت کنید: حشرات مثل ملخ، تنفس ناییدیسی، دستگاه گردش خون باز، دفع مواد زائد به کمک لوله‌های مالپیگی، دستگاه عصبی دارای طناب عصبی شکمی و مغز دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده و چشم مرکب و اسکلت خارجی کیتینی، دفاع غیراختصاصی و لقاح داخلی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کیسه‌های هوادار در پرندگان دیده می‌شود. پرندگان دانه‌خوار در سنگدان خود ماهیچه‌های فراوانی در دیواره خود دارند که موجب گوارش مکانیکی مواد غذایی می‌شوند. در این جانوران، سنگدان در سطح پایین‌تری از روده قرار ندارد. پرندگان، دستگاه تنفس ششی که به کمک کیسه‌های هوادار فعالیت می‌کند، دارند. این جانوران هم‌چنین، دستگاه گردش خون بسته مضاعف، توانایی دفع اوریک اسید، توانایی لقاح داخلی و تخم‌گذاری، طناب عصبی پشتی و مغز دارند. هم‌چنین در بدن این جانوران، اسکلت داخلی استخوانی، یاخته‌های ایمنی غیراختصاصی و اختصاصی نیز دیده می‌شود.



۴) همان‌طور که گفته شد، پمپ سدیم - پتاسیم چه در مرحله صعودی پتانسیل عمل و چه در مرحله نزولی آن، موجب افزایش اختلاف غلظت یون‌های سدیم در دو طرف غشای یاخته‌ای می‌گردد. پمپ سدیم - پتاسیم در یک یاخته عصبی همواره فعال است.

۱۶۲ ۳ در سیناپس‌ها، پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای که نوعی یاخته عصبی (یاخته‌های اصلی بافت عصبی) است، انجام می‌شود.

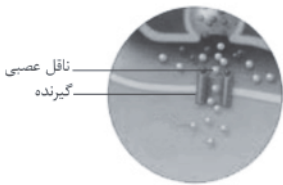
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که ناقل‌های عصبی از پروتئین‌های کانالی گیرنده عبور نمی‌کنند و وارد یاخته دریافت‌کننده نمی‌شوند.

۲) تخلیه فضای همایه‌ای از مولکول‌های ناقل باقی‌مانده می‌تواند علاوه بر تجزیه توسط آنزیم‌ها، از طریق جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای نیز انجام شود.

نکته: جذب مولکول‌های ناقل عصبی طی درون‌بری با تشکیل ریزکیسه غشایی و مصرف ATP رخ می‌دهد.

۴) با توجه به شکل مقابل، دو مولکول ناقل عصبی به طور هم‌زمان به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌همایه متصل شده‌اند، بنابراین ممکن است بیش از یک ناقل عصبی به پروتئین گیرنده متصل شوند.



۱۶۳ ۴ بخش A حجم هوای شش‌ها بعد از بازدم عادی را نشان می‌دهد. در پایان بازدم عادی، حجم ذخیره بازدمی و حجم باقی‌مانده درون شش‌ها دیده می‌شوند. هر دوی این هواها جزئی از ظرفیت تام شش‌ها محسوب می‌شوند.

نکته: ظرفیت تام حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر با تمامی حجم‌های تنفسی است، بنابراین همه حجم‌های تنفسی جزئی از ظرفیت تام هستند. از بین این حجم‌ها همه آن‌ها به جز حجم باقی‌مانده جزو ظرفیت حیاتی هم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) بخش B حجم هوای شش‌ها در پایان بازدم عمیق را نشان می‌دهد. در این نقطه، تنها حجم باقی‌مانده درون شش‌ها وجود دارد. این حجم بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود (رد گزینه ۱). حجم باقی‌مانده در حبابک‌ها (نه نایک‌های مبادله‌ای)، باقی مانده و باعث باز ماندن آن‌ها در زمان بازدم فعال می‌شود (رد گزینه ۳).

۲) در بخش A حجم باقی‌مانده و حجم ذخیره بازدمی درون شش‌ها قرار دارند. هوای ذخیره دمی در بازدم غیرفعال (بازدم عادی)، درون شش‌ها دیده شده و در بازدم فعال (بازدم عمیق) از شش‌ها خارج می‌شود، اما هوای ذخیره بازدمی همواره درون شش‌ها دیده می‌شود.

نکته: در ظرفیت تام برخلاف ظرفیت حیاتی، حجم باقی‌مانده وجود دارد، بنابراین حاصل تفاوت ظرفیت تام و ظرفیت حیاتی، حجم باقی‌مانده است.

۱۶۴ ۲ در بین جانورانی که برای انتقال گازهای تنفسی از اندام‌های تخصص‌یافته استفاده می‌کنند، تنها جانوران دارای تنفس نایبسی از دستگاه گردش مواد برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند. انشعابات پایانی نایبسی‌ها در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۱۵۹ ۳ هزارلای گاو آبگیری محتویات را برعهده دارد. در لوله گوارش انسان، روده بزرگ چنین نقشی دارد. در شیمی‌درمانی با استفاده از دارو باعث تخریب یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش (مثل روده بزرگ) نیز آسیب بزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روده بزرگ آب محتویات را جذب می‌کند؛ بنابراین فشار اسمزی آن‌ها را افزایش (نه کاهش) می‌دهد. در ضمن بخشی از روده کور پایین‌تر از بنداره انتهای روده باریک قرار دارد.

۲) ماستوسیت‌ها از یاخته‌های ایمنی بوده و هیستامین ترشح می‌کنند. ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن که با بیرون در تماس‌اند مثل پوست و لوله گوارش به فراوانی دیده می‌شوند؛ اما چیزی که باعث غلط شدن این گزینه می‌شود این است که روده بزرگ پرز ندارد.

نکته: به جز ماستوسیت‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای هم در بخش‌هایی از بدن که با بیرون مرتبط‌اند حضور دارند و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند.

۴) ابتدا رگ‌های خونی و روده شکل می‌گیرند، سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند، پس شروع نمو روده بزرگ قبل از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا است.

۱۶۰ ۲ ابتدای بینی و حبابک‌ها، مخاط مزک‌دار و ماده مخاطی ندارند. ابتدای بینی از پوست مودار تشکیل شده است و بافت پوششی پوست، از نوع سنگ‌فرشی چندلایه‌ای است. در حبابک‌ها هم یاخته‌های نوع اول از نوع سنگ‌فرشی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سراسر دستگاه تنفس به جز ابتدای بینی و حبابک‌ها، مخاط مزک‌دار وجود دارد که توسط ماده مخاطی پوشیده می‌شود. نایک‌های مبادله‌ای هم جزو بخش‌هایی هستند که توسط ماده مخاطی پوشیده می‌شوند، اما در بخش‌های هادی نیستند و هوای مرده را دریافت نمی‌کنند.

۳) طبق شکل ۲ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بعضی از یاخته‌های مخاط نای، در سطح خود مزک ندارند.

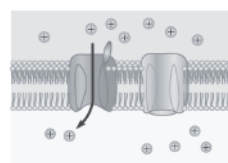
۴) در ابتدای بینی و حبابک‌ها ماده مخاطی وجود ندارد. در ابتدای بینی درشت‌خواری دیده نمی‌شود. ابتدای بینی از پوست موداری ساخته شده است که به کمک موهای خود، ذرات خارجی را به دام می‌اندازد.

۱۶۱ ۱ کانال‌های نشتی سدیمی، در مرحله نزولی پتانسیل عمل، اختلاف غلظت یون‌های سدیم دو طرف غشا را کاهش می‌دهند. از آنجایی که انتقال مواد از طریق کانال‌های نشتی با انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ بنابراین تبدیل ATP به ADP و فسفات آزاد هنگام فعالیت این پروتئین‌ها روی نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت خود همواره موجب افزایش اختلاف غلظت یون سدیم در دو طرف غشا می‌گردد. پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته‌های عصبی، دو نوع یون سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند که هر دو نوع یون، بار الکتریکی مثبت دارند.

۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و کانال‌های نشتی سدیمی، در مرحله صعودی پتانسیل عمل، اختلاف غلظت یون‌های سدیم دو طرف غشا را کاهش می‌دهند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، کانال‌های دریچه‌دار حین عبور یون‌ها با باز کردن دریچه خود، شکل فضایی خود را تغییر می‌دهند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به غیر از جانوران دارای تنفس ناییدیسی، بقیه جانوران از دستگاه گردش مواد برای انتقال گازهای تنفسی استفاده می‌کنند. دوزیستان بالغ از دو اندام تخصص یافته (شش و پوست) برای جذب اکسیژن استفاده می‌کنند.

(۳) ستاره دریایی آبشش دارد و برای انتقال گازهای تنفسی از آبشش‌ها استفاده می‌کنند.

توجه: ستاره دریایی خون و شبکه مویرگی ندارد.

(۴) بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان، تنفس ناییدیسی دارند و از دستگاه گردش مواد برای انتقال گازهای تنفسی استفاده نمی‌کنند. حشرات برخلاف سایر جانوران دارای تنفس ناییدیسی، چشم مرکب دارند. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و پیام‌های ارسالی از چشم مرکب به این بخش وارد می‌شود. صدپایان تنفس ناییدیسی دارند، اما چشم مرکب ندارند.



۱۶۵ ۴ ساختاری که مهم‌ترین نقش

را در انتقال مواد به تمامی بدن برعهده دارد قلب است. بی‌مهرگان دارای چشم مرکب، حشرات بوده و با انقباض خود همولنف را از دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب عبور می‌دهند. به شکل مقابل به نگاهی بنظر!



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مهره‌داران دارای توانایی تنفس پوستی، همان دوزیستان بالغ هستند. در این جانوران، محل مخلوط شدن خون تیره و روشن، حفره بطن است که پایین‌ترین حفره ساختار قلب محسوب می‌شود.

(۲) در گردش خون ساده، قلب، خون تیره را به قسمت جلوی بدن منتقل می‌کند. (۳) اسفنج‌ها جانورانی فاقد گردش درونی مایعات و دارای سوراخ در سطح خود هستند. اسفنج‌ها تعدادی تازک دارند، نه مژک!

۱۶۶ ۱ فقط مورد «ب» در ارتباط با این یاخته‌ها به درستی بیان شده

است. منظور صورت سؤال یاخته‌های پروکاریوتی است.

بررسی موارد:

(الف) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یاخته‌های پروکاریوتی همواره ثابت باقی می‌ماند.

(ب) این یاخته‌ها، تنظیم بیان ژن‌های خود را به طور معمول، در زمان رونویسی (فعالیت آنزیم رنابسپاراز) انجام می‌دهند.

(ج) اغلب یاخته‌های پروکاریوتی (نه همگی) در یک محل، دو رشته دناى خود را از هم باز می‌کنند.

(د) اتصال آنزیم رنابسپاراز به جایگاه اتصال خود که همان راه‌انداز است، در یاخته‌های پروکاریوتی ممکن است به صورت مستقیم و بدون نیاز به پروتئین‌ها صورت گیرد.

۱۶۷ ۳ در آخرین مرحله ترجمه، رشته پلی‌پپتیدی از جایگاه P خارج

می‌شود. در مرحله آغاز ترجمه درون جایگاه P پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل می‌گردد. البته دقت داشته باشید که در مرحله آغاز ترجمه، هنوز ساختار ریبوزوم کامل نشده است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه مربوط به جایگاه A ریبوزوم است!

(۲) برای کدون UAA، آنتی‌کدون وجود ندارد.

(۴) در مرحله پایان ترجمه، درون جایگاه P توالی مربوط به قرارگیری آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود.

۱۶۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) توقف شارش ژنی مربوط به گونه‌زایی دگرمیهنی است، نه هم‌میهنی!

(۲) یاخته زایشی طی میتوز تقسیم می‌گردد، نه طی میوز! بنابراین خطای ایجادکننده این گیاهان در زمان تقسیم یاخته زایشی روی نمی‌دهد.

(۳) گیاهان جدید قادر به آمیزش با گیاهان والد هستند و زاده‌هایی زیست، اما نازا به وجود می‌آورند.

(۴) بروز خطای میوزی منجر به توقف تبادل ژنی بین گیاه والد و جدید می‌شود.

۱۶۹ ۲ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند. در بدن فردی

سالم، کبد بیشترین ذخیره آهن را داشته، هم‌چنین مغز استخوان با توجه به تولید گویچه‌های قرمز بیشترین مصرف آهن را دارد.

بررسی موارد:

(الف) کبد و طحال محل مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شوند.

دقت کنید: کبد برخلاف طحال اندامی لنفی نیست.

(ب) بیلی‌روبین ماده مؤثر در بروز زردی بوده و در یاخته‌های کبدی از تجزیه گویچه‌های قرمز به وجود می‌آید.

(ج) خون کبد از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌ریزد، سپس لنف به سیاهرگ زیرترقه‌ای می‌ریزد و در نهایت از طریق بزرگ‌سیاهرگ زیرین به قلب بازمی‌گردد.

(د) اریتروپویتین هورمون (پیک دوربرد) مؤثر بر افزایش هماتوکریت خون است که از کلیه‌ها و کبد آزاد می‌شود. مغز استخوان توانایی ترشح اریتروپویتین را ندارد.

