



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۷۰

نام آزمون: تجربی اختصاصی نظام جدید

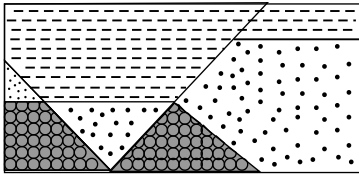
زمان برگزاری: ۱۷۵ دقیقه

افشار

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر

علیرضا افشار

۱ در شکل زیر چه تعداد و از چه نوع گسلی وجود دارد؟



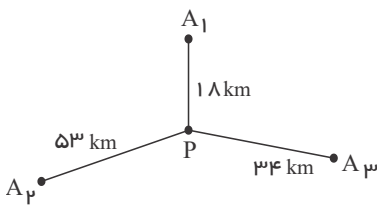
۲ یک عادی و یک رانده

۱ ۲ رانده

۴ ۲ عادی

۳ دو عادی و یک رانده

۲ در شکل زیر، P کانون زمین‌لرزه و نقاط A_1, A_2, A_3 ایستگاه‌های لرزه‌نگاری هستند. میزان خرابی‌ها و تفاوت زمان‌های ثبت امواج S و P ، به ترتیب از راست به چپ، در کدام ایستگاه کم‌تر است؟



۲ $A_1 - A_2$

۱ $A_2 - A_3$

۴ $A_1 - A_3$

۳ $A_2 - A_1$

۳ مکانیزم تشکیل آتشفشان در کدام دو منطقه، یکسان نیست؟

۴ کمر بند مدیترانه و اقیانوس هند

۳ اقیانوس اطلس و دریای سرخ

۲ اقیانوس آرام و جزایر هاوایی

۱ دریای سرخ و قاره‌ی آفریقا

۴ کوه آتشفشان در مرحله فومرولی است.

۴ دماوند

۳ کنیا

۲ وزوو

۱ سیلان

۵ باتوجه به شکل مقابل

۱ در جنوبگان طول روز و شب برابر و ۱۲ ساعت است.

۲ در شمالگان پدیده خورشید نیمه شب تشکیل می‌شود.

۳ بلندترین سایه‌ها در نیمکره شمالی تشکیل می‌شود.

۴ در مدار $66\frac{5}{6}^\circ$ جنوبی بلندترین شب و کوتاه‌ترین روز تشکیل می‌شود.

۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱ در مهاجرت اولیه نفت و گاز از سنگ مادر به سمت بالا حرکت می‌کند.

۲ در مهاجرت اولیه نفت و گاز اگر به سنگ‌هایی با نفوذپذیری بالا مثل ماسه سنگ و شیل برسند حفره‌ها و فضاهای خالی آن‌ها را پر می‌کنند.

۳ نفت و گاز از آب سبک‌ترند و بر روی آب قرار می‌گیرند که به این جدایش مهاجرت ثانویه می‌گویند.

۴ اگر مانعی سر راه نفت و گاز نباشد به سطح زمین می‌رسند و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورند.

۷ درصد وزنی کدام گروه از سیلیکات‌ها ۱۲ درصد است؟

۴ پیروکسن‌ها، رس

۳ غیر سیلیکات‌ها

۲ آمفیبول، میکا

۱ فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز

۸ کدام نوع از تله‌های نفتی از دسته تله‌های تکنونیک می‌باشند؟

۴ تاکدیسی - گسلی

۳ نازک شدن لایه‌ها - گسلی

۲ ریف‌های آهکی - دگرشیبی

۱ ناپوستگی زاویه‌دار - چین‌های

۹ کدام مورد زیر رفتار خمیرسان (پلاستیک) را در اجسام نشان می‌دهد؟

۴ درزه‌ها و گسل‌ها

۳ شکستگی

۲ برگشت به حالت اولیه

۱ تشکیل چین خوردگی‌ها



۱۰ با توجه به فرض زیر، کدام یک از موارد زیر یک ناودیس را نشان می‌دهد؟

قدیمی ← جوان



CBADDCBA (۴)

CABDBAC (۳)

DCBABCDC (۲)

ABCDCCBA (۱)

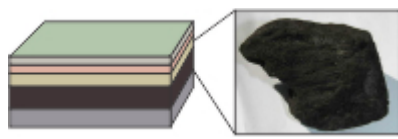
۱۱ در فرایند تکوین زمین رخداد کدام یک از پدیده‌های زیر نسبت به بقیه جدیدتر است؟

- ۱ تشکیل اقیانوس‌ها ۲ فوران آتشفشان‌های متعدد ۳ حرکت ورقه‌های سنگ کره ۴ فرسایش و تشکیل سنگ‌های رسوبی

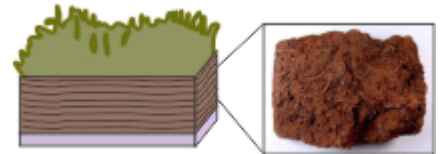
۱۲ مجموع درصد وزنی کدام یک از کانی‌های زیر در پوسته زمین بیش تر است؟

- ۱ فلدسپار پتاسیم و میکاها ۲ کوارتز و غیرسیلیکات‌ها ۳ کانی‌های رسی و پیروکسن‌ها ۴ پیروکسن‌ها و آمفیبول‌ها

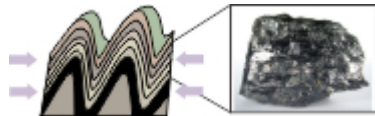
۱۳ با توجه به شکل‌های زیر، در کدام نوع از زغال‌سنگ‌ها درصد اکسیژن و هیدروژن بیشتر است؟



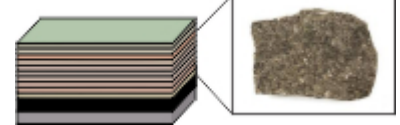
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

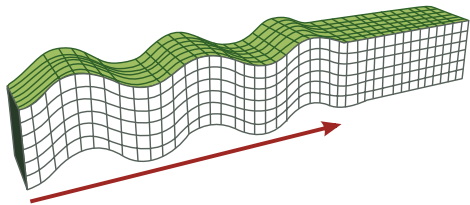
۱۴ با بررسی نمونه آبی در یک رودخانه، مشخص شده که آب این رودخانه ۵۰ میلی‌گرم در لیتر کلسیم و ۳۵ میلی‌گرم در لیتر منیزیم دارد. سختی کل آب چه قدر است؟

- ۱ ۱۴۳٫۵ ۲ ۲۹۲٫۵ ۳ ۱۲۵ ۴ ۲۶۸٫۵

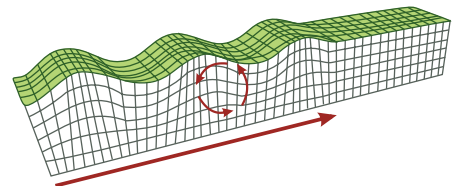
۱۵ در نمونه آبی که از چشمه کارستی طاق بستان به دست آمده است. میزان املاح به شرح زیر است: (کلسیم: ۲۵ میلی‌گرم در لیتر، سدیم: ۱۵ میلی‌گرم در لیتر، منیزیم: ۱۰ میلی‌گرم در لیتر، پتاسیم: ۳۵ میلی‌گرم در لیتر) سختی کل آب برابر است با

- ۱ ۱۹۰ ۲ ۵۴٫۱ ۳ ۱۲۴ ۴ ۱۰۳٫۵

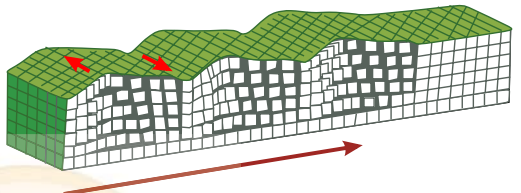
۱۶ سومین موجی که از یک زمین لرزه به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد مانند کدام شکل است؟



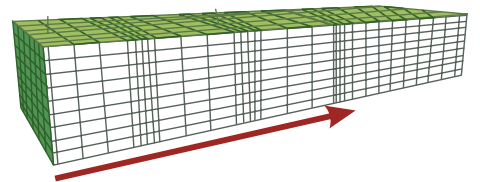
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۷ بررسی امواج لرزه‌ای تشابه آنها را با خزیدن مار بر روی زمین نشان می‌دهد. این امواج چه خصوصیتی می‌تواند داشته باشند؟

- ۱ سرعت کم‌تری نسبت به امواج S دارند. ۲ آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شوند. ۳ جزء امواج عرضی دسته‌بندی می‌شوند. ۴ این امواج در کانون زمین لرزه تولید می‌شوند.

۱۸ اگر یک واحد نجومی را برابر با $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ فرض کنیم، نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟

- ۱ ۸'۲۰" ۲ ۸'۳" ۳ ۴۸۰'۲۰" ۴ ۵۰۰'۰"

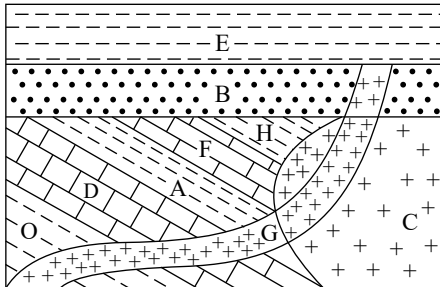
۱۹ در تاریخچه تکوین زمین، ترتیب تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید به کدام صورت می‌باشد؟

- ۱ آذرین، رسوبی، دگرگونی ۲ رسوبی، آذرین، دگرگونی ۳ آذرین، دگرگونی، رسوبی ۴ دگرگونی، رسوبی، آذرین

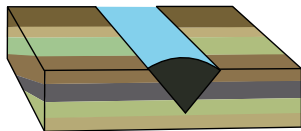
۲۰ کانسنگ کدام دسته از عناصر زیر از لحاظ نحوه تشکیل، مشابه است؟

- ۱ قلع - اورانیوم ۲ مولیبدن - نیکل ۳ مس - کروم ۴ پلاتین - آهن

۲۱ در کدام گزینه، توالی سن نسبی برای شکل زیر از جدید به قدیم به‌درستی رعایت شده است؟ (از راست به چپ)



- ۱ C - H - F - A ۲ F - H - C - B ۳ D - A - B - C ۴ E - G - B - C



۲۲ فرض کنید سدی به شکل مقابل ساخته شده است. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد این سد صحیح‌تر است؟

- ۱ فرار آب در سد مذکور بیشینه است. ۲ امتداد لایه‌ها بر محور سد عمود است. ۳ امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است. ۴ شیب لایه‌ها به طرف خارج مخزن سد است.

۲۳ ریشه گیاهان در خاک رشد می‌کند و در تخریب و تجزیه‌ای صورت نگرفته است.

- ۱ افق A، افق B ۲ افق C، افق B ۳ سنگ بستر، افق A ۴ افق A، سنگ بستر

۲۴ آبخواری دارای مساحت 15 km^2 ، با تخلخل ۱۵ درصد است. در اثر برداشت آب، سطح آب ۲۰ متر کاهش می‌یابد. چند متر مکعب از آب مورد بهره‌برداری قرار گرفته است؟

- ۱ 90×10^5 ۲ 45×10^6 ۳ 15×10^6 ۴ 75×10^5

۲۵ کاربرد کدام کانی نسبت به بقیه متفاوت است؟

- ۱ آزبست ۲ تالک ۳ میکا ۴ فلوئوریت

۲۶ نمایش هندسی تابع معکوس تابع $y = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

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

۲۷ در مثلث ABC، رأس B را به نقطه O وسط میانه‌ی AM وصل می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا ضلع AC را در N قطع کند. ON چه کسری از BN است؟

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

۲۸ برای دو پیشامد مستقل A، B، $P(A|B) = 0.3$ ، $P(A \cup B) = 0.58$ است. P(B) کدام است؟

- ۱ ۰.۴ ۲ ۰.۲۵ ۳ ۰.۶ ۴ ۰.۵

۲۹ مشتق دوم تابع $y = \frac{x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + \sqrt{x^{16}}}{x\sqrt{x}}$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ کدام است؟

- ۱ $\frac{391}{36}$ ۲ $\frac{23}{6}$ ۳ $\frac{391}{6}$ ۴ $\frac{23}{36}$



۳۰ اگر $f'(x) = \frac{1}{x\sqrt{x}}$ باشد مشتق دوم $g(x) = f(x^2)$ نسبت به x به ازای $x = 1$ کدام است؟

- ۱۲ ① -۱۲ ② ۶ ③ -۶ ④

۳۱ در معادله‌ی درجه‌ی دوم $x^2 - 2x - 4 = 0$ اگر α, β ریشه‌های معادله باشند، حاصل $(\alpha^2 - 4)^2 + 4\beta^2$ چقدر است؟

- ۴۸ ① ۱۲ ② ۱۶ ③ ۲۴ ④

۳۲ در مثلث ABC ، $AB = 6$ و $AC = 7$ و عمودمنصف‌های این دو ضلع بر هم عمود می‌باشند. فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی عمودمنصف‌ها از وسط بزرگ‌ترین ضلع مثلث چه قدر است؟

- $\frac{1}{2}$ ① $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ صفر ④

۳۳ اگر $f(x) = 2x + |x|$ باشد، معادله‌ی $f^{-1}(x) + 3x = 0$ چند جواب دارد؟

- صفر ① یک ② دو ③ بی‌شمار ④

۳۴ اگر تساوی $\frac{1}{x^3 + 1} = \frac{ax + b}{x^2 - x + 1} + \frac{c}{x + 1}$ با شرط $x \neq -1$ یک اتحاد باشد، $a - b + 2c$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ ① $-\frac{1}{3}$ ② $-\frac{2}{3}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④

۳۵ اگر $A \cap B = \emptyset$ و $A \cap C = \emptyset$ ، آن‌گاه کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- $B \cap C = \emptyset$ ① $B \cap C \neq \emptyset$ ② $A \cap (B \cup C) = \emptyset$ ③ $A \cap (B - C) \neq \emptyset$ ④

۳۶ تابع با ضابطه‌ی $f(x) = a + \log_3(3^x + b)^x$ ، از دو نقطه‌ی $(5, 11)$ و $(21, 15)$ می‌گذرد، a کدام است؟

- ۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

۳۷ تعداد جواب‌های معادله‌ی $\frac{x-2}{x+2} + \frac{x}{x-2} = \frac{8}{x^2-4}$ کدام است؟

- صفر ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④

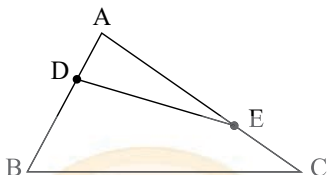
۳۸ مجموعه جواب نامعادله $|x^2 - 2x - 4| > 4$ شامل چند عدد طبیعی نمی‌باشد؟

- ۳ ① ۴ ② ۲ ③ ۱ ④

۳۹ در یک دنباله‌ی حسابی مجموع جملات دوم، هشتم و دهم از سه برابر جمله‌ی ششم 10 واحد بیشتر است. تفاضل جملات نهم و چهارم، مربع کدام عدد است؟

- ۸ ① ۷ ② ۶ ③ ۵ ④

۴۰ در شکل مقابل $3AD = AB$ و $3EC = AC$ ، مساحت مثلث ADE چه نسبتی از مساحت مثلث ABC است؟



- $\frac{1}{9}$ ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{4}{9}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④

۴۱ دامنه‌ی تابع گویای $f(x) = \frac{x^2 + 3 + \frac{1}{x}}{x^2 + 6x + k}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$ است. مقدار $|k + a + b|$ کدام است؟

- ۴ ① ۶ ② ۹ ③ ۱۲ ④



۴۲) اگر $\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta)}{2} = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\frac{\sin(\pi - \theta) + 2 \cos(\pi + \theta)}{2 \sin(2\pi - \theta) + \cos(2\pi + \theta)}$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) $-\frac{5}{4}$ ۳) $-\frac{4}{5}$ ۴) تعریف نشده

۴۳) بیشترین مساحت از مثلث‌های قائم‌الزاویه‌ای که مجموع یک ضلع زاویه قائمه و وتر آن برابر ۶ باشد، کدام است؟

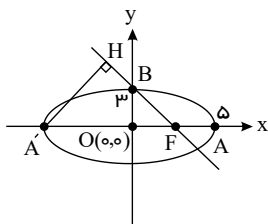
- ۱) ۳ ۲) $2\sqrt{3}$ ۳) ۴ ۴) $3\sqrt{2}$

۴۴) مثلث متساوی‌الساقین با ساق ۵ و قاعده ۸ را حول قاعده دوران می‌دهیم. حجم حاصل چه قدر است؟

- ۱) 18π ۲) 24π ۳) 27π ۴) 36π

۴۵) در بیضی شکل زیر طول $A'H$ چه قدر است؟

- ۱) $3,2$ ۲) $3,4$ ۳) $5,2$ ۴) $5,4$



۴۶) در داده آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آن‌ها حذف شوند، واریانس داده‌های باقی‌مانده، کدام است؟

- ۱) $14,72$ ۲) $14,81$ ۳) $15,33$ ۴) $16,66$

۴۷) در مثلث ABC با طول اضلاع $3\sqrt{2}$ ، $4\sqrt{2}$ و $5\sqrt{2}$ ، فاصله محل برخورد نیم‌سازهای داخلی از اضلاع مثلث کدام است؟

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

۴۸) چند درصد از داده‌های $\frac{1}{1 \times 2}$ ، $\frac{1}{2 \times 3}$ ، \dots ، $\frac{1}{18 \times 19}$ ، $\frac{1}{19 \times 20}$ ، $\frac{1}{20 \times 21}$ از میانگین آن‌ها بزرگ‌ترند؟

- ۱) ۱۶ ۲) ۲۰ ۳) ۲۶ ۴) ۱۰

۴۹) اگر $|x| \geq 1$ ، آنگاه بیشترین مقدار عبارت $A = 3 - (|x^2 - 1| - |2|x| - 2|)$ کدام است؟

- ۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۱۰ ۴) ۳

۵۰) معادله قطر کوچک یک بیضی به صورت $mx - y = 3$ و مختصات وسط دو کانون آن نقطه $(-\frac{1}{2}, 1)$ است. رئوس کانونی بیضی روی کدام خط واقع هستند؟

- ۱) $x + y + 1 = 0$ ۲) $x + y = 1$ ۳) $x - y = 1$ ۴) $x - y + 1 = 0$

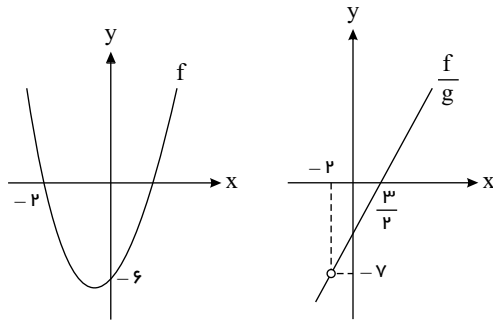
۵۱) اگر $\lim_{x \rightarrow 1} kf(x) = 1$ و $f(x) = \frac{x - 4\sqrt{x} + 3}{x - \sqrt{x}}$ باشد، مقدار k کدام است؟

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

۵۲) مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x^2 - 3x}{x^3 - 1} \geq 1$ شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) بی‌شمار





۵۳) نمودار سهمی f و تابع خطی $\frac{f}{g}$ ، به شکل زیر هستند. $g(\frac{3}{2})$ کدام است؟

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

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

۵۴) حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^+} \frac{\tan^2 x - 1}{\sqrt{1 - \sin^2 2x}}$ کدام است؟

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

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

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

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

۵۵) اگر عبارت $f(x) = 3x^4 + ax^3 + b$ بر $(x^2 - 1)$ بخش پذیر باشد، زوج مرتب (a, b) کدام است؟

- ۱) $(-3, 0)$
- ۲) $(0, -3)$
- ۳) $(2, 1)$
- ۴) اطلاعات مسئله ناقص است.

