

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۳)

پنجشنبه ۹۸/۰۴/۰۶

731|C



731C

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



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

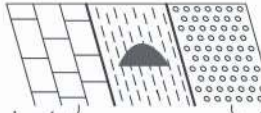
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه



۱۰۱- رشته‌کوه هیمالیا در مرحله‌ی از چرخه‌ی ویلسون پدید آمده و اغلب سنگ‌های آن است.

- (۱) برخورد - دگرگونی (۲) بسته‌شدن - رسوبی (۳) برخورد - رسوبی (۴) بسته‌شدن - دگرگونی

۱۰۲- در شکل زیر، تونل حفرشده در رسوبات مربوط به کدام دوره قرار گرفته است؟



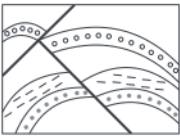
حای اولین فسیل دایناسورها
حای آثار انقراض دایناسورها

- (۱) ژوراسیک
(۲) تریاس
(۳) کرتاسه
(۴) پرمین

۱۰۳- در یک نمونه سنگ حدود ۸۷/۵ درصد، ماده‌ی رادیواکتیو تجزیه شده است. نیمه‌عمر ماده‌ی رادیواکتیو ۸ میلیون سال است. سن مطلق سنگ چند میلیون سال می‌باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۰۴- در شکل زیر ترتیب سن نسبی تنش‌های وارده کدام است؟



- (۱) فشاری ← کششی ← فشاری
(۲) فشاری ← کششی ← کششی
(۳) کششی ← فشاری ← فشاری
(۴) کششی ← فشاری ← کششی

۱۰۵- تورکوایز نام علمی گوهر است که

- (۱) یاقوت سرخ - بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.
(۲) فیروزه - برای اولین بار در نیشابور یافت شد.
(۳) یاقوت سرخ - برای اولین بار در نیشابور یافت شد.
(۴) فیروزه - بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.

۱۰۶- در تشکیل انواع «زغال‌سنگ» و «سنگ پگماتیت»، به ترتیب آب و مواد فرار محیط چه تغییری می‌کند؟

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

۱۰۷- درصد وزنی کدام دو کانی در پوسته‌ی زمین با یک‌دیگر یکسان است؟

- (۱) کوارتز - آمفیبول‌ها (۲) کوارتز - کانی‌های رسی
(۳) کانی‌های رسی - آمفیبول‌ها (۴) فلدسپارهای پتاسیم - فلدسپارهای پلاژیوکلاز

۱۰۸- در کدام‌یک از مناطق زیر، امکان تشکیل چشمه‌های نفتی وجود دارد؟

- | | | | |
|----------|-----|------------|-----|
| رس | (۲) | شیل | (۱) |
| شیل | | گچ | |
| شیل | (۴) | آهک کارستی | (۳) |
| ماسه‌سنگ | | ماسه‌سنگ | |

۱۰۹- کدام‌گزینه، علت زیاد بودن املاح آب‌های زیرزمینی را بهتر بیان می‌کند؟

- (۱) دمای بالای آب‌های زیرزمینی
(۲) سرعت حرکت آهسته‌ی آب‌های زیرزمینی
(۳) فشار زیاد آب‌های زیرزمینی به سنگ‌های مسیر خود
(۴) دگرگونی بودن سنگ‌های مسیر حرکت آب‌های زیرزمینی



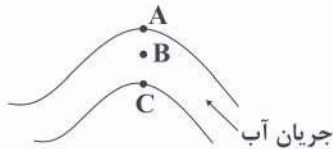
۱۱۰- هدف اصلی از محاسبه‌ی بیلان آب زیرزمینی چیست؟

- (۱) تعیین سرعت حرکت آب زیرزمینی
- (۲) تعیین میزان نفوذپذیری رسوبات درون زمین
- (۳) تعیین نوسانات حجم ذخیره‌ی منابع آب یک منطقه
- (۴) تعیین تغییرات حجم آب رود در فصل‌های مختلف

۱۱۱- اگر در مدت ۵ دقیقه، ۱۵۰۰ متر مکعب آب از یک رود وارد دریاچه شود و سطح مقطع رود ۲۰ متر مربع باشد، سرعت آب چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۴
- (۴) ۲۰

۱۱۲- شکل زیر، بخشی از یک رود را نشان می‌دهد، کدام جمله صحیح است؟



- (۱) در نقطه C فرسایش کم‌تر از نقاط A و B است.
- (۲) سرعت آب در نقطه B بیش از نقاط A و C است.
- (۳) عمق آب در نقطه B حداکثر است.
- (۴) میزان رسوب‌گذاری در نقاط A و C برابر هم و در نقطه B حداقل است.

۱۱۳- تنش، عبارت است از

- (۱) نیروهای داخلی وارد بر واحد سطح که باعث تغییر شکل سنگ می‌شود.
- (۲) نیروهای خارجی وارد بر واحد سطح که مانع از تغییر شکل سنگ می‌شود.
- (۳) نیروهای داخلی وارد بر واحد سطح که مانع از تغییر شکل سنگ می‌شود.
- (۴) نیروهای خارجی وارد بر واحد سطح که باعث تغییر شکل سنگ می‌شود.

۱۱۴- جهت برداشت نمونه‌هایی از سنگ یا خاک پی‌سازه‌ها از محل احداث سازه، حفر می‌شود.

- (۱) تونل
- (۲) گمانه
- (۳) مَغَار
- (۴) ترانشه

۱۱۵- در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر مبنای اندازه‌ی ذرات، کدام اندازه مورد توجه است؟

- (۱) ۰/۰۷۵ سانتی‌متر
- (۲) ۲/۵ میلی‌متر
- (۳) ۰/۷۵ سانتی‌متر
- (۴) ۰/۰۷۵ میلی‌متر

۱۱۶- برای مطلوب بودن یک سد از نظر فرار آب و پایداری بدنه، کدام حالت لایه‌های زیرین، مطلوب‌تر است؟

- (۱) قائم
- (۲) تاقدیس
- (۳) ناودیس
- (۴) زاویه‌دار

۱۱۷- خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ می‌تواند سبب ورود عنصر به مواد غذایی شده و با مصرف این مواد بیماری پدید آید.

- (۱) کادمیم - دیابت
- (۲) آرسنیک - سرطان پوست
- (۳) کادمیم - سرطان پوست
- (۴) آرسنیک - آسیب به کلیه‌ها

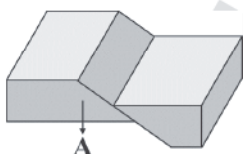
۱۱۸- عناصری که از کانه‌های گالن و بوکسیت به دست می‌آید به ترتیب در کدام طبقه‌بندی عناصر پوسته‌ی زمین قرار می‌گیرند؟

- (۱) اصلی - جزئی
- (۲) جزئی - اصلی
- (۳) فرعی - جزئی
- (۴) جزئی - فرعی

۱۱۹- کدام جمله در مورد کانی‌های رسی صحیح است؟

- (۱) حاوی عنصر فلئوئور است و از آن در ساخت خمیردندان استفاده می‌شود.
- (۲) حاوی عنصر فلئوئور است و در ساخت آنتی‌بیوتیک‌ها به کار می‌رود.
- (۳) حاوی عنصر سلنیم است و در پیشگیری از سرطان مؤثر است.
- (۴) حاوی عنصر سلنیم است و در صنایع آرایشی استفاده می‌شود.

۱۲۰- شکل زیر، نشان‌دهنده‌ی چه نوع گسلی است و قسمت A چه نام دارند؟



- (۱) عادی - فرادیواره
- (۲) معکوس - فرودیواره
- (۳) معکوس - فرادیواره
- (۴) عادی - فرودیواره

۱۲۱- سنگ آذرآواری چگونه تشکیل می‌شود؟

- (۱) سردشدن گدازه در دریا‌های کم‌عمق
- (۲) اتصال ذرات تفررا به یک‌دیگر
- (۳) سخت‌شدن خاکسترهای آتشفشان در اعماق دریاها
- (۴) انجماد گدازه و تفرای خروجی از آتشفشان

731C



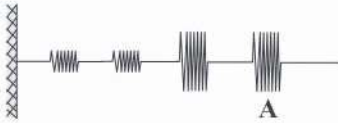
۱۲۲- چهار موج زلزله به صورت زیر توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت شده است، ویژگی موج A کدام است؟

(۱) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

(۲) یکی از انواع مهم امواج درونی زلزله است.

(۳) حرکت آن شبیه امواج دریا است.

(۴) بعد از موج S زلزله ثبت می‌شود.



۱۲۳- کم‌بودن ارتفاع و شیب مخروط آتشفشان به بستگی زیادی دارد.

(۱) میزان حجم لاوای خارج شده

(۲) فعالیت نوع انفجاری آتشفشان

(۳) روان‌تر بودن گدازه

(۴) کم بودن ذرات تفرا

۱۲۴- حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه در میدان صورت گرفته است.

(۱) نفتون

(۲) خانگیران

(۳) پارس جنوبی

(۴) اهواز

۱۲۵- نام پهنه‌های زمین‌ساختی A و B به ترتیب کدام است؟

(۱) سهند - بزمان، البرز

(۲) کپه داغ، ایران مرکزی

(۳) البرز، کپه داغ

(۴) سهند - بزمان، ایران مرکزی

پهنه	شرح
A	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی، ویژگی مهم آن است.
B	معدن روی مهدی‌آباد در این پهنه واقع است.

731C



DriQ.com

ریاضیات



731C

۱۲۶- اگر مجموعه‌ی مرجع $U = \{1, \{1\}, \{1, 2\}, 2\}$ ، $A = \{1, \{1, 2\}\}$ و $B = \{\{1\}, 2\}$ باشد، متمم مجموعه‌ی $A \cup B$ چند عضو دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- در الگوی درجه دوم ...، ۱۰، ۶، ۳، ۱، مجموع جملات دهم و بیستم کدام است؟

- ۲۶۵ (۱) ۲۵۶ (۲) ۲۶۶ (۳) ۲۵۵ (۴)

۱۲۸- اگر $\sqrt[3]{a+\sqrt{a-1}} = \sqrt[3]{a+2} = \sqrt[3]{a+3}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{\sqrt{a+3}+a+1}$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۲۹- نمودار توابع $f(x) = \frac{x^2+x-2}{x^2+1}$ و $g(x) = \frac{|x-1|}{x^2-x}$ به ترتیب در فاصله‌های $I = (a, b)$ و $J = (c, d)$ زیرمجموعه‌ها قرار دارند.

وسیع‌ترین بازه‌ی $I \cup J$ کدام است؟

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

۱۳۰- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 2x - 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله‌ی زیر $\alpha + \beta$ و $\alpha\beta - 1$ است؟

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

۱۳۱- اگر خط $3x + 4y + 3 = 0$ بر دایره‌ای به شعاع $|m+1|$ و مرکز $W(1, 1)$ مماس باشد، مجموع مقادیر m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۳ (۳) ۱ (۴) -۲

۱۳۲- سینوس کدام زاویه‌ی زیر بزرگ‌تر است؟

- (۱) π rad (۲) $\frac{2\pi}{3}$ rad (۳) π rad (۴) $\frac{8\pi}{9}$ rad

۱۳۳- یکی از جواب‌های معادله‌ی $\sin 2x + \sin 4x = 0$ کدام است؟

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

۱۳۴- اگر $f(x) = \sqrt{\frac{x}{2} - x^2}$ باشد، دامنه‌ی تابع $g(x) = f(|x-1|)$ کدام است؟

- (۱) $[-1, \frac{3}{2}]$ (۲) $[0, \frac{3}{2}]$ (۳) $[\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$ (۴) $[\frac{1}{2}, \frac{5}{2}]$

۱۳۵- اگر وارون تابع $f(x) = x^2 + 6x$ ، $x \geq 0$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt{x+a} + b$ باشد، $a+b+c$ چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) ۶

۱۳۶- اگر $f(3-x) = \frac{x^2-x}{x+1}$ باشد، ریشه‌های معادله‌ی $f(1+x) = 0$ کدام است؟

- (۱) $-2, 1$ (۲) $2, 1$ (۳) $1, -1$ (۴) $2, 3$

۱۳۷- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{2x}$ را نسبت به محور y ها قرینه نموده و سپس نمودار حاصل را در راستای محور x ها یک واحد به سمت راست انتقال

می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار $f(x)$ با کدام طول یک‌دیگر را قطع می‌کنند؟

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

محل انجام محاسبات



731C

۱۳۸- با ارقام فرد طبیعی، چند عدد پنج رقمی بدون تکرار ارقام می توان نوشت، به طوری که رقم وسط ۳ باشد؟

- ۱۲۰ (۱) ۲۴ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴)

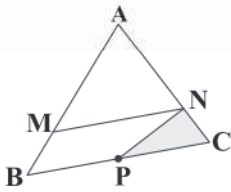
۱۳۹- با ارقام ۱، ۳، ۴، ۵ و ۸ اعداد سه رقمی نوشته ایم. یکی از آن ها را انتخاب می کنیم، با چه احتمالی عدد انتخابی، ارقام تکراری دارد؟

- $\frac{13}{25}$ (۱) $\frac{12}{25}$ (۲) $\frac{13}{125}$ (۳) $\frac{12}{125}$ (۴)

۱۴۰- درون جعبه‌ی A سه مهره‌ی آبی و دو مهره‌ی قرمز و درون جعبه‌ی B چهار مهره‌ی آبی و یک مهره‌ی قرمز وجود دارد. جعبه‌ی را به تصادف انتخاب و مهره‌ی از آن بیرون می آوریم، با چه احتمالی مهره، قرمز نیست؟

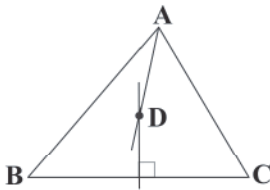
- $\frac{7}{9}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{7}{10}$ (۴)

۱۴۱- در مثلث شکل زیر، $BC \parallel MN$ و P وسط BC است. اگر $\frac{AM}{MB} = 4$ باشد، مساحت مثلث PNC چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



- $\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴)

۱۴۲- در مثلث شکل زیر نقطه‌ی D محل برخورد نیمساز زاویه‌ی A و عمود منصف ضلع BC است. این نقطه چه خاصیتی دارد؟



- (۱) فاصله‌ی آن از AC و AB و نقطه‌ی B یکسان است.
(۲) فاصله‌ی آن از B، C و AC برابر است.
(۳) فاصله‌ی آن از B و C بیش تر از فاصله‌ی آن از AC است.
(۴) فاصله‌ی آن از AC و AB بیش تر از فاصله‌ی آن از B است.

۱۴۳- مثلث متساوی الساقین ABC را حول خط d دوران می دهیم. حجم شکل حاصل چقدر است؟



- 30π (۱) 28π (۲) 32π (۳) 64π (۴)

۱۴۴- اگر $2a$ و $2b$ طول اقطار یک بیضی و $\frac{3a}{a+b} = 2$ باشد، خروج از مرکز بیضی چقدر است؟

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

۱۴۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[x]\sqrt{f(x)}}{x+f(x)} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} (f(x) + f^2(x))$ چقدر است؟ $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) > 1$ و [] نماد جزء صحیح است.

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۱۴۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \tan x}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۴۷- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x| + [x] & x > 2 \\ 3a - 1 & x = 2 \\ \frac{b|x^2 - 4|}{2 - \sqrt{2x}} & x < 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، $a + b$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{13}{3}$ (۴) $\frac{13}{6}$

۱۴۸- اگر رشد باکتری E.coli در دستگاه گوارش از رابطه‌ی $P(t) = 100 \times 4^t$ به دست آید، بعد از چند دقیقه تعداد باکتری‌ها هشت برابر می‌شود؟ (t بر حسب ساعت است.)

(۱) ۹۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۰ (۴) ۶۵

۱۴۹- کدام یک از داده‌های ۹، ۸، ۶، ۵، ۲ را حذف کنیم تا میانگین ۲۵٪ افزایش یابد؟

(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۵۰- اگر تعدادی داده‌ی آماری را سه برابر و سپس یک واحد از هر کدام از آن‌ها کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید ۳ برابر شود. میانگین داده‌های اولیه چقدر بوده است؟

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۷ (۴) ۰/۴

۱۵۱- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 3}$ در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور عرض‌ها را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟

(۱) ۱/۶ (۲) ۶/۱ (۳) -۶/۱ (۴) -۱/۶

۱۵۲- اگر $f(x) = x[x] + |x^2 - 9|$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(3+h) - f(3)}{h}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) -۹ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) حد ندارد.

۱۵۳- اگر $A(-1, 2)$ یک اکستریم نسبی تابع $y = x^3 + bx^2 + d$ باشد، عرض اکستریم نسبی دیگر کدام است؟

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

۱۵۴- ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = x^4 - 4x + 2$ در فاصله‌ی $[-1, 2]$ چقدر است؟

(۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) -۱

۱۵۵- تابع $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ در فاصله‌ی $(-\infty, k)$ صعودی اکید است. حداکثر مقدار k چقدر است؟

(۱) -۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۱

731C



۱۵۶- همزمان با تشکیل و تثبیت ساختار، لزوماً

- (۱) دوم پروتئین‌های منافذ غشایی - بین گروه‌های R، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۲) نهایی میوگلوبین - ایجاد پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای مختلف دور از انتظار است.
- (۳) نهایی هموگلوبین - تعداد و ترتیب آمینواسیدهای موجود در زنجیره‌های پلی‌پپتیدی مشخص می‌شود.
- (۴) اول هیستون - آمینواسید ابتدای زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی با آزاد کردن OH در تشکیل پیوند کووالان شرکت می‌کند.

۱۵۷- کدام گزینه در ارتباط با فرایند ساخته شدن پلی‌پپتید از روی رنای پیک به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر رنای ناقلی که از جایگاه P خارج می‌شود، بلافاصله به جایگاه E منتقل می‌شود.
- (۲) هر توالی نوکلئوتیدی که به جایگاه E ریبوزوم وارد می‌شود، یک آمینواسید را رمز می‌کند.
- (۳) هر رنای ناقلی که از جایگاه A ریبوزوم خارج می‌شود، به جایگاه P آن منتقل می‌شود.
- (۴) هر کدون که یک آمینواسید زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی را رمز می‌کند، به جایگاه P وارد می‌شود.

۱۵۸- کدام گزینه در ارتباط با هر ناهنجاری فام‌تنی درست است که در آن فقط یک فام‌تن دچار تغییر می‌شود؟

- (۱) محتوای ژنتیکی یاخته کاهش می‌یابد.
- (۲) با تشکیل پیوند فسفو دی‌استر انجام می‌شود.
- (۳) منجر به تغییر طول این فام‌تن می‌شود.
- (۴) با شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر همراه است.

۱۵۹- کدام گزینه در ارتباط با باکتری اشرشیاکلاهی طی شرایطی که گلوکز در محیط موجود نباشد، به نادرستی بیان شده است؟ (محیط دارای

لاکتوز و مالتوز)

- (۱) قبل از افزایش غلظت آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز، پروتئین مهارکننده از توالی اپراتور مربوط به ژن‌های این آنزیم‌ها جدا می‌شود.
- (۲) پس از اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده، آنزیم رنابسپاراز شروع به حرکت در طول ژن‌ها می‌کند.
- (۳) اگر مالتوز در محیط اطراف زیاد باشد طی رونویسی، آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی مالتوز تولید می‌شوند.
- (۴) با اتصال لاکتوز به توالی اپراتور، فعالیت رنابسپاراز بر روی ژن‌های آنزیم‌های مربوط به تجزیه و جذب لاکتوز آغاز می‌شود.

۱۶۰- شکل زیر مرحله‌ای از تولید پروتئین انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی را نشان می‌دهد. بخش مشخص شده با شماره‌ی



(۱) می‌تواند در همه‌ی یاخته‌های پیکری و هسته‌دار دام تراژنی یافت شود.

(۲) می‌تواند دارای اطلاعات مربوط به ساخت آنزیم EcoRI باشد.

(۳) نمی‌تواند توسط آنزیم دنابسپاراز، شناسایی و همانندسازی شود.

(۴) نمی‌تواند تحت تأثیر دو آنزیم هلیکاز قرار گیرد.

۱۶۱- در گیاه، ساقه‌ی تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی،

(۱) سیب‌زمینی - ساختاری مشابه ساقه‌ی تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی در گیاه نرگس دارد.

(۲) لاله - تعدادی ساقه‌ی کوچک را ایجاد می‌کند که هر یک خاستگاه یک گیاه جدید می‌شود.

(۳) زنبق - به موازات رشد افقی در زیر خاک، پایه‌ی جدیدی را در محل جوانه‌های انتهایی خود ایجاد نمی‌کند.

(۴) توت‌فرنگی - به صورت افقی در سطح خاک رشد و در محل جوانه‌های انتهایی خود، گیاه توت‌فرنگی جدیدی را ایجاد می‌کند.

۱۶۲- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اندامی از دستگاه گوارش انسان که در حفره‌ی شکمی، قطعاً

(۱) به تشکیل کیلومیکرون می‌پردازد - دارای بافت پوششی غده‌ای است.

(۲) به تولید صفرا می‌پردازد - علاوه بر دریافت خون روشن، خون تیره را نیز دریافت می‌کند.

(۳) دارای یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی پپسینوژن است - توسط ترشحات یاخته‌های خود، لایه‌ی ژله‌ای قلیایی ایجاد می‌کند.

(۴) به ترشح پروتئازهای غیرفعال می‌پردازد - تحت تأثیر هورمون سکرترین قرار می‌گیرد.

- ۱۶۹- در هر جاننداری که نوع نفریدی وجود دارد، قطعاً
 (۱) پیشرفته‌ترین - تبادل گازها به کمک تنفس پوستی انجام می‌گیرد.
 (۲) ساده‌ترین - تمام مواد دفعی ابتدا به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شود.
 (۳) ساده‌ترین - منافذ دفعی پراکنده در بدن با لوله‌های جمع‌کننده در ارتباط هستند.
 (۴) پیشرفته‌ترین - ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته، وظیفه‌ی انتقال گازهای تنفسی را برعهده دارد.
- ۱۷۰- در چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، همزمان با آن‌که غلظت هورمون در خون شروع به می‌کند، ممکن نیست

- (۱) پروژسترون - کاهش - ضخامت دیواره‌ی رحم شروع به کاهش نماید.
 (۲) محرک فولیکولی - کاهش - اووسیت اولیه در مرکز فولیکول دیده شود.
 (۳) لوتئینی‌کننده - افزایش - غلظت هورمون پروژسترون در حداقل مقدار باشد.
 (۴) استروژن - افزایش - از غلظت هورمون تحریک‌کننده‌ی جسم زرد، کاسته شود.

۱۷۱- کدام موارد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«همزمان با تقسیم اسپرماتوسیت‌های یاخته‌های مغز استخوان، به طور معمول در مرحله‌ی»

- (الف) اولیه، برخلاف - پروفاز، رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
 (ب) ثانویه، همانند - متافاز، تعداد کروموزوم‌های درون هسته با تعداد کروماتیدها برابر نیست.
 (ج) اولیه، همانند - آنافاز، تعداد کروماتیدهای موجود درون یاخته ثابت می‌ماند.
 (د) ثانویه، برخلاف - تلوفاز، در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی پوشش هسته تشکیل می‌شود.
- (۱) «الف» - «ب» (۲) «ب» - «د» (۳) «الف» - «ج» (۴) «ج» - «د»

۱۷۲- هر هورمونی در بدن انسان سالم که قطعاً

- (۱) موجب افزایش بازجذب سدیم در کلیه می‌شود - در پاسخ دیرپا به شرایط تنش‌زا نقش مهمی دارد.
 (۲) موجب کاهش غلظت گلوکز خوناب می‌شود - توسط غده‌ای موجود در حفره‌ی شکمی ترشح می‌شود.
 (۳) در تنظیم کلسیم خوناب مؤثر است - میزان بازجذب این یون در کلیه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
 (۴) توسط یاخته‌های غده‌ی تیروئید آزاد می‌شود - توانایی اثرگذاری بر فعالیت یاخته‌های استخوانی را دارد.

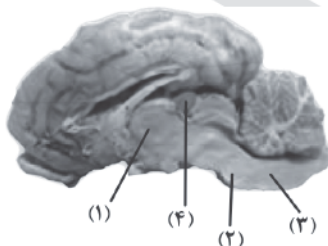
۱۷۳- در بدن فردی سالم، همه‌ی گیرنده‌هایی که

- (۱) دارای زواید مؤک هستند، در پی خم شدن این مؤک‌ها تحریک می‌شوند.
 (۲) در لایه‌ی درم پوست دیده می‌شوند، در اطراف خود دارای غلافی پیوندی هستند.
 (۳) در درک درست مزه‌ی غذاها نقش دارند، دارای رشته‌های سیتوپلاسمی طولی هستند.
 (۴) فقط درون گوش درونی انسان وجود دارند، در تماس با ماده‌ای ژلاتینی قرار گرفته‌اند.