۱۷۰ ۱ در صورت افزایش پروتئین‌های خوناب مقدار کم‌تری از

خوناب در ابتدای مویرگ خارج شده و در انتهای مویرگ میزان بیشتری مایع به خون برمی‌گردد. در این صورت امکان ایجاد ادم و متورم شدن بخش‌هایی از بدن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در برخی از بیماری‌ها مثل بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود.

(۳) در هنگام دم با افزایش فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها حجم قفسه سینه افزایش یافته و فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود. در این هنگام درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد شده و خون بیشتری در آن‌ها جریان می‌یابد.

(۴) در صورت خونریزی شدید، میزان هماتوکریت بدن کاهش یافته و به همین دلیل، باید میزان تولید گویچه‌های قرمز بیشتر شود، بنابراین در صورت عدم تشکیل لخته در خونریزی‌های شدید، کبد (اندام دریافت‌کننده چربی‌های جذب‌شده روده باریک) هورمون اریتروپویتین که محرک تولید گویچه‌های قرمز است را ترشح می‌کند تا میزان گویچه‌های قرمز خون به حالت طبیعی بازگردد.

۱۷۱ ۴ بلع نوعی انعکاس در دستگاه گوارش انسان است که غذا را از

دهان وارد مری می‌کند. مرکز انعکاس بلع، بصل‌النخاع می‌باشد. نخاع به زیر بصل‌النخاع متصل است. *مواستان* باشد که برخی از پیام‌های حسی بدن (مثل چشم‌ها و صورت) بدون عبور از نخاع و به صورت مستقیم وارد مغز می‌شوند.

نکته: اعصاب مربوط به چشم و صورت جزء اعصاب مغزی هستند و به مغز اتصال دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به زیر مغز میانی که دارای برجستگی‌های چهارگانه می‌باشد، پل مغزی متصل است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ترشح اشک نقش دارد. اشک در حفاظت از سطح کره چشم مؤثر است.

(۲) پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد. بصل‌النخاع به زیر پل مغزی اتصال دارد. بصل‌النخاع حاوی گیرنده‌های حسی حساس به افزایش غلظت CO_2 خون است.

(۳) تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوطه در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس یاخته‌های درون‌ریز داشته و توانایی ترشح و آزادسازی پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون‌ها) را دارد.

۱۷۲ ۴

عبارت موجود در صورت سؤال در ارتباط با همه مهره‌داران به درستی بیان شده است. همه مهره‌داران دارای دستگاه گوارشی کامل (یعنی لوله گوارشی) هستند که در آن امکان جریان یافتن غذای گوارش‌یافته و مواد دفعی بدون مخلوط شدن فراهم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیان غضروفی فاقد استخوان هستند.

(۲) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان (کروکودیل‌ها) رخ داده است، نه همه مهره‌داران. ماهی‌ها و دوزیستان فقط یک بطن دارند.

(۳) در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، قلب مستقیماً با رگ‌ها در ارتباط نیست. بلکه بین قلب و رگ‌ها می‌توان مخروط سرخرگی و سینوس سیاهرگی را دید. توجه کنید که این دو بخش نه جزء قلب هستند و نه جزء رگ‌ها.

ترکیب: ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دارای گردش خون ساده هستند. در گردش خون ساده، خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب دوحفره‌ای آن عبور می‌کند.

۱۷۳ ۴

هم گوش درونی و هم گوش بیرونی توسط پرده‌هایی نازک از گوش میانی جدا شده‌اند. گوش بیرونی توسط پرده صماخ و گوش درونی توسط پرده دریچه بیضی از گوش میانی جدا می‌شود. در گوش درونی گیرنده‌های حسی مژک‌دار از نوع شنوایی و تعادلی وجود دارند که به دنبال حرکت مایع (نوعی محرک مکانیکی) تحریک می‌شوند. در گوش بیرونی نیز در درون پوست آن، گیرنده‌های حس پیکری از نوع مکانیکی (تماسی، فشار و ...) وجود دارند که با محرک مکانیکی تحریک‌پذیر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها بخش حلزونی گوش درونی در تشکیل عصب شنوایی نقش مستقیم دارد.

(۲) گوش درونی برخلاف گوش بیرونی در تمام بخش‌های خود توسط استخوان جمجمه (نوعی استخوان پهن) محافظت می‌شود.

(۳) فقط در مجرای گوش بیرونی، غده‌هایی وجود دارند که به ترشح مواد موم‌مانند می‌پردازند.

۱۷۴ ۴

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

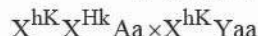
دقت کنید: در نتیجه این تغییر، قطعاً کدون‌های موجود بر روی رنا نیز تغییر می‌کنند. البته دقت داشته باشید که کدون جدید و کدون قبلی، هر دو مربوط به یک آمینواسید هستند.

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

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

۱۷۵ ۳

با توجه به آمیزشی که در صورت سؤال گفته شده است، می‌توان ژن‌نمودهای پدر و مادر را به صورت زیر نوشت (دگر بروز کورنگی X^k است):



در این خانواده، ژن‌نمود فرزندان از نظر داشتن مو بر روی بند دوم انگشتان به صورت Aa یا aa خواهد بود که به همین دلیل، دختران همواره مو بر روی بند دوم انگشتان خود نخواهند داشت و در پسران نیز اگر ژن‌نمود Aa باشد، مو بر روی بند دوم خواهند داشت و اگر ژن‌نمود aa باشد، مو نخواهند داشت. پس گزینه‌های (۱) و (۳) به پسرانی با ژن‌نمود Aa از نظر صفت نبود مو بر روی انگشتان اشاره دارند و گزینه‌های (۲) و (۴) به پسران با ژن‌نمود aa یا دختران اشاره دارند. *الا برویم سراغ بررسی گزینه‌ها تا بفهمیم که جواب پیه!*

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۳) پسران در این خانواده ژن‌نمودهای $X^{hK}Y$ و $X^{hK}Y$ را می‌توانند داشته باشند. پسر $X^{hK}Y$ دگر بروز بیماری کورنگی را ندارد، ولی دارای دگر بروز بیماری هموفیلی است. دقت داشته باشید که هموفیلی انواع مختلفی دارد و این فرد ممکن است در تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ یا یکی دیگر از فاکتورهای انعقادی مشکل داشته باشد (نادرستی گزینه ۱)). دقت کنید که این پسر به هموفیلی مبتلاست، ولی از لحاظ کورنگی سالم است (درستی گزینه ۳)).

۲ و ۴) برای دختران و پسران فاقد مو روی بند انگشتان از نظر هموفیلی و کورنگی ژن‌نمودهای $X^{hK}X^{hK}$ ، $X^{hK}X^{hK}$ ، $X^{hK}Y$ ، $X^{hK}Y$ می‌توان در نظر گرفت. در این بین، ژن‌نمودهای $X^{hK}X^{hK}$ و $X^{hK}X^{hK}$ دگر بروز هموفیلی را دارند. دقت کنید که فرد $X^{hK}X^{hK}$ دگر بروز کورنگی را نیز دارد، ولی نه به هموفیلی مبتلاست و نه به کورنگی! (نادرستی گزینه ۲)) از سوی دیگر، در رابطه با گزینه ۴) می‌توان گفت که فرد $X^{hK}Y$ در این بین به کورنگی مبتلاست، اما به هموفیلی مبتلا نیست. (نادرستی گزینه ۴)).

۱۷۶ ۴

هیچ‌یک از موارد گفته‌شده، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کند. در قلب‌نگاره موجود در سؤال، A و E مرحله استراحت عمومی، B مرحله انقباض دهلیزها و C و D مرحله انقباض بطن‌ها را نشان می‌دهند.

بررسی موارد:

(الف) بزرگ‌ترین دریچه قلبی، دولختی یا همان میترا است که در زمان انقباض دهلیزها (B) و استراحت عمومی (A) باز بوده و اجازه عبور به خون روشن (نه تیره) را می‌دهد.

(ب) در مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها (B) فشار خون دهلیزها بیشتر از بطن‌ها بوده و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود، اما در مرحله انقباض بطن‌ها (C) فشار بطن‌ها بیشتر از دهلیزهاست.

۱۷۸ ۲ در ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن بیشتر از آب است و آب می‌تواند وارد بدن شود، بنابراین این ماهیان برای جلوگیری از ورود آب، روی سطح بدن خود ماده‌ی مخاطی دارند که مانع ورود آب به بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معمولاً ماهیان آب شیرین آب زیادی نمی‌نوشند، بنابراین برخی از ماهیان آب شیرین آب زیادی می‌نوشند، اما ماهیان آب شور همیشه آب زیادی می‌نوشند، زیرا آب تمایل شدیدی به خروج از بدن آن‌ها دارد.

۳) هیچ یک از ماهی‌ها از آبشش‌های خود آب دفع نمی‌کند. ماهی‌ها ادرار را از منفذی در سطح زیرین بدن خود دفع می‌کنند. ماهیان آب شیرین ادرار رقیق و ماهیان آب شور ادرار غلیظ دفع می‌کنند.

۴) ماهیان آب شیرین نمک‌ها و یون‌ها را از طریق انتقال فعال و با مصرف انرژی جذب می‌کنند.

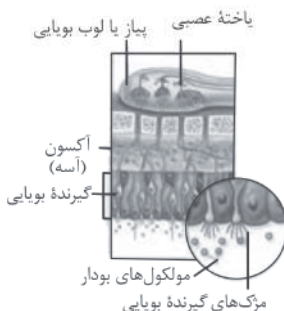
۱۷۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) اندازه قطر سرخرگ وایران با میزان تراوش مواد به درون کپسول بومن رابطه عکس دارد. افزایش قطر سرخرگ وایران باعث کاهش فشار خون درون کلافک و کاهش تراوش می‌شود. کاهش قطر سرخرگ وایران باعث افزایش فشار خون کلیه درون کلافک و افزایش تراوش می‌شود.

۲ و ۳) سرخرگ و ابران رگی در کلیه است که خون را بین دو شبکه مویرگی درون کپسول بوم و شبکه مویرگی دورلوله‌ای منتقل می‌کند. با توجه به این‌که در پدیده تراوش هم آب و هم مواد محلول در آب (یون‌های معدنی، گلوکز، آمینواسید، ویتامین محلول در آب، اوره، اکسیژن و ...) به جز چربی‌ها و پروتئین‌ها از مویرگ کلافک خارج می‌شوند، بنابراین غلظت همه موارد ذکرشده در سرخرگ و ابران با غلظت آن در سرخرگ آوران و مایع تراوش‌شده در کپسول بوم برابر است (درستی گزینه (۳) و نادرستی گزینه (۲)).

۴) سرخرگ وایران در تشکیل شبکه مویرگی دورلوله‌ای نقش دارد. شبکه مویرگی دورلوله‌ای در فرایندهای بازجذب و ترشح مؤثر است، اما نقشی در تراوش ندارد، بنابراین این شبکه مویرگی بر تمامی فرایندهای ادراری مؤثر نیست!

۱۸۰ ۴ مژک‌های گیرنده بویایی توسط مولکول‌های بودار موجود در هوا مستقیماً تحریک می‌شوند، گیرنده‌های بویایی موجود در سقف حفرهٔ بینی یاخته‌های عصبی‌اند که دندریت و جسم یاخته‌ای آن‌ها در مخاط بویایی واقع در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند و آکسون آن‌ها با عبور از منافذ استخوان کف جمجمه وارد لوب یا پیاز بویایی در جمجمه شده که بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شوند و در آن‌جا با یاخته‌های عصبی پیاز بویایی سیناپس می‌نمایند، بنابراین ناقل‌های عصبی ساخته‌شده در جسم یاخته‌ای را در محل سیناپس، یعنی در پیاز بویایی آزاد می‌نمایند.



نکته: دو عامل باعث می شوند جریان خون داشته باشیم یا نداشته باشیم. اولین عامل فشاره! فون تمایل دارد از جای پرفشار به جای کم فشار بره. دومین عامل ساقط دستگاه گردش فون ماست که فقط اجازه میده فون توی یه مسیر جریان پیدا کنه، اونم اینجوری که فون از سیاهرگ به دهلیز، از دهلیز به بطن و از بطن به سرفرگ میره! آله این دو تا عامل هرغشون یکی باشه و در یک جهت هدایت کنن، دریچه‌ها باز هستن، ولی آله هرغشون یکی نباشه دریچه‌ها بسته می‌شونن و جریان فون نداریم. یه مثال می‌زنم خوب شیرفهم بشین؛ مثلاً فرض کنید فشار فون بطن بیشتر از سرفرگ باشه. توی این حالت فون تمایل دارد از جای پرفشار (بطن) به جای کم فشار (سرفرگ) بره. حالا سؤال اینه که آیا دستگاه گردش فون میزازه این اتفاق یفته؟ بله! پس فون از بطن به سرفرگ منتقل میشه. حالا مورد بالا رو برعکس تصور کنید. آله فشار سرفرگ بیشتر از بطن باشه فون تمایل دارد از سرفرگ به بطن بره ولی آیا دستگاه گردش فون این اجازه رو میده؟ خیر! پس در این حالت دریچه سینی بسته است و اجازه جریان فون داده نمیشه. به این می‌کنن رابطه جریان فون، فشار و دریچه. آله این سؤال رو هم جواب بری یعنی خوب متوجه شدی. آله دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته باشن؛ رابطه فشار دهلیز و بطن پیوریه؟ آخرین فشار بطن بیشتر از دهلیزه و فون دوست دارد که از بطن وارد دهلیز بشود، ولی دستگاه گردش فون دریچه‌های دهلیزی - بطنی رو می‌بندد و اجازه عبور فون رو نمی‌دهد. ج) فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچه بطن‌ها یا به شکل QRS (موج انقباض) و یا به صورت موج T (موج استراحت) ثبت می‌شود. در نقطه C موجی ثبت نشده است؛ بنابراین در این نقطه یاخته‌های ماهیچه بطن‌ها فعالیت الکتریکی ندارند.