- ۱) $(-3, 0)$
- ۲) $(0, -3)$
- ۳) $(2, 1)$
- ۴) اطلاعات مسئله ناقص است.

- ۱) $(-3, 0)$
- ۲) $(0, -3)$
- ۳) $(2, 1)$
- ۴) اطلاعات مسئله ناقص است.

- ۱) $(-3, 0)$
- ۲) $(0, -3)$
- ۳) $(2, 1)$
- ۴) اطلاعات مسئله ناقص است.

۵۶) به طور معمول در همهی گیاهان از تجزیه‌ی کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می‌آیند که شوند.

- ۱) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد
- ۲) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع
- ۳) می‌توانند به بخش‌های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار
- ۴) در هر شرایطی در گیاه باقی‌مانده و سبب افزایش کارآئی تنفس نوری

- ۱) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد
- ۲) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع
- ۳) می‌توانند به بخش‌های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار
- ۴) در هر شرایطی در گیاه باقی‌مانده و سبب افزایش کارآئی تنفس نوری

- ۱) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد
- ۲) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع
- ۳) می‌توانند به بخش‌های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار
- ۴) در هر شرایطی در گیاه باقی‌مانده و سبب افزایش کارآئی تنفس نوری

- ۱) می‌توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد
- ۲) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع
- ۳) می‌توانند به بخش‌های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار
- ۴) در هر شرایطی در گیاه باقی‌مانده و سبب افزایش کارآئی تنفس نوری

۵۷) کدام جمله درست است؟

- ۱) سامانه‌ی دفعی در کرم خاکی نسبت به کرم پهن پیشرفته‌تر است.
- ۲) تعداد متانفریدی در کرم خاکی برابر تعداد حلقه‌های بدن است.
- ۳) وظیفه‌ی اصلی سامانه دفعی پروتوتونفریدی دفع آب و نیتروژن اضافی بدن است.
- ۴) نفریدی صرفاً برای دفع به کار می‌رود.

- ۱) سامانه‌ی دفعی در کرم خاکی نسبت به کرم پهن پیشرفته‌تر است.
- ۲) تعداد متانفریدی در کرم خاکی برابر تعداد حلقه‌های بدن است.
- ۳) وظیفه‌ی اصلی سامانه دفعی پروتوتونفریدی دفع آب و نیتروژن اضافی بدن است.
- ۴) نفریدی صرفاً برای دفع به کار می‌رود.

- ۱) سامانه‌ی دفعی در کرم خاکی نسبت به کرم پهن پیشرفته‌تر است.
- ۲) تعداد متانفریدی در کرم خاکی برابر تعداد حلقه‌های بدن است.
- ۳) وظیفه‌ی اصلی سامانه دفعی پروتوتونفریدی دفع آب و نیتروژن اضافی بدن است.
- ۴) نفریدی صرفاً برای دفع به کار می‌رود.

- ۱) سامانه‌ی دفعی در کرم خاکی نسبت به کرم پهن پیشرفته‌تر است.
- ۲) تعداد متانفریدی در کرم خاکی برابر تعداد حلقه‌های بدن است.
- ۳) وظیفه‌ی اصلی سامانه دفعی پروتوتونفریدی دفع آب و نیتروژن اضافی بدن است.
- ۴) نفریدی صرفاً برای دفع به کار می‌رود.

۵۸) چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی کامل می‌کند؟ «غدد نمکی در جانورانی وجود دارد که همگی»

(الف) توانمندی بازجذب آب زیادی توسط کلیه‌ها دارند.

(ب) جدایی کامل بطن‌ها در آن‌ها مشاهده می‌شود.

(ج) فقط در مناطق خشک و بیابانی زندگی می‌کنند.

(د) در سامانه‌ی گردش مضعاف خود به آسانی، توانایی حفظ فشار خون بالا را دارند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۵۹) در پدیده‌ی انعکاس عقب کشیدن دست، چند سیناپس درون نخاع وجود دارد؟

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

- ۱) ۳
- ۲) ۴
- ۳) ۵
- ۴) ۶

۶۰) نوع خود تنظیمی ترشح اکسی توسین در ترشح شیر، مشابه نوع خود تنظیمی استروژن روی LH در تخمدان است.

- ۱) نیمه‌ی اول دوره‌ی فولیکولی
- ۲) نیمه‌ی دوم دوره‌ی فولیکولی
- ۳) نیمه‌ی اول دوره‌ی لوتئالی
- ۴) نیمه‌ی دوم دوره‌ی لوتئالی

- ۱) نیمه‌ی اول دوره‌ی فولیکولی
- ۲) نیمه‌ی دوم دوره‌ی فولیکولی
- ۳) نیمه‌ی اول دوره‌ی لوتئالی
- ۴) نیمه‌ی دوم دوره‌ی لوتئالی

- ۱) نیمه‌ی اول دوره‌ی فولیکولی
- ۲) نیمه‌ی دوم دوره‌ی فولیکولی
- ۳) نیمه‌ی اول دوره‌ی لوتئالی
- ۴) نیمه‌ی دوم دوره‌ی لوتئالی

- ۱) نیمه‌ی اول دوره‌ی فولیکولی
- ۲) نیمه‌ی دوم دوره‌ی فولیکولی
- ۳) نیمه‌ی اول دوره‌ی لوتئالی
- ۴) نیمه‌ی دوم دوره‌ی لوتئالی

۶۱) در افرادی که

- ۱) به فضا سفر می‌کنند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۲) دچار افزایش وزن می‌شوند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۳) کمبود ویتامین B دارند، تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
- ۴) حدود ۳۰ سال سن دارند، تراکم استخوان از افراد ۲۰ ساله بیشتر است.

- ۱) به فضا سفر می‌کنند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۲) دچار افزایش وزن می‌شوند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۳) کمبود ویتامین B دارند، تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
- ۴) حدود ۳۰ سال سن دارند، تراکم استخوان از افراد ۲۰ ساله بیشتر است.

- ۱) به فضا سفر می‌کنند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۲) دچار افزایش وزن می‌شوند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۳) کمبود ویتامین B دارند، تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
- ۴) حدود ۳۰ سال سن دارند، تراکم استخوان از افراد ۲۰ ساله بیشتر است.

- ۱) به فضا سفر می‌کنند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۲) دچار افزایش وزن می‌شوند، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.
- ۳) کمبود ویتامین B دارند، تراکم استخوان کاهش می‌یابد.
- ۴) حدود ۳۰ سال سن دارند، تراکم استخوان از افراد ۲۰ ساله بیشتر است.

۶۲) فرآیند مبارزه نوتروفیل با عوامل بیماری‌زا فرآیند مبارزه ائوزینوفیل با عوامل بیماری‌زا

- ۱) برخلاف - همراه با تشکیل ریز کیسه غشایی است.
- ۲) همانند - به انرژی ATP نیاز دارد.
- ۳) برخلاف - به سطح غشا یاخته، افزوده می‌شود.
- ۴) همانند - از سطح غشا یاخته، کاسته می‌شود.

- ۱) برخلاف - همراه با تشکیل ریز کیسه غشایی است.
- ۲) همانند - به انرژی ATP نیاز دارد.
- ۳) برخلاف - به سطح غشا یاخته، افزوده می‌شود.
- ۴) همانند - از سطح غشا یاخته، کاسته می‌شود.

- ۱) برخلاف - همراه با تشکیل ریز کیسه غشایی است.
- ۲) همانند - به انرژی ATP نیاز دارد.
- ۳) برخلاف - به سطح غشا یاخته، افزوده می‌شود.
- ۴) همانند - از سطح غشا یاخته، کاسته می‌شود.

- ۱) برخلاف - همراه با تشکیل ریز کیسه غشایی است.
- ۲) همانند - به انرژی ATP نیاز دارد.
- ۳) برخلاف - به سطح غشا یاخته، افزوده می‌شود.
- ۴) همانند - از سطح غشا یاخته، کاسته می‌شود.



۶۳) یاخته با تولید پیک شیمیایی کوتاه‌برد می‌تواند

- ۱) سرتولی - تقسیم اسپرم‌ها را هدایت نماید.
- ۲) گیرنده بویایی - فعالیت الکتریکی یاخته‌های پیاز بویایی را تغییر دهد.
- ۳) ماستوسیت - علائم حساسیت را کاهش دهد.
- ۴) آلوده به ویروس - یاخته‌های سالم مجاور را در برابر هجوم یاخته‌های ویروسی مقاوم کند.

۶۴) هورمونی که از نظر تاثیر جوانه‌زنی مخالف آبسزیک اسید عمل می‌کند، همانند هورمونی که باعث می‌شود

- ۱) خم شدن دانه رست به سمت نور - باعث افزایش رشد طولی یاخته‌ها می‌شود.
- ۲) تحریک ریشه‌زایی - باعث درشت کردن و رسیدگی میوه‌ها می‌شود.
- ۳) ممانعت و تاخیر پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه - فقط توسط یاخته‌های گیاهان ساخته می‌شود.
- ۴) چیرگی راسی - در تبدیل تخمک به میوه و رشد میوه نقش دارد.

۶۵) هوموس است و

- ۱) دارای ساختارهای تولیدکننده مواد نگه‌دارنده یون‌های مثبت - این مواد نمی‌تواند در تولید ذرات غیر آلی خاک، نقشی ایفا کند.
- ۲) توسط دو فرآیند، که یکی از آن‌ها با کمک جاندار زنده صورت می‌پذیرد، قابل تولید - یخ زدن و ذوب شدن به یکی از این دو فرآیند کمک می‌کند.
- ۳) ساختاری کمک‌کننده به رشد و تکثیر باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن - خود جاندار تغذیه‌کننده از آن، بعدها می‌تواند جزئی از هوموس، بشود.
- ۴) در لابلای ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر، قابل مشاهده - در بیشتر خاک‌های دارای گیاهان زنده، مشاهده می‌شود.

۶۶) در هر گل قطعاً

- ۱) کاملی - دانه‌های گرده رسیده‌ای با چهار یاخته تولید می‌شود.
- ۲) ناکاملی - فقط یکی از کامه‌های نر یا ماده تولید می‌شود.
- ۳) کاملی - تعداد حلقه‌ها از تعداد حلقه‌های هر گل گیاه کدو بیشتر است.
- ۴) ناکاملی - فقط یکی از حلقه‌های گل وجود ندارد.

۶۷) با توجه به عبارت زیر، کدام گزینه درست است؟

«شش ریشه‌ها برخلاف ریشه گیاهان تک‌لپه،»

- ۱) نسبت به مایع‌ها به طور کامل نفوذناپذیرند.
- ۲) رشد بیشتر آن‌ها تأثیری به میزان لیپید موجود در سطح درخت ندارد.
- ۳) فاقد یاخته‌هایی با توانایی تغییر میزان عبور هوا هستند.
- ۴) هر چه یاخته‌هایی با هسته‌های بزرگ بیشتر تقسیم شوند، می‌تواند نیاز به ساختارهای شکافته شده پوست درخت بیشتر می‌شود.

۶۸) کدام عبارت در رابطه با دم در انسان صحیح است؟

- ۱) بصل‌النخاع با تأثیر بر مرکز تنفس در پل مغزی، دم را خاتمه می‌دهد.
- ۲) فرآیند دم با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای داخلی آغاز می‌شود.
- ۳) تأثیر پل مغزی بر بصل‌النخاع برخلاف کاهش O_2 در خون، دم را تحریک نمی‌کند.
- ۴) پیام ارسال شده از ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در دم به مرکز تنفس در مغز می‌رسد.

۶۹) بند ناف

- ۱) دارای سه رگ است که جهت حرکت خون در دو رگ آن از جفت به جنین و رگ دیگر از جنین به جفت است.
- ۲) منحصرأ توسط جنین ساخته می‌شود و برخلاف جفت، بافت‌های مادری در ایجاد آن دخالتی ندارند.
- ۳) دارای رگ‌هایی با قطر متفاوت است. قطر رگی که در آن غلظت موادی مانند اسید لاکتیک و کربن دی‌اکسید زیاد است، بیشتر از رگ‌های دیگر بند ناف است.
- ۴) از تعامل رگ‌های خونی مادر و رگ‌های خونی جنین ساخته شده است.



۷۰ کدام گزینه درست است؟

- ۱ شرایط نامساعد محیطی می تواند مانع ادامه چرخه یاخته ای سلول های بنیادی مغز استخوان شود.
- ۲ درون جوانه های جانبی ساقه، یاخته هایی وجود دارند که هیچ گاه در اینترفاز متوقف نمی شوند.
- ۳ هر یاخته گیاهی و جانوری می تواند به طور دائم تقسیم شود.
- ۴ یاخته های عصبی هیچ گاه در مرحله G_2 دیده نمی شوند.

۷۱ در زنجیره های انتقال الکترون نمی توان گفت

- ۱ بعضی الکترون های برانگیخته در فتوسیستم ۱ به $NADP^+$ منتقل نمی شوند.
- ۲ الکترون و H^+ می توانند هم زمان در یک پروتئین حضور داشته باشند.
- ۳ الکترون های زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، در نهایت به یک پروتئین با نقش آنزیمی می رسند.
- ۴ همه الکترون های برانگیخته فتوسیستم ۲ به اولین پذیرنده الکترون منتقل می شوند.

۷۲ در ارتباط با زنبورها، کدام مورد صحیح است؟

- ۱ زنبور کارگر فاقد تخمدان است.
- ۲ هر چقدر حرکاتی که زنبور یابنده مواد غذایی انجام می دهد طولانی تر باشد، منبع غذایی بیشتر است.
- ۳ زنبور های یابنده مواد غذایی، مکان دقیق غذا را با حرکات خود نشان می دهند.
- ۴ زنبور عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارد و شانس بقای خود را کاهش می دهد.

۷۳ کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

هر گیاهی که در می تواند ، قطعاً (با تغییر)

- ۱ طول روز - به تولید نوری ATP پردازد - فاقد میانبرگ نرده ای می باشد.
- ۲ آب و هوای گرم - با سرعت بسیار بالایی رشد کند - CO_2 را در دو مرحله تثبیت می نماید.
- ۳ دمای بالا - فرآیند فتوسنتز را متوقف سازد - توانایی ساخت ATP در عدم حضور اکسیژن را دارد.
- ۴ نور شدید - با روزنه های تقریباً بسته فتوسنتز کند - دو سیستم آنزیمی برای تثبیت کربن دارند.

۷۴ در بدن انسان، همه رگ هایی که خون حاوی کربن دی اکسید را در خود جای می دهند، چه مشخصه ای دارند؟

- ۱ دیواره آن ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است.
- ۲ در بچه هایی دارند که جهت حرکت خون را یک طرفه می کنند.
- ۳ تبادل مواد بین خون و یاخته های بدن در این رگ ها انجام می شود.
- ۴ سطح بیرونی یاخته های پوششی آن ها توسط غشای پایه احاطه می شود.

۷۵ عامل آنفلوآنزای پرندگان،

- ۱ به دستگاه تنفس جانوری با یاخته های شعله ای حمله می کند.
- ۲ هر جانور دارای چینه دان را می تواند آلوده سازد.
- ۳ در انسان سبب افزایش فعالیت غده ای در پشت جناغ می شود.
- ۴ به طور مستقیم، توسط یاخته های کشنده طبیعی بدن انسان مورد حمله قرار می گیرد.