۱۷۴- هر بخش دارای یاخته‌های زنده در ساختار کره‌ی چشم انسان که در قطعاً

- (۱) تماس با مایع دارای ترکیبات نمکی قرار می‌گیرد - در افراد مبتلا به دوربینی دچار اختلال می‌شود.
 (۲) تشکیل بخش رنگین جلوی چشم نقش دارد - میزان نور ورودی به کره‌ی چشم را تنظیم می‌کند.
 (۳) افراد مبتلا به آستیگماتیسم دچار اختلال در عملکرد می‌شود - ضخامت خود را تغییر می‌دهد.
 (۴) تماس با مایع شفاف ترشح‌شده از مویرگ‌ها قرار می‌گیرد - توسط این مایع تغذیه می‌شود.

۱۷۵- با توجه به شکل زیر که مغز گوسفند را نشان می‌دهد، بخش معادل قسمتی از مغز انسان است که قادر به می‌باشد.

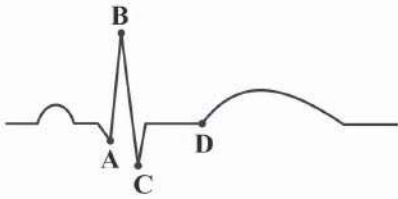


- (۱) (۴) - تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی به کمک ترشح ملاتین
 (۲) (۲) - تنظیم ترشح مایع شفاف در فضای جلوی عدسی چشم
 (۳) (۳) - تنظیم فعالیت برخی ماهیچه‌های مخطط
 (۴) (۱) - تقویت همه‌ی اطلاعات حسی ورودی به مغز



۱۷۶- با توجه به منحنی الکتروکاردیوگرام شکل زیر، در تمامی فاصله‌ی زمانی بین ، قطعاً

- (۱) A تا B - همه‌ی ماهیچه‌های دیواره‌ی قلب در حال استراحت هستند.
- (۲) C تا D - امکان عبور خون از دریچه‌های دهلیزی، بطنی وجود دارد.
- (۳) A تا B - فشار خون درون سرخرگ آئورت در حال کاهش است.
- (۴) C تا D - نیمی از حفرات قلب وی در حال انقباض هستند.



731C

۱۷۷- هر یاخته‌ی ایمنی موجود در بدن انسان که ، قطعاً

- (۱) از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرد - یک نوع آنتی‌ژن خاص را شناسایی می‌کند.
- (۲) توانایی ترشح ماده‌ی گشادکننده‌ی رگ‌ها را دارد - می‌تواند عوامل خارجی را بیگانه‌خواری کند.
- (۳) توانایی عبور از دومین نقطه‌ی واریسی چرخه‌ی یاخته‌ای را دارد - قادر به تولید پادتن است.
- (۴) در مقابله با عوامل بیماری‌زای انگلی، نقش مهمی ایفا می‌کند - هسته‌ای دوقسمتی و دمبلی‌شکل دارد.

۱۷۸- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«هر یک از گیرنده‌های مژک‌داری که با آزاد کردن ناقل‌های عصبی، پیام‌های عصبی تولیدی خود را مستقیماً به یاخته‌های تشکیل‌دهنده‌ی یکی از لوب‌های مغزی منتقل می‌کند،»

- (الف) به فعالیت گیرنده‌هایی فاقد مژک کمک می‌کند.
- (ب) دارای چندین رشته‌ی عصبی آکسون طویل است.

(ج) در تشکیل بیش‌ترین اطلاعات حسی ما از محیط پیرامون نقش دارد.

(د) با اتصال به مولکول‌های شیمیایی، نوعی پیام حسی را تولید و پردازش می‌کند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۹- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تارهای ماهیچه‌ای که برای دوی تخصص یافته‌اند، در مقایسه با تارهای ماهیچه‌ای دیگر»

(الف) ماراتن - توسط مویرگ‌های خونی بیش‌تری خون‌رسانی می‌شوند.

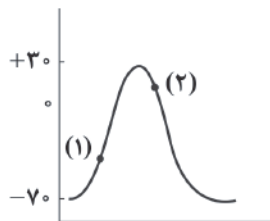
(ب) صدمتر - دارای میزان ذخیره‌ی آهن بیش‌تری در میان‌یاخته‌ی خود هستند.

(ج) ماراتن - پمپ‌های کلسیم بیش‌تری در غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی خود دارند.

(د) صدمتر - توانایی بیش‌تری در تولید مولکول آدنوزین تری‌فسفات به روش اکسایشی دارند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸۰- با توجه به شکل زیر که نمودار اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یک یاخته‌ی عصبی را نشان می‌دهد، در نقطه‌ی (۱)، نقطه‌ی (۲)، قطعاً



(۱) همانند - کانال‌هایی که واجد دریچه‌ای در سمت داخلی غشا هستند، بسته می‌باشند.

(۲) برخلاف - غلظت یون‌های سدیم درون یاخته‌ی عصبی کم‌تر از بیرون آن است.

(۳) همانند - اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته‌ی عصبی در حال کاهش است.

(۴) برخلاف - کانال‌های نشستی موجب خروج یون‌های سدیم از یاخته‌ی عصبی می‌شوند.

۱۸۱- کدام گزینه در ارتباط با هر زمانی درست است که رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین موجود در سارکومرهای یاخته‌های هر ماهیچه‌ی اسکلتی بدن انسان در هم فرو می‌روند؟

(۱) یکی از استخوان‌های بدن جابه‌جا می‌شود.

(۲) طول نوار روشن موجود در سارکومر کاهش می‌یابد.

(۳) ماهیچه به صورت ارادی به انقباض در می‌آید.

(۴) ATP‌های حاصل از سوختن اسیدهای چرب مصرف می‌شوند.



۱۸۲- به طور معمول در نخستین خط دفاعی بدن انسان، همه‌ی می‌کند.

- (۱) غدد برون‌ریز با فعالیت ضد میکروبی، توانایی ترشح آنزیمی با فعالیت ضدباکتریایی دارند.
 - (۲) یاخته‌های موجود در لایه‌ی اپیدرم پوست با ریزش خود در دور کردن میکروب‌ها از بدن نقش دارند.
 - (۳) یاخته‌های موجود در مخاط مجاری تنفسی با کمک مژک‌های خود در بیرون راندن مواد خارجی مؤثر هستند.
 - (۴) انعکاس‌های مؤثر در دفع میکروب‌ها از مجاری تنفسی، توسط یاخته‌های پایین‌ترین بخش ساقه‌ی مغز کنترل می‌شوند.
- ۱۸۳- عضوی از زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری یاخته‌های پوششی انسان که مستقیماً الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، می‌کند.

- (۱) آبگریزترین عضو زنجیره‌ی انتقال الکترون محسوب می‌شود.
- (۲) فاقد توانایی انتقال الکترون‌های برانگیخته‌ی $NADH$ است.
- (۳) توانایی انتقال یون‌های هیدروژن بین دو سمت غشای یاخته را دارد.
- (۴) الکترون‌های برانگیخته را مستقیماً به کانال یون هیدروژن منتقل می‌کند.

۱۸۴- همزمان با تنفس یاخته‌های بی‌هوازی در یاخته‌های مؤثر در ور آمدن خمیر یاخته‌های مؤثر در تولید خیارشور، انتظار است.

- (۱) برخلاف - آزاد شدن کربن دی‌اکسید، قابل
- (۲) همانند - اکسایش NAD^+ ، قابل
- (۳) برخلاف - تولید مولکول FAD ، دور از
- (۴) همانند - تولید ترکیب اسیدی، دور از

۱۸۵- در حین واکنش‌های سوختن گلوکز درون میتوکندری یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، هرگاه قطعاً تولید می‌شود.

- (۱) ترکیبی دارای دو گروه فسفات تولید می‌گردد - گروه فسفات از مولکول آدنوزین تری فسفات
- (۲) بنیان استیل در طی واکنش‌های چرخه‌ی کربس اکسایش می‌یابد - بیش از دو نوع ترکیب نوکلئوتیدی پراترزی
- (۳) الکترون‌های برانگیخته‌ی زنجیره‌ی انتقال الکترون به اکسیژن منتقل می‌شوند - در سمت داخلی غشای درونی میتوکندری، آب
- (۴) الکترون‌های $NADH$ به محصول گلیکولیز منتقل می‌شوند - ترکیبی اسیدی با توانایی ایجاد پتانسیل عمل در گیرنده‌های درد

۱۸۶- اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای تیلاکوئید که الکترون‌های برانگیخته‌ی را دریافت می‌کند، اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون دیگر، می‌کند.

- (۱) P_{680} - همانند - در کاهش غلظت یون‌های H^+ آزاد فضای بستره‌ی کلروپلاست نقش دارند.
- (۲) P_{700} - برخلاف - زمینه‌ی لازم برای انتقال گروه فسفات به مولکول ADP را فراهم می‌کنند.
- (۳) P_{680} - برخلاف - انرژی لازم برای فعالیت پمپ الکترون را تأمین می‌کنند.
- (۴) P_{700} - همانند - همگی در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند.

۱۸۷- در نتیجه‌ی واکنش‌های چرخه‌ی کالوین همانند واکنش‌های چرخه‌ی کربس، بروز کدام‌یک از موارد زیر قابل انتظار است؟

- (۱) اکسایش ترکیب پراترزی دارای نیکوتین
- (۲) تولید مولکول پایدار و دارای پنج اتم کربن
- (۳) اضافه شدن گروه فسفات به مولکول ADP
- (۴) تولید مولکول شش‌کربنی و ناپایدار

۱۸۸- همه‌ی یاخته‌های فتوسنتزکننده‌ای که هستند، می‌باشند.

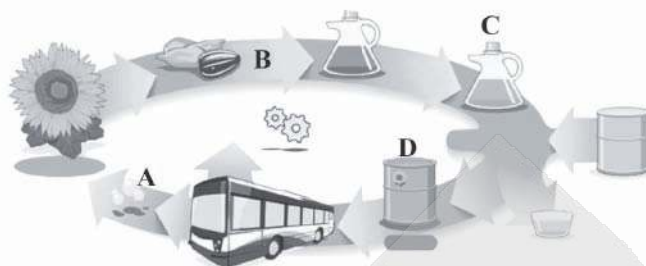
- (۱) سبزرنگ - قادر به تولید مولکول اکسیژن می‌باشند.
- (۲) در تصفیه‌ی فاضلاب، قابل استفاده - توانایی تولید مولکول آب را دارند.
- (۳) دارای باکتروکلروفیل - از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.
- (۴) دارای کلروفیل - در فضای بستره‌ی کلروپلاست‌های خود، چرخه‌ی کالوین را انجام می‌دهند.

۱۸۹- در یاخته‌های پروکاریوتی، هر آنزیمی که قطعاً در مؤثر است.

- (۱) در ایجاد توالی‌های انتهایی چسبنده نقش دارد - شکستن پیوندهای هیدروژنی و فسفو دی‌استر
- (۲) به توالی راه‌انداز مولکول دنا متصل می‌شود - برقراری پیوند اشتراکی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها
- (۳) توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها را دارد - جفت کردن بازهای مکمل با یکدیگر
- (۴) با تشکیل پیوند کووالان، موجب اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر می‌شود - شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر



۱۹۰- کدام گزینه، در رابطه با بخش‌های مشخص شده در شکل زیر، به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) ماده‌ای که طی فرایند B تولید می‌شود، از ترکیبات روغنی ناخالص تشکیل شده است.
- (۲) مقدار مولکول A در هوای بازدمی یک فرد سالم، بیش‌تر از هوای دمی است.
- (۳) سوختن ماده‌ی D منجر به کاهش pH باران می‌شود.
- (۴) ماده‌ی C قبل از انجام نوعی واکنش شیمیایی تولید می‌شود.

۱۹۱- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که ، قطعاً»

- (۱) در هر بار گردش خون، یک‌بار خون را از قلب خود عبور می‌دهد - تبادل گازهای تنفسی را بدون نیاز به دیافراگم انجام می‌دهد.
- (۲) دارای اندام‌های دستگاه گردش خون در سطح پشتی خود است - خون را از دریچه‌ی ابتدای رگ‌های متصل به قلب عبور می‌دهد.
- (۳) نوعی مایع در آن، نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد - فاقد مویرگ است.
- (۴) همولنف را از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردد - دارای قلب لوله‌ای در سطح شکمی خود است.

۱۹۲- در دستگاه گردش خون بدن انسان، هر نوع رگی که ، قطعاً

- (۱) در ابتدای خود دارای دریچه است - محل تبادل مواد می‌باشد.
 - (۲) موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت بطنی می‌شود - در دیواره‌ی خود فاقد لایه‌ی کثیفان است.
 - (۳) دارای گیرنده‌های حساس به فشار خون است - در بخش‌های مختلف بدن به حفظ پیوستگی جریان خون کمک می‌کند.
 - (۴) به تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی می‌پردازد - تحت تأثیر افزایش کربن دی‌اکسید، بنداره‌ی ابتدای خود را باز می‌کند.
- ۱۹۳- کدام گزینه درباره‌ی یاخته‌های نوعی بافت زمینه‌ای در گیاهان که دیواره‌ی پسین نداشته و در استحکام گیاه نقش دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در زیر لایه‌ای مشاهده می‌شوند که توانایی تولید پوستک دارد.
- (۲) ضخامت دیواره‌ی نخستین آن‌ها سبب کاهش انعطاف‌پذیری می‌شود.
- (۳) فضای بین یاخته‌ای بیش‌تری نسبت به بافت نرم‌آکنه‌ای دارند.
- (۴) مانعی در برابر رشد اندام‌های موجود در گیاه ایجاد نخواهند کرد.

۱۹۴- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهانی که ، ممکن نیست»

- (۱) مدت رشد کم‌تر از یک سال دارند - به کمک عدسک‌ها به فرایند تعرق بپردازند.
- (۲) سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند - در ساقه‌ی خود فاقد سرلاک پسین باشند.
- (۳) میزان اکسین درون جوانه‌های جانبی آن‌ها کم است - سرعت تقسیم سرلاک‌ها در آن‌ها زیاد بشود.
- (۴) ساقه‌ی زیرزمینی دارند - در زیر خاک دارای جوانه‌های انتهایی باشند.

۱۹۵- هر باکتری ، قطعاً می‌تواند

- (۱) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن - به تثبیت دی‌اکسید کربن جو بپردازد.
- (۲) تولیدکننده‌ی نترات - مولکول‌های ATP را تولید و مصرف کند.
- (۳) تثبیت‌کننده‌ی دی‌اکسید کربن - نیتروژن را تثبیت نماید.
- (۴) مصرف‌کننده‌ی مواد آلی - در تولید آمونیوم نقش داشته باشد.

۱۹۶- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک گیاه آوندی، هر عامل مؤثر در، قطعاً.....»

- (الف) کاهش فشار درون آوند چوبی - عامل اصلی انتقال شیرهای خام است.
 (ب) پیوستگی ستون آب - در یک روز گرم می‌تواند قطر تنه را کاهش بدهد.
 (ج) جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه - بدون صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.
 (د) ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی - سبب صعود ستون آب در آوندهای چوبی می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۷- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در زیست‌فناوری نوین، امکان ندارد.....»

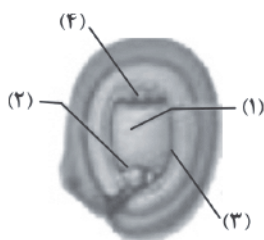
- (۱) به منظور بازسازی لاله‌ی گوش در مهندسی بافت - از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان استفاده شود.
 (۲) اینترفرون تولیدشده در مهندسی ژنتیک - فعالیت بسیار کم‌تری از اینترفرون طبیعی داشته باشد.
 (۳) پلاسمین تولیدشده در مهندسی پروتئین - ساختار پروتئینی متفاوتی نسبت به پلاسمین طبیعی داشته باشد.
 (۴) تکثیر ژن خارجی به کمک مهندسی ژنتیک - به کمک دناى حلقوی موجود در یاخته‌های یوکاریوتی انجام شود.

۱۹۸- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در رفتار انجام‌شده توسط»

- (۱) کلاغ سیاه در هنگام مواجه شدن با تکه غذای آویزان به انتهای نخ، جانور برای دریافت غذا، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
 (۲) موش درون جعبه‌ی آزمایش اسکینر، جانور بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.
 (۳) لاک‌پشت در محیط‌های به شدت گرم، لزوماً میزان مصرف انرژی جانور افزایش می‌یابد.
 (۴) موش برای مراقبت از زاده‌ها، فرایندی رخ می‌دهد که اساس آن در همه‌ی افراد یک گونه یکسان است.

۱۹۹- شکل زیر بخشی از داخلی‌ترین حلقه‌ی گل‌های درخت آلبالو را نشان می‌دهد. یاخته‌ی مشخص‌شده با شماره‌ی در گیاه



- (۱) (۱) - گل مغربی، دارای هسته‌های دیپلوئید در میان‌یاخته‌ی خود است.
 (۲) (۲) - پرتقال بی‌دانه، پس از لقاح با گامت نر، دو یاخته‌ی غیر هم‌اندازه را ایجاد می‌کند.
 (۳) (۳) - لوبیا، پس از طی مراحل اینترفاز، ساختارهای چهارکروماتیدی را تشکیل می‌دهد.
 (۴) (۴) - ذرت، ژنوم مشابهی با یاخته‌ی باقی‌مانده‌ی حاصل از تقسیم بزرگ‌ترین یاخته‌ی بافت خورش دارد.

۲۰۰- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) هورمونی که در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد، همانند اتیلن بر روی مقدار فعالیت ریبوزوم‌ها تأثیر می‌گذارد.
 (۲) تنظیم‌کننده‌ی رشدی که در القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس نقش دارد، همانند اکسین همواره از یاخته‌های سالم ترشح می‌شود.

- (۳) محرک رشدی که سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را به تأخیر می‌اندازد، برخلاف جیبرلین در ایجاد و حفظ اندام‌های گیاهی نقش دارد.
 (۴) هورمونی که نقشی مخالف با هورمون جیبرلین در هنگام جوانه‌زنی دانه‌ها دارد، برخلاف اکسین می‌تواند از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری کند.

۲۰۱- کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) در جانور حاصل از بکرزایی در زنبور عسل همانند گل مغربی حاصل از لقاح گامت نر هاپلوئید و گامت ماده‌ی دیپلوئید، تقسیم میوز دیده نمی‌شود.
 (۲) سخت‌پوستان برخلاف دوزیستان، برای انجام تولیدمثل جنسی به اندام‌های تخصص‌یافته نیاز دارند.
 (۳) در اطراف تخمک ماهی برخلاف تخمک پستانداران، یک لایه‌ی ژله‌ای وجود دارد.
 (۴) کرم خاکی همانند پلاناریا دارای هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده است.



۲۰۲- شکل زیر بخشی از مولکول DNA تخم‌ضمیمه در گندم زراعی را نشان می‌دهد، آنزیمی که با شماره‌ی در این شکل مشخص شده است، قطعاً است.



- (۱) - با شکستن نوعی پیوند غیراشتراکی سبب افزایش فشار اسمزی محیط می‌شود.
- (۲) - با فعالیت نوکلئازی خود سبب حذف نوکلئوتید نادرست از DNA می‌شود.
- (۳) - توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه‌ی آندوپلاسمی سنتز می‌شود.
- (۴) - بعد از شروع همانندسازی DNA، پیچ و تاب DNA را باز می‌کند.

۲۰۳- هر ماهیچه‌ی موجود در کره‌ی چشم یک انسان سالم که با زلالیه در ارتباط است، ماهیچه‌های می‌تواند

- (۱) همانند - تغییردهنده‌ی موقعیت کره‌ی چشم - دارای چند هسته باشد.
- (۲) برخلاف - موجود در میوکارد قلب انسان - دارای گیرنده‌های حس وضعیت باشد.
- (۳) برخلاف - دوسر بازو در انسان - در هر هسته‌ی خود دو مجموعه‌ی کروموزومی داشته باشد.
- (۴) همانند - موجود در دیواره‌ی رگ‌های خونی - به صورت غیرارادی منقبض شود.

۲۰۴- اگر در نتیجه‌ی ازدواج دو نفر، برخی فرزندان گروه خونی مشابه والدین و برخی فرزندان گروه خونی متفاوت با والدین داشته باشند، کدام

گزینه در مورد این خانواده همواره درست است؟

- (۱) دو والد این خانواده دارای گروه خونی متفاوت با یکدیگر هستند.
- (۲) حداقل یکی از والدین در این خانواده، دارای ژنوتیپ ناخالص از نظر گروه خونی است.
- (۳) در این خانواده تولید فرزند با ژنوتیپ خالص برای صفت گروه خونی دور از انتظار است.
- (۴) هر یک از والدین این خانواده، حداکثر یک الل بارز برای صفت گروه خونی دارد.

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

«همه‌ی فرزندان حاصل از ازدواج ، قطعاً جنسیت یکسانی خواهند داشت.»

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (الف) سالم - مردی سالم و زنی هموفیل | (ب) هموفیل - مردی هموفیل و زنی سالم |
| (ج) سالم - مردی هموفیل و زنی سالم | (د) هموفیل - مردی سالم و زنی سالم |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

731C

731C

فیزیک



DriQ.com

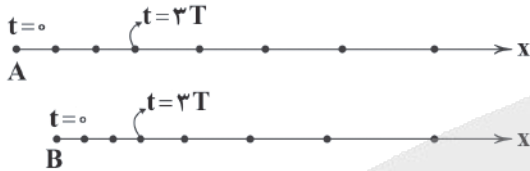
۲۰۶- شناگری در یک استخر، مسیری مستقیم به طول l را با تندی متوسط s رفته و با تندی متوسط $2s$ بازگشته است. تندی متوسط این شناگر در کل مسیر رفت و برگشت کدام است؟

- (۱) $\frac{6}{5}s$ (۲) $\frac{3}{2}s$ (۳) $\frac{4}{3}s$ (۴) $\frac{2}{3}s$

۲۰۷- متحرکی بر روی محور x با شتاب ثابت $\vec{a} = -1\hat{j}$ و با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = 20\hat{j}$ شروع به حرکت می‌کند. اندازه‌ی سرعت متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

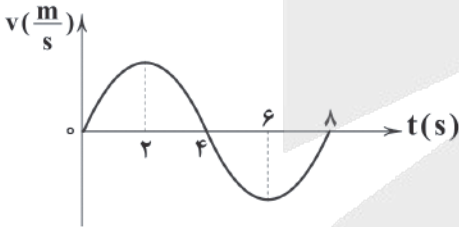
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۲۰۸- شکل‌های زیر، مکان دو خودروی A و B را در لحظه‌های $t=0, t=T, t=2T, t=3T, \dots$ و $t=7T$ نشان می‌دهد. اگر حرکت هر دو خودرو قبل از لحظه‌ی $t=3T$ به صورت یکنواخت بوده و پس از آن به صورت حرکت با شتاب ثابت باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با آن‌ها نادرست است؟



- (۱) سرعت اولیه‌ی خودروی A بیش‌تر از B است.
 (۲) سرعت نهایی خودروی B بیش‌تر از A است.
 (۳) شتاب حرکت خودروی A بیش‌تر از B است.
 (۴) در بازه‌ی زمانی $t=0$ تا $t=7T$ ، سرعت متوسط خودروی B کم‌تر از خودروی A است.

۲۰۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل می‌باشد. در کدام بازه‌ی زمانی، تکانه‌ی متحرک در جهت محور x و نیروی خالص وارد بر آن در خلاف جهت محور x است؟

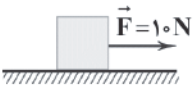


- (۱) دو ثانیه‌ی اول حرکت
 (۲) دو ثانیه‌ی دوم حرکت
 (۳) دو ثانیه‌ی سوم حرکت
 (۴) دو ثانیه‌ی چهارم حرکت

۲۱۰- جسمی به جرم m بر روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک $\mu_k = 0.2$ با تندی اولیه‌ی v_0 پرتاب می‌شود. اگر کل مسافت توقف را در دو بازه‌ی زمانی مساوی طی کرده و مسافت طی شده در یکی از این بازه‌ها 50 متر بیش‌تر از دیگری باشد، سرعت اولیه‌ی پرتاب این جسم چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۱۱- جسمی به جرم $2kg$ مطابق شکل، از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم 0.2 باشد، کار نیروی F در 4 ثانیه‌ی دوم حرکت، چند ژول بیش‌تر از 4 ثانیه‌ی اول حرکت است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۸۰

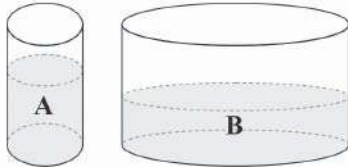
محل انجام محاسبات



۲۱۲- فاصله‌ی مدار گردش یک ماهواره تا سطح زمین II برابر شعاع زمین است. اگر شتاب گرانشی در مدار ماهواره $\frac{1}{9}$ شتاب گرانشی در سطح زمین باشد، کدام است؟

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

۲۱۳- مطابق شکل زیر، درون دو ظرف استوانه‌ای شکل، جرم برابر از دو مایع A و B ریخته شده است. اگر قطر مقطع ظرف حاوی مایع B، ۳ برابر قطر مقطع ظرف حاوی مایع A باشد، فشاری که مایع A بر کف ظرف وارد می‌کند، چند برابر فشار وارد به کف ظرف از طرف مایع B است؟



- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) $\frac{1}{9}$

(۴) نسبت چگالی دو مایع باید مشخص باشد.