د) در مرحله E (استراحت عمومی) همه درجه‌ها در پایین‌ترین وضع ممکن قرار دارند. در این حالت درجه‌های سینی بسته و درجه‌های دهلیزی - بطنی باز هستند. در نقطه D همه درجه‌ها در بالاترین وضع خود قرار دارند و به همین دلیل، در این حالت درجه‌های سینی باز و درجه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند.

نکته: درجه‌های سینی به سمت بالا باز می‌شوند. این درجه‌ها در بالاترین وضعیت باز و در پایین‌ترین وضعیت بسته‌اند.

نکته: دریچه‌های دهلیزی - بطنی به سمت پایین باز می‌شوند. این دریچه‌ها در بالاترین وضعیت بسته و در پایین‌ترین وضعیت باز هستند.

۱۷۷ ۴ باز شدن دریچهٔ سینی آئورتی (مرکزی‌ترین دریچه) در زمانی که در الکتروکاردیوگرام شاخهٔ RS از موج QRS رسم می‌شود، رخ می‌دهد و پس از آن الکتروکاردیوگرام موج T را ثبت می‌کند. اتفاقات رخ داده در یک دورهٔ قلبی به ترتیب شامل این موارد است: ثبت موج P یا همان مشاهدهٔ پیام تحریک دهلیزها (گزینهٔ ۲) ← انقباض دهلیزها ← پایان انقباض دهلیزها و شروع انقباض ماهیچهٔ دیوارهٔ بطن‌ها (گزینهٔ ۳) ← بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی و شنیده شدن صدای پووم (گزینهٔ ۱) ← باز شدن دریچه‌های سرخرگی ← ثبت موج T (آخرین موج قلب‌نگاره) در منحنی قلب‌نگاره (گزینهٔ ۴).

مرکزی ترین دریچه قلبی دریچه سرخرگی آئورت است. باز شدن دریچه سرخرگی آئورت در ابتدای انقباض بطن ها صورت می گیرد.

دقت کنید: موارد ۱، ۲ و ۳ قبل از باز شدن دریچه‌های سرخرگی روی می‌دهند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

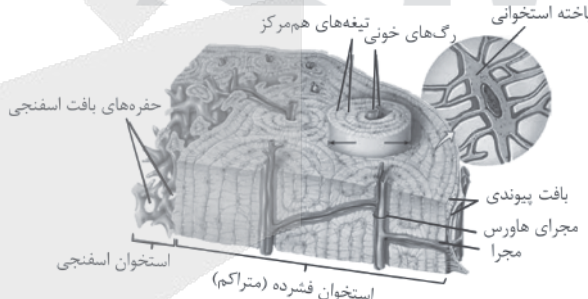
(۱) آسه‌های گیرنده بویایی از نقطه متفاوتی نسبت به دندریت از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند، ولی عصب بویایی تشکیل نمی‌دهند.

(۲) گیرنده‌های بویایی در یک انتهای خود دارای مژک هستند.

دقت کنید: آکسون‌های بلند گیرنده‌های بویایی با دندریت (نه آکسون) نورون‌های پیازهای بویایی در ارتباطند.

(۳) اگر با دقت به شکل بنگرید، خواهید دید که آکسون‌های چند نورون گیرنده می‌توانند با دندریت‌های یک نورون پیاز بویایی سیناپس نمایند.

۱۸۱ ۲ بیشتر تنه استخوان ران (بزرگ‌ترین استخوان اسکلت جانبی بدن)، از بافت استخوانی فشرده و بیشتر بخش انتهایی برآمده استخوان ران از بافت استخوانی اسفنجی تشکیل شده است. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، یاخته‌های استخوانی از طریق زوائد سیتوپلاسمی که دارند با یکدیگر مرتبط می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که انتهای برآمده استخوان ران (نه تنه آن) توسط بافت اسفنجی پر شده است که حاوی مغز قرمز استخوان می‌باشد. مغز قرمز استخوان حاوی یاخته‌های بنیادی است و یاخته‌های خونی تولید می‌کند.

ترکیب: یاخته‌های مگاکاریوسیت پس از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان به وجود می‌آیند.

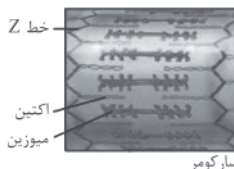
(۳) انتهای برآمده استخوان ران همانند سایر بخش‌های این استخوان دارای ماده‌ای زمینه‌ای دارای ذخایر معدنی کلسیم و فسفات است. ماده زمینه‌ای بافت استخوانی (چه فشرده و چه اسفنجی) دارای پروتئین‌هایی مانند کلاژن می‌باشد.

(۴) بافت استخوانی اسفنجی انتهای استخوان ران حاوی مغز قرمز استخوان است. مویرگ‌های خونی در مغز استخوان از نوع ناپیوسته هستند.

ترکیب: مویرگ‌های ناپیوسته در مغز استخوان، جگر و طحال بافت می‌شوند. فاصله یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن‌قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

۱۸۲ ۱ بخش‌های مشخص شده در شکل سؤال، عبارتند از: ۱- نوار تیره، ۲- نوار روشن و ۳- خط Z.

در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی دو نوع پروتئین اکتین و میوزین وجود دارند. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، پروتئین‌های انقباضی اکتین فراوانی بیشتری از میوزین دارند. رشته‌های پروتئینی میوزین تنها در نوار تیره وجود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که در ساختار خط Z، هیچ‌کدام از رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین وجود ندارند؛ بلکه خط Z تنها با رشته‌های اکتین در تماس است.

(۳) طی فرایند انقباض ماهیچه اسکلتی، بخش تیره سارکومر دچار تغییر طول نمی‌شود و تنها طول نوار روشن کاهش پیدا می‌کند.

(۴) رشته‌های اکتین (نازک) با سرهای رشته‌های میوزین (ضخیم) می‌توانند اتصال برقرار کنند.

دقت کنید: رشته‌های اکتین علاوه بر نوار روشن، در نوار تیره نیز قابل مشاهده است.

۱۸۳ ۴ اگر ژن‌نمود آندوسپرم AaaBBbccc باشد، ژن‌نمود رویان دانه AaBBcc خواهد بود که دارای سه دگره بارز می‌باشد، بنابراین نسبت به دانه Aabbcc تیره‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر ژن‌نمود آندوسپرم AAaBBbCc باشد، ژن‌نمود رویان دانه AaBbCc خواهد بود که دارای سه دگره بارز می‌باشد، بنابراین نسبت به دانه AaBBcc روشن‌تر است.

(۲) اگر ژن‌نمود آندوسپرم AaaBbbCCC باشد، ژن‌نمود رویان دانه AaBbCC خواهد بود که دارای چهار دگره بارز می‌باشد، بنابراین نسبت به دانه AaBBcc تیره‌تر است.

(۳) اگر ژن‌نمود آندوسپرم AAAbbcccc باشد، ژن‌نمود رویان دانه AAbbccc خواهد بود که دارای دو دگره بارز می‌باشد، بنابراین هم‌رنگ دانه Aabbcc است.

۱۸۴ ۳ پلاست‌ها در یاخته‌های گیاهی شامل کلروپلاست، کروموپلاست و آمیلوپلاست هستند. در این بین کلروپلاست و کروموپلاست در برخی از گیاهان می‌توانند با کاهش نور به یکدیگر تبدیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلروپلاست دارای رنگیزه‌های سبزینه (کلروفیل) a و b است.

(۲) آمیلوپلاست، فاقد ترکیبات (رنگیزه) جذب‌کننده طیفی از نور مرئی است.

(۴) عمل فتوسنتز و تثبیت CO₂ در چرخه کالوین فقط در کلروپلاست (سبزدیسه) انجام می‌شود.

۱۸۵ ۴ محل اکسایش پیرووات، درون میتوکندری است؛ ولی محل تبدیل پیرووات به لاکتات (ترکیب سه‌کربنی با خاصیت اسیدی) درون میان‌یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طی گلیکولیز در ماده زمینه‌ای میان‌یاخته از گلوکز، پیرووات تولید می‌شود و از تخمیر لاکتیکی، با اکسایش NADH در ماده زمینه‌ای میان‌یاخته، پیرووات تبدیل به لاکتات می‌شود.

(۲) درون میتوکندری امکان تولید ATP در سطح پیش‌ماده وجود دارد. طی واکنش‌هایی درون میتوکندری، پیرووات اکسایش می‌یابد و به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌گردد.

(۳) اکسایش FADH₂ در غشای داخلی میتوکندری روی می‌دهد و در غشای داخلی، ناقل‌های پروتئینی زنجیره انتقال الکترون قرار دارند.

۱۸۶ ۲ بن‌لاد آوندساز بیشتر آوند چوبی می‌سازد. یاخته‌های آوند چوبی ابتدا با ساخت دیواره پسین، دیواره نخستین خود را از غشا جدا می‌کنند، سپس با افزودن لیگنین به دیواره پسین، موجب مرگ خود می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بن‌لاد آوندساز در حد فاصل آوند چوبی و آبکش دیده می‌شود. بن‌لاد آوندساز به سمت داخل، آوند چوبی (حمل شیره خام) و به سمت خارج، آوند آبکشی (حمل شیره پرورده) می‌سازد.

(۳) بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز بین بافت‌های روپوستی و زمینه‌ای تشکیل می‌شود. بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، بافت پارانشیمی و به سمت خارج، یاخته‌هایی با توانایی چوب‌پنبه‌ای کردن دیواره را می‌سازد. با توجه به این‌که در پی فعالیت بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز، پوست درخت چوب‌پنبه‌ای می‌شود می‌توان گفت یاخته‌های نرم‌آکنه که در زیر لایه چوب‌پنبه‌ای قرار دارند، فاقد کلروپلاست می‌باشند، زیرا در معرض تابش نور قرار ندارند.

(۴) بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز به سمت خارج یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود، بنابراین در مجاور بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌هایی زنده و فاقد دیواره چوب‌پنبه‌ای تشکیل می‌شوند.

۱۸۷ ۳

باکتری‌های آمونیاک‌ساز در پی تجزیه مواد آلی خاک، آمونیوم می‌سازند، بنابراین حذف این باکتری‌ها تولید آمونیوم حاصل از تجزیه مواد آلی را متوقف می‌کند. با کاهش آمونیوم ممکن است مقدار فعالیت زیستی باکتری‌های نیترات‌ساز در خاک کاهش یابد، چون این باکتری‌ها بخشی از آمونیوم مورد نیاز برای ساخت نیترات را از حاصل فعالیت باکتری‌های آمونیاک‌ساز دریافت می‌کنند. در صورت نبود باکتری‌های آمونیاک‌ساز، مقدار یون آمونیوم درون خاک کاهش می‌یابد؛ بنابراین به دنبال نیاز گیاه به یون آمونیوم، استفاده از آمونیوم متصل به یون‌های منفی اسیدی بخش آلی خاک و کاهش آن در بخش آلی خاک وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حذف باکتری‌های نیترات‌ساز باعث کاهش نیترات اطراف ریشه می‌شود. با کاهش نیترات خاک، میزان جذب نیتروژن گیاه کاهش یافته و ساخت پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی نیز کاهش می‌یابد، زیرا نیتروژن از عناصر موجود در ساختار این مولکول‌هاست، اما نبود باکتری‌های نیترات‌ساز ربطی به مقدار فعالیت باکتری‌های تجزیه‌کننده مواد آلی ندارد. باکتری‌های تجزیه‌کننده مواد آلی (باکتری‌های آمونیاک‌ساز) بدون وابستگی به فعالیت گیاهان، فعالیت تجزیه‌ای خود را انجام می‌دهند.

(۲) حذف باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن باعث کاهش آمونیوم تولیدشده در پی استفاده از شکل مولکولی نیتروژن (N_2) می‌شود. با حذف این باکتری‌ها تولید نیترات (شکل یونی و اکسیژن‌دار نیتروژن) متوقف نمی‌شود، زیرا باکتری‌های آمونیاک‌ساز، آمونیوم تولید کرده و این آمونیوم توسط باکتری‌های نیترات‌ساز به نیترات تبدیل می‌شود. با حذف این باکتری‌ها میزان آمونیاک خاک کاهش می‌یابد.

