

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



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



مرکز مشاوره عارف





دفترچه شماره ۲

آزمون جامع (۱)

پنجشنبه ۹۸/۰۳/۲۳

502|B



502B

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- کدام دو رویداد زیستی در دو دوره‌ی پشت سر هم، صورت گرفته است؟

- (۱) پیدایش اولین دایناسور و اولین پرندگان
- (۲) پیدایش اولین تریلوبیت‌ها و اولین دوزیستان
- (۳) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین دایناسور
- (۴) پیدایش اولین گیاه آونددار و اولین گیاه گلدار

۱۰۲- در ابتدای کدام ماه شمسی، احتمال آن‌که فاصله‌ی زمین تا خورشید برابر با متوسط واحد نجومی باشد، بیش‌تر است؟

- (۱) تیر (۲) مرداد (۳) دی (۴) فروردین

۱۰۳- کدام گزینه عامل مؤثرتری در شکافته‌شدن پوسته‌ی شرقی آفریقا می‌باشد؟

- (۱) تنش‌های کششی در منطقه
- (۲) زمین‌لرزه‌های متعدد و تشکیل گسل‌های فراوان
- (۳) کشیده‌شدن این پوسته توسط شبه‌جزیره‌ی عربستان
- (۴) جریان‌های همرفتی خمیرکره

۱۰۴- از آغاز شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی تا تشکیل سیاره‌ی زمین به صورت کره‌ی مذاب، حدود چند میلیارد سال اختلاف زمانی وجود دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۴/۶ (۳) ۱/۴ (۴) ۱

۱۰۵- مجموع درصد وزنی کدام دو عنصر در پوسته‌ی زمین از بقیه بیش‌تر است؟

- (۱) سیلیسیم و پتاسیم
- (۲) کلسیم و آهن
- (۳) آلومینیوم و منیزیم
- (۴) آهن و آلومینیوم

۱۰۶- در کانسنگ مس، کانه و باطله به ترتیب و می‌باشند.

- (۱) هماتیت - کوارتز
- (۲) کالکوپیریت - کوارتز
- (۳) کالکوپیریت - بوکسیت
- (۴) هماتیت - بوکسیت

۱۰۷- کدام‌یک از ذخایر زیر می‌تواند به صورت رگه‌ی معدنی در یک کانسار یافت شود؟

- (۱) پلاتین
- (۲) مسکوویت
- (۳) کروم
- (۴) سرب

۱۰۸- منظور از مهاجرت اولیه‌ی نفت کدام است؟

- (۱) جدایی نفت از گاز و آب در تله‌ی نفتی
- (۲) حرکت رو به بالای نفت، گاز و آب از سنگ مادر
- (۳) جدا شدن نفت، گاز و آب از یک‌دیگر در سنگ مادر نفت
- (۴) حرکت نفت به سمت بالا در تله‌ی نفتی

۱۰۹- در یک منطقه آب زیرزمینی به تدریج به سطح زمین رسیده است، کدام موارد به ترتیب در این منطقه شکل گرفته است؟

- (۱) چشمه - شوره‌زار
- (۲) باتلاق - برکه
- (۳) برکه - باتلاق
- (۴) برکه - چشمه

۱۱۰- در صورت مساوی بودن مقادیر یون‌ها در یک آب سخت، تأثیر کدام یون بر تعیین مقدار سختی آب بیش‌تر است؟

- (۱) منیزیم
- (۲) پتاسیم
- (۳) سدیم
- (۴) کلسیم

۱۱۱- در ابتدای تشکیل آبخوان، منطقه‌ی اشباع در کدام افق خاک تشکیل می‌شود؟

- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) سنگ بستر

۱۱۲- به طور میانگین در طی زمان ۵۰ سال، حدوداً چند سانتی‌متر خاک تشکیل می‌شود؟

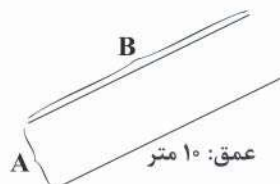
- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۱



۱۱۳- کدام دسته از سنگ‌های زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها می‌باشند؟

- (۱) هورنفلس، ماسه‌سنگ، کوارتزیت
(۲) گابرو، شیل، شیست
(۳) کوارتزیت، گابرو، شیل
(۴) ماسه‌سنگ، سنگ آهک کارستی، شیست

۱۱۴- شکل زیر، بخشی از یک کانال در سطح زمین را نشان می‌دهد. A و B به ترتیب چه اعدادی (برحسب متر) باشند تا شکل، یک ترانشه را نمایش دهد؟



- (۱) ۱۰ - ۱۰۰
(۲) ۵ - ۱۰
(۳) ۲۰ - ۲۰
(۴) ۲ - ۵۰

۱۱۵- کدام مورد زیر، از نظر کاربرد با سایر موارد تفاوت دارد؟

- (۱) nailing
(۲) گمانه
(۳) گابیون
(۴) دیوار حائل

۱۱۶- از کدام مواد، در بخش زیرسازی و روسازی جاده‌ها به طور مشترک استفاده می‌شود؟

- (۱) قطعات ریز و درشت سنگی
(۲) رس و ماسه
(۳) ماسه و شن
(۴) ماسه و لای

۱۱۷- پتاسیم فسفر، در طبقه‌بندی عناصر قرار می‌گیرد.

- (۱) برخلاف - اصلی
(۲) همانند - اصلی
(۳) برخلاف - فرعی
(۴) همانند - فرعی

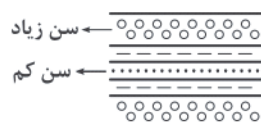
۱۱۸- مصرف آب در یک روستا، سبب ایجاد لکه‌های پوستی در بدن ساکنان روستا شده است. کدام گزینه درست است؟

- (۱) در نزدیکی روستا معدن سرب و روی قرار دارد.
(۲) چشمه‌های آب گرم زیادی در نزدیکی روستا وجود دارد.
(۳) سنگ‌های منطقه حاوی مقادیر زیادی کانی پیریت می‌باشند.
(۴) بارندگی و فرسایش شدید، سبب تجمع مواد سمی در خاک و آب شده است.

۱۱۹- وجود کانسنگ گالن در یک منطقه، با ایجاد کدام بیماری رابطه دارد؟

- (۱) کم‌خونی
(۲) آسیب به مفاصل
(۳) سرطان پوست
(۴) آسیب به دستگاه عصبی

۱۲۰- در شکل زیر، نوع تنش و واکنش به ترتیب چگونه بوده است؟



- (۱) فشاری - شکستگی
(۲) کششی - شکستگی
(۳) کششی - خمیرسان
(۴) فشاری - خمیرسان

۱۲۱- کدام نوع موج زمین‌لرزه می‌تواند قطر زمین را طی کند؟

- (۱) اولیه
(۲) عرضی
(۳) لاو
(۴) ریلی

۱۲۲- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) غلظت گدازه‌های آتشفشانی با شیب مخروط آتشفشان رابطه‌ی مستقیم دارد.
(۲) توف در اثر تجمع ذرات تفر و لاوا در دریاها، کم‌عمق، تشکیل می‌شود.
(۳) مرحله‌ی فومرولی آتشفشان، با خروج گازها از دهانه همراه است.
(۴) پوسته‌ی جدید اقیانوسی به علت خروج مواد مذاب از رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی، تشکیل می‌شود.



۱۲۳- بزرگی و شدت زمین لرزه به ترتیب چگونه اندازه گیری می شوند؟

- (۱) مشاهده ی مستقیم از محل زلزله - اطلاعات لرزه نگارها
- (۲) اطلاعات لرزه نگارها - مشاهده ی مستقیم از محل زلزله
- (۳) مشاهده ی مستقیم از محل زلزله - محاسبه ی بزرگ ترین دامنه ی امواج
- (۴) اطلاعات لرزه نگارها - محاسبه ی بزرگ ترین دامنه ی امواج

۱۲۴- کدام خصوصیت مربوط به پهنه ی زمین ساختی زاگرس نمی باشد؟

- (۱) دارای ذخایر بارزش نفت و گاز است.
- (۲) سنگ های اصلی آن از نوع رسوبی می باشد.
- (۳) فروانش تیس نوین به زیر ایران مرکزی در این پهنه مشاهده می شود.
- (۴) دارای چین خوردگی تاقدیس و ناودیس های متوالی است.

۱۲۵- قله های آتشفشانی تفتان و دماوند از نظر ، مشابه هم و از لحاظ ، با هم متفاوت اند.

- (۱) نوع فعالیت - مواد خروجی
- (۲) جهت قرارگیری در کشور - نوع فعالیت
- (۳) نوع فعالیت - جهت قرارگیری در کشور
- (۴) مواد خروجی - نوع فعالیت



DriQ.com

ریاضیات



502B

۱۲۶- جمله‌ی چندم دنباله‌ی حسابی ... ۵، $4 + \sqrt{2}$ ، $3 + 2\sqrt{2}$ ، برابر $52 - 47\sqrt{2}$ است؟

- (۴) ۵۱ (۳) ۵۰ (۲) ۴۹ (۱) ۴۸

۱۲۷- اگر $x = \log(\sqrt{2}-1) + \log(\sqrt{2}+1)$ و $y = 10^x - 3$ باشد، حاصل $\log_p y$ کدام است؟

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

۱۲۸- اگر $1 + 2 \sin x \cos x = 2(\sin x + \cos x)$ باشد، حاصل $\tan^3 x + \sqrt[3]{\tan x}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲
(۳) -۲ (۴) -۱

۱۲۹- حاصل عبارت $A = \frac{1}{1 + \tan^2 \alpha} + \frac{1}{1 + \tan^2 \beta}$ به‌ازای $\alpha = 12^\circ$ و $\beta = 78^\circ$ چقدر است؟

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

۱۳۰- به‌ازای چند عدد صحیح، نمودار تابع $y = x^2 - 4x - 8$ پایین‌تر از نمودار تابع $y = |x - 2|$ قرار می‌گیرد؟

- (۵) ۵ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۱- اگر یکی از ریشه‌های معادله‌ی $4b^2 + 4 + (b+1)\pi x = (b^2+1)x^2 + (b+1)\pi x - 3$ باشد، مربع ریشه‌ی دیگر کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{16}{9}$
(۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{9}{16}$

۱۳۲- روی کارت‌هایی اعداد ۱، ۲، ۳ و ۴ نوشته‌ایم. با سه تا از این کارت‌ها اعداد سه‌رقمی می‌سازیم. با چه احتمالی این عدد بر ۴ بخش‌پذیر است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{8}$
(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۳۳- اگر نقطه‌ی $A(1, 2)$ بر تابع $y = f(x)$ واقع شود، نقطه‌ی متناظر A بر روی تابع $g(x) = 2 - 3f(2x-1)$ کدام است؟

- (۱) $(1, 0)$ (۲) $(1, -4)$
(۳) $(2, 1)$ (۴) $(3, -1)$

۱۳۴- ضابطه‌ی تابع وارون $f(x) = x + 2\sqrt{x} + 1$ کدام است؟

- (۱) $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x} + 1, x \geq 1$
(۲) $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x} + 1, x \geq 0$
(۳) $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x}, x \geq 1$
(۴) $f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x}, x \geq 0$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- اگر $f(x) = x^2 + bx + c$ ، $f(2) \in \mathbb{Z}$ و $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] = 4$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۳

۱۳۶- اگر انحراف از میانگین داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_5$ ، مقادیر ۵، $k-1$ ، ۰، -2 ، -3 باشد، واریانس داده‌ها کدام است؟

- (۱) $7/8$
(۲) $7/6$
(۳) $7/4$
(۴) $7/7$

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

- (۱) $-\frac{3}{4}$
(۲) $-\frac{13}{4}$
(۳) $-\frac{1}{4}$
(۴) $\frac{1}{4}$

۱۳۸- دوزنقه‌ی شکل زیر را حول خط d دوران داده، سپس شکل حاصل را با صفحه‌ی شامل خط d برش داده‌ایم. مساحت سطح مقطع چقدر است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۶
(۳) ۱۸
(۴) ۲۰

۱۳۹- اگر $x^2 + y^2 + 2x - 6y + k = 0$ یک دایره باشد، حدود k کدام است؟

- (۱) $k < 10$
(۲) $k > 10$
(۳) $k < 12$
(۴) $k > 12$

۱۴۰- اگر $F(1, -2)$ و $F'(3, -10)$ دو کانون یک بیضی باشند، آنگاه معادله‌ی قطر کوچک بیضی کدام است؟

- (۱) $x = 4y - 26$
(۲) $y = 4x - 26$
(۳) $x = 4y + 26$
(۴) $y = 4x + 26$

۱۴۱- در دوزنقه‌ای که طول قاعده‌ها ۴ و ۹ و طول ساق‌ها ۴ و ۵ باشد، ساق‌ها را امتداد می‌دهیم. محیط مثلث ساخته‌شده در خارج دوزنقه چقدر است؟

- (۱) $11/4$
(۲) $11/2$
(۳) $12/2$
(۴) $12/1$

۱۴۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 4}{x^2 - 9} = 2$ باشد، مشتق $g(x) = \frac{f(3x)}{\sqrt{x}}$ در $x=1$ چقدر است؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۳۶
(۳) ۳۲
(۴) ۳۴



۱۴۳- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{4}{x^2}$ در فاصله $[1, 2]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر در نقطه‌ی c برابر است. مقدار c^3 کدام است؟

$$\frac{3}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

$$\frac{8}{9} \quad (4)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

۱۴۴- کم‌ترین مقدار تابع $y = x^2 - 4x + a$ برابر ۳ است. $f(2)$ کدام است؟

$$14 \quad (2)$$

$$12 \quad (1)$$

$$8 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

۱۴۵- اگر a و b دو عدد مثبت باشند، حداقل مقدار $A = \frac{a}{b+1} + \frac{b+1}{2a} + \sqrt{2}$ چقدر است؟

$$2\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

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

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

۱۴۶- اگر $f(\sin x) = \tan^2 x + \cos^2 x$ باشد، $f(\frac{1}{3})$ چقدر است؟

$$2\frac{1}{72} \quad (2)$$

$$2\frac{1}{73} \quad (1)$$

$$1\frac{1}{72} \quad (4)$$

$$1\frac{1}{73} \quad (3)$$

۱۴۷- با ارقام عدد ۴۳۲۵۹، اعداد شش‌رقمی نوشته‌ایم. در چند عدد حداقل دو رقم زوج به کار رفته است؟

$$2^2 \times 5^4 \quad (2)$$

$$2^2 \times 3 \times 5^5 \quad (1)$$

$$2^2 \times 3 \times 5^4 \quad (4)$$

$$2^2 \times 5^5 \quad (3)$$

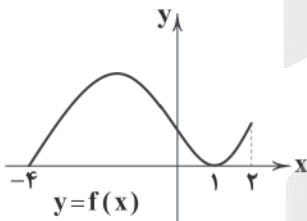
۱۴۸- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه‌ی تابع $m(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-x^2}} + \sqrt{f(2x)}$ کدام است؟

$$[0, 1] \quad (1)$$

$$[0, 1) \quad (2)$$

$$(0, 1] \quad (3)$$

$$(0, 2] \quad (4)$$



۱۴۹- قرینه‌ی نقطه‌ی $A(3, 1)$ نسبت به خط $y = 2x$ کدام است؟

$$(0, 3) \quad (2)$$

$$(1, 3) \quad (1)$$

$$(-1, 3) \quad (4)$$

$$(0, 4) \quad (3)$$

۱۵۰- اگر $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(x-1)^2 + b(x+2)^2}{bx^2 + (2x-1)^2} = 3$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2b}{2bx+11}$ کدام است؟

$$+\infty \quad (2)$$

$$-\infty \quad (1)$$

$$-\frac{11}{2} \quad (4)$$

$$0 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۱۵۱- واریانس ۵۲ داده‌ی آماری برابر ۲ است. اگر دو داده که برابر میانگین هستند از بین داده‌ها حذف شود، واریانس ۵۰ داده‌ی باقی‌مانده چقدر خواهد بود؟

$$۲/۰۸ \quad (۲)$$

$$۲/۸ \quad (۱)$$

$$۲/۰۶ \quad (۴)$$

$$۲/۶ \quad (۳)$$

۱۵۲- در مورد اکسترهای نسبی تابع $f(x) = \begin{cases} [x] & x \notin \mathbb{Z} \\ x-1 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ کدام گزینه صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۲) همه‌ی نقاط $\mathbb{R}$ برای این تابع اکسترمم نسبی‌اند.

(۱) نقاط با طول صحیح $\max$ نسبی‌اند.

(۴) این تابع فاقد اکسترمم نسبی است.

(۳) نقاط غیرصحیح فقط $\min$ نسبی‌اند.

۱۵۳- حاصل $A = \sqrt{\sqrt{5} + \sqrt{6}} \sqrt[4]{11 - \sqrt{12}}$ کدام است؟

$$۱ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

۱۵۴- در جعبه‌ی A، ۸ مهره‌ی آبی و ۱۰ مهره‌ی قرمز و در جعبه‌ی B، تعدادی مهره‌ی آبی قرار دارد. تاسی را پرتاب می‌کنیم، اگر عدد کم‌تر از ۳

رو شود از جعبه‌ی A و در غیر این صورت از جعبه‌ی B مهره‌ای خارج می‌کنیم. اگر مهره خارج شده آبی باشد، تقریباً با چه احتمالی از

جعبه‌ی B انتخاب شده است؟

$$۰/۷۸ \quad (۲)$$

$$۰/۹ \quad (۱)$$

$$۰/۹۱ \quad (۴)$$

$$۰/۸۲ \quad (۳)$$

۱۵۵- یکی از جواب‌های معادله‌ی $\cos 2x + \sqrt{3} \cos x = 2$ کدام است؟

$$2k\pi - \frac{\pi}{3} \quad (۲)$$

$$2k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (۱)$$

$$k\pi + \frac{\pi}{6} \quad (۴)$$

$$2k\pi - \frac{\pi}{6} \quad (۳)$$



DriQ.com

زیست‌شناسی



502B

۱۵۶- می‌توان انتظار داشت در یک یاخته‌ی جانوری، هر مولکولی که قطعاً

- (۱) با صرف انرژی زیستی وارد یاخته می‌شود - از روش انتقال فعال استفاده کرده است.
- (۲) بدون صرف انرژی زیستی وارد یاخته می‌شود - در جهت شیب غلظت حرکت کرده است.
- (۳) به کمک پروتئین از غشای پلاسمایی عبور می‌کند - برخلاف شیب غلظت خود در حال حرکت است.
- (۴) در جهت شیب غلظت خود در حال حرکت است - بدون کمک پروتئین غشایی منتقل شده است.

۱۵۷- در روده‌ی بزرگ انسان، لایه‌ی همانند لایه‌ی نمی‌تواند دارای باشد.

- (۱) مخاطی - زیرمخاطی - غده‌های ترشخی
- (۲) بیرونی - مخاطی - شبکه‌ی نورونی
- (۳) مخاطی - ماهیچه‌ای - بافت پیوندی سست
- (۴) بیرونی - زیرمخاطی - یاخته‌های پوششی

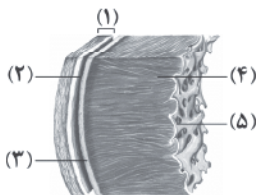
۱۵۸- در دستگاه گوارش یک فرد سالم، هر آنزیم ترشح‌شده از قطعاً

- (۱) غده‌ای که در زیر معده و موازی با آن قرار دارد - مصرف مولکول‌های آب درون روده‌ی باریک را افزایش می‌دهد.
- (۲) محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها - در گوارش شیمیایی غذا نقش دارد.
- (۳) بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش - به صورت غیرفعال ترشح شده است.
- (۴) لوزالمعده - تحت تأثیر هورمون سکرترین به میزان بیش‌تری ترشح می‌شود.

۱۵۹- در یک فرد سالم و بالغ، حجم هوای جاری حجم هوای باشد.

- (۱) نمی‌تواند بیش‌تر از دو برابر - مرده
- (۲) نمی‌تواند کم‌تر از - ذخیره‌ی دمی
- (۳) می‌تواند کم‌تر از نصف - باقی‌مانده
- (۴) می‌تواند بیش‌تر از - بازدمی عادی

۱۶۰- چند مورد، درباره‌ی بخش‌های مشخص‌شده در شکل زیر به درستی بیان نشده است؟

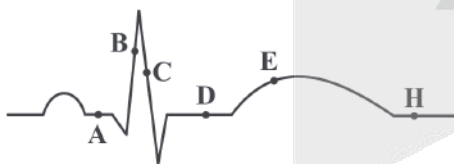


- (الف) بخش (۳) همانند بخش (۱)، می‌تواند دارای رگ‌ها و اعصاب قلب باشد.
- (ب) مایع موجود در بخش (۲)، می‌تواند به حرکات روان قلب در حفره‌ی قفسه‌ی سینه کمک کند.
- (ج) اسکلت فیبری، می‌تواند به استحکام چین‌خوردگی‌های بخش (۵)، کمک کند.
- (د) همه‌ی یاخته‌های بخش (۴) در اثر تحریک عصبی منقبض می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- شکل زیر، بخشی از نوار قلب در فردی سالم را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در نقطه‌ی نقطه‌ی»



- (۱) A همانند C، جریان الکتریکی در شبکه‌ی گرهی دیواره‌ی ماهیچه‌ی بطنی انتشار می‌یابد.
- (۲) E برخلاف A، فشار خون درون آئورت به بیش‌ترین مقدار ممکن نزدیک است.
- (۳) B برخلاف C، حجم خون درون پایین‌ترین حفرات قلبی در حال افزایش است.
- (۴) D همانند H، صداهای قلبی شنیده نمی‌شود.

۱۶۲- در دستگاه گردش مواد انسان، نوعی مویرگ که در مغز استخوان یافت می‌شود نوعی مویرگ که در غدد درون‌ریز وجود دارد،

- (۱) برخلاف - منافذ گسترده‌ای در غشای یاخته‌های پوششی موجود در دیواره‌ی خود دارد.
- (۲) همانند - تبادل مواد را از طریق حفره‌های موجود در دیواره‌ی خود انجام می‌دهد.
- (۳) همانند - قابلیت تراگذاری برای گویچه‌های سفید خون را دارد.
- (۴) برخلاف - در دستگاه گوارش یافت نمی‌شود.

۱۶۳- در خون انسان، همه‌ی انواع گویچه‌های سفیدی که دارند، قطعاً

- (۱) هسته‌ی تکی - یاخته‌ی اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند.
- (۲) میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن - توسط یاخته‌های بنیادی لنفوفیدی ساخته می‌شوند.
- (۳) میان‌یاخته‌ی بدون دانه - در گره‌های لنفی اطراف بزرگ‌ترین سرخرگ بدن تولید می‌شوند.
- (۴) هسته‌ی دوقسمتی - می‌توانند با عبور از دیواره‌ی مویرگ‌ها، در بافت‌ها پراکنده شوند.

۱۶۴- کدام گزینه در رابطه با هر جانوری که در دستگاه گردش خون خود، شبکه‌ای مرتبط از سه نوع رگ خونی دارد، به درستی ذکر شده است؟

- (۱) کلیه‌های آن به دفع مواد زائد نیتروژن دار می‌پردازند.
- (۲) گردش خون در آن از دو حالت ساده یا مضاعف خارج نیست.
- (۳) قطعاً فاقد ترشحات مخاطی در سطح بدن خود است.
- (۴) تبادل مواد غذایی، دفعی و گازهای تنفسی را در مویرگ‌های خود انجام می‌دهند.

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

«در هر جانور دارای، قطعاً»

- (۱) پروتوفریدی - بخش عمده‌ی نیتروژن دفعی از طریق این سامانه دفع می‌شود.
- (۲) گردش خون مضاعف - خوناب با عبور از منافذ مویرگ به کلیه تراوش می‌شود.
- (۳) سامانه‌ی دفعی پیشرفته‌تر از پروتوفریدی - ساده‌ترین گردش خون بسته مشاهده می‌شوند.
- (۴) لوله‌ی مالپیگی - با انتقال فعال مواد دفعی به راست‌روده وارد می‌شود.

۱۶۶- در گیاهان علفی، هر اندامکی که.....، برخلاف هر اندامکی که..... نمی‌تواند.....

- (۱) ترکیبات رنگی داشته باشد - سبب تورژسانس یاخته‌ها می‌گردد - به ذخیره‌ی شیرابه پردازد.
- (۲) سبب بهبود کارکرد مغز می‌شود - به ذخیره‌ی نشاسته می‌پردازد - مقدار فراوانی گلوتن داشته باشد.
- (۳) درون آن کاروتنوئید وجود دارد - به فتوسنتز می‌پردازد - در اندام‌های غیرهوایی مشاهده شود.
- (۴) سبب قرمز بودن گوجه‌فرنگی می‌شود - گلوتن ذخیره می‌کند - دارای رنگ آنتوسیانین باشد.

۱۶۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای برگ گیاهان دولپه‌ای،»

- (۱) همانند - یاخته‌های آوند آبکش در سطح بالاتری نسبت به آوند چوبی قرار گرفته‌اند.
- (۲) برخلاف - میانبرگ‌های نرده‌ای در فاصله‌ی بین روپوست رویی و زیرین مشاهده نمی‌شوند.
- (۳) همانند - پهنک برگ به کمک دمبرگ به گره‌های موجود بر روی ساقه متصل شده است.
- (۴) برخلاف - یاخته‌های غلاف آوندی در اطراف آوند چوب و آبکش قرار نگرفته است.

۱۶۸- در یک گیاه علفی، هر یاخته‌ای که، قطعاً.....

- (۱) در روپوست ریشه مشاهده می‌شود - در جذب آب و مواد معدنی مورد نیاز گیاه نقش دارد.
- (۲) سبب هدایت شیرهای خام درون گیاه می‌شود - آب می‌تواند از دیواره‌ی عرضی آن عبور کند.
- (۳) در بافت آوندی سبب افزایش استحکام می‌شود - در هدایت شیرهای خام به سرتاسر گیاه نقش دارد.
- (۴) به طور دائم در حال تقسیم باشد - نمی‌تواند یاخته‌های روپوستی چوب‌پنبه‌ای شده ایجاد کند.