۷۶ هر سلولی که توانایی تبدیل پیرووات به لاکتات را دارد، قطعاً (با تغییر)

- ۱ فاقد میتوکندری است.
- ۲ در سیتوپلاسم خود H^+ تولید می کند.
- ۳ در غیاب گلوکز، نمی تواند ATP بسازد.
- ۴ دارای اکتین است.

۷۷ در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست انسان پس از برخورد با جسم داغ، هر یاخته عصبی که قطعاً

- ۱ بخش (هایی) از آن در ماده خاکستری نخاع قابل مشاهده باشد - آکسونی بلندتر از دندریت (ها) دارد.
- ۲ فعالیت هدایت پیام در آن توسط نورون پیش از خود تحریک شود - پتانسیل الکتریکی یاخته بعد از خود را تغییر می دهد.
- ۳ بخشی از آن در ریشه شکمی عصب نخاعی دیده شود - موجب انقباض یکی از ماهیچه های بازو می شود.
- ۴ با یاخته عصبی رابط در نخاع سیناپس دارد - دارای دندریت (های) پوشیده شده با غلاف میلین است.



۷۸ در گونه‌ای از جیرجیرک‌ها امکان دارد
 ۱ همانند کرم خاکی، در اطراف لوله گوارش مویرگ‌ها رگ پشتی را به رگ شکمی متصل کنند.
 ۲ برخلاف حلزون‌ها، اسکلت خارجی همگام با رشد بدن بزرگ و ضخیم شود.
 ۳ همانند اسبک ماهی، جاندار نر مواد مغذی مورد نیاز رشد و نمو جنین را تأمین می‌کند.
 ۴ برخلاف لیسه‌ها، انشعابات انتهایی مجاری تنفسی فاقد کیتین، توسط مایعی پوشیده شده باشد.

۷۹ در جانورانی که
 ۱ اندوخته غذایی تخمک کم می‌باشد، لقاح قطعاً نیازمند اندام‌های تخصص یافته است.
 ۲ دیواره چسبناک و ژله‌ای، تخمک‌ها را پس از لقاح به هم می‌چسباند، غذای مورد استفاده جنین تنها در سیتوپلاسم گامت ماده است.
 ۳ تغییر بیان ژن‌های تخمک موجب تقسیم آن می‌شوند، فرد ماده همواره به تنهایی تولید مثل می‌کند.
 ۴ جنین درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو خود را آغاز می‌کند، فقط بعد از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.

۸۰ در زیر بافت پوششی سنگفرشی لایه مخاطی مری
 ۱ بلافاصله بافتی قرار می‌گیرد که همانند لایه سه قسمتی معده، تحریک‌پذیر است. ۲ در اتصال با لایه پر عروق، لایه‌ای قرار می‌گیرد که یاخته‌های منشعب دارد.
 ۳ بلافاصله تعداد زیادی از یاخته‌های تولیدکننده شبکه یاخته‌ای اتصال وجود دارد. ۴ لایه‌ای قرار دارد که همانند لایه دو قسمتی لوله گوارش، تحریک‌پذیر است.

۸۱ کدام گزینه درباره هم‌انتقالی سدیم و گلوکز به درستی بیان شده است؟
 ۱ مصرف انرژی ذرات قند، قبل از انتقال پتاسیم در خلاف جهت رخ می‌دهد.
 ۲ ورود یون سدیم به درون یاخته، پس از افزایش گلوکز در خارج یاخته رخ می‌دهد.
 ۳ ورود گلوکز همانند خروج آن از یاخته جذب‌کننده توسط یک پروتئین سرتاسری غشا است.
 ۴ برون‌رانی آنزیم‌ها همانند افزایش سدیم خارج سلولی، باعث افزایش هم‌انتقالی است.

۸۲ از طریق سیاهرگ به سیاهرگ باب وارد می‌شوند.
 ۱ پروتئین‌های معده - انتقال‌دهنده سکرترین
 ۲ آنزیم‌های گوارشی ترشح‌شده از دوازدهه - حامل آب و یون‌های کولون
 ۳ پروتئین‌های تولیدشده از غذا - حامل آمینواسیدهای کوچک
 ۴ باقی‌مانده سکرترین پس از تأثیر - انتقال‌دهنده گاسترین

۸۳ چند عبارت جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کنند؟
 در ارتباط با یاخته‌های پوششی فتوسنتزکننده نمی‌توان گفت
 الف) طول دیواره شکمی آنها از دیواره پشتی کمتر است.
 ب) این یاخته‌های لویبایی شکل با جذب آب قطور تر می‌شوند.
 ج) بیشتر تبادلات گازی برگ‌ها از منفذ بین این یاخته‌ها انجام می‌شود.
 د) نور با تحریک انباشت ساکارز، پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش می‌دهد.

۲ ۴

۱ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۸۴ به طور معمول در رفتار
 ۱ خوگیری همانند شرطی شدن کلاسیک، تکرار محرک نقش دارد.
 ۲ آزمون و خطا برخلاف حل مسأله، تجربیات گذشته جانور مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 ۳ شرطی شدن فعال برخلاف حل مسأله، تغییر نسبتاً پایدار در رفتار، در اثر تجربه به وجود می‌آید.
 ۴ نقش‌پذیری همانند خوگیری، جهت یادگیری، مغز نیاز است.



۸۵) کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در گیاهان آونددار، بر خلاف

- ۱) ایجاد فشار ریشه‌ای - باربرداری آبکشی، با مصرف انرژی همراه است.
- ۲) فعالیت روزنه‌های هوایی - فعالیت روزنه‌های آبی، به کمک یون‌های کلر و پتاسیم انجام می‌شود.
- ۳) دیوارهٔ یاخته‌های پیراپوست - دیوارهٔ یاخته‌های درون پوست می‌تواند چوب پنبه‌ای شود.
- ۴) دیوارهٔ نایدیس‌ها - دیوارهٔ عناصر آوندی، دارای لیگنین با شکل‌های متفاوت است.

۸۶) کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر نوع مولکول مرتبط با انتقال پیام که در فضای سیناپسی وجود دارد،»

- ۱) در پی اتصال به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف، باعث تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای نورون می‌شود.
- ۲) به کمک مصرف انرژی ATP در جسم یاخته‌ای نورون(های) پس‌سیناپسی ساخته شده است.
- ۳) در تسهیل انتقال پیام عصبی بین یاخته‌های پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی نقش دارند.
- ۴) بروز تغییر در میزان طبیعی آن‌ها، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

۸۷) چند مورد دربارهٔ چرخهٔ قلبی عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هنگامی که وجود دارد، را می‌توان دید.»

- الف) کمترین فشار خون در دهلیز - جریان یک طرفهٔ پیام عصبی به خارج از قلب
- ب) بیشترین فشار خون بطن - حداقل فشار آئورت بر خون داخل آن
- پ) کمترین فشار خون در آئورت - اختلاف فشار بین بالا و پایین قلب
- ت) بیشترین مقدار خون در دهلیز - ثبت فاصلهٔ بین دو انقباض نوار قلب

۴ مورد ۴

۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱

۸۸) چند مورد، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تارهای ماهیچه‌ای نوع کند تارهای ماهیچه‌ای نوع تند»

- الف) همانند - می‌توانند درون خود مولکول کر آنتینین فسفات داشته باشند.
- ب) برخلاف - در همهٔ ماهیچه‌های بدن، باعث انجام حرکات استقامتی می‌شوند.
- ج) برخلاف - ممکن نیست باعث گرفتگی ماهیچه‌ای و تحریک گیرنده‌های درد شوند.
- د) همانند - درون خود رنگ‌دانه‌های قرمز رنگ دارند که در جابه‌جایی اکسیژن نقش دارند.

۴ مورد ۴

۲ مورد ۲

۳ مورد ۳

۱ مورد ۱

۸۹) چند مورد، دربارهٔ «هر لایه‌ای از ساختار بافتی دیوارهٔ نای انسان که در تماس با لایهٔ زیرمخاط قرار دارد»، صادق است؟

الف) واجد تعدادی غدهٔ ترش‌چی است.

ب) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

ج) همهٔ یاخته‌های آن، در تماس مستقیم با غشا پایه قرار دارند.

د) یاخته‌های آن قادرند به کمک اکسیژن از گلوکز ATP تولید کنند.

۴ مورد ۴

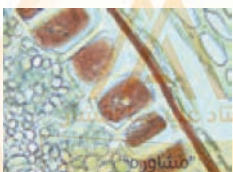
۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱

۹۰) کدام عبارت در مورد یاختهٔ نشان‌داده شده در شکل مقابل نادرست است؟

- ۱) بخش حاصل از رشد و نمو تخم اصلی می‌تواند مواد ذخیره‌شده در کریچهٔ درشت گیاهی را مصرف کند.
- ۲) یکی از راه‌های پی‌بردن به ساختار ماده‌ای که تحت تأثیر جیبرلین از این لایه آزاد می‌شود، استفاده از پرتوهای x است.
- ۳) تغییر در مونومرهای مادهٔ ذخیره‌شده در کریچه قطعاً ساختار و عملکرد این ماده را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- ۴) ورود محتویات این یاخته به بدن انسان می‌تواند منجر به بروز علائم کم‌خونی در برخی افراد شود.



استاد مشاوره
@Alirezaafsharofficial

۹۱) کدام مورد در رابطه با جاننداری که هم در آزمایشات گریفیت و هم در آزمایش‌های ایوری مورد استفاده قرار گرفت، درست است؟

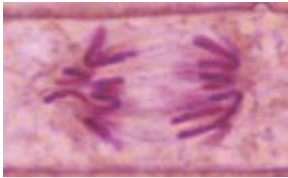
- ۱) در ساختار کروموزوم اصلی خود فاقد مجموعه‌ای از پروتئین‌ها است.
- ۲) فقط نوع بدون پوشینه‌اش، سیستم ایمنی بدن را تحریک می‌کند.
- ۳) اولین نوکلئوتید رناهای پیک قابل ترجمه این جاندار قطعاً مربوط به کدون آغاز نمی‌باشد.
- ۴) هر نوع نوکلئیک‌اسید دارای پیوند هیدروژنی در این جاندار، فاقد گروه فسفات آزاد است.

۹۲) چند مورد درباره هر یاخته سفید خونی دانه‌دار که مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند و چابک می‌باشد، صحیح است؟

- الف: اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های اصلی ایمنی بدن انسان دارد.
- ب: برای تولیدشدن در مغز استخوان، نیازمند وجود ویتامین B_{12} می‌باشد.
- ج: برای عبور از دیواره مویرگ‌های خونی، شکل سلول و هسته خود را تغییر می‌دهد.
- د: در هسته‌های چند قسمتی خود، دارای ژن(های) لازم برای ساخت پرفورین می‌باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳) شکل زیر، یکی از مراحل تقسیم رشتمان در یک یاخته گیاهی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره این مرحله از تقسیم درست است؟



- ۱) کروموزوم‌های یاخته، در تمام طول این مرحله به‌صورت مضاف‌نشده هستند.
- ۲) در این مرحله، تجزیه گروهی از پروتئین‌های درون‌سلولی مشاهده می‌شود.
- ۳) کروموزوم‌های مضاعف‌نشده در این مرحله، به سمت دو قطب هسته کشیده می‌شوند.
- ۴) در پی جداسازی کروماتیدهای خواهری، میزان DNA یاخته دوبرابر می‌شود.

۹۴) کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌نماید؟

«در بدن انسان سالم، مویرگ‌های خونی منفذدار، مویرگ‌های خونی ناپیوسته»

- ۱) برخلاف - دارای منافذی در غشای یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند.
- ۲) همانند - دارای فاصله زیادی بین یاخته‌های پوششی دیواره خود می‌باشند.
- ۳) برخلاف - در اندام تولیدکننده مولکول‌های لیپوپروتئین مشاهده می‌شوند.
- ۴) همانند - عبور مولکول‌های درشت را محدود نمی‌کنند.

۹۵) با توجه به عوامل بر هم زنده تعادل جمعیت، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در هر نوع آمیزشی، جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب می‌کنند.
- ۲) هر جهش، دگره‌های جدید در جمعیت ایجاد می‌کند و باعث افزایش تنوع و تغییر در فراوانی نسبی ال‌ها می‌شود.
- ۳) هر نوع شارش ژنی باعث افزایش تنوع در جمعیت مبدأ و تغییر در فراوانی نسبی دگره‌های هر دو جمعیت می‌شود.
- ۴) رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد و تأثیر آن در جمعیت‌های کوچک‌تر، شدیدتر است.

۹۶) اگر جهشی در رخ دهد، مورد انتظار نیست.

- ۱) محل اتصال فعال‌کننده در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز - اختلال در اتصال راه‌انداز توسط رنابسپاراز
- ۲) توالی افزاینده مربوط به ژن نوعی پروتئین در بدن انسان - کاهش سرعت عمل رونویسی توسط آنزیم(ها)
- ۳) راه‌انداز مربوط به ژن نوعی پروتئین تک رشته‌ای در انسان - تغییر در توالی آمینواسیدی پروتئین
- ۴) توالی اپراتور مربوط به ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز - تغییر در مقدار تولید محصولات پلی‌پپتیدی

۹۷) در ، محتویات لوله گوارش، پس از آنکه گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شوند که جایگاه

..... است.

- ۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم‌های گوارشی
- ۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب
- ۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی
- ۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

۹۸) در ارتباط با بصل‌النخاع چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

- الف) در انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای و دیافراگم اثر می‌گذارد.
- ج) در ایمنی بدن نقش دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹) چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«هورمون های تیروئیدی در نقش دارد.»

الف) افزایش فعالیت نوعی آنزیم در گلبول قرمز

ج) افزایش تجزیه قند در همه سلول های هسته دار بدن

ب) افزایش بی کربنات خون

د) ترشح انتقال دهنده های عصبی

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۰۰) می توان گفت در مرحله اما نمی توان گفت در مرحله

۱) طولی شدن رونویسی زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می شود - پایانی آن، دو رشته دنا به هم متصل می شوند.

۲) آغاز رونویسی، هلیکار دو رشته دنا را از هم جدا می کند - طولی شدن آن، حباب رونویسی به سوی انتهای ژن پیش می رود.

۳) پایان رونویسی، دنابسپاراز از مولکول دنا و رنا تازه ساخت جدا می شود - آغاز آن، راه انداز توسط رنابسپاراز شناسایی می شود.

۴

طولی شدن رونویسی، با پیشروی رنابسپاراز دو رشته دنا در جلو باز و در چندین نوکلئوتید عقب تر مجدداً به هم می پیوندند - طولی شدن، رشته رمز گذار توسط رنابسپاراز رونویسی می شود.

۱۰۱) به طور طبیعی هر جاندار دارای قطعاً می باشد.

۱) دیسک - فاقد دنا ی خطی

۲) آنزیم برش دهنده - فاقد عوامل رونویسی

۳) آمیلاز مقاوم به گرما - دارای انواع آنزیم های رونویسی کننده

۴) ژن مقاوم به پادزیست - دارای تنفس نوری

۱۰۲) کدام عبارت درباره سبزینه a به درستی بیان شده است؟

۱) در مرکز واکنش برخی از فتوسیستم ها، در بسترهای از پروتئین ها قرار گرفته است.

۲) دارای حداکثر میزان جذب نوری نسبت به سایر رنگیته های فتوسنتزی در محدوده طول موج نور مرئی است.

۳) در محدوده طول موج های حداکثر جذبی آن، یاخته دارای آن میزان اکسیژن بیشتری آزاد می کند.

۴) با جذب برخی پرتوهای نوری، می تواند به رنگ های قرمز، نارنجی و زرد دیده شود.

۱۰۳) چند مورد عبارت را به درستی تکمیل می کند؟

ممکن نیست، محصول ژن، مولکولی باشد که

الف) قدرت تخریب پیوند کووالانسی بین کربن و نیتروژن داشته باشد.

ب) توان حمل یک رشته پلی پپتید در سیتوپلاسم داشته باشد.

ج) قادر به تشکیل پیوندهای هیدروژنی با بازهای مولکولی حاوی پیوند فسفودی استر باشد.

د) توسط نوعی مولکول با پیوند پپتیدی به نوعی دی ساکارید تبدیل شود.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۰ ۱

۱۰۴) هر فولیکولی که در تخمدان یک زن بالغ شروع به رشد می کند،

۱) باعث شروع و ادامه یک چرخه تخمدانی می شود.

۲) تحت اثر هورمون FSH ترشح شده از هیپوفیز، بالغ می شود.

۳) درون آن اووسیت اولیه از تقسیم اووگونی ایجاد می شود.

۴) دارای ژن (های) مربوط به تولید استروژن در یاخته های خود می باشد.

۱۰۵) کدام گزینه عبارت زیر را درباره گیاهان نهان دانه به درستی تکمیل می کند؟ (با تغییر)

«هر هورمون گیاهی که در نقش دارد، به طور قطع،»

۱) رویش ریشه - مانع رشد جوانه های جانبی گیاه می شود.

۲) تولید میوه های بدون دانه - در افزایش طول ساقه نقش دارند.

۳) افزایش سرعت تقسیم یاخته ای در گیاه - طول عمر برگ ها را کاهش می دهد.