(۴) حذف باکتری‌های نیترات‌ساز باعث توقف تولید آمونیوم در ریشه گیاهان نهان‌دانه می‌شود، زیرا ریشه این گیاهان نیترات را به آمونیوم تبدیل می‌کند، اما انتقال آمونیوم از ریشه گیاه به برگ متوقف نمی‌شود، زیرا ریشه گیاهان می‌توانند مستقیماً آمونیوم موجود در خاک را جذب نموده و از ریشه به برگ انتقال دهند.

دقت کنید: با وجود حذف باکتری‌های نیترات‌ساز انتقال آمونیوم به برگ‌ها متوقف نمی‌شود، اما بر اثر حذف این باکتری‌ها قطعاً میزان آمونیوم خاک افزایش پیدا می‌کند؛ زیرا باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن آمونیوم می‌سازند، ولی این آمونیوم به نیترات تبدیل نمی‌شود.

۱۸۸ ۱

در عروس دریایی که نوعی جانور آبزی است، اسکلت آب‌ایستایی وجود دارد. در این نوع اسکلت، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند. اسکلت آب‌ایستایی در حفاظت از بدن نقشی ندارد. پروانه موناک (نوعی حشره) دارای اسکلت بیرونی است. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

نکته: اسکلت درونی همانند اسکلت بیرونی، علاوه بر نقشی که در حرکت بدن ایفا می‌کند، وظیفه حفاظتی نیز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در عروس دریایی، سامانه گردشی باز و در نتیجه همولنف وجود ندارد. همولنف در سامانه گردشی باز وجود دارد.

ترکیب: بندپایان و بیشتر نرم‌تنان سامانه گردشی باز دارند که در آن‌ها، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد.

(۳) عروس دریایی نوعی بی‌مهره است. بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. در حالی‌که پارامسی، نوعی تک‌یاخته است که ساختار مشخصی برای دفع مواد زائد ندارد.

(۴) هم در مهره‌داران و هم در عروس دریایی، ساختار اسکلتی در شکل‌دهی به بدن نقش دارد. اسکلت مهره‌داران ضمن رشد بدن، تغییر اندازه می‌دهند. در عروس دریایی نیز می‌توان گفت که وقتی آب با فشار از بدن خارج می‌شود، اندازه اسکلت آب‌ایستایی آن کم می‌گردد.

۱۸۹ ۳

دقت کنید: ترشح هورمون اپی‌نفرین (و نور اپی‌نفرین) سبب افزایش فشار خون و باعث افزایش ارتفاع موج QRS می‌شود، اما این هورمون قطر نایزک‌ها را افزایش می‌دهد.

ترکیب: افزایش ارتفاع موج QRS به صورت دائم می‌تواند نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها باشد.

نکته: دقت کنید که هر نایزه اصلی به نایزه‌های باریک‌تر و هر نایزه به چند نایزک منشعب می‌شود؛ پس پرتعدادترین مجاری تنفسی نایزک‌ها هستند. در ضمن پرتعدادترین بخش‌های موجود در شش‌ها حبابک‌ها هستند. البته می‌دانیم که حبابک‌ها جزء مجاری تنفسی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی، تجزیه گلوکز در یاخته‌ها و در نتیجه فرایند تنفس یاخته‌ای را افزایش می‌دهد و باعث افزایش تولید ATP می‌شود و نیز می‌دانیم که یکی از ویژگی‌های هر جاندار این است که از انرژی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهد (فرایند جذب و استفاده از انرژی). پس مقداری از انرژی گلوکز سبب افزایش دمای بدن و خون (نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع) می‌شود. همچنین افزایش تجزیه گلوکز می‌تواند منابع گلوکز در بدن را به سمت خالی شدن ببرد که در این صورت بدن از ذخایر چربی برای تأمین انرژی استفاده می‌کند و سبب کاهش ذخایر چربی‌ها و نیز کاهش وزن بدن و نمایه توده بدنی می‌شود.

نکته: نمایه توده بدنی از رابطه $\left\{ \frac{\text{جرم (Kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}} \right\}$ = نمایه توده بدنی، به دست می‌آید و کاهش وزن سبب کاهش آن می‌شود.

(۲) کاهش کلسیم خون سبب ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌شود. به یاد دارید که کار هورمون پاراتیروئیدی افزایش میزان کلسیم خون از راه‌های مختلف بود که یکی از آن‌ها افزایش بازجذب کلسیم به خون در کلیه می‌باشد. بازجذب کلسیم با مصرف ATP همراه است. همچنین هورمون کلسی‌تونین در صورت افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌گردد و در صورت کاهش کلسیم خوناب، کم‌تر ترشح می‌شود. کلیه‌ها اندام‌های هدف هورمون آلدوسترون هستند.

(۴) کاهش میزان حجم و فشار خون باعث ترشح شدن آنزیمی پروتئینی (و غیرهورمونی) به نام رنین از کلیه به خون می‌شود و همچنین این آنزیم با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب و به راه انداختن مجموعه‌ای از واکنش‌ها سبب ترشح هورمون آلدوسترون از غدد فوق‌کلیه می‌شود که این هورمون میزان بازجذب سدیم و به دنبال آن بازجذب آب را در کلیه افزایش داده و سبب کاهش مقدار آن‌ها در ادرار می‌شود.



۱۹۲ ۴ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در دفاع اختصاصی انسان، لنفوسیت‌های B مستقیماً در برابر خود ویروس از بدن دفاع می‌کنند. این لنفوسیت‌ها به دنبال تقسیم لنفوسیت اولیه می‌توانند در خارج از مغز استخوان (گره‌های لنفی) تولید شوند.

(ب) منظور از بخش اول، لنفوسیت B و B خاطره و همچنین لنفوسیت T و T خاطره است. دقت کنید که لنفوسیت B و B خاطره می‌توانند به دنبال تکثیر خود، یاخته‌هایی با اندازه سیتوپلاسم متفاوت ایجاد کنند، زیرا یاخته‌های حاصل از آن‌ها (B خاطره و پادتن‌ساز) اندازه متفاوتی دارند.

(ج) فقط یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند، چرخه یاخته‌ای کاملی دارند. پس منظور از بخش اول، لنفوسیت‌های B و T اولیه و خاطره‌اشون (یعنی یاخته‌های خاطره‌شون) است! یاخته‌های سرطانی توانایی دگرنشینی دارند.

دقت کنید: در ایمنی اختصاصی فقط لنفوسیت‌های T کشنده هستند که مستقیماً باعث نابودی یاخته‌های سرطانی می‌شوند. یاخته‌های T کشنده تقسیم نمی‌شوند و همواره در G₀ می‌مانند و بنابراین چرخه یاخته‌ای در آن‌ها کامل نیست.

ترکیب: یاخته‌های سرطانی می‌توانند با کمک جریان خون و یا به‌ویژه لنف، از محل خود جدا شده و به سایر نقاط بدن رفته و آن‌جا هم موجب ایجاد سرطان شوند. به این ویژگی یاخته‌های سرطانی، دگرنشینی یا متاستازی می‌گویند.

(د) لنفوسیت‌های B و T اولیه هستند که در اولین ورود پادگن به بدن، آن‌را شناسایی می‌کنند. طبق شکل ۱۵ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پس از اولین ورود پادگن به بدن حدود یک هفته طول می‌کشد تا پادگن به وسیله لنفوسیت B شناسایی شود. پس عبارت «به سرعت» برای آن‌ها نادرست است.

۱۹۳ ۱ شکل نشان داده‌شده می‌تواند مربوط به متافاز میتوز یک یاخته $2n=4$ و یا متافاز ۲ میوز یک یاخته $4n=8$ باشد. از آنجایی که این یاخته در مرحله متافاز است، اگر این متافاز مربوط به میوز ۲ باشد، این یاخته تنها می‌تواند منجر به تولید دو گامت یکسان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از آنجایی که در این شکل، سانتیول درون یاخته مشاهده می‌شود، پس این یاخته نمی‌تواند یک یاخته مربوط به گیاهان نهان‌دانه باشد.

(۳) طبق توضیحات گفته‌شده، این شکل می‌تواند مربوط به متافاز میوز ۲ یاخته‌ای باشد که در اینترفاز $4n=8$ است.

(۴) دقت کنید مرحله قبل از این مرحله در میتوز، پرومتافاز است. در حالی‌که آغاز تخریب پوشش هسته در پروفاز است.

۱۹۴ ۳ منظور صورت سؤال، تنفس نوری بوده و منظور از واکنش‌های

ساخته شدن قند در بستره سبز دیسه، چرخه کالوین است. در چرخه کالوین، ترکیب شش‌کربنه ناپایدار و در تنفس نوری، ترکیب پنج‌کربنه ناپایدار تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چرخه کربس (واکنش‌های اکسایش استیل کوآنزیم A) و تنفس نوری هر دو نیازمند اکسیژن هستند.

(۲) هم در چرخه کالوین و هم در تنفس نوری، امکان تولید ترکیب سه‌کربنی وجود دارد.

(۴) در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

۱۹۰ ۴ منظور از صورت سؤال، تنها لنفوسیت فعال در ایمنی غیراختصاصی

(خط دوم دفاعی) است که همان یاخته کشنده طبیعی است. ریزکیسه‌های ترشحی این یاخته که منجر به مرگ یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس می‌شود، حاوی دو نوع پروتئین (پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی‌شده) است، اما در هر ریزکیسه تعداد زیادی از این پروتئین‌ها یافت می‌شود.

نکته: البته دقت کنید که هر ریزکیسه ترشحی در این یاخته لزوماً حاوی این دو پروتئین نیست، زیرا این یاخته می‌تواند اینترفرون نوع ۲ را نیز ترشح کند. که ترشح آن مستقل از دو پروتئین دیگر است.

نکته: بدانید که همه یاخته‌های هسته‌دار و زنده بدن انسان در صورت آلوده به ویروس شدن، اینترفرون نوع ۱ را می‌سازند و ترشح می‌کنند.

در نمودار زیر اتفاقاتی که پشت سر هم باید رخ دهند تا یک یاخته سرطانی به وسیله یاخته کشنده طبیعی از بین برود را می‌بینید (همین اتفاقات در مورد یاخته‌های آلوده به ویروس نیز به درستی بیان شده است).



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این یاخته به عنوان مثال، مستقیماً به ویروس متصل نمی‌شود؛ بلکه به یاخته آلوده به ویروس متصل می‌شود و با نابودی آن، ویروس را نیز نابود می‌کند.

نکته: لنفوسیت کشنده طبیعی به صورت غیرمستقیم باعث از بین رفتن ویروس و به صورت مستقیم باعث مرگ یاخته آلوده به ویروس می‌شود.

(۲) ریزکیسه‌های محتوی پرفورین و آنزیم قبل از برخورد لنفوسیت کشنده طبیعی با یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس در یاخته تولید و ذخیره می‌شوند، اما پس از اتصال این یاخته به یاخته هدف، این ریزکیسه‌ها ترشح می‌شوند.

(۳) لنفوسیت‌ها مربوط به ایمنی اختصاصی هستند که به وسیله یاخته دندریتی (دارای انشعابات دندریت‌مانند) فعال می‌شوند، نه یاخته کشنده طبیعی.

۱۹۱ ۲ آخرین کربن دی‌اکسید در چرخه کربس و نخستین کربن دی‌اکسید در زمان تبدیل پیرووات به استیل آزاد می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

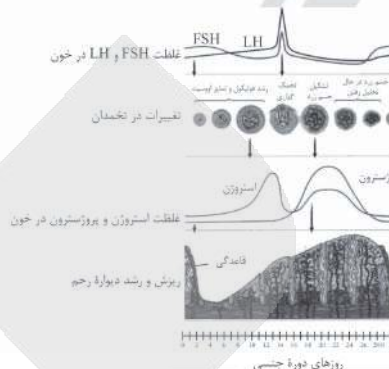
(۱ و ۲) هم‌زمان با آزاد شدن آخرین کربن دی‌اکسید، ترکیبی پنج‌کربنی به ترکیب چهارکربنی خاصی تبدیل می‌شود. در این زمان، امکان تولید ATP به روش اکسایشی وجود ندارد.

(۳ و ۴) هم‌زمان با تبدیل پیرووات به استیل، FAD بازسازی نمی‌شود و ترکیب پنج‌کربنی هم ایجاد نمی‌شود.



۱۹۵ ۲

طبق شکل، در هنگام تبدیل فولیکول پاره‌شده به جسم زرد، مقدار غلظت هورمون FSH در خون از LH کم‌تر است و هورمون استروژن در ابتدا کاهش می‌یابد، سپس هم‌زمان با تشکیل جسم زرد، به مقدار بیشتری ترشح می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اوایل هفته سوم چرخه جنسی، اووسیت ثانویه به تخمک لقاح‌یافته تبدیل می‌شود. در این بازه زمانی مقدار غلظت هورمون FSH در خون از LH کم‌تر است، نه بیشتر!
(۳) طبق شکل، در هنگام تبدیل فولیکول نابالغ به فولیکول بالغ (مرحله فولیکولی)، در ابتدا مقدار غلظت هورمون FSH در خون از LH بیشتر، سپس کم‌تر می‌شود.
(۴) در هنگام تبدیل جسم زرد به جسم سفید، مقدار غلظت هورمون FSH در خون از LH کم‌تر است و ضخامت آندومتر کاهش می‌یابد.