۱۶۹- دورترین بخش ساقه‌ی مغز انسان از مرکز تقویت پیام‌های حسی، در کدام یک از موارد زیر می‌تواند مؤثر باشد؟

- (۱) بروز سازوکارهای نخستین خط دفاعی بدن انسان
- (۲) تنظیم ترشح نوعی مایع دارای ترکیبات نمکی
- (۳) نقش در فعالیت‌های بینایی و شنوایی و حرکت
- (۴) بروز پاسخ افزایش کلی دمای بدن

۱۷۰- کدام گزینه، ویژگی یاخته‌های درگیر در انعکاس عقب کشیدن دست محسوب می‌شود که در داخل نخاع، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کنند؟

- (۱) با کمک رشته‌های عصبی خود در تشکیل اعصاب نخاعی نقش دارند.
- (۲) پیام‌های عصبی را به صورت جهشی از جسم یاخته‌ای خود خارج می‌کنند.
- (۳) پیام عصبی را به یاخته‌ی دارای چندین رشته‌ی عصبی دندریت منتقل می‌کنند.
- (۴) با کمک چندین رشته‌ی عصبی، پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای خود وارد می‌کنند.

۱۷۱- بخشی از مغز گوسفند که در دو طرف رابط سه‌گوش قرار دارد، معادل بخشی از مغز انسان است که.....

- (۱) جزیی از بالاترین قسمت ساقه‌ی مغز محسوب می‌شود.
- (۲) توانایی ترشح هورمون مؤثر بر تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی را دارد.
- (۳) باعث برقراری ارتباط بین یاخته‌های مختلف مرکز حفظ تعادل بدن می‌شود.
- (۴) شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده‌ی مایع مغزی - نخاعی را در خود جای داده است.



۱۷۲- به طور معمول در بدن انسان، گیرنده‌های در پاسخ به

- (۱) شیمیایی زیرپهنج - افزایش فشار اسمزی پلاسما، آزادسازی هورمون از یاخته‌های پوششی را تحریک می‌کنند.
 - (۲) شیمیایی مؤثر بر تنظیم تنفس - تغییر غلظت اکسیژن خون، آزاد شدن ناقل عصبی از بالاترین بخش ساقه‌ی مغز را تحریک می‌کنند.
 - (۳) حساس به فشار خون سرخرگ ششی - نیروی وارد بر دیواره‌ی این سرخرگ، با ارسال پیام عصبی به مرکزی در مغز، فشار خون را تنظیم می‌کنند.
 - (۴) کششی دیواره‌ی مثانه - افزایش حجم ادرار مثانه، با ارسال پیام به نخاع، موجب بیرون راندن میکروب از برخی مجاری مخاطی می‌شوند.
- ۱۷۳- هر بخش شفاف کروی چشم که با کمک میتوکندری یاخته‌های خود توانایی تولید آدنوزین تری فسفات به روش اکسایشی را دارد،
 (۱) به یکی از لایه‌های اصلی کروی چشم تعلق دارد.
 (۲) در برخی افراد نزدیک‌بین دچار اختلال می‌شود.
 (۳) در همگرا کردن پرتوهای نور نقش دارد.
 (۴) در نتیجه‌ی انقباض ماهیچه‌های کروی چشم، قطورتر می‌شود.

۱۷۴- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در بدن فردی سالم و ایستاده همه‌ی استخوان‌هایی که دارند؛ قطعاً»

- (الف) با استخوان نیم‌لگن، مفصل - به اسکلت جانبی بدن تعلق دارند.
 (ب) به جناغ سینه، اتصال - در ذخیره‌ی یون‌های کلسیم و فسفات مؤثر هستند.
 (ج) در تشکیل ستون مهره‌ها، نقش - در محافظت از یاخته‌های طناب عصبی پشتی نقش دارند.
 (د) در تشکیل مفصل لغزنده، نقش - دارای هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی در ساختار خود هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۵- چند مورد، فقط در ارتباط با گروهی از رشته‌های پروتئینی موجود در تارهای ماهیچه‌ی اسکلتی درست است؟

- (الف) دارای اتصال به خط Z هستند.
 (ب) فاقد توانایی تغییر طول هستند.
 (ج) توانایی اتصال به مولکول ATP را دارند.
 (د) در نوار تیره‌ی سارکومر دیده می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۶- به دنبال افزایش ترشح هورمون در بدن فرد نابالغ، قطعاً افزایش می‌یابد.

- (۱) گاسترین - احتمال آسیب دیدگی دیواره‌ی روده‌ی باریک همانند میزان اسیدیته‌ی خون
- (۲) کلسی‌تونین - میزان بازجذب کلسیم در کلیه‌ها برخلاف میزان برداشت کلسیم از بافت استخوانی
- (۳) آلدوسترون - احتمال تحریک گیرنده‌های شیمیایی هیپوتالاموس همانند میزان نیروی وارد به دیواره‌ی سرخرگ آئورت
- (۴) رشد - فاصله‌ی صفحات غضروفی دو انتهای استخوان ران برخلاف مدت زمان چرخه‌ی یاخته‌ای در یاخته‌های غضروفی این صفحات رشد

۱۷۷- همه‌ی هورمون‌هایی که از آزاد می‌شوند، قطعاً

- (۱) یاخته‌های پوششی هیپوفیز - در همین غده ساخته شده‌اند.
- (۲) یاخته‌های عصبی مغز - فعالیت غدد درون‌ریز دیگری را تنظیم می‌کنند.
- (۳) یاخته‌ی بخش قشری غده‌ی فوق‌کلیه - در پاسخ بدن به تنش‌های طولانی مدت نقش دارند.
- (۴) پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن - با اتصال به گیرنده‌ی خود در یاخته‌های روده، جذب برخی مواد را افزایش می‌دهند.

۱۷۸- در بدن یک فرد سالم، هر یاخته‌ی ایمنی دومین خط دفاعی بدن انسان که توانایی را دارد، قطعاً قادر به نیست.

- (۱) ارائه‌ی قسمت‌هایی از میکروب به لنفوسیت‌ها - عبور از دیواره‌ی رگ‌های لنفی
- (۲) از بین بردن گویچه‌های قرمز مرده - مبارزه با میکروب‌ها طی التهاب
- (۳) تبدیل شدن به یاخته‌های ایمنی دیگری - ترشح ترکیبات ضدانگلی
- (۴) بیگانه‌خواری میکروب‌ها - ترشح مواد گشادکننده‌ی رگ‌ها

۱۷۹- در حین تقسیم یاخته‌های سرلادی جوانه‌ی رأسی گیاه زیتون، در حد فاصل بین مضاعف شدن تعداد مولکول‌های دنا‌ی درون هسته و

مضاعف شدن تعداد کروموزوم‌های یاخته، بروز کدام‌یک از موارد زیر قابل انتظار است؟

- (۱) بررسی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم
- (۲) قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای هسته
- (۳) کاهش میزان فشردگی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
- (۴) مضاعف شدن تعداد میانک‌های موجود در یاخته



۱۸۰- همه‌ی جانورانی که دارای هستند،

- (۱) دو طناب عصبی موازی - به صورت انگلی زندگی می‌کنند.
- (۲) خط جانبی - در اسکلت درونی بدن خود واجد یاخته‌های غضروفی هستند.
- (۳) چشم مرکب - مایع واجد گازهای تنفسی را از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردانند.
- (۴) ساده‌ترین شبکه‌ی عصبی - با کمک آنزیم‌های یاخته‌های لوله‌ی گوارش خود، مواد غذایی را تجزیه می‌کنند.

۱۸۱- اکثر جانورانی که ، قطعاً

- (۱) گرده‌افشانی را برعهده دارند - یک طناب عصبی در سطح شکمی بدن خود دارند.
- (۲) در آب زندگی می‌کنند - برای لقاح، به وجود اندام‌های تولیدمثلی تخصص یافته نیاز دارند.
- (۳) اسکلت درونی استخوانی دارند - در دستگاه عصبی خود دارای تقسیم‌بندی محیطی و مرکزی هستند.
- (۴) پیام‌های چشم مرکب را به مغزی واجد گره‌های به هم جوش خورده وارد می‌کنند - قادر به مشاهده‌ی پرتوهای فرابنفش نیز هستند.

۱۸۲- در طی واکنش‌های تنفس هوازی هرگاه می‌شود، قطعاً می‌گردد.

- (۱) قند دوفسفاته، مصرف - پیرووات، تولید
- (۲) NADH، تولید - کربن دی‌اکسید، آزاد
- (۳) ترکیب شش‌کربنی، تولید - مولکول ADP، ایجاد
- (۴) FAD به $FADH_2$ ، تبدیل - یک جفت الکترون، مصرف

۱۸۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در طی واکنش‌های مربوط به در بیش از یک مرحله می‌شود.»

- (۱) قندکافت - ترکیب سه‌کربنی و واجد فسفات، تولید
- (۲) چرخه‌ی کربس - ترکیب چهارکربنی، تولید
- (۳) قندکافت - گروه فسفات از مولکول ATP، آزاد
- (۴) چرخه‌ی کربس - مولکول کربن دی‌اکسید، آزاد

۱۸۴- در طی واکنش‌های چرخه‌ی کالوین در حد فاصل بین تولید نخستین ترکیب قندی و بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات، امکان بروز چند مورد زیر

وجود ندارد؟

الف) اکسایش مولکول NADPH	ب) جدا شدن فسفات از مولکول ATP
ج) مصرف شدن مولکول کربن دی‌اکسید	د) تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۱۸۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«هر گیاهی که تثبیت کربن دی‌اکسید را هم در شب و هم در روز انجام می‌دهد، برخلاف هر گیاهی که تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در روز انجام می‌دهد،»

- الف) در طی فتوسنتز، ترکیبی چهارکربنی و اسیدی تولید می‌کند.
- ب) کربن دی‌اکسید را در بیش از یک مسیر آنزیمی تثبیت می‌کند.
- ج) توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید در بیش از یک نوع یاخته را دارد.
- د) توانایی زیادی برای مقابله با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو دارد.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۱۸۶- کدام گزینه در ارتباط با جایگاهی از ریبوزوم که آنتی‌کدون مربوط به آخرین آمینواسید زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی از آن خارج می‌شود، درست است؟

- (۱) عامل پایان ترجمه به آن وارد می‌شود.
- (۲) امکان تشکیل پیوند پپتیدی در آن وجود دارد.
- (۳) در مرحله‌ی آغاز ترجمه توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.
- (۴) محل خروج نخستین رنای ناقل از ریبوزوم محسوب می‌شود.

۱۸۷- کدام گزینه درباره‌ی تنظیم بیان ژن در باکتری مورد استفاده در آزمایش‌های مزلسون و استال، درست است؟

- (۱) در پی ورود لاکتوز به درون یاخته، پروتئین مهارکننده از راه‌انداز جدا می‌شود.
- (۲) اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده، موجب اتصال رنابسپاراز ۲ به توالی راه‌انداز می‌شود.
- (۳) اتصال عامل فعال‌کننده به رنابسپاراز، امکان حرکت حباب رونویسی در طول دنا باکتری را فراهم می‌کند.
- (۴) با اتصال لاکتوز به اپراتور، امکان رونویسی از روی ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی آن فراهم می‌شود.



۱۸۸- با توجه به آزمایشات مزلسون و استال، دور همانندسازی دناى حلقوی در باکتری اشرشیاکلاى، طرح ارائه شده برای همانندسازی به روش را رد می‌کند و پس از گریز دادن دناى این یاخته در سانتریفیوژ، یک نوار دارای تشکیل شد.

(۱) دوم - حفاظتی - نیتروژن ^{14}N در بالای لوله

(۲) دوم - غیرحفاظتی - نیتروژن ^{15}N در بالای لوله

(۳) اول - حفاظتی - هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانه‌ی لوله

(۴) اول - غیرحفاظتی - ایزوتوپ سنگین نیتروژن در پایین لوله

۱۸۹- فردی که از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) است،

(۱) Hb^SHb^S - پدر یا مادری دارد که بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی خود فاقد ال Hb^A هستند.

(۲) Hb^AHb^S - به هنگام آلوده شدن با انگل مولد مالاریا، مقدار محتویات دانه‌های اتوزینوفیل‌هایش کاهش می‌یابد.

(۳) Hb^AHb^A - درصد حجمی یاخته‌های خونی آن همواره از فردی که از نظر این بیماری ناقل است، بیش‌تر می‌باشد.

(۴) Hb^AHb^S - در مناطق مالاریاخیز، شانس بیش‌تری نسبت به فرد دارای ژن‌نمود خالص، در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد دارد.

۱۹۰- لنفوسیت‌های B پس از برخورد با آنتی‌ژن سطحی نوعی میکروب، تقسیم می‌شوند. در این یاخته‌ها، بلافاصله از فاصله گرفتن دو رشته‌ی دنا در محلی از آن، امکان وجود ندارد.

(۱) قبل - باز شدن پیچ‌خوردگی بخش‌هایی از دنا به دور هستون‌ها

(۲) بعد - افزایش فشار اسمزی هسته به دنبال تشکیل پیوند فسفو دی‌استر

(۳) قبل - کاهش فشردگی ماده‌ی وراثتی و کاهش تعداد هسته‌تن‌ها (نوکلئوزوم‌ها)

(۴) بعد - فعال بودن آنزیمی به‌جز آنزیم دنباسپاراز برای تشکیل یک رشته در مقابل رشته‌ی الگو

۱۹۱- در همسانه‌سازی دنا، پس از تشکیل باکتری دارای دیسک نوترکیب، کدام یک از موارد زیر قبل از سایرین رخ می‌دهد؟

(۱) همانندسازی ژن خارجی به دنبال فعالیت دنباسپاراز در جایگاه آغاز همانندسازی دیسک نوترکیب

(۲) تکثیر باکتری‌های ترازنی در محیط کشت حاوی پادزیست آمیبی سیلین

(۳) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ژن مقاومت به پادزیست

(۴) بروز حساسیت در باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب

۱۹۲- از تکثیر و تمایز نوعی یاخته‌ی بنیادی، یاخته‌های تشکیل می‌شوند. این یاخته‌های بنیادی،

(۱) عصبی موجود در بخش مرکزی دستگاه عصبی - از فرد بالغ برداشته و برای ایجاد بافت‌های گوناگون کشت داده می‌شوند.

(۲) بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی - نمی‌توانند در شرایط نامساعد محیطی، تقسیم خود را کاهش دهند یا متوقف کنند.

(۳) مجرای خارج‌کننده‌ی نمک‌های صفراوی از کبد - دارای سرعت تکثیر بالا و چرخه‌ی یاخته‌ای کوتاه هستند.

(۴) موجود در لایه‌ی آندودرم و درم پوست - همواره به یاخته‌های تمایز یافته‌ی پوستی متمایز می‌شوند.

۱۹۳- در مرحله‌ی تولید دارویی مطمئن و مؤثر برای کاهش علائم بیماری در افرادی مبتلا به دیابت نوع یک، قطعاً

(۱) اولین - ژن سازنده‌ی همه‌ی زنجیره‌های سازنده‌ی پیش‌هورمون انسولین از دناى هسته‌ای استخراج می‌شوند.

(۲) دومین - هر یاخته‌ی ترازنی، ژن‌های حاوی اطلاعات مربوط به ساخت هورمون انسولین فعال را بیان می‌کند.

(۳) چهارمین - پروتئینی دورشته‌ای ایجاد می‌شود که نمی‌تواند دستگاه ایمنی را فعال کند.

(۴) سومین - امکان بروز حساسیت به پادزیست در برخی یاخته‌های موجود در محیط کشت وجود دارد.

۱۹۴- کدام گزینه در ارتباط با زنبور عسل کارگر به درستی بیان شده است؟

(۱) در یاخته‌های پیکری خود، نیمی از دگره‌های زنبور عسل ملکه و همه‌ی دگره‌های زنبور عسل نر را دارد.

(۲) با نگهداری زاده‌های ملکه، شانس بقای خود را افزایش و احتمال تولیدمثل خود را کاهش می‌دهد.

(۳) در صورت وقوع کراسینگ‌اوور در این جانور، امکان تشکیل چهار نوع یاخته‌ی جنسی وجود دارد.

(۴) آرایش چهارتایی‌ها (تتراها) در سطح میانی یاخته به ایجاد کامه‌های مختلف می‌انجامد.

۱۹۵- در ارتباط با رفتار جانوران مختلف، می‌توان گفت در رفتار ، قطعاً

(۱) غذایابی طوطی‌های ساحل رود آمازون - براساس انتخاب طبیعی، جانور غذایی را می‌خورد که بیش‌ترین انرژی خالص را داشته باشد.

(۲) نقش‌پذیری جوجه غازها - شناسایی مادر توسط جوجه‌ها طی چند ساعت پس از خروج از تخم، شانس بقای آن‌ها را افزایش می‌دهد.

(۳) زندگی گروهی زنبورهای عسل - زنبور یابنده‌ی منابع غذایی با ترشح فرومون، دسترسی سایر زنبورها را به منبع غذایی افزایش می‌دهد.

(۴) انتخاب جفت جیرجیرک نر - جانوری که هزینه‌ی بیش‌تری را برای تولیدمثل می‌پردازد، کیسه‌ای دارای اسپرم و مواد مغذی را دریافت می‌کند.

۱۹۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به مراحل اسپرم‌زایی در بیضه‌های مردان، هر یاخته‌ای که دارای مجموعه کروموزومی در هسته‌ی خود می‌باشد،»

(الف) $Y + 22$ - دارای ژن سازنده‌ی عامل انعقادی VIII است.

(ب) $X + 22$ - توانایی تشکیل شیار تقسیم سیتوپلاسم را ندارد.

(ج) $XY + 44$ - همواره با عبور از نقطه‌ی واریسی دوم، وارد مرحله‌ی تقسیم می‌شود.

(د) $XY + 44$ - توانایی تشکیل دو ردیف کروموزوم در مرحله‌ی متافاز تقسیم هسته‌ای را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- خون سیاهرگ بند ناف جنین انسان خون موجود در کوسه‌ها، است.

(۱) برخلاف - سینوس سیاهرگی - تیره (۲) برخلاف - مخروط سرخرگی - روشن

(۳) همانند - سیاهرگ شکمی - روشن (۴) همانند - سرخرگ پشتی - تیره

۱۹۸- بعد از تحلیل جسم زرد در تخمدان زنی سالم و بالغ تا انتهای دوره‌ی قاعدگی در دوره‌ی جنسی بعدی، امکان وقوع کدام یک از موارد زیر وجود ندارد؟

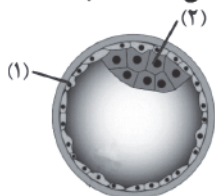
(۱) خروج مامه‌ی یاخته‌ی (اووسیت) ثانویه به همراه یاخته‌های فولیکولی از لوله‌ی رحمی

(۲) کاهش مقدار غلظت هر دو هورمون محرک جنسی ترشح‌شده از غده‌ی زیرنهنج

(۳) بزرگ شدن یاخته‌های پیکری موجود در اطراف مامه‌ی یاخته‌ی (اووسیت) اولیه

(۴) تخریب یاخته‌های پوششی حفره‌های موجود در دیواره‌ی آندومتر

۱۹۹- توده‌ی یاخته‌ای شکل زیر، بعد از ورود سر اسپرم به درون سیتوپلاسم اووسیت ثانویه تشکیل می‌شود. یاخته‌های نشان داده‌شده با در این توده‌ی یاخته‌ای،



(۱) بخش (۱) - در تشکیل همه‌ی بخش‌های رابط بین مادر و جنین نقش دارند.

(۲) بخش (۲) - ممکن نیست در حین تقسیمات اولیه‌ی تخم، از یک‌دیگر جدا شوند.

(۳) بخش (۱) - با ترشح نوعی هورمون، از رشد فولیکول و تمایز اووسیت اولیه جلوگیری می‌کند.

(۴) بخش (۲) - از طریق تشکیل درون‌شامه و برون‌شامه‌ی جنین، در حفاظت و تغذیه‌ی آن نقش دارند.

۲۰۰- در ، گامت‌های نر و گامت‌های ماده درون لقاح می‌یابند و

(۱) عروس‌دریایی - آب - گردش مواد مستقل از کیسه‌ی گوارشی صورت می‌گیرد.

(۲) پروانه‌ی مونارک - بدن جنس ماده - در هر بند از بدن، تنها یک گره عصبی وجود دارد.

(۳) پلاناریا - بدن فرد تولیدکننده‌ی اسپرم - منافذ دفعی سامانه‌ی دفعی آن در انتهای بدن واقع شده‌اند.

(۴) اسبک‌ماهی - حفره‌ای در بدن فرد نر - خون خروجی از دهلیز به بطن‌ها منتقل و از آن‌جا به مخروط سرخرگی وارد می‌شود.

۲۰۱- در گل‌های درخت آلبالو، بزرگ‌ترین یاخته‌ی

(۱) کیسه‌ی رویانی، نوعی یاخته‌ی دیپلوئید است و دارای دو هسته‌ی مشابه از نظر ژنی می‌باشد.

(۲) حاصل از اولین تقسیم تخم، با تقسیمات میتوزی پی‌درپی خود، ساقه و ریشه‌ی رویانی را ایجاد می‌کند.

(۳) بافت خورش، پس از تقسیم کاستمان (میوز)، صفحه‌ی یاخته‌ای را در میانه‌ی سیتوپلاسم تشکیل می‌دهد.

(۴) دانه‌ی گرده‌ی رسیده، به درون بافت کلالة و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را به سمت تخمک می‌برد.

۲۰۲- هر هورمون گیاهی که سبب می‌شود، در نیز دخالت دارد.

(۱) تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی در دانه - افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌ی یاخته‌ای

(۲) رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه - حفظ آب در گیاه

(۳) بسته شدن روزنه‌های هوایی در برگ - تسریع رسیدگی میوه‌های نارس

(۴) ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته - در ریشه‌زایی دانه‌ها

۲۰۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر به درستی بیان نشده است؟

«قارچ‌های همزیست با گیاهان، با انتقال رشته‌های خود به درون پیکره‌ی گیاه،»

(۱) می‌توانند - مقدار ترشح نوعی هورمون بازدارنده‌ی رشد را در گیاه افزایش دهند.

(۲) نمی‌توانند - با تثبیت دی‌اکسید کربن در یاخته‌های خود، قندهای سه‌کربنه تولید کنند.

(۳) می‌توانند - با عبور از دیواره‌ی یاخته‌ای و غشای پلاسمایی یاخته‌های گیاهی، به پروتوپلاست آن‌ها دست یابند.

(۴) نمی‌توانند - با تشکیل غلاف به دور ریشه‌ی بسیاری از گیاهان دانه‌دار، مواد معدنی را برای گیاه فراهم کنند.



۲۰۴- اگر در نتیجه‌ی ازدواج مردی با گروه خونی A و زنی با گروه خونی B، پسری دارای گروه خونی متولد شود، همواره در این خانواده

(۱) AB - ژنوتیپ دقیق پدر قابل تعیین است.

(۲) O - احتمال تولد فرزند با گروه خونی B وجود دارد.

(۳) B - ژنوتیپ مادر قابل تعیین است.

(۴) A - احتمال تولد فرزند با گروه خونی O وجود دارد.

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

«اگر صفت داشتن انگشت اشاره‌ی بلندتر از انگشت میانی (مختصراً می‌گوییم انگشت اشاره‌ی بلند) در مردان به صورت غالب و در زنان به صورت نهفته باشد، در صورت ازدواج مردی با انگشت اشاره‌ی و زنی با انگشت اشاره‌ی ، قطعاً همه‌ی فرزندان ، انگشت اشاره‌ی خواهند داشت.»

الف) بلند - بلند - دختر - بلند

ج) بلند - کوتاه - دختر - کوتاه

ب) کوتاه - بلند - پسر - بلند

د) کوتاه - کوتاه - پسر - کوتاه

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

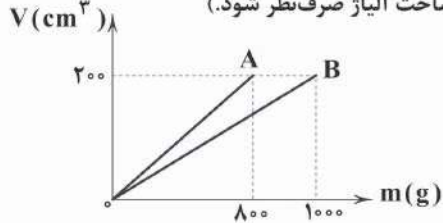


DriQ.com

فیزیک

502B

۲۰۶- در شکل زیر، نمودار حجم بر حسب جرم، برای دو فلز A و B نشان داده شده است. اگر از این دو فلز آلیاژی با چگالی $4/6$ گرم بر سانتی متر مکعب بسازیم، چند درصد حجم این آلیاژ از فلز A تشکیل شده است؟ (از تغییر حجم در هنگام ساخت آلیاژ صرف نظر شود).

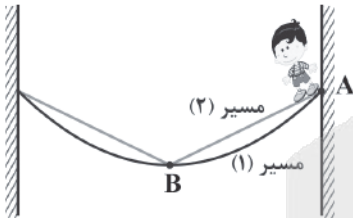


- (۱) ۳۰
(۲) ۴۰
(۳) ۶۰
(۴) ۷۰

۲۰۷- کولیس مدرج وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری طول با دقت بالا استفاده می‌شود و معمولاً کمینه‌ی تقسیم‌بندی آن 0.1mm است. کدام یک از گزینه‌های زیر، می‌تواند گزارش یک اندازه‌گیری با کولیس باشد؟

- (۱) $6/9\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$
(۲) $6/9\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$
(۳) $6/90\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$
(۴) $6/90\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$

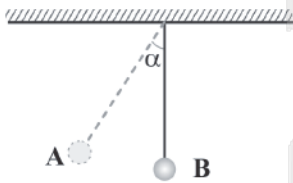
۲۰۸- مطابق شکل زیر، یک بندباز یک بار از مسیر (۱) از نقطه‌ی A به B و بار دیگر از مسیر (۲) روی طناب از نقطه‌ی A به B می‌رود. اگر مقدار کار نیروی وزن در مسیرهای (۱) و (۲) به ترتیب W_1 و W_2 باشد، کدام مقایسه بین W_1 و W_2 صحیح است؟



- (۱) $W_1 = W_2$
(۲) $W_1 > W_2$
(۳) $W_2 > W_1$

(۴) بستگی به جرم بند باز دارد.

۲۰۹- شکل زیر آونگی را نشان می‌دهد که حداکثر تا زاویه‌ی 6° نسبت به راستای قائم می‌تواند منحرف شود. اگر تندی گلوله‌ی آونگ در نقطه‌ی B، ۲ برابر تندی آن در نقطه‌ی A باشد، $\cos \alpha$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، جرم نخ آونگ و مقاومت هوا ناچیز است).