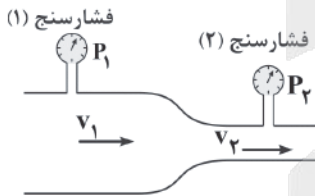
۲۱۴- به ترتیب از راست به چپ، کلونین، فشار، و بر و شدت روشنایی است.

- (۱) کمیت اصلی - کمیت فرعی - یکای فرعی - کمیت اصلی
(۲) کمیت اصلی - یکای اصلی - یکای فرعی - یکای اصلی
(۳) یکای اصلی - کمیت فرعی - یکای فرعی - کمیت اصلی
(۴) یکای اصلی - یکای اصلی - یکای فرعی - کمیت فرعی - یکای اصلی

۲۱۵- حباب هوایی در کف یک دریاچه با عمق ۱۰m توسط یک موجود دریایی تشکیل شده و تا سطح آب بالا می‌آید. تا رسیدن به سطح آب، نیروی شناوری وارد بر حباب حدوداً چند برابر می‌شود؟ (فشار هوا 10^5 Pa ، چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و دمای آب دریاچه در همه‌جای آن یکسان فرض شود.)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) ۲

۲۱۶- در شکل زیر، جریان یکنواخت و لایه‌ای آب با تندی‌های v_1 و v_2 از دو قسمت لوله می‌گذرد و با استفاده از دو فشارسنج، فشار را در دو نقطه اندازه‌گیری کرده‌ایم. کدام مقایسه صحیح است؟



- (۱) $P_2 > P_1, v_2 > v_1$
(۲) $P_2 < P_1, v_2 > v_1$
(۳) $P_2 < P_1, v_2 < v_1$
(۴) $P_2 > P_1, v_2 < v_1$

۲۱۷- مرتبه‌ی بزرگی جرم جو زمین برحسب kg، کدام است؟ (فشار جو را در تمام نقاط سطح زمین 74 cmHg فرض کنید، چگالی جیوه 13600 واحد SI و شعاع زمین 6400 کیلومتر در نظر گرفته شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 10^{16} (۲) 10^{19} (۳) 10^{23} (۴) 10^{35}

۲۱۸- مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد کرده و همزمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت، آب در دمای درجه‌ی سلسیوس منجمد می‌شود که این فرایند از نوع است.

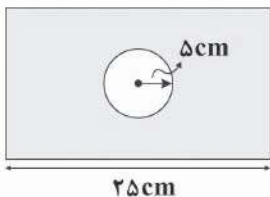
- (۱) پایین‌تر از صفر - گرماگیر (۲) پایین‌تر از صفر - گرمازا (۳) بالاتر از صفر - گرماگیر (۴) بالاتر از صفر - گرمازا

محل انجام محاسبات



۲۱۹- مطابق شکل، در یک صفحه‌ی آلومینیومی یک سوراخ دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم و دمای صفحه را 180° درجه‌ی فارنهایت بالا می‌بریم. طول

صفحه و شعاع سوراخ به ترتیب از راست به چپ چند درصد افزایش می‌یابند؟ $(\alpha_{Al} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$



(۱) $0/2, 0/2$

(۲) $1, 0/2$

(۳) $1, 1$

(۴) $5, 1$

۲۲۰- گرمای لازم برای آن‌که دمای دو مول آهن را 20° درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم، برابر چند ژول است؟ (ظرفیت گرمایی مولی آهن

برابر $\frac{J}{mol \cdot K}$ ۲۵ است.)

(۴) ۴۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۱) ۵۰۰

۲۲۱- در شکل زیر، دو گوی مشابه هر کدام به جرم $10g$ با بار یکسان مثبت q در فاصله‌ی $3cm$ از هم قرار دارند، به طوری که گوی بالایی به حالت

معلق مانده است. تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی نسبت به حالت خنثی چقدر است؟

$(g = 10 \frac{m}{s^2}, e = 1/6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) $1/25 \times 10^{10}$

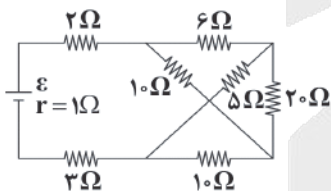
(۲) $1/25 \times 10^{11}$

(۳) $6/25 \times 10^{10}$

(۴) $6/25 \times 10^{11}$

۲۲۲- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، توان الکتریکی مقاومت 20 اهمی برابر 5 وات می‌باشد. افت پتانسیل در باتری برابر

چند ولت است؟



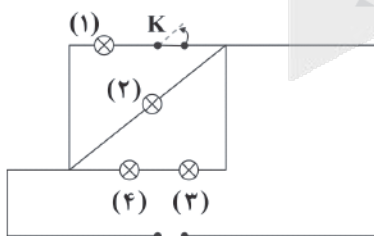
(۱) $1/5$

(۲) 2

(۳) $3/5$

(۴) 5

۲۲۳- در مدار زیر، اگر کلید K باز شود، نور لامپ‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش - ثابت - ثابت - ثابت

(۲) کاهش - ثابت - افزایش - افزایش

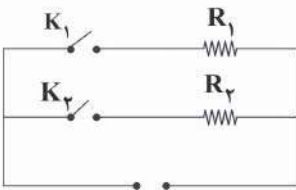
(۳) کاهش - افزایش - افزایش - افزایش

(۴) ثابت - ثابت - افزایش - افزایش



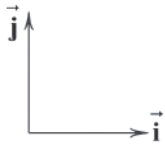
۲۲۴- در مدار زیر، با توجه به بسته یا باز بودن کلیدهای K_1 و K_2 ، در هنگام برقراری جریان، سه توان برای مجموعه قابل محاسبه است. اگر بیشترین مقدار توان مجموعه ۵۰ درصد بیش‌تر از کم‌ترین مقدار برای آن باشد، مقاومت بزرگ‌تر چند برابر مقاومت معادل مدار است؟

731C

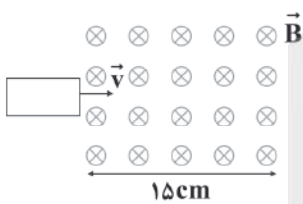


- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{9}{4}$
- (۴) $\frac{4}{9}$

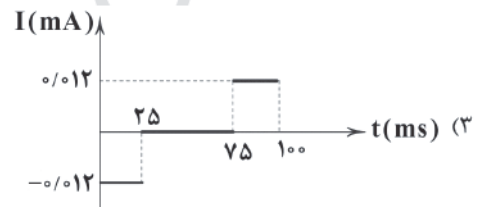
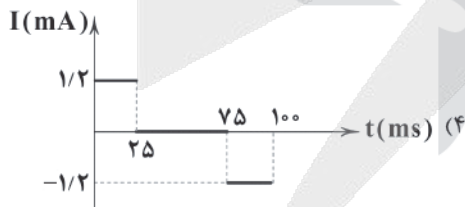
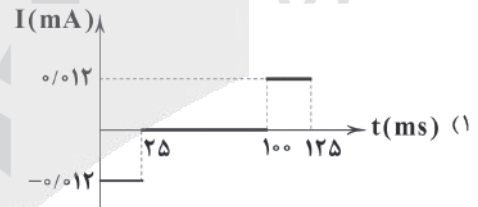
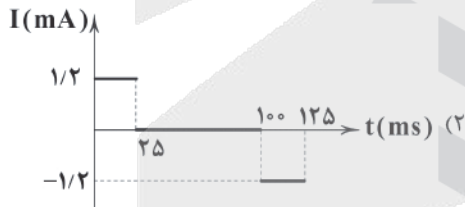
۲۲۵- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 1/2 \vec{i} + 0/8 \vec{j}$ است. از سیم راستی، جریان ۵ آمپر در جهت \vec{j} می‌گذرد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ۲۰cm از این سیم که در این میدان قرار دارد، چند نیوتون است و اگر بردارهای \vec{i} و \vec{j} در این صفحه به صورت زیر باشد، جهت این نیرو کدام است؟



- (۱) $\leftarrow, 12$
- (۲) $\otimes, 12$
- (۳) $\leftarrow, 20$
- (۴) $\otimes, 20$



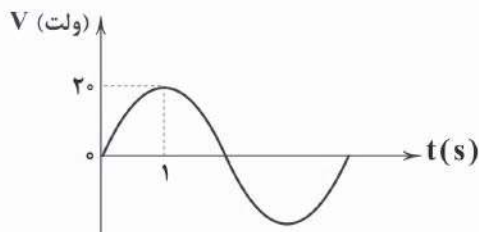
۲۲۶- مطابق شکل مقابل، قاب فلزی مستطیل‌شکلی با ۱۰ دور سیم به ابعاد $3\text{cm} \times 5\text{cm}$ با سرعت ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲G می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. نمودار تغییرات جریان القایی متوسطی که از حلقه می‌گذرد، برحسب زمان کدام است؟ (مقاومت الکتریکی قاب 10Ω و جریان الکتریکی ساعتگرد، مثبت فرض شود.)



محل انجام محاسبات

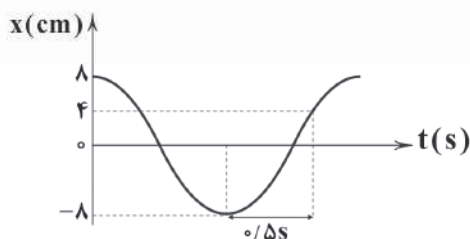


۲۲۷- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت بر حسب زمان، به صورت نشان داده شده است. جریان عبوری از این مقاومت در لحظه $t = 1/5$ s، چه کسری از بیشینهی جریان عبوری از آن است؟



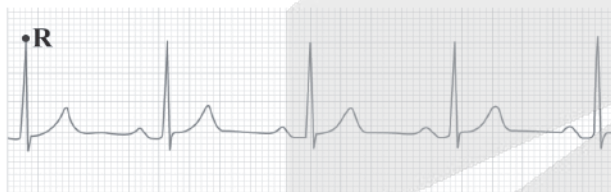
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۲۸- نمودار مکان - زمان یک متحرک که به صورت هماهنگ ساده حرکت می‌کند، به صورت زیر است. معادلهی مکان - زمان آن در SI کدام است؟



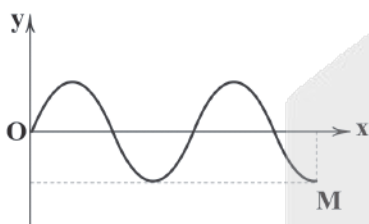
- (۱) $x = 8 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$
(۲) $x = 0.08 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$
(۳) $x = 8 \cos\left(\frac{5\pi}{4}t\right)$
(۴) $x = 0.08 \cos\left(\frac{5\pi}{4}t\right)$

۲۲۹- در شکل زیر منحنی الکترو کاردیوگرام قلب یک شخص رسم شده است. در هر تناوب در نقطهی R بطن‌ها شروع به انقباض می‌کنند. اگر در هر سه دقیقه ۲۰۰ بار این رویداد به طور منظم رخ دهد، دورهی تناوب ضربان قلب این شخص چند ثانیه است؟



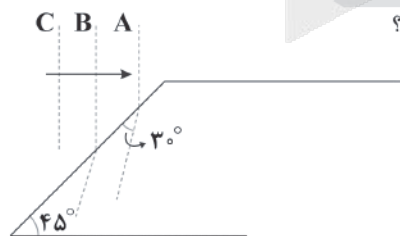
- (۱) ۰/۸
(۲) ۰/۹
(۳) ۰/۸۲
(۴) ۰/۹۲

۲۳۰- مطابق شکل زیر، یک چشمه واقع در مبدأ مختصات، با بسامد ۲۵ Hz در طناب، موج عرضی ایجاد کرده است. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج از چشمه به نقطهی M برسد؟



- (۱) ۰/۱۲
(۲) ۰/۰۷
(۳) ۰/۱
(۴) ۰/۰۸

۲۳۱- در شکل زیر، سه جبهه‌ی موج نوری که در راستای افق در هوا منتشر می‌شوند به سطح یک محیط شفاف رسیده‌اند و قسمتی از جبهه‌های A و B پس از شکست، وارد محیط شفاف شده است. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



- (۱) بسامد موج تابشی از موج شکسته شده بیش تر است.
(۲) جهت انتشار موج در اثر شکست، ۱۵ درجه تغییر کرده است.
(۳) ضریب شکست محیط شفاف برابر $\sqrt{2}$ است.
(۴) فاصله‌ی بین جبهه‌های موج در محیط شفاف کاهش یافته است.

محل انجام محاسبات



۲۳۲- یک لامپ رشته‌ای 200 W از فاصله‌ی یک کیلومتری دیده می‌شود. فرض کنید نور لامپ به طور یکنواخت در فضای اطراف آن منتشر می‌شود و بازده لامپ ۱۶ درصد است. اگر بسامد نور لامپ 10^{15} Hz باشد، در هر ثانیه چه تعداد فوتون از این گستره‌ی طول موجی وارد مردمک‌های چشم ناظری می‌شود که در فاصله‌ی یک کیلومتری از لامپ قرار دارد؟ (قطر مردمک را 2 mm در نظر بگیرید)

$$\text{و } h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV}\cdot\text{s} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$$

$$25 \times 10^5 \text{ (۴)}$$

$$125 \times 10^6 \text{ (۳)}$$

$$25 \times 10^6 \text{ (۲)}$$

$$125 \times 10^5 \text{ (۱)}$$

۲۳۳- در پدیده‌ی فوتوالکتریک، بسامد آستانه‌ی فلز A برابر $8 \times 10^{14}\text{ Hz}$ و ربع بسامد آستانه‌ی فلز B است. اختلاف طول موج آستانه‌ی دو فلز A و B برابر چند میکرومتر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$\frac{9}{32} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{32} \text{ (۳)}$$

$$\frac{9}{16} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{8} \text{ (۱)}$$

۲۳۴- در واپاشی یک هسته‌ی ناپایدار، یک ذره‌ی آلفا و یک الکترون گسیل می‌شود. با رخ دادن این اتفاق، بار هسته به اندازه‌ی کولن می‌یابد. ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

$$1/6 \times 10^{-19} \text{ - افزایش (۴)}$$

$$1/6 \times 10^{-19} \text{ - کاهش (۳)}$$

$$3/2 \times 10^{-19} \text{ - افزایش (۲)}$$

$$3/2 \times 10^{-19} \text{ - کاهش (۱)}$$

۲۳۵- در مدت زمان ۱۱۲ روز، $\frac{15}{16}$ هسته‌های پرتوزای یک ماده‌ی رادیواکتیو، غیرفعال می‌شوند. پس از گذشت چند روز از شروع واپاشی، ۲۵ درصد هسته‌های پرتوزای اولیه فعال باقی می‌مانند؟

$$72 \text{ (۴)}$$

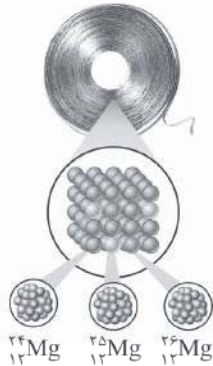
$$84 \text{ (۳)}$$

$$48 \text{ (۲)}$$

$$56 \text{ (۱)}$$

731C

شیمی



۲۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) هر خانه از جدول تناوبی حاوی اطلاعاتی مانند نام و نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و عدد جرمی آن است.
 (ب) با توجه به شکل مقابل، می‌توان جرم اتمی میانگین منیزیم را حساب کرد.
 (پ) منظور از رادیوایزوتوپ، همان ایزوتوپ‌های ساختگی یک عنصر است.
 (ت) آرایش الکترونی اتم‌های هر یک از عناصر جدول طبق قاعده‌ی آفبا و روش طیف‌سنجی پیشرفته، یکسان است.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
 ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۷- ۱g ماده به انرژی تبدیل می‌شود. با انرژی حاصل، چند تن سدیم اکسید را می‌توان به یون‌های سازنده‌ی گازی شکل آن تبدیل کرد؟ (انرژی

فروپاشی شبکه‌ی بلور سدیم اکسید برابر با 2500 کیلوژول بر مول است.) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱ (۱) $2/232 \times 10^3$ (۲) $1/404 \times 10^3$ (۳) $1/404 \times 10^6$ (۴)

۲۲۸- با توجه به آرایش الکترونی گونه‌های زیر، چه تعداد از مطالب داده‌شده درست است؟



(آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود اتم A در آن‌هاست.

(ب) ترکیب حاصل از یون‌های D²⁺ و G⁻ رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

(پ) عنصر E فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره‌ی زمین است.

(ت) A و G در یک دوره از جدول و A و D در یک گروه از جدول جای دارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۹- آرایش الکترونی اتم عنصر A به $2s^2 2p^4$ و اتم عنصر B به $3d^1 4s^2$ ختم می‌شود. فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از A و B، از نظر شمار

کاتیون‌ها و آنیون‌ها، مشابه کدام یک از ترکیب‌های زیر است؟

- ۱) منیزیم فسفید ۲) باریم اکسید ۳) آلومینیم سولفید ۴) کلسیم برمید

۲۴۰- هنگامی که کاغذ pH را به هر کدام از ماده‌های A، B و C آغشته می‌کنیم، رنگ کاغذ pH به ترتیب به سبز، زرد و نارنجی تغییر می‌کند. کدام

اظهار نظر در مورد pH این سه ماده درست است؟

- ۱) $A > B > C$ ۲) $A > C > B$ ۳) $C > B > A$ ۴) $C > A > B$

۲۴۱- کدام یک از گونه‌های داده‌شده، هر سه ویژگی زیر را دارد؟

• شمار الکترون‌های ناپیوندی آن، کم‌تر از شمار الکترون‌های پیوندی نیست.

• در ساختار آن حداقل یک پیوند چندگانه وجود دارد.

• اتم مرکزی آن فاقد الکترون ناپیوندی است.

- ۱) CO ۲) ClO₄⁻ ۳) NO₃⁺ ۴) SO₃²⁻

محل انجام محاسبات



۲۴۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد بوکسیت و هماتیت درست است؟

- (آ) شمار الکترون‌های مبادله‌شده برای تشکیل یک مول ترکیب اصلی بوکسیت و یک مول ترکیب اصلی هماتیت با هم برابر است.
(ب) ترکیب اصلی هماتیت برخلاف ترکیب اصلی بوکسیت، اکسید فلزی از دسته‌ی d جدول است.
(پ) به طور معمول هماتیت، قهوه‌ای‌رنگ و بوکسیت، خاکستری‌رنگ است.
(ت) برای نام‌گذاری ترکیب اصلی هماتیت برخلاف ترکیب اصلی بوکسیت، باید از اعداد رومی استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- درصد جرمی کلسیم در مخلوطی شامل کلسیم کربنات و اوره، $\frac{4}{3}$ برابر درصد جرمی کربن در این مخلوط است. چند درصد جرم این مخلوط

را به تقریب، اوره تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- معادله‌ی انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس سلسیوس) به صورت $S = 0.3t + 26$ است. اگر دمای ۶۰ گرم محلول

سیرشده‌ی این نمک را از دمای 8°C به 20°C کاهش دهیم، رسوب تشکیل شده را در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلولی با درصد جرمی ۴۰ به دست آید؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۵- محلول کلسیم نیترات با غلظت ۰/۶ مولار و نیتریک اسید (HNO_3) با چگالی 1.2g.cm^{-3} و درصد جرمی ۳۱/۵٪ با نسبت حجمی ۴ به

۱ مخلوط می‌شوند. غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند مولار است؟ ($\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) بیماری سنگ کلیه، هیچ‌گونه زمینه‌ی ژن‌شناختی نداشته و عوامل ایجادکننده‌ی آن به نوع زندگی فرد و تغذیه‌ی انسان مربوط است.
(ب) سنگ کلیه می‌تواند به دلیل کم‌حرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی و نوشیدن کم‌آب ایجاد شود.
(پ) تمامی سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

(ت) مقدار نمک‌هایی که منجر به تشکیل سنگ کلیه می‌شوند، در ادرار فرد سالم و فرد مبتلا به سنگ کلیه، به ترتیب کم‌تر و برابر با انحلال‌پذیری آن‌هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۷- مطابق برآوردهای پژوهشگران، میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود چند متر مکعب است؟

۱ (۱) یک هزار
۲ (۲) ده هزار
۳ (۳) صد هزار
۴ (۴) یک میلیون

۲۴۸- با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، کدام موارد زیر افزایش می‌یابد؟

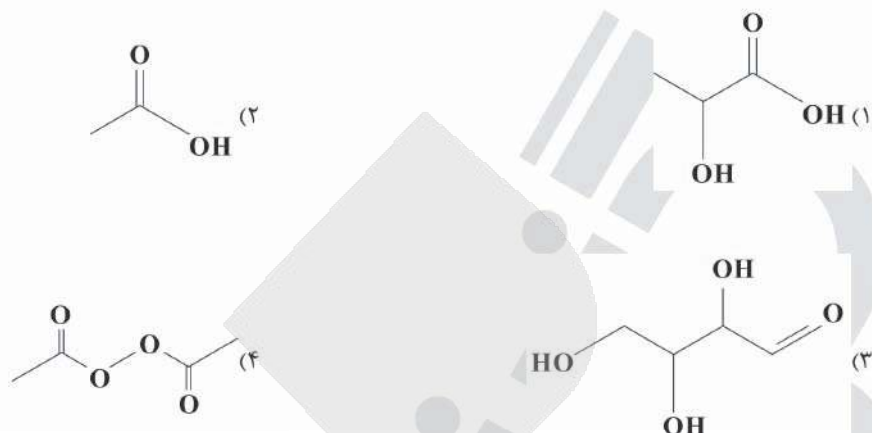
- (آ) نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی
(ب) دمای لازم برای واکنش با هیدروژن
(پ) نقطه‌ی ذوب و جوش
(ت) واکنش‌پذیری

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

محل انجام محاسبات



۲۴۹- درصد جرمی کربن در کدام یک از ترکیب‌های زیر با بقیه متفاوت است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



۲۵۰- شعاع اتمی شش عنصر با عددهای اتمی متوالی در جدول دوره‌ای که با حروف A تا F مشخص شده‌اند، مطابق جدول زیر است. کدام یک از فرمول‌ها ترکیبی با گشتاور دو قطبی صفر را نشان می‌دهد؟

عنصر	A	B	C	D	E	F
شعاع (pm)	۱۴۲	۱۱۸	۱۰۶	۹۹	۹۶	۲۰۳

CF_4 (۴)

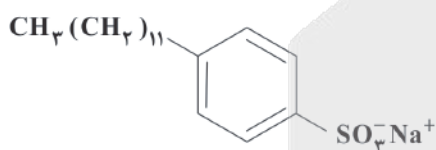
AD_4 (۳)

BD_3 (۲)

E_2C (۱)

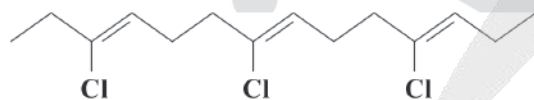
۲۵۱- چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی ترکیبی با ساختار زیر درست است؟

- (آ) نوعی پاک‌کننده است و از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.
- (ب) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در این ترکیب و مولکول مالتوز، یکسان است.
- (پ) زنجیره‌ی هیدروکربنی آن، بخش ناقطبی ترکیب و بقیه‌ی قسمت‌های ترکیب، بخش‌های قطبی آن را تشکیل می‌دهند.
- (ت) در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲۵۲- ساختار زیر مربوط به یکی از معروف‌ترین پلیمرها است. کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان به مولکول سازنده‌ی آن نسبت داد؟



- $CH_2CCCICH_2$ (۱)
- $CH_2CCHClCH_2$ (۲)
- $CH_2CHCCICH_2$ (۳)
- $CH_3CCCICH_2$ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۵۳- مقدار مشخصی از کلسیم کربنات را گرما می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر در مدت ۱۵ دقیقه، ۸۰٪ آن تجزیه شده باشد و پس از پایان این مدت، جرم مواد جامد درون ظرف ۱۶/۲g باشد، سرعت متوسط تولید گاز به دست آمده، در این مدت چند مول بر ساعت است؟

کربن دی‌اکسید + کلسیم اکسید → کلسیم کربنات
($\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۲۲ (۲) ۰/۸ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵۴- واکنش گازی $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ در یک ظرف سر بسته در حال انجام است. اگر در مدت ۴۵ ثانیه، ۱۰۰/۸ لیتر گاز آمونیاک (در شرایط STP) تولید شود و سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن در همین مدت، $2/25 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۸

۲۵۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد چربی نادرست است؟

(۱) ارزش سوختی چربی بیش تر از کربوهیدرات و پروتئین است.

(۲) بدن ما چربی را بیش تر از کربوهیدرات ذخیره می‌کند.

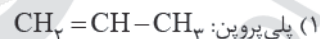
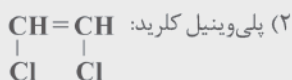
(۳) چربی در استون و صابون در چربی حل می‌شود.

(۴) هر مولکول از چربی ذخیره شده در کوهان شتر دارای ۴ اتم اکسیژن است.