۱۹۶ ۲

هورمون‌های HCG اساس و مبنای تست بارداری در زنان است. هورمون FSH اندازه‌انبارک را افزایش می‌دهد. هورمون HCG برخلاف هورمون FSH، از تخمک‌گذاری تمایز اووسیت اولیه و تشکیل اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون HCG همانند هورمون LH با اثر بر یاخته‌های جسم زرد، مقدار ترشحات تخمدان را افزایش می‌دهند.
(۳) استروژن در هنگام تمایز اووسیت اولیه، از انبارک ترشح می‌شود. استروژن نیز با افزایش ضخامت جدار رحم، از کاهش استحکام آن ممانعت می‌کند.
(۴) پروژسترون تنها در نیمه دوم چرخه تخمدانی ترشح می‌شود. HCG با حفظ جسم زرد در تخمدان، ترشح پروژسترون را افزایش می‌دهد، سپس پروژسترون از طریق خودتنظیمی منفی مقدار ترشحات غده هیپوفیز را به خون کاهش می‌دهد.
(۴) منظور صورت سؤال، سیانوباکتری‌هایی است که با گیاه گونورا رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سیانوباکتری‌ها فاقد اندامک سبزیسه و تیلاکوئید هستند و سبزینه a در غشای باکتری قرار دارد.
(۲) باکتری‌های نیترا‌ساز و سیانوباکتری‌ها همگی تولیدکننده هستند. البته دقت کنید که باکتری‌های نیترا‌ساز انرژی لازم برای انجام این کار را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.
(۳) سیانوباکتری‌ها طی فتوسنتز اکسیژن و باکتری‌های گوگردی (مورد استفاده برای تصفیه فاضلاب‌ها)، گوگرد تولید می‌کنند.
(۴) سیانوباکتری‌هایی که با گیاه گونورا همزیستی دارند، همگی می‌توانند نیتروژن مولکولی را تثبیت کنند، اما اوگلناها جزو جلبک‌ها نیستند و در گروه دیگری از آغازیان به نام تاژکداران قرار دارند.

دقت کنید: این دسته از سیانوباکتری‌ها، قادر به تثبیت نیتروژن هستند و برخلاف اوگلنا چنین توانایی دارند. البته دقت داشته باشید که بسیاری از سیانوباکتری‌ها قادر به تثبیت نیتروژن هستند، ولی همه آن سیانوباکتری‌هایی که با گیاه گونورا رابطه همزیستی دارند، قادر به تثبیت نیتروژن هستند.

۱۹۸ ۲

سخت‌پوستان آبی دارای لقاح داخلی هستند؛ بنابراین منظور صورت سؤال همه جانورانی است که لقاح داخلی دارند. در این روش برای انجام لقاح دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پرندگان و پستانداران تخم‌گذار، پس از فرایند تخم‌گذاری بر روی تخم‌های خود می‌خوابند تا مراحل نهایی رشد و نمو در خارج از بدن مادر انجام گیرد.
(۳) بعضی از جانوران مثل مار، علاوه بر لقاح داخلی، بکرزایی نیز انجام می‌دهند. در این جانوران، جنین‌هایی که حاصل بکرزایی باشند، از اندوخته غذایی تخمک لقاح‌نیافته با اسپرم تغذیه می‌کنند.
(۴) در اسب‌ماهی که دارای لقاح داخلی است، جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.

۱۹۹ ۳

در هر بساک چهار کیسه گرده وجود دارد و در هر کیسه گرده، تعداد زیادی گرده به وجود می‌آیند. گرده‌ها توانایی لقاح ندارند.

توجه: زامه‌ها توانایی لقاح دارند و زامه‌ها در کیسه گرده تولید نمی‌شوند. زامه‌ها پس از گرده‌افشانی و خروج گرده‌ها از کیسه گرده در درون لوله گرده تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون کیسه رویانی هفت یاخته وجود دارد که یکی از آن‌ها در وسط، سه تای آن‌ها در محل ورود زامه‌ها و سه تای آن‌ها در قطب دور از محل ورود زامه‌ها هستند.
(۲) از این جمله کتاب «در مادگی‌های چندبرچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند.» متوجه می‌شویم ممکن هم هست فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا نشوند.
(۴) در گل‌های دوجنسی ممکن است دانه‌های گرده روی کلاله همان گل بنشینند و درون خامه مربوط به گل خود، لوله گرده تشکیل دهند.

۲۰۰ ۲

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

بررسی موارد:

(الف) میوه گیاه هلو یک میوه حقیقی است و از دیواره تخمدان ساخته شده است. با توجه به این‌که در هر میوه گیاه هلو یک دانه دیده می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت در هر مادگی گیاه هلو یک برچه وجود دارد و درون این برچه فقط یک لقاح مضاعف انجام می‌گیرد.

(ب) میوه سیب از رشد نهنج (بخش وسیع گل) ایجاد می‌شود. با توجه به شکل ۱۶ قسمت (ب) صفحه ۱۳۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دیواره تخمدان در اطراف دانه‌های موجود در میوه قابل مشاهده است.

نکته: منشأ دانه تخمک است و تخمک درون تخمدان قرار دارد، بنابراین همواره در اطراف دانه، تخمدان دیده می‌شود.
(ج) در گیاه نارگیل بخش گوشتی (دارای آندوسپرم جامد) توسط تخم ضمیمه ساخته می‌شود.

دقت کنید: نارگیل علاوه بر آندوسپرم جامد، آندوسپرم مایع هم دارد که به شیر نارگیل معروف است، بنابراین رویان می‌تواند از آندوسپرم مایع هم استفاده کند.
(د) بخش گوشتی میوه فلفل دلمه‌ای توسط یک مادگی چندبرچه‌ای تشکیل می‌شود. در فلفل دلمه‌ای فضای موجود در تخمدان (بخشی از داخلی‌ترین حلقه گل) به طور کامل توسط برچه‌ها جدا نشده است.



۴) ترکیب شیمیایی آزاد شده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا سبب فراری دادن مورچه‌ها و ترکیب شیمیایی آزاد شده از برگ‌های گیاه تنباکو سبب کشته شدن نوزاد کرمی شکل حشره آفت، می‌شود. ترکیبات آلکالوئیدی از خورده شدن مجدد گیاه توسط گیاه‌خواران جلوگیری می‌کنند. ترکیب شیمیایی آزاد شده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا و برگ‌های گیاه تنباکو، از خورده شدن مجدد گیاه توسط گیاه‌خواران جلوگیری نمی‌کند.

۲۰۴ ۲) تعرق و فشار ریشه‌ای دو عامل تشکیل جریان توده‌ای هستند. تعرق از سمت بالا مکش ایجاد می‌کند و باعث بالا کشیدن آن می‌شود. نیروی مکش تعرق آن قدر زیاد است که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فشار ریشه‌ای از سمت پایین به شیره خام فشار می‌آورد. فشار ریشه‌ای نقش کمی در صعود شیره خام دارد و این تعرق است که نقش زیادی دارد. ۳) درونی‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای در آوندهای چوبی، دیواره پسین است. فشار ریشه‌ای می‌تواند با فشار آوردن به دیواره پسین هر یاخته، باعث نزدیک شدن دیواره‌های پسین در یاخته‌های آوند چوبی مجاور هم شود. ۴) تعرق با کاهش میزان آب درون آوندهای چوبی، نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب را کاهش می‌دهد. چون پیوستگی ستون آب در آوندهای چوبی به نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی وابسته است، تعرق با کاهش نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب، پیوستگی ستون آب را کاهش می‌دهد.

۲۰۵ ۳) در مرحله سوم الگوی جریان فشاری، آب و ترکیبات آلی به صورت توده‌ای منتقل می‌شوند. پس از ورود آب در مرحله دوم به آوند آبکشی، فشار آوند آبکشی افزایش می‌یابد. از این افزایش فشار در مرحله سوم استفاده شده و مواد از جای پرفشار به جای کم‌فشار منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله چهارم الگوی جریان فشاری، پس از انتقال مواد به محل مصرف، پتانسیل آب درون آوند آبکشی افزایش یافته و این آب وارد آوند چوبی می‌شود. در این مرحله، ترکیبات آلی وارد محل مصرف می‌شوند. محل مصرف لزوماً ریشه نیست. برای مثال میوه‌ها هم محل مصرف هستند. ۲) در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، آب از یاخته‌های مجاور از جمله یاخته‌های محل منبع و یاخته‌های آوند چوبی وارد آوند آبکشی می‌شود. یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و خروج آب از آن به صورت اسمز انجام نمی‌شود. شرط اصلی اسمز وجود غشایی با نفوذپذیری انتخابی است. یاخته‌های مرده، غشا ندارند! ولی ورود آب به درون آوند آبکشی به روش اسمز انجام می‌گیرد.

۴) در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، آب از آوند چوبی وارد آوند آبکشی می‌شود. در مرحله اول، قند ساکارز به یاخته آبکشی از طریق انتقال فعال وارد می‌شود.

فیزیک

۲۰۶ ۲) کم‌ترین مقدار اندازه‌گیری شده توسط خط‌کش (۱)، برابر 0.5cm است. بنابراین دقت اندازه‌گیری خط‌کش (۱) در حد 0.5cm بوده و خطای اندازه‌گیری آن باید برابر $\pm 0.25\text{cm}$ باشد که باید گرد شده و به صورت 0.3cm نوشته شود تا تعداد ارقام با معنی عدد گزارش شده و خطا یکسان باشد.

از طرف دیگر، دقت اندازه‌گیری خط‌کش (۲) برابر 1mm بوده و خطای اندازه‌گیری آن برابر $\pm 0.5\text{mm}$ می‌باشد.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیشترین میزان استفاده از آنزیم رنابسپاراز در زمان جدا کردن یاخته‌های تراژنی اتفاق می‌افتد، زیرا که تولید آنزیم‌های مؤثر در تجزیه پادزیست‌ها، در این مرحله اتفاق می‌افتد.

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

۳) آنزیم‌های برش‌دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها به شمار می‌روند. آنزیم برش‌دهنده در مرحله جداسازی قطعه‌ای از دنا و تشکیل دنا نوترکیب مورد استفاده قرار می‌گیرد. فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از روی ژن‌ها در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی دیده می‌شود.

۲۰۲ ۴) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) مام‌یاخته‌های اولیه از تقسیم رشتمان ایجاد شده‌اند. این یاخته‌ها در ابتدا توسط یاخته‌های دیپلوئید انبانک (فولیکول) نابالغ احاطه شده‌اند، نه انبانک (فولیکول) بالغ!

ب) مام‌یاخته اولیه درون تخمدان تقسیم می‌شود. این یاخته در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود، نه مرحله G_2 چرخه یاخته‌ای!

ترکیب: یاخته‌هایی که تقسیم در آن‌ها به طور کامل یا موقت، متوقف می‌شود؛ در مرحله G_1 قرار می‌گیرند. یاخته‌های عصبی، اسپرم‌ها و ... در مرحله G_1 قرار دارند. ج) مام‌یاخته اولیه درون تخمدان قرار دارد و توسط یاخته‌های فولیکولی احاطه شده است. درست است که در هر ماه یکی از این مام‌یاخته‌ها تقسیم می‌شود ولی باید حواستان باشد که تعداد بسیار زیادی از این یاخته‌ها هیچ‌وقت در زندگی فرد تقسیم خود را کامل نمی‌کنند، بنابراین نمی‌توان گفت که همواره بعد از بلوغ جنسی، همه مام‌یاخته‌های اولیه به دو یاخته با اندازه نابرابر تقسیم می‌شوند.

نکته: مام‌یاخته اولیه از تقسیم میوزی ایجاد شده است که در انتهای آن میان‌یاخته به صورت مساوی تقسیم می‌شود؛ ولی این یاخته خودش طی فرایند میوزی تقسیم می‌شود که در نتیجه آن دو یاخته با اندازه نابرابر ایجاد می‌گردد.

د) مام‌یاخته ثانویه در صورت عدم لقاح با زامه، به همراه خونریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. این یاخته دارای کروموزوم دو دوکروماتیدی است. البته باید اشاره کنم که گویچه‌های قطبی نیز به همراه خونریزی دوره‌ای بدن دفع می‌شوند که در این بین نخستین گویچه قطبی، دوکروماتیدی بوده و دومین گویچه قطبی، تک‌کروماتیدی است.

۲۰۳ ۳) ترکیب شیمیایی آزاد شده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا با فراری دادن مورچه‌ها، سبب هدایت زنبورهای گرده‌افشان به سمت گل‌ها و ترکیب شیمیایی آزاد شده از برگ‌های گیاه تنباکو، سبب هدایت زنبور وحشی ماده به سمت برگ می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب شیمیایی آزاد شده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا، مورچه‌ها (جانور مضر برای گیاه) را فرار می‌دهند و در مردن آن نقش ندارند.