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{5}{8}$
(۴) $\frac{3}{8}$

۲۱۰- مطابق شکل زیر، ظرف استوانه‌ای شکل را تا ارتفاع 120 سانتی‌متر از نفت به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پر کرده‌ایم و فشار هوای محیط برابر $86/4$

کیلوپاسکال است. برای آن‌که فشار کل وارد بر کف ظرف یک درصد کم شود، چند سانتی‌متر از ارتفاع نفت را باید کم کنیم؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) $1/2$
(۲) $2/4$
(۳) 12
(۴) 24

محل انجام محاسبات

۲۱۱- دو قطعه‌ی توپر و هم‌جرم از مس و آلومینیم را به طور کامل وارد آب می‌کنیم. اگر چگالی مس سه برابر چگالی آلومینیم باشد، نیروی شناوری که آب به قطعه‌ی آلومینیمی وارد می‌کند، نیروی شناوری وارد بر قطعه‌ی مسی است.

$$(۲) \frac{1}{3} \text{ برابر}$$

(۱) سه برابر

(۴) بستگی به شکل هندسی قطعه‌ها دارد.

(۳) برابر با

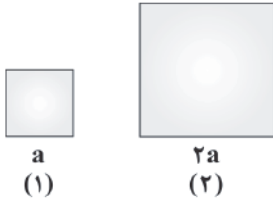
۲۱۲- مطابق شکل زیر، از یک ورقه‌ی فلزی، دو صفحه‌ی مربع شکل بریده و جدا کرده‌ایم. اگر به صفحه‌های (۱) و (۲) به ترتیب گرماهای Q_1 و Q_2 داده شود و دمای آن‌ها به ترتیب به اندازه‌ی $\Delta\theta_1$ و $\Delta\theta_2$ بالا رود، میزان افزایش مساحت هر دو صفحه با هم برابر خواهد بود. کدام مقایسه‌ی زیر صحیح است؟

$$(۱) \Delta\theta_1 = 4\Delta\theta_2, Q_1 = Q_2$$

$$(۲) \Delta\theta_1 = 4\Delta\theta_2, Q_1 = \frac{1}{4}Q_2$$

$$(۳) \Delta\theta_1 = 2\Delta\theta_2, Q_1 = Q_2$$

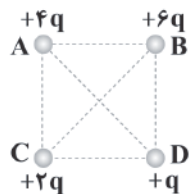
$$(۴) \Delta\theta_1 = 2\Delta\theta_2, Q_1 = \frac{1}{4}Q_2$$



۲۱۳- قطعه‌ی مسی به جرم ۲۸۲ گرم و دمای θ درجه‌ی سلسیوس را داخل ظرف بزرگی از آب 100°C می‌اندازیم و ۵ گرم آب بخار می‌شود. اگر قطعه فلز دیگری با دمای 2θ که ظرفیت گرمایی آن دو برابر قطعه‌ی مس اول است را در این ظرف بیندازیم، چند گرم دیگر آب از ظرف بخار می‌شود؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

(۲) بیش‌تر از 20° گرم(۱) دقیقاً 20° گرم(۴) کم‌تر از 10° گرم(۳) دقیقاً 10° گرم

۲۱۴- مطابق شکل زیر، در چهار رأس مربعی، بارهای الکتریکی نشان داده‌شده قرار گرفته‌اند و بزرگی میدان الکتریکی حاصل از این بارها در مرکز مربع برابر E می‌باشد. اگر بار واقع در رأس D حذف شود، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز مربع چند برابر E می‌شود؟



$$(۱) \sqrt{2}$$

$$(۲) \frac{1}{18}\sqrt{2}$$

$$(۳) \frac{1}{6}\sqrt{2}$$

$$(۴) \frac{1}{3}\sqrt{2}$$

۲۱۵- در یک میکروفری خانگی مطابق شکل زیر، بیش‌ترین ظرفیت خازن مورد استفاده ۲۵ درصد بیش‌تر از کم‌ترین ظرفیت آن است. بیش‌ترین فاصله‌ی بین صفحات این خازن، چند برابر کم‌ترین فاصله‌ی بین صفحات آن است؟

$$(۱) \frac{5}{4}$$

$$(۲) \frac{4}{3}$$

$$(۳) \frac{3}{4}$$

$$(۴) \frac{4}{5}$$



محل انجام محاسبات



۲۱۶- در یک آذرخش، $3 \times 10^8 \text{ J}$ انرژی تحت اختلاف پتانسیل 5 MV در بازه‌ی زمانی $3/3 \text{ s}$ آزاد می‌شود. شدت جریان الکتریکی متوسط در طی رخ دادن این حادثه چند آمپر است؟

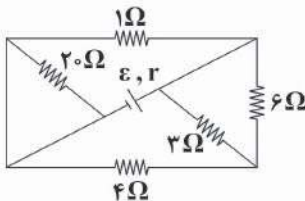
(۴) ۲۰۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۳۰

(۱) ۱۰

۲۱۷- در مدار زیر، آهنگ مصرف انرژی در کدام یک از مقاومت‌های نشان‌داده شده بیش‌تر است؟



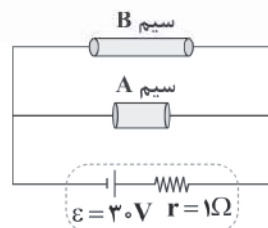
(۱) مقاومت ۳ اهمی

(۲) مقاومت ۴ اهمی

(۳) مقاومت ۲۰ اهمی

(۴) مقاومت یک اهمی

۲۱۸- در شکل زیر، جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است، ولی قطر مقطع سیم A، $\sqrt{2}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر 10Ω باشد، افت پتانسیل درون باتری برابر چند ولت است؟



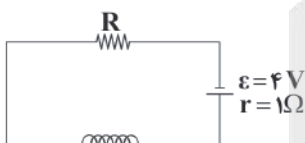
(۱) ۲/۵

(۲) ۵

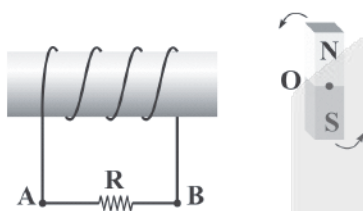
(۳) ۱۰

(۴) ۱۵

۲۱۹- در مدار زیر، توان خروجی از باتری بیشینه است. اگر سیم‌لوله‌ی آرمانی در هر متر 3° دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله و روی محور آن چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$ ، مقاومت درونی سیم‌لوله ناچیز است.)

(۱) $2/4\pi \times 10^{-5}$ (۲) $2/4\pi \times 10^{-5}$ (۳) $9/6\pi \times 10^{-5}$ (۴) $9/6\pi \times 10^{-5}$

۲۲۰- در شکل زیر، آهنربای NS حول نقطه‌ی O در جهت نشان داده‌شده نیم‌دور می‌چرخد. جریان القایی عبوری از مقاومت R در کدام جهت است؟



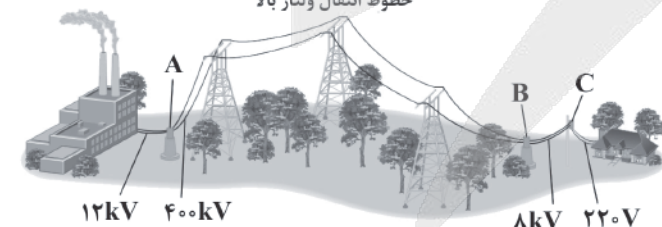
(۱) همواره از A به B

(۲) همواره از B به A

(۳) ابتدا از A به B و سپس از B به A

(۴) ابتدا از B به A و سپس از A به B

۲۲۱- شکل زیر، نمایی از انتقال برق از یک نیروگاه تا محل مصرف خانه‌های یک شهر را نشان می‌دهد. مبدل‌های A، B و C در این تصویر به ترتیب از راست به چپ چگونه‌اند؟



(۱) افزایشده، کاهشده، افزایشده

(۲) کاهشده، افزایشده، افزایشده

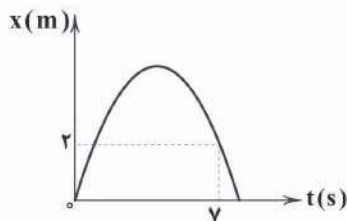
(۳) افزایشده، افزایشده، کاهشده

(۴) افزایشده، کاهشده، کاهشده

محل انجام محاسبات



۲۲۲- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی محور x در حال حرکت است، به صورت زیر می‌باشد. اگر در بازه‌ی زمانی صفر تا $۷s$ ، تندی متوسط ۵ برابر اندازه‌ی سرعت متوسط متحرک باشد، بیش‌ترین فاصله‌ی ذره تا مبدأ مختصات چند متر است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۴

۲۲۳- دو قطار A و B روی دو خط ریل موازی در خلاف جهت یکدیگر به ترتیب با سرعت‌های ثابت $۸ \frac{m}{s}$ و $۲ \frac{m}{s}$ در حال حرکت هستند. این دو قطار در لحظه‌ی $t=0$ به یکدیگر می‌رسند و در لحظه‌ی $t=3s$ به طور کامل از یکدیگر عبور می‌کنند. اگر قطار A یک لوکوموتیو و ۵ واگن و قطار B یک لوکوموتیو و ۸ واگن داشته باشد و طول تمام واگن‌ها و لوکوموتیوها با هم برابر باشند، طول هر واگن چند متر است؟

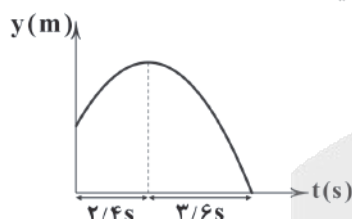
(۲) ۱۰

(۱) ۸

(۴) ۲۰

(۳) ۱۲

۲۲۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت $\vec{a} = -10 \vec{j}$ در SI بر روی محور y حرکت می‌کند، تا لحظه‌ی رسیدن به مبدأ به صورت زیر است. بزرگی سرعت متوسط متحرک از لحظه‌ی شروع حرکت تا لحظه‌ی رسیدن به مبدأ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۶

(۲) ۱۸

(۳) ۳۰

(۴) ۳۶

۲۲۵- در یک آسانسور جسمی به جرم ۲ کیلوگرم به انتهای نیروسنجی آویزان است. اگر آسانسور با شتاب تندشونده‌ی a به سمت بالا برود، نیروسنج مقدار $۲F$ و اگر آسانسور با شتاب تندشونده‌ی $۲a$ به سمت پایین برود، نیروسنج مقدار F را نشان می‌دهد. بزرگی برابند نیروهای وارد بر جسم در حالت اول برابر چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۸

(۳) ۶

۲۲۶- معادله‌ی تکانه - زمان متحرکی با جرم $۲kg$ که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $p = ۲t - ۳$ می‌باشد. نوع حرکت متحرک در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت چگونه و اندازه‌ی شتاب متوسط متحرک در این بازه‌ی زمانی چند واحد SI است؟

(۲) همواره تندشونده - $۱/۵$ (۱) همواره کندشونده - $۱/۵$ (۴) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده - ۱ (۳) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده - ۱

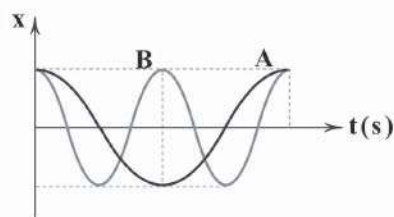
۲۲۷- سفینه‌ای به جرم ۱۰ تن در بین دو سیاره‌ی A و B به گونه‌ای قرار گرفته است که نیروی گرانشی واردشده از طرف دو سیاره بر این سفینه، یکدیگر را خنثی می‌کنند. اگر جرم سیاره‌ی A ، ۹ برابر جرم سیاره‌ی B بوده و فاصله‌ی دو سیاره از یکدیگر برابر d باشد، سفینه در چه فاصله‌ای از سیاره‌ی A قرار دارد؟

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

محل انجام محاسبات



۲۲۸- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده‌ی A و B به صورت زیر است. اگر بیشینه‌ی انرژی جنبشی این دو نوسانگر یکسان باشد،



جرم نوسانگر A چند برابر جرم نوسانگر B می‌باشد؟

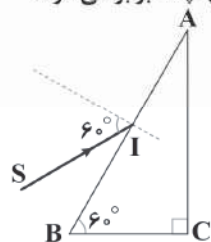
(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{2}$

۲۲۹- در شکل زیر، پرتوی نور تک‌رنگ SI با زاویه‌ی تابش 60° به وجه AB می‌تابد و موازی با وجه BC، از وجه AC خارج می‌شود. با ورود پرتوی نور به داخل منشور، انرژی هر یک از فوتون‌ها و فاصله‌ی بین جبهه‌های موج برای آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟



(۱) یک برابر - $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر

(۲) یک برابر - $\sqrt{3}$ برابر

(۳) $\sqrt{3}$ برابر - $\frac{\sqrt{3}}{3}$ برابر

(۴) $\sqrt{3}$ برابر - $\sqrt{3}$ برابر

۲۳۰- طول موج برای موج عرضی ایجادشده توسط یک دیپازون در یک تار برابر ۳m است. نیروی کشش این تار را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا طول موج ایجادشده در آن توسط همان دیپازون، به اندازه‌ی ۳۰cm افزایش یابد؟

(۴) ۱۰، کاهش

(۳) ۱۰، افزایش

(۲) ۲۱، کاهش

(۱) ۲۱، افزایش

۲۳۱- شنونده‌ای در فاصله‌ی ۴ متری از یک چشمه‌ی صوت قرار داشته و تراز شدت صوت ۱۷ دسی‌بل به او می‌رسد. این شنونده چند متر دیگر از چشمه‌ی صوت فاصله بگیرد تا تراز شدت صوتی که به او می‌رسد، به ۵ دسی‌بل برسد؟ ($\log 2 \approx 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر کنید.

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

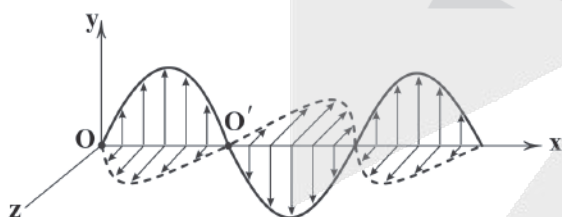
(۲) ۸

(۱) ۴

۲۳۲- نمودار زیر، تصویر یک موج الکترومغناطیس با بسامد ۱/۸GHz در یک محیط شفاف است. اگر تندی انتشار موج در این محیط

برابر $\frac{1}{2}(\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}}$ باشد، فاصله‌ی بین نقاط O و O' برابر چند متر است؟

($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، μ_0 : ضریب تراوایی مغناطیسی، ϵ_0 : ضریب گذردهی خلا)



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{1}{16}$

۲۳۳- در طیف اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین و بلندترین طول موجی که در رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) گسیل می‌شوند، به ترتیب از راست به چپ، تقریباً

چند نانومتر هستند؟ ($R = 0.1 \text{ nm}^{-1}$)

(۴) ۷۲۰، ۲۰۰

(۳) ۵۰۰، ۴۰۰

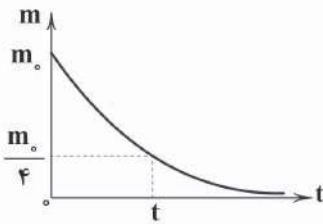
(۲) ۷۲۰، ۴۰۰

(۱) ۵۰۰، ۲۰۰

محل انجام محاسبات



۲۲۴- نمودار جرم باقی‌مانده برای یک ماده‌ی پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از گذشت مدت زمان ۲۴، تقریباً چند درصد جرم اولیه‌ی این ماده متلاشی می‌شود؟



(۱) ۷۵

(۲) ۸۷

(۳) ۹۴

(۴) ۹۷

۲۲۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با انرژی بستگی هسته، نادرست است؟

الف) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته، برابر انرژی بستگی هسته است.

ب) مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌ی هسته، بیش‌تر از جرم هسته است.

ج) هرچه اختلاف جرم بین هسته‌ی یک اتم و مجموع جرم نوکلئون‌های آن بیش‌تر باشد، انرژی بستگی هسته بیش‌تر است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



۲۳۶- کدام مطالب زیر در مورد عنصرهای A، X و D که سه عنصر نخست جدول دوره‌ای هستند، درست است؟ ($Z_D > Z_X > Z_A$)

(آ) A و X به ترتیب فراوان ترین عنصرهای سازنده‌ی مشتری هستند.

(ب) شمار خط‌های رنگی در ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی A و D با هم برابر و کم‌تر از شمار همین خط‌ها در طیف نشری خطی X است.

(پ) در پایدارترین ایزوتوپ D همانند پایدارترین ایزوتوپ A، شمار پروتون‌ها یک واحد بیش‌تر از شمار نوترون‌ها است.

(ت) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را X تشکیل می‌دهد.

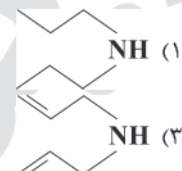
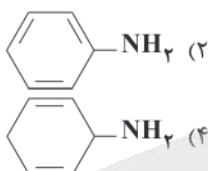
(۱) «آ»، «ب»

(۲) «آ»، «پ»

(۳) «ب»، «ت»

(۴) «پ»، «ت»

۲۳۷- از سوختن ۴ مول آنیلین، ۲۴ مول کربن دی‌اکسید، ۱۴ مول بخار آب و ۴ مول نیتروژن دی‌اکسید تولید می‌شود. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به آنیلین نسبت داد؟ (آنیلین جزو خانواده‌ی آمین‌هاست.)



۲۳۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد عنصر قلع (Sn) درست است؟

(آ) عنصر هم‌گروه آن که در دوره‌ی چهارم جدول جای گرفته، رسانایی الکتریکی کمی و رسانایی گرمایی بالایی دارد.

(ب) پنج لایه‌ی الکترونی آن از الکترون اشغال شده‌اند.

(پ) دارای چهار الکترون ظرفیتی است.

(ت) اتم آن، ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ دارد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۳۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ درست است؟

(آ) واکنش در جهت رفت، گرماگیر و در جهت برگشت، گرماده است.

(ب) مقدار انرژی مبادله‌شده در جهت رفت، بیش‌تر از جهت برگشت است.

(پ) اگر در لایه‌ی اوزون واکنش تنها در جهت رفت انجام شود، پرتوهای فرابنفش به زمین و ساکنان آن می‌رسد و یک فاجعه رخ می‌دهد.

(ت) در جهت رفت همانند جهت برگشت، نخست اتم‌های اکسیژن، تولید و سپس مصرف می‌شوند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۴۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) شمار عنصرهای دسته‌ی d از شمار عنصرهای اصلی کم‌تر است.

(۲) اتم هر کدام از عنصرهای $_{28}Ni$ ، $_{44}Ru$ و $_{77}Ir$ ، حداقل دارای ۸ الکترون ظرفیتی هستند.

(۳) اتم هر عنصر واسطه‌ی دوره‌ی پنجم، حداقل دارای یک الکترون با عدد کوانتومی $n=5$ و $l=2$ است.

(۴) شعله‌ی حاصل از سوختن نخستین فلز جدول دوره‌ای که کاتیون آن، قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت می‌کند، زردرنگ است.

محل انجام محاسبات



۲۴۱- در آرایش الکترونی اتم عنصر X، $37/5\%$ شمار الکترون‌ها دارای عدد کوانتومی $l=0$ هستند. اگر در اتم این عنصر فقط دو نوع زیرلایه وجود داشته باشد، چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی این عنصر درست هستند؟

(آ) ترکیب هیدروژن‌دار این عنصر در دمای اتاق، گازی شکل است.

(ب) اتم عنصر X با مبادله‌ی ۲ الکترون به آرایش الکترونی یک گاز نجیب می‌رسد.

(پ) آتشفشان‌های فعال، منبع تولید اکسیدی از عنصر X هستند.

(ت) گشتاور دوقطبی اکسیدی از عنصر X، برابر با صفر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴۲- 30% حجم یک نمونه‌ی گازی را پروپان و بقیه را اتین تشکیل می‌دهد. چگالی این مخلوط گازی در فشار 1atm و دمای 25°C به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ ($C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/12$ (۲) $1/28$ (۳) $1/42$ (۴) $1/74$

۲۴۳- با توجه به واکنش موازنه نشده‌ی زیر، تعداد مول کلسیم کربنات مصرفی برای تهیه‌ی ۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در دمای $136/5^\circ\text{C}$ و فشار $6/72\text{atm}$ ، چند برابر تعداد مول HCl مصرفی برای تهیه‌ی $8/0$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در دمای 819K و فشار $3/36\text{atm}$ است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲۰

۲۴۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) گوجه‌فرنگی حاوی یک هیدروکربن شاخه‌دار با تعداد زیادی گروه عاملی آلکنی است و در حالت رسیده، ساده‌ترین آلکن را آزاد می‌کند.

(۲) هر چه یک فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است.

(۳) نمونه‌ای از گلوکز بر اثر تخمیر بی‌هوازی، بیش‌تر از نصف جرم خود را به صورت گاز CO_2 از دست می‌دهد.

(۴) دمای پهنه در فرایند هابر، برای واکنش هیدروژن با هر کدام از هالوژن‌ها، کافی است.

۲۴۵- انحلال‌پذیری چه تعداد از مواد زیر در آب، با کاهش دما، کاهش می‌یابد؟

- (آ) نیتروژن (ب) لیتیم سولفات
(پ) نیتروژن مونوکسید (ت) پتاسیم کلرید

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴۶- برای هر کدام از گونه‌های شیمیایی زیر باید یک یا چند واحد بار منفی در نظر گرفت تا همی اتم‌های آن از قاعده‌ی هشت‌تایی پیروی کنند. بار کدام گونه با بقیه، متفاوت است؟

- (۱) CS_3 (۲) BeF_4 (۳) S_2O_3 (۴) NO_3

۲۴۷- برای مصرف کامل 600 میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید $2/0\%$ مولار، حداقل به چند گرم باریم کلرید با خلوص 80% نیاز است؟ ($\text{Ba}=137, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $21/4$ (۲) $42/8$ (۳) $15/6$ (۴) $31/2$

محل انجام محاسبات



۲۴۸- اگر در واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتوکسید، پس از گذشت ۲ دقیقه، افزایش حجم گازها با فرض شرایط STP، برابر ۳۳/۶ لیتر باشد، سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده چند مول بر دقیقه است؟

اکسیژن + نیتروژن دی‌اکسید → دی‌نیتروژن پنتوکسید

۰/۷۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۰/۳ (۴)

۰/۵ (۳)

۲۴۹- در واکنش تجزیه‌ی ۶۸/۴g آلومینیم سولفات در یک سامانه‌ی بسته‌ی ۵ لیتری، سرعت تولید فراورده‌ی گازی $2/4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است. چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش به میزان ۶۰ درصد پیشرفت کند؟ ($\text{Al}=27, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

گوگرد تری‌اکسید + آلومینیم اکسید → آلومینیم سولفات

۵ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

۲۵۰- چه تعداد از مطالب زیر در مورد یون پتاسیم درست است؟

(آ) تنها یک کاتیون فلزی پایدار وجود دارد که آرایش الکترونی آن مشابه یون پتاسیم است.

(ب) شعاع یون پتاسیم کوچک‌تر از شعاع آنیون سازنده‌ی نمک خوراکی است.

(پ) نیاز روزانه‌ی بدن هر فرد بالغ به این یون، دو برابر یون لیتیم است.

(ت) وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی مفید بوده، اما ضروری نیست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۱- برای آلکانی با فرمول مولکولی C_8H_{18} چند ایزومر شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که در نام‌گذاری هر کدام از ساختارها فقط از یک نوع شماره برای شاخه‌های فرعی استفاده شود؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

۲۵۲- از واکنش ۴۰ لیتر گاز آمونیاک با ۳۰ لیتر گاز هیدروژن کلرید، چند گرم آمونیوم کلرید به دست می‌آید؟ (بازده واکنش ۸۰٪ و چگالی گاز

آمونیاک در شرایط آزمایش $0/68 \text{ g.L}^{-1}$ است.) ($\text{N}=14, \text{H}=1, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

۸۵/۶ (۲)

۶۸/۴۸ (۱)

۵۱/۳۶ (۴)

۸۰/۲۵ (۳)

۲۵۳- آلیاژی از فلزهای منیزیم و آلومینیم به جرم ۱۲/۶g با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد و در نتیجه ۱۳/۴۴L هیدروژن در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص منیزیم در این آلیاژ کدام است؟ ($\text{Mg}=24, \text{Al}=27: \text{g.mol}^{-1}$) (فراورده‌ی دیگر واکنش، کلرید فلز است.)

۵۷ (۲)

۴۳ (۱)

۶۳ (۴)

۳۷ (۳)

۲۵۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، از سوختن یک مول از ساده‌ترین آمید، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فراورده‌ی نیتروژن دار واکنش، نیتروژن مونوکسید و تمامی اجزای واکنش، گازی شکل‌اند.)

پیوند	O=O	O-H	C=O	N=O	C-H	N-H	C-N
آنتالپی (kJ.mol^{-1})	۵۰۰	۴۶۵	۸۰۰	۶۰۵	۴۱۵	۳۹۰	۳۰۵

۳۷۵ (۲)

۳۰۰ (۱)

۴۷۵ (۴)

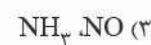
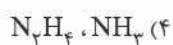
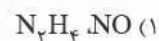
۴۲۵ (۳)

محل انجام محاسبات



۲۵۵- در شرایط یکسان، مولکول‌های گاز نیتروژن در مقایسه با مولکول‌های و به ترتیب پایداری و ناپایداری‌ترند. (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)



۲۵۶- در چه تعداد از شکل‌های زیر، پلیمر نشان داده شده شامل اتم(های) هالوژن است؟



(ب)



(آ)



(ت)



(پ)

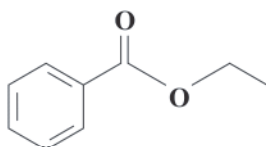
(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۲۵۷- چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده در مورد ترکیبی با ساختار زیر درست است؟



(آ) نام آن براساس قواعد آیوپاک، اتیل بنزوات است.

(ب) اگر حلقه‌ی بنزنی را با یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده‌ی ۶ کربنی جایگزین کنیم، استری به دست می‌آید که بوی انگور می‌دهد.

(پ) مجموع شمار اتم‌های هر مول از آن با مجموع شمار اتم‌های یک مول آسپرین برابر است.