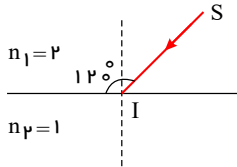
۴) ساخت سموم کشاورزی برای از بین بردن انواعی از گیاهان - نمی تواند سبب افزایش تولید هورمون دیگری شود.



۱۰۶ در گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $16 \frac{kJ}{k}$ ، مقدار ۲۰۰ گرم آب $20^\circ C$ موجود است. چند کیلوژول گرما از مجموعه بگیریم تا 100 گرم از جرم آب یخ ببندد؟
 ($c = 4 \frac{kJ}{kg \cdot k}$ آب و $L_f = 320 \frac{kJ}{kg}$)

- ۱ ۳۶۸ ۲ ۳۰۰ ۳ ۲۰۰ ۴ ۱۰۰

۱۰۷ در شکل زیر، پرتوی نور تک رنگی به سطح جدایی دو محیط شفاف می‌تابد. زاویه شکست چند برابر زاویه انحراف است؟



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

۱۰۸ چه تعداد از تبدیل واحدهای زیر صحیح نیست؟

الف) $2 cm^2 = 200 mm^2$

ب) $1 \frac{g}{mm^3} = 10^9 \frac{mg}{dm^3}$

ج) $0.101 cm^3 = 101 mm^3$

د) $1 Gg = 10^{12} mg$

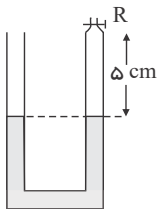
ه) $0.007 J = 700 \frac{\mu g \cdot m^2}{ds^2}$

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۱۰۹ درون استوانه‌ای به ارتفاع h مایعی به چگالی $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ تا ارتفاع $\frac{h}{3}$ ریخته‌ایم. اگر مایع دیگری به چگالی $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ درون آن بریزیم تا حجم این استوانه کاملاً پر شود، چگالی مخلوط درون استوانه چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ (تغییر حجم نداریم.)

- ۱ $\frac{5}{7}$ ۲ $\frac{15}{7}$ ۳ $\frac{14}{15}$ ۴ $\frac{16}{15}$

۱۱۰ در شکل زیر، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از 39 درجه‌ی سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به 2 سانتی‌متر برسد؟ (فشار هوای محل 78 سانتی‌متر جیوه و قطر دو لوله با یکدیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف‌نظر کنید.)



- ۱ ۷۲ ۲ ۱۰۰ ۳ ۲۱۱ ۴ ۳۸۴

۱۱۱ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 8 \mu C$ و $q_2 = 2 \mu C$ در دو نقطه و به فاصله‌ی $12 cm$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. یک بار نقطه‌ای منفی را بین دو بار مطابق شکل زیر از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ افزایش می‌یابد.
 ۲ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 ۳ کاهش می‌یابد.
 ۴ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

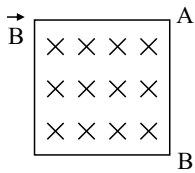
۱۱۲ دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم نام و مشابه در فاصله معین r به یک دیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $۲٫۴N$ را وارد می‌کنند، چند درصد از بار یکی از آن‌ها را کم کرده و آن را به اندازه $\frac{r}{5}$ به دیگری نزدیک کنیم تا بزرگی نیروی الکتریکی بین دوبار $۳N$ شود؟

- ۲۲ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴)

۱۱۳ ۴۰۰ گرم آب با دمای $۵۰^{\circ}C$ را با ۲۰۰ گرم آب با دمای $۸۰^{\circ}C$ مخلوط می‌کنیم. اگر از اتلاف انرژی صرف نظر کنیم، پس از رسیدن به تعادل گرمایی، ۵ کیلوگرم از این مخلوط را برمی‌داریم و با m گرم آب $۹۰^{\circ}C$ مخلوط کنیم، در نهایت آب $۸۰^{\circ}C$ خواهیم داشت. m چند گرم است؟

- ۱۰۰۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴)

۱۱۴ در شکل مقابل حلقه‌ای در میدان مغناطیسی B قرار دارد. کدام مورد درباره مقایسه پتانسیل نقطه‌های A و B درست است؟ (حلقه دارای مقاومت می‌باشد و میدان در حال افزایش است)

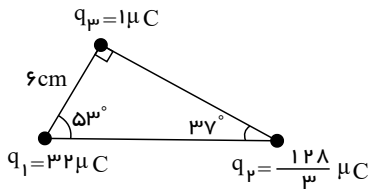


- $V_A > V_B$ (۲) $V_A = V_B$ (۱)
 $V_A = V_B = 0$ (۴) $V_B > V_A$ (۳)

۱۱۵ طول هر ضلع مکعب A ، ۲ برابر طول هر ضلع مکعب B و چگالی آن ۰٫۸ برابر چگالی مکعب B است. در این صورت جرم مکعب A چند برابر جرم مکعب B است؟

- ۱ (۱) ۱٫۶ (۲) ۶٫۴ (۳) ۸ (۴)

۱۱۶ مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اندازه برای نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ ، $\sin 37^{\circ} = 0.6$)

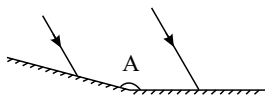


- ۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۴۰ (۴) ۱۰۰ (۳)

۱۱۷ دو آینه‌ی متقاطع با هم زاویه‌ی ۱۲۰ درجه ساخته‌اند. پرتوی نوری بر سطح یکی از دو آینه چنان می‌تابد که با سطح آن زاویه‌ی α می‌سازد و نیز بازتابش این پرتوی نور از سطح آینه‌ی دوم با سطح آن زاویه‌ی ۳α می‌سازد. زاویه تابش این پرتو با آینه‌ی اول چند درجه بوده است؟

- ۱۵ (۱) ۷۵ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴)

۱۱۸ دو پرتوی نور تک رنگ موازی به دو آینه تخت متقاطع مطابق شکل زیر برخورد می‌کنند. اگر زاویه بین پرتوهای بازتابش ۳۰ درجه باشد. زاویه بین دو آینه تخت (\hat{A}) چند درجه است؟



- ۱۵۰ (۱) ۱۶۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۵ (۴)

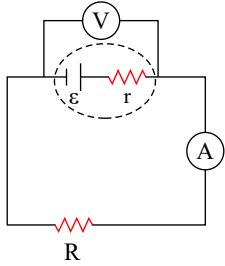
۱۱۹ طول یک رسانای لوله‌ای شکل تو خالی برابر با $۲٫۴m$ ، شعاع خارجی آن $۳mm$ و شعاع داخلی آن $۱mm$ می‌باشد. مقاومت الکتریکی این رسانا چند اهم است؟ ($\rho = ۲٫۷ \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ، $\pi = ۳$)

- ۲٫۷ (۱) $۲٫۷ \times 10^{-2}$ (۲) ۲٫۴ (۳) $۲٫۴ \times 10^{-2}$ (۴)



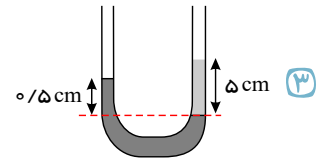
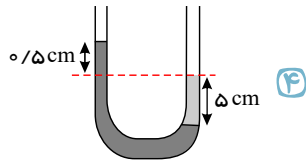
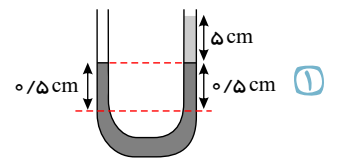
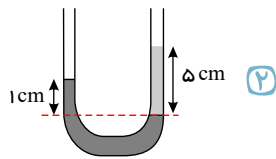
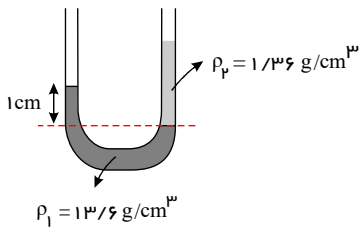
۱۲۰ در مدار شکل زیر، مقاومت درونی باتری $1,5\Omega$ و نسبت $\frac{V}{\epsilon}$ برابر $0,9$ است و آمپرسنج جریان $1,2$ آمپر را نشان می‌دهد. اگر مقاومت R را

5Ω افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ نسبت $\frac{V}{\epsilon}$ و جریان عبوری از آمپرسنج چگونه تغییر می‌کنند؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل هستند و V عددی است که ولت‌سنج نشان می‌دهد.)

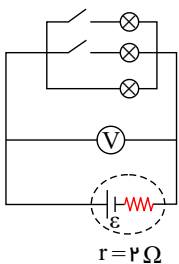


- ۱) $0,25$ افزایش می‌یابد، $3A$ کاهش می‌یابد.
- ۲) $0,25$ کاهش می‌یابد، $3A$ افزایش می‌یابد.
- ۳) $1,35$ کاهش می‌یابد، $3A$ افزایش می‌یابد.
- ۴) $1,35$ افزایش می‌یابد، $3A$ کاهش می‌یابد.

۱۲۱ در شکل زیر مایع‌ها در حال تعادل‌اند. اگر ارتفاع مایع با چگالی ρ_2 نصف شود، بعد از ایجاد تعادل، وضعیت مایع‌ها در لوله U شکل به چه صورتی درمی‌آید؟



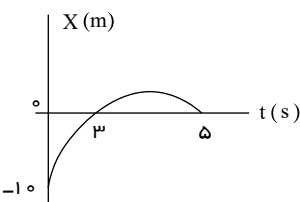
۱۲۲ نسبت بیش‌ترین ولتاژ به کم‌ترین ولتاژی که ولت‌سنج ایده‌آل در مدار زیر می‌تواند نشان دهد، کدام است؟ (لامپ‌ها مشابه و مقاومت هر یک از آن‌ها 6Ω است.)



- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴/۳
- ۴) ۳/۲

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴/۳
- ۴) ۳/۲

۱۲۳ نمودار مکان - زمان متحرکی با شتاب ثابت مطابق سهمی شکل زیر است. مسافت طی شده در 5 ثانیه اول حرکت چند متر است؟



- ۱) ۲۸/۳
- ۲) ۱۰
- ۳) ۳۴/۳
- ۴) ۱۲

- ۱) ۲۸/۳
- ۲) ۱۰
- ۳) ۳۴/۳
- ۴) ۱۲

۱۲۴ بسامد زاویه نوسانگر دوره‌ای A ، سه برابر بسامد زاویه‌ای نوسانگر دوره‌ای B می‌باشد. اگر در مدت یک دقیقه تعداد چرخه‌های طی شده توسط A ، 30 چرخه بیشتر از B باشد، دوره حرکت نوسانگر B چند ثانیه است؟

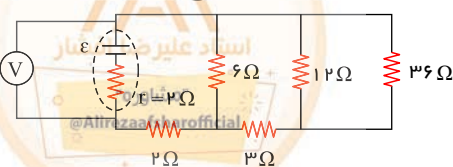
- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۴
- ۴) ۵

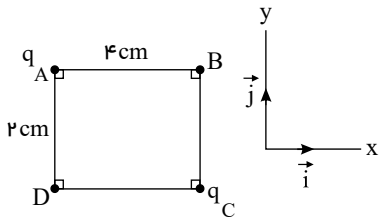
۱۲۵ در مدار زیر اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن تلف می‌شود، $12V$ باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را



- ۱) ۲۴
- ۲) ۲۰
- ۳) ۱۲
- ۴) ۱۸

- ۱) ۲۴
- ۲) ۲۰
- ۳) ۱۲
- ۴) ۱۸

۱۲۶ در شکل زیر، اگر میدان الکتریکی برآیند در نقطه B برحسب واحد SI به صورت $\vec{E}_B = 16\vec{i} - 8\vec{j}$ باشد، در این صورت میدان الکتریکی



برآیند در نقطه D در SI کدام است؟

۲ $32\vec{i} - 64\vec{j}$

۱ $64\vec{i} - 32\vec{j}$

۴ $64\vec{i} - 2\vec{j}$

۳ $2\vec{i} - 64\vec{j}$

۱۲۷ درون ظرفی استوانه‌ای شکل به سطح مقطع 150 cm^2 و ارتفاع 26 cm تا ارتفاع 20 سانتی‌متری آب ریخته‌ایم. اگر قطعه فلزی توپُر به چگالی

$8500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را به آرامی داخل این ظرف قرار دهیم، 300 cm^3 آب از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند کیلوگرم است؟

۴ 7.65

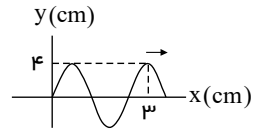
۳ 10.2

۲ 7650

۱ 10200

۱۲۸ شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر هر

یک از ذرات ریسمان، در مدت 0.75 ثانیه مسافت 24 cm را طی کند، سرعت انتشار موج عرضی در این ریسمان چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟



۴ 40

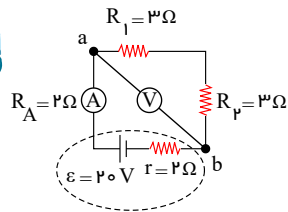
۳ $\frac{200}{3}$

۲ 48

۱ $\frac{100}{3}$

۱۲۹ در مدار شکل زیر عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند به ترتیب از راست به چپ چند آمپر و چند ولت است؟ (فقط ولت‌سنج ایده‌آل

است.)



۲ 15 و 2.5

۱ 20 و 2

۴ 10 و 2.5

۳ 12 و 2

۱۳۰ گلوله‌ای در ارتفاع 75 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. در چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب متر

تندی گلوله برابر با 10 درصد تندی گلوله هنگام برخورد به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۴ 75.75

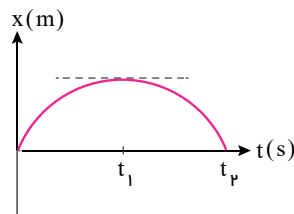
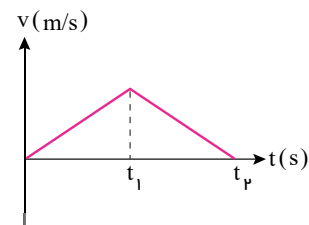
۳ 70.8

۲ 79.2

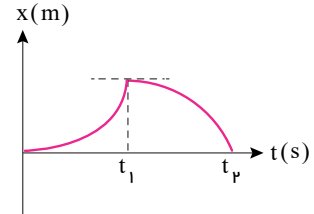
۱ 74.25

۱۳۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار مکان - زمان این متحرک که روی خط راست در حال حرکت است. کدام

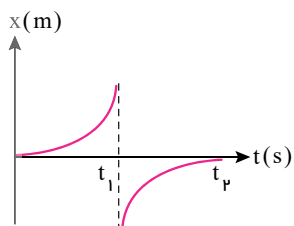
گزینه است؟



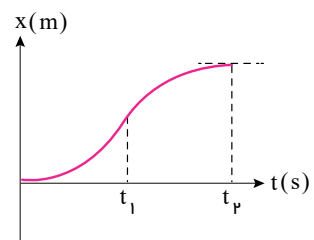
۲



۱



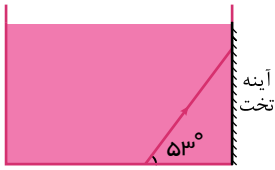
۴



۳



۱۳۲) دیواره عمودی ظرف آینه تخت است. پرتو نوری مطابق شکل زیر از کف ظرف به آن برخورد کرده و پس از بازتاب از ظرف خارج می‌شود.



زاویه انحراف چند درجه است؟ (ظرف پر از آب به ضریب شکست $n = \frac{4}{3}$ است). ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- ۱) 74° ۲) 58°
 ۳) 90° ۴) 16°

۱۳۳) اتومبیلی به جرم 1000 kg با تندی ثابت $50 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم و افقی در حال حرکت است. اگر در اثر ترمز، تندی آن به $10 \frac{m}{s}$ برسد،

اندازه کار برایند نیروهای وارد بر اتومبیل چند کیلوژول است؟

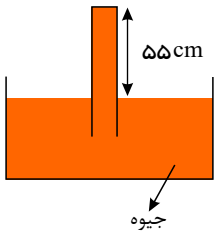
- ۱) 12000 ۲) 1250 ۳) 2400 ۴) 2500

۱۳۴) گلوله‌ای را در شرایطی که نیروی مقاومت هوا به آن وارد می‌شود از ارتفاع h رها می‌کنیم. پس از مدتی گلوله به تندی حدی می‌رسد، نمودار

شتاب زمان آن کدامیک از گزینه‌های زیر است؟ ($a_p < g, a_1 > g$)



۱۳۵) در شکل زیر، اگر اندازه نیروی وارد بر ته لوله آزمایش 32.4 N باشد، قطر مقطع لوله آزمایش چند سانتی‌متر است؟



($\pi = 3, g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3}, P_o = 75 \text{ cmHg}$)

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

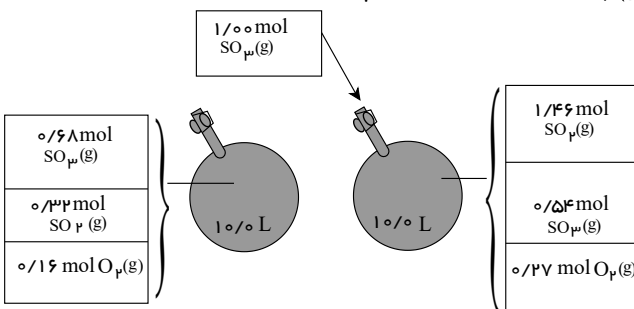
۱۳۶) اگر در 200 mL از محلول سدیم هیدروکسید، 80 میلی گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد. pH این محلول برابر با

، $[OH^-]$ در آن برابر است و 10 mL آن می‌تواند mL محلول $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ هیدروکلریک اسید را خنثی

کند. ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $50 - 10^1 - 12.7$ ۲) $40 - 10^1 - 12.7$ ۳) $40 - 10^1 - 12$ ۴) $50 - 10^1 - 12$

۱۳۷) باتوجه به شکل روبه‌رو، که به تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، مربوط است، کدام مطلب درباره‌ی آن درست است؟



۱) به بررسی اصل لوشاتلیه درباره‌ی اثر فشار بر جابه‌جا شدن تعادل مربوط است.