۲) این مورد در ارتباط با ترکیب شیمیایی آزاد شده از گل‌های باز شده گیاه آکاسیا به درستی بیان نشده است.



۲۱۱ ۲ گام اول: اطلاعات آب ورودی را با اندیس (۱) و اطلاعات آب

خروجی را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و به کمک معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \frac{A = \pi r^2}{r_1 = r_2} \rightarrow 4v_1 = v_2$$

گام دوم: به کمک اختلاف تندی‌ها، مقادیر v_1 و v_2 را به دست می‌آوریم:

$$v_2 - v_1 = 12 \rightarrow \frac{v_2 = 4v_1}{3v_1 = 12} \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}, v_2 = 16 \frac{m}{s}$$

گام آخر: آهنگ ورود و خروج آب یکسان بوده و مقدار آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\dot{A} = A_1 v_1 = (\pi r_1^2) v_1 = \pi (0.01)^2 (4) = 4\pi \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

$$= 4\pi \times 10^{-4} \times 60 \times 10^3 \frac{L}{min} = 288 \frac{L}{min}$$

۲۱۲ ۳ گام اول: به کمک اندازه چگالی و حجم دو جسم، نسبت جرم دو جسم را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{\frac{1}{4}} \times \frac{1}{2} = 2$$

گام دوم: تغییرات دمای جسم B را برحسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc}$$

$$\frac{Q_A = Q_B}{c_A = c_B} \rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{m_A}{m_B} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \Delta\theta_B = 2^\circ C$$

گام سوم: به کمک $\Delta\theta$ ، اندازه ΔF را به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta = \frac{9}{5} (2) = 3.6^\circ F$$

۲۱۳ ۳ گام اول: جرم الک را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = 0.8 \times 10^3 \times (5 \times 10^{-3}) = 4 \text{ kg}$$

گام دوم: با توجه به این‌که در سؤال تغییر حالت روی نمی‌دهد، می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow 35 = \frac{4(210) + m_2 (420)(50)}{4(210) + m_2 (420)}$$

$$\Rightarrow 35 = \frac{840 + 210 m_2}{420 + 210 m_2} \Rightarrow m_2 = 2 \text{ kg}$$

۲۱۴ ۴ همان‌طور که می‌دانید گرمای منتقل شده به شیوه رسانش به

کمک رابطه $Q = \frac{kA\Delta\theta}{L}$ قابل محاسبه است. اگر این رابطه را به

صورت $\frac{Q}{kAt} = \frac{\Delta\theta}{L}$ بازنویسی کنیم، می‌توانیم نتیجه بگیریم که از آن جایی که

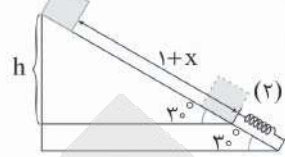
نسبت $\frac{Q}{kAt}$ برای تمام قسمت‌های میله ثابت است، بنابراین نیز برای

تمام قسمت‌ها ثابت خواهد بود و داریم:

$$\frac{\Delta\theta_{AB}}{L_{AB}} = \frac{\Delta\theta_{کل}}{L_{کل}} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{AB}}{32} = \frac{16}{8} \Rightarrow \Delta\theta_{AB} = 64^\circ C$$

۲۰۷ ۳ گام اول: فرض می‌کنیم مطابق شکل زیر، اندازه طول فنر به

اندازه X واحد کاهش بیابد، بنابراین داریم:



$$\frac{1}{2} \sin 30^\circ = \frac{h}{1+x}$$

$$\Rightarrow h = 0.5 + \frac{x}{2}$$

گام دوم: کار نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$W_{f_k} = f_k \times d \times \cos \alpha = -2(1+x)$$

گام سوم:

$$E_f - E_1 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow U_f - U_1 = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow 2/4 - 1(10)(0.5 + \frac{x}{2}) = -2(1+x)$$

$$\Rightarrow 2/4 - 5 - 5x = -2 - 2x$$

$$\Rightarrow 0.4 - 2x = -2 - 2x \Rightarrow x = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

بنابراین طول فنر ۲۰cm کاهش یافته و به ۲۴cm می‌رسد.

۲۰۸ ۴ گام اول: کار انجام شده توسط دخترچه را به کمک قضیه کار و

انرژی جنبشی به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$\xrightarrow{K_1=0} W_{\text{دختر}} + W_{\text{وزن}} = K_f$$

$$\Rightarrow W_{\text{دختر}} - mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow W_{\text{دختر}} = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 0.5(10)(1/2) + \frac{1}{2}(0.5)(v^2) = 6 + \frac{v^2}{4}$$

گام دوم: به کمک رابطه توان، مقدار V را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow 5 = \frac{6 + \frac{v^2}{4}}{2} \Rightarrow 10 = 6 + \frac{v^2}{4}$$

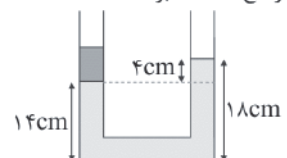
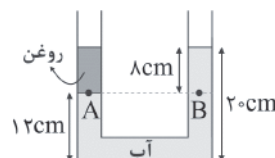
$$\Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

۲۰۹ ۱ در بین عبارات مطرح شده فقط عبارت «پ» نادرست است.

فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان بوده و فاصله ذرات گاز بسیار بیشتر از فاصله ذرات مایع می‌باشد.

۲۱۰ ۲ با توجه به هم‌فشاری نقاط هم‌تراز A و B در شکل زیر

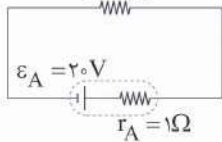
می‌توانیم نتیجه بگیریم که فشار ستون روغن برابر فشار ستونی از آب به ارتفاع ۸cm است. بنابراین اگر ۵۰ درصد از جرم روغن را از لوله خارج کنیم، فشار ستون روغن باقی‌مانده برابر فشار ستونی از آب به ارتفاع ۴cm خواهد بود، بنابراین باید اختلاف سطح آب در دو شاخه برابر ۴cm شود. در نتیجه مطابق شکل زیر باید سطح آب در شاخه سمت راست ۲cm پایین آمده و به ارتفاع ۱۸cm برسد و سطح آب در شاخه سمت چپ ۲cm بالا رفته و به ارتفاع ۱۴cm برسد.





$$\begin{cases} \varepsilon_B = 30V \\ r_B = \frac{30}{7/5} = 4\Omega \end{cases} \quad \begin{cases} \varepsilon_A = 20V \\ r_A = \frac{20}{2} = 1\Omega \end{cases}$$

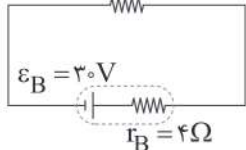
گام دوم: باتری A را به مقاومت یک اهمی متصل کرده، جریان عبوری از آن را محاسبه کرده و به کمک آن توان مفید باتری A را پیدا می‌کنیم:

$$R = 1\Omega$$


$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{20}{2} = 10A$$

$$P_{A \text{ مفید}} = \varepsilon I - r I^2 = 200 - 1(100) = 100W$$

گام سوم: باتری B را به مقاومت یک اهمی متصل کرده و جریان و توان تلف‌شده در باتری را محاسبه می‌کنیم:

$$R = 1\Omega$$


$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{30}{1+4} = 6A$$

$$P_{B \text{ تلف شده}} = r I^2 = 4(6)^2 = 144W$$

$$\frac{P_{A \text{ مفید}}}{P_{B \text{ تلف شده}}} = \frac{100}{144} = \frac{25}{36}$$

گام آخر:

گام اول: مدار را در حالت کلید باز بررسی می‌کنیم. با توجه به این‌که ولت‌سنج ایده‌آل به طور متوالی با مقاومت R_1 قرار گرفته است، هیچ جریانی از مقاومت R_1 عبور نمی‌کند و از مدار حذف می‌شود. در این صورت داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_2 + R_3} = \frac{12}{4} = 3A$$

$$V = R_3 I = 2(3) = 6V$$

گام دوم: هنگامی که کلید K را می‌بندیم، مقاومت R_3 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود و در این حالت هیچ جریانی از آمپرسنج ایده‌آل عبور نمی‌کند و آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر R_2 برابر نیرو محرکه باتری شده و در نتیجه ولت‌سنج عدد ۱۲V را نشان خواهد داد و داریم:

$$I' = 0 \quad V' = 12V$$

بنابراین عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل به ترتیب ۶V و ۳A تغییر می‌کند.

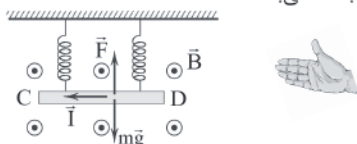
گام اول: اگر نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم، نیروی وزن وارد شده به سیم را خنثی کند، به فنرها نیرویی وارد نمی‌شود، بنابراین داریم:

$$F = mg$$

$$\Rightarrow B I \ell \sin \alpha = mg \Rightarrow I = \frac{mg}{\ell B} \quad \frac{m}{\ell} = \frac{20 \times 10^{-3}}{0.5} = 0.04 \frac{kg}{m}$$

$$I = \frac{200 \times 10^{-3} \times 10}{4} = 0.5A$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان عبوری از سیم از D به C می‌باشد:



گام اول: اگر بار الکتریکی q_1 خنثی شود، فقط بار

الکتریکی q_2 باقی می‌ماند و در نتیجه میدان الکتریکی بار q_2 برابر q_1 می‌باشد و میدان الکتریکی بار q_1 برابر است با:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

$$\vec{E}_1 + (-\vec{E}_2) = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 4\vec{E}$$

گام دوم: به کمک رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ و نوشتن یک تناسب ساده نسبت $\frac{y}{x}$ را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{r_2 E}{4E} = \frac{2}{6} \times \left(\frac{x+y}{y}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{4} = \left(\frac{x+y}{y}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{x+y}{y} \Rightarrow y = 2x$$

گام اول: بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن را به

دست می‌آوریم:

$$E = \frac{F}{|q|} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = 10^3 \frac{N}{C}$$

گام دوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{80}{4} = 20V$$

گام سوم: با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی داریم:

$$E = \frac{|V|}{d} \Rightarrow 10^3 = \frac{20}{d} \Rightarrow d = \frac{20}{1000} m = 2cm$$

گام اول: نسبت طول ثانویه به طول اولیه سیم را به دست

می‌آوریم:

$$L_2 = L_1 - \frac{20}{1000} L_1 = \frac{80}{1000} L_1 = \frac{4}{5} L_1$$

گام دوم: از آن جایی که جرم و حجم سیم ثابت است، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = \frac{4}{5} L_1} A_1 L_1 = A_2 \left(\frac{4}{5} L_1\right)$$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{5}{4} A_1$$

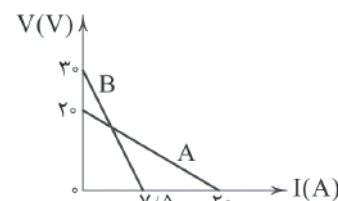
گام سوم: با نوشتن یک تناسب ساده داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{100} = \frac{4}{5} \times \frac{1}{\frac{5}{4}} \Rightarrow R_2 = 64\Omega$$

گام اول: همان‌طور که می‌دانید با توجه به رابطه $V = \varepsilon - rI$

در نمودار $V-I$ ، عرض از مبدأ نمودار برابر ε و شیب نمودار برابر r است. بنابراین داریم:





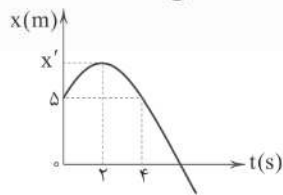
۲۲۴ ۲ گام اول: در حالت اول که شخص به قطار می‌رسد، جابه‌جایی شخص نسبت به قطار برابر 20m می‌باشد و داریم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow 20 = v_{\text{نسبی}} (15) \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: برای این‌که شخص موردنظر از قطار جلو بزند، باید علاوه بر جبران فاصله 20 متری، طول قطار را نیز طی کند. بنابراین شخص باید نسبت به قطار 140m را طی کند و داریم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow 140 = \frac{4}{3} (\Delta t) \Rightarrow \Delta t = 105\text{s}$$

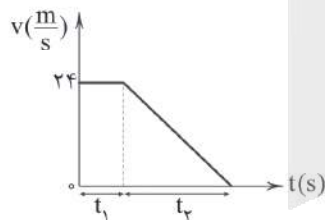
۲۲۵ ۲ گام اول: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، با توجه به تقارن سهمی، در لحظه $t=4\text{s}$ متحرک در مکان $x=5\text{m}$ قرار دارد. اگر معادله مکان - زمان را در دو ثانیه دوم حرکت بنویسیم، مقدار x' به دست می‌آید:



$$x = \frac{1}{2}at^2 + \frac{v}{t}t + x_0 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2}(-2)(2)^2 + x' \Rightarrow x' = 9\text{m}$$

دقت کنید: سهمی رو به پایین بوده و شتاب متحرک منفی می‌باشد.