(ت) آن را می‌توان هم در آزمایشگاه و هم در صنعت از واکنش بنزویک اسید با الکل معمولی، در محیط اسیدی تهیه کرد.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۲۵۸- اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 4/3$ را با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول استرانسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 9/6$ مخلوط کنیم،

غلظت مولی نمک تولید شده کدام است؟ (محلول اسیدی به طور کامل مصرف شده و مقداری از محلول بازی باقی می‌ماند.)

(۲) 2×10^{-5}

(۱) 4×10^{-5}

(۴) 10^{-5}

(۳) $2/5 \times 10^{-5}$

۲۵۹- pH محلول ۰/۰۲۵ مولار آمونیاک در آب در دمای معین که به میزان ۲/۵ درصد یونش می‌یابد، برابر ۱۰/۳ است. در این صورت دما است.

از 25°C و حاصل $[\text{H}^+].[\text{OH}^-]$ برابر است. (راهنمایی: واکنش $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ، گرماگیر است.)

(۲) پایین‌تر - 5×10^{-15}

(۱) بالاتر - 5×10^{-15}

(۴) پایین‌تر - $3/125 \times 10^{-14}$

(۳) بالاتر - $3/125 \times 10^{-14}$

محل انجام محاسبات

۲۶۰- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) مصرف داروهایی مانند آسپرین و شیر منیزی، pH خون انسان را به میزان کمی کاهش می‌دهد.

(ب) هر چند K_a نیترواسید، بیش‌تر K_a از هیدروسیانیک اسید است، اما ممکن است در محلولی از HCN، غلظت H^+ بیش‌تر از محلولی از HNO_3 باشد.

(پ) شیر، ژله، سس مایونز و رنگ، همگی جزو کلویدها طبقه‌بندی می‌شوند.

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های اوره و اتیلن‌گلیکول با هم برابر است.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

۲۶۱- اگر ۴۰ گرم محلول آبی ۴/۵ درصد جرمی آسپرین با مقدار کافی از اتیل آمین در شرایط مناسب واکنش دهد، چند گرم ترکیب آلی تشکیل می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۹۵ (۲) ۲/۰۷

(۳) ۲/۲۰ (۴) ۲/۳۴

۲۶۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سلول گالوانی استاندارد «روی - نقره» نادرست است؟ ($Zn=65, Ag=108: g.mol^{-1}$)

(آ) همه‌ی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

(ب) غلظت کاتیون‌های روی و نقره در محلول الکترولیت، ثابت می‌ماند.

(پ) به ازای خورده شدن ۱۳g از تیغه‌ی روی، ۲۱/۶g به جرم تیغه‌ی نقره افزوده می‌شود.

(ت) در این سلول، برخلاف سلول‌های الکترولیتی، قطب منفی، کاتد است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۳- در ساختار کدام یک از ویتامین‌های زیر، دو اتم کربن با عدد اکسایش +۲ وجود دارد؟

(۱) A (۲) C

(۳) K (۴) D

۲۶۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) برای جلوگیری از خورده شدن آلومینیم، می‌توان آن را در تماس با فلز منیزیم قرار داد.

(ب) در هر کدام از انواع سلول سوختی، گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می‌دهد.

(پ) نیم‌واکنش‌های کاهش در فرایند خوردگی حلبی و آهن گالوانیزه‌ی خراشیده شده در هوای مرطوب، یکسان هستند.

(ت) فرایند هال برای تولید آلومینیم از Al_2O_3 در یک سلول الکترولیتی با آند و کاتد گرافیتی انجام می‌شود.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

۲۶۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) پتانسیل کاهش واندیم در مقایسه با روی، منفی‌تر است.

(ب) هنگامی که موتور جت کار می‌کند، اجزای متحرک آن برخلاف اجزای ثابت، دمای بالایی دارند.

(پ) رنگ‌دانه‌ها همگی جزء مواد معدنی طبقه‌بندی می‌شوند.

(ت) چگالی فلز تیتانیوم در مقایسه با آلومینیم بیش‌تر است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۲۶۶- اعداد موجود در گزینه‌ها، انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور چهار ترکیب Na_2O ، MgF_2 ، MgO و NaF برحسب $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است. کدام یک

از آن‌ها مربوط به ترکیبی است که شعاع کاتیون و آنیون آن، اختلاف کم‌تری دارند؟

- | | |
|---------|---------|
| ۲) ۲۴۸۱ | ۱) ۹۲۳ |
| ۴) ۲۹۵۷ | ۳) ۳۷۹۱ |

۲۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) آلایندگی‌های خروجی از آگزوز خودروها در کسری از ثانیه از موتور خودرو خارج و وارد هواکره می‌شوند.

(ب) دمای آلایندگی‌های گازی تولیدشده در موتور خودروها، در مدت زمان بسیار کوتاهی که از موتور خودرو خارج می‌شوند، تغییر نمی‌کند.

(پ) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر وجود دارند.

(ت) از آن‌جا که کاتالیزگرهای موجود در مبدل کاتالیستی در پایان واکنش‌ها مصرف‌نشده باقی می‌مانند، نیازی به تعویض مبدل‌های کاتالیستی نیست.

- | | |
|------|------|
| ۲) ۲ | ۱) ۱ |
| ۴) ۴ | ۳) ۳ |

۲۶۸- در کدام گزینه، هر سه عدد اتمی مربوط به عنصرهایی است که به صورت جامد کووالانسی وجود دارند؟

- | | |
|--------------|--------------|
| ۲) ۳۲، ۱۶، ۶ | ۱) ۳۴، ۱۶، ۶ |
| ۴) ۳۲، ۱۴، ۶ | ۳) ۳۴، ۱۴، ۶ |

۲۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، قیمت پایین و مقاومت در برابر خوردگی از مهم‌ترین ویژگی‌های پلاستیک‌هاست.

(ب) تنها راه بازیافت پلاستیک‌ها این است که آن‌ها را پس از شست‌و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل دیگر استفاده می‌کنند.

(پ) بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتین ترفتالات (PET) ساخته می‌شود.

(ت) تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید توسط یک کاهنده صورت می‌گیرد.

- | | |
|------|------|
| ۲) ۲ | ۱) ۱ |
| ۴) ۴ | ۳) ۳ |

۲۷۰- در یک سامانه‌ی ۲ لیتری، واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در حال انجام است و در آن غلظت همه‌ی گازها با هم

برابر است. اگر 0.2 مول گاز H_2 به این مخلوط اضافه شود، غلظت آن دو برابر می‌شود و پس از برقراری تعادل، غلظت نیتروژن برابر 0.12

مول بر لیتر می‌شود. ثابت تعادل این واکنش به تقریب کدام است؟

- | | |
|---------|---------|
| ۲) ۲۵/۵ | ۱) ۲۰ |
| ۴) ۳۱ | ۳) ۲۸/۲ |



دفترچه شماره ۳

آزمون جامع (۱)

پنجشنبه ۹۸/۰۳/۲۳

آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دوسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

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





آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتنجی مختار حسامی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - حمیدرضا منجدبی هایده جواهری - ندا فرهختی پگاه افتخار - سودابه آزاد
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - اسفندیار طاهری اشکان زرنندی - بهروز شهابی حسن قائمی - پیمان رسولی	ابراهیم زره‌پوش - محمدامین میری ساناز فلاحتی
فیزیک	محمد آهنگر	محمدحسین جوان - محمدجواد دهقان امیررضا روزبهانی - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پریا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



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

اطلاع‌رسانی نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری
ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی
طراح شکل: فاطمه میناسرشت
حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی
امور چاپ: عباس جعفری

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





زمین شناسی

۱۰۱) ۱ طبق شکل ۵ - ۱ صفحه ۱۸ کتاب درسی، پیدایش اولین دایناسور در دوره‌ی تریاس و اولین پرندگان در دوره‌ی ژوراسیک صورت گرفته است که دو دوره‌ی پشت سر هم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اولین تریلوبیت در دوره‌ی کامبرین و اولین دوزیست در دوره‌ی دونین پدید آمده‌اند.

۳) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین دایناسور در دوره‌ی تریاس پدید آمده‌اند.

۴) اولین گیاه آونددار در دوره‌ی سیلورین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آمده‌اند.

۱۰۲) ۴ طبق شکل ۴ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، زمین در حالت حسیض خورشیدی کم‌ترین فاصله و در حالت اوج خورشیدی بیش‌ترین فاصله را با خورشید دارد و طبق شکل ۱۳ - ۱ صفحه ۲۴ کتاب درسی، هنگامی که زمین در سمت راست خورشید قرار می‌گیرد (شکل الف) اول دی‌ماه است (حالت حسیض خورشید) و هنگامی که زمین در سمت چپ خورشید قرار می‌گیرد (شکل ب) اول تیرماه است (حالت اوج خورشیدی)، در نتیجه بین این دو ماه، فروردین‌ماه قرار می‌گیرد که احتمال آن که فاصله‌ی زمین تا خورشید برابر با متوسط واحد نجومی باشد، بیش‌تر است.

۱۰۳) ۴ طبق مرحله‌ی اول چرخه‌ی ویلسون، تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیرگروه در شرق آفریقا بخشی از پوسته‌ی قاره‌ای شکافته شده و مواد مذاب صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند.

۱۰۴) ۳ حدود ۶ میلیارد سال قبل، شکل‌گیری منظومه‌ی شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره‌ی زمین به صورت کره‌ای مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت، در نتیجه ۱/۴ میلیارد سال بین این دو اختلاف زمانی وجود دارد.

۱۰۵) ۱ طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۹ کتاب درسی، درصد وزنی عناصر فراوان پوسته‌ی زمین، درصد سیلیسیم ۲۷/۲، پتاسیم ۱/۶۸، کلسیم ۵/۰۶، آهن ۵/۸، آلومینیوم ۸، منیزیم ۲/۷۷ می‌باشد، در نتیجه مجموع درصد فراوانی دو عنصر سیلیسیم و پتاسیم از بقیه بیش‌تر است.
درصد $27/2 + 1/68 = 28/8$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کلسیم و آهن: درصد $5/06 + 5/8 = 10/86$
۳) آلومینیوم و منیزیم: درصد $8 + 2/77 = 10/77$
۴) آهن و آلومینیوم: درصد $5/8 + 8 = 13/8$

۱۰۶) ۲ مهم‌ترین کانه‌ی فلز مس، کالکوپیریت به فرمول شیمیایی $CuFeS_2$ است و این کانی همراه با کانی‌های باطله‌ی مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۰۷) ۴ کانسنگ‌های گرمایی، به صورت رگه‌های معدنی تشکیل می‌شوند و بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

پلاتین، مسکوویت و کروم منشأ ماگمایی دارند.

پیش از این بسیار سراسر بود. گروهی از پژوهشگران [که] با هم در آزمایشگاه کار می‌کردند، نتایج تحقیقشان را به یک مجله [ی علمی] ارسال می‌کردند. سپس ویراستاران مجله اسامی نویسندگان و [اطلاعات] مؤسسه‌های آن‌ها را از مقاله حذف می‌کردند و جهت بازبینی برای هم‌کاران آن‌ها می‌فرستادند. براساس نظرات دریافت‌شده، سردبیر، مقاله را برای چاپ می‌پذیرفت یا آن را رد می‌کرد. حق چاپ بر عهده‌ی ناشر مجله بود و پژوهشگرانی که به دنبال دانستن نتایج بودند، مجبور بودند مشترک مجله شوند.

دیگر این‌گونه نیست. اینترنت - و فشار از طرف نهادهای سرمایه‌گذاری، که می‌پرسند چرا ناشران تجاری با محدود کردن دسترسی به این [تحقیقات] از تحقیقات متکی بر بودجه‌ی دولت پول به جیب می‌زنند - در حال تبدیل دسترسی به نتایج علمی به یک واقعیت است. سازمان همکاری و توسعه‌ی اقتصادی (OECD) به تازگی گزارشی منتشر کرده [و] عواقب پدیده‌ی این را توضیح داده است. این گزارش، توسط جان هاوتن از دانشگاه ویکتوریا در استرالیا و گراهام ویکری از OECD، بحث سنگینی را برای ناشرانی که تاکنون منافع قابل توجهی به دست آورده‌اند، به راه می‌اندازد. اما از این فراتر می‌رود. این [گزارش] تغییری را در آن چه تاکنون عنصری کلیدی از تلاش علمی بوده، نشان می‌دهد. ارزش دانش و بازگشت سرمایه‌ی جمعی در پژوهش تا حدی به توزیع گسترده و دسترسی آسان بستگی دارد. این کسب‌وکار بزرگی است. در آمریکا، بازار مرکزی چاپ علمی بین ۷ میلیارد دلار تا ۱۱ میلیارد دلار تخمین زده شده است. انجمن بین‌المللی ناشران علمی، فنی و پزشکی می‌گوید که بیش از ۲,۰۰۰ ناشر تخصصی در این موضوعات در سطح جهان وجود دارد. آن‌ها بیش از ۱/۲ میلیون مقاله را هر سال در حدود ۱۶,۰۰۰ مجله [ی علمی] به چاپ می‌رسانند.

۹۷) ۴ در پاراگراف نخست، نویسنده در مورد بحث می‌کند.

۱) اطلاعات پیش‌زمینه‌ای در مورد ویرایش مجله

۲) دشواری دسترسی داشتن به دانش علمی

۳) نقش ویراستاران در انتشار تحقیق علمی

۴) فرآیند سنتی انتشار مجله [ی علمی]

۹۸) ۲ لغت زیرخطدار "their" در پاراگراف نخست به "authors"

اشاره دارد.

۱) مجلات

۳) اسامی

۹۹) ۳ کدامیک از موارد زیر در مورد گزارش OECD صحیح است؟

۱) این [گزارش] از پژوهش تحت بودجه‌ی دولتی انتقاد می‌کند.

۲) این [گزارش] برای ناشران سنتی پرفایده بوده است.

۳) این [گزارش] ناشران پردرآمد (با منافع زیاد) مجلات [علمی] را ناراحت می‌کند.

۴) این [گزارش] به طور قابل ملاحظه‌ای به پژوهش علمی سود می‌رساند.

۱۰۰) ۱ براساس متن، نشر آنلاین پراهمیت است، از آن جهت که

۱) دسترسی آسان‌تری را به نتایج علمی فراهم می‌کند

۲) منافع عظیمی را برای پژوهشگران علمی می‌آورد

۳) نقش حیاتی دانش علمی را ذکر می‌کند

۴) سرمایه‌گذاری جمعی را در پژوهش علمی تسهیل می‌کند

۱۱۹ ۲ کانستگ گالن (PbS) دارای عنصر مهم سرب می باشد و مهم ترین منشأ عنصر کادمیم، معادن سرب و روی است و کادمیم پس از ورود به بدن، به اندام کلیه و مفاصل آسیب می رساند.

۱۲۰ ۴ لایه ها در شکل به صورت قرینه رسم شده اند که نشانه ی بخشی از یک چین خوردگی است و چون لایه ی مرکزی سن کم تری دارد، نوع چین ناودیس است و چین خوردگی ها نتیجه ی تنش فشاری ایجاد شده و مطابق شکل ۳ - ۴ (الف) صفحه ی ۷۱ کتاب درسی یک نوع واکنش خمیرسان (پلاستیک) را نشان می دهند.



۱۲۱ ۱ موجی که قطر زمین را طی می کند، حتماً از انواع امواج درونی زلزله است و چون هسته ی خارجی زمین مذاب است، این موج باید از تمام محیطها (جامد، مایع و گاز) بگذرد و موج P (اولیه، طولی) دارای این خصوصیت است.

نکته: موج S (ثانویه، عرضی) نیز موج درونی زمین لرزه است، ولی فقط از محیطهای جامد عبور می کند و فقط تا هسته ی خارجی زمین در درون زمین حرکت می کند.

۱۲۲ ۲ توفها در اثر ته نشینی خاکسترهای آتشفشانهای زیر دریایی، به خصوص در نقاط کم عمق آب تشکیل می شود.

۱۲۳ ۲ بزرگی زمین لرزه (مقدار انرژی آزاد شده از کانون) را به کمک اطلاعات لرزه نگارها تعیین می کنند و شدت زلزله (میزان خرابی ها) با بررسی و مشاهده ی مستقیم از محل زلزله تعیین و بیان می شود.

۱۲۴ ۳ فرورانش تیتس نوین به زیر ایران مرکزی از ویژگی های مهم پهنه ی زمین ساختی سه ند - بزمان (ارومیه - دختر) است.

۱۲۵ ۳ هر دو آتشفشان تفتان و دماوند در مرحله ی فومرولی از فعالیت آتشفشان قرار دارند و در نتیجه در نوع فعالیت و مواد خروجی مشابه اند. مطابق شکل ۶ - ۷ صفحه ی ۱۳۵ کتاب درسی، قله ی دماوند در شمال کشور و قله های تفتان و بزمان در جنوب شرق کشور واقع شده اند و تفاوت آن ها در محل و جهت قرارگیری در کشور می باشد.

ریاضیات

۱۲۶ ۳
$$d = t_2 - t_1 = (41\sqrt{2}) - (31\sqrt{2}) = 10\sqrt{2}$$
$$n = \frac{t_n - t_1}{d} + 1 = \frac{(52 - 41\sqrt{2}) - (3 + 2\sqrt{2})}{10\sqrt{2}} + 1 = 50$$

۱۲۷ ۲

$$10^x = 10^1 \cdot \log(2\sqrt{2}-1) \times 10^1 \cdot \log(\sqrt{2}+1) = (2\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)$$

$$\Rightarrow 10^x = 4 + 2\sqrt{2} - \sqrt{2} - 1 = 3 + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow y = 10^x - 3 = \sqrt{2}$$

$$\log_y y = \log_y \sqrt{2} = \frac{1}{2}$$

۱۰۸ ۲ در مهاجرت اولیه ی نفت، نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می شود، به همراه آب دریا که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده است، از طریق تخلخل سنگ ها به سمت بالا حرکت می کند.

۱۰۹ ۲ در ابتدا با بالا آمدن آب زیرزمینی، سطح ایستابی نزدیک سطح زمین قرار می گیرد و در نتیجه با تلاق یا شوره زار شکل می گیرد و سپس سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کرده و چشمه یا برکه ایجاد می گردد.

۱۱۰ ۱ مطابق مطلب پیوند با شیمی در صفحه ی ۵۶ کتاب درسی، سختی آب از طریق رابطه ی زیر محاسبه می شود:

سختی کل

$$TH = 2.5Ca^{2+} + 4.1Mg^{2+}$$

در نتیجه ضریب یون منیزیم، بیش تر از کلسیم است و تأثیر بیش تری در تعیین مقدار سختی آب دارد.

۱۱۱ ۳ در زیر افق C خاک (خاک زیرین)، سنگ بستر قرار دارد که مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده اند و در تشکیل آبخوان، بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیش تر خاک حرکت می کند تا به سنگ بستر برسد و روی آن جمع شود (افق C) و منطقه ی اشباع تشکیل گردد.

۱۱۲ ۳ به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی متر تشکیل شود.

ضخامت خاک (cm) زمان (سال)

$$300 \quad 2/5$$

$$50 \quad x \Rightarrow x = \frac{50 \times 2/5}{300} \approx 0/4 \text{ cm}$$

۱۱۳ ۱ بعضی سنگ های دگرگونی مانند هورنفلس و کوارتزیت و بعضی سنگ های رسوبی مانند ماسه سنگ به علت استحکام تکیه گاه خوبی برای سازه ها هستند. سنگ های شیست، شیل و سنگ های تبخیری مانند سنگ گچ و نمک به علت مقاومت کم، برای پی سازه ها مناسب نیستند.

۱۱۴ ۴ طبق پاورقی صفحه ی ۷۵ کتاب درسی، ترانشه به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می شود که ژرفای (عمق) آن از پهنایش بیش تر و پهنای آن از درازایش بسیار کم تر است، به عبارتی طویل و عمیق است، در نتیجه گزینه ی (۴) با پهنای ۲ متر، طول ۵۰ متر و عمق ۱۰ متر صحیح است.

۱۱۵ ۲ گمانه به چاله های عمیق و باریک حفر شده در نقاط مختلف محل سازه جهت نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه گفته می شود و سه مورد nailing، گلبون و دیوار حائل از روش های پایدارسازی دامنه ها می باشند.

۱۱۶ ۳ در بخش زیرسازی جاده ها، از مخلوط شن، ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود و در روسازی جاده ها که باید مقاوم باشد و از جنس آسفالت است، مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۱۱۷ ۱ طبق جدول ۱ - ۵ صفحه ی ۸۸ کتاب درسی، عنصر پتاسیم در طبقه بندی عناصر اصلی قرار دارد و عنصر فسفر در طبقه بندی عناصر فرعی قرار می گیرد.

۱۱۸ ۳ سنگ ها و کانی های دارای عنصر آرسنیک (مانند پیریت) پس از هوازگی و یا حل شدن، موجب ورود عناصر و آرسنیک به منابع آب شده و پس از ورود به بدن موجب ایجاد بیماری هایی مانند ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می شود.



چون $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)]$ وجود دارد، پس نقطه‌ی $(2, 4)$ نقطه‌ی مینیم

نسی $f(x)$ است.

$$\begin{cases} -\frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = -4 \\ 4 = 4 + 2b + c \Rightarrow c = 8 \end{cases} \Rightarrow f(x) = x^2 - 4x + 8$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 4x + 8) = 5$$

مجموع انحراف از میانگین‌ها برابر صفر است، پس:

$$-3 - 2 + 0 + k - 1 + 5 = 0 \Rightarrow k = 1$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{9 + 4 + 0 + 0 + 25}{5} = \frac{38}{5} = 7.6$$

$$f(1) = b + 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (a[-x] + [-3x]) = a[-(1)^-] + [-(3)^-] = -a - 3$$

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

$$\begin{cases} b + 1 = -\frac{1}{4} \Rightarrow b = -\frac{5}{4} \\ -a - 3 = -\frac{1}{4} \Rightarrow a = -\frac{11}{4} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left(-\frac{11}{4}[-x] + [-3x] \right) \\ &= -\frac{11}{4}[-(-1)^-] + [-3(-1)^-] = -\frac{11}{4} \times 1 + 3 = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

با دوران دوزنقه حول خط d ، یک مخروط ناقص حاصل

می‌شود و سطح مقطع مورد نظر یک دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین است.

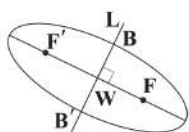


$$S = \frac{1}{2}(2 + 4) \times 4 = 12$$

$$a^2 + b^2 > 4c \Rightarrow 4 + 36 > 4k \Rightarrow k < 10$$

خط گذرا از B و B' (دو سر قطر کوچک)،

عمودمنصف FF' است.



$$W = \frac{(1, -2) + (3, -10)}{2} = (2, -6)$$

$$m_{FF'} = \frac{-10 + 2}{3 - 1} = \frac{-8}{2} = -4 \Rightarrow m_L = \frac{1}{4}$$

$$L: y + 6 = \frac{1}{4}(x - 2) \Rightarrow 4y + 24 = x - 2 \Rightarrow x = 4y + 26$$

$$3 \quad 128 \quad \text{چون } (\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2\sin x \cos x, \text{ پس:}$$

$$(\sin x + \cos x)^2 - 2(\sin x + \cos x) = 0$$

$$(\sin x + \cos x)(\sin x + \cos x - 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x + \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = -\cos x \Rightarrow \tan x = -1 \\ \sin x + \cos x = 2 \Rightarrow \text{فاقد جواب} \end{cases}$$

$$\tan x = -1 \Rightarrow \tan^{-1} x + \sqrt{\tan x} = -1 - 1 = -2$$

$$1 \quad 129 \quad A = \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta = \cos^2 12^\circ + \cos^2 78^\circ$$

$$= \cos^2 12^\circ + \sin^2 12^\circ = 1$$

$$4 \quad 130 \quad x^2 - 4x - 8 < |x - 2| \Rightarrow (x - 2)^2 - |x - 2| - 12 < 0$$

$$\frac{|x - 2| = t}{t^2 - t - 12 < 0} \Rightarrow (t - 4)(t + 3) < 0 \Rightarrow -3 < t < 4$$

$$\Rightarrow -3 < |x - 2| < 4 \Rightarrow |x - 2| < 4 \Rightarrow -4 < x - 2 < 4$$

$$\Rightarrow -2 < x < 6 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x \in \{-1, 0, 1, \dots, 5\}$$

بازای هفت مقدار صحیح رابطه برقرار است.

$$2 \quad 131$$

$$\alpha\beta = \frac{-4(b^2 + 1)}{b^2 + 1} = -4 \xrightarrow{\alpha = -3} -3\beta = -4 \Rightarrow \beta = \frac{4}{3} \Rightarrow \beta^2 = \frac{16}{9}$$

۳ ۱۳۲ اعدادی بر ۴ بخش پذیرند که دو رقم سمت راست آن‌ها بر ۴

بخش پذیر باشند. تعداد دوتایی‌هایی که سمت راست قرار می‌گیرند، $P(4, 2) = \frac{4!}{2!} = 12$ تا است.

۱۲	۱۳	۱۴	۲۳	۲۴	۳۴
۲۱	۳۱	۴۱	۳۲	۴۲	۴۳

از این ۱۲ عدد فقط ۱۲، ۲۴ و ۳۲ بر ۴ بخش پذیرند، پس فقط شش عدد ۴ بخش پذیرند: ۱۲۴، ۳۱۲، ۴۱۲، ۱۳۲ و ۴۳۲ بر ۴ بخش پذیرند:

$$P(A) = \frac{6}{P(4, 2)} = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

۲ ۱۳۳ چون $f(1) = 2$ و $g(x) = 2 - 3f(2x - 1)$ می‌باشد، داریم:

$$2x - 1 = 1 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = 2 - 3f(1) = 2 - 3 \times 2 = -4$$

پس نقطه‌ی $(1, -4)$ بر $g(x)$ واقع است.