۲۵۶- استر A از واکنش ۲- متیل پروپانویک اسید با الکل R-OH به دست آمده است. اگر درصد جرمی اکسیژن در این استر برابر ۲۲/۲۲٪ باشد، چند ساختار می‌توان برای استر A در نظر گرفت؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۵۷- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مونومر پلیمر مورد نظر نادرست نوشته شده است؟



۲۵۸- شمار پیوندهای دوگانه در مولکول بنزالدهید با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول کدام ترکیب برابر است؟

(۱) نفتالن (۲) بنزن

(۳) آسپرین (۴) بنزویک اسید

۲۵۹- اگر مقدار کافی کلسیم کربنات با چهار دسی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH}=1/15$ واکنش دهد، حجم گاز تولید شده با فرض شرایط STP چند میلی لیتر است؟ ($\log 7=0/85$)

(۱) ۶۲۷/۲ (۲) ۶۲۷۲ (۳) ۳۱۳/۶ (۴) ۳۱۳۶

۲۶۰- اگر مقداری آب مقطر به محلول آمونیاک اضافه کنیم، درجه‌ی یونش، pH و ثابت یونش آمونیاک، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

(۱) افزایش - کاهش - ثابت (۲) افزایش - افزایش - ثابت

(۳) کاهش - کاهش - افزایش (۴) کاهش - افزایش - افزایش

۲۶۱- در واکنش تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید که توسط پتاسیم پرمنگنات انجام می‌شود، عدد اکسایش شماری از اتم‌های کربن، واحد افزایش و عدد اکسایش منگنز، واحد کاهش می‌یابد. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۵، ۴ (۲) ۳، ۴ (۳) ۵، ۶ (۴) ۳، ۶

محل انجام محاسبات

731C

۲۶۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد تیتانیم درست است؟

(آ) در خانه‌ی بیست و دوم جدول دوره‌ای و در گروه چهارم قرار دارد.

(ب) در میان عنصرهای دسته‌ی d از دوره‌ی چهارم، تیتانیم با ویژگی‌های باورنکردنی فلزی فراتر از انتظار است.

(پ) تیتانیم فلزی محکم، چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

(ت) امروزه در ساخت پروانه‌ی کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۳- در سلول گالوانی «منیزیم - نقره»، اضافه کردن مقداری سدیم فسفات به نیم‌سلول آندی و اضافه کردن مقداری نمک خوراکی به

نیم‌سلول کاتدی، ولتاژ سلول را به ترتیب و می‌دهد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (راهنمایی: منیزیم فسفات در

آب حل نمی‌شود.)

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

۲۶۴- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش یک قطعه ورقه‌ی آلومینیومی با مخلوطی از مس (II) سولفات نادرست است؟

(۱) فرآورده‌ی یونی تولیدشده در آب نامحلول است و رسوب می‌کند.

(۲) مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده‌ها، پس از موازنه بزرگ‌تر از مجموع ضرایب مولی فرآورده‌هاست.

(۳) تعداد یون‌های موجود در واکنش دهنده‌ها بیشتر از تعداد یون‌های موجود در فرآورده‌هاست.

(۴) با گذشت زمان، دمای مخلوط واکنش افزایش می‌یابد.

۲۶۵- در یک سامانه‌ی بسته‌ی ۸ لیتری، ۲ مول A و ۸ مول B را وارد می‌کنیم تا در تعادل گازی $3C \rightleftharpoons A + 2B$ شرکت کنند. اگر در لحظه‌ی

تعادل، ۶۰٪ از مجموع شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها باقی‌مانده باشد، مقدار ثابت تعادل کدام است؟

(۱) ۷۸۲۷ (۲) ۱/۷۲۸ (۳) ۳۴ (۴) ۴۳

۲۶۶- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای $25^{\circ}C$ است، چه تعداد از موارد زیر در آن نادرست

مشخص شده است؟

• A: -572

• R: سریع

• X: روی اکسید

• B: -572

$\Delta H(kJ)$	سرعت واکنش	شرایط آزمایش
A	ناچیز	بدون حضور کاتالیزگر
-572	R	ایجاد جرقه در مخلوط
	سریع	در حضور پودر X
B	انفجاری	در حضور توری پلاتینی

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۶۷- در کدام گزینه، مقایسه میان گستره‌ی دمایی مواد در حالت مایع، درست انجام شده است؟

(۱) $N_2 < HF < NaCl$ (۲) $HF < N_2 < NaCl$ (۳) $N_2 < NaCl < HF$ (۴) $NaCl < N_2 < HF$

۲۶۸- انجام کدام واکنش به گرمای بیش‌تری نیاز دارد؟ (فرض کنید هر چهار واکنش در شرایط یکسانی انجام می‌شود.)

(۱) $LiCl(s) \rightarrow Li^+(g) + Cl^-(g)$ (۲) $Li_2O(s) \rightarrow 2Li^+(g) + O^{2-}(g)$

(۳) $Na_2O(s) \rightarrow 2Na^+(g) + O^{2-}(g)$ (۴) $NaCl(s) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$

محل انجام محاسبات



۲۶۹- اگر ۵۰۰ کیلوگرم گاز هیدروژن با مقدار کافی کربن مونوکسید واکنش داده و سپس فرآورده‌ی تولیدشده به طور کامل در واکنش با ترفتالیک اسید مصرف شود، چند تن ترکیب آلی به دست می‌آید؟ (بازده واکنش‌های اول و دوم به ترتیب برابر با ۸۰ و ۷۵ درصد است.)

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)

۱۴/۵۵۰ (۴)

۷/۲۷۵ (۳)

۱۹/۴۰ (۲)

۹/۷۰ (۱)

۲۷۰- شکل زیر مربوط به فرایند کلی سنتز PET است که در آن M_۱ و M_۲ مونومرهای سازنده‌ی آن و A_۱ و A_۲ ماده‌ی اولیه‌ی مونومرها هستند. با توجه به آن چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (A_۱ ساده‌ترین عضو خانواده‌ی آلکن‌ها است.)

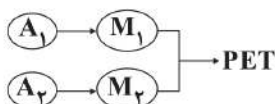
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)

(آ) همانند پلیمرهای سنتزی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

(ب) در دمای اتاق گازی شکل و M_۱ به حالت مایع است.

(پ) در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به M_۱ تبدیل می‌شود.

(ت) تفاوت جرم مولی M_۲ و A_۲ کم‌تر از جرم مولی M_۱ است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷



دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۳)

پنج‌شنبه ۹۸/۰۴/۰۶

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

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





آزمونهاى سراسر گاج

دروس	طراحان	ويراستاران علمى
فارسى	اميرنجات شجاعى - مهدى نظرى	ابوالفضل مزرىعى - اسماعيل محمدزاده مسيح گرجى - مريم نورى نيا
زبان عربى	بهروز حيدر بكي	حسام حاج مؤمن شاهو مراديان - سيد مهدى ميرفتحى
دين و زندگى	مرتضى محسنى كبير محمد رضايى بقا	بهاره سليمى
زبان انگليسى	اميد يعقوبى فرد	حسين طبيى - مريم پارسائيان
رياضيات	سيروس نصيرى	بهرام غلامى - حميدرضا منجذبى هايده جواهرى - ندا فرهنگتى پگاه افتخار - سودابه آزاد
زمينشناسى	محمد عيسايى - اسفنديار طاهرى اشكان زرندى - بهروز شهابى - حسن قائمى پيمان رسولى - طاها محمودى - رضا عسگرى	ابراهيم زره بوش - محمدامين ميرى ساناز فلاحى
فيزيک	محمد آهنگر - سعيد احمدى	محمدجواد دهقان - اميررضا روزبهانى مرواريد شاه حسينى
شيميى	پويا الفتى	ايمان زارعى - امين بابازاده رضيه قربانى - اميرشهريار قربانيان
زمينشناسى	حسين زارعزاده	بهاره سليمى



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرىعى

بازبینى و نظارت نهائى: سارا نظرى

برنامه ريزى و هماهنگى: مريم جمشيدى عينى - مينا نظرى

ويراستاران فنى: بهاره سليمى - ساناز فلاحى - آمنه قلىزاده - مرواريد شاه حسينى - مريم پارسائيان

سرپرست واحد فنى: سعيده قاسمى

طراح شكل: فاطمه ميناسرست

حروفنگاران: پگاه روزبهانى - زهرا نظرىزاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودى - فرهاد عبدى - الناز دارانى

امور چاپ: عباس جعفرى

۱۰۹ ۲ آب‌های زیرزمینی ضمن حرکت آهسته، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارند، در نتیجه املاح بیش‌تری را در خود حل می‌کنند.

۱۱۰ ۳ در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب برای آن‌که نوسانات حجم ذخیره‌ی منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود.

۱۱۱ ۱ طبق فرمول محاسبه‌ی دبی آب داریم:

$Q = A \cdot V$

دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه: Q

مساحت سطح مقطع برحسب متر مربع: A

سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه: V

متر مکعب بر ثانیه $Q = \frac{1500}{300} = 5$

سانتی‌متر بر ثانیه $25 = 20 \times V \Rightarrow V = \frac{25}{20} = \frac{5}{4}$ متر بر ثانیه

۱۱۲ ۱ نقطه A دیواره‌ی مقعر است و حداکثر سرعت آب و حداکثر فرسایش می‌باشد و عمق آب نیز زیادتر از نقاط دیگر است و نقطه C دیواره مقعر است و حداقل سرعت آب و فرسایش کم‌تر از نقاط دیگر است در این نقطه رسوب‌گذاری حداکثر می‌باشد.

۱۱۳ ۱ در برابر نیروهای خارجی، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود و باعث تغییر شکل سنگ می‌شود.

۱۱۴ ۲ در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه، حفر می‌شود.

۱۱۵ ۴ در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها براساس اندازه ذرات، خاک‌های ریزدانه کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر و خاک‌های درشت‌دانه بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر می‌باشند.

۱۱۶ ۳ با توجه به مطلب با هم بیندیشید صفحه‌ی ۷۴ کتاب درسی هنگامی که لایه‌های زیرین سد حالت ناودیس دارند (شکل الف) مانع از فرار آب از بدنه‌ی سد شده و حالت مطلوبی جهت پایداری بدنه سد دارد.

۱۱۷ ۲ خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته، سبب آزادشدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی می‌شود و مقدار زیاد این عنصر در بدن بیماری‌های متعددی مانند، لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

۱۱۸ ۲ طبق جمع‌آوری اطلاعات در صفحه‌ی ۳۲ کتاب درسی از کانه گالن عنصر سرب و از بوکسیت عنصر آلومینیم به دست می‌آید و مطابق جدول ۱-۵ صفحه‌ی ۸۸ کتاب درسی، سرب در گروه عناصر جزئی و آلومینیم در گروه عناصر اصلی پوسته زمین قرار می‌گیرند.

۱۱۹ ۲ عنصر فلئوئور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد و از کانی‌های رسی در تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن و حتی صنایع آرایشی استفاده می‌شود.

دقت کنید: از کانی فلئوئوریت در ساخت خمیر دندان استفاده می‌شود نه از کانی‌های رسی (نادرستی گزینه‌ی (۱)).

زمین شناسی

۱۰۱ ۳ در مرحله‌ی برخورد از چرخه‌ی ویلسون، با بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات اقیانوس، رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا، البرز، زاگرس و... را به وجود می‌آورند.

۱۰۲ ۱ با توجه به شکل ۵-۱ صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی، پیدایش اولین دایناسورها در دوره‌ی تریاس و انقراض دایناسورها در دوره‌ی کرتاسه صورت گرفته است و بین این دو دوره، دوره‌ی ژوراسیک قرار دارد.

۱۰۳ ۴

ماده رادیواکتیو باقی مانده
 $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$
%۱۰۰ %۵۰ %۲۵ %۱۲/۵

ماده رادیواکتیو تجزیه شده
 $0 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{4} \rightarrow \frac{7}{8}$
%۰ %۵۰ %۷۵ %۸۷/۵

در نتیجه برای آن‌که حدود $0.87/5$ ماده رادیواکتیو تجزیه شده به وجود آید باید ۳ نیمه عمر طی شود.

میلیون سال $3 \times 8 = 24 \Rightarrow$ طول نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن پدیده
۱۰۴ ۱ با توجه به شکل یک چین تاقدیس مشاهده می‌شود که با دو غسل جابه‌جا شده است.

در نتیجه ابتدا یک چین خوردگی تاقدیس (تنش فشاری) صورت گرفته است و سپس غسل (۲) صورت گرفته است که از نوع غسل عادی است، زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است (تنش کششی) و سرانجام غسل (۳) که معکوس است تشکیل شده است، زیرا فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است (تنش فشاری)



(با توجه به شکل‌های صفحه‌های ۷۰ و ۱۰۴ کتاب درسی)

۱۰۵ ۲ فیروزه یک گوهر باستانی است که برای اولین بار در نیشابور یافت شد و نام علمی آن تورکوایز است.

۱۰۶ ۴ در تشکیل انواع زغال‌سنگ به تدریج در اثر فشار رسوبات، آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید از محیط خارج می‌شوند و کاهش می‌یابند و در تشکیل سنگ پگماتیت، در ماگما آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و... فراوان می‌شوند.

۱۰۷ ۳ طبق شکل ۱-۲ صفحه‌ی ۳۱ کتاب درسی، درصد وزنی کانی‌های رسی، آمفیبول‌ها، میکاها برابر هم و حدود ۵٪ است.

درصد وزنی سایر عناصر: فلدسپارهای پلاژیوکلاز ۳۹٪، فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪، کوارتز ۱۲٪، پیروکسن ۱۱٪ می‌باشد.

۱۰۸ ۳ اگر در مسیر حرکت نفت به سمت بالا مانعی نباشد (لایه‌ها نفوذپذیری داشته باشند) نفت به سطح زمین راه می‌یابد و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد.

ماسه‌سنگ و سنگ آهک کارستی نفوذپذیری خوبی دارند و به راحتی نفت از آن‌ها عبور می‌کند.

نکته: شیل و گچ جزء سنگ‌های نفوذناپذیر می‌باشند.

۱۳۰ ۳ اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 2x - 1 = 0$ باشند،
آن‌گاه: $\alpha + \beta = 2, \alpha\beta = -1$

ریشه‌های معادله‌ی جدید را X' و X'' در نظر می‌گیریم:

$$X' + X'' = (\alpha + \beta) + (\alpha\beta - 1) = 2 + (-1 - 1) = 0$$

$$X'X'' = (\alpha + \beta)(\alpha\beta - 1) = 2(-1 - 1) = -4$$

$$X^2 - 4 = 0: \text{ معادله‌ی جدید}$$

۱۳۱ ۴ فاصله‌ی مرکز دایره تا خط مماس برابر شعاع دایره است.

$$r = \frac{|2(1) + 4(1) + 3|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$|m+1|=2 \Rightarrow \begin{cases} m+1=2 \Rightarrow m_1=1 \\ m+1=-2 \Rightarrow m_2=-3 \end{cases} \Rightarrow m_1 + m_2 = -2$$

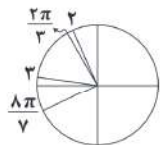
۱۳۲ ۱ چون $\frac{\Delta\pi}{\gamma} = \pi + \frac{\pi}{\gamma}$ و در ناحیه‌ی سوم قرار دارد،

پس $\sin \frac{\Delta\pi}{\gamma} < 0$ است. ۳ رادیان هم نزدیک به π است و چون $\sin \pi = 0$

است، پس $\sin 3$ نزدیک به صفر است. چون هر یک رادیان تقریباً 57.3°

می‌باشد، پس $2 \text{ rad} \approx 114.6^\circ$ و از طرفی $120^\circ = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$.

پس $\sin(2 \text{ rad}) > \sin \frac{2\pi}{3}$ می‌باشد.



۱۳۳ ۴

$$\sin 4x = -\sin 2x \Rightarrow \sin 4x = \sin(-2x) \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi - 2x \\ 4x = 2k\pi + \pi + 2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} \\ 2x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

۱۳۴ ۳

$$\frac{x}{y} - x^2 \geq 0 \Rightarrow x - 2x^2 \geq 0 \Rightarrow x(1 - 2x) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq \frac{1}{2}$$

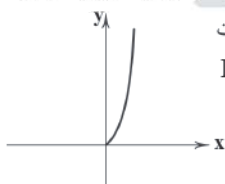
$$0 \leq |x-1| \leq \frac{1}{y} \Rightarrow |x-1| \leq \frac{1}{y} \Rightarrow -\frac{1}{y} \leq x-1 \leq \frac{1}{y} \Rightarrow \frac{1}{y} \leq x \leq \frac{2}{y}$$

۱۳۵ ۴

$$y = x^2 + 6x \Rightarrow y + 9 = x^2 + 6x + 9 \Rightarrow y + 9 = (x + 3)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{y+9} = |x+3| \xrightarrow{x > 0} \sqrt{y+9} = x+3 \Rightarrow x = \sqrt{y+9} - 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x+9} - 3$$



نمودار تابع f در فاصله‌ی $[0, +\infty)$ به صورت

مقابل است. پس $R_f = D_{f^{-1}} = [0, +\infty)$

می‌باشد.

با مقایسه خواهیم داشت:

$$a = 9, b = -3, c = 0 \Rightarrow a + b + c = 6$$

۱۲۰ ۴ در شکل صورت سؤال، قسمت A چون زیر خط گسل قرار دارد فرودبازره نامیده می‌شود و چون نسبت به فرادبازره به سمت بالا حرکت کرده است نوع گسل عادی می‌باشد.

۱۲۱ ۲ از به هم چسبیدن مवाद جامد آتشفشانی (تفرا) به یکدیگر، سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۱۲۲ ۳ امواج R (ریلی) آخرین امواجی هستند که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند. حرکت این امواج شبیه امواج دریا است.

۱۲۳ ۳ هر چه اندازه روان تر باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.

۱۲۴ ۱ حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ ه.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ ه.ش به نفت رسید.

۱۲۵ ۴ طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، ویژگی مهم پهنه‌ی زمین‌ساختی سه‌بند - بزمان، فرورانش تنیس نوین به زیر ایران مرکزی است و از معادن پهنه‌ی زمین‌ساختی ایران مرکزی می‌توان معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد را نام برد.

ریاضیات

۱۲۶ ۲ روش اول:

$$A \cup B' = \{1, \{1, 2\}\} \cup \{1, \{1, 2\}\} = \{1, \{1, 2\}\}$$

$$(A \cup B')' = \{2, \{1\}\}$$

روش دوم:

$$B' = A \Rightarrow A \cup B' = A \cup A = A \Rightarrow (A \cup B')' = A' = \{2, \{1\}\}$$

روش سوم:

$$(A \cup B')' = A' \cap B = B \cap B = B = \{\{1\}, 2\}$$

۱۲۷ ۱ دنباله‌ی تفاضلات $1, 2, 3, 4, \dots$ یک دنباله‌ی حسابی با

قدرنسبت ۱ است، پس ضریب n^2 در دنباله‌ی درجه‌دوم برابر $\frac{1}{3}$ است.

$$t_n = \frac{1}{3}n^2 + bn + c$$

$$\begin{cases} t_1 = 1 \Rightarrow \frac{1}{3} + b + c = 1 \\ t_2 = 4 \Rightarrow \frac{4}{3} + 2b + c = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{3} + b + c = 1 \\ \frac{4}{3} + 2b + c = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{3} + b + c = 1 \\ \frac{1}{3} + b = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{3} + b + c = 1 \\ b = \frac{5}{3}, c = 0 \end{cases}$$

دنباله‌ی t_n همان دنباله‌ی آشنای مثلثی است $t_n = \frac{n(n+1)}{3}$ پس:

$$t_{10} + t_{20} = \frac{10 \times 11}{3} + \frac{20 \times 21}{3} = 55 + 140 = 195$$

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

$$\Rightarrow \sqrt{a-1} = 2 \Rightarrow a-1 = 4 \Rightarrow a = 5$$

$$\sqrt{\sqrt{a+3} + a+1} = \sqrt{\sqrt{a} + 5+1} = \sqrt{a} + 2$$

$$f(x) < 0 \xrightarrow{x^2+1 > 0} x^2 + x - 2 < 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+2) < 0 \Rightarrow -2 < x < 1$$

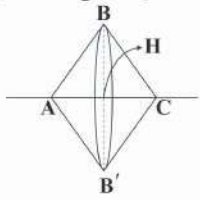
$$g(x) < 0 \Rightarrow \frac{|x-1|}{x^2-x} < 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \Rightarrow I \cup J = (-2, 1)$$

۱۲۸ ۱

۱۲۹ ۲



۱۴۲ ۳ با دوران سطح ABC حول d، دو مخروط توپر شبیه به هم تولید می‌شود که ارتفاع آن‌ها $AH = HC = 3$ و شعاع قاعده‌ی آن‌ها $BH = 4$ است.



$$V = 2 \times \frac{1}{3} \pi (4)^2 \times 3 = 22\pi$$

۱۴۴ ۴ $\frac{ra}{a+b} = 2 \Rightarrow ra = 2a + 2b \Rightarrow a = 2b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2}$

۱۴۵ ۴ فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = L$ باشد، در این صورت:

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{2\sqrt{L}}{2+L} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2+L = 3\sqrt{L} \Rightarrow 4+4L+L^2 = 9L$$

$$\Rightarrow L^2 - 5L + 4 = 0 \Rightarrow L = 1, 4 \xrightarrow{L > 1} L = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} (f(x) + f^2(x)) = L + L^2 = 20$$

۱۴۶ ۱
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \frac{\sin x}{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x (\cos^2 x - \sin^2 x)}{\cos x - \sin x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cos x (\cos x + \sin x) = \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2} = 1$$

۱۴۷ ۴ $f(2) = 2a - 1, \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (|x| + [x]) = 2 + 2 = 4$

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-b(x-2)(x+2)(2+\sqrt{2x})}{-2(x-2)} = \frac{b \times 4 \times 4}{2} = 8b$$

$$2a - 1 = 8b = 4 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{5}{2} \\ b = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{5}{2} + \frac{1}{2} = \frac{13}{2}$$

۱۴۸ ۱ $P(t) = 1000 \times 2^{2t} \Rightarrow 8000 = 1000 \times 2^{2t} \Rightarrow t = 1/5$

پس از ۱/۵ ساعت تعداد باکتری‌ها هشت برابر می‌شود که معادل ۹۰ دقیقه است.

۱۴۹ ۳ $\bar{x} = \frac{2+5+6+8+9}{5} = 6$

چون میانگین جدید ۶/۲۵٪ افزایش یافته است، پس داده‌ای حذف می‌شود که کم‌تر از میانگین باشد.

(الف) اگر ۵ را حذف کنیم:

$$2, 6, 8, 9 \Rightarrow \bar{x} = \frac{2+6+8+9}{4} = \frac{25}{4} = 6.25$$

(ب) اگر ۲ را حذف کنیم:

$$5, 6, 8, 9 \Rightarrow \bar{x} = \frac{5+6+8+9}{4} = \frac{28}{4} = 7$$

۱۳۶ ۲ $3 - x = t \Rightarrow x = 3 - t$

$$f(t) = \frac{(3-t)^2 - (3-t)}{3-t+1} = \frac{9-6t+t^2-3+t}{4-t} = \frac{t^2-5t+6}{4-t}$$

$$f(1+x) = \frac{(1+x)^2 - 5(1+x) + 6}{4-(1+x)} = \frac{1+2x+x^2-5-5x+6}{4-1-x} = \frac{x^2-3x+2}{3-x}$$

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

۱۳۷ ۳ $\sqrt{2x} \xrightarrow{\text{نقاط دامنه قرینه}} \sqrt{-2x} \xrightarrow{x \rightarrow x-1} \sqrt{-2(x-1)}$

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

۱۳۸ ۲ با ارقام ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ اعداد پنج‌رقمی می‌نویسیم، به

طوری که رقم وسط ۳ باشد، سایر ارقام را در چهار جایگاه به ۴! طریق می‌توان جایه‌جا کرد، پس ۲۴ عدد می‌توان نوشت.

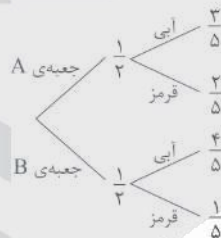
۱۳۹ ۱ $n(S) = 5 \times 5 \times 5 = 5^3$

تعداد حالاتی که ارقام غیرتکراری اند. $= 5 \times 4 \times 3$
 تعداد حالاتی که ارقام غیرتکراری اند. - تعداد کل = تعداد حالات مطلوب

$$\Rightarrow n(A) = 5^3 - 5 \times 4 \times 3$$

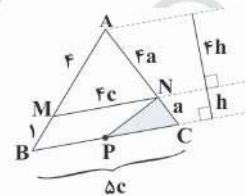
$$P(A) = \frac{5^3 - 5 \times 4 \times 3}{5^3} = 1 - \frac{4 \times 3}{5^2} = 1 - \frac{12}{25} = \frac{13}{25}$$

۱۴۰ ۴ $P(A) = \frac{13}{25}$

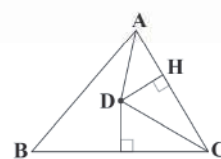


$$P(\text{قرمز نبودن}) = P(\text{ابی بودن}) = \frac{1}{5} \times \frac{4}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{7}{25}$$

۱۴۱ ۴ $P(\text{قرمز نبودن}) = \frac{7}{25}$



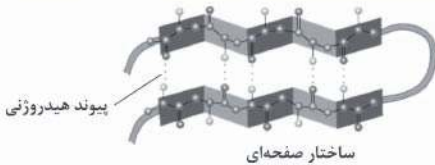
$$\frac{S(NPC)}{S(ABC)} = \frac{\frac{1}{2} \times h \times \frac{1}{2}c}{\frac{1}{2} \times 5h \times 5c} = \frac{\frac{1}{4}hc}{\frac{25}{2}hc} = \frac{1}{25}$$



۱۴۲ ۳ چون نقطه‌ی D روی نیمساز

زاویه‌ی A قرار دارد، پس فاصله‌ی آن از AB و AC یکسان است و همچنین روی عمودمنصف BC قرار دارد، پس از دو نقطه B و C فاصله‌ی یکسانی دارد، اما اگر از D عمودی بر AC رسم کنیم و به C نیز وصل کنیم، در مثلث قائم‌الزاویه‌ی DHC، وتر است، پس:

$DC > DH$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل بالا و همان‌طور که در آزمون‌های قبل گفتیم؛ در تشکیل پیوندهای هیدروژنی مؤثر در ایجاد ساختار دوم پروتئین‌ها، گروه‌های آمینو و کربوکسیلی نقش دارند. به محل پیوند دوگانه در شکل‌های بالا نگاه کنید تا منظور منطقی‌تر بشود!