۲) به بررسی اصل لوشاتلیه درباره‌ی اثر غلظت بر جابه‌جا شدن تعادل مربوط است.

۳) برای نشان دادن بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل بر اثر افزایش غلظت‌های تعادلی طرح شده است.

۴) برای نشان دادن تأثیر افزایش غلظت بر سرعت واکنش، طرح شده است.

۱۳۸) داده‌های زیر برای واکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ مصرف

HCl در فاصله‌ی زمانی بررسی شده برابر چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ و سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در 10 ثانیه‌ی اول چند برابر سرعت متوسط

تولید آن در 10 ثانیه پنجم است؟ ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۰	۶۵.۳۴	۶۴.۹۰	۶۴.۶۸	۶۴.۵۳	۶۴.۴۶	۶۴.۴۶
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰.۶۶	۱.۱۰	۱.۳۲	۱.۴۷	۱.۵۴	۱.۵۴

- ۱) $9.43, 4.2 \times 10^{-2}$ ۲) $9.43, 8.4 \times 10^{-2}$ ۳) $13.2, 4.2 \times 10^{-2}$ ۴) $13.2, 8.4 \times 10^{-2}$

۱۳۹) بر اساس واکنش: $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، به ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته‌ای وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل ۵۰٪ از گاز نیتروژن به فراورده، به تعادل برسد، مقدار K بر حسب $L \cdot mol^{-1}$ کدام است؟
 ۱) ۰٫۱۲۵ ۲) ۰٫۲۵ ۳) ۱ ۴) ۴

۱۴۰) در نام‌گذاری کدام هیدروکربن زیر، حذف اعداد تأثیری در نام‌گذاری ایجاد نمی‌کند؟
 ۱) ۳- متیل پنتان ۲) ۲- بوتن ۳) ۳- اتیل هگزان ۴) ۲ و ۲- دی‌متیل بوتان

۱۴۱) معادله‌ی انحلال‌پذیری ترکیب فرضی B در آب (S) برحسب دما در مقیاس سلسیوس (θ) به صورت $S = 2\theta + 5$ است. با توجه به جدول زیر، نسبت غلظت مولی محلول سیر شده‌ای از نمک B در دمای $22.5^\circ C$ به غلظت مولی محلول اشباع دیگری از همان نمک در دمای $10^\circ C$ چقدر است؟ ($B = 70 g \cdot mol^{-1}$)

دما ($^\circ C$)	چگالی محلول ($\frac{g}{cm^3}$)
۱۰	۱٫۴۰
۲۲٫۵	۱٫۴۷

۱) ۲ ۲) ۱٫۷۵ ۳) ۱٫۵ ۴) ۲٫۲۵

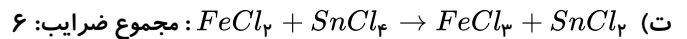
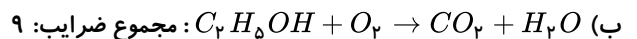
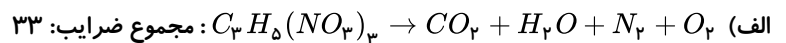
۱۴۲) اگر محلولی که از مخلوط کردن ۱۵ گرم کلسیم نیترات در ۵۰ گرم آب حاصل می‌شود را با محلولی که از مخلوط کردن مقدار کافی پتاسیم سولفات در ۱۵۰ گرم آب به دست آمده است، باهم مخلوط کنیم، بین ذرات آن واکنشی رخ می‌دهد که مواد کلسیم سولفات و پتاسیم نیترات (پتاسیم نیترات کاملاً در آب حل می‌شود) را تولید می‌کند. محاسبه کنید تقریباً چند گرم از کلسیم سولفات تشکیل شده به صورت رسوب در کف ظرف می‌نشیند؟ (در تمامی مراحل از ایجاد حالت فراسیر شده برای محلول‌ها صرف نظر کنید و انحلال‌پذیری کلسیم سولفات را در دمای $25^\circ C$ و در ۱۰۰ گرم آب برابر با ۲۳ گرم بدون تأثیرپذیری از نمک‌های حل شده‌ی دیگر در نظر بگیرید. دما در تمامی مراحل ثابت و برابر $25^\circ C$ است.)
 ($Ca = 40, K = 39, S = 32, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰٫۰۵ ۲) ۰٫۵۱ ۳) ۰٫۴۶ ۴) ۰٫۲۸

۱۴۳) در ساختار مولکول کدام ماده، دو گروه اتیل به یک اتم کربن متصل‌اند؟

۱) ۲- اتیل - ۱- بوتن ۲) ۲- اتیل - ۱- پنتن ۳) ۲- متیل - ۳- پنتن ۴) ۴- متیل - ۲- پنتن

۱۴۴) در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، صحیح گزارش شده است؟



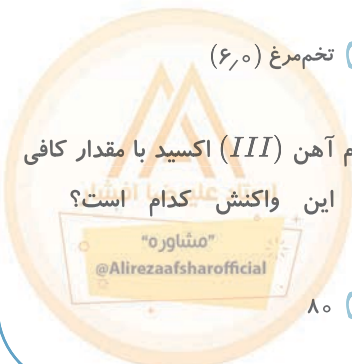
۱) الف) و ب) ۲) الف) و ب) و پ) ۳) ب) و پ) و ت) ۴) همه موارد

۱۴۵) ۴۲ گرم از یک ماده غذایی انرژی لازم برای ۳۰ دقیقه پیاده‌روی سریع را تأمین می‌کند. برای هر دقیقه پیاده‌روی سریع تقریباً به ۶٫۶۶ کیلوکالری انرژی نیاز داریم. ماده غذایی مورد نظر، کدام است؟ ($1 kcal = 4.2 kJ$) (ارزش سوختی هر ماده، جلوی آن برحسب $\frac{kJ}{g}$ ذکر شده است.)

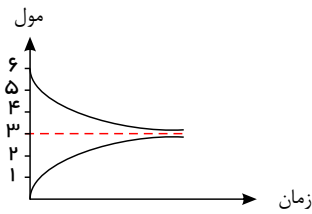
۱) شکلات (۱۸٫۰) ۲) نان (۱۱٫۵) ۳) پنیر (۲۰٫۰) ۴) تخم‌مرغ (۶٫۰)

۱۴۶) باتوجه به واکنش موازنه نشده $Fe_2O_3(s) + CO(g) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CO_2(g)$ از واکنش ۱۸۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن مونوکسید، ۱۱۸٫۸ گرم گاز CO_2 در شرایط STP تولید شده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($C = 12, O = 16, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

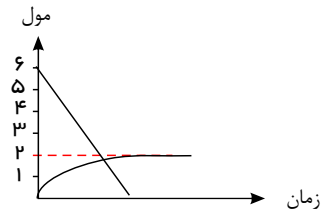
۱) ۹۲ ۲) ۶۸ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰



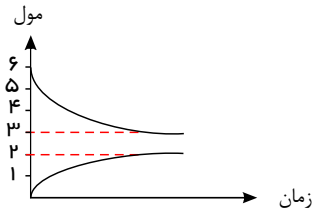
۱۴۷) اگر واکنش تهیه گاز آمونیاک با ۶ مول گاز هیدروژن و مقدار کافی گاز نیتروژن با بازده ۵۰ درصد انجام شود، کدام گزینه تغییر مول گاز هیدروژن و گاز آمونیاک را در واکنش به درستی نشان می‌دهد؟



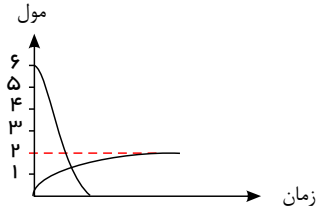
۲



۱



۴



۳

۱۴۸) در خصوص جدول تناوبی، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تناوب چهار و پنج، تعداد عناصر برابر دارند که تعداد عناصرها با تناوب ششم متفاوت است.
- ۲) در هر گروه از جدول دوره‌ای، حداقل ۵ عنصر وجود دارد.
- ۳) دوره ششم جدول تناوبی، از مجموع عناصر ۳ تناوب اول، ۱۴ عنصر بیش تر دارد.
- ۴) عنصری با عدد اتمی ۲۶، در گروه ۸ جدول تناوبی قرار گرفته است.

۱۴۹) برای خنثی کردن کامل ۵۰۰ میلی لیتر محلول اسید HA با $pH = 1,5$ و درجه یونش ۰٫۱ در دمای اتاق به چند لیتر از محلول باز با ثابت یونش بازی $0,4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ و $pH = 12,3$ نیاز داریم؟ ($\log 3 = 0,5$)

- ۱) ۰٫۵ ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۵ ۴) ۷٫۵

۱۵۰) کدام گزینه در مورد اسید آلی سازنده پلی اتیلن ترفتالات صحیح نمی‌باشد؟ ($H = 1, O = 16, C = 12$)

- ۱) فرمول مولکولی آن $C_8H_6O_4$ می‌باشد.
- ۲) در ساختار آن ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۳) اسیدی آلی با دو گروه عاملی کربوکسیل است و آروماتیک است.
- ۴) ۲۸٫۵٪ جرم مولکول آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.

۱۵۱) آیا می‌توان در ظرف مسی محلول نیترات نقره را نگهداری کرد؟ چرا؟

- ۱) خیر، چون کاتیون Cu^{2+} اکسیده تر از Ag^+ است.
- ۲) بلی، چون مس کاهنده‌تر از Ag است.
- ۳) خیر، چون مس پایین‌تر از نقره در سری الکتروشیمیایی قرار دارد.
- ۴) بلی، چون مس بالاتر از نقره در سری الکتروشیمیایی قرار دارد.

۱۵۲) چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد رسانا ساخته می‌شوند.
- ب) در سال‌های اخیر میزان استخراج سوخت‌های فسیلی بیش‌تر از مواد معدنی و استخراج مواد معدنی نیز بیش‌تر از فلزها بوده است.
- پ) همه مواد ساختگی و طبیعی به صورت مستقیم از کره زمین به دست می‌آیند.
- ت) عنصر Ge یک شبه‌فلز با سطح براق و رسانایی الکتریکی کم است که در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارد.
- ث) درخشندگی، رسانایی گرمایی و الکتریکی، چکش‌خواری و از دست دادن الکترون در واکنش با سایر اتم‌ها از خواص فلزات است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱



۱۵۳) چه تعداد از عبارات زیر در مورد سیکلوهگزان نادرست است؟

الف) درصد جرمی هیدروژن در سیکلوهگزان دو برابر درصد جرمی هیدروژن در پروپن است.

ب) سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است و دارای فرمول تجربی CH_p می‌باشد.

پ) نسبت تعداد پیوندهای یگانه $C - C$ به تعداد پیوندهای $H - C$ برابر $\frac{1}{p}$ است.

ت) مقایسه سیکلوهگزان > بنزن > نفتالن را می‌توان به نقطه جوش آن‌ها نسبت داد.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۵۴

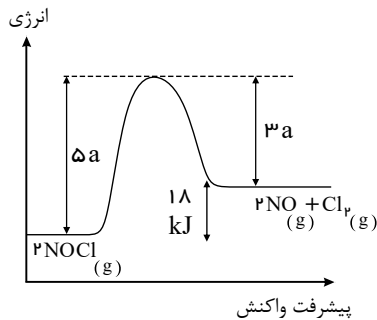
با توجه به نمودار مقابل چند مورد از مطالب ارائه شده نادرست است؟

آ) فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها به میزان ۱۸ کیلوژول پایدارترند.

ب) سرعت واکنش رفت $\frac{3}{5}$ سرعت واکنش برگشت است.

پ) مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها بیشتر است.

ت) آنتالپی واکنش $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ برابر ۱۸ کیلوژول است.



۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۱۵۵) در واکنش $A \rightarrow B$ با افزایش دما چند مورد از مطالب زیر صورت می‌گیرد؟

آ) انرژی لازم برای آغاز واکنش برای تعداد بیشتری از مولکول‌ها تأمین می‌شود.

ب) انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد.

پ) سرعت مصرف B افزایش می‌یابد.

ت) میزان پایداری مولکول‌های A افزایش می‌یابد.

۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۱۵۶) در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

الف) ترکیب شیمیایی و حالت فیزیکی محلول در سرتاسر آن یکنواخت و یکسان است.

ب) در محلولی شامل ۵۰g گرم آب و ۱۰۰g گرم اتانول، اتانول حلال است. ($H = 1, O = 16, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

پ) غلظت بسیار بالای نمک در آب دریای مرده و دریای سرخ سبب شده که انسان به راحتی بر روی آن شناور بماند.

ت) افزودن آب به محلول مس (II) سولفات، سبب کاهش رنگ آبی محلول می‌شود.

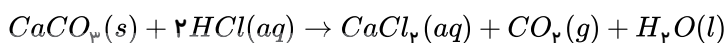
۴ مورد (۴)

۳ مورد (۳)

۲ مورد (۲)

۱ مورد (۱)

۱۵۷) معادله موازنه شده واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق زیر است:



با توجه به اطلاعات جدول زیر، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات، در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است و با فرض این که با همین

سرعت واکنش پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۰ گرم از این ماده مصرف شود؟ ($CaCO_3 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

زمان (s)	۱۰	۳۰
مقدار کربن دی‌اکسید (mol)	2×10^{-2}	4×10^{-2}

۲۰ - ۰٫۶ (۳)

۱۲۰۰ - ۰٫۰۰۱ (۲)

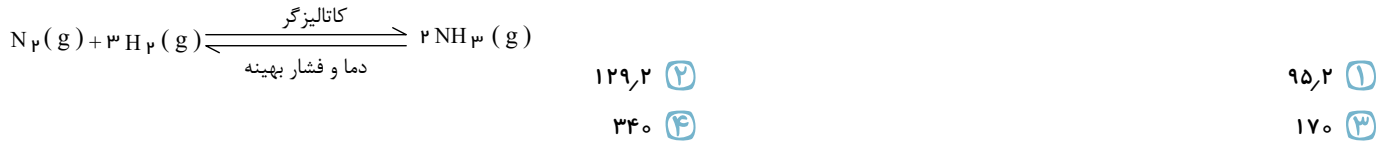
۲۰۰ - ۰٫۰۶ (۱)



۱۵۸ در کدام گزینه ترکیبات داده شده از نظر ویژگی داخل پراتنز با هم متفاوتند؟ ($N_{7,6} C_{1,1} H_{1,8} O_{1,17} Cl_{1,16} S$)

- ۱ دی‌نیتروژن تتراکسید و فسفر پنتاکلرید (تعداد اتم‌ها در فرمول شیمیایی)
- ۲ کربن دی‌اکسید و متان (تعداد پیوند در ساختار لوویس)
- ۳ آمونیاک و گوگرد دی‌اکسید (شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی)
- ۴ گوگرد تری‌اکسید و کربن تتراکلرید (شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس)

۱۵۹ ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۶۰ به ازای مصرف ۲ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $2,8 g \cdot L^{-1}$ در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \Delta H = -92 kJ$ با بازده ۷۵٪، می‌توان نتیجه گرفت که کیلوژول گرما می‌شود. ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۱۳٫۸۸ kJ آزاد ۲ ۱۳٫۸۸ kJ مصرف ۳ ۱۸٫۴۴ kJ آزاد ۴ ۱۸٫۴۴ kJ مصرف

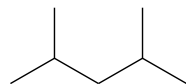
۱۶۱ آلدئید موجود در دارچین و بادام در چند مورد از ویژگی‌های زیر با یکدیگر متفاوت هستند؟

(شمار جفت الکترون‌های پیوندی - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی - ساختار حلقوی - شمار اتم‌های کربن - شمار اتم‌های هیدروژن)

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

۱۶۲ هرگاه به‌جای دو اتم H در ساختار متان، دو گروه اتیل و به‌جای دو اتم H دیگر آن دو گروه متیل قرار دهیم، همه مطالب زیر درباره ترکیب حاصل درست‌اند، به‌جز

- ۱ در ساختار ترکیب حاصل ۶ پیوند یگانه کربن - کربن وجود دارد.
- ۲ برای آن می‌توان سه ساختار دیگر دارای دو شاخه فرعی متیل رسم کرد.
- ۳ شمار اتم‌های H در آن با شمار اتم‌های H در نخستین آلکان مایع در دمای $22^\circ C$ و فشار یک اتمسفر برابر است.



۴ فرمول مولکولی ترکیب حاصل با فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار روبه‌رو یکسان است.

۱۶۳ چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟

- الف) در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای فقط Al کاتیونی با آرایش هشت‌تایی پایدار تشکیل می‌دهد.
 ب) مقایسه شعاع گونه‌های Na, Cl و Na^+ به صورت $Cl > Na > Na^+$ است.
 پ) کلر گازی بی‌رنگ و با واکنش‌پذیری زیاد است.
 ت) بار یون‌های پایدار عنصرهای A_{53} و B_{38} به صورت -1 و $+2$ است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۱۶۴) باتوجه به جدول زیر که موقعیت برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره							
۲	A			Z	B		M
۳		D	X	E	Y	G	

۱) بیش از ۷۵٪ از عنصرهای نشان داده شده در این جدول به دسته p تعلق دارند.