۱ ۱۳۴ دامنه‌ی تابع $[0, +\infty)$ است.

$$f(x) = x + 2\sqrt{x} + 1 = (\sqrt{x} + 1)^2 = y \Rightarrow \sqrt{x} + 1 = \sqrt{y}$$

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

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

اما دامنه‌ی f^{-1} برابر برد $f(x)$ است.

$$\sqrt{x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} + 1 \geq 1 \Rightarrow (\sqrt{x} + 1)^2 \geq 1 \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = [1, +\infty)$$

۱ ۱۳۵ نکته: اگر $f(x)$ تابعی پیوسته باشد، تابع $y = [f(x)]$ در

تمام نقاطی که $f(x)$ صحیح می‌شود، حد ندارند مگر آن‌که این نقطه، $\min$ یا $\max$ نسبی تابع $f(x)$ باشد.

۴ ۱۴۹ شیب خط گذرا از A و B برابر $-\frac{1}{4}$ است، معادله ی پاره خط AB را می نویسیم:

$y-1 = -\frac{1}{4}(x-3) \Rightarrow 4y+x=5$

حال دو خط را برخورد می دهیم تا نقطه ی H به دست آید:

$$\begin{cases} y=2x \\ 4y+x=5 \end{cases} \Rightarrow 4x+x=5 \Rightarrow x=1, y=2 \Rightarrow H(1, 2)$$

$$H = \frac{A+B}{2} \Rightarrow B=2H-A=(2, 4)-(3, 1)=(-1, 3)$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^2+bx^2}{bx^2+4x^2} = 3 \Rightarrow \frac{b+1}{b+4} = 3$$

$$\Rightarrow 3b+12=b+1 \Rightarrow b=-\frac{11}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2b}{2bx+11} = \frac{-11}{11-11^+} = \frac{-11}{0^-} = +\infty$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{52} (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \sum_{i=1}^{52} (x_i - \bar{x})^2 = 52 \times 2 = 104$$

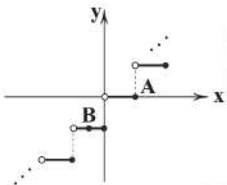
حال اگر دو داده که برابر میانگین می باشند را از بین داده ها حذف شود، واریانس داده های باقی مانده برابر است با:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{50} (x_i - \bar{x})^2}{50} = \frac{104}{50} = \frac{2 \times 8}{100} = 2/10$$

توجه کنید که چون دو داده ی حذف شده برابر میانگین می باشند،

لذا $\sum_{i=1}^{52} (x_i - \bar{x})^2$ آن ها صفر است و به همین دلیل حاصل $\sum_{i=1}^{52} (x_i - \bar{x})^2$ همان $\sum_{i=1}^{52} (x_i - \bar{x})^2$ است.

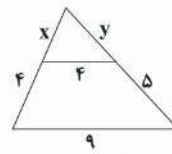
۲ ۱۵۲ نمودار تابع را رسم می کنیم.



نقاط با طول صحیح (مانند A) مینیمم نسبی و نقاط با طول غیرصحیح (مانند B) هم max و هم min نسبی هستند، پس همه ی نقاط $\mathbb{R}$ برای این تابع اکسترمم نسبی هستند.

$$A = \sqrt[3]{(\sqrt{5}+\sqrt{6})^2 \sqrt{1-2\sqrt{30}}}$$

$$= \sqrt[3]{(11+2\sqrt{30})(11-2\sqrt{30})} = \sqrt[3]{121-120} = 1$$



$$\frac{x}{x+4} = \frac{y}{y+4} = \frac{4}{9} \Rightarrow \begin{cases} 9x=4x+16 \\ 9y=4y+16 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5x=16 \Rightarrow x=3\frac{1}{5} \\ 5y=16 \Rightarrow y=3\frac{1}{5} \end{cases}$$

محیط مثلث $= 3\frac{1}{5} + 3\frac{1}{5} + 4 = 11\frac{2}{5}$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-4}{x-3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+3} = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-4}{x-3} = 12 \Rightarrow \begin{cases} f(3)=4 \\ f'(3)=12 \end{cases}$$

$$g'(x) = \frac{3f'(3x)\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}f(3x)}{x}$$

$$g'(1) = 3f'(3) - \frac{f(3)}{2} = 3 \times 12 - 2 = 34$$

$$f'(c) = \frac{f(2)-f(1)}{2-1} \Rightarrow \frac{-8}{c^3} = \frac{1-4}{1} \Rightarrow c^3 = \frac{8}{3}$$

۲ ۱۴۴ تابع درجه چهارم $y=x^4-4x+a$ مینیمم مطلق دارد که در ریشه های مشتق رخ می دهد:

$$y' = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x=1 \Rightarrow f(1) = 1 - 4 + a = a - 3 = 3 \Rightarrow a = 6$$

$$f(2) = 16 - 8 + 6 = 14$$

۲ ۱۴۵ برای هر دو عدد مثبت X و Y داریم:

$$x+y \geq 2\sqrt{xy}$$

پس برای دو عدد مثبت $\frac{b+1}{2a}$ و $\frac{a}{b+1}$ داریم:

$$\frac{a}{b+1} + \frac{b+1}{2a} \geq 2\sqrt{\frac{a}{b+1} \times \frac{b+1}{2a}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$A \geq \sqrt{2} + \sqrt{2} \Rightarrow A \geq 2\sqrt{2} \Rightarrow \min A = 2\sqrt{2}$$

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

۴ ۱۴۶ حال کافی است به جای $\sin x$ عدد $\frac{1}{3}$ قرار دهیم:

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{\frac{1}{9}}{1-\frac{1}{9}} + 1 - \frac{1}{9} = \frac{1}{8} + \frac{8}{9} = \frac{9+64}{72} = \frac{73}{72} = 1\frac{1}{72}$$

۱ ۱۴۷ از شش موقعیت دو تا انتخاب می کنیم و ارقام زوج را در آن ها قرار می دهیم:

$$\binom{6}{2} \times \underbrace{2 \times 2}_{\text{ارقام زوج}} \times \underbrace{5 \times 5 \times 5 \times 5}_{\text{همه ی ارقام}} = 2^2 \times 3 \times 5^4$$

انتخاب دو جایگاه برای زوج ها

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

$$h(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-x^2}} \Rightarrow D_h = \{x | 2x-x^2 > 0\} = (0, 2)$$

$$D_m = D_g \cap D_h = [-2, 1] \cap (0, 2) = (0, 1]$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دهان، محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است. بزاق ترشح‌شده از دهان دارای آنزیم لیپوزیم نیز هست که این آنزیم فعالیت گوارشی ندارد و دارای نقش دفاعی است.

(۳) معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش است. یاخسته‌های اصلی موجود در غده‌های معده، پروتئازها را به صورت غیرفعال و لیپاز را به صورت فعال ترشح می‌کنند.

(۴) هورمون سرکترین محرک ترشح بی‌کرنینات (نه آنزیم‌ها) از لوزالمعده است.

۱۵۹ ۳ همان‌طور که در شکل ۱۵ صفحه‌ی ۵۷ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، حجم هوای جاری تقریباً ۵۰۰ میلی‌لیتر و حجم هوای باقی‌مانده بیش‌تر از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر نشان داده شده است، بنابراین حجم هوای جاری کم‌تر از نصف حجم هوای باقی‌مانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حجم هوای جاری در حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است و حجم هوای مرده، حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است؛ بنابراین می‌توان گفت که حجم هوای جاری بیش‌تر از دو برابر حجم هوای مرده است.

(۲) هوای جاری مربوط به تنفس عادی است، ولی هوای ذخیره‌ی دمی در دم عمیق جابه‌جا می‌شود و حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است؛ بنابراین حجم هوای جاری از حجم هوای ذخیره‌ی دمی کم‌تر باشد.

(۴) از آنجایی که حجم جاری به مقدار هوایی گفته می‌شود که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که حجم هوای بازدمی عادی با حجم هوای جاری برابر است.

۱۶۰ ۲ موارد «الف» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. شکل صورت سؤال، ساختار بافتی قلب انسان را نشان می‌دهد و به ترتیب عبارتند از: بخش (۱) ← پیراشامه، بخش (۲) ← فضای آبشامه‌ای، بخش (۳) ← برون‌شامه، بخش (۴) ← میوکارد، بخش (۵) ← درون‌شامه

بررسی موارد:

(الف) طبق متن کتاب درسی، رگ‌ها و اعصاب قلب در لایه‌ی برون‌شامه قرار دارند.
(ب) در فضای آبشامه‌ای، مایع آبشامه‌ای وجود دارد. یکی از کارهای این مایع، کمک به حرکات روان قلب درون حفره‌ی قفسه‌ی سینه است.
(ج) دریچه‌های قلبی، حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه هستند. اسکلت فیبری به استحکام دریچه‌های قلبی کمک می‌کند.
(د) حواستان باشد که انقباض یاخسته‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب با تولید یک جریان الکتریکی توسط شبکه‌ی هادی قلب و بدون نیاز به تحریک عصبی انجام می‌شود.

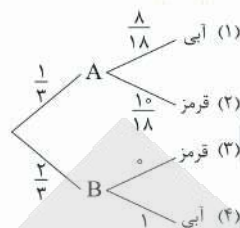
۱۶۱ ۱ از میان نقاط A و C، تنها در نقطه‌ی C جریان الکتریکی در میوکارد بطنی در حال انتشار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نقطه‌ی E برخلاف نقطه‌ی A، بطن‌ها در حال انقباض هستند و خون را وارد سرخرگ آئورت می‌کنند؛ در نتیجه‌ی ورود خون به درون آئورت، فشار خون درون آن به حداکثر مقدار ممکن نزدیک می‌شود.

(۳) نقطه‌ی B مربوط به مرحله‌ی سیستول دهلیزهاست. در سیستول دهلیزی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود؛ بنابراین حجم خون درون بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلبی) افزایش می‌یابد. نقطه‌ی C مربوط به شروع مرحله‌ی سیستول بطن‌هاست که همه‌ی دریچه‌های قلبی بسته می‌باشند. در این نقطه خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که خون درون بطن‌ها زیاد نمی‌شود.

$$P(\text{کم‌تر از } 3) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$



$$P(\text{شاخه‌ی ۴}) = \frac{P(\text{آبی بودن} \mid \text{خارج شدن از B})}{P(\text{شاخه‌ی ۱}) + P(\text{شاخه‌ی ۴})}$$

$$P = \frac{\frac{1}{3} \times 1}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{18} + \frac{2}{3} \times 1} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{54} + \frac{2}{3}} = \frac{18}{4 + 18} = \frac{18}{22} = \frac{9}{11} \approx 0.82$$

$$\cos 2x + \sqrt{3} \cos x = 2 \Rightarrow 2 \cos^2 x - 1 + \sqrt{3} \cos x - 2 = 0$$

$$2 \cos^2 x + \sqrt{3} \cos x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{-\sqrt{3} \pm \sqrt{3 + 24}}{2 \times 2} = \frac{-\sqrt{3} \pm 3\sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6} \\ \cos x = -\sqrt{3} \text{ جواب ندارد.} \end{cases}$$

زیست‌شناسی

۱۵۶ ۲ روش‌هایی که مولکول‌ها را بدون صرف انرژی جابه‌جا می‌کنند شامل انتشار ساده، تسهیل‌شده و اسمز هستند که همگی این روش‌ها، مولکول‌ها را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آندوسیتوز مولکول‌های بزرگ را با صرف انرژی زیستی وارد یاخسته می‌کند.
(۳ و ۴) در انتشار تسهیل‌شده، مولکول‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی و در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌شوند.

۱۵۷ ۲ لایه‌ی بیرونی و مخاطی فاقد شبکه‌ی عصبی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل صفحه ۲۹ کتاب درسی، در هر دو لایه‌ی مخاطی و زیرمخاطی، غده‌های ترشحی دیده می‌شود.

(۳) در لایه‌ی ماهیچه‌ای بین دو لایه‌ی طولی و حلقوی، بافت پیوندی سست وجود دارد. در لایه‌ی مخاطی هم بین بافت پوششی و ماهیچه‌ی مخاطی، بافت پیوندی سست وجود دارد.

(۴) در لایه‌ی بیرونی و زیرمخاط رگ‌های خونی وجود دارند، رگ‌ها در دیواره‌ی خود بافت پوششی دارند.

۱۵۸ ۱ غده‌ی لوزالمعده در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است.

آنزیم‌های ترشح‌شده از لوزالمعده شامل پروتئازها، لیپازها و آمیلاز هستند که همگی با انجام آبکافت در تجزیه‌ی مولکول‌های درشت نقش دارند. در فرایند آبکافت با مصرف مولکول‌های آب، پیوند بین دو مولکول شکسته می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که به دنبال فعالیت هر کدام از این آنزیم‌ها، مصرف مولکول‌های آب درون روده‌ی باریک افزایش می‌یابد.

(۳) سامانه‌ی دفعی متانفریدی پیشرفته از سامانه‌ی دفعی پروتونفریدی است که در کرم‌های حلقوی و بندپایان وجود دارد. بیش‌تر نرم‌تنان گردش خون باز دارند. (۴) راست‌روده بخش انتهایی روده است، در حالی‌که لوله‌ی مالپیگی در ابتدای روده قرار دارد و محتویات خود را به ابتدای روده تخلیه می‌کند.

۱۶۶ (۴) رنگ‌دیسس سبب قرمز بودن گوجه‌فرنگی می‌شود. این اندامک برخلاف کریچه که به ذخیره‌ی گلوتن می‌پردازد، نمی‌تواند دارای آنتوسیانین باشد. **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) کریچه و رنگ‌دیسس دارای ترکیبات رنگی‌اند. درون کریچه، شیرابه مشاهده می‌شود. (۲) ترکیبات پاداکسنده‌ی موجود در کریچه و رنگ‌دیسس سبب بهبود کارکرد مغز می‌شود. کریچه دارای گلوتن نیز هست. (۳) سبزدیسس و رنگ‌دیسس دارای کاروتنوئید هستند. رنگ‌دیسس در ریشه‌ی هویج (اندام غیرهوایی) وجود دارد.

۱۶۷ (۲) میانبرگ نرده‌ای در برگ گیاهان تک‌لپه مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، یاخته‌های آوند چوبی در سطح بالاتری نسبت به آوند آبکش قرار گرفته‌اند. (۳) گیاهان تک‌لپه‌ای فاقد دم‌برگ هستند. (۴) یاخته‌های غلاف آوندی در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای در اطراف یاخته‌های آوندی مشاهده می‌شود.

۱۶۸ (۴) یاخته‌های سرلادی گیاهان به طور دائم در حال تقسیم هستند، این یاخته‌ها در گیاهان علفی نمی‌توانند یاخته‌های روپوستی چوب‌پنبه‌ای ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلاهی نوعی روپوستی است که در جذب آب و مواد معدنی نقش ندارد. (۲) نایدیس‌ها و عناصر آوندی سبب هدایت شیره‌ی خام می‌شوند، عناصر آوندی دیواره‌ی عرضی ندارند. (۳) فیبرها و آوندهای چوبی سبب افزایش استحکام بافت آوندی می‌شوند، فیبرها نمی‌توانند شیره‌ی خام را منتقل کنند.

۱۶۹ (۱) دورترین بخش ساقه‌ی مغز از تالاموس (مرکز تقویت پیام‌های حسی در مغز)، بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع در بروز واکنش‌های انعکاسی عطسه و سرفه مؤثر است. انعکاس‌های عطسه و سرفه باعث خارج شدن میکروب‌های موجود در مجاری تنفسی می‌شوند و جزئی از نخستین خط دفاعی بدن محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بل مغزی باعث تنظیم ترشح اشک می‌شود که نوعی مایع دارای ترکیبات نمکی است. (۳) وظیفه‌ی مغز میانی است. (۴) کار هیپوتالاموس تنظیم دمای بدن است. این بخش از مغز، در بروز پاسخ تب که با افزایش دمای عمومی بدن همراه است، مؤثر می‌باشد.

۱۷۰ (۳) در این انعکاس، نورون حسی و نورون‌های رابط در داخل نخاع، ناقل عصبی آزاد می‌کنند. نورون حسی پیام عصبی را به یاخته‌های رابط منتقل می‌کند که همگی دارای یک رشته‌ی عصبی آکسون و چندین رشته‌ی عصبی دندریت هستند. نورون‌های رابط نیز با آزادسازی ناقل‌های عصبی فعالیت یاخته‌های عصبی حرکتی را تغییر می‌دهند که این یاخته‌های عصبی نیز دارای چندین رشته‌ی عصبی دندریت هستند.

(۴) به طور طبیعی دو صدا از قلب انسان شنیده می‌شود. صدای اول که در حد فاصل R تا S شنیده می‌شود و صدای دوم کمی پس از ثبت قله‌ی موج T که در یاخته‌های سیتی بسته می‌شوند، ایجاد می‌گردد؛ در حالی‌که نقطه‌ی H کمی بعد از پایان موج T قرار دارد.

۱۶۲ (۳) عبور گویچه‌های سفید (هر نوع گویچه‌ی سفیدی) از دیواره‌ی مویرگ‌ها (هر نوع مویرگ) را تراگذاری یا دیپدز می‌نامند که به هنگام عفونت و التهاب انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پوششی منفذدار در مویرگ‌های منفذدار وجود دارند، ولی در غشای یاخته‌های پوششی موجود در دیواره‌ی مویرگ‌های ناپیوسته، منفذ وجود ندارد. (۲) حفره‌های موجود در دیواره تنها در مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارد و در مویرگ‌های منفذدار مشاهده نمی‌شود.

(۴) دقت کنید جگر که دارای مویرگ‌های ناپیوسته است، بخشی از دستگاه گوارش محسوب می‌شود، اما جزو لوله‌ی گوارش نیست. روده نیز دارای مویرگ‌های منفذدار است، بنابراین هر دو نوع مویرگ در دستگاه گوارش وجود دارند.

۱۶۳ (۴) همه‌ی انواع گویچه‌های سفید که درون خون قرار دارند، می‌توانند با عبور از دیواره‌ی مویرگ‌ها در بافت‌ها پراکنده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها، هسته‌ی تکی دارند. لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند (نه مونوسیت‌ها). (۲) نوتروفیل نوعی گویچه‌ی سفید دانه‌دار است، اما توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ساخته می‌شود. (۳) لنفوسیت و مونوسیت، میان‌یاخته‌ی بدون دانه دارند. مونوسیت فقط در مغز استخوان تولید می‌شود.

۱۶۴ (۴) در دستگاه گردش خون جانورانی که سامانه‌ی گردش خون بسته دارند، سه نوع رگ خونی (سیاهرگ، سرخرگ و مویرگ) در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. همه‌ی مهره‌داران و کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، سامانه‌ی گردش خون بسته دارند. در این جانوران، مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازه‌ی تنفسی را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم خاکی، گردش خون بسته دارد، اما فاقد کلیه بوده و از طریق لوله‌های متانفریدی به دفع مواد زائد می‌پردازد. (۲) کرم خاکی فاقد گردش خون ساده یا مضاعف است. (۳) کرم‌های حلقوی، دوزیستان و ماهی‌های آب شیرین، در سطح بدن خود، ماده‌ی مخاطی دارند.

۱۶۵ (۲) گردش خون مضاعف فقط در مهره‌داران (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) دیده می‌شود. همه‌ی مهره‌داران دارای کلیه و شبکه‌ی مویرگی هستند، هم‌چنین این جانوران دارای سیستم گردش خون بسته بوده که خون در آن‌ها تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاهای کلیه‌ها تراوش می‌کند، بنابراین تراوش خوناب به کلیه از طریق منافذ مویرگ صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پلاتاریا از سامانه‌ی دفعی پروتونفریدی استفاده می‌کند. **دقت کنید:** بخش اعظم مواد زائد نیتروژن‌دار در این جاندار از طریق پوست دفع می‌شود.

**بررسی موارد:**

(الف) در بین رشته‌های اکتین و میوزین، فقط رشته‌های اکتین هستند که در اتصال به خط Z می‌باشند.

(ب) هیچ‌یک از این رشته‌های پروتئینی، طول خود را در جریان انقباض ماهیچه‌ها تغییر نمی‌دهند.

(ج) رشته‌های میوزین با کمک سر خود به ATP متصل می‌شوند؛ ولی اکتین‌ها نه! (د) هم رشته‌های اکتین و هم رشته‌های میوزین در نوار تیره‌ی سارکومر قابل مشاهده هستند. البته درباره‌ی رشته‌های اکتین باید دقت شود که بخشی از این رشته‌ها در نوار تیره قرار دارد.

۱۷۶ ۴ با اثر هورمون رشد بر یاخته‌های غضروفی صفحات رشد افراد نابالغ، میزان سرعت تقسیم این یاخته‌ها بیش‌تر شده و مدت زمان چرخه‌ی یاخته‌ای آن‌ها کاهش می‌یابد. دقت داشته باشید که در این زمان، با افزایش طول استخوان‌ها، فاصله‌ی صفحات غضروفی موجود در دو انتهای آن‌ها از یک دیگر بیش‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نتیجه‌ی افزایش آزادسازی گاسترین، میزان تولید اسید معده بیش‌تر می‌شود و در نتیجه‌ی آن، احتمال آسیب‌دیدگی دیواره‌ی روده‌ی باریک افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که در نتیجه‌ی افزایش تولید اسید معده، برداشت یون هیدروژن از خون افزایش می‌یابد که نتیجه‌اش هم می‌شود؛ کاهش غلظت یون هیدروژن خون.

(۲) هورمون کلسی‌تونین میزان برداشت کلسیم از بافت استخوانی را کاهش می‌دهد، ولی بر میزان بازجذب کلسیم در کلیه‌ها اثری ندارد.

(۳) در نتیجه‌ی افزایش ترشح آلدوسترون، میزان بازجذب یون سدیم و آب افزایش می‌یابد. در نتیجه‌ی افزایش بازجذب آب، میزان فشار اسمزی خوناب کاهش می‌یابد و در پی آن، میزان احتمال تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس کم‌تر می‌شود. از سوی دیگر، با افزایش ترشح آلدوسترون، میزان فشار خون بیش‌تر می‌شود و در پی آن، میزان نیروی وارد به دیواره‌ی سرخرگ آئورت نیز افزایش می‌یابد.

۱۷۷ ۱ هورمون‌های بخش پیشین غده‌ی هیپوفیز، توسط یاخته‌های پوششی آن تولید و ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها در همین بخش غده‌ی هیپوفیز تولید شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های عصبی اپی‌فیز هورمون ملاتونین ترشح می‌کنند که اثری بر غدد درون‌ریز دیگر ندارد. هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری نیز توسط یاخته‌های عصبی مغز تولید و ترشح می‌شوند و اثری بر غدد درون‌ریز دیگر ندارند.

(۳) یاخته‌های بخش قشری غدد فوق‌کلیه، توانایی ترشح انواعی از هورمون‌ها را دارند که شامل کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی هستند. در این بین فقط هورمون کورتیزول در پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت نقش دارد.

(۴) هورمون پاراتیروئیدی، توسط غدد پاراتیروئیدی (۴ عدد) آزاد می‌شود. دقت داشته باشید که این هورمون در یاخته‌های روده گیرنده ندارد، بلکه با فعال‌سازی ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم در روده می‌شود.

۱۷۸ ۳ مونوسیت‌ها یاخته‌های ایمنی مؤثر در دومین خط دفاعی بدن انسان هستند که این قابلیت را دارند که به یاخته‌های ایمنی دیگری (درشت‌خوارها یا یاخته‌های دارینه‌ای) تبدیل شوند. مونوسیت‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها توانایی ترشح ترکیبات ضدانگلی را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نورون‌های رابط در تشکیل اعصاب نخاعی نقش ندارند.

(۲) نورون‌های رابط فاقد غلاف میلین هستند.

(۴) نورون حسی یک رشته‌ی عصبی دندریت دارد.

۱۷۱ ۴ بطن‌های ۱ و ۲ در دو طرف رابط سه‌گوش مغز گوسفند قرار دارند. همان‌طور که در فعالیت ۷ صفحه‌ی ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) اشاره شده است، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده‌ی مایع مغزی - نخاعی در داخل بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند، پس در این بطن‌های مغزی هم، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده‌ی مایع مغزی - نخاعی قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بالاترین بخش ساقه‌ی مغز، مغز میانی است.

(۲) اپی‌فیز چنین توانایی را دارد.

(۳) کریمینه‌ی مخچه باعث برقراری ارتباط بین یاخته‌های مختلف مرکز حفظ تعادل بدن (مخچه) می‌شود.

۱۷۲ ۴ گیرنده‌های کششی دیواره‌ی مثانه پس از آن‌که تحریک می‌شوند، پیام‌های عصبی را به نخاع می‌فرستند و موجب می‌شوند تا واکنشی انعکاسی به نام دفع ادرار انجام شود. انعکاس دفع ادرار باعث بیرون راندن میکروب‌ها و دفع آن‌ها از بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های شیمیایی زیرنهنج، موجب آزادسازی هورمون از یاخته‌های عصبی می‌شوند.

(۲) این گیرنده‌ها باعث می‌شوند تا میزان تنفس تنظیم شود. همان‌طور که می‌دانید بالاترین بخش ساقه‌ی مغز که همان مغز میانی است در تنظیم تنفس نقش ندارد.

(۳) گیرنده‌های تنظیم‌کننده‌ی فشار خون در دیواره‌ی عروق گردش خون عمومی قرار دارند، نه گردش خون ششی!

۱۷۳ ۳ بخش‌های شفاف و دارای یاخته‌های زنده در چشم، شامل عدسی و قرنیه هستند. هر دوی این بخش‌ها به علت انحنایی که دارند، پرتوهای نور را همگرا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدسی به لایه‌های چشم تعلق ندارد.

(۲) قرنیه در دوربینی و نزدیک‌بینی نقش ندارد.

(۴) قطر عدسی قابل تغییر است، ولی قطر قرنیه نه!

۱۷۴ ۲ موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) استخوان‌های ستون مهره و ران با استخوان نیم‌لگن مفصل دارند که در این بین، استخوان ران به اسکلت جانبی تعلق دارد، ولی استخوان‌هایی از ستون مهره که با نیم‌لگن مفصل دارند، همانند سایر استخوان‌های ستون مهره به بخش محوری اسکلت بدن انسان تعلق دارند.

(ب) همه‌ی استخوان‌ها در ذخیره‌ی یون‌های کلسیم و فسفات نقش دارند.

(ج) دقت داشته باشید که نخاع تا دومین مهره‌ی کمر کشیده شده است و سایر استخوان‌های ستون مهره در حفاظت از نخاع نقشی ندارند.