(۲) ساختار نهایی میوگلوبین ساختار سوم است که پیوندهای هیدروژنی در تثبیت آن مؤثر هستند.

(۳) مشخص شدن تعداد و ترتیب آمینواسیدها مربوط به ساختار اول مولکول‌های پروتئینی است.

۴ ۱۵۷

همه‌ی کدون‌هایی که مربوط به رمز یک آمینواسید زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی هستند، به جایگاه P ریبوزوم وارد می‌شوند. از نخستین کدون (یا همان کدون آغازگر) که به این جایگاه وارد می‌شود تا کدون مربوط به آخرین آمینواسید زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنای ناقلی که در مرحله‌ی پایان ترجمه از جایگاه P خارج می‌شود، مستقیماً از ریبوزوم خارج شده و به جایگاه E منتقل نمی‌گردد!

(۲) توالی سه نوکلئوتیدی که در مرحله‌ی آغاز وارد جایگاه E ریبوزوم شده است، هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند.

(۳) برخی از رنای‌های ناقلی که به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شوند، مکمل کدون موجود در این جایگاه نیستند و به همین دلیل از ریبوزوم خارج می‌شوند، نه این‌که به جایگاه P منتقل شوند.

۴ ۱۵۸

در جهش‌های حذفی، برخی از جهش‌های جابه‌جایی و جهش واژگونی، فقط یک فام‌تن درگیر می‌شود. در همه‌ی این جهش‌ها، پیوند فسفو دی‌استر شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جهش حذفی محتوای ژنتیکی یاخته کاهش می‌یابد، ولی در بقیه ممکن است چنین اتفاقی رخ ندهد.

(۲) در جهش حذفی می‌تواند انتهای یک کروموزوم شکسته شود. در این زمان پیوند فسفو دی‌استر تشکیل نمی‌شود.

(۳) در جهش جابه‌جایی (در داخل یک فام‌تن) و واژگونی طول فام‌تن تغییر نمی‌کند.

۴ ۱۵۹

لاکتوز به توالی اپراتور متصل نمی‌شود، بلکه به پروتئین مهارکننده متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از ورود لاکتوز به درون باکتری یا اتصال به مهارکننده سبب تغییر شکل آن شده و این پروتئین از توالی اپراتور جدا می‌شود و ژن‌ها به اصطلاح روشن می‌شوند و با رونویسی و ترجمه، غلظت آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لاکتوز افزایش می‌یابد.

(۲) در تنظیم مثبت رونویسی در حضور مالتوز، اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده سبب پیوستن این پروتئین به جایگاه اتصالش می‌شود و سپس آنزیم رنابسپاراز پس از اتصال به راه‌انداز شروع به حرکت در طول ژن‌ها و رونویسی از آن‌ها می‌کند.

(۳) در عدم حضور گلوکز و وجود مالتوز زیاد در محیط، باکتری از این قند برای تولید انرژی استفاده می‌کند، یا مکانیسمی که در گزینه‌ی قبل توضیح دادیم، در نهایت ژن‌های آنزیم‌های دخیل در تجزیه‌ی مالتوز رونویسی و این آنزیم‌ها تولید می‌شوند.

۱ ۱۵۰

$$CV_p = 3CV_1 \Rightarrow \frac{\sigma_p}{\bar{x}_p} = 3 \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} \xrightarrow{\bar{x}_1 = \bar{x}} \frac{3\sigma_1}{3\bar{x} - 1} = 3 \frac{\sigma_1}{\bar{x}}$$

$$\Rightarrow 3\bar{x} - 1 = \bar{x} \Rightarrow \bar{x} = 0.5$$

۴ ۱۵۱

نقطه‌ی $A(2, 0)$ روی تابع و روی خط قرار دارد:

عامل صفرکننده

$$f(x) = (x^2 - 4) \times \frac{1}{h(x)} \Rightarrow f'(2) = h'(2)g(2)$$

$$\Rightarrow f'(2) = 2 \times 2 \times \frac{1}{2+3} = \frac{4}{5}$$

$$y - 0 = \frac{4}{5}(x - 2) \xrightarrow{x=0} y = \frac{-8}{5} = -1.6$$

تابع f در $x=3$ پیوستگی راست دارد، زیرا:

۲ ۱۵۲

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 9$$

حال مشتق راست تابع را در $x=3$ محاسبه می‌کنیم.
در همسایگی راست $x=3$:

$$f(x) = x \times [3^+] + (x^2 - 9) = x^2 + 3x - 9$$

$$f'(x) = 2x + 3 \Rightarrow f'_+(3) = 2 \times 3 + 3 = 9$$

۴ ۱۵۳

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 + b + d = 2 \Rightarrow b + d = 3 \quad (1)$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx, f'(-1) = 3 - 2b = 0 \Rightarrow b = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{3}{2} + d = 3 \Rightarrow d = \frac{3}{2}$$

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

پس طول اکسترمم دیگر $x=0$ و در نتیجه عرض آن $f(0) = d = \frac{3}{2}$ خواهد بود.

۲ ۱۵۴

$$f'(x) = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$
 نقطه‌ی بحرانی

$$f(-1) = 1 + 4 + 2 = 7, f(2) = 16 - 8 + 2 = 10, f(1) = -1$$

پس $\text{Max}f(x) = 10$ می‌باشد.

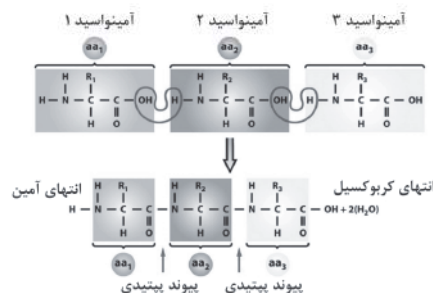
۳ ۱۵۵

$$y = \frac{1}{x^2 + 1} \Rightarrow y' = \frac{-2x}{(x^2 + 1)^2} > 0 \Rightarrow x \in (-\infty, 0)$$

زیست‌شناسی

۴ ۱۵۶

همزمان با ایجاد ساختار اول مولکول‌های پروتئینی، با توجه به شکل زیر نخستین آمینواسید با آزاد کردن OH در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.





۱۶۲ ۴ در بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه‌ای، تمام یاخته‌ها با غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) اتصال دارند. بافت پوششی دیواره‌ی مویز که در تبادل مواد بین خون و مایع بین یاخته‌ای نقش دارد، سنگفرشی تک‌لایه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت ماهیچه‌ای اسکلتی دارای یاخته‌های غیرمنشعب و مخطط است. در فرایندهای انعکاسی مانند انعکاس بلع و عقب کشیدن دست، ماهیچه‌های مخطط به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

(۲) ماده‌ی زمینه‌ای بافت پیوندی سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. بافت پیوندی سست معمولاً (نه همواره) بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند؛ بنابراین معمولاً (نه همواره) در زیر غشای پایه‌ی بافت پوششی، این نوع بافت قرار دارد.

(۳) علاوه بر روده‌ی باریک، در دهان و معده نیز جذب به میزان اندک انجام می‌گیرد. دهان دارای بافت پوششی سنگفرشی چندلایه (چندلایه یاخته با اشکال گوناگون) است.

۱۶۴ ۱ فقط مورد «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) گلوکز و بیش‌تر آمینواسیدها طی روش هم‌انتقالی و همراه با سدیم وارد یاخته‌های پرز روده می‌شوند، نه انتشار تسهیل‌شده

(ب) گاهی ترکیبات صفرا نظیر کلسترول در کیسه‌ی صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسه‌ی صفرا ایجاد می‌شود. چربی‌ها طی انتشار ساده وارد یاخته‌های پرز روده می‌شوند.

(ج) هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود. در کتاب زیست‌شناسی (۱) آمده است که کلسیم و آهن با انتقال فعال جذب می‌شوند.

(د) ویتامین B_{۱۲} با کمک عامل داخلی معده و به روش درون‌بری، جذب می‌شود.

۱۶۵ ۴ شکل صورت سؤال نشان‌دهنده‌ی دستگاه تنفس در نوعی حشره است. حشرات دارای گردش خون باز و قلب لوله‌ای در سطح پشتی بدن است. در حشرات، قلب لوله‌ای همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌کند. تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد. دریچه‌های منافذ در هنگام انقباض قلب بسته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات سامانه‌ی دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. در این سامانه، یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح و در پی آن، آب از طریق اسمز وارد این لوله‌ها می‌شود.

(۲) حشرات دارای تنفس نایبسی هستند. انشعابات پایانی نایبسی‌ها که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی مستقیم با یاخته‌های بدن را ممکن می‌کنند.

(۳) در حشرات، علاوه بر مغز، طناب عصبی شکمی نیز دارای گره عصبی می‌باشد. گره عصبی اجتماعی از جسم یاخته‌های عصبی است.

۱۶۰ ۱ بخش نشان داده‌شده با شماره‌ی (۱) و (۲) به ترتیب ژن سازنده‌ی نوعی پروتئین انسانی و جایگاه آغاز همانندسازی در دیسک است. در هنگام تولید پروتئین انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی، دیسک حاوی ژن سازنده‌ی پروتئین انسانی، به یاخته‌ی تخم لقاح‌یافته‌ی دام منتقل می‌شود. این یاخته تقسیم می‌شود و جانوری را ایجاد می‌کند که در همه‌ی یاخته‌های پیکری و هسته‌دار خود دارای ژن سازنده‌ی پروتئین انسانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) EcoRI نوعی آنزیم پروکاریوتی است و اطلاعات مربوط به ساخت آن در ژن‌های انسان وجود ندارد.

(۳) جایگاه آغاز همانندسازی توسط آنزیم دناپساراز شناسایی شده و از روی آن همانندسازی انجام می‌گیرد.

(۴) جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند تحت تأثیر یک (همانندسازی یک‌جهته) یا دو (همانندسازی دوجهته) آنزیم هلیکاز قرار گیرد.

۱۶۱ ۲ هر ساقه‌ی تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی در لاله، پیاز است. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساقه‌ی تخصص‌یافته‌ی تولیدمثلی رویشی در سیب‌زمینی غده است، ولی در گیاه نرگس، ساقه‌ی تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی پیاز می‌باشد.



(۳) ساقه‌ی تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی در زنبق، به طور افقی زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه‌ی هوایی، جوانه‌ی انتهایی و جانبی دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

(۴) ساقه‌ی تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی در توت‌فرنگی به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و گیاهان توت‌فرنگی جدیدی را در محل گره‌ها (جوانه‌های جانبی) ایجاد می‌کند.

۱۶۲ ۴ در دستگاه گوارش انسان، اندام‌های معده و پانکراس که هر دو در حفره‌ی شکمی قرار دارند، پروتئازهای غیرفعال ترشح می‌کنند؛ در حالی‌که معده تحت تأثیر سکرترین قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون یاخته‌های پرز روده‌ی باریک، تری‌گلیسیرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون درمی‌آیند. در روده‌ی باریک، بافت پوششی غده‌ای دیده می‌شود که توانایی ترشح آنزیم، ماده‌ی مخاطی، سکرترین و ... را دارد.

(۲) صفرا در کبد تولید می‌شود. علاوه بر خون روشن، خون تیره‌ی لوله‌ی گوارش نیز از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شود. خون روشن در گذرسانی به یاخته‌های کبدی نقش دارد (همانند هر جای دیگر از دستگاه گوارش).

(۳) در معده، یاخته‌های اصلی غده‌ها به ترشح پپسینوژن می‌پردازند. در معده، یاخته‌های لایه‌ی مخاط که داخلی‌ترین لایه‌ی لوله‌ی گوارش است با ترشحات خود یک لایه‌ی ژله‌ای قلیایی ایجاد می‌کند.



۱۶۶ ۳

همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند، به جز مورد «ج». نایزک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه‌ی حیابکی قرار دارد.

بررسی موارد:

(الف) نایزک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی است. نایزک‌ها (چه انتهایی و چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را واپایش کند.

(ب) با توجه به شکل ۱۰ صفحه‌ی ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دقت کنید که خون تیره و کم‌اکسیژن (نه غنی از اکسیژن) توسط سرخرگ ششی به حیابک‌ها وارد می‌شود.

(ج) برخی یاخته‌های حیابک‌ها توانایی ترشح سورفاکتانت را دارند، ولی یاخته‌های نایزک مبادله‌ای چنین توانایی ندارند.

(د) در کتاب زیست‌شناسی (۱) آمده است که مخاط مژک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایزک مبادله‌ای نیز مخاط مژک‌دار (و یاخته‌های مژک‌دار) وجود دارد.

۱۶۷ ۳

زئش مژک‌ها در بینی به سمت پایین (در جهت هوای دمی) و در نای به سمت بالا (در جهت هوای بازدمی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که هم در دم عمیق و هم در دم عادی، ماهیچه‌ی میان‌بند منقبض می‌شود.

(۲) نایزک‌ها، اولین مجاری فاقد غضروف هستند. هم در نایزک و هم در نایزک انتهایی، تارهای ماهیچه‌ای صاف وجود دارد که انقباض این تارهای ماهیچه‌ای می‌تواند قطر مجرا را کم کرده و آن را تنگ نماید.

(۴) نایزده‌های اصلی دارای حلقه‌های غضروفی کامل در دیواره‌ی خود هستند. باید بدانید که بیگانه‌خوارها نظیر درشت‌خوارها در سراسر بدن وجود دارند و حضورشان محدود به حیابک‌ها نمی‌شود.

۱۶۸ ۲

مواد تراوش‌شده به درون کپسول بومن در تماس با هر دو دیواره‌ی درونی و بیرونی این کپسول قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کلیه‌های انسان، ترشح یون بیکربنات رخ نمی‌دهد و میزان این یون در خون با افزایش و کاهش میزان بازجذب آن صورت می‌گیرد.

(۳) محتویات خوناب از درون کلافک به درون کپسول بومن (بخش قیف‌مانند ابتدای گردیزه) تراوش می‌شوند؛ اما در کپسول بومن فرایند ترشح و بازجذب انجام نمی‌گیرد.

(۴) آلدوسترون موجب افزایش بازجذب یون سدیم در کلیه می‌شود؛ بنابراین تحت تأثیر این هورمون، عبور یون سدیم از غشای یاخته‌های گردیزه و ورود آن به مایع میان‌بافتی افزایش می‌یابد.

۱۶۹ ۳

سامانه‌ی دفعی پروتونیفریدی، ساده‌ترین و سامانه‌ی دفعی متانفریدی، پیچیده‌ترین نوع نفریدی در جانداران است. در سامانه‌ی پروتونیفریدی، منافذ دفعی در سراسر بدن پراکنده هستند. مایعات دفعی توسط لوله‌های جمع‌کننده تا منافذ دفعی هدایت و سپس از منافذ دفعی به خارج از بدن دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سامانه‌ی متانفریدی در بیش‌تر کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان مشاهده می‌شود. نرم‌تنانی مانند حلزون خشکی‌زی و لیسه دارای تنفس ششی هستند.

(۲) در پلاناریا که سامانه‌ی پروتونیفریدی وجود دارد، بیش‌تر مواد دفعی نیتروژن‌دار از سطح بدن و بدون ورود به یاخته‌های شعله‌ای، دفع می‌شوند.

(۴) همان‌طور که گفتیم بیش‌تر کرم‌های حلقوی (نظیر کرم خاکی) و نرم‌تنان سامانه‌ی متانفریدی دارند؛ در حالی‌که ساده‌ترین سامانه‌ی گردش خون بسته تنها در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی دیده می‌شود.

۱۷۰ ۱

همان‌طور که در شکل ۸ صفحه‌ی ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، همزمان با آن‌که غلظت هورمون پروژسترون در حدود روز ۲۲ چرخه‌ی جنسی شروع به کاهش می‌کند، ضخامت دیواره‌ی رحم در حال افزایش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در روزهای ۵ و ۶، میزان هورمون محرک فولیکولی به علت خودتنظیمی منفی با استروژن شروع به کاهش می‌کند، در حالی‌که در همین روزها به علت رشد فولیکول، اووسیت اولیه در مرکز فولیکول در حال رشد دیده می‌شود.

(۳) همان‌طور که در شکل ۸ صفحه‌ی ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌بینید، در ابتدای چرخه‌ی جنسی، هورمون LH رو به افزایش می‌گذارد که در این زمان حداقل مقدار پروژسترون خوناب دیده می‌شود.

(۴) هورمون LH با تحریک جسم زرد سبب ترشح استروژن و پروژسترون از آن می‌شود. در مرحله‌ی لوتئال (حدود روز ۱۷)، غلظت استروژن در خون مجدداً شروع به افزایش می‌کند، در حالی‌که غلظت هورمون لوتئینی‌کننده در حال کاهش است.

۱۷۱ ۲

موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. اسپرماتوسیت‌های اولیه تقسیم می‌وز ۱ و اسپرماتوسیت‌های ثانویه میوز ۲ را انجام می‌دهند و یاخته‌های مغز استخوان هم میتوز می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در پروفاز میتوز، رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر متصل نمی‌شوند، ولی در پروفاز میوز ۱ چنین اتفاقی رخ می‌دهد. *بواستان باشد که* در میتوز، این عمل در پرومتافاز رخ می‌دهد.

(ب) دقت داشته باشید که در هر دوی این مراحل، یعنی هم متافاز میتوز و هم متافاز میوز ۲، تعداد کروموزوم‌های درون یاخته (نه هسته!) با تعداد کروماتیدها برابر نیست.

(ج) در هر دوی این مراحل، تعداد کروماتیدها ثابت می‌ماند. *بواستان باشد که* در آنافاز میتوز، تعداد کروموزوم‌ها مضاعف می‌شود، ولی تعداد کروماتیدها ثابت است. مضاعف شدن تعداد کروماتیدها اتفاقی است که در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای روی می‌دهد.

(د) هم در تلوفاز ۲ و هم در تلوفاز میتوز، کروموزوم‌های موجود درون یاخته تک‌کروماتیدی هستند، پس در هر دوی این مراحل در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی، غشای هسته تشکیل می‌شود.

۱۷۲ ۴

هورمون‌های T_p و T_f و کلسی‌تونین توسط غده‌ی تیروئید آزاد می‌شود. همه‌ی این هورمون‌ها توانایی این را دارند که فعالیت یاخته‌های استخوانی را تحت تأثیر قرار دهند. در واقع هورمون‌های T_p و T_f موجب تنظیم سوخت‌وساز این یاخته‌ها و کلسی‌تونین مانع برداشت کلسیم از استخوان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون آلدوسترون موجب افزایش بازجذب سدیم در کلیه‌ها می‌شود، ولی هیچ نقشی در پاسخ دیرپا به شرایط تنش‌زا ندارد.

(۲) هورمون‌های انسولین و T_p و T_f در کاهش غلظت گلوکز خوناب مؤثر هستند. در این بین، فقط انسولین از غده‌ی پانکراس که درون حفره‌ی شکمی قرار دارد، ترشح می‌شود.

(۳) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم کلسیم خوناب مؤثر هستند که در این بین، فقط هورمون پاراتیروئیدی است که بازجذب کلسیم در کلیه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



۱۷۷ ۴ آئوزینوفیل‌ها در مقابله با عوامل بیماری‌زای انگلی مهم‌ترین نقش را دارند. این یاخته‌ها هسته‌ای دوقسمتی و دمبلی‌شکل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی از یاخته‌های بنیادی لنفوییدی منشأ می‌گیرند، ولی توانایی شناسایی یک نوع آنتی‌ژن اختصاصی را ندارند و به طور اختصاصی عمل نمی‌کنند.

(۲) هیستامین نوعی ماده‌ی گشادکننده‌ی رگ‌ها است که توسط بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها ترشح می‌شود. بازوفیل‌ها برخلاف ماستوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

(۳) انواعی از یاخته‌های ایمنی نظیر لنفوسیت‌های B و T توانایی عبور از دومین نقطه‌ی واریسی چرخه‌ی یاخته‌ای را دارند که در این بین یاخته‌هایی نظیر لنفوسیت‌های T و لنفوسیت‌های T خاطره‌ی T قادر به تولید پادتن نیستند.

۱۷۸ ۱ همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. منظور از این گیرنده‌ها، گیرنده‌های بویایی هستند.

بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های بویایی به فعالیت گیرنده‌های چشایی کمک می‌کنند که مؤثر هستند.

ب) هر یک از این گیرنده‌ها یک رشته‌ی عصبی آکسون دارند.

ج) گیرنده‌های بینایی در تشکیل بیش‌ترین اطلاعات حسی ما از محیط پیرامون نقش دارند.

د) گیرنده‌های بویایی با اتصال به مولکول‌های شیمیایی، پیام‌های بویایی را تولید می‌کنند، ولی این گیرنده‌ها قادر به پردازش اطلاعات بویایی نیستند.

۱۷۹ ۲ تارهای ماهیچه‌ای تند برای دوی صدمتر و تارهای ماهیچه‌ای کند برای دوی مارتن تخصص یافته‌اند. فقط مورد «الف» درباره‌ی این تارهای ماهیچه‌ای به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) از آن‌جا که باید اکسیژن بیش‌تری به تارهای ماهیچه‌ای کند برسد (برای فعالیت خود به اکسیژن بیش‌تری نسبت به تارهای تند نیاز دارند)، بنابراین باید خون‌رسانی به این تارهای ماهیچه‌ای نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند بیش‌تر باشد.

ب) تارهای تند در مقایسه با تارهای کند، میزان میوگلوبین کم‌تری دارند، بنابراین میزان ذخیره‌ی آهن در این تارها نسبت به تارهای کند کم‌تر است.

ج) تارهای کند به آن دلیل که یون‌های کلسیم را با سرعت کم‌تری از فضای میان‌یاخته‌ی خود جمع‌آوری می‌کنند، پمپ‌های کلسیم کم‌تری در غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی خود جای داده‌اند، بنابراین میزان پمپ‌های کلسیم در غشای این تارها نسبت به تارهای تند کم‌تر است.

د) تارهای تند به آن علت که بیش‌تر از تارهای کند، تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی را انجام می‌دهند، توانایی کم‌تری برای تولید آدنوزین تری‌فسفات به روش اکسایشی دارند.

۱۸۰ ۳ در نقطه‌ی (۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال نزدیک‌تر شدن به صفر است؛ در نقطه‌ی (۲) نیز چنین اتفاقی دارد رخ می‌دهد. پس هم در نقطه‌ی (۱) و هم در نقطه‌ی (۲)، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشای یاخته در حال کاهش است.

۱۷۲ ۴ گیرنده‌های حسی شنوایی و تعادلی گوش، فقط در گوش درونی قرار گرفته‌اند. همه‌ی این گیرنده‌ها، یاخته‌هایی مؤثر هستند که با کمک این مؤثرها در تماس با ماده‌ای ژلاتینی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های شنوایی و تعادلی گوش، چشایی و بویایی دارای مؤثر هستند. علت تحریک گیرنده‌های شنوایی و تعادلی گوش، خم شدن مؤثرها است، ولی علت تحریک گیرنده‌های چشایی و بویایی، اتصال مولکول‌های شیمیایی به آن‌هاست.

(۲) گیرنده‌های مختلفی در لایه‌ی درم پوست انسان قابل مشاهده هستند که برخی از آن‌ها نظیر گیرنده‌های اطراف ریشه‌ی مو فاقد غلاف پیوندی می‌باشند.

(۳) گیرنده‌های بویایی و چشایی در درک درست مزه‌ی غذاها مؤثرند. در این بین، گیرنده‌های بویایی رشته‌های سیتوپلاسمی طولی دارند، ولی گیرنده‌های چشایی این‌طور نیستند.