۲) تفاوت عدد اتمی دو عنصر B و X برابر عدد اتمی عنصر Z است.

۳) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر فلزی و ۶ عنصر نافلزی وجود دارد.

۴) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D از رسانایی الکتریکی عنصر G بیشتر است.

- ۱) آ، ب ۲) آ، ب، ت ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

۱۶۵) در سلول گالوانی «Cu - Ag»، اگر حجم محلول موجود در هر کدام از نیم سلولهای استاندارد، برابر ۵۰۰ میلی لیتر باشد، در لحظه ای که

غلظت محلول مس (II) در نیم سلول مس به ۱٫۴ مولار می‌رسد، جرم تیغه نقره چه تغییری کرده است؟ (فرض کنید که یونهای Cu^{2+} تولید شده در نیم سلول مس باقی مانده‌اند).

$(Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۴۳٫۲ گرم افزایش ۲) ۴۳٫۲ گرم کاهش ۳) ۱۵۱٫۲ گرم افزایش ۴) ۱۵۱٫۲ گرم کاهش

۱۶۶) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) شمار نسبت نوترون‌ها به پروتون‌ها در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ۳ برابر شمار نوترون‌های ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.
 ۲) ایزوتوپ‌هایی از هیدروژن که مجموع شمار پروتون و نوترون بیشتر از ۳ دارند، ساختگی هستند.
 ۳) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ۲ ایزوتوپ با نیم عمر و درصد فراوانی یکسان است.
 ۴) در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ وجود دارد که یکی از آنها طبیعی و بقیه ساختگی هستند.

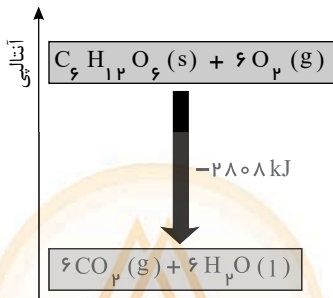
۱۶۷) معادله انحلال پذیری سرب (II) نیترات برحسب دما در $100g$ آب به صورت $S = \theta(^{\circ}C) + 35$ است. اگر دمای 84 گرم محلول سیرشده

این نمک را از $75^{\circ}C$ به $35^{\circ}C$ کاهش دهیم، رسوب ایجاد شده را به تقریب در چند گرم آب خالص حل کنیم تا محلول 0.2 مولار این نمک با چگالی $1.2g \cdot mL^{-1}$ به دست آید؟ $(Pb(NO_3)_2 = 331g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۹۶ ۲) ۱۸۶ ۳) ۲۲۰ ۴) ۲۷۴

۱۶۸) باتوجه به نمودار اکسایش گلوکز داده شده، اگر حین انجام فرآیند فتوسنتز در یک گیاه، 5616 کیلوژول انرژی مبادله شود و گاز اکسیژن

تولیدی در این فرآیند با مقدار گاز اکسیژن مصرفی در واکنش موازنه نشده $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ ، برابر باشد، مقدار آب تولیدی چند کیلوگرم خواهد بود؟ $(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



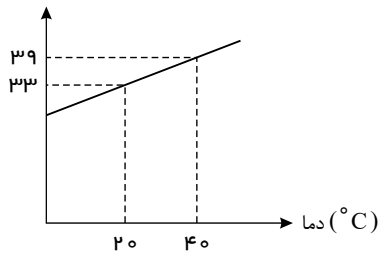
- ۱) ۴۳۲ ۲) ۰٫۴۳۲ ۳) ۴۲۳ ۴) ۰٫۴۲۳



۱۶۹) نمودار زیر مربوط به انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب است. در دمای ۳۵ درجه سلسیوس، چند گرم از آن در ۴۰۰ گرم آب باید حل شود تا

محلول سیر شده بدست آید؟

انحلال پذیری $\left(\frac{\text{gKCl}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right)$



۱) ۳۷٫۵

۲) ۱۲۲

۳) ۳۰٫۵

۴) ۱۵۰

۱۷۰) ۱۰۴ گرم از مخلوط گازهای CH_4 و C_3H_8 با مقدار کافی از گاز O_2 به طور کامل واکنش می دهند. اگر اختلاف حجم گاز H_2O و گاز

CO_2 تولید شده در واکنش سوختن گاز C_3H_8 برابر با ۵۰ لیتر باشد، مجموع حجم های گازهای تولید شده در طی دو واکنش در شرایطی که حجم

مولی گازها برابر با ۲۵ لیتر بر مول باشد، برابر چند لیتر است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۴) ۶۳۷٫۵

۳) ۴۲۵

۲) ۴۱۰

۱) ۲۱۲٫۵



پاسخنامه تشریحی

۱ در شکل دو گسل عادی وجود دارد. زیرا فرا دیواره پایین تر رفته است. سخت

۲ در حالت کلی میزان خرابی‌ها در ایستگاهی که به کانون زمین‌لرزه نزدیک تر باشد، بیش تر و اختلاف زمان رسیدن امواج P و S زمین‌لرزه به آن، کم تر خواهد بود. سخت

۳ در کمر بند آتشفشانی اطراف اقیانوس آرام (معروف به حلقه‌ی آتشین). کمر بندهای مدیترانه، اقیانوس اطلس و اقیانوس هند، دو ورقه‌ی تکتونیکی باهم برخورد کرده‌اند و ماگمای آندزیتی به وجود آمده است. از شکاف‌های موجود در اقیانوس اطلس، دریای سرخ و قاره‌ی آفریقا ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد ولی آتشفشان‌های هاوایی از وسط ورقه‌ها خارج می‌شوند و نقطه‌ی داغ که سبب ذوب سنگ‌های عمقی است، عامل ایجاد آن‌ها می‌باشد. سخت

۴ دماوند در مرحله‌ی فومرولی است. متوسط

۵ شکل اول دی ماه و شروع زمستان در نیمکره‌ی شمالی است. بنابراین گزینه‌ی ۳ درست است. چون زاویه‌ی تابش خورشید در زمستان مایل است. سخت

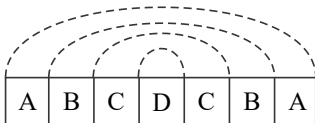
۶ شیل یک سنگ با نفوذپذیری بالا بیان شده که در واقع شیل نفوذناپذیر است و درست آن ماسه‌سنگ و سنگ آهک است. متوسط

۷ گروه فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز با ۱۲٪ درصد وزنی باهم برابرند. سخت

۸ تله‌های نفتی تکتونیکی یا ساختاری شامل تله‌های نفتی تاقدیسی - گنبدیهای نمکی و گسلی می‌باشند. سخت

۹ در عکس‌العمل خمیری یا پلاستیک پس از رفع تنش سنگ‌های تغییر شکل یافته به‌طور کامل به حالت اولیه بر نمی‌گردند مثل چین‌خوردگی‌ها. متوسط

۱۰ در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه‌ی چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید. طبق راهنمای شکل، لایه‌ی D که جوان‌تر از بقیه است در مرکز قرار می‌گیرد. توجه: اشکال در راهنما: در راهنمای پاسخ به سؤالات، تاقدیس را نمایش داده، در حالی که تست از ناودیس طراحی شده است.



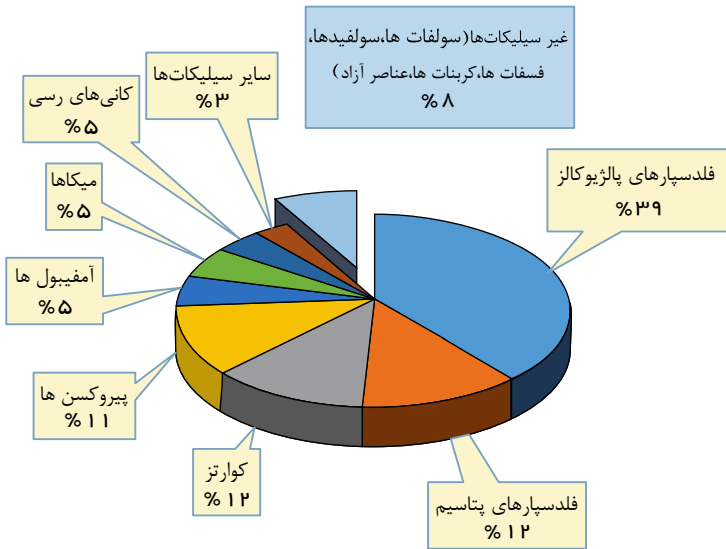
سخت

۱۱ ترتیب رخدادهای موجود در صورت سوال از قدیم به جدید عبارت اند از: فوران آتش‌فشان‌های متعدد، تشکیل اقیانوس‌ها، فرسایش و تشکیل سنگ‌های رسوبی و حرکت ورقه‌های سنگ کره متوسط

۱۲ با توجه به شکل زیر، کوارتز (۱۲ درصد) و غیرسیلیکات‌ها (۸ درصد) در مجموع ۲۰ درصد از کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی پوسته‌ی زمین را تشکیل می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: فلدسپارهای پتاسیم (۱۲ درصد)، میکاها (۵ درصد) = ۱۷ درصد
گزینه ۳: کانی‌های رسی (۵ درصد)، پیروکسن‌ها (۱۱ درصد) = ۱۶ درصد
گزینه ۴: پیروکسن‌ها (۱۱ درصد)، آمفیبول‌ها (۵ درصد) = ۱۶ درصد





متوسط

در طی میلیون ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و سنگ های بالایی، فشرده تر شده و آب و مواد فراری مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می شود. در نتیجه درصد حضور اکسیژن و هیدروژن در تورب بیشتر است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

سختی کل: TH

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+}$$

$$TH = (۲,۵ \times ۵۰) + (۴,۱ \times ۳۵)$$

$$\Rightarrow TH = ۲۶۸,۵ \text{ میلی گرم در لیتر}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

$$TH = ۲,۵Ca^{۲+} + ۴,۱Mg^{۲+}$$

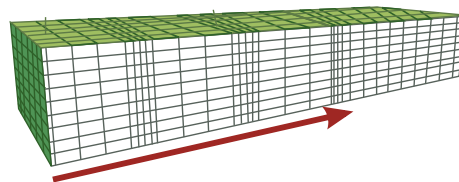
$$TH = ۲,۵ \times ۲۵ + ۴,۱ \times ۱۰$$

$$TH = ۱۰۳,۵ \text{ میلی گرم}$$

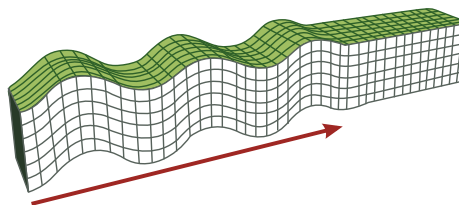
سخت

ترتیب رسیدن امواج به لرزه نگار: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

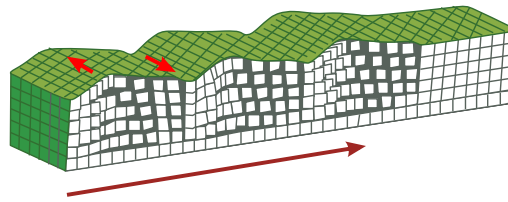
۱- امواج P (گزینۀ ۲)



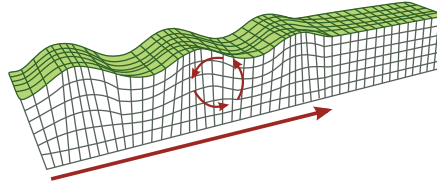
۲- امواج S (گزینۀ ۲)



۳- امواج L (گزینۀ ۴)



۴- امواج R (گزینۀ ۱)



سخت

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

امواج لاو (L) امواجی هستند که پس از موج S توسط لرزه نگارها ثبت می شوند و حرکت آنها مشابه خیزیدن مار بر روی زمین است.

متوسط

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

یک واحد نجومی ۱۵۰ میلیون کیلومتر است و می دانیم که نور در یک ثانیه، معادل ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر را طی می کند، پس:

$$\begin{array}{l} \text{ثانیه} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} km \\ 300000 \end{array} \Rightarrow x = 8,3 \text{ دقیقه}$$

$$x \quad 1,5 \times 10^8$$

$$\Rightarrow 8 \quad 20''$$

$$\begin{array}{l} \text{دقیقه} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{ثانیه} \\ 60 \end{array} \Rightarrow x = 18 \text{ ثانیه}$$

$$0,3 \quad x$$

سخت

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

ترتیب تشکیل سنگ ها از قدیم به جدید در تاریخچه تکوین زمین:

آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

متوسط

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

پلاتین و آهن هر دو دارای منشأ ماگمایی هستند. کانسنگ آنها از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل می شوند.

متوسط

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

ترتیب سن نسبی به صورت زیر است:

$O \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow F \rightarrow H \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow G \rightarrow E$

(قدیم) → (جدید)

سخت

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

شکل مذکور (سد) نشان دهنده حالتی است که امتداد لایه ها با محور سد موازی است و شیب لایه ها به سمت مخزن سد است. در این حالت اگر نگوییم فرار آب

کمینه است، لااقل بیشینه نیست.

سخت

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

افق A ، بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می کند. افق C ، خاک زیرین است و در آن مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده اند.

در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه ای در آن صورت نگرفته است.

متوسط

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$15 km^2 = 15 \times 10^6 m^2$$

ارتفاع آب × مساحت آبخوان = حجم کل آبخوان در ۲۰ متر

$$= 15 \times 10^6 \times 20 = 300 \times 10^6 m^3$$

$$\text{تخلخل} = \frac{\text{حجم فضای خالی سنگ}}{\text{حجم کل سنگ}} = \frac{15}{100} = \frac{x}{300 \times 10^6}$$

$$\Rightarrow x = \frac{15 \times 300 \times 10^6}{100}$$

حجم آب برداشت شده $x = 45 \times 10^6$ متر مکعب

سخت

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

آزبست (پنبه نسوز) در ساخت وسایل مختلفی مانند لنت ترمز و ... به کار می رود. سایر موارد کاربرد دارویی و بهداشتی و آرایشی دارند.

متوسط

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴

گزینۀ ای درست است که اگر جای x و y آن را عوض کنیم در خود تابع صدق کند یعنی:

$$(a, b) \in f \Rightarrow (b, a) \in f^{-1}$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, 2\right) \in f \Rightarrow \left(2, \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \in f \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = \frac{2}{\sqrt{2}} \rightarrow \text{نادرست}$$

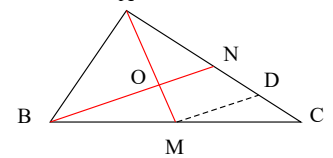
$$(1, 0) \in f^{-1} \Rightarrow (0, 1) \in f \Rightarrow x = 0 \Rightarrow y = 0 \rightarrow \text{نادرست}$$

$(0, 1) \in f^{-1} \Rightarrow (1, 0) \in f \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow$ نادرست

$(\frac{\sqrt{3}}{2}, \sqrt{3}) \in f^{-1} \Rightarrow (\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{2}) \in f \Rightarrow x = \sqrt{3} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow$ درست

متوسط ۲۷ از M پای میانه موازی ON رسم کرده تا AC را در نقطه‌ی D قطع کند، از قضیه‌ی تالس نتیجه می‌گیریم:

$$MD \parallel BN \Rightarrow \frac{MC}{MB} = \frac{CD}{ND} \xrightarrow{MC=MB} CD = ND$$



در مثلث AMD چون O وسط ضلع AM است: $ON = \frac{1}{2}MD$

بنابراین:

$$ON = \frac{1}{2}MD = \frac{1}{2}(\frac{1}{2}BN) = \frac{1}{4}BN$$

سخت ۲۸ چون دو پیشامد مستقل‌اند، بنابراین $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ پس:

$$P(A|B) = P(A) = 0,3$$

با توجه به این که $P(A \cup B) = 0,58$ داریم:

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A \cup B) \Rightarrow 0,3 + P(B) - P(A)P(B) = 0,58$$

$$\Rightarrow 0,3 + P(B) - 0,3P(B) = 0,58 \Rightarrow 0,7P(B) = 0,28 \Rightarrow P(B) = 0,4$$

متوسط ۲۹

$$y = \frac{x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 1 + \sqrt[3]{x^{16}}}{x\sqrt{x}} \rightarrow y = \frac{(x-1)^3 + x^{\frac{16}{3}}}{x^{\frac{3}{2}}} = \frac{(x-1)^3}{x^{\frac{3}{2}}} + x^{\frac{16}{3} - \frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow y = \underbrace{x^{-\frac{3}{2}}(x-1)^3}_{\text{مشق دوم در } x=1} + x^{\frac{23}{6}}$$

صفر است زیرا سه عامل صفرکننده دارد

کافی است از $x^{\frac{23}{6}}$ دوبار مشتق بگیریم.

$$y' = \frac{23}{6}x^{\frac{17}{6}} \Rightarrow y'' = \frac{391}{36}x^{\frac{11}{6}} \Rightarrow y''(1) = \frac{391}{36}$$

متوسط ۳۰ با توجه به رابطه‌ی $(f(u))' = u'f'(u)$ و با فرض $u = x^f$ می‌توان نوشت:

$$g(x) = f(x^f) \Rightarrow g'(x) = fx^f f'(x^f) \xrightarrow{f'(x) = \frac{1}{x\sqrt{x}}} g'(x) = fx^f \times \frac{1}{x^{\frac{3}{2}}} = \frac{f}{x^{\frac{1}{2}}}$$

$$\Rightarrow g''(x) = \frac{0 - (fx^f)(\frac{1}{2})}{x^{\frac{3}{2}}} = \frac{-12}{x^{\frac{3}{2}}} \Rightarrow g''(1) = -12$$

متوسط ۳۱

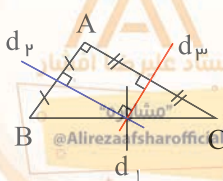
می‌دانیم که $\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 2$ و $\alpha\beta = \frac{c}{a} = -4$ است. ریشه‌ی معادله است پس در معادله، صدق می‌کند.