(د) استخوان‌های ستون مهره با یک‌دیگر مفصل لغزنده تشکیل می‌دهند. همه‌ی استخوان‌ها دارای هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و استخوانی هستند.

۱۷۵ ۲ رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی قابل مشاهده هستند، موارد «الف» و «ج» درباره‌ی گروهی از این رشته‌ها درست هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های دارینه‌ای چنین کاری را انجام می‌دهند، این یاخته‌ها برای آن‌که وارد گره‌های لنفی شوند، باید از دیواره‌ی رگ‌های لنفی عبور کنند.
(۲) درشت‌خوارها این کار را انجام می‌دهند، این یاخته‌ها در التهاب نیز نقش دارند و می‌توانند به مقابله با عوامل بیماری‌زا بپردازند.
(۴) فاگوسیت‌ها یا بیگانه‌خوارها انواع متعددی دارند که از جمله‌ی آن‌ها، درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها و ... هستند، در این بین، ماستوسیت‌ها توانایی ترشح هیستامین را دارند که می‌تواند بر قطر رگ‌های خونی اثر بگذارد و باعث گشاد شدن آن‌ها شود.

۱۷۹ ۱ یاخته‌های سرلادی جوانی رأسی گیاه زیتون توانایی میتوز دارند، نه میوز. در این یاخته‌ها، در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای مولکول‌های دنا مضاعف می‌شوند و در مرحله‌ی آنافاز تعداد کروموزوم‌های موجود درون یاخته دو برابر می‌شود. در این فاصله، در انتهای مرحله‌ی متافاز، یک نقطه‌ی واریسی وجود دارد که به بررسی اتصال کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم می‌پردازد و تا زمانی که این اتصال اصلاح نشود و به درستی انجام نگیرد، اجازه‌ی عبور یاخته به مرحله‌ی بعدی را نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله‌ی متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند، نه هسته!
(۳) در این فاصله‌ی زمانی هنوز کروموزوم‌ها فشردگی‌شان کم نشده است.
(۴) یاخته‌های گیاه زیتون فاقد میانک هستند.

۱۸۰ ۲ ماهیان دارای خط جانبی هستند. ماهی‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند، غضروفی و استخوانی. ماهی‌های غضروفی در ساختار اسکلت داخلی بدن خود، دارای یاخته‌های غضروفی می‌باشند، از سوی دیگر ماهی‌های استخوانی در ساختار اسکلتی خود، دارای یاخته‌های غضروفی و استخوانی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پلاتاریا دو طناب عصبی موازی دارد. پلاتاریا کرم آزادزی است، نه انگلی.
(۳) حشرات دارای چشم مرکب هستند.
دقت کنید: مایع همولنف نقشی در انتقال گازهای تنفسی در حشرات ندارد.
(۴) هیدرها دارای ساده‌ترین شبکه‌ی عصبی هستند، این جانوران فاقد لوله‌ی گوارش می‌باشند.

۱۸۱ ۱ اکثر جانوران گرده‌افشان، حشره هستند. همه‌ی حشرات، دارای یک طناب عصبی در سطح شکمی خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اکثر آبزیان، توانایی لقاح خارجی دارند و به همین دلیل نیازی به اندام تولیدمثلی تخصص‌یافته ندارند.
(۳) جانورانی که اسکلت درونی استخوانی دارند، همگی مهره‌دار هستند. به همین دلیل همگی دارای تقسیم‌بندی محیطی و مرکزی هستند.
(۴) حشرات چشم مرکب دارند و پیام‌های بینایی که تولید می‌کنند را به مغزی واجد گره‌های به هم جوش خورده منتقل می‌کند. برخی از حشرات، قادر به مشاهده‌ی پرتوهای فرابنفش هستند، نه اکثر آن‌ها!

۱۸۲ ۴ همزمان با تبدیل FAD به $FADH_2$ دو عدد الکترون و دو عدد یون هیدروژن مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه رو به قاطر اصطلاحی کتاب درسی قرار داریم تا آله تبدیلی کربن مجبور بشین بریر و متن کتاب رو درست کنیم. در طی واکنش‌های مرحله‌ی دوم قندکافت، قند دوفسفاته مصرف می‌گردد. در این زمان، قندفسفاته تولید می‌شود.

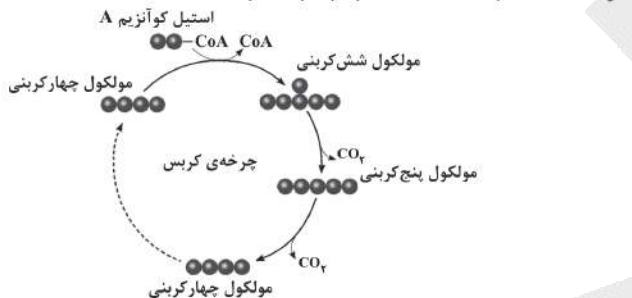
(۲) در حین قندکافت، NADH تولید می‌شود، ولی در این زمان کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود.

(۳) در حین چرخه‌ی کربس، ترکیب شش‌کربنی تولید می‌شود، ولی در این زمان، ATP به ADP تبدیل نمی‌گردد.

۱۸۳ ۳ در طی قندکافت فقط در نخستین مرحله است که ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مراحل دوم و سوم قندکافت، ترکیب سه‌کربنی و واجد فسفات تولید می‌شود.
(۲) در طی چرخه‌ی کربس در دو مرحله امکان تولید ترکیب چهارکربنی وجود دارد. به شکل زیر دقت کنید تا منظرمو متوجه بشوید!



(۴) در طی چرخه‌ی کربس کربن دی‌اکسید از ترکیب پنج‌کربنی و شش‌کربنی و در طی دو مرحله آزاد می‌شود.

۱۸۴ ۳ نخستین ترکیب قندی، همان قند سه‌کربنی است. با توجه به شکل چرخه‌ی کالوین در صفحه‌ی ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در این فاصله‌ی زمانی که در صورت سؤال گفته شده است، امکان بروز موارد «الف»، «ج» و «د» وجود ندارد. در واقع در این فاصله‌ی زمانی، ATP مصرف می‌شود (درستی مورد «ب»). ولی مصرف کربن دی‌اکسید و تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه مربوط به پیش از این بازه‌ی زمانی است. اکسایش مولکول NADPH نیز مربوط به پیش از این بازه‌ی زمانی است.

۱۸۵ ۴ همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. گیاهان CAM تثبیت کربن دی‌اکسید را در شب و روز انجام می‌دهند، ولی گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید را فقط در روز انجام می‌دهند.

بررسی موارد:

الف) گیاهان CAM و C_4 همزمان با فتوسنتز توانایی تولید اسید چهارکربنی را دارند ولی گیاهان C_3 نه.

ب) گیاهان CAM و C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید را در دو مسیر آنزیمی انجام می‌دهند، ولی گیاهان C_3 فقط در چرخه‌ی کالوین.

ج) در گیاهان C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید در دو نوع یاخته‌ی میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌گیرد. علاوه بر این در این گیاهان تثبیت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های نگهبان روزنه نیز انجام می‌شود. در ارتباط با گیاهان (رنگر هم فوتون) فکر کنید و بگویید که چه یافته‌هایی تثبیت کربن دی‌اکسید را انجام می‌دهند!

د) هم گیاهان CAM و هم گیاهان C_4 توانایی زیادی در مقابله با فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو دارند.

۱۸۶ ۳ منظور صورت سؤال، جایگاه P ریبوزوم است. این جایگاه در مرحله‌ی آغاز ترجمه توسط رنای ناقل آغازگر اشغال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عامل پایان ترجمه به جایگاه A وارد می‌شود.
(۲) تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم انجام می‌شود.
(۴) نخستین رنای ناقل از جایگاه E ریبوزوم خارج می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فردی که دارای ژن‌نمود $Hb^S Hb^S$ است، می‌تواند پدر و مادری دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ داشته باشد، بنابراین در هر دو والد این فرد ال Hb^A بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی دیده می‌شود.

(۲) فرد دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ به دلیل این‌که انگل مولد مالاریا در گویچه‌های قرمز این فرد زنده نمی‌ماند، بیماری انگلی ایجاد نمی‌شود؛ بنابراین ائوزینوفیل‌ها (گویچه‌های سفید مؤثر برای مقابله با انگل‌ها) فعال نمی‌شوند تا محتویات دانه‌های خود را به روی انگل بریزند.

(۳) در فرد ناقل $Hb^A Hb^S$ در صورت کم شدن مقدار اکسیژن در محیط، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند، بنابراین در شرایطی که فشار اکسیژن محیط ثابت است و تغییر نمی‌کند، درصد حجمی یاخته‌های خونی (هماتوکریت) این افراد با فردی که دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^A$ برابر می‌باشد.

۱۹۰ بعد از فاصله گرفتن دو رشته‌ی دنا در محلی از آن، انواعی از آنزیم‌ها نظیر دنباسپاراز فعالیت می‌کنند و دنا همانندسازی می‌شود. در حین فاصله گرفتن دو رشته‌ی دنا در محلی از آن، آنزیم هلیکاز فعال است. به دنبال شکسته شدن پیوند هیدروژنی مولکول آب تجزیه نمی‌شود؛ بنابراین فشار اسمزی هسته تغییر نمی‌کند. بعد از باز شدن دو رشته‌ی دنا، DNA پلی‌راز با فعالیت بسپارازی خود سبب تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌شود. با تشکیل این پیوند آب تولید می‌شود؛ در نتیجه فشار اسمزی هسته کاهش می‌یابد، نه افزایش!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قبل از شروع همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. پس از آن، دو رشته‌ی الگو هم باید از هم باز شوند. آنزیم هلیکاز این کارها را انجام می‌دهد.

(۳) قبل از شروع همانندسازی دنا، پیچ و تاب دنا باز (یعنی فشردگی ماده‌ی وراثتی کاهش می‌یابد) و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا می‌شوند (یعنی تعداد نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد).

(۴) طبق این جمله‌ی کتاب زیست‌شناسی (۳)، «انواع دیگری از آنزیم‌ها با هم‌دیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته‌ی دنا در مقابل رشته‌ی الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته‌ی الگو جفت می‌کند دنباسپاراز است.» می‌توان برداشت کرد، آنزیم‌های دیگری به‌جز آنزیم دنباسپاراز برای تشکیل یک رشته در مقابل رشته‌ی الگو فعال هستند.

۱۹۱ پس از تشکیل باکتری دارای دیسک نوترکیب، مرحله‌ی جداسازی یاخته‌های تراژنی انجام می‌شود. در این مرحله به ترتیب این موارد رخ می‌دهد:

- بیان ژن مقاومت به پادزیست (اتصال دنباسپاراز به راه‌انداز ژن مقاومت به پادزیست)

- وارد کردن پادزیست به محیط کشت باکتری‌ها و جداسازی یاخته‌های تراژنی از یاخته‌های غیرتراژنی (بروز حساسیت در باکتری‌های فاقد دنا نوترکیب) بعد از این مرحله، باکتری‌های تراژنی در محیط کشت تکثیر می‌شوند و هم‌زمان ژن خارجی همانندسازی می‌شود.

۱۹۲ یاخته‌های بنیادی کبدی، در تشکیل یاخته‌های مجرای خارج‌کننده‌ی نمک‌های صفراوی از کبد نقش دارند. همه‌ی یاخته‌های بنیادی، دارای سرعت تکثیر بالا و چرخه‌ی یاخته‌ای کوتاه هستند.

۱۸۷ پس از آن‌که مالتوز به عامل فعال‌کننده متصل می‌شود، آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی (تادریستی گزینه‌ی (۲)) قادر خواهد بود که به توالی راه‌انداز متصل شود. پس از آن نیز در طول دنا حرکت می‌کند. در نتیجه‌ی آن، حباب رونویسی در طول دنا حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور متصل است.

(۴) لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود، نه اپراتور.

۱۸۸ همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌های دنا بی که از دور اول همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری دارای هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانه‌ی لوله (لوله‌ی «ب») تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، در دور اول همانندسازی دنا ی حلقوی اشرشیاکلا، از دنا ی موجود در لوله‌ی صفر دقیقه (تنها دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ^{15}N)، دنا بی که یکی از رشته‌های آن دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) و رشته‌ی دیگر آن دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن (^{14}N) است، تشکیل می‌شود. با توجه به این توضیحات، همانندسازی به روش حفاظتی برای دنا در دور اول (نه دور دوم) رد می‌شود.

(۲) همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌هایی که از دور دوم همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری که دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن در بالای لوله (لوله‌ی «پ») است، تشکیل می‌شود.

(۴) با توجه به شکل، در دور دوم همانندسازی دنا، از دنا ی موجود در لوله‌ی ۲۰ دقیقه (دارای هر دو ایزوتوپ سنگین و سبک نیتروژن) دو مولکول دنا تشکیل می‌شود: یکی از آن‌ها، در یکی از رشته‌های خود دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) و در رشته‌ی دیگر، دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن (^{14}N) است. مولکول دنا ی دیگر در هر دو رشته‌ی خود دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن (^{14}N) است. با توجه به این توضیحات همانندسازی به روش غیرحفاظتی در دور دوم (نه دور اول) رد می‌شود.

۱۸۹ در مناطق مالاریا خیز، فردی که از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ است، به دلیل وجود ال Hb^S ، انگل مولد مالاریا در گویچه‌های قرمز این فرد زنده نمی‌ماند و می‌میرد. فرد دارای ژن‌نمود خالص ($Hb^A Hb^A$) پس از آلوده شدن به این انگل، به بیماری مالاریا مبتلا می‌شود. با توجه به این توضیحات شانس زنده ماندن و در نتیجه شانس فردی که دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ نسبت به فرد دارای ژن‌نمود $Hb^A Hb^A$ برای تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد بیش‌تر است. افراد دارای ژن‌نمود $Hb^S Hb^S$ برای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نیز خالص هستند، ولی بر اثر ابتلا به کم‌خونی داسی‌شکل می‌میرند و در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد نقش ندارند.

۱۹۵ ۲ نقش‌پذیری جوجه‌ها را طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره‌ی حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیش‌ترین موفقیت انجام می‌شود. جوجه‌ها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. این شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد، اما مواد مورد نیاز آن‌ها را تأمین می‌کند. برای مثال طوطی‌های ساحل رود آمازون، خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله‌ی گوارش آن‌ها خنثی کند.

(۳) زنبور پابنده پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره‌ی منبع غذایی را به زنبورهای دیگر ارائه می‌کند. این زنبور با انجام حرکات ویژه‌ای (نه ترشح فرومون) اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد و دسترسی سایر زنبورها را به منبع غذایی افزایش می‌دهد.

(۴) در رفتار انتخاب جفت در جیرجیرک نر، جانوری که هزینه‌ی بیش‌تری را برای تولیدمثل می‌پردازد، جیرجیرک نر است و کیسه‌ی دارای اسپرم و مواد مغذی را تولید (نه دریافت) می‌کند.

۱۹۶ ۴ همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. با توجه به مراحل اسپرم‌زایی بیضه‌های مردان، یاخته‌هایی که دارای مجموعه کروموزومی $22+Y$ یا $22+X$ هستند، می‌توانند اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم باشند. یاخته‌هایی که دارای مجموعه‌ی کروموزومی $44+XY$ هستند، یاخته‌ی اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه می‌باشند.

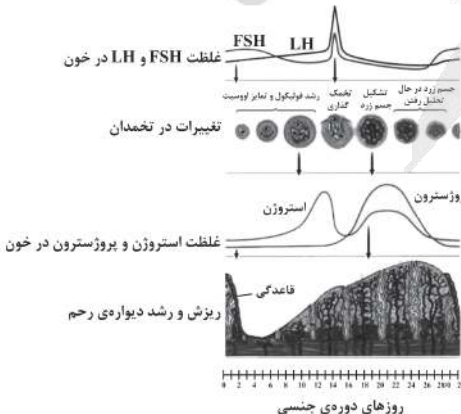
بررسی موارد:

(الف) ژن سازنده‌ی عامل انعقادی VIII بر روی کروموزوم X واقع است. در یاخته‌ی دارای مجموعه‌ی کروموزومی $22+Y$ کروموزوم X وجود ندارد. (ب) یاخته‌ای که دارای مجموعه‌ی کروموزومی $22+X$ ، اگر اسپرماتوسیت ثانویه باشد، توانایی تشکیل شیار تقسیم سیتوپلاسم را در هنگام تقسیم میان‌یاخته دارد. (ج) اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز (G_1) فراهم نباشد، نقطه‌ی واریسی اجازه‌ی عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

(د) در صورتی‌که یاخته‌ی دارای مجموعه‌ی کروموزومی $44+XY$ ، یاخته‌ی اسپرماتوگونی باشد، در مرحله‌ی تقسیم هسته‌ای (تقسیم میتوز) دو ردیف کروموزوم در مرحله‌ی متافاز تشکیل نمی‌شود. در مرحله‌ی متافاز تقسیم میوز ۱، دو ردیف کروموزوم تشکیل می‌شود.

۱۹۷ ۲ خون موجود در سیاهرگ بندناف و خون موجود در سرخرگ پستی کوسه، روشن و خون موجود در مخروط سرخرگی، سینیوس سیاهرگی و سیاهرگ شکمی، تیره است.

۱۹۸ ۲ با توجه به شکل، بعد از تحلیل جسم زرد در تخمدان زنی سالم و بالغ تا انتهای دوره‌ی قاعدگی در دوره‌ی جنسی بعدی، مقدار غلظت هورمون LH (یکی از هورمون محرک جنسی ترشح‌شده از غده‌ی زیرنهنج) همواره افزایش می‌یابد.



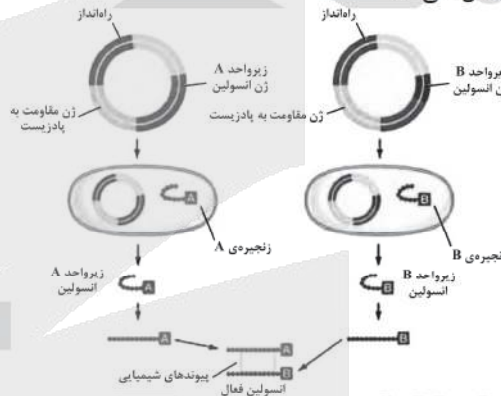
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بنیادی بالغ مغز استخوان و یاخته‌های بنیادی جنینی، در تشکیل یاخته‌های عصبی موجود در بخش مرکزی دستگاه عصبی نقش دارند. در این بین یاخته‌های بنیادی بالغ مغز استخوان از فرد بالغ برداشته و برای ایجاد بافت‌های گوناگون کشت داده می‌شوند. یاخته‌های بنیادی جنینی از بلاستولا (نه فرد بالغ) برداشت می‌شوند.

(۲) برخی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان تقسیم می‌شوند و یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی را تشکیل می‌دهند. با توجه به صفحه‌ی ۸۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های بنیادی در شرایط نامساعد محیطی، تقسیم خود را کاهش می‌دهند یا متوقف می‌کنند.

(۴) یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود (یاخته‌های غیرتمایز یافته‌ی پوستی)؛ و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها (یاخته‌های تمایز یافته‌ی پوستی) را دارند.

۱۹۳ ۳ با توجه به شکل، در مرحله‌ی چهارم، هورمون انسولین فعال (نوعی پروتئین دورشته‌ای) ایجاد می‌شود. داروی ایجادشده از این طریق، دستگاه ایمنی را فعال نمی‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیش‌هورمون انسولین علاوه بر زنجیره‌های A و B، دارای زنجیره‌ی C نیز هست. در این روش تولید داروی انسولین، ژن سازنده‌ی این زنجیره از دنا ی هسته‌ای استخراج نمی‌شود.

(۲) در مرحله‌ی دوم، فقط یک ژن (نه ژن‌های) حاوی اطلاعات مربوط به ساخت یکی از دو رشته‌ی هورمون انسولین فعال بعد انتقال به دیسک، به کمک این ناقل به یک یاخته‌ی پروکاریوتی منتقل می‌شود.

(۴) در دومین مرحله، امکان بروز حساسیت به پادزیست در برخی یاخته‌های موجود در محیط کشت وجود دارد. در سومین مرحله، زنجیره‌های A و B خالص می‌شوند.

۱۹۴ ۱ زنبورهای عسل کارگر از لقاح گامت‌های نر و ماده ایجاد می‌شوند.

گامت نر از طریق تقسیم میتوز در زنبور عسل هاپلوئید ایجاد می‌شود و دارای همه‌ی دگره‌های موجود در زنبور عسل نر است. گامت ماده از طریق تقسیم میوز در زنبور عسل ملکه ایجاد می‌شود و نیمی از دگره‌های موجود در زنبور عسل ملکه را در خود دارد. بنابراین در یاخته‌های پیکری زنبور عسل کارگر، نیمی از دگره‌های زنبور عسل ملکه و همه‌ی دگره‌های زنبور عسل نر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زنبورهای عسل کارگر با نگهداری زاده‌های ملکه، شانس بقا و احتمال تولیدمثل خود را افزایش می‌دهند.

(۳ و ۴) زنبور عسل کارگر نازاست و در این جانور تقسیم میوز دیده نمی‌شود؛ بنابراین کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد و تتراد تشکیل نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از تحلیل جسم زرد در تخمدان زنی سالم و بالغ تا انتهای دوره‌ی قاعدگی در رحم این فرد، به دلیل عدم صورت گرفتن لقاح، مامه‌یاخته‌ی (اووسیت) ثانویه به همراه یاخته‌های فولیکولی از لوله‌ی رحمی خارج می‌شود و به همراه بافت‌های تخریب‌شده‌ی رحم از بدن خارج می‌شود.

(۳) با توجه به شکل بالا، در این بازه‌ی زمانی امکان بزرگ شدن یاخته‌های پیکری موجود در اطراف مامه‌یاخته‌ی اولیه (یاخته‌های فولیکولی) وجود دارد.

(۴) در این بازه‌ی زمانی، آندومتر تخریب می‌شود. با تخریب آندومتر، یاخته‌های پوششی موجود در حفره‌های آن نیز تخریب می‌شوند.

۱۹۹ ۳ بخش (۱)، یاخته‌های لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست و بخش (۲)، یاخته‌های لایه‌ی درونی بلاستوسیست یا یاخته‌های بنیادی را نشان می‌دهد. یاخته‌های بخش (۱) با ترشح هورمون HCG، با حفظ جسم زرد، از رشد فولیکول و تمایز اووسیت اولیه جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رابط بین مادر و جنین، جفت است. در ساختار جفت بخشی از رحم مادر دیده می‌شود. یاخته‌های بخش (۱) در تشکیل این بخش نقش ندارند.

(۲) یاخته‌های بخش (۲) می‌توانند در حین تقسیمات اولیه‌ی تخم از یک‌دیگر جدا شوند و سبب ایجاد چندقلوهای همسان شوند.

(۴) یاخته‌های بخش (۱) (نه بخش (۲))، در تشکیل درون‌شامه و برون‌شامه‌ی جنین نقش دارند.

۲۰۰ ۲ در پروانه‌ی مونارک که نوعی حشره است، لقاح داخلی وجود دارد و لقاح گامت‌های نر و گامت‌های ماده درون بدن جنس ماده صورت می‌گیرد. در حشرات، در هر بند از بدن، تنها یک گره عصبی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عروس‌دریایی نوعی بی‌مهره‌ی آبی است. در بی‌مهرگان آبی گامت‌های نر و گامت‌های ماده درون آب لقاح می‌یابند. در این جانور، انشعابات کیسه‌ی گوارشی به گردش مواد در چتر و بازوهای جانور کمک می‌کند.

(۳) در پلاناریا که نوعی کرم پهن است، گامت‌های نر و گامت‌های ماده درون بدن فرد تولیدکننده‌ی اسپرم لقاح می‌یابند. در پلاناریا، منافذ دفعی سامانه‌ی دفعی آن در تمام سطح بدن دیده می‌شوند.

(۴) در اسبک‌ماهی، لقاح گامت‌های نر و گامت‌های ماده درون حفره‌ی در بدن فرد نر صورت می‌گیرد. در ماهی‌ها یک بطن وجود دارد، نه بطن‌ها.

۲۰۱ ۴ بزرگ‌ترین یاخته‌ی دانه‌ی گرده‌ی رسیده، یاخته‌ی رویشی است. این یاخته با تشکیل لوله‌ی گرده، به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را به سمت تخمک و کیسه‌ی رویانی می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بزرگ‌ترین یاخته‌ی کیسه‌ی رویانی، یاخته‌ی دوهسته‌ای است. این یاخته دیپلوئید نیست، بلکه از دو هسته‌ی هاپلوئید تشکیل شده است.

(۲) بزرگ‌ترین یاخته‌ی حاصل از اولین تقسیم تخم، سبب اتصال رویان به پوسته‌ی دانه می‌شود. یاخته‌ی کوچک‌تر حاصل از اولین تقسیم تخم، با تقسیمات میتوزی پی‌درپی خود، ساقه و ریشه‌ی رویانی را ایجاد می‌کند.

(۳) بزرگ‌ترین یاخته‌ی بافت خورش، از طریق میوز تقسیم می‌شود. با توجه به این‌که یاخته‌ی حاصل از تقسیم آن هم‌اندازه نیستند، می‌توان گفت صفحه‌ی یاخته‌ای در میانه‌ی سیتوپلاسم تشکیل نمی‌شود.

۲۰۲ ۱ هورمون جبریلین سبب تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این هورمون سبب افزایش طول یاخته‌ها هم می‌شود؛ بنابراین در افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌ی یاخته‌ای نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون اکسین، سبب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود. هورمون آسیتیک اسید در حفظ آب در گیاه نقش دارد.

(۳) هورمون آسیتیک اسید، سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در برگ می‌شود و هورمون اتیلن در تسریع رسیدگی میوه‌های نارس نقش دارد.

(۴) هورمون سیتوکینین، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته می‌شود. هورمون جبریلین در ریشه‌زایی دانه‌ها نقش دارد.

۲۰۳ ۴ قارچ‌های همزیست با گیاهان که در تشکیل قارچ‌ریشه‌ای نقش دارند، با تشکیل غلاف به دور ریشه‌ی ۹۰ درصد (بسیاری از) گیاهان دانه‌دار، مواد معدنی را برای گیاه فراهم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی‌که قارچ به بافت‌های گیاهی آسیب بزند، می‌تواند مقدار ترشح نوعی هورمون اتیلن (نوع هورمون بازدارنده‌ی رشد) را در گیاه افزایش دهند.