۲۲۶ ۴ گام اول: ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم:



گام دوم: با توجه به این‌که فاصله اتومبیل تا مانع برابر 84m بوده است، می‌توانیم بگوییم که مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر 84 واحد است و داریم:

$$\frac{[t_1 + (t_1 + t_2)] \cdot 24}{2} = 84 \Rightarrow 2t_1 + t_2 = 7$$

گام سوم: از طرف دیگر طبق صورت سؤال داریم:

$$\left. \begin{aligned} t_2 &= 12t_1 \\ 2t_1 + t_2 &= 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2t_1 + 12t_1 = 7 \Rightarrow t_1 = 0.5\text{s}, t_2 = 6\text{s}$$

گام آخر: بزرگی شتاب ترمز کردن اتومبیل برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 24}{6} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲۲۷ ۲ از آنجایی که در حالت اول جسم با سرعت ثابت در حال حرکت می‌باشد، نتیجه می‌گیریم که برآیند نیروهای واردشده به جسم برابر صفر است. بنابراین داریم:

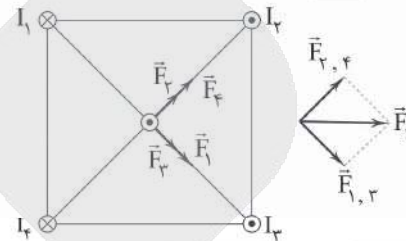
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 5\vec{i} - 12\vec{j} (\text{N})$$

از طرف دیگر با حذف $\vec{F}_3$ ، فقط $(\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$ به جسم وارد می‌شود و در نتیجه شتاب حرکت جسم در این حالت برابر است با:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{m} = \frac{5\vec{i} - 12\vec{j}}{2} = 2.5\vec{i} - 6\vec{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

۲۲۱ ۱ همان‌طور که می‌دانید اگر جریان‌های هم‌سو از دو سیم موازی عبور کند، دو سیم یک‌دیگر را جذب کرده و اگر جریان‌های ناهم‌سو از آن‌ها عبور کند، دو سیم یک‌دیگر را دفع می‌کنند.

در شکل زیر، نیروهایی که سیم‌های مجاور به سیم‌گذرنده از مرکز مربع وارد می‌کنند، نشان داده شده است. همان‌طور که می‌بینید در این شکل (که در گزینه (۱) رسم شده است) جهت برآیند نیروهای واردشده به سیم مرکزی به سمت راست می‌باشد.



۲۲۲ ۲ گام اول: اندازه نیروی محرکه القایی را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2 + R_{MN}} \Rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{\mathcal{E}}{6} \Rightarrow \mathcal{E} = 0.06\text{V}$$

گام دوم: اندازه سرعت حرکت میله MN را به کمک رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$|\mathcal{E}| = Blv \Rightarrow 0.06 = 20 \times (10^{-4}) \left(\frac{0.3}{2}\right) v \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: با توجه به جهت جریان القایی و به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی القایی ایجادشده در قاب U شکل به صورت برون‌سو می‌باشد، بنابراین حتماً میله به سمت چپ حرکت کرده است و شار مغناطیسی گذرنده در قاب افزایش یافته است که میدان القایی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد شده است تا با افزایش شار مخالفت کند.

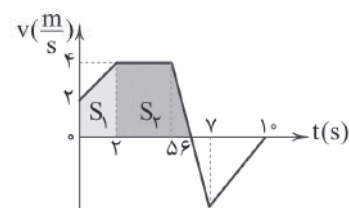
۲۲۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. متحرک در بازه زمانی $t_1 = 6\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

(۲) درست است. این متحرک، تنها در لحظه $t = 6\text{s}$ تغییر جهت می‌دهد.

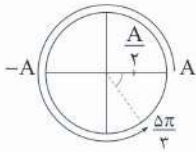
(۳) درست است. مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در 5 ثانیه اول حرکت برابر 18 می‌باشد و بزرگی سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی برابر $3.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود.

(۴) نادرست است. از لحظه $t_1 = 0$ تا لحظه $t_2 = 6\text{s}$ سرعت متحرک مثبت بوده و متحرک در جهت محور x در حال حرکت است و در لحظه $t_2 = 6\text{s}$ بیشترین فاصله را تا مبدأ حرکت دارد و در بازه زمانی $t_2 = 6\text{s}$ تا $t_3 = 10\text{s}$ سرعت متحرک منفی می‌شود و متحرک در خلاف جهت x حرکت کرده و به مبدأ حرکت نزدیک می‌شود. بنابراین بیشترین فاصله متحرک تا مبدأ حرکت در لحظه $t_2 = 6\text{s}$ روی می‌دهد که اندازه آن برابر است با:



$$S_1 + S_2 = \frac{(2+4) \cdot 2}{2} + \frac{(3+4) \cdot 4}{2} = 20\text{m}$$

۲۳۱ ۳ گام اول: با توجه به نمودار مکان - زمان رسم شده، مسیر حرکت نوسانگر را در ۵ ثانیه اول حرکت به دست آورده و دوره حرکت را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \frac{3}{2\pi} = \frac{5}{T} \Rightarrow T = 6s$$

گام دوم: به کمک بیشینه شتاب نوسانگر، دامنه نوسان را پیدا می‌کنیم:

$$a_{\max} = A\omega^2 = A\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \Rightarrow 0.2 = A\left(\frac{2\pi}{6}\right)^2 \Rightarrow 0.2 = A\frac{\pi^2}{9}$$

$$\frac{\pi^2}{9} = 1 \Rightarrow A = 0.18m = 1.8cm$$

در هر دوره، نوسانگر دو بار طول پاره خط نوسان را طی می‌کند. بنابراین مسافت طی شده توسط نوسانگر در هر دوره برابر $4A$ می‌شود که برابر است با:

$$4A = 4(1.8) = 7.2cm$$

۲۳۲ ۱ گام اول: با توجه به این که در امواج الکترومغناطیس، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌گام هستند، هنگامی که بزرگی میدان مغناطیسی در حال افزایش است، قطعاً بزرگی میدان الکتریکی نیز در حال افزایش خواهد بود.

گام دوم: با توجه به قاعده دست راست، هنگامی که میدان مغناطیسی به سمت جنوب (برون سو) می‌باشد و جهت انتشار به سمت شرق است، جهت میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.

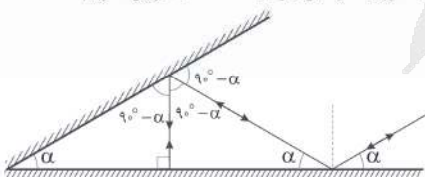


۲۳۳ ۴ گام اول: همان‌طور که می‌دانید طول موج دریافتی در پشت چشمه صوت بیشتر از طول موج تولیدشده توسط چشمه صوت است. بنابراین جواب این سؤال یا C می‌شود و یا D.

گام دوم: فاصله شخص C تا چشمه صوت ثابت است، بنابراین بسامد دریافتی توسط C برابر بسامد تولیدی توسط چشمه صوت است. اما از آن جایی که فرد D در حال نزدیک شدن به چشمه صوت می‌باشد، بسامد دریافتی توسط D بیشتر از بسامد تولیدشده توسط چشمه صوت خواهد بود.

۲۳۴ ۱ با توجه به قضیه خطوط موازی و مورب، چون پرتو SI موازی آینه (۲) است، اگر زاویه بین دو آینه برابر α باشد، زاویه پرتو SI با سطح آینه (۱) نیز برابر α خواهد بود.

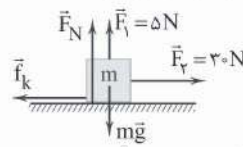
از طرف دیگر پرتو موردنظر ۵ بار به آینه‌ها برخورد کرده است، بنابراین همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، حتماً در سومین برخورد بر سطح آینه (۱) به طور عمود تابیده است و در نتیجه روی خودش بازتابیده است. بنابراین داریم:



$$3(90^\circ - \alpha) = 180^\circ \Rightarrow 90^\circ - \alpha = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۲۳۵ ۱ با توجه به این که ماده موردنظر به صورت گازی شکل است و خود ماده در حال نشر نور است، بنابراین طیف حاصل گسیلی خطی است.

۲۳۸ ۲ گام اول: نیروهای واردشده به جسم را رسم می‌کنیم:



گام دوم: به کمک قانون دوم نیوتون در راستای افقی، مقدار f_k را به دست می‌آوریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 30 - f_k = 5m \Rightarrow f_k = 30 - 5m$$

گام سوم: با توجه به این که برابند نیروهای واردشده به جسم در راستای قائم صفر است، مقدار F_N را پیدا می‌کنیم:

$$F_N = mg - F \Rightarrow F_N = 10m - 5$$

گام چهارم: طبق صورت سؤال، اندازه برابند نیروهای F_N و f_k (نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند) برابر $25N$ است، بنابراین داریم:

$$25 = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow 25 = \sqrt{(10m - 5)^2 + (30 - 5m)^2}$$

با حل کردن معادله بالا مقدار m برابر $2kg$ به دست می‌آید. البته توصیه می‌کنم به جای حل کردن این معادله، مقادیر داده شده در گزینه‌ها را در این معادله امتحان کنید.

۲۳۹ ۱ گام اول: نیرویی که جسم به کف آسانسور وارد می‌کند، در حالت اول به صورت زیر به دست می‌آید:

$$N_1 = m(g - a) = 3(10 - 2) = 24N$$

گام دوم: در حالت دوم نیروی موردنظر $12/5$ درصد افزایش یافته است. بنابراین داریم:

$$N_2 = \frac{112/5}{100} N_1 = 27N$$

گام سوم: بدین ترتیب بزرگی شتاب حرکت جسم در حالت دوم برابر است با:

$$N_2 = m(g - a) \Rightarrow 27 = 3(10 - a) \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

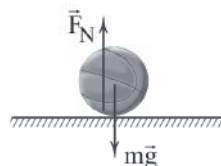
بنابراین بزرگی شتاب حرکت آسانسور $1 \frac{m}{s^2}$ تغییر کرده است.

۲۳۰ ۲ گام اول: به کمک تغییرات تکانه، اندازه نیروی متوسط خالص واردشده به جسم را در مدت زمان برخورد به زمین به دست می‌آوریم:

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{2(2 - (-4))}{0.2} = 600N$$

دقت کنید: برای محاسبه $\Delta \vec{v}$ به صورت برداری عمل کرده‌ایم.

گام دوم: در هنگام برخورد توپ به زمین، دو نیروی $\vec{F}_N$ و $m\vec{g}$ به توپ وارد می‌شوند که برابند آن‌ها ($\vec{F}_{\text{net}}$) به سمت بالا می‌باشد و داریم:



$$F_{\text{net}} = F_N - mg \Rightarrow 600 = F_N - 20 \Rightarrow F_N = 620N$$

دقت کنید: در بازه زمانی موردنظر توپ در حال تعادل قرار ندارد و شما حق ندارید F_N را برابر mg فرض کنید.



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 17500 \text{ J} = m \times 0.25 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times (60 - 25) ^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow m = 2000 \text{ g}$$

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t = 0: \quad \quad \quad \lambda \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0$$

$$t = 6 \text{ min}: \quad \quad \quad \lambda - 2x \quad \quad \quad 2x \quad \quad \quad x$$

مجموع شمار مول های درون ظرف پس از ۶ دقیقه
مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$x = \frac{2}{100}(\lambda) \Rightarrow x = 1/6 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{\Delta L \times (6 \times 60) \text{ s}} = \frac{1/6 \text{ mol}}{\Delta L \times 360 \text{ s}}$$

$$= 8/88 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۴ ۲۵۴

$$? \text{ mol C} = 13/2 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0/3 \text{ mol C}$$

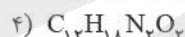
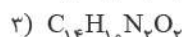
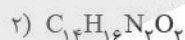
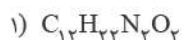
$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 4/05 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 0/45 \text{ mol H}$$

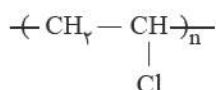
بنابراین نسبت مولی $\frac{C}{H}$ در پلی آمید موردنظر برابر $\frac{0/3}{0/45} = \frac{2}{3}$ بوده که این

نسبت فقط در گزینه (۴) برقرار است.

بررسی گزینه ها:



پلیمر موردنظر همان پلی وینیل کلرید است.



$$? \text{ mol C} = 80/6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L CO}_2}{1 \text{ m}^3 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 36000 \text{ mol C}$$

از آن جاکه هر مول از پلی وینیل کلرید شامل $2n$ مول کربن است، می توان
نوشت:

$$2n = 36000 \Rightarrow n = 18000$$

است. الکل سازنده این استر یعنی ۱- پنتانول به مقدار مشخص و محدود در
آب حل می شود.