صنق $\alpha \rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 4 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 4 = 2\alpha$

$$(\alpha^2 - 4)^2 + 4\beta^2 = (2\alpha)^2 + 4\beta^2 = 4(\alpha^2 + \beta^2) = 4((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) = 4(4 + 8) = 48$$

سخت ۳۲ اگر عمودمنصف‌های دو ضلع AB و AC برهم عمود باشند پس خود آن اضلاع نیز برهم عمود هستند. یعنی

$$\hat{A} = 90^\circ$$



همچنین می‌دانیم عمودمنصف‌های اضلاع در مثلث قائم‌الزاویه، در وسط وتر هم‌رسند. پس فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی عمودمنصف‌ها از وسط وتر صفر است.
متوسط

ابتدا تابع $f(x)$ را بدون قدر مطلق نوشته و سپس ضابطه‌ی معکوس آن را بدست می‌آوریم (x را بر حسب y بدست می‌آوریم و سپس y ها را به x و x را به y تبدیل می‌کنیم). (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۳)

$$x \geq 0 \rightarrow f(x) = 2x + x = 3x \rightarrow y = 3x \rightarrow x = \frac{y}{3} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{3}, x \geq 0$$

$$x < 0 \rightarrow f(x) = 2x - x = x \rightarrow y = x \rightarrow f^{-1}(x) = x, x < 0$$

بنابراین $f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x}{3} & x \geq 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$ است. اکنون باید معادله‌ی $f^{-1}(x) + 3x = 0$ را حل کنیم.

$$x \geq 0 \rightarrow f^{-1}(x) + 3x = 0 \rightarrow \frac{x}{3} + 3x = 0 \rightarrow \frac{10x}{3} = 0 \rightarrow x = 0 \quad \text{ق ق (با توجه به شرط)}$$

$$x < 0 \rightarrow f^{-1}(x) + 3x = 0 \rightarrow x + 3x = 0 \rightarrow 4x = 0 \rightarrow x = 0 \quad \text{غ ق ق (با توجه به شرط)}$$

بنابراین معادله فقط یک جواب دارد.
سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۳۴)

می‌دانیم $(a+b)(a^2 - ab + b^2)$ است.

$$\frac{1}{x^3 + 1} = \frac{ax^2 + ax + bx + b + cx^2 - cx + c}{(x+1)(x^2 - x + 1)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x^3 + 1} = \frac{(a+c)x^2 + (a+b-c)x + (b+c)}{x^3 + 1}$$

$$\Rightarrow 1 = (a+c)x^2 + (a+b-c)x + (b+c)$$

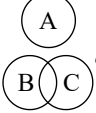
برای آنکه دو طرف تساوی با یکدیگر متحد باشند، باید:

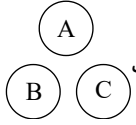
$$\left. \begin{aligned} a+c &= 0 \\ a+b-c &= 0 \\ a+b-c &= 0 \\ b+c &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} 2a+b &= 0 \\ a+2b &= 1 \end{aligned} \Rightarrow a = -\frac{1}{3}, b = \frac{2}{3} \xrightarrow{a+c=0} c = \frac{1}{3}$$

$$\text{پس: } a - b + 2c = -\frac{1}{3} - \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = -\frac{1}{3}$$

سخت

به بررسی هر ۴ گزینه می‌پردازیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۵)

گزینه‌ی اول: سه مجموعه‌ی A و B و C را به صورت  در نظر بگیرید. $A \cap B = \emptyset$ و $A \cap C = \emptyset$ است ولی $B \cap C$ تهی نمی‌باشد پس گزینه‌ی یک نادرست است.

گزینه‌ی دوم: سه مجموعه‌ی A و B و C را به صورت  در نظر بگیرید. $A \cap B = \emptyset$ و $A \cap C = \emptyset$ است و $B \cap C = \emptyset$ است پس گزینه‌ی دوم نادرست است.

گزینه‌ی سوم درست است. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) = \emptyset \cup \emptyset = \emptyset$.

گزینه‌ی چهارم نادرست است. $A \cap (B - C) = A \cap (B \cap C') = (A \cap B) \cap C' = \emptyset \cap C' = \emptyset$.

سخت

می‌دانیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۶)
 $\log_k^a n = n \log_k^a, \log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}$
کافی است دو نقطه‌ی داده شده را در تابع صدق دهیم $(f(x) = a + 2 \log_p^{x+b})$

$$\left| \begin{array}{l} 5 \\ 11 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{صدق}} 11 = a + 2 \log_p^{15+b}, \quad \left| \begin{array}{l} 21 \\ 15 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{صدق}} 15 = a + 2 \log_p^{63+b}$$

$$- \left\{ \begin{array}{l} 11 = a + 2 \log_p^{15+b} \\ 15 = a + 2 \log_p^{63+b} \end{array} \right. \rightarrow 4 = 2 \log_p^{63+b} - 2 \log_p^{15+b} \rightarrow 2 = \log_p^{63+b} - \log_p^{15+b}$$

$$\rightarrow \log_p^{\frac{63+b}{15+b}} = 2^2 \rightarrow 63+b = 60 + 4b \rightarrow 3b = 3 \rightarrow b = 1$$

$$11 = a + 2 \log_p^{15+b} \rightarrow 11 = a + 2 \log_p^6 \rightarrow 11 = a + 2 \log_p^8 \rightarrow 11 = a + 8 \rightarrow a = 3$$

متوسط
 1 2 3 4 37

$$\frac{x-2}{x+2} + \frac{x}{x-2} = \frac{8}{x^2-4} \xrightarrow[\text{مخرج‌ها}]{\text{تجزیه}} \frac{x-2}{x+2} + \frac{x}{x-2} = \frac{8}{(x-2)(x+2)}$$

$$\xrightarrow[\text{چپ به یکدیگر}]{\text{تبدیل سمت}} \frac{(x-2)^2 + x(x+2)}{(x+2)(x-2)} = \frac{8}{(x+2)(x-2)}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 4x + 4 + x^2 + 2x}{(x+2)(x-2)} = \frac{8}{(x+2)(x-2)}$$

$$\frac{2x^2 - 2x + 4}{(x+2)(x-2)} = \frac{8}{(x+2)(x-2)} \xrightarrow[\text{مشترک‌ها}]{\text{حذف}} 2x^2 - 2x + 4 = 8$$

نکته: می‌توانیم از مخرج‌های طرفین تساوی در یک معادله عبارت یکسانی را (با شرط ناصفر بودن) حذف کنیم.

$$\Rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ ق ق} \\ x = 2 \text{ غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow \text{چون مخرج را صفر می‌کند پس فقط یک ریشه دارد.}$$

متوسط

متوسط 1 2 3 4 38

می‌دانیم که $f(x) \leq -k$ یا $f(x) \geq k \xrightarrow{k > 0}$ است.

$$|x^2 - 2x - 4| > 4 \rightarrow x^2 - 2x - 4 > 4 \text{ یا } x^2 - 2x - 4 < -4$$

$$x^2 - 2x - 4 > 4 \rightarrow x^2 - 2x - 8 > 0 \rightarrow (x-4)(x+2) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x < -2 \text{ یا } x > 4$$

$$x^2 - 2x - 4 < -4 \rightarrow x^2 - 2x < 0 \rightarrow x(x-2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < x < 2$$

از اجتماع جواب‌های دست آمده به جواب $(-\infty, -2) \cup (4, +\infty) \cup (0, 2)$ می‌رسیم که شامل اعداد طبیعی 4, 3, 2 نمی‌باشد.

سخت
 1 2 3 4 39

جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدر نسبت d به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است.

$$a_7 + a_8 + a_9 = 3a_6 + 10$$

$$\Rightarrow (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + (a_1 + 3d) = 3(a_1 + d) + 10$$

$$\Rightarrow 3a_1 + 6d = 3a_1 + 3d + 10 \Rightarrow 3d = 10 \Rightarrow d = 5$$

$$\text{پس: } a_9 - a_6 = (a_1 + 8d) - (a_1 + 3d) = 5d = 5 \times 5 = 25$$

متوسط
 1 2 3 4 40

با نوشتن نسبت مساحت‌ها داریم:

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{1}{2}(AD \cdot AE \cdot \sin A)}{\frac{1}{2}(AB \cdot AC \cdot \sin A)} = \left(\frac{AD}{AB}\right) \cdot \left(\frac{AE}{AC}\right) = \left(\frac{AD}{3AD}\right) \cdot \left(1 - \frac{EC}{AC}\right) = \frac{1}{3} \left(\frac{AC - EC}{AC}\right)$$

$$= \frac{1}{3} \left(1 - \frac{EC}{AC}\right) = \left(\frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{2}{9}$$

سخت

باتوجه به وجود $\frac{1}{x}$ در ضابطه تابع f ، پس $x = 0$ در دامنه تابع f قرار ندارد یعنی یکی از دو مقدار a و b برابر صفر است. (مثلاً $a = 0$). حال چون فقط یک عدد دیگر (b) در دامنه f وجود ندارد، دو حالت به وجود می‌آید.

حالت 1- مخرج ریشه مضاعف دارد و آن ریشه مضاعف هم همان b است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4k = 0 \Rightarrow k = 9 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x+3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow b = -3 \Rightarrow |k + a + b| = |9 + 0 - 3| = 6$$

حالت 2- مخرج دو ریشه دارد که یکی از آن‌ها $x = 0$ است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \Rightarrow x^2 + 6x = 0 \Rightarrow x(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -6 \Rightarrow b = -6 \end{cases}$$

$$|k + a + b| = |0 + 0 - 6| = 6$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

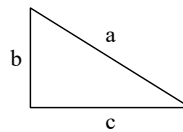
$$\frac{\sin(\frac{3\pi}{2} - \theta)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta)} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{-\cos \theta}{\sin \theta} = \frac{1}{2} \rightarrow \cot \theta = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{\sin(\pi - \theta) + 2 \cos(\pi + \theta)}{2 \sin(2\pi - \theta) + \cos(2\pi + \theta)} = \frac{\sin \theta - 2 \cos \theta}{-2 \sin \theta + \cos \theta} = \frac{\frac{\sin \theta}{\sin \theta} - \frac{2 \cos \theta}{\sin \theta}}{\frac{-2 \sin \theta}{\sin \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta}} = \frac{1 - 2 \cot \theta}{-2 + \cot \theta}$$

$$= \frac{1 - 2(-\frac{1}{2})}{-2 + (-\frac{1}{2})} = \frac{2}{-\frac{5}{2}} = -\frac{4}{5}$$

سخت

است. فرض مسئله به صورت $a + b = 6$ است.



شکل مسئله به صورت

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow a^2 - b^2 = c^2 \rightarrow (a+b)(a-b) = c^2 \rightarrow 6(a-b) = c^2 \rightarrow a-b = \frac{c^2}{6}$$

پس:
$$\begin{cases} a+b=6 \\ a-b=\frac{c^2}{6} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a+b=6 \\ -a+b=-\frac{c^2}{6} \end{cases} \rightarrow 2b=6-\frac{c^2}{6} \rightarrow b=3-\frac{c^2}{12}$$

یک متغیره:
$$S = \frac{1}{2}bc = \frac{1}{2}(3-\frac{c^2}{12})(c) = \frac{1}{2}(3c-\frac{1}{12}c^3)$$

مشتق =
$$\rightarrow \frac{1}{2}(3-\frac{1}{4}c^2) = 0 \rightarrow \frac{1}{4}c^2 = 3 \rightarrow c^2 = 12 \rightarrow c = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$b=3-\frac{c^2}{12} \rightarrow b=3-1=2$$

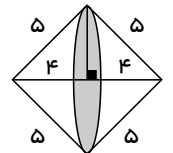
پس:
$$S_{Max} = \frac{1}{2}bc = \frac{1}{2}(2)(2\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}$$

سخت

حجم حاصل دو تا مخروط در قاعده مشترک است. شعاع قاعده مخروطها برابر با ارتفاع مثلث: $r = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$ و ارتفاع هر کدام ۴ است. پس داریم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$V = 2 \times \frac{1}{3}\pi(4)^2 \times 4 = 24\pi$$



توجه کنید حجم مخروط به شعاع قاعده r و ارتفاع h از رابطه $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ به دست می آید.

متوسط

با توجه به شکل $a = 5$ و $b = 3$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

$$c^2 = a^2 - b^2 \rightarrow c^2 = 25 - 9 = 16 \rightarrow c = 4$$

معادله خط BF :
$$\begin{cases} B(3, 3) \\ F(4, 4) \end{cases} \rightarrow \frac{y - y_B}{x - x_B} = \frac{y_B - y_F}{x_B - x_F} \rightarrow \frac{y - 3}{x - 3} = \frac{3 - 4}{3 - 4} = -\frac{2}{4}$$

$$\rightarrow 4y - 12 = -2x + 6 \rightarrow 2x + 4y - 18 = 0$$

اکنون باید فاصله نقطه A' را از خط به معادله $3x + 4y - 12 = 0$ حساب کنیم.

$$AH = \frac{|-15 + 0 - 12|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{27}{5} = 5,4$$

توجه کنید فاصله نقطه A از خط به معادله $ax + by + c = 0$ از رابطه $AH = \frac{|a\alpha + b\beta + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ به دست می آید.

متوسط

1 2 3 4 46

$$\bar{x} = 30 \rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{21} + 10 + 15 + 45 + 50}{25} = 30$$

$$\rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{21} + 120 = 750 \rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{21} = 630$$

$$\rightarrow \bar{x}_{جدید} = \frac{630}{21} = 30$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \left((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2 \right)$$

$$\rightarrow 64 = \frac{1}{25} \left((x_1 - 30)^2 + (x_2 - 30)^2 + \dots + (x_{25} - 30)^2 \right)$$

$$\rightarrow (x_1 - 30)^2 + (x_2 - 30)^2 + \dots + (x_{25} - 30)^2 = 1600$$

$$(10 - 30)^2 + (15 - 30)^2 + (45 - 30)^2 + (50 - 30)^2 = 1250$$

اکنون باید مجموع مربعات انحراف از میانگین 4 داده ناچور را به دست آوریم:

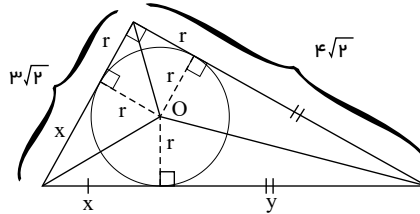
پس مجموع مربعات انحراف از میانگین 21 داده باقی مانده برابر $1600 - 1250 = 350$ است.

$$\text{پس } \sigma^2 = \frac{1}{21}(350) = 16,66$$

سخت

$$\left((5\sqrt{2})^2 = (4\sqrt{2})^2 + (3\sqrt{2})^2 \rightarrow 50 = 32 + 18 \right)$$

محل برخورد نیم سازه های داخلی مرکز دایره محاطی داخلی است پس فاصله آن از هر سه ضلع مثلث یکسان است که همان شعاع دایره (r) است و به صورت زیر محاسبه می شود: با توجه به شکل داریم:



$$x + y = 5\sqrt{2} \Rightarrow (3\sqrt{2} - r) + (4\sqrt{2} - r) = 5\sqrt{2} \Rightarrow r = \sqrt{2}$$

متوسط

برای یافتن میانگین ابتدا باید مجموع تمام داده ها را حساب کنیم:

$$\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \dots + \frac{1}{19 \times 20} + \frac{1}{20 \times 21} = \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \dots + \left(\frac{1}{19} - \frac{1}{20}\right) + \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{21}\right) = 1 - \frac{1}{21} = \frac{20}{21}$$

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع داده ها}}{\text{تعداد}} = \frac{\frac{20}{21}}{20} = \frac{1}{21}$$

داده های $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{20}, \frac{1}{21}$ بیشتر هستند بنابراین $\frac{4}{20} \times 100 = 20\%$ درصد داده ها از میانگین بیشتر هستند.

سخت

چون $|x| \geq 1$ است پس $x^2 \geq 1$ و $2|x| \geq 2$ است.