(۲) قارچ‌ها فتوسنتز ندارند و نمی‌توانند دی‌اکسید کربن را تثبیت و قندهای سه‌کربنه تولید کنند.

(۳) قارچ‌هایی که به گیاهان حمله می‌کنند، می‌توانند با کمک اندام مکنده‌ی خود، با عبور از دیواره‌ی یاخته‌ای و غشای پلاسمایی یاخته‌های گیاهی، به پروتوپلاست آن‌ها دست یابند.

۲۰۴ ۲ در صورت تولد فرد با گروه خونی O، قطعاً هم پدر و هم مادر ال $I^B i$ را خواهند داشت. پس ژنوتیپ پدر و مادر به ترتیب، $I^B i$ و $I^B i$ است. در نتیجه‌ی آمیزش « $I^B i \times I^B i$ » احتمال تولد فرد با ژنوتیپ $I^B i$ و گروه خونی B وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی‌که فرزند AB متولد شود؛ برای پدر ژنوتیپ‌های $(I^A I^A, I^A i)$ و برای مادر ژنوتیپ‌های $(I^B I^B, I^B i)$ قابل تصور خواهد بود. پس ژنوتیپ دقیق هیچ‌یک از والدین به طور دقیق قابل پیش‌بینی نخواهد بود.

(۳) اگر فرزند با گروه خونی B متولد شود؛ برای پدر ژنوتیپ $I^A i$ و برای مادر ژنوتیپ‌های $I^B i$ و $I^B I^B$ قابل تصور است.

(۴) در صورت تولد فردی دارای گروه خونی A در این خانواده، مادر $I^B i$ و پدر $I^A i$ یا $I^A I^A$ خواهد بود.

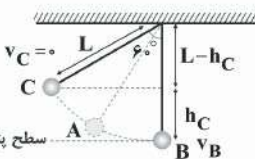
دقت کنید: در صورتی‌که پدر $I^A I^A$ باشد، در این خانواده اصلاً امکان تولد فرد با گروه خونی O وجود نخواهد داشت.

۲۰۵ ۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. اگر ال بلندگی انگشت را با B و کوتاهی آن را با b نشان دهیم، در این صورت مردان BB و Bb انگشت اشاره‌ی بلند دارند و مردان bb انگشت اشاره‌ی کوتاه. از سوی دیگر زنان BB انگشت اشاره‌ی بلند و زنان Bb و bb انگشت اشاره‌ی کوتاه خواهند داشت.

بررسی موارد:

الف) مرد (BB یا Bb) و زن (BB) خواهد بود. در این صورت دختران ممکن است BB یا Bb شوند که در این حالت، دختران Bb انگشت اشاره‌ی کوتاه دارند.

۲۰۹ ۳ آونگ حداکثر تا زاویه 60° درجه نسبت به راستای قائم (نقطه‌ی C) منحرف می‌شود. بنابراین با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی بین نقاط B و C می‌توان نوشت:

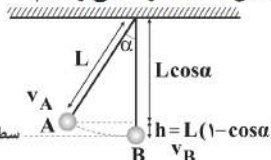


$$\cos 60^\circ = \frac{L - h_C}{L} \Rightarrow 2L - 2h_C = L \Rightarrow h_C = \frac{L}{2}$$

$$E_B = E_C \Rightarrow \cancel{U}_B + K_B = U_C + \cancel{K}_C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_C \xrightarrow{h_C = \frac{L}{2}} \frac{1}{2}mv_B^2 = mg \frac{L}{2} \quad \text{رابطه‌ی (۱)}$$

حال پایستگی انرژی مکانیکی را بین نقاط A و B می‌نویسیم:



$$E_B = E_A \Rightarrow \cancel{U}_B + K_B = U_A + K_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mgL(1 - \cos \alpha) + \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\xrightarrow{v_A = \frac{1}{2}v_B} \frac{1}{2}mv_B^2 = mgL(1 - \cos \alpha) + \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_B\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{8}mv_B^2 = mgL(1 - \cos \alpha) \quad \text{رابطه‌ی (۲)}$$

$$\xrightarrow{\text{رابطه‌ی (۱)}} \frac{1}{2(1 - \cos \alpha)} = \frac{4}{3} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{5}{8}$$

۲۱۰ ۳ گام اول: می‌دانیم که فشار کل وارد بر کف ظرف به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \rho gh + P_0 = 800 \times 10 \times 1/2 + 86/4 \times 10^3 = 96 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گام دوم: حال اگر یک درصد از فشار اولیه کم کنیم، خواهیم داشت:

$$P' = 0/99P = 0/99 \times 96 \times 10^3 = 95/04 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$P' = \rho gh' + P_0 \Rightarrow h' = \frac{P' - P_0}{\rho g} = \frac{(95/04 - 86/4) \times 10^3}{800 \times 10} \times 10^2$$

$$= 1/08 \text{ m} = 10/8 \text{ cm}$$

لذا تغییرات ارتفاع ستون نفت به صورت زیر است:

$$\Delta h = h' - h = 10/8 - 120 = -12 \text{ cm}$$

۲۱۱ ۱ مطابق قانون شناوری، نیروی شناوری وارد بر جسم برابر با وزن مایع جابه‌جا شده است. با توجه به این‌که جرم دو قطعه با هم برابر بوده و چگالی مس ۳ برابر آلومینیم است، حجم قطعه‌ی مس $\frac{1}{3}$ برابر حجم قطعه‌ی آلومینیم خواهد بود و با قرار گرفتن این دو جسم به طور کامل در آب، حجم مایع جابه‌جا شده برای قطعه‌ی آلومینیمی نیز سه برابر قطعه‌ی مسی است و در نتیجه نیروی شناوری وارد بر آن نیز سه برابر است.

دقت کنید: نیروی شناوری وارد بر یک جسم به شکل هندسی و چگالی آن ربطی ندارد.

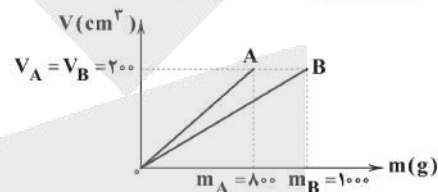
ب) مرد (bb) و زن (BB) خواهد بود. در نتیجه‌ی آمیزش گفته‌شده، همه‌ی فرزندان Bb خواهند بود. همان‌طور که قبل‌تر گفتیم پسران Bb، انگشت اشاره‌ی بلند دارند، پس این مورد درست است!

ج) مرد (BB یا Bb) و زن (bb یا Bb) خواهد بود. در این حالت دخترها می‌توانند Bb یا BB باشند؛ پس هم می‌توانند انگشت اشاره‌ی بلند و هم انگشت اشاره‌ی کوتاه داشته باشند.

د) مرد bb و زن Bb یا bb خواهد بود. در این حالت ممکن است (Bb x bb) صاحب پسرای با ژنوتیپ Bb شوند که انگشت اشاره‌ی بلند دارند!

فیزیک

۲۰۶ ۲ گام اول: با توجه به نمودار داده‌شده، چگالی هر یک از مواد را به دست می‌آوریم:



$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{800}{200} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{1000}{200} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم: با توجه به چگالی آلیاژ داده‌شده از این دو ماده، می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{\rho_A V'_A + \rho_B V'_B}{V'_A + V'_B}$$

$$\Rightarrow 4/6 = \frac{4V'_A + 5V'_B}{V'_A + V'_B}$$

$$\Rightarrow 0/6V'_A = 0/4V'_B \Rightarrow V'_A = \frac{2}{3}V'_B$$

$$\text{درصد حجم فلز A در آلیاژ} = \frac{V'_A}{V'_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{\frac{2}{3}V'_B}{\frac{2}{3}V'_B + V'_B} \times 100 = 40\%$$

۲۰۷ ۴ دقت کولیس برابر $0/1 \text{ mm}$ است، بنابراین خطای اندازه‌گیری آن در حالت مدرج برابر $\pm 0/1 \text{ mm}$ می‌باشد. از طرفی برای گزارش عدد اندازه‌گیری‌شده توسط این وسیله، باید رقم غیرقطعی متناسب با خطای اندازه‌گیری داشته باشیم، پس گزینه‌ی (۴) می‌تواند حاصل گزارش اندازه‌گیری با این وسیله باشد.

$$\begin{array}{ccc} 6/90 \text{ mm} \pm 0/05 \text{ mm} & & \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{خطای اندازه‌گیری} & & \text{رقم غیرقطعی} \end{array}$$

۲۰۸ ۱ کار نیروی وزن، مستقل از مسیر حرکت بوده و فقط وابسته به تغییرات ارتفاع است. در این سؤال چون در هر دو مسیر، بندباز به یک اندازه پایین آمده است (تغییرات ارتفاع یکسان است)، بنابراین کار نیروی وزن در هر دو مسیر با هم برابر است ($W_1 = W_2$).



$$E_{\text{برایند}} = \sqrt{(\epsilon E')^2 + (\epsilon E')^2} = \epsilon \sqrt{2} E'$$

$$\Rightarrow \frac{E_{\text{برایند}}}{E} = \frac{\epsilon \sqrt{2} E'}{\Delta E'} = 0.8 \sqrt{2}$$

$$\text{۲۱۵} \quad \text{با توجه به رابطه‌ی } C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \text{ در مقایسه‌ی دو حالت}$$

می‌توان نوشت:

$$C_{\text{max}} = C_{\text{min}} + \frac{25}{100} C_{\text{min}} = \frac{125}{100} C_{\text{min}} = \frac{5}{4} C_{\text{min}}$$

$$C_{\text{max}} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\text{min}}}, \quad C_{\text{min}} = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_{\text{max}}}$$

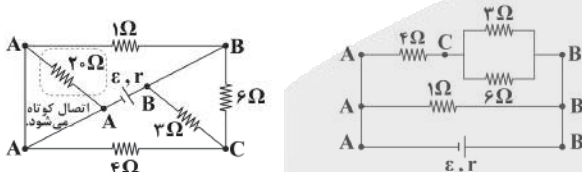
$$\Rightarrow \frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}} = \frac{d_{\text{max}}}{d_{\text{min}}} \Rightarrow \frac{d_{\text{max}}}{d_{\text{min}}} = \frac{5}{4}$$

$$\text{۲۱۶} \quad \text{با توجه به رابطه‌ی } U = VIt \text{، می‌توان به راحتی شدت جریان الکتریکی متوسط را به دست آورد:}$$

$$U = VIt \Rightarrow 3 \times 10^4 = (5 \times 10^6) \times I \times 0.3 \Rightarrow I = 200 \text{ A}$$

تبدیل مگاولت به ولت

$$\text{۲۱۷} \quad \text{ابتدا به کمک نامگذاری نقاط، شکل ساده‌تری برای این مدار رسم می‌کنیم:}$$



حال اگر جریان مقاومت ۶ اهمی را برابر I در نظر بگیریم، جریان سایر مقاومت‌ها را به کمک پخش جریان بر حسب I به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_{\text{اهمی ۳}} = 3 \times (2I)^2 = 12I^2 \\ P_{\text{اهمی ۶}} = 6 \times I^2 = 6I^2 \\ P_{\text{اهمی ۴}} = 4 \times (3I)^2 = 36I^2 \\ P_{\text{اهمی ۱}} = 1 \times (18I)^2 = 324I^2 \end{cases}$$

بنابراین توان مصرفی (آهنگ مصرف انرژی) در مقاومت یک‌اهمی بیش‌تر از سایر مقاومت‌ها می‌باشد.

$$\text{۲۱۸} \quad \text{گام اول: ابتدا طول دو سیم را مقایسه می‌کنیم. در این سؤال چون جرم دو سیم A و B با هم برابر است، می‌توان نوشت:}$$

$$m = \rho V \xrightarrow{m_A = m_B} \rho_A V_A = \rho_B V_B$$

$$\xrightarrow{\rho_A = \rho_B} V_A = V_B \Rightarrow A_A L_A = A_B L_B$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2 = \left(\frac{D_B}{\sqrt{2} D_B} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

گام دوم: حال مقاومت سیم A را نیز به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A} \right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{D_B}{\sqrt{2} D_B} \right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{R_B = 1 \Omega} R_A = 2/5 \Omega$$

$$\text{۲۱۲} \quad \text{گام اول: مقایسه‌ی تغییرات دما:}$$

افزایش مساحت هر دو صفحه با هم برابر است، بنابراین داریم:

$$\Delta A_1 = \Delta A_2 \Rightarrow a^2 \times 2\alpha \times \Delta \theta_1 = (2a)^2 \times 2\alpha \times \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow \Delta \theta_1 = 4 \Delta \theta_2$$

گام دوم: مقایسه‌ی گرماهای گرفته‌شده:

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta \theta_2}{\Delta \theta_1} = 4 \times \frac{1}{4} = 1 \Rightarrow Q_2 = Q_1$$

دقت کنید: چون مساحت صفحه‌ی (۲)، ۴ برابر مساحت صفحه‌ی (۱) است، جرم آن هم ۴ برابر جرم صفحه‌ی (۱) خواهد بود (چرا؟).

$$\text{۲۱۳} \quad \text{چون ظرف آب، بزرگ فرض شده است، بنابراین دمای تعادل}$$

در هر دو حالت برابر دمای آب یعنی 10°C است. در ادامه می‌توان در مقایسه‌ی دو حالت به موارد زیر اشاره کرد:حالت اول: با قرار دادن قطعه‌ی مس در داخل آب 10°C ، مقداری از آب بخار شده است. بنابراین دمای مس بیش‌تر از 10°C است و می‌توان نوشت:

گرمای گرفته‌شده توسط آب = |گرمای از دست داده‌شده توسط مس|

رابطه‌ی (I):

$$\Rightarrow |mc \Delta \theta|_{\text{مس}} = (m' L_V)_{\text{آب}} \Rightarrow (mc)(\theta - 100) = 5 \times L_V$$

حالت دوم: با قرار دادن قطعه فلز دیگر با ظرفیت گرمایی و دمای اولیه‌ی داده‌شده در صورت سؤال، می‌توان نوشت:

گرمای گرفته‌شده توسط آب = |گرمای از دست داده‌شده توسط فلز|

$$\Rightarrow |mc \Delta \theta|_{\text{فلز}} = m' L_V$$

$$\Rightarrow 2(mc)(2\theta - 100) = m' L_V \quad \text{رابطه‌ی (II)}$$

با تقسیم کردن دو رابطه‌ی (I) و (II) می‌توان نوشت:

$$\frac{m' L_V}{\Delta L_V} = \frac{2mc(2\theta - 100)}{mc(\theta - 100)} \Rightarrow \frac{m'}{5} = \frac{4(\theta - 50)}{\theta - 100}$$

عددی بزرگ‌تر از یک

$$\Rightarrow m' = 20 \times \frac{\theta - 50}{\theta - 100}$$

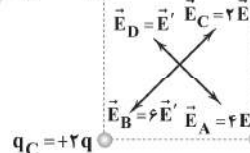
$$\Rightarrow m' > 20g \Rightarrow \text{بیش‌تر از } 20g \text{ از آب بخار می‌شود.}$$

$$\text{۲۱۴} \quad \text{فاصله‌ی تمام بارها تا مرکز مربع یکسان است. حال اگر میدان}$$

الکتریکی حاصل از بار q را در مرکز مربع برابر E' فرض کنیم، می‌توان نوشت:

حالت اول:

$$q_A = +4q, \quad q_B = +6q, \quad q_C = +2q, \quad q_D = +q$$



$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow E \propto q$$

یکسان

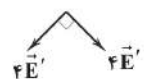
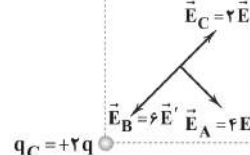


$$\Rightarrow E = \sqrt{(\epsilon E')^2 + (\epsilon E')^2} = \Delta E'$$

حالت دوم: با حذف کردن بار qD، میدان الکتریکی سایر بارها در مرکز مربع

تغییری نکرده و می‌توان نوشت:

$$q_A = +4q, \quad q_B = +6q, \quad q_C = +2q$$



گام سوم: با به دست آوردن جریان کل مدار، با توجه به رابطه‌ی $\mathcal{E}I$ می‌توانیم

افت پتانسیل درون باتری را به دست آوریم:

$$R_B = 10\Omega$$

$$R_A = 2/5\Omega$$

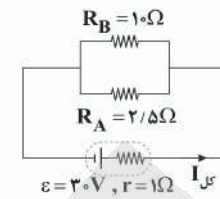
$$R_{eq} = \frac{10 \times 2/5}{10 + 2/5} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{3}{2+1} = 1A$$

$$\mathcal{E} = 3V, r = 1\Omega$$

$$rI = 1 \times 1 = 1V$$

همان‌طور که می‌دانیم، توان خروجی از باتری زمانی بیشینه است که $R_{eq} = r$ باشد (چرا؟). بنابراین جریان عبوری از سیم‌لوله برابر است با:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{4}{1+1} = 2A$$

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله برابر است با:

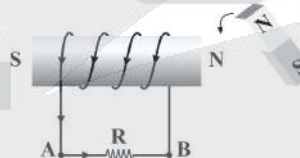


$$B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2 = 2/4\pi \times 10^{-5} T$$

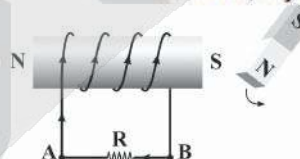
$$n = \frac{N}{l} = 30$$

$$\left\{ \begin{array}{l} B = \mu_0 n I = 4\pi \times 10^{-7} \times 30 \times 2 = 2/4\pi \times 10^{-5} T \\ n = \frac{N}{l} = 30 \end{array} \right.$$

در این شکل هنگامی که قطب‌های آهنربای چرخان به سیم‌لوله نزدیک می‌شوند، شار مغناطیسی که از سیم‌لوله می‌گذرد، افزایش یافته و در نتیجه براساس قانون لنز سیم‌لوله قطب‌های خود را طوری تعیین می‌کند که آهنربا را دفع کند. بنابراین تا هنگامی که قطب N به سیم‌لوله نزدیک می‌شود، سمت راست سیم‌لوله قطب N و سمت چپ آن قطب S می‌شود. در ادامه طبق قاعده‌ی دست راست و با توجه به قطب‌های سیم‌لوله، جهت جریان القایی در این حالت از A به B خواهد بود.

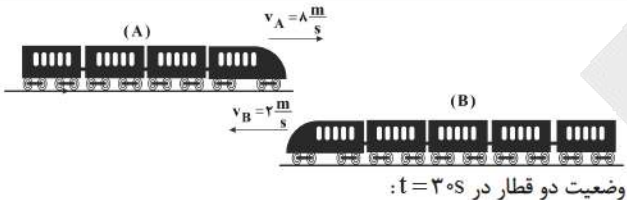
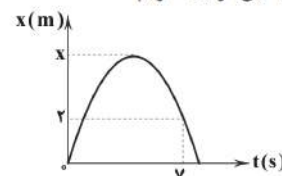


حال اگر قطب N آهنربا از سیم‌لوله دور شود، خطوط میدان آهنربا که از سیم‌لوله می‌گذرد، کاهش یافته و در نتیجه شار عبوری از سیم‌لوله کاهش یافته و سیم‌لوله باید آهنربا را جذب کند. در این حالت سمت راست سیم‌لوله قطب S و سمت چپ آن قطب N می‌شود. پس جهت جریان القایی با توجه به قاعده‌ی دست راست و قطب‌های سیم‌لوله از B به A است.



اگر توسط یک مبدل الکتریکی سطح ولتاژ را افزایش دهیم، به آن مبدل، مبدل افزایش‌دهنده گویند. در این سؤال مبدل A ولتاژ ۱۲kV را به ولتاژ ۴۰kV تبدیل کرده است. بنابراین این مبدل، از نوع افزایش‌دهنده است. از طرفی اگر مبدل، سطح ولتاژ را کاهش دهد، به آن مبدل، مبدل کاهش‌دهنده گویند. بنابراین مبدل‌های B و C از نوع کاهش‌دهنده است (مبدل B، ولتاژ ۴۰kV را به ۸kV و مبدل C، ولتاژ ۸kV را به ۲۲۰V تبدیل کرده است).

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، فرض می‌کنیم بیش‌ترین فاصله‌ی ذره تا مبدأ مختصات برابر X باشد. به این ترتیب داریم:



وضعیت دو قطار در $t = 3s$:



مطابق شکل‌ها، در مدت ۳۰ ثانیه، دو قطار مجموعاً مسافتی به اندازه‌ی مجموع طول قطارها را طی کرده‌اند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta x_A = v_A \Delta t$$

$$\Delta x_B = v_B \Delta t$$

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_A + \Delta x_B = (v_A + v_B) \Delta t$$

$$\Delta t = 30s, \Delta x_{کل} = L_A + L_B$$

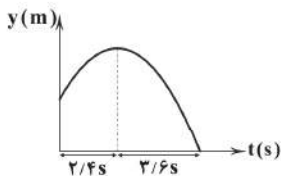
$$v_A = 8 \frac{m}{s}, v_B = 2 \frac{m}{s}$$

$$L_A + L_B = 10 \times 30 = 300m$$

اگر طول هر واگن یا لوکوموتیو را با d نشان دهیم، طول قطار A برابر ۶d و طول قطار B برابر ۹d است، بنابراین داریم:

$$6d + 9d = 300 \Rightarrow 15d = 300 \Rightarrow d = 20m$$

گام اول: سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 2/4s$ ، برابر صفر است (چرا؟)، بنابراین با توجه به مفهوم شتاب، سرعت متحرک در لحظه‌ی $t = 0$ برابر $24 \frac{m}{s}$ است. هم‌چنین سرعت متحرک در لحظه‌ی عبور از مبدأ برابر $-36 \frac{m}{s}$ می‌باشد.



دیدگاه دیگر:

$$\begin{cases} v_1 = at + v_0 \Rightarrow 0 = -10 \times 2/4 + v_0 \Rightarrow v_0 = 24 \frac{m}{s} \\ v_2 = at + v_0 \Rightarrow v_2 = -10 \times (2/4 + 3/6) + 24 \\ \Rightarrow v_2 = -36 \frac{m}{s} \end{cases}$$

گام دوم: با توجه به این‌که حرکت از نوع شتاب ثابت است، سرعت متوسط متحرک برابر است با:

$$v_{av} = \frac{v_0 + v_2}{2} = \frac{24 + (-36)}{2} = -6 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 6 \frac{m}{s}$$



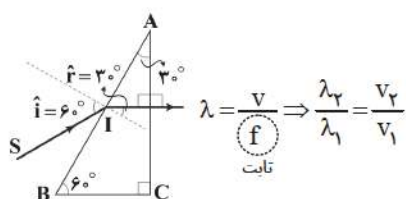
با توجه به رابطه‌ی $E = K_{\max} = \frac{1}{2} m_A v^2 \omega^2$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{K_{\max A}}{K_{\max B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B}\right)^2$$

$$\frac{\omega = \frac{2\pi}{T}}{1} \Rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times (1)^2 \times \left(\frac{T_B}{T_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times (1)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 4$$

۲۲۹ با شکسته شدن پرتوی نور، بسامد آن تغییر نمی‌کند؛ بنابراین انرژی هر یک از فوتون‌های نور تغییری نکرده و ثابت می‌ماند ($E = hf$). از طرفی فاصله‌ی بین جبهه‌های نور، متناسب با طول موج نور است. بنابراین می‌توان نوشت:



از طرفی براساس قانون شکست عمومی داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin i}{\sin r}$$

بنابراین:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 3^\circ}{\sin 6^\circ} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۲۳۰ طول موج ایجادشده در حالت دوم برابر است با:

$$\lambda_2 = \lambda_1 + \Delta\lambda = 3 + 0/3 = 3/3 \text{ m}$$

از طرفی با توجه به ثابت بودن بسامد و روابط $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ و $\lambda = \frac{v}{f}$ ، می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{بسامد ثابت است}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\Rightarrow \frac{3/3}{3} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 1/21$$

بنابراین نیروی کشش تار باید ۲۱ درصد افزایش یابد.

۲۳۱ با توجه به رابطه‌ی $\beta_1 - \beta_2 = 1 \cdot \log \frac{I_1}{I_2}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 1 \cdot \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 17 - 5 = 1 \cdot \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow 12 = \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \log 2^4 = \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 2^4 = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 4 \xrightarrow{d_1 = 4 \text{ m}} d_2 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta d = 16 - 4 = 12 \text{ m}$$

دقت کنید: تبدیل ۱/۲ به عدد لگاریتمی:

$$1/2 = 4 \times 0/3 = 4 \log 2 = \log 2^4$$

۲۲۵ حالت اول: اگر آسانسور تندشونده به سمت بالا حرکت کند،

عدد نیروسنج برابر است با:

رابطه‌ی (I):

$$m(g + a_1) \Rightarrow 2F = m(g + a) \Rightarrow 2F = 2(10 + a)$$

حالت دوم: اگر آسانسور تندشونده به سمت پایین حرکت کند، عدد نیروسنج

برابر است با:

رابطه‌ی (II):

$$m(g - a_2) \Rightarrow F = m(g - 2a) \Rightarrow F = 2(10 - 2a)$$

با توجه به روابط (I) و (II)، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} 2F = 20 + 2a \\ F = 20 - 4a \end{cases} \Rightarrow F = 12 \text{ N}, a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

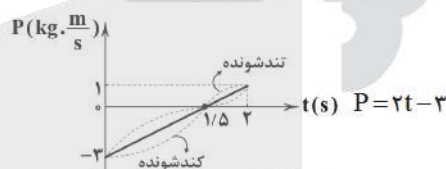
برایند نیروهای وارد بر جسم در حالت اول برابر $F_{\text{net}} = ma_1$ است.

$$F_{\text{net}} = ma_1 = 2 \times 2 = 4 \text{ N}$$

۲۲۶ همان‌طور که می‌دانیم، نحوه‌ی تغییرات تکانه‌ی یک جسم

مشابه نحوه‌ی تغییرات سرعت آن جسم است. بنابراین از روی نمودار

تکانه - زمان، تند یا کندشونده بودن حرکت را تعیین می‌کنیم:



مطابق شکل در بازه‌ی زمانی $0 \leq t < 1/5 \text{ s}$ ، اندازه‌ی تکانه و در نتیجه اندازه‌ی

سرعت متحرک کاهش یافته و در نتیجه حرکت متحرک از نوع کندشونده است.