۱۷۴ ۲ عنبیه در تشکیل بخش رنگین جلوی چشم نقش دارد. در وسط عنبیه سوراخی به نام مردمک وجود دارد که قطر آن تحت تأثیر ماهیچه‌های عنبیه تغییر می‌کند و موجب می‌شود تا نور ورودی به کره‌ی چشم کم یا زیاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اشک مایعی دارای ترکیبات نمکی است که در تماس با قرنیه قرار می‌گیرد. در افراد مبتلا به دوربینی یا عملکرد عدسی دچار اختلال شده است و یا قطر کره‌ی چشم غیرطبیعی است.

(۳) قرنیه یا عدسی در افراد مبتلا به آستیگماتیسم دچار اختلال می‌شود. همان‌طور که می‌دانیم، عدسی قطر خود را تغییر می‌دهد، ولی قرنیه نه!

(۴) مایع شفاف ترشح‌شده از مویرگ‌ها، زلالیه است. بخش‌های مختلفی از جمله عنبیه، قرنیه و عدسی در تماس مستقیم با این مایع قرار می‌گیرند که در این بین، برخی نظیر عنبیه توسط مایع زلالیه تغذیه نمی‌شوند.

۱۷۵ ۳ بخش (۱) ← تالاموس، بخش (۲) ← پل مغزی، بخش (۳) ← بصل‌النخاع و بخش (۴) ← اپی‌فیز است. بصل‌النخاع، نقش مهمی در تنظیم فعالیت ماهیچه‌ی دیافراگم دارد که مهم‌ترین ماهیچه‌ی مؤثر در تنفس است. همان‌طور که می‌دانیم، دیافراگم ماهیچه‌ای مخطط است، پس بصل‌النخاع می‌تواند فعالیت برخی ماهیچه‌های مخطط را تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اپی‌فیز، ملانوتین ترشح می‌کند.

(۲) مایع شفاف در فضای جلوی عدسی چشم، زلالیه است که ترشح آن تحت تأثیر فعالیت پل مغزی نیست. پل مغزی ترشح اشک و بزاق را تنظیم می‌کند.

(۴) تالاموس اغلب اطلاعات حسی که به مغز وارد می‌شوند را تقویت می‌کند، نه همه‌ی آن‌ها را.

۱۷۶ ۴ با توجه به منحنی الکتروکاردیوگرام بازه‌ی C تا D بخشی از سیستول بطن‌ها و حد فاصل A تا B در انتهای سیستول دهلیزها است، پس در بازه‌ی بین C تا D، نیمی از حفرات قلب که همان بطن‌ها هستند، دارند منقبض می‌شوند و در بازه‌ی A تا B، برخی ماهیچه‌های دیواره‌ی قلب که همان دهلیزها هستند، دارند منقبض می‌شوند (نادرستی گزینه‌ی (۱)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بازه‌ی C تا D، در ابتدای سیستول بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته‌اند و دیگر خون از دریچه‌های دهلیزی - بطنی عبور نخواهد کرد.

(۳) با توجه به جدول صفحه‌ی ۷۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در فاصله‌ی بین A تا B، فشار خون سرخرگ آئورت در مقدار حداقل آن باقی می‌ماند و پایین‌تر نمی‌رود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در پیچه‌ی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در سمت داخل غشا قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید این کانال‌های دریچه‌دار در نقطه‌ی (۱)، بسته و در نقطه‌ی (۲)، باز هستند.
- (۲) در هر زمانی از فعالیت یاخته‌ی عصبی، غلظت یون‌های سدیم درون یاخته کم‌تر از بیرون آن است.
- (۴) کانال‌های نشستی سدیمی موجب ورود یون‌های سدیم به درون یاخته‌ای عصبی می‌شود.

۱۸۱ ۲

- در هر زمانی که رشته‌های اکتین و میوزین در هم فرو روند، ماهیچه منقبض می‌شود که در نتیجه‌ی آن، طول سارکومر و طول نوار روشن کاهش می‌یابد، ولی طول نوار تیره‌ی سارکومر ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها اتصال ندارند.
- (۳) ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان در برخی موارد به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند. برای مثال می‌توان انعکاس عقب کشیدن دست را نام برد که در آن ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.
- (۴) مولکول‌های آدنوزین تری‌فسفاتی که در تأمین انرژی لازم برای فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند، از روش‌های مختلفی تأمین می‌شوند که یک دسته از آن‌ها، اسیدهای چرب هستند. روش‌های دیگر تأمین انرژی در ماهیچه‌های اسکلتی شامل کراتین فسفات، گلوکز و ... هستند، پس ممکن است ATPهایی که در حین انقباض مصرف می‌شوند حاصل از سوختن گلوکز باشند یا از روش دیگری تولید شده باشند.

۱۸۲ ۴

- انعکاس‌های عطسه و سرفه در بیرون راندن محتویات از مجاری تنفسی نقش دارند. این انعکاس‌ها توسط بصل النخاع کنترل می‌شوند که پایین‌ترین بخش ساقه‌ی مغز محسوب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) غدد برون‌ریزی که در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارند، متعدد هستند. از جمله‌ی این غدد، غدد چربی، غدد عرق، غدد مخاطی، غدد اشکی، غدد بزاقی و ... هستند. در این بین، برخی موارد نظیر غدد چربی توانایی ترشح لیزوزیم (آنزیم ضدباکتریایی) را ندارند.
- (۲) سطحی‌ترین یاخته‌های اپیدرم پوست چنین قابلیت‌هایی دارند، ولی سایر یاخته‌های آن، نه!
- (۳) در تشکیل مخاط یک بخش پوششی و یک بخش پیوندی وجود دارد. در مجاری تنفسی فقط سطحی‌ترین یاخته‌های پوششی هستند که می‌توانند مژک داشته باشند و سایر یاخته‌های مخاط چنین قابلیت‌هایی ندارند. البته اگر به شکل صفحه‌ی ۵۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) هم مراجعه کنید، می‌بینید که برخی از یاخته‌های مخاط مجاری تنفسی مژک ندارند.

۱۸۳ ۱

- دومین عضو زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون‌های $FADH_2$ را مستقیماً دریافت می‌کند. این عضو در بین فسفولیپیدهای غشا قرار گرفته است و در بخش آبریز غشا دیده می‌شود و نسبت به سایر اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون آبریزتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این عضو از زنجیره‌ی انتقال الکترون، توانایی این را دارد که الکترون‌های $NADH$ را نیز دریافت کند و از یک عضو زنجیره به عضو دیگری از آن منتقل کند.
- (۳) این عضو زنجیره‌ی انتقال الکترون توانایی انتقال یون هیدروژن بین دو سمت غشای یاخته را ندارد.

- (۴) هیچ‌یک از اعضای زنجیره‌ی انتقال الکترون، کانال یون هیدروژن نیستند، پس در هیچ‌جایی از زنجیره‌ی انتقال الکترون، انتقال الکترون به کانال یون هیدروژن صورت نمی‌گیرد.

۱۸۴ ۱

- تخمیر الکلی در ورآمدن خمیر و تخمیر لاکتیکی در تولید خیارشور کاربرد دارند. در حین تخمیر الکلی، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود، ولی در تخمیر لاکتیکی نه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در این واکنش‌ها $NADH$ اکسایش می‌یابد، نه NAD^+ !
- (۳) در هر دوی این واکنش‌ها FAD تولید نمی‌شود.
- (۴) در تخمیر الکلی، ترکیب اسیدی تولید نمی‌شود، ولی در تخمیر لاکتیکی، اسید لاکتیک تولید می‌شود که ترکیبی با خاصیت اسیدی است.

۱۸۵ ۲

- در طی واکنش‌های چرخه‌ی کربس، در پی اکسایش استیل، سه نوع ترکیب پرانرژی نوکلئوتیدی شامل $NADH$ ، ATP و $FADH_2$ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درون میتوکندری ترکیبی دارای دو گروه فسفات در حین تنفس یاخته‌ای تولید نمی‌شود.
- (۳) در حین فعالیت زنجیره‌ی انتقال الکترون، در انتهای زنجیره، الکترون‌های برانگیخته به اکسیژن منتقل می‌شوند و در نتیجه‌ی آن یون اکسید تولید می‌شود. این یون اکسید ممکن است یا به آب تبدیل شود یا به رادیکال آزاد!
- (۴) دقت داشته باشید که واکنش‌های تخمیر لاکتیکی درون میتوکندری انجام نمی‌شوند.

۱۸۶ ۱

- یکی از اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترونی که الکترون‌های فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند با عملکرد خود موجب انتقال یون هیدروژن به درون تیلاکوئید می‌شود و بدین ترتیب، غلظت یون‌های هیدروژن فضای آزاد بستره را کاهش می‌دهد، از سوی دیگر زنجیره‌ی انتقال الکترون دیگر غشای تیلاکوئید نیز با فعالیت خود موجب می‌شود تا یون‌های هیدروژن آزاد فضای بستره به $NADP^+$ بپیوندند و غلظت این یون‌ها در بستره کاهش یابد. پس هر دوی این زنجیره‌ها در کاهش غلظت یون هیدروژن فضای بستره نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این کار وظیفه‌ی اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترونی است که الکترون‌های مولکول کلروفیل $P680$ را دریافت می‌کنند.
- (۳) پمپ الکترون وجود خارجی ندارد!
- (۴) زنجیره‌ی انتقال الکترونی غشای تیلاکوئید که الکترون‌های $P700$ را دریافت می‌کند؛ اجزایی دارد که همگی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند.

۱۸۷ ۲

- در چرخه‌ی کالوین، ریبولوز بیس فسفات و ریبولوز فسفات تولید می‌شوند که هر دو ترکیباتی پنج‌کربنی هستند. در حین چرخه‌ی کربس نیز پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید از ترکیب شش‌کربنی، ترکیبی دارای پنج اتم کربن تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در چرخه‌ی کربس، ترکیبات دارای نیکوتین، کاهش می‌یابند و در چرخه‌ی کالوین، اکسایش!
- (۳) در چرخه‌ی کربس، امکان تولید ATP وجود دارد، ولی در چرخه‌ی کالوین نه!
- (۴) در چرخه‌ی کالوین ترکیب شش‌کربنی و ناپایدار تولید می‌شود، ولی در چرخه‌ی کربس نه. در واقع ترکیب شش‌کربنی که در چرخه‌ی کربس تولید می‌شود، پایدار است!



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گردش خون ساده در مهره‌دارانی نظیر ماهی و نوزاد دوزیستان وجود دارد. در این نوع گردش خون، ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب عبور می‌کند. همه‌ی مهره‌دارانی که گردش خون ساده دارند، فاقد دیافراگم هستند. از سوی دیگر گردش خون ساده در بی‌مهرگانی نظیر کرم خاکی نیز دیده می‌شود که *واضحه این‌ها هم زیاده‌تر از اینها!*

(۲) با توجه به شکل ۲۹ صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، اندام اصلی دستگاه گردش خون، قلب است که در حشرات و کرم‌های حلقوی در سطح پشتی بدن قرار دارد. در این جانوران بین قلب و رگ‌های متصل به آن می‌تواند دریچه وجود داشته باشد. خون برای عبور از این رگ‌ها، ابتدا باید از دریچه‌ی ابتدای آن عبور کند.

(۳) در جانورانی که سامانه‌ی گردش مواد باز دارند، همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. در سامانه‌ی گردش مواد باز، مویرگ وجود ندارد.

۱۹۲ ۳ گیرنده‌های حساس به فشار خون در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند، دیواره‌ی کشسان این سرخرگ‌ها جمع می‌شود و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار موجب پیوستگی جریان خون هنگام استراحت قلب در بخش‌های مختلف بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای برخی مویرگ‌ها و گروهی از سرخرگ‌ها می‌توان دریچه را مشاهده کرد (دریچه‌ی سینی آئورتی و دریچه‌ی سینی سرخرگ ششی). وظیفه‌ی تبادل مواد بین خون و مایع میان‌بافتی برعهده‌ی مویرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها) است.

(۲) سرخرگ‌ها موجب پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت بطنی می‌شوند. در دیواره‌ی سرخرگ‌ها لایه‌ی کشسان وجود دارد.

(۴) مویرگ‌ها تنها یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه دارند. این ساختار با وظیفه‌ی آن‌ها که تبادل مواد بین خون و آب میان‌بافتی است، هماهنگی دارد. در ابتدای بعضی (نه همه) از مویرگ‌ها، حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره‌ی مویرگی می‌گویند.

۱۹۳ ۴ بافت چسب‌آکنه‌ای دیواره‌ی پسین نداشته و در استحکام گیاه نقش دارد. این بافت مانعی جهت رشد گیاه ایجاد نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید بافت کلانشیمی معمولاً (نه همواره!) در زیر بافت روپوستی مشاهده می‌شود. بافت روپوستی پوستک تولید می‌کند.

(۲) یاخته‌های بافت کلانشیمی با این‌که دیواره‌ی نخستین ضخیم دارند، اما انعطاف‌پذیر هستند و باعث کاهش انعطاف‌پذیری گیاه نمی‌شوند.

(۳) با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۱۰۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فضای بین یاخته‌ای بافت کلانشیم کم‌تر از بافت پارانشیم است.

۱۹۴ ۱ گیاهان یک‌ساله زمان رشدی کم‌تر از یک سال دارند. همه‌ی گیاهان یک‌ساله علفی‌اند و بنابراین فاقد عدسک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان چندساله چندین سال به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. این گیاهان ممکن است علفی بوده و فاقد سرلادهای پسین باشند.

(۳) با قطع جوانه‌های رأسی، مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه رشد جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

(۴) زمین‌ساقه به طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند و همانند ساقه‌ی هوایی، جوانه‌ی انتهایی و جانبی دارد.

۱۸۸ ۲ باکتری‌های گوگردی در تصفیه‌ی فاضلاب استفاده می‌شوند. این باکتری‌ها همزمان با فتوسنتز، هیدروژن سولفید را مصرف کرده و آب تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های گوگردی سبز به رنگ سبز هستند، ولی توانایی تولید اکسیژن ندارند.

(۳) انواعی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا وجود دارند که همگی باکتروکلروفیل دارند. حواستان باشد که برخی از آن‌ها از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده نمی‌کنند.

دقت کنید: باکتری‌های گوگردی (ازغوانی و سبز) از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و این باکتری‌ها فقط بخشی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا محسوب می‌شوند؛ نه همه‌ی آن‌ها!

(۴) باکتری‌هایی که کلروفیل دارند، فاقد کلروپلاست هستند.

۱۸۹ ۱ آنزیم برش‌دهنده جزئی از سامانه‌ی دفاعی یاخته‌های پروکاریوتی محسوب می‌شود. این آنزیم می‌تواند انتهای چسبیده ایجاد کند. همزمان با ایجاد انتهای چسبیده، باید هم پیوند کووالان و هم پیوند هیدروژنی شکسته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیم رنابسپاراز می‌تواند به توالی راه‌انداز متصل شود، ولی باعث تشکیل پیوند اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها (نه دئوکسی ریبونوکلئوتیدها) می‌شود.

(۳) آنزیم‌های مختلفی از جمله هلیکاز، رنابسپاراز و ... در شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها مؤثر هستند که در این بین برخی آنزیم‌ها نظیر هلیکاز، توانایی جفت کردن بازهای مکمل را ندارند.

(۴) آنزیم دنابسپاراز و رنابسپاراز از جمله آنزیم‌هایی هستند که توانایی تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدها را دارند، ولی شب در این بین، آنزیم رنابسپاراز توانایی شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر را ندارد.

۱۹۰ ۳ شکل نشان‌دهنده‌ی فرایند چرخه‌ای تولید گازوئیل زیستی از دانه‌های روغنی است و بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: $\{ (A) \leftarrow \text{گاز } CO_2, (B) \leftarrow \text{مرحله‌ی استخراج}, (C) \leftarrow \text{نفت خام تصفیه‌شده و } (D) \leftarrow \text{گازوئیل زیستی} \}$ در نتیجه‌ی سوختن گازوئیل زیستی، باران اسیدی (با pH پایین) تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نفت خام گیاهی که طی فرایند استخراج تولید می‌شود، عصاره‌ی دانه‌های روغنی است که هنوز تصفیه نشده و دارای ترکیبات روغنی ناخالص می‌باشد.

(۲) مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هوای بازدمی بیش‌تر از هوای دم می‌است.

(۴) نفت خام گیاهی تصفیه‌شده طی نوعی واکنش شیمیایی به گازوئیل زیستی تبدیل می‌شود؛ بنابراین تولید نفت خام تصفیه‌شده پیش از واکنش شیمیایی است.

۱۹۱ ۴ در سامانه‌ی گردش خون باز، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. در این جانوران قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون سینوس‌ها پمپ می‌کند. سپس تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد.

دقت کنید: در این جانوران قلب در سطح پشتی بدن (نه سطح شکمی) قرار دارد.



۱۹۵ ۲

همه‌ی جانداران انرژی زیستی را به صورت ATP تولید کرده و سپس در فرایندهای زیستی خود مصرف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریزوبیومها نیتروژن جو را تثبیت می‌کنند، اما فتوسنتزکننده نیستند.
(۳) سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و توانایی تثبیت CO₂ را دارند، اما برخی از این باکتری‌ها نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

(۴) همه‌ی جانداران جهت تأمین انرژی به مواد آلی وابسته‌اند، اما فقط باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز می‌توانند آمونیم تولید کنند.

۱۹۶ ۲

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) تعرق سبب کاهش فشار آب درون آوندهای چوبی می‌شود. با توجه به متن صفحه‌ی ۱۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تعرق اصلی‌ترین عامل مؤثر در انتقال شیره‌ی خام است.

ب) هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب سبب پیوستگی ستون آب موجود در آوند چوبی می‌شوند. دقت کنید که کاهش قطر تنه‌ی گیاه به علت پدیده‌ی تعرق انجام می‌شود.

ج) جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه به صورت فعال و غیرفعال صورت می‌گیرد.
د) در آوندهای چوبی جریان توده‌ای به کمک تعرق، فشار ریشه‌ای و با همراهی خواص ویژه‌ی آب صورت می‌گیرد، همه‌ی این عوامل سبب صعود ستون آب و شیره‌ی خام در آوندهای چوبی می‌شوند.

۱۹۷ ۱

به منظور بازسازی لاله‌ی گوش در مهندسی بافت، از یاخته‌های غضروفی استفاده می‌شود. در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کنند، بنابراین از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان برای بازسازی لاله‌ی گوش استفاده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) وقتی پروتئین اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک (نه مهندسی پروتئین) ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کم‌تر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در یاخته‌ی باکتری است. پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول و در نتیجه کاهش فعالیت آن می‌شوند.

(۳) آنزیم پلاسمین تولیدشده از طریق مهندسی پروتئین نسبت به پروتئین طبیعی، در یکی از آمینواسیدهای خود متفاوت است. همین تغییر جزئی در ساختار این پروتئین، سبب متفاوت شدن ساختار آن نسبت به پروتئین طبیعی می‌شود و اثرات درمانی آن را افزایش می‌دهد.

(۴) دیسک نوعی دنا‌ی حلقوی است که علاوه‌بر باکتری‌ها در بعضی قارچ‌ها نظیر مخمرها نیز یافت می‌شود. مخمرها نوعی جاندار یوکاریوتی هستند.

۱۹۸ ۳

رفتار رکود تابستانی در لاک‌پشته‌ی که در محیط‌های گرم زندگی می‌کند، دیده می‌شود که این رفتار موجب کاهش مصرف انرژی در جانور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رفتار کلاغ سیاه برای دریافت تکه‌ی غذای آویزان به انتهای نخ، نوعی رفتار حل مسئله است. در این رفتار، جانور برای حل مسئله، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

(۲) رفتار موش درون جعبه‌ی آزمایش اسکینر، رفتار شرطی شدن فعال است. در این رفتار، جانور بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار می‌کند.

(۴) رفتار موش برای مراقبت از زاده‌ها نوعی رفتار غریزی است. اساس رفتار غریزی در همه‌ی افراد یک گونه یکسان است.

۱۹۹ ۴

یاخته‌ی بخش شماره‌ی (۴)، یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاخته‌ی باقی‌مانده‌ی حاصل از تقسیم میوز بزرگ‌ترین یاخته‌ی بافت خورش را نشان می‌دهد. این یاخته از تقسیمات پی‌درپی میتوزی یاخته‌ی باقی‌مانده ایجاد شده است؛ بنابراین ژنوم مشابهی با این یاخته دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌ی بخش شماره‌ی (۱)، یاخته‌ی دوهسته‌ای است. در گل مغربی‌های دیپلوئید، این یاخته دارای هسته‌های هاپلوئید در میان‌یاخته‌ی خود است، نه هسته‌های دیپلوئید.

(۲) یاخته‌ی بخش شماره‌ی (۲)، تخم‌زاست. در پرتقال‌های بدون دانه، لقاح صورت نمی‌گیرد!

(۳) یاخته‌ی بخش شماره‌ی (۳)، یکی از یاخته‌های بافت خورش اطراف کیسه‌ی رویانی را نشان می‌دهد. این یاخته‌ها ساختار چهارکروماتیدی تشکیل نمی‌دهند، چون تقسیم میوز ندارند.

هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه دخالت دارند. همه‌ی تنظیم‌کننده‌های رشد مثل اکسین، جیبرلین، اتیلن و ... بر روی مقدار پروتئین‌سازی و مقدار فعالیت ریبوزوم‌ها تأثیر می‌گذارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سالیسیلیک اسید نوعی تنظیم‌کننده‌ی رشد است که از یاخته‌های گیاهی آلوده به ویروس ترشح می‌شود و موجب مرگ این یاخته‌ها می‌شود.

(۳) محرک رشدی که سرعت پیر شدن اندام‌های گیاهی را به تأخیر می‌اندازد، سیتوکینین است. همه‌ی هورمون‌های محرک رشد (اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها) در ایجاد و حفظ اندام‌های گیاهی نقش دارند.

(۴) آبسزیک اسید نقشی مخالف با جیبرلین در هنگام جوانه‌زنی دانه‌ها دارد. این هورمون همانند هورمون اکسین در چیرگی رأسی می‌تواند از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری کند.

۲۰۱ ۳

در اطراف تخمک انسان و سایر پستانداران همانند تخمک دوزیستان، یک لایه‌ی ژله‌ای وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانور حاصل از بکرزایی در زنبور عسل، هاپلوئید و گل مغربی حاصل از لقاح گامت نر هاپلوئید و گامت ماده‌ی دیپلوئید، نوعی گیاه تریپلوئید است. جانداران هاپلوئید و تریپلوئید معمولاً تقسیم میوز ندارند.

(۲) سخت‌پوستان لقاح داخلی دارند، بنابراین برخلاف دوزیستان (دارای لقاح خارجی)، برای انجام لقاح به اندام تخصص‌یافته نیاز دارند.

(۴) کرم خاکی و پلاناریا (نوعی کرم پهن) هم‌رفرودیت‌اند؛ بنابراین دارای هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده هستند.

۲۰۲ ۲

مولکول شماره‌ی (۱)، آنزیم هلیکاز و مولکول شماره‌ی (۲)، دنابسپاراز است. دنابسپاراز در هنگام ویرایش مولکول دنا‌ی حاصل از همانندسازی، با فعالیت نوکلئازی خود سبب حذف نوکلئوتید نادرست از دنا می‌شود.

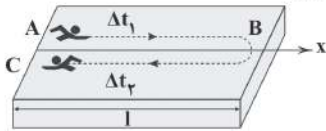
دقت کنید: اگر مادر خانواده را $X^H X^H$ در نظر بگیریم، هیچ فرزند مبتلا به هموفیلی در این خانواده متولد نخواهد شد.

(ج) مرد هموفیل $X^h Y$ و زن سالم ممکن است $X^H X^h$ یا $X^H X^H$ باشد که در همه‌ی این حالات امکان دارد هم پسر سالم ($X^H Y$) و هم دختر سالم ($X^h X^H$) متولد شود. پس جنسیت در این گزینه هم می‌تواند متفاوت باشد.

(د) مرد سالم $X^H Y$ و زن سالم $X^H X^h$ (به علت تولد فرزند بیمار، ژنوتیپ $X^H X^H$ را نادیده می‌گیریم) هستند، که در این صورت فقط پسرهای این زوج می‌توانند هموفیل باشند و هیچ دختری در این خانواده هموفیل نخواهد بود.