۲ ۲۵۷

فرمول عمومی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، به

صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ است. شمار اتم های کربن این صابون برابر

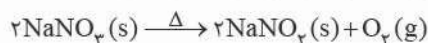
با $n+1$ بوده و در نتیجه n پیوند $\text{C}-\text{C}$ در ساختار آن وجود دارد. از طرفی

شمار اتم های هیدروژن آن برابر با $2n+1$ بوده و در نتیجه $2n+1$

پیوند $\text{C}-\text{H}$ در ساختار آن وجود دارد. مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(2n+1) - (n) = 18 \Rightarrow n+1 = 18 \Rightarrow n = 17$$

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، جرم جامد اولیه (سدیم نیترات ناخالص) برابر است
با:

$$27/25 \text{ g} + 4 \text{ g} = 31/25 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}$$

$$\text{چگالی (g} \cdot \text{L}^{-1}) \times \text{حجم اکسیژن (L)} = \text{جرم مولی} \times \text{ضریب}$$

$$\frac{31/25 \times \frac{P}{100} \times \frac{80}{100}}{2 \times 85} = \frac{5 \times 0/8}{1 \times 32} \Rightarrow \%P = \%85$$

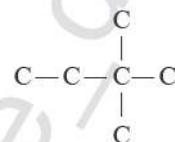
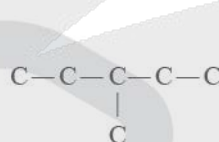
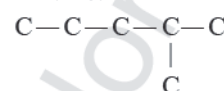
معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر
است:



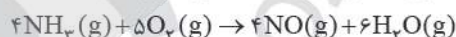
$$\frac{\text{مول آلکان}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/15}{1} = \frac{45/6}{\frac{3n+1}{2} \times 32}$$

$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{فرمول آلکان: } \text{C}_6\text{H}_{14}$$

آلکانی با فرمول C_6H_{14} دارای ۵ ایزومر است.



معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی
اعمال کنیم:

✓ واکنش b را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب کنیم.

✓ ضرایب واکنش c را در عدد ۳ ضرب کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = -2\Delta H_b + 2\Delta H_a + 3\Delta H_c$$

$$= -2(-92) + 2(+182) + 3(-484) = -904 \text{ kJ}$$

مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک مول NH_3 ، برحسب kCal برابر

است با:

$$? \text{ kCal} = 1 \text{ mol NH}_3 \times \frac{904 \text{ kJ}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ kCal}}{4/18 \text{ kJ}} = 54 \text{ kCal}$$

آلدئید A همان بنزالدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) است.

$$? \text{ kJ} = 0/53 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}}{106 \text{ g C}_7\text{H}_6\text{O}} \times \frac{3500 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6\text{O}} = 17/5 \text{ kJ}$$

مطابق داده‌های سؤال، اگر جرم اولیه تیغه کاتدی (Cu) برابر m گرم باشد، جرم اولیه تیغه آندی (Al) برابر $m + ۸۷$ گرم است. با انجام واکنش، جرم تیغه Al، کاهش و جرم تیغه Cu افزایش می‌یابد. اگر a گرم از جرم تیغه Al کاسته شود، مقدار جرم افزوده شده بر تیغه Cu به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{bmatrix} \text{Al} & \text{Cu} \\ ۲ \times ۲۷ & ۳ \times ۶۴ \\ a & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{۲۲}{۹}a$$

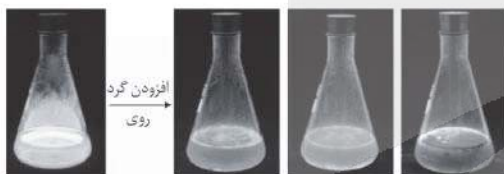
مطابق داده‌های سؤال، پس از گذشت ۲۴۰s، تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۲۰ g می‌شود. واضح است که جرم تیغه Cu، بیشتر از جرم تیغه Al است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\underbrace{\left[m + \frac{۲۲}{۹}a\right]}_{\text{جرم Cu}} - \underbrace{[۸۷ + m - a]}_{\text{جرم Al}} = ۲۰ \Rightarrow a = ۶۳ \text{ g}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}} = \frac{۶۳ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ mol}}{۲۷ \text{ g}}}{\left(\frac{۲۴۰}{۶۰}\right) \text{ min}} = ۰/۵۸۳ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{Al}}}{۲} = \frac{۰/۵۸۳}{۲} = ۰/۲۹۱ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-۱}$$

شکل زیر، پیشرفت واکنش فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) را نشان می‌دهد. این محلول می‌تواند شامل یون‌های VO_3^- یا VO_2^+ باشد.



محلولی از نمک وانادیوم (V) (زرد رنگ) → افزودن گرد روی → محلولی از نمک وانادیوم (IV) (آبی رنگ) → محلولی از نمک وانادیوم (III) (سبز رنگ) → محلولی از نمک وانادیوم (II) (بنفش رنگ)

همان‌طور که می‌بینید با انجام واکنش میان محلول نمک وانادیم (V) و گرد روی، نخست رنگ آبی، سپس رنگ سبز و در نهایت رنگ بنفش ظاهر می‌شود.

به طور کلی، شعاع کاتیون، کوچک‌تر از شعاع آنیون است. در موارد محدودی شعاع کاتیون به شعاع آنیون بسیار نزدیک و گاهی حتی بزرگ‌تر از شعاع آنیون است. این حالت هنگامی رخ می‌دهد که شمار لایه‌های الکترونی کاتیون بیشتر از شمار لایه‌های الکترونی آنیون باشد. شمار لایه‌های الکترونی Rb^+ و Cl^- به ترتیب برابر ۴ و ۳ لایه است.

ابتدا جرم مولی فلز M را به دست می‌آوریم:

$$۱۰۰ - ۳۸/۷ = ۶۱/۳ = \text{درصد جرمی فسفات}$$

$$\frac{\text{درصد جرمی فسفات}}{\text{جرم فسفات}} = \frac{۶۱/۳}{۲۸/۷} \Rightarrow \frac{۲(۹۵)}{۳M}$$

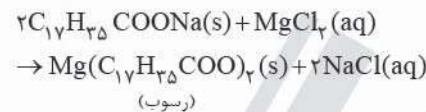
$$\Rightarrow M \approx ۴۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$$

فرمول سیلیکات فلز M با کاتیون M^{2+} به صورت M_2SiO_4 است.

$$\text{درصد جرمی M} = \frac{\text{جرم M}}{\text{جرم ترکیب}} \times ۱۰۰$$

$$= \frac{۲(۴۰)}{۲(۴۰) + (۲۸ + ۶۴)} \times ۱۰۰ \approx ۴۶/۵$$

بنابراین فرمول شیمیایی این صابون به صورت $\text{C}_{۱۷}\text{H}_{۳۵}\text{COONa}$ خواهد بود. معادله موازنه شده واکنش میان این صابون و منیزیم کلرید به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g}}{۱ \times ۵۹۰} = \frac{۱۸۳/۶ \text{ g}}{۲ \times ۳۰۶} \Rightarrow x = ۱۷۷ \text{ g}$$

این سؤال به راحتی از روی مفهوم واکنش خنثی شدن و بدون نوشتن معادله واکنش حل می‌شود. واکنش خنثی شدن اسید - باز، چیزی جز واکنش میان یون‌های H^+ اسید و یون‌های OH^- باز نیست. اگر شمار این یون‌ها با هم برابر باشد، محلول حاصل، خنثی و pH آن برابر با ۷ خواهد بود.

$$\text{Sr(OH)}_2: \text{pH} = ۱۳ \Rightarrow \text{pOH} = ۱۴ - ۱۳ = ۱$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = ۱۰^{-۱} = ۰/۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

$$\text{HI}: \text{pH} = ۱ \Rightarrow [\text{H}^+] = ۱۰^{-۱} = ۰/۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱}$$

$$\underbrace{[\text{H}^+]}_{\text{مول}} \times \underbrace{[\text{OH}^-]}_{\text{مول}} = ۲۰ \text{ mL} \times ۰/۱ = V \times ۰/۱$$

$$\Rightarrow V = ۲۰ \text{ mL}$$

ابتدا از رابطه زیر، غلظت مولی استیک اسید را به دست می‌آوریم:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{۱۰ (\text{درصد جرمی})}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$= \frac{۱۰ \times ۳۶ \times ۱/۲۵}{۶۰} = ۷/۵ \text{ M}$$

$$\% \alpha = \frac{[\text{H}^+] \text{ یا } [\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۰۹}{۷/۵} \times ۱۰۰ \approx ۱۲/۷$$

۲۶۰ بررسی گزینه‌ها:

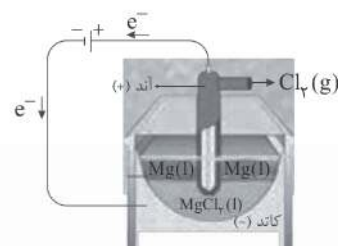
$$۱) \text{CH}_4\text{O}: \text{C} + ۲(+۱) + (-۲) = ۰ \Rightarrow \text{C} = ۰$$

$$۲) \text{HCOOH}: (+۱) + \text{C} + ۲(-۲) + (+۱) = ۰ \Rightarrow \text{C} = +۲$$

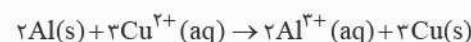
$$۳) \text{CH}_3\text{OH}: \text{C} + ۳(+۱) + (-۲) + (+۱) = ۰ \Rightarrow \text{C} = -۲$$

$$۴) \text{CH}_4: \text{C} + ۴(+۱) = ۰ \Rightarrow \text{C} = -۴$$

تمام موارد اشاره شده بر روی شکل، نادرست مشخص شده است. شکل زیر، سلول الکترولیتی برقکافت $\text{MgCl}_2(\text{l})$ را به صورت کامل نشان می‌دهد.



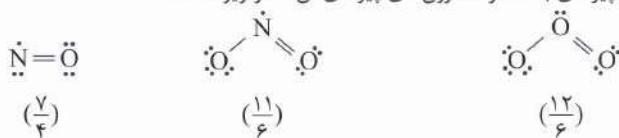
در سلول گالوانی آلومینیم - مس، نیم‌سلول‌های Al و Cu به ترتیب نقش آند و کاتد را دارند و معادله واکنش انجام شده در این سلول به صورت زیر است:





۲۷۰ ۴ آلاینده‌های a, b و c به ترتیب همان گازهای NO , NO_2

و O_3 هستند. ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی

(a) NO (b) NO_2 (c) O_3

۲۶۶ ۳ به‌جز عبارت (ب) سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها: نادرست:

(آ) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، بخار آب توربین را به حرکت درمی‌آورد که در مقایسه با شارژ دیگر (NaCl مذاب) در گستره دمایی کوچک‌تری به حالت مایع است.

(پ) تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است.

(ت) دانشمندان برای استفاده بهینه از انرژی خدادادی و رایگان خورشید به دنبال فناوری‌هایی هستند که بتوانند بخشی از آن را ذخیره نموده و به شکل انرژی الکتریکی وارد چرخه مصرف نمایند.

۲۶۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

فرمول مولکولی $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ را می‌توان به دو ماده اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) و دی متیل اتر (CH_3OCH_3) نسبت داد. می‌دانیم اتانول به هر میزان در آب حل می‌شود، بنابراین مطابق داده‌های سؤال، ماده b همان اتانول است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی اتری ($-\text{O}-$) است. ماده a دی متیل اتر است که مطابق طیف فروسرخ آن، گروه عاملی اتری در وارونه طول موج 9000 cm^{-1} درصد بالایی از پرتوی فروسرخ تابیده‌شده را جذب کرده است:

$$\frac{1}{\lambda} = 9000\text{ cm}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{9000}\text{ cm} = \frac{1}{9000} \times 10^7\text{ nm} = 111\text{ nm}$$

(ب) در اتانول، ۴ پیوند کووالانسی (O—H, C—H, C—O, C—C) و در دی‌متیل اتر، ۲ نوع پیوند کووالانسی (C—H, C—O) وجود دارد:



(پ) میان مولکول‌های اتانول برخلاف مولکول‌های دی متیل اتر، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. بنابراین نقطه جوش اتانول، بالاتر از نقطه جوش دی متیل اتر است. از طرفی در شیمی دهم خواندیم که نقطه جوش اتانول 78°C است. در نتیجه در فشار 1 atm ، نقطه جوش هر دو ماده پایین‌تر از 100°C است.

(ت) استری که بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود آن است، همان اتیل بوتانوات بوده که از اتانول و بوتانویک اسید تولید می‌شود.

۲۶۸ ۲ بین سه ماده شیمیایی موردنظر، دانشمندان ابتدا آمونیاک،

سپس اوره و در نهایت ویتامین A را تولید کردند.

۲۶۹ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها: نادرست:

(آ) هنگامی که نوک کبریت روی سطح زیر قوطی کبریت کشیده شود، گرما تولید می‌شود. این گرما انرژی فعال‌سازی واکنش شیمیایی انجام‌شده را تأمین می‌کند.

(ب) هرچند با افزایش دما، سرعت واکنش‌های شیمیایی افزایش می‌یابد، اما این به این معنا نیست که با دو برابر کردن دما، سرعت واکنش نیز دو برابر شود.

(پ) حتی واکنش سوختن مواد شدیداً واکنش‌پذیر نیز به مقداری انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.

(ت) برای مقایسه سرعت چند واکنش باید E_a آن‌ها را با هم مقایسه کرد، نه ΔH آن‌ها را!

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



[www.
arefonline.ir](http://www.arefonline.ir)



مرکز مشاوره عارف