از طرفی در بازه‌ی زمانی $1/5 \text{ s} \leq t \leq 2 \text{ s}$ ، اندازه‌ی سرعت متحرک افزایش یافته و در نتیجه حرکت متحرک از نوع تندشونده است.

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = 2 \text{ N} \Rightarrow a = \frac{F_{\text{av}}}{m} = \frac{2}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

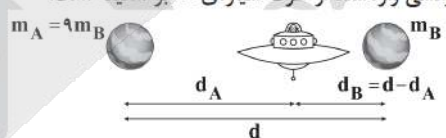
دقت کنید: با توجه به خطی بودن معادله‌ی تکانه - زمان، نیروی وارد بر متحرک،

مقدار ثابتی است و در نتیجه شتاب متوسط آن نیز برابر مقدار ثابتی است.

۲۲۷ از آن جایی که نیروی گرانشی خالص واردشده از طرف دو سیاره

بر سفینه برابر صفر است، بنابراین نیروی گرانشی واردشده از طرف سیاره‌ی B

بر سفینه برابر نیروی گرانشی واردشده از طرف سیاره‌ی A بر سفینه است.



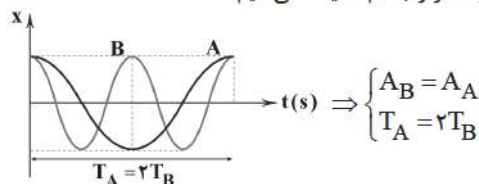
$$F_{\text{گرانشی}} = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow \frac{m_A m_{\text{سفینه}}}{d_A^2} = \frac{m_B m_{\text{سفینه}}}{d_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{m_B}{d_A^2} = \frac{m_B}{(d - d_A)^2} \xrightarrow{\text{حذر}} \frac{1}{d_A^2} = \frac{1}{(d - d_A)^2} \Rightarrow d - d_A = d_A$$

$$\Rightarrow d_A = \frac{1}{2} d$$

۲۲۸ گام اول: با توجه به نمودار مکان - زمان داده‌شده، دامنه و

دوره‌ی تناوب دو نوسانگر را با هم مقایسه می‌کنیم:





شیمی

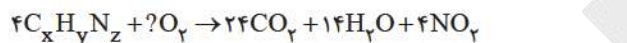
۲۳۶ ۱) X و D به ترتیب عنصرهای هیدروژن، هلیوم و لیتیم هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) در پایدارترین ایزوتوپ لیتیم (${}^7\text{Li}$)، برخلاف پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (${}^1\text{H}$)، شمار پروتون‌ها یک واحد کم‌تر از شمار نوترون‌ها است.

ت) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را X (هلیوم) تشکیل می‌دهد.

۲۳۷ ۲) آمین‌ها ترکیبات آلی نیتروژن‌دار هستند و فرمول $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z$ را می‌توان برای آن‌ها در نظر گرفت.

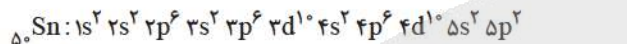


$$\Rightarrow \begin{cases} x=6 \\ y=7 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_7\text{N} \\ z=1 \end{cases}$$

فرمول ترکیبات داده‌شده در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}$ ، $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}$ ، $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ ، $\text{C}_6\text{H}_{15}\text{N}$ است.

۲۳۸ ۳) به‌جز عبارت «ت»، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

ابتدا به آرایش الکترونی اتم عنصر قلع توجه کنید:



بررسی چهار عبارت:

آ) عنصر مورد نظر ${}_{33}\text{Ge}$ است که رسانایی الکتریکی کمی و رسانایی گرمایی بالایی دارد.

ب) مطابق آرایش الکترونی فوق، پنج لایه‌ی الکترونی آن از الکترون اشغال شده‌اند.

پ) مطابق آرایش الکترونی فوق، در لایه‌ی آخر (لایه‌ی پنجم) دارای ۴ الکترون است و بنابراین می‌توان گفت که چهار الکترون ظرفیتی دارد.

ت) اتم آن، ۲۰ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ (زیرلایه‌ی d) دارد. هر کدام از زیرلایه‌های d و ۴d دارای ۱۰ الکترون هستند.

۲۳۹ ۴) عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) تبدیل اوزون به اکسیژن یک فرایند گرماده و تبدیل اکسیژن به اوزون یک فرایند گرماگیر است.

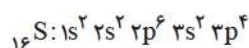
ب) مقدار انرژی مبادله‌شده در جهت رفت و برگشت با هم برابر است.

۲۴۰ ۳) اعداد کوانتومی $n=5$ و $l=2$ مربوط به زیرلایه‌ی 5d است.

آخرین الکترون عناصر واسطه‌ی دوره‌ی ششم وارد این زیرلایه می‌شود.

۲۴۱ ۱) در آرایش الکترونی اتم عنصر S که در زیر آمده است $\frac{3}{8}$

یا ۳۷/۵٪ شمار الکترون‌ها دارای عدد کوانتومی $l=0$ (زیرلایه‌ی s) هستند و بقیه در زیرلایه‌ی p جای دارند:



بررسی عبارت‌ها:

آ) H_2S در دمای اتاق گازی‌شکل است.

ب) اتم S با گرفتن دو الکترون و تشکیل آنیون S^{2-} به آرایش الکترونی گاز نجیب Ar می‌رسد.

پ) آتشفشان‌های فعال منبع تولید گاز SO_2 هستند.

ت) گشتاور دوقطبی مولکول‌های SO_2 و SO_3 به ترتیب بزرگ‌تر از صفر و برابر با صفر است.

۲۳۲ ۴) گام اول: همان‌طور که می‌دانیم تندی انتشار نور در خلأ از

رابطه‌ی $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ به دست می‌آید. بنابراین در این سؤال، تندی انتشار موج برابر است با:

$$v = \frac{3}{4} (\mu_0 \epsilon_0)^{-\frac{1}{2}} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} = \frac{3}{4} \times (3 \times 10^8) = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: بنابراین طول موج برابر است با:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{\frac{9}{4} \times 10^8}{1/8 \times 10^9} = \frac{1}{8} \text{m}$$

در ادامه فاصله‌ی بین نقاط O و O' برابر $\frac{\lambda}{2} = \frac{1}{16} \text{m}$ است.

۲۳۳ ۲) می‌دانیم که مدار مقصد در رشته‌ی بالمر برابر $n'=2$ است. در

این صورت داریم:

۱) کوتاه‌ترین طول موج در رشته‌ی بالمر، مربوط به حالتی است که الکترون از مدار خیلی دور ($n=\infty$) به $n'=2$ منتقل می‌شود. در این حالت می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 10^7 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{4 \times 10^{-8}} \Rightarrow \lambda_{\min} = 40 \text{ nm}$$

۲) بلندترین طول موج در رشته‌ی بالمر، مربوط به حالتی است که الکترون از مدار $n=3$ به $n'=2$ منتقل شود. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 10^7 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{5}{36 \times 10^{-8}} = \frac{1}{72 \times 10^{-8}}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 72 \text{ nm}$$

۲۳۴ ۳) با توجه به نمودار داده‌شده، در مدت زمان t، جرم ماده‌ی پرتوزا

از m_0 به $\frac{m_0}{4}$ رسیده است:

$$m = \frac{m_0}{4} \Rightarrow \frac{m_0}{4} = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow n=2 \Rightarrow t = nT = 2T$$

بنابراین در این مدت زمان، دو نیمه‌عمر سپری شده است ($t=2T$).

حال با گذشت مدت زمان ۲t، در واقع ۴ نیمه‌عمر طی می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$2t = 2 \times 2T = 4T \Rightarrow 4 \text{ نیمه‌عمر}$$

$$m = \frac{m_0}{2^n} = \frac{m_0}{2^4} = \frac{1}{16} m_0$$

$$\Rightarrow \text{جرم متلاشی‌شده} = m_0 - \frac{1}{16} m_0 = \frac{15}{16} m_0$$

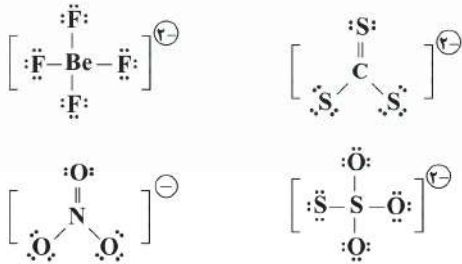
در نتیجه تقریباً ۹۴ درصد از جرم ماده‌ی اولیه متلاشی شده است.

۲۳۵ ۱) در رابطه با انرژی بستگی هسته، هر سه عبارت مطرح‌شده در

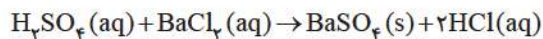
این سؤال صحیح هستند. بنابراین گزینه‌ی (۱) صحیح است.

۲۴۶ ۴ برای رعایت قاعده‌ی هشتایی هر یک از اتم‌های گونه‌های

داده شده، باید بار الکتریکی آن‌ها به صورت $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ، BeF_4^{2-} ، CS_3^{2-} و NO_3^- باشد.



۲۴۷ ۴ معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



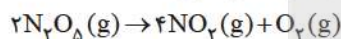
میلی لیتر محلول $\times$ غلظت مولی سولفوریک اسید
 $\times 1000$ ضرب

$$= \frac{\text{جرم باریم کلرید ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4 \times 600 \text{ mL}}{1 \times 1000} = \frac{x \text{ g BaCl}_2 (\text{ناخالص}) \times \frac{A}{100}}{1 \times 208}$$

$$\Rightarrow x = 31.2 \text{ g BaCl}_2 (\text{ناخالص})$$

۲۴۸ ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



در دما و فشار ثابت، به ازای تجزیه‌ی ۲V حجم واکنش دهنده، ۵V حجم فرآورده تولید می‌شود و ۳V بر حجم گازها افزوده می‌شود. اکنون با یک تناسب ساده، حجم N_2O_5 تجزیه شده به دست می‌آید.

افزایش حجم گازها $\sim$ حجم N_2O_5

$$\left[\begin{array}{cc} 2V & 3V \\ x & 33/6L \end{array} \right] \Rightarrow x = 22/4L$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{|22/4L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L}|}{2 \text{ min}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۴۹ ۴ معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی آلومینیم سولفات به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = 2/4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times \Delta L \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.072 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{3} \bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{1}{3} \times 0.072 = 0.024 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 0.024 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\frac{60}{100} \times 68/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

۲۴۲ ۲ همان طور که می‌دانید حجم مولی گازها در فشار ۱ atm و

دمای 25°C (298K) برابر ۲۴/۴۵ لیتر است.

فرض می‌کنیم ۱۰۰ لیتر از نمونه‌ی گازی مورد نظر در دسترس است. ابتدا جرم هر کدام از گازها را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g C}_3\text{H}_8 = 30 \text{ L C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{24.45 \text{ L C}_3\text{H}_8} \times \frac{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}$$

$$= 54 \text{ g C}_3\text{H}_8$$

$$? \text{ g C}_2\text{H}_2 = 70 \text{ L C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{24.45 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}$$

$$= 74.5 \text{ g C}_2\text{H}_2$$

در نهایت چگالی نمونه‌ی گازی را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

$$\text{چگالی مخلوط} = \frac{\text{مجموع جرم گازها}}{\text{حجم مخلوط}} = \frac{(54 + 74.5) \text{ g}}{100 \text{ L}} \approx 1.28 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۴۳ ۱ ابتدا لازم است حجم مولی گازها در دمای $136/5^\circ\text{C}$ و

فشار ۶/۷۲ atm و نیز دمای ۸۱۹ K و فشار ۳/۳۶ atm را حساب کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_3 V_3}{T_3} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{6/72 \times V_2}{(136/5 + 273)}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_3 V_3}{T_3} \Rightarrow \frac{3/36 \times V_3}{819} = \frac{6/72 \times V_2}{(136/5 + 273)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_2 = 5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \\ V_3 = 20 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases}$$

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mol CaCO}_3 = 4 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.18 \text{ mol CaCO}_3$$

$$? \text{ mol HCl} = 0.18 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0.18 \text{ mol HCl}$$

$$\frac{\text{CaCO}_3 \text{ مول}}{\text{HCl مول}} = \frac{0.18}{0.18} = 10$$

۲۴۴ ۳ واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



از آن جا که جرم CO_2 تولید شده کم تر از اتانول است، باید گفت، نمونه‌ای از گلوکز بر اثر تخمیر بی‌هوازی، کم تر از نصف جرم خود را به صورت گاز CO_2 از دست می‌دهد.

۲۴۵ ۴ در بین مواد داده شده، تنها انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب،

با کاهش دما، کاهش می‌یابد.

بهرتر است به نکات زیر توجه کنید:

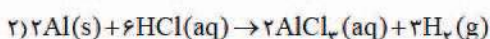
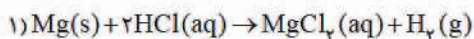
(۱) انحلال پذیری اغلب نمک‌ها در آب گرماگیر است و با کاهش دما، کاهش می‌یابد؛ مانند پتاسیم کلرید، پتاسیم نیترات و ...

(۲) انحلال پذیری برخی نمک‌ها در آب مانند لیتیم سولفات، گرماده است و با کاهش دما، افزایش می‌یابد.

(۳) انحلال پذیری گازها در آب مانند نیتروژن مونوکسید، اکسیژن، نیتروژن و ... گرماده است و با کاهش دما، افزایش می‌یابد.



۲۵۳ ۲ معادله‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم آلایژ مورد نظر شامل a مول فلز Mg و b مول فلز Al باشد:

$$? \text{mol H}_2(1) = a \text{ mol Mg} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} = a \text{ mol H}_2$$

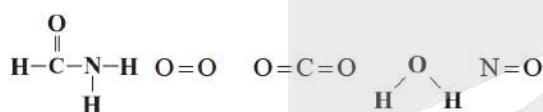
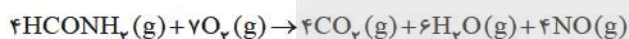
$$? \text{mol H}_2(2) = b \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} = \frac{3}{2} b \text{ mol H}_2$$

از آنجا که $13/44 \text{ L}$ از هر گاز در شرایط STP معادل $0/6$ مول از آن گاز است، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a + \frac{3}{2}b = 0/6 \\ 24a + 27b = 12/6 \end{cases} \Rightarrow a = 0/3, b = 0/2$$

$$\text{Mg درصد خلوص} = \frac{0/3(24)}{12/6} \times 100 = 57\%$$

۲۵۴ ۳ فرمول ساده‌ترین آمید به صورت HCONH_2 و معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$-[\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}]$$

$$\Delta H = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 4\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{C}-\text{N})$$

$$+ 8\Delta H(\text{N}-\text{H}) + 7\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$- [8\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 12\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 4\Delta H(\text{N}=\text{O})] =$$

$$[4(415) + 4(800) + 4(305) + 8(390) + 7(500)]$$

$$- [8(800) + 12(465) + 4(605)] = [12700] - [14400] = -1700 \text{ kJ}$$

$$\text{میدان آنتالپی سوختن یک مول آمید} = \frac{-1700 \text{ kJ}}{4 \text{ mol}} = -425 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۵۵ ۳ مولکول‌های گاز N_2 در مقایسه با مولکول‌های N_2H_4 و نیز NO پایدارترند، اما نسبت به مولکول‌های NH_3 ، پایداری کم‌تری دارند.

۲۵۶ ۴ کیسه‌ی خون از پلی‌وینیل کلرید $(\text{CH}_2-\text{CH}(\text{Cl}))_n$ و سایر

شکل‌ها از تفلون $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$ ساخته می‌شود. همان‌طور که می‌بینید هر دو پلیمر شامل اتم‌های هالوژن هستند.

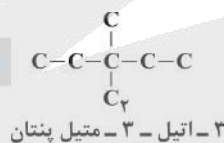
۲۵۰ ۱ فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

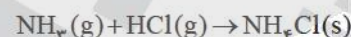
آ) آرایش الکترونی کاتیون‌های فلزی Ca^{2+} و Sc^{3+} همانند آرایش الکترونی یون پتاسیم (K^+) به $3s^2 3p^6$ ختم می‌شود.

ب) نیاز روزانه‌ی بدن هر فرد بالغ به یون K^+ ، دو برابر یون سدیم است. ت) وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی، بسیار ضروری است.

۲۵۱ ۲ تمام ایزومرهای ممکن به همراه نام آن‌ها در زیر آمده است:



۲۵۲ ۴ معادله‌ی واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



$$? \text{mol NH}_3 = 40 \text{ L NH}_3 \times \frac{0/68 \text{ g NH}_3}{1 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} = 1/6 \text{ mol NH}_3$$

$$\frac{d_{\text{NH}_3}}{d_{\text{HCl}}} = \frac{M_w(\text{NH}_3)}{M_w(\text{HCl})} \Rightarrow \frac{0/68}{d_{\text{HCl}}} = \frac{17}{36/5} \Rightarrow d_{\text{HCl}} = 1/46 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{mol HCl} = 30 \text{ L HCl} \times \frac{1/46 \text{ g HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36/5 \text{ g HCl}} = 1/2 \text{ mol HCl}$$

واضح است که HCl به طور کامل مصرف و مقداری از NH_3 باقی می‌ماند.

$$? \text{g NH}_4\text{Cl} = 1/2 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{53/5 \text{ g NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}} = 64/2 \text{ g NH}_4\text{Cl}$$

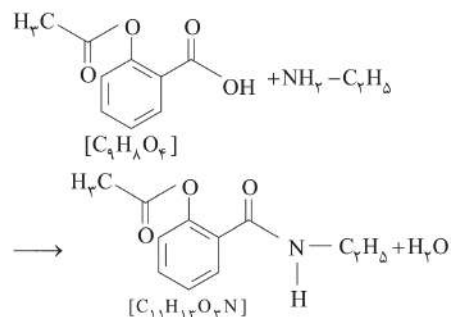
$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{64/2 \text{ g}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 51/36 \text{ g NH}_4\text{Cl}$$

۲۶۰ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) مصرف دارویی مانند شیر منیزی که خاصیت بازی دارد، pH خون را به میزان کمی افزایش می‌دهد.
ت) مولکول‌های اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ و اتیلن گلیکول $(\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH})$ به ترتیب دارای ۴ و ۶ اتم هیدروژن هستند.

۲۶۱ آسپرین گروه عاملی کربوکسیل (اسیدی) دارد و در واکنش با آمین به آمید تبدیل می‌شود. معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} \text{amide} &= 4 \times 10^{-3} \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4 \times \frac{4/5 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4}{100 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4} \\ &\times \frac{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4}{180 \text{ g C}_9\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol amide}}{1 \text{ mol C}_9\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{207 \text{ g amide}}{1 \text{ mol amide}} \\ &= 2.07 \text{ g amide} \end{aligned}$$

۲۶۲ بررسی عبارت‌هاک:

آ) در یک سلول گالوانی، بخشی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

ب) مطابق معادله‌ی $\text{Zn(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$ ، با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های روی و نقره به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
پ) مطابق معادله‌ی واکنش، به‌ازای خورده شدن ۱۲ g از تیغ‌هی روی، $2 \times 21/6 \text{ g}$ به جرم تیغ‌هی نقره افزوده می‌شود.
ت) در سلول‌های گالوانی، قطب منفی، آند است.

۲۶۳ ویتامین K دارای دو گروه عاملی کتون $(\text{R}'-\text{C}(=\text{O})-\text{R})$ است. عدد اکسایش کربن گروه عاملی کتون (کربونیل) برابر با +۲ است.

۲۶۴ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) فلز آلومینیم با این که اکسایش می‌یابد، اما خورده نمی‌شود.
ب) سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، رایج‌ترین سلول سوختی است و در انواع دیگری از این سلول‌ها از متانول، متان، اتانول و ... به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

۲۶۵ فقط عبارت «ت» درست است.

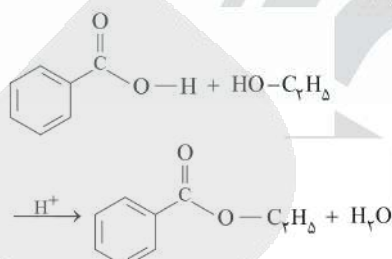
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) از آن‌جا که فلز روی با محلول نمک وانادیم واکنش می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که Zn کاهنده‌تر از V بوده و پتانسیل کاهش روی، منفی‌تر است.
ب) هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همهی اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند.
پ) شمار رنگ‌دانه‌های آبی بیش‌تر از رنگ‌دانه‌های معدنی است.

۲۵۷ هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک:

آ و ت) ساختار مورد نظر مربوط به ترکیب اتیل بنزوات است که آن را می‌توان هم در آزمایشگاه و هم در صنعت از واکنش بنزوئیک اسید $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2)$ با الکل معمولی یا اتانول $(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ در محیط اسیدی تهیه کرد:



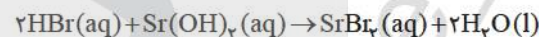
ب) اگر حلقه‌ی بنزنی (C_6H_5) را با یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده‌ی ۶ کربنی $(\text{C}_6\text{H}_{13})$ جایگزین کنیم، اتیل بنزوات به اتیل هپتانوات تبدیل می‌شود که بوی انگور می‌دهد.

پ) مجموع شمار اتم‌های یک مول از هر کدام از دو ترکیب اتیل بنزوات $(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2)$ و آسپرین $(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4)$ ، برابر ۲۱ مول اتم است.

۲۵۸ ابتدا غلظت مولی HBr را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{HBr: pH} &= 4/3 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/3} \\ &= 10^{-1.33} = 10^{-1.33} \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6} \text{ M} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] &= [\text{HBr}] = 5 \times 10^{-6} \text{ M} \end{aligned}$$

معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



از روی HBr که به طور کامل مصرف می‌شود، شمار مول‌های نمک تولیدشده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{mol SrBr}_2 &= 0.2 \text{ L HBr} \times \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol HBr}}{1 \text{ L HBr}} \times \frac{1 \text{ mol SrBr}_2}{2 \text{ mol HBr}} \\ &= 5 \times 10^{-7} \text{ mol HBr} \end{aligned}$$

$$[\text{SrBr}_2] = \frac{n}{V} = \frac{5 \times 10^{-6} \text{ mol}}{(0.2 + 0.3) \text{ L}} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۵۹ آمونیاک یک باز ضعیف تک‌ظرفیتی است.

$$[\text{OH}^-] = \alpha \cdot M = (2/5 \times 10^{-2})(0.025) = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10/3} = 10^{-3.33} = \frac{1}{10^{3.33}} \times 10^{-10}$$

$$= \frac{1}{10} \times 10^{-10}$$

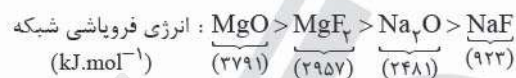
$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = \frac{1}{10} \times 10^{-10} \times 6/25 \times 10^{-4} = 3/125 \times 10^{-14}$$

با توجه به این که حاصل $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ بزرگ‌تر از 10^{-14} بوده و از طرفی واکنش $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$ ، یک واکنش گرماگیر است، می‌توان نتیجه گرفت که دما بالاتر از 25°C بوده است.



۲۶۶ ۱

از آن جا که انرژی فروپاشی شبکه با چگالی بار یون ها رابطه ی مستقیم دارد، ترتیب انرژی فروپاشی شبکه ی چهار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



از طرفی ترتیب شعاع یون های تشکیل دهنده ی این چهار ترکیب به قرار زیر است:
 $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$
 اختلاف شعاع یون های Na^+ و F^- ، یعنی یون های تشکیل دهنده ی ترکیب یونی NaF ، کم تر از سه ترکیب دیگر است و عدد مربوط به انرژی فروپاشی شبکه ی آن برابر $923 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

۲۶۷ ۳

به جز عبارت «آ»، بقیه ی عبارت ها نادرست هستند.

بررسی عبارت ها نادرست:

(ب) دمای آلاینده های گازی تولید شده در موتور خودروها، در مدت زمان بسیار کوتاهی که از موتور خودرو خارج می شوند، به سرعت کاهش می یابد.

(پ) در سطح سرامیک های درون مبدل کاتالیستی، توده های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

(ت) با این که مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

۲۶۸ ۴

هر سه عنصر C ، Si و Ge در گروه ۱۴ جدول جای داشته و به صورت جامد کووالانسی وجود دارند.

۲۶۹ ۱

فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت ها نادرست:

(ب) یکی از راه های بازیافت پلاستیک ها این است که آن ها را پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن ها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می کنند. راه دیگر این است که پسماندهای پلاستیکی را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه ی مفید و ارزشمند تبدیل می کنند.

(پ) بطری آب از پلیمری به نام پلی اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می شود.

(ت) برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید باید از یک اکسنده مانند پتاسیم پرمنگنات استفاده کرد. دقت کنید که در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش شماری از اتم های کربن پارازایلن زیاد می شود، یعنی در این فرایند، پارازایلن اکسایش می یابد.

۲۷۰ ۲

اگر $\frac{1}{2}$ مول H_2 به ظرف ۲ لیتری افزوده شود، غلظت آن $\frac{1}{4}$ مول بر لیتر بیش تر می شود. مطابق داده های سؤال داریم:

$$\frac{1}{4} + [\text{H}_2] = 2[\text{H}_2]$$

$$\Rightarrow [\text{H}_2] = \frac{1}{4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به متن سؤال، غلظت گازهای NO ، N_2 و H_2O نیز برابر $\frac{1}{4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.



پس از اضافه کردن H_2 :

$$\begin{array}{cccc} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \text{تعداد} & \frac{1}{4} - 2x & \frac{1}{4} + x & \frac{1}{4} + 2x \end{array}$$

با توجه به داده های سؤال می توان نوشت: $\frac{1}{4} + x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{4}$

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2 [\text{N}_2]}{[\text{NO}]^2 [\text{H}_2]^2} = \frac{(\frac{1}{4} + 2x)^2 (\frac{1}{4} - 2x)}{(\frac{1}{4} - 2x)^2 (\frac{1}{4} + x)^2} = \frac{(\frac{1}{4})^2 (\frac{1}{4})}{(\frac{1}{4})^2 (\frac{1}{4})} = 25/5$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های برتر

رتبه‌های ۱ تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



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



مرکز مشاوره عارف