فیزیک

۲۰۶ ۳ برای حل این سؤال، به شکل زیر که مسیر رفت و برگشت حرکت شناگر را نشان می‌دهد، توجه کنید:



$$(s_{av})_1 = s = \frac{l}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{l}{s} \quad (1)$$

$$(s_{av})_2 = 2s = \frac{2l}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{l}{2s} \quad (2)$$

$$s_{av} = \frac{l_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\text{مسافت کل}}{\text{زمان کل شنا کردن}}$$

$$s_{av} = \frac{2l}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \Rightarrow s_{av} = \frac{2l}{\left(\frac{l}{s}\right) + \left(\frac{l}{2s}\right)} = \frac{2l}{\left(\frac{2l}{s}\right)} = \frac{2s}{3}$$

۲۰۷ ۱ حرکت این متحرک در راستای y انجام شده و بردار سرعت این متحرک برابر است با:

$$\begin{cases} \vec{a} = -1 \cdot \vec{j} \\ \vec{v}_0 = 2 \cdot \vec{j} \end{cases} \Rightarrow v_y = at + v_0 = -1 \cdot t + 2 \cdot 0$$

$$t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = -1 \cdot 1 + 2 \cdot 0 = +1 \cdot \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = -1 \cdot 4 + 2 \cdot 0 = -2 \cdot \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{+1 + (-2)}{2} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{s}$$

۲۰۸ ۳ حرکت این دو متحرک را در قسمت‌های یکنواخت و شتاب‌دار بودن حرکت آن‌ها بررسی می‌کنیم:

قسمت اول (یکنواخت بودن حرکت، $0 < t < 3T$): در این بازه‌ی زمانی، همان‌طور که در شکل می‌بینیم، با وجود آن‌که متحرک A در شروع حرکت ($t=0$)، عقب‌تر از متحرک B است، ولی در لحظه‌ی $t=3T$ ، از متحرک B جلوتر قرار می‌گیرد. بنابراین باید سرعت متحرک A در این مرحله از متحرک B بیش‌تر باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هلیکاز پیوند هیدروژنی (نوعی پیوند غیراشتراکی) را می‌شکند. در هنگام شکستن این پیوند، مولکول آب مصرف نمی‌شود؛ بنابراین فشار اسمزی محیط تغییری نمی‌کند.

(۳) دنباسپاراز نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای است. آنزیم‌هایی که در خارج از یاخته فعالیت می‌کنند (آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای) و آنزیم‌هایی که در لیزوزوم هستند، در ریبوزوم‌های متصل به غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی سنتز می‌شوند. پروتئین‌هایی که در هسته فعالیت می‌کنند، توسط ریبوزوم‌های آزاد میان‌یاخته (نه ریبوزوم‌های متصل به غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی) ساخته می‌شوند.

(۴) هلیکاز، قبل (نه بعد) از شروع همانندسازی دنا، پیچ و تاب دنا را باز می‌کند.

۲۰۳ ۴ منظور از ماهیچه‌های در تماس با زلالیه، ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه‌های عنیبیه است. این ماهیچه‌ها همانند ماهیچه‌های دیواره‌ی رگ‌های خونی، ماهیچه‌هایی صاف هستند و به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های تغییردهنده‌ی موقعیت کره‌ی چشم به صورت مخطط اسکلتی و چندهسته‌ای هستند، ولی ماهیچه‌های مژگانی و عنیبیه صاف بوده و تک‌هسته‌ای می‌باشند.

(۲) ماهیچه‌های عنیبیه و ماهیچه‌های مژگانی، فاقد گیرنده‌ی حس وضعیت هستند.

(۳) هسته‌ی همه‌ی یاخته‌های پیکری انسان دارای دو مجموعه‌ی کروموزومی است (چه تک‌هسته‌ای و چه چندهسته‌ای).

۲۰۴ ۲ با توجه به آمیزش‌های مختلف، موارد زیر برای حالتی که در صورت سؤال گفته شده است، قابل تصور می‌باشد:

$$\{(AO \times AO), (AO \times AB), (AO \times BB), (AO \times BO), (BO \times BO), (BO \times AB), (BO \times AA), (AB \times AB), \dots\}$$

با توجه به حالات بالا، در همه‌ی موارد حداقل یکی از والدین برای صفت گروه خونی، ژنوتیپ ناخالص دارد. البته در برخی موارد نظیر $(AO \times AO)$ یا $(BO \times BO)$ یا ... هر دو والد ناخالص هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برخی موارد مثل $(AO \times AO)$ یا $(BO \times BO)$ دو والد گروه خونی مشابه هم دارند.

(۳) در صورت آمیزش $(AO \times AO)$ و $(BO \times BO)$ ، احتمال دارد فرزندان (OO) متولد شوند.

(۴) در برخی موارد نظیر $(AO \times BB)$ ، $(BO \times AA)$ ، $(AO \times AB)$ و $(BO \times AB)$ یکی از والدین دارای دو آلل بارز برای صفت گروه خونی است.

۲۰۵ ۲ موارد «الف» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) مرد سالم $X^H Y$ و زن هموفیل $X^h X^h$ است. در نتیجه‌ی آمیزش این دو فرد، فرزندان $X^H X^h$ و $X^h Y$ خواهند شد و همان‌طور که می‌دانید، همه‌ی فرزندان سالم در این خانواده $X^H X^h$ خواهند بود؛ پس همه‌ی فرزندان سالم دختر هستند.

(ب) در صورت ازدواج مرد $X^h Y$ و زن $X^H X^h$ فرزندان به صورت‌های $(X^H X^h)$ ، $(X^h X^h)$ ، $(X^h Y)$ ، $(X^H Y)$ خواهند بود. در این بین فرزندان با ژن‌نمود $X^h X^h$ و $X^h Y$ به هموفیلی مبتلا خواهند بود، پس ممکن است فرزندان هموفیل در این خانواده پسر ($X^h Y$) یا دختر ($X^h X^h$) باشند.

$$\begin{cases} S_1 = \frac{v_0 + v}{2} \times \frac{t}{2} = \frac{vt + t}{2} \times \frac{t}{2} = \frac{3t^2}{4} \\ S_2 = \frac{v \times \frac{t}{2}}{2} = \frac{t \times \frac{t}{2}}{2} = \frac{t^2}{4} \end{cases}$$

$$S_1 = S_2 + \Delta s \Rightarrow \frac{3t^2}{4} = \frac{t^2}{4} + \Delta s \Rightarrow t^2 = 100 \Rightarrow t = 10s$$

$$v_0 = 2t = 2 \times 10 = 20 \frac{m}{s}$$

(۲) ۲۱۱ به صورت زیر عمل می‌کنیم: ($v_0 = 0$)

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma \Rightarrow 100 - 0.2 \times 2 \times 10 = 2a$$

$$\Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 4s \Rightarrow x_2 = 24m \\ t_3 = 8s \Rightarrow x_3 = 96m \end{cases}$$

$\Delta x_1 = 24 - 0 = 24m$: چهار ثانیه اول حرکت

$\Delta x_2 = 96 - 24 = 72m$: چهار ثانیه دوم حرکت

گام ۳:

$$\begin{cases} W_1 = Fd \cos \theta = 10 \times 24 \times \cos 0^\circ = 240J \\ W_2 = Fd \cos \theta = 10 \times 72 \times \cos 0^\circ = 720J \end{cases}$$

$$W_2 - W_1 = 480J$$

(۱) ۲۱۲ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$g = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2$$

$$\frac{g}{g_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 \Rightarrow r = 2R_e$$

$$\Rightarrow r - R_e = R_e = R_e$$

$$\rightarrow n = 1 \text{ خواسته‌ی مسئله}$$

(۲) ۲۱۳ گام اول: با توجه به استوانه‌ای بودن دو ظرف، نیرویی که دو مایع به ظرف وارد می‌کنند دقیقاً برابر نیروی وزن ($W = mg$) است.

$$F = W = mg$$

گام دوم: اگر قطر کف ظرف باشد، مساحت آن به صورت زیر خواهد بود:

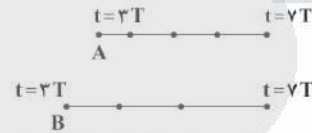
$$A = \pi r^2 \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} A = \frac{\pi D^2}{4}$$

گام سوم: محاسبه‌ی فشار وارد بر کف دو ظرف و مقایسه‌ی آن‌ها به صورت زیر انجام می‌شود:

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=W} P_A = \frac{W}{A_A}, P_B = \frac{W}{A_B}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{W}{A_A}}{\frac{W}{A_B}} = \frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 = 9$$

قسمت دوم (شتاب‌دار بودن حرکت $3T < t < 7T$): در این بازه‌ی زمانی، در لحظه‌ی $t = 3T$ ، سرعت متحرک B کم‌تر از A بوده و هم‌چنین این متحرک عقب‌تر از A است. ولی با گذشت زمان، متحرک B فاصله‌ی خود را از متحرک A کم‌تر کرده و در لحظه‌ی $t = 7T$ به آن می‌رسد. در نتیجه متحرک B باید توانسته باشد سرعت خود را از سرعت متحرک A بیش‌تر کند تا فاصله‌ی خود را از آن کاهش دهد. بنابراین سرعت نهایی متحرک B در لحظه‌ی $t = 7T$ بیش‌تر از سرعت نهایی متحرک A در این لحظه می‌باشد. هم‌چنین چون در یک بازه‌ی یکسان ($3T < t < 7T$)، تغییرات سرعت متحرک B بیش‌تر از A است، بنابراین شتاب متحرک B بیش‌تر از A می‌باشد و گزینه‌ی (۳) نادرست است.

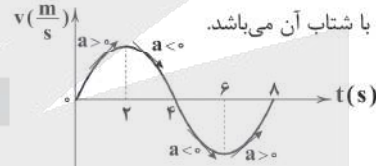


بررسی گزینه‌ی (۴): مطابق شکل داده‌شده، در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 7T$ ، جابه‌جایی متحرک A بیش‌تر از B می‌باشد. بنابراین سرعت متوسط متحرک A در این بازه‌ی زمانی بیش‌تر از B می‌باشد ($v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$).

(۲) ۲۰۹ برای پاسخ به این تست، به موارد زیر توجه کنید:

(۱) از صفر تا $t = 4s$ سرعت متحرک مثبت بوده و تکانه‌ی متحرک در جهت محور Xها می‌باشد و گزینه‌های (۳) و (۴) پاسخ سؤال نمی‌باشند.

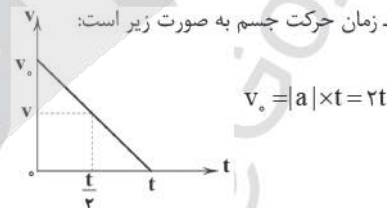
(۲) شیب مماس ترسیمی، نشان‌دهنده‌ی شتاب متحرک است و در دو ثانیه‌ی دوم حرکت این شیب منفی بوده و شتاب درخلاف جهت محور X است. از سوی دیگر، جهت نیروی خالص وارد بر متحرک نیز طبق قانون دوم نیوتون ($\vec{F}_{net} = m\vec{a}$) هم‌جهت با شتاب آن می‌باشد.



(۳) ۲۱۰ گام اول: تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی اصطکاک جنبشی است. بنابراین:

$$-\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g = -0.2 \times 10 = -2 \frac{m}{s^2}$$

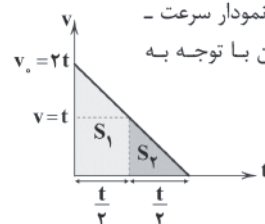
گام دوم: جسم با تندی اولیه‌ی v_0 پرتاب‌شده و پس از مدت زمان t توقف می‌کند. بنابراین نمودار سرعت - زمان حرکت جسم به صورت زیر است:



با توجه به این‌که سرعت متحرک در لحظه‌ی t برابر صفر است و با توجه به مفهوم شتاب، سرعت آن $\frac{t}{2}$ ثانیه قبل از لحظه‌ی توقف برابر است با:

$$v = |a| \times \frac{t}{2} \xrightarrow{|a| = 2 \frac{m}{s^2}} v = 2 \times \frac{t}{2} = t$$

گام سوم: همان‌طور که می‌دانیم، مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی متحرک است. بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:





برحسب درجه‌ی سلسیوس

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha \Delta \theta = 2 \times 10^{-5} \times (180 \times \frac{5}{9}) \times (100) = 0.2\% \\ \alpha \Delta \theta = 2 \times 10^{-5} \times (180 \times \frac{5}{9}) \times 1000 = 0.2\% \end{cases}$$

دقت کنید: درصد افزایش طول ربطی به طول اولیه ندارد، بنابراین درصد افزایش طول صفحه و شعاع سوراخ یکسان است.

۲۲۰ با توجه به کتاب درسی سال دهم، به صورت زیر عمل کنیم:

$$Q = nc_m \Delta T = 2 \times 25 \times 20 = 1000 \text{ J}$$

۲۲۱ با توجه به تعادل گوی بالای داریم:

$$\frac{kq_1 q_2}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q \times q}{(3 \times 10^{-2})^2} = 10 \times 10^{-3} \times 10$$

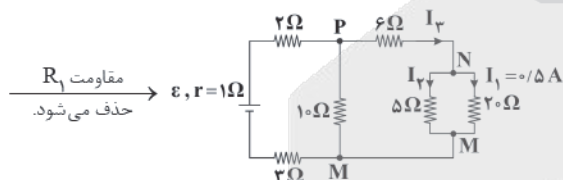
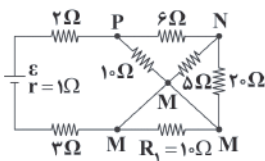
$$q^2 = \frac{9 \times 10^{-5}}{9 \times 10^9} = 10^{-14} \Rightarrow q = 10^{-7} \text{ C}$$

$$q = ne \Rightarrow 10^{-7} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{1}{1.6} \times 10^{12} = 6.25 \times 10^{11}$$

۲۲۲ توان مقاومت 20Ω برابر 5 W است، بنابراین جریان گذرنده از آن برابر است با:

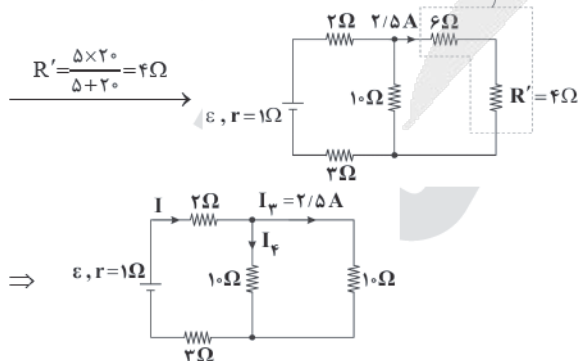
$$P = RI^2 \Rightarrow 5 = 20 I^2 \Rightarrow I_1 = 0.5 \text{ A}$$

از طرفی دو سر مقاومت 10Ω اهمی پایینی، اتصال کوتاه شده (دو سر آن هم‌نام شده است) و این مقاومت از مدار حذف می‌شود. هم‌چنین مقاومت‌های 5Ω و 20Ω اهمی با هم موازی‌اند و مدار ساده شده به صورت زیر است:



با توجه به موازی بودن مقاومت‌های 5Ω و 20Ω ، شدت جریان مقاومت 5Ω ، 4 برابر شدت جریان مقاومت 20Ω اهمی بوده و برابر 2 A می‌باشد (چرا؟) و در نتیجه جریان عبوری از کل شاخه‌ی سمت راست مدار، برابر $I_3 = I_1 + I_2 = 2/5 \text{ A}$ می‌باشد.

حال مقاومت معادل شاخه‌ی سمت راست را به دست می‌آوریم:



۲۱۴ با توجه به توضیحات ارائه‌شده در کتاب درسی سال دهم،

کمیت‌های طول (یکای m)، جرم (یکای kg)، زمان (یکای s)، دما (یکای K)، مقدار ماده (یکای mol)، جریان الکتریکی (یکای A) و شدت روشنایی (یکای cd) کمیت‌های اصلی محسوب می‌شوند و سایر کمیت‌ها فرعی بوده و یکای آن‌ها نیز فرعی می‌باشد. با توجه به این توضیحات، گزینه‌ی (۳) با مکان‌های خالی ارائه شده هم‌خوانی دارد.

۲۱۵ با توجه به ثابت بودن دما، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow (P_0 + \rho gh) \times V_1 = P_0 V_2$$

$$(10^5 + 1000 \times 10 \times 10) \times V_1 = 10^5 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

از سوی دیگر نیروی شناوری وارد بر حباب، متناسب با حجم آن می‌باشد و با رسیدن حباب به سطح آب، این نیرو نیز دو برابر می‌شود.

۲۱۶ گام اول: با توجه به معادله‌ی

پیوستگی شاره، با کاهش سطح مقطع لوله، تندی جریان آب افزایش می‌یابد.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_2 < A_1} v_2 > v_1$$

گام دوم: با توجه به اصل برنولی، با افزایش تندی حرکت آب، فشار ناشی از آن کاهش می‌یابد.

$$v_2 > v_1 \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_2 < P_1$$

۲۱۷ برای تخمین مرتبه‌ی بزرگی جرم جو زمین، از رابطه‌ی $P = F/A$ استفاده می‌کنیم. در این رابطه، به جای F وزن جو زمین (mg) و به جای A ، مساحت سطح زمین ($4\pi R^2$) را قرار می‌دهیم.

چون زمین که ضخامت آن به مقیاس رسم نشده است.

$$A = 4\pi R^2 = 12/56 \times (6/4 \times 10^6 \text{ m})^2 \sim 10^{15} \text{ m}^2$$

$$h = 74 \text{ cmHg} = 7/4 \times 10^{-1} \text{ mHg}$$

$$P = \rho gh_{\text{Hg}} = 13600 \times 10 \times 7/4 \times 10^{-1}$$

$$P = 1/36 \times 10^4 \times 10 \times 7/4 \times 10^{-1} \sim 10^5 \text{ Pa}$$

گرد به 10^5 گرد به 10^5

تخمین مرتبه‌ی بزرگی وزن کل جو زمین:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow F \sim (10^5 \text{ Pa})(10^{15} \text{ m}^2) \Rightarrow F \sim 10^{20} \text{ N}$$

تخمین مرتبه‌ی بزرگی جرم کل جو زمین:

$$mg \sim 10^{20} \text{ N} \Rightarrow m \sim 10^{19} \text{ kg}$$

۲۱۸ با افزایش فشار بر سطح آب، آب در دماهای منفی‌تری یخ

می‌زند (با افزایش فشار، نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی انجماد آب به دماهای زیر صفر منتقل می‌شود) و از سوی دیگر فرآیند انجماد از نوع گرمازا محسوب می‌شود.

۲۱۹ با افزایش دمای صفحه، طول صفحه و شعاع سوراخ، هر دو

مطابق رابطه‌ی $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$ زیاد می‌شوند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times (100) = \frac{L_1 \alpha \Delta \theta}{L_1} \times (100) = \alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Delta t = \frac{0/1}{\frac{1}{2}} = 0/05s = 50ms$$

با توجه به گام‌های اول و دوم، تنها نمودار ترسیم شده در گزینه‌ی (۳) می‌تواند صحیح باشد.

دقت کنید: در مرحله‌ی خروج قاب از میدان، شار عبوری در حال کاهش و جریان القایی ساعتگرد (مثبت) است.

۲۲۷ گام اول: ابتدا زمان تناوب را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

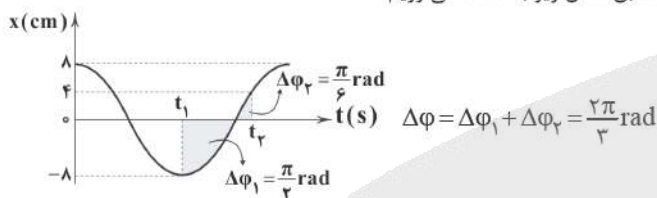
$$\frac{T}{4} = 1s \Rightarrow T = 4s$$

گام دوم: در ادامه به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$I = I_{max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{T=4s} \frac{I}{I_{max}} = \sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$$

$$\xrightarrow{t=1/5s} \frac{I}{I_{max}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۲۲۸ گام اول: ابتدا تغییر فاز متحرک را در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 مطابق شکل زیر به دست می‌آوریم:



گام دوم: به کمک بازه‌ی زمانی داده‌شده، دوره و بسامد زاویه‌ای حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow 0/5 = \frac{T}{2} \Rightarrow T = \frac{2}{3}s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2/3} = \frac{3\pi}{1} \text{ rad/s}$$

گام سوم: حالا می‌توانیم به راحتی معادله‌ی مکان - زمان حرکت موردنظر را بنویسیم:

$$x = A \cos(\omega t) = 0/08 \cos\left(\frac{3\pi}{1}t\right)$$

۲۲۹ گام اول: به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{3 \times 60}{200} = 0/9s$$

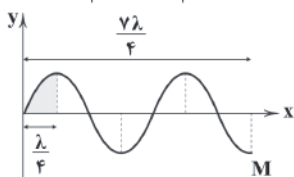
۲۳۰ گام اول: دوره‌ی حرکت را به دست می‌آوریم:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25} = 0/04s$$

گام دوم: همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید فاصله‌ی نقطه‌ی M از چشمه معادل $v\left(\frac{T}{4}\right)$ است. با توجه به این‌که موج مسافت λ را در مدت زمان T طی می‌کند، می‌توانیم نتیجه بگیریم که موج موردنظر فاصله‌ی چشمه تا نقطه‌ی M را در مدت زمان $v\left(\frac{T}{4}\right)$ طی خواهد کرد و داریم:

۲۳۱ گام اول: ابتدا تغییر فاز متحرک را در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 مطابق شکل زیر به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = v\left(\frac{T}{4}\right) = v\left(\frac{0/04}{4}\right) = 0/01s$$



دو مقاومت 10Ω اهمی در شکل جدید با هم موازی‌اند و چون اندازه‌ی آن‌ها با هم برابر است، $I_p = 2/5A$ است. بنابراین جریان کل عبوری از مدار برابر $I = I_p + I_p = 5A$ است.

$$I = I_p + I_p = 1 \times 5 = 5V$$

۲۲۳ گام اول: با باز شدن کلید K، جریان در شاخه‌ی (۱) قطع شده و لامپ

(۱) خاموش می‌شود از طرفی با توجه به این‌که دو سر لامپ‌ها مستقیماً به منبع ولتاژ ثابت متصل شده است، ولتاژ دو سر لامپ‌های (۲)، (۳) و (۴) و همچنین جریان عبوری از آن‌ها ثابت مانده و نور آن‌ها نیز ثابت می‌ماند.

۲۲۴ گام اول: حداکثر توان زمانی است که هر دو کلید K_1 و K_2 بسته باشند و داریم:

$$P_{max} = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

از سوی دیگر حداقل توان زمانی است که کلید مربوط به مقاومت بزرگ‌تر (مثلاً R_1) بسته و کلید دیگر باز باشد:

$$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}}$$

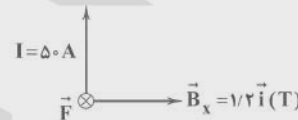
$$P_{max} = 1/5 P_{min} \Rightarrow \frac{V^2}{R_{eq}} = 1/5 \frac{V^2}{R_{max}} \Rightarrow \frac{R_{max}}{R_{eq}} = \frac{5}{2}$$

۲۲۵ گام اول: در این سبک از سوالات، مؤلفه‌ی میدان مغناطیسی

که در راستای سیم است، به آن نیرو وارد نکرده و نیروی وارد بر سیم ناشی از مؤلفه‌ی عمود بر سیم است و با توجه به این‌که سیم در راستای Y است داریم:

$$F = B_x I l \sin 90^\circ = 1/2 \times 50 \times 0/2 \times 1 = 12N$$

گام دوم: با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم در راستای عمود بر صفحه و به سمت داخل است.



قاعده‌ی دست راست.

۲۲۶ گام اول: در هنگام ورود به میدان مغناطیسی که مدت زمان

$\frac{0/05}{2} = 0/025s = 25ms$ نیاز دارد، شار عبوری در حال افزایش بوده و با

توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی در قاب، پاد ساعتگرد (منفی) است. از سوی دیگر مقدار این جریان القایی برابر است با:

$$|\vec{I}| = \left| \frac{L \Delta x}{R \Delta t} \right|$$

$$|\vec{I}| = \left| \frac{10 \times 2 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^{-2}}{10} \times \frac{\Delta x}{\Delta t} \right|$$

$$I = 12 \times 10^{-6} A = 0/012mA$$

گام دوم: با ورود کامل قاب به داخل میدان از زمانی که ضلع سمت راست آن به انتهای

میدان مغناطیسی می‌رسد، تغییرات شار صفر بوده و جریان القایی نیز صفر است. این

موضوع به اندازه‌ی $50ms$ زمان نیاز دارد. جابه‌جایی ضلع سمت راست.

۲۲۵ ۱ از هسته‌های اولیه غیرفعال می‌شوند، یعنی $\frac{1}{16}$ از آن‌ها فعال باقی می‌مانند و داریم:

$$N_0 \rightarrow \frac{N_0}{2} \rightarrow \frac{N_0}{4} \rightarrow \frac{N_0}{8} \rightarrow \frac{N_0}{16}$$

$$4T_{\frac{1}{2}} = 112 \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 28 \text{ روز}$$

در ادامه می‌توان گفت پس از گذشت ۲ نیمه‌عمر (یا ۵۶ روز)، $\frac{N_0}{4}$ از هسته‌های اولیه (معادل ۲۵ درصد) فعال باقی می‌مانند.

شیمی

۲۲۶ ۴ هر چهار عبارت داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) هر خانه از جدول تناوبی حاوی اطلاعاتی مانند نام و نماد شیمیایی عنصر، عدد اتمی و جرم اتمی میانگین آن است.

ب) از آن‌جا که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم مشخص نیست، نمی‌توان جرم اتمی میانگین آن را حساب کرد.

پ) به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ می‌گویند که می‌تواند ساختگی یا طبیعی باشد.

ت) قاعده‌ی آفیا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند.

۲۲۷ ۱ ابتدا از رابطه‌ی اینشتین، مقدار انرژی حاصل را به دست می‌آوریم:

$$E = mc^2 \Rightarrow E = (1 \times 10^{-3} \text{ kg})(3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1})^2 = 9 \times 10^{13} \text{ J}$$

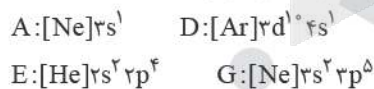
$$\approx 9 \times 10^6 \text{ kJ}$$

$$? \text{ ton Na}_2\text{O} = 9 \times 10^6 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{250 \text{ kJ}} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ ton Na}_2\text{O}}{10^6 \text{ g Na}_2\text{O}} = 2232 \text{ ton Na}_2\text{O}$$

۲۲۸ ۳ به‌جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

آرایش الکترونی اتم‌های هر چهار عنصر به صورت زیر است:



به این ترتیب عنصرهای A, D, E و G به ترتیب همان Na, Cu, O و Cl هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار اتم Na در آن‌هاست.

ب) ترکیب حاصل از Cu^{2+} و Cl^- همان CuCl_2 است که مانند فلز مس، رنگ آبی شعله را به سبزی می‌گراید.

پ) اکسیژن (O) فراوان‌ترین نافلز موجود در سیاره‌ی زمین است.

ت) Na و Cl در دوره‌ی سوم جدول تناوبی قرار دارند، اما Na و Cu به ترتیب در گروه اول و یازدهم جدول جای دارند.

۲۳۱ ۱ برای پاسخ به این سؤال به موارد زیر توجه کنید:

۱) بسامد موج تابشی و بسامد موج شکسته‌شده یکسان است، زیرا بسامد از ویژگی‌های منبع می‌باشد.

۲ و ۳) با توجه به خط عمود ترسیمی بر جبهه‌های موج، راستای انتشار ۱۵ درجه تغییر کرده است. ($45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$).

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow n_2 = \sqrt{2}$$



۴) با افزایش ضریب شکست محیط، سرعت انتشار و طول موج (فاصله‌ی بین جبهه‌های موج) کاهش می‌یابد.

۲۳۲ ۲ گام اول: ابتدا با توجه به بازده لامپ، مقداری انرژی نوری ایجادشده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P}{P_{\text{کل}}} = \frac{P_{\text{نوری}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{16}{100} = \frac{P_{\text{نوری}}}{200} \Rightarrow P_{\text{نوری}} = 32 \text{ W}$$

به عبارت دیگر لامپ ۳۲W توان مرئی تولید می‌کند.

گام دوم: انرژی که توسط لامپ در مدت ۱ ثانیه منتشر می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$P = \frac{E_{\text{کل}}}{t} \Rightarrow 32 = \frac{E_{\text{کل}}}{1} \Rightarrow E_{\text{کل}} = 32 \text{ J}$$

گام سوم: در فاصله‌ی یک کیلومتری از لامپ این انرژی بر سطح کره‌ای به شعاع یک کیلومتر تقسیم می‌شود. در ادامه با یک تناسب ساده قسمتی از این انرژی را که به مردمک چشمان شخص می‌رسد به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_{\text{مردمک}}}{E_{\text{کل}}} = \frac{A_{\text{مردمک}}}{A_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{E_{\text{مردمک}}}{32} = \frac{\pi R^2}{4\pi R^2} = \frac{2\pi r^2}{4\pi R^2}$$

دقت کنید: چون انرژی رسیده به هر دو چشم را می‌خواهیم، مردمک A دو برابر سطح مقطع مردمک هر چشم است و A کل مساحت کره‌ای به شعاع ۱km می‌باشد.

$$\frac{E_{\text{مردمک}}}{32} = \frac{r=1\text{mm}}{4 \times \pi (10^3)^2} \Rightarrow E_{\text{مردمک}} = 16 \times 10^{-12} \text{ J}$$

گام چهارم: در ادامه تعداد فوتون‌های مورد نظر را به دست می‌آوریم:

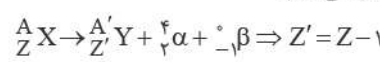
$$n = \frac{E_{\text{مردمک}}}{hf} = \frac{16 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} \times 10^{15}} = 25 \times 10^6$$

۲۳۳ ۴

$$\begin{cases} f_{A} = 8 \times 10^{14} \text{ Hz} \Rightarrow \lambda_{A} = \frac{c}{f_{A}} = \frac{3 \times 10^8}{8 \times 10^{14}} \text{ m} \\ f_{B} = 4 f_{A} = 32 \times 10^{14} \text{ Hz} \Rightarrow \lambda_{B} = \frac{c}{f_{B}} = \frac{3 \times 10^8}{32 \times 10^{14}} \text{ m} \end{cases}$$

$$\lambda_{A} - \lambda_{B} = \left(\frac{3}{8} - \frac{3}{32}\right) \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{9}{32} \mu\text{m}$$

۲۳۴ ۳ به صورت زیر عمل می‌کنیم:



این موضوع یعنی تعداد پروتون‌های هسته یک واحد کم شده و بار هسته به اندازه‌ی $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ کاهش می‌یابد.

۲۴۴ ۴ جرم محلول سیرشده‌ی نمک A در دماهای 20°C و 80°C ، به‌ازای 100g آب برابر است با:

$$S = 0/34 + 26$$

$$20^{\circ}\text{C}: S = 0/3(20) + 26 = 6 + 26 = 32\text{g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 32 + 100 = 132\text{g}$$

$$80^{\circ}\text{C}: S = 0/3(80) + 26 = 24 + 26 = 50\text{g A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} = 50 + 100 = 150\text{g}$$

$$20^{\circ}\text{C} \text{ به } 80^{\circ}\text{C} \text{ از اثر کاهش دما } 150\text{g} - 132\text{g} = 18\text{g}$$

اکنون جرم رسوب تشکیل شده به‌ازای 60g محلول سیرشده در اثر کاهش دما از 80°C به 20°C را به دست می‌آوریم:

$$\text{رسوب } 7/2\text{g} = \frac{\text{رسوب } 18\text{g}}{\text{محلول } 150\text{g}} \times \text{محلول } 60\text{g} = \text{رسوب } 7\text{g}?$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$100 = \frac{7/2\text{g}}{(7/2\text{g}) + \text{جرم آب}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب} = 100/8\text{g}$$

۲۴۵ ۲ اگر یک لیتر HNO_3 انتخاب شود، مطابق داده‌های سؤال حجم کلسیم نیترات ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) انتخاب شده باید ۴ لیتر باشد. در ضمن توجه داشته باشید که از انحلال هر مول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ در آب، دو مول یون نیترات (NO_3^-) حاصل می‌شود:

$$? \text{mol NO}_3^- [\text{HNO}_3] = 1\text{L HNO}_3(\text{aq}) \times \frac{1000\text{cm}^3 \text{HNO}_3(\text{aq})}{1\text{L HNO}_3(\text{aq})}$$

$$\times \frac{1/2\text{g HNO}_3(\text{aq})}{1\text{cm}^3 \text{HNO}_3(\text{aq})} \times \frac{2/5\text{g HNO}_3}{100\text{g HNO}_3(\text{aq})} \times \frac{1\text{mol HNO}_3}{63\text{g HNO}_3}$$

$$\times \frac{1\text{mol NO}_3^-}{1\text{mol HNO}_3} = 6\text{mol NO}_3^-$$

$$? \text{mol NO}_3^- [\text{Ca}(\text{NO}_3)_2] = 4\text{L Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$$

$$\times \frac{0/6\text{mol Ca}(\text{NO}_3)_2}{1\text{L Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})} \times \frac{2\text{mol NO}_3^-}{1\text{mol Ca}(\text{NO}_3)_2} = 4/8\text{mol NO}_3^-$$

$$\text{مجموع شمار مول های } \text{NO}_3^- = \frac{\text{مجموع غلظت یون نیترات}}{\text{مجموع حجم محلول ها}}$$

$$= \frac{(6 + 4/8)\text{mol}}{(1 + 4)\text{L}} = 2/16\text{mol.L}^{-1}$$

۲۴۶ ۱ فقط عبات «ب» درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) بیماری سنگ کلیه افزون بر زمینه‌ی ژن‌شناختی، می‌تواند به دلیل تغذیه‌ی نامناسب، کم‌تحركی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود. پ) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

ت) مقدار نمک‌هایی که منجر به تشکیل سنگ کلیه می‌شوند، در ادرار فرد سالم و فرد مبتلا به سنگ کلیه به ترتیب کم‌تر و بیش‌تر از انحلال‌پذیری آن‌هاست.

۲۳۹ ۳ اتم عنصر A با گرفتن دو الکترون و تشکیل آنیون A^{2-} به آرایش هشتایی ($1s^2 \text{Ne}$) می‌رسد. عنصر B نیز با از دست دادن سه الکترون و تشکیل کاتیون B^{3+} به آرایش هشتایی ($1s^2 \text{Ar}$) می‌رسد. بنابراین فرمول ترکیب حاصل از دو عنصر A و B به صورت B_3A_2 است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) منیزیم فسفید: Mg_3P_2 ۲) باریم اکسید: BaO
۳) آلومینیم سولفید: Al_2S_3 ۴) کلسیم برمید: CaBr_2

۲۴۰ ۱ با افزایش pH از صفر تا ۱۴، رنگ کاغذ pH نیز به تدریج از قرمز به نارنجی، سپس به زرد، سبز، آبی و در نهایت به بنفش تغییر پیدا می‌کند. به این ترتیب با توجه به متن سؤال، بین سه ماده‌ی A، B و C، ماده‌ی A دارای بیش‌ترین pH و ماده‌ی C دارای کم‌ترین pH است.

۲۴۱ ۳ با توجه به ساختار NO_3^+ که به صورت مقابل است، هر سه ویژگی مورد نظر در آن یافت می‌شود:

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار CO، شمار الکترون‌های ناپیوندی، کم‌تر از شمار الکترون‌های پیوندی است:

۲) در ساختار ClO_4^- ، هیچ‌کدام از پیوندها چندگانه نیست:

۴) در ساختار SO_3^{2-} ، اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است:

۲۴۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارتهای:

آ) ترکیب اصلی بوکسیت همان Al_2O_3 و ترکیب اصلی هماتیت همان Fe_2O_3 است. برای تشکیل یک مول از هر کدام از این دو ترکیب، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

ب) Fe_2O_3 ، اکسید فلزی از دسته‌ی d جدول و Al_2O_3 ، اکسید فلزی از دسته‌ی p جدول دوره‌ای عنصرهاست.

پ) به شکل ۱۳ صفحه‌ی ۶۰ کتاب درسی شیمی دهم مراجعه کنید.

ت) نام درست Fe_2O_3 و Al_2O_3 به ترتیب به صورت آهن (III) اکسید و آلومینیم اکسید است.

۲۴۳ ۴ فرمول شیمیایی کلسیم کربنات و اوره به ترتیب به صورت CaCO_3 و $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ و جرم مولی آن‌ها به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۶۰ گرم بر مول است. جرم کلسیم کربنات در مخلوط را با a و جرم اوره را با b نشان می‌دهیم. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\% \text{Ca}}{\% \text{C}} = \frac{1 \times 40 \times a}{(1 \times 12 \times a) + (1 \times 12 \times b)} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{0/4a}{0/12a + 0/12b} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{a}{1/2a + 1/2b} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1/2 + 2(\frac{b}{a}) = 3$$

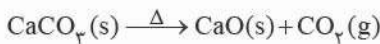
$$\Rightarrow \frac{b}{a} = 0/9$$

به این ترتیب اگر جرم کلسیم کربنات برابر 100g باشد، جرم اوره، 90g خواهد بود.

$$\text{درصد جرمی اوره در مخلوط} = \frac{b}{a+b} \times 100 = \frac{90}{100+90} \times 100 = 47\%$$



۲ ۲۵۳ معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی کلسیم کربنات به صورت زیر است:



اگر جرم اولیه‌ی کلسیم کربنات را با m نشان دهیم، می‌توان نوشت:

جرم کلسیم اکسید تولیدشده = جرم کلسیم کربنات تجزیه شده

جرم مولی \times ضریب مولی = جرم مولی \times ضریب مولی

$$\frac{m \text{ g CaCO}_3 \times \frac{\lambda}{100}}{1 \times 100} = \frac{x \text{ g CaO}}{1 \times 56} \Rightarrow x = 0.448m \text{ g CaO}$$

با تجزیه‌ی ۰.۸٪ از CaCO_3 ، ۰.۲٪ از آن (۰.۲m) باقی می‌ماند.

جرم CaCO_3 باقی مانده = مجموع جرم مواد جامد باقی مانده

$$+ \text{جرم CaO تولیدشده} \Rightarrow 16/2 = 0.2m + 0.448m$$

$$\Rightarrow m = 25 \text{ g CaCO}_3$$

از آن جایی که ضریب‌های مولی CaCO_3 و CO_2 (گاز به دست آمده) با هم

برابر است، سرعت متوسط مصرف CaCO_3 برابر با سرعت متوسط تولید

گاز CO_2 است.

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \frac{|\Delta n(\text{CaCO}_3)|}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.8 \times 25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}}}{15 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

۲ ۲۵۴

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{100/8L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L}}{45s \times \frac{1 \text{ min}}{60s}} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{3}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{3}{2} \times 6 = 9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{V} = 2/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow V = 4L$$

۴ ۲۵۵ هر مولکول از چربی ذخیره شده در کوهان شتر دارای ۶ اتم

اکسیژن است.

۳ ۲۵۶ فرمول عمومی استرهای خطی یک عاملی به

صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است. درصد جرمی اکسیژن در این استرها به صورت زیر

محاسبه می‌شود:

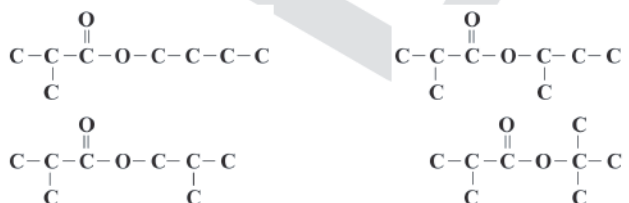
$$\% \text{O} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی استر}} \times 100 = \frac{2 \times 16}{12n + 2n + 32} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{3200}{14n + 32} = 22/22 \Rightarrow n = 8$$

پس استر مورد نظر دارای ۸ اتم کربن است و با توجه به این که بخش اسیدی

آن دارای ۴ اتم کربن است، می‌توان نتیجه گرفت که الکل ROH نیز ۴ اتم

کربن دارد، بنابراین استر می‌تواند به یکی از ۴ شکل زیر باشد:



۱ ۲۴۷ برآوردهای پژوهشگران نشان می‌دهد که میانگین ردپای آب

برای هر فرد در یک سال در حدود 10^6 لیتر یا 10^3 متر مکعب است.

۳ ۲۴۸ با افزایش عدد اتمی در گروه هفدهم جدول تناوبی، نیروی

جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، کاهش می‌یابد. با کاهش نیروی

جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌های ظرفیتی، تمایل اتم‌ها به جذب الکترون کم شده

و واکنش‌پذیری این عناصر نافلزای کاهش می‌یابد. در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها)، با

افزایش عدد اتمی، نقطه‌ی ذوب و جوش این عناصر و دمای لازم برای واکنش

آن‌ها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

۴ ۲۴۹ فرمول مولکولی ترکیب‌های موجود در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳)

و (۴) به ترتیب برابر $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ، $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ، $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ، $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ ، $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$ و $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$

است. با توجه به این که فرمول هر سه ترکیب اول به صورت

است، درصد جرمی کربن در این سه ترکیب با هم برابر است.

۳ ۲۵۰ شعاع اتمی در یک دوره از جدول از چپ به راست کاهش

می‌یابد.

افزایش شعاع اتمی از E به F نشان می‌دهد که F عنصر آغازین دوره بوده و

یک فلز قلیایی است. بنابراین شماره‌ی گروه عنصرها به صورت زیر خواهد بود:

عنصر	A	B	C	D	E	F
شماره گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱

ساختار ترکیب AD_4 (مانند CF_4) به صورت زیر بوده و از مولکول‌های

ناقطبی تشکیل شده است:



۲ ۲۵۱ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در ترکیب داده شده

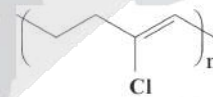
($\text{C}_{18}\text{H}_{24}\text{SO}_4\text{Na}$) برابر ۱۱ و در مالتوز ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) برابر ۱۰ است.

(پ) زنجیر هیدروکربنی و حلقه‌ی بنزنی، بخش‌های ناقطبی ترکیب داده شده را

تشکیل می‌دهند.

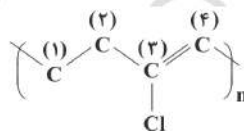
۳ ۲۵۲ واحد تکرارشونده‌ی پلیمر مورد نظر

را می‌توان به صورت مقابل نمایش داد:



ساختار گسترده‌ی واحد تکرارشونده به صورت

مقابل خواهد بود:



برای تشخیص مولکول سازنده‌ی پلیمر، باید پیوند میان دو اتم کربن، یک‌مرتبه

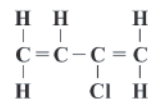
افزایش یابد. با توجه به این که ظرفیت اتم کربن شماره‌ی (۳) برابر ۴ است،

نمی‌توان مرتبه‌ی پیوند میان اتم‌های کربن (۲) و (۳) و نیز مرتبه‌ی پیوند میان

اتم‌های کربن (۳) و (۴) را افزایش داد. با افزایش مرتبه‌ی پیوند میان کربن‌های

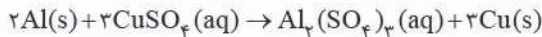
(۱) و (۲) و نیز نمایش اتم‌های هیدروژن، مولکول سازنده‌ی پلیمر مورد نظر به

صورت زیر خواهد بود:



کاهش غلظت Mg^{2+} در نیم سلول آندی، موجب کاهش E° آند و افزایش E° سلول می شود. کاهش غلظت Ag^{+} در نیم سلول کاتدی، موجب کاهش E° کاتد و کاهش E° سلول می شود.

۱ ۲۶۴ معادله ی موازنه شده ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

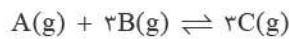
(۱) فراورده ی یونی تولید شده، آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ است که در آب حل می شود و محلول است.

(۲) مجموع ضرایب مولی واکنش دهنده ها برابر ۵ و مجموع ضرایب مولی فراورده ها برابر ۴ است.

(۳) در واکنش دهنده ها ۶ مول یون $(3Cu^{2+}, 3SO_4^{2-})$ و در فراورده ها ۵ مول یون $(2Al^{3+}, 3SO_4^{2-})$ وجود دارد.

(۴) واکنش انجام شده از نوع اکسایش - کاهش بوده و طی آن مقداری گرما آزاد می شود که موجب افزایش دمای مخلوط می شود.

۲ ۲۶۵



مول اولیه	۲	۸	۰
تغییر مول	-X	-3X	+3X
مول تعادلی	2-X	8-3X	3X

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(2-X) + (8-3X) = \frac{6}{100}(2+8) \Rightarrow 10-4X = 6 \Rightarrow X = 1$$

حجم سامانه ۸ لیتر است.

$$K = \frac{[C]^3}{[A][B]^3} = \frac{(\frac{3}{8})^3}{(\frac{2-X}{8})(\frac{8-3X}{8})^3} = \frac{(\frac{3}{8})^3}{\frac{1}{8} \times (\frac{6}{8})^3} = \frac{3 \times 3 \times 3 \times 8}{8 \times 8 \times 8} = 1.125$$

۳ ۲۶۶ به جای R و X به ترتیب باید «انفجاری» و «روی» نوشته شود.

۱ ۲۶۷ به جدول زیر دقت کنید:

ماده	نقطه ی ذوب (°C)	نقطه ی جوش (°C)
N_2	-۲۰۷	-۱۹۶
HF	-۸۳	۱۹
NaCl	۸۰۱	۱۴۱۳

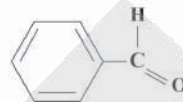
هر چه تفاوت بین نقطه ی ذوب و جوش یک ماده ی خالص بیش تر باشد، آن ماده در گستره ی دمایی بیش تری به حالت مایع است. تفاوت میان نقطه ی ذوب و جوش $NaCl$ ، HF و N_2 به ترتیب برابر با ۶۱۲، ۱۰۲ و ۱۱ درجه ی سانتی گراد است.

۲ ۲۶۸ انرژی فروپاشی شبکه ی بلور Li_2O بیش تر از سه ترکیب یونی دیگر ($NaCl$ و Na_2O ، $LiCl$) است. زیرا بین آنیون ها بار O^{2-} بیش تر

از Cl^- و بین کاتیون ها نیز شعاع Li^+ از شعاع Na^+ کوچک تر است در نتیجه چگالی بار Li^+ از Na^+ بیش تر است.

۲ ۲۵۷ وینیل کلرید در تهیه ی پلی وینیل کلرید به $CH_2=CH-Cl$ کار می رود و دارای ساختار مقابل است:

۴ ۲۵۸ مولکول بنزالدهید دارای چهار پیوند دوگانه است. ساختار این مولکول به صورت زیر است:



مولکول های نفتالن، بنزن، آسپرین و بنزویک اسید به ترتیب دارای ۵، ۳، ۵ و ۴ پیوند دوگانه هستند.

۳ ۲۵۹ معادله ی موازنه شده ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$HCl: pH = 1/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/15} = 10^{-0.067} = 0.85$$

$$= 10^{-0.067} \times 10^{-2} = 0.007$$

$$\frac{\text{میلی لیتر گاز } CO_2}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم اسید (L)} \times \text{غلظت مولی اسید}}{\text{ضریب}}$$

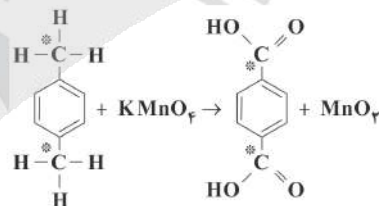
$$\Rightarrow \frac{0.007 \times 0.4}{2} = \frac{x}{1 \times 22400} \Rightarrow x = 313.6 \text{ mL } CO_2$$

۱ ۲۶۰ با رقیق کردن یک محلول اسیدی یا بازی، درجه ی یونش آن افزایش می یابد.

- با رقیق کردن یک محلول بازی، pH آن کاهش می یابد.
- ثابت یونش محلول های اسیدی یا بازی، فقط به دما بستگی دارد.

۴ ۲۶۱ در واکنش مورد نظر که معادله ی ساده شده ی آن در زیر آمده

است، عدد اکسایش Mn از +۷ در $KMnO_4$ به +۴ در MnO_2 رسیده و ۳ واحد کاهش می یابد. هم چنین عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار از -۳ در پارازیلن به +۳ در ترفتالیک اسید رسیده و ۶ واحد افزایش می یابد.



* معادله ی فوق کامل نیست و در نتیجه موازنه نشده است.

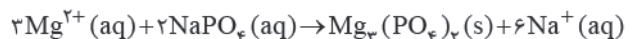
۳ ۲۶۲ به جز عبارت «پ»، بقیه عبارت ها درست هستند.

تیتانیم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است.

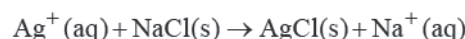
۱ ۲۶۳ در سلول گالوانی «منیزیم - نقره»، Mg آند و Ag کاتد است. در

هر کدام از نیم سلول ها با اضافه کردن ماده ی مورد نظر یک واکنش شیمیایی رخ می دهد و با تشکیل رسوب از غلظت یون های منیزیم و نقره کم می شود:

نیم سلول آندی:

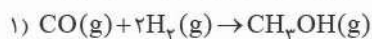


نیم سلول کاتدی:





۳ ۲۶۹ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



برای این‌که ضریب ماده‌ی مشترک در دو واکنش ($\text{CH}_۳\text{OH}$) یکسان شود، کفایت ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۲ ضرب کنیم. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\frac{\text{جرم دی‌استر}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\frac{R_۱}{۱۰۰} \times \frac{R_۲}{۱۰۰} \times \text{جرم گاز هیدروژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{۵۰۰\text{kg H}_۲ \times \frac{۸}{۱۰۰} \times \frac{۷۵}{۱۰۰}}{۴ \times ۲} = \frac{x \text{ kg C}_{۱۰}\text{H}_{۱۰}\text{O}_۴}{۱ \times ۱۹۴}$$

$$\Rightarrow x = ۷۲۷۵\text{kg C}_{۱۰}\text{H}_{۱۰}\text{O}_۴ \equiv ۷/۲۷۵\text{ton C}_{۱۰}\text{H}_{۱۰}\text{O}_۴$$

۴ ۲۷۰ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

$A_۱$ ، $M_۱$ ، $A_۲$ و $M_۲$ به ترتیب اتیلن گلیکول، پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) بدون شرح!

(ب) اتن در دمای اتاق گازی شکل و اتیلن گلیکول به حالت مایع است.

(پ) بررسی‌ها نشان می‌دهد که گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.

(ت) تفاوت جرم مولی ترفتالیک اسید ($\text{C}_۸\text{H}_۶\text{O}_۴$) و پارازایلن ($\text{C}_۸\text{H}_{۱۰}$) برابر با $۶۰ = ۱۰۶ - ۱۶۶$ گرم و جرم مولی اتیلن گلیکول ($\text{C}_۲\text{H}_۶\text{O}_۲$) برابر با ۶۲ گرم است.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