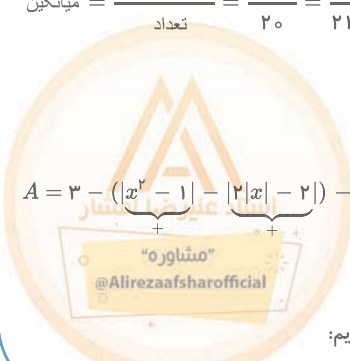
$$A = 3 - (|x^2 - 1| - |2|x| - 2|) \rightarrow A = 3 - (x^2 - 1 - 2|x| + 2) \rightarrow A = 3 - (x^2 - 2|x| + 1) \rightarrow A = 3 - (|x| - 1)^2$$

بنابراین بیشترین مقدار A برابر 3 است. (A زمانی بیشترین است که عبارت نامنفی صفر باشد)

سخت

قطر کوچک بیضی (درست مانند قطر بزرگ آن) از مرکز بیضی (که همان نقطه وسط دو کانون است) می گذرد و داریم:

1 2 3 4 50



$$mx - y = 3 \xrightarrow{\substack{W \\ -2}} m(1) - (-2) = 3 \rightarrow m + 2 = 3 \rightarrow m = 1 \xrightarrow{\text{معادله قطر کوچک}} x - y = 3 \rightarrow \text{شیب} = \frac{-1}{-1} = 1$$

حالا معادله قطر بزرگ را می‌خواهیم. چراکه رئوس کانونی روی این خط قرار می‌گیرند. شیب آن، عکس و قرینه شیب قطر کوچک بوده و از مرکز بیضی می‌گذرد. بنابراین داریم:

$$m' = \frac{-1}{m} = \frac{-1}{1} = -1, \quad W \xrightarrow{\text{معادله خط}} y - (-2) = -1(x - 1) \rightarrow y + 2 = -x + 1 \rightarrow x + y + 1 = 0$$

سخت

1 2 3 4 51

$$\lim_{x \rightarrow 1} kf(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{k(x - 2\sqrt{x} + 3)}{x - \sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{k(\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} - 3)}{\sqrt{x}(\sqrt{x} - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{k(\sqrt{x} - 3)}{\sqrt{x}} = \frac{-2k}{1} = 1 \rightarrow k = -\frac{1}{2}$$

متوسط

ابتدا یک طرف نامعادله را صفر می‌کنیم: 1 2 3 4 52

$$\frac{3x^2 - 3x}{x^3 - 1} - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{3x^2 - 3x - x^3 + 1}{x^3 - 1} \geq 0 \xrightarrow{\text{صورت کسر را مرتب‌تر می‌نویسیم.}} \frac{-x^3 + 3x^2 - 3x + 1}{x^3 - 1} \geq 0$$

در صورت کسر، اتحاد مکعب کامل و در مخرج کسر، اتحاد چاق و لاغر را می‌نویسیم:

$$\frac{-(x-1)^3}{(x-1)(x^2+x+1)} \geq 0 \xrightarrow{x \neq 1} \frac{-(x-1)^2}{x^2+x+1} \geq 0 \xrightarrow{\text{ضرب طرفین در منفی با تغییر جهت نامساوی}} \frac{(x-1)^2}{x^2+x+1} \leq 0$$

واضح است که عبارت $(x-1)^2$ همواره بزرگ‌تر مساوی صفر و عبارت x^2+x+1 (به دلیل $\Delta < 0$ و $a > 0$)، همواره بزرگ‌تر از صفر است. پس حاصل تقسیم آن‌ها نمی‌تواند کوچک‌تر از صفر باشد. شاید فکر کرده باشید $x=1$ از آن‌جا که حاصل کسر را صفر می‌کند، در نامعادله صدق می‌کند، اما دقت کنید که عبارت اولیه به ازای $x=1$ به‌عنوان ریشه مخرج اصلاً تعریف نشده است. پس هیچ عددی در این نامعادله صدق نمی‌کند.

سخت

$$\frac{f}{g} = 0 \rightarrow f = 0, g \neq 0 \text{ مگر آنکه ریشه } f \text{ ریشه } g \text{ نیز باشد زیرا:} \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 53$$

با توجه به نمودارهای داده شده نتیجه می‌گیریم که اولاً یک ریشه f برابر $\frac{3}{2}$ است. (ریشه $\frac{3}{2}$ است) ثانیاً $x = -2$ ریشه g می‌باشد زیرا طول نقطه تعریف نشده تابع $\frac{f}{g}$ است بنابراین برای

$$\text{بدست آوردن ضابطه } \frac{f}{g} \text{ باید معادله خطی را بنویسیم که از دو نقطه } A \left(\frac{3}{2}, 0 \right) \text{ و } B \left(-2, -\frac{3}{2} \right) \text{ می‌گذرد. (با شرط } x \neq -2 \text{)}$$

$$AB: \frac{y - y_A}{x - x_A} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

$$\rightarrow \frac{y}{x - \frac{3}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2} - (-2)} = 2 \rightarrow y = 2x - 3 \rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = 2x - 3, x \neq -2$$

برای نوشتن معادله سهمی f که محور طول‌ها را در -2 و $\frac{3}{2}$ قطع کرده است داریم:

$$f(x) = a(x - x')(x - x'') \rightarrow f(x) = a(x + 2)\left(x - \frac{3}{2}\right) \xrightarrow{f(0) = -6} -6 = a(2)\left(-\frac{3}{2}\right) \rightarrow -3a = -6 \rightarrow a = 2 \rightarrow f(x) = 2(x + 2)\left(x - \frac{3}{2}\right)$$

$$\text{پس: } \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{2(x + 2)\left(x - \frac{3}{2}\right)}{g(x)} = \frac{(x + 2)(2x - 3)}{g(x)} = 2x - 3 \rightarrow g(x) = x + 2 \rightarrow g\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{2} + 2 = \frac{7}{2}$$

سخت

می‌دانیم که $\cos^2 a = \cos^2 a - \sin^2 a$ است. 1 2 3 4 54

عبارت را ساده می‌کنیم:

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

$$\sqrt{1 - \sin^2 2x} = \sqrt{\cos^2 2x} = |\cos 2x|$$

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

سخت

می‌دانیم که اگر عددی بر یک عدد بخش‌پذیر باشد بر مقسوم‌علیه‌های آن عدد نیز بخش‌پذیر است. به همین شکل می‌توان گفت اگر عبارتی بر یک عبارت

بخش‌پذیر باشد بر مقسوم‌علیه‌های آن عبارت نیز بخش‌پذیر است. حال چون $ax^3 + bx^2 + c$ بر $(x^2 - 1)$ بخش‌پذیر است بر عامل‌های آن یعنی بر $x + 1$ و $x - 1$ نیز بخش‌پذیر است.

پس:

سخت

1 2 3 4 55

می‌دانیم که اگر عددی بر یک عدد بخش‌پذیر باشد بر مقسوم‌علیه‌های آن عدد نیز بخش‌پذیر است. به همین شکل می‌توان گفت اگر عبارتی بر یک عبارت

بخش‌پذیر باشد بر مقسوم‌علیه‌های آن عبارت نیز بخش‌پذیر است. حال چون $ax^3 + bx^2 + c$ بر $(x^2 - 1)$ بخش‌پذیر است بر عامل‌های آن یعنی بر $x + 1$ و $x - 1$ نیز بخش‌پذیر است.

پس:

$$P(x) = 3x^2 + ax^2 + b$$

$$\begin{cases} P(1) = 0 \Rightarrow 3 + a + b = 0 \\ P(-1) = 0 \Rightarrow 3 - a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 0, b = -3$$

متوسط ۵۶) در گیاهان، آب و CO_2 از تجزیه گلوکز حاصل می‌شود که از طریق روزنه‌ها و به روش انتشار دفع می‌شوند. ۱ ۲ ۳ ۴

سخت ۵۷) بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۲): هر یک از حلقه‌های بدن کرم خاکی یک جفت متانفریدی دارد. پس تعداد متانفریدی دو برابر تعداد حلقه‌های بدنش است.
گزینه ۳): وظیفه اصلی پروتوتونفریدی دفع آب اضافی است و دفع نیتروژن اضافی از طریق سطح بدن انجام می‌شود.
گزینه ۴): نفریدی ساختاری است که می‌تواند هم برای دفع هم برای تنظیم اسمزی به کار رود.

متوسط ۵۸) تنها مورد (الف) عبارت را به درستی کامل می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی موارد:

(الف) غدد نمکی در برخی خزندگان و پرندگان وجود دارد که کلیه‌ی آن‌ها توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.
(ب) جدایی کامل بطن‌ها در همه‌ی خزندگان دیده نمی‌شود، بلکه در برخی از آن‌ها دیده می‌شود.
(ج) این جانوران می‌توانند در مناطق دریایی و بیابانی زندگی کنند.
(د) جدایی بطن‌ها، حفظ فشار در سامانه‌ی گردش مضعاف را آسان می‌کند در حالی که این وضعیت در همه‌ی خزندگان دیده نمی‌شود.

سخت ۵۹) تعداد چهار سیناپس بین نورونی، درون بخش خاکستری نخاع تشکیل می‌شود: ۱ ۲ ۳ ۴

دو سیناپس بین نورون حسی ریشه‌ی پشتی با دو نورون رابط، یک سیناپس بین نورون رابط با نورون حرکتی فعال‌کننده‌ی عضله‌ی دوسر بازو و سیناپس دیگر بین نورون رابط با نورون حرکتی مهار کننده‌ی عضله‌ی سه سر بازو.

متوسط ۶۰) منظور از دوره لوتالی، دوره جسم زردی (در نیمه دوم دوره جنسی از ۱۴ تا ۲۸) است. اثر اکسی توسین در تسهیل زایمان و ترشح شیر از نوع خود تنظیمی مثبت است. در نیمه دوم دوره فولیکولی (در هفته دوم فولیکولی) پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح LH است (خود تنظیمی مثبت).

سخت ۶۱) افزایش وزن و ورزش سبب افزایش تراکم استخوان می‌شوند. ۱ ۲ ۳ ۴

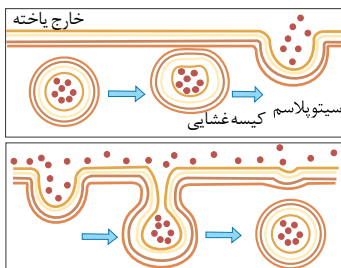
بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه ۱- تراکم استخوان فشانوردان در محیط بی‌وزنی کاهش می‌یابد.
رد گزینه ۳- کمبود ویتامین D موجب بروز پوکی استخوان و کاهش تراکم آن می‌شود.
رد گزینه ۴- تراکم استخوان براساس فعالیت ۲ فصل ۳ در افراد ۳۰ ساله کمتر از ۲۰ ساله می‌باشد.

متوسط ۶۲) گزینه ۱: نوتروفیل، برای مبارزه با عوامل بیماری زا، مواد بیگانه را درون بری می‌کند. ائوزینوفیل، برای مبارزه با عوامل بیگانه، محتویات دانه‌های درشت میان یاخته خود را با برون رانی، به روی انگل می‌ریزد. فرآیند درون بری و برون رانی، همراه با تشکیل ریز کیسه است.

گزینه ۲: فرایند درون بری و برون رانی هر دو به انرژی ATP نیاز دارد.

گزینه ۳ و گزینه ۴: با توجه به شکل زیر، درون بری، از سطح غشا کم می‌کند و برون رانی به سطح غشا اضافه می‌کند.



متوسط ۶۳) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱): یاخته‌های سرتولی که در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود "تمایز" اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. اسپرم تقسیم نمی‌شود. این یاخته‌ها در تمامی مراحل اسپرم‌زایی نقش دارند.

گزینه ۲): گیرنده‌های بویایی، نورون‌های حسی هستند که با نورون‌های پیاز بویایی، سیناپس برقرار می‌کنند و با تولید ناقل‌های عصبی، فعالیت نورون‌های پس‌سیناپسی (نورون‌های پیاز بویایی) را تغییر می‌دهند.

گزینه ۳): پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌هاست. در نتیجه ترشح هیستامین، علائم شایع حساسیت مثل قرمزی و آب ریزش از بینی ایجاد می‌شود که در اینجا هیستامین پیک شیمیایی کوتاه‌برد به حساب نمی‌آید.

گزینه ۴): ویروس ساختار یاخته‌ای ندارد، بنابراین هجوم یاخته‌های ویروسی غلط است.

متوسط ۶۴) بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱): جیبرلین‌ها از نظر تاثیر جوانه‌زنی عکس آبسبزیک اسید عمل می‌کنند. اکسین باعث شدن دانه رست به سمت نور می‌شود. اکسین و جیبرلین هر دو باعث افزایش طول یاخته می‌شوند.



شوند.

گزینه (۲): هورمون اکسین باعث ریشه‌زایی می‌شود. اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها کاربرد دارند اما در رسیدگی میوه‌ها، بازدارنده‌های رشد نقش دارند. رسیدگی میوه‌ها بر عهده اتیلن است.

گزینه (۳): سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تاخیر می‌اندازد. هورمون جیبرلین عکس آبسزیک اسید عمل می‌کند اما این هورمون به غیر از گیاهان برای مثال در قارچ جیبرلا نیز یافت می‌شود.

گزینه (۴): تخمک‌ها به "دانه" تبدیل می‌شوند. میوه از رشد و نمو بقیه قسمت‌های گل تشکیل می‌شود.

سخت

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

گزینه (۱) بعضی از اجزای گیاهک مواد اسیدی تولید می‌کند که یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند از طرفی اسید برای هوازادگی شیمیایی لازم است.

گزینه (۲) تمام ویژگی‌های گفته شده مربوط به بخش غیر آلی خاک است در حالیکه هوش بخش آلی خاک یا گیاهک می‌باشد

گزینه (۳) هوموس می‌تواند به رشد باکتری‌ها کمک کند از طرفی خود باکتری‌ها پس از مرگ به‌عنوان بقایای درحال تجزیه جزء هوموس می‌شوند.

گزینه (۴) باید توجه داشت هوموس در همه خاک‌ها قابل مشاهده است و تعیین مقدار آن می‌تواند متفاوت باشد.

متوسط

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

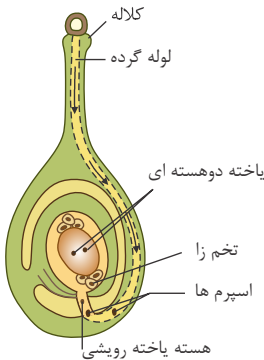
بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): دانه‌های گرده رسیده، در نهاندانگان (گیاهان گل دار) دارای دو یاخته هستند.

گزینه (۲): گل ناکامل ممکن است دو جنسی باشد و هر دو نوع کامه‌های نر و ماده را تولید کند. و حتی در گل‌های تک‌جنسی نیز، اسپرم (زاده نر) درون لوله گرده، که در خامه گل ماده در حال نفوذ است تشکیل می‌شود. و تخم‌زا (کامه ماده) نیز درون تخمک همان گل ماده تشکیل می‌شود در نتیجه هم کامه ماده و هم زامه در بخش مادگی تشکیل می‌شود.

گزینه (۳): در هر گل کامل، چهار حلقه گل وجود دارد. گل‌های گیاه کدو تک‌جنسی و ناکامل است.

گزینه (۴): گل ناکامل، ممکن است فاقد بعضی حلقه‌ها باشد. (نه منحصراً فقط یک حلقه)



سخت

چون تعداد یاخته‌ها بیشتر می‌شود، نیاز به هوا و در نتیجه نیاز به عدسک بیشتر می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- چون ریشه‌اند، توانایی جذب مایع‌ها را دارند.

گزینه ۲- رشد بیشتر آن‌ها می‌تواند ناشی از افزایش قطر آن‌ها باشد که در این صورت می‌تواند میزان چوب پنبه بیشتر شود.

گزینه ۳- روزنه‌ها در بخش خارج شده از هوای شش ریشه‌ها وجود دارند.

سخت

کاهش O_2 خون به واسطه گیرنده‌هایی که بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن وجود دارند به کمبود O_2 حساسند، باعث تحریک و شروع دم از طریق بصل‌النخاع می‌شوند. اما تأثیر پل مغزی بر بصل‌النخاع، خاتمه دم است نه تحریک آن. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

دم از طریق بصل‌النخاع می‌شوند. اما تأثیر پل مغزی بر بصل‌النخاع، خاتمه دم است نه تحریک آن.

* بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برعکس پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع دم را خاتمه می‌دهد.

(۲) انقباض ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی (نه داخلی)

(۴) از ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، پیام عصبی به مرکز تنفس ارسال نمی‌شود، بلکه برعکس هنگام دم از مرکز تنفس در مغز یعنی بصل‌النخاع، پیام انقباض به این ماهیچه‌ها ارسال می‌شود.

سخت

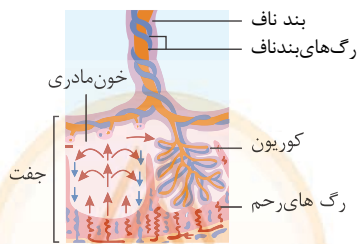
بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

گزینه (۱): بند ناف دارای سه رگ است که دو رگ آن سرخرگ است که خون را از جنین به جفت هدایت می‌کند و یک رگ سیاهرگ است که خون را از جفت به جنین هدایت می‌کند.

گزینه (۲): بند ناف رابط بین جنین و جفت است. و کوریون و آمنیون در تشکیل آن دخالت دارند.

گزینه (۳): مطابق با شکل روبرو، سرخرگ‌های بند ناف که از جنین به جفت می‌آیند دارای مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید و لاکتیک اسید هستند و این سرخرگ‌ها قطر کمتری نسبت به سیاهرگ بند ناف دارد.

گزینه (۴): در بند ناف سرخرگ‌ها خون را از جنین به جفت و سیاهرگ خون جفت را به جنین منتقل می‌کنند. در رگ‌های بند ناف فقط خون جنین جاری است.



متوسط

۱. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، دائماً تقسیم می‌شوند اما در شرایط نامساعد محیطی چرخه یاخته‌ای متوقف می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

۲. درون جوانه‌های جانبی یاخته‌های سرلادی وجود دارند که در شرایط نامساعد یا افزایش تعداد یاخته‌ها تقسیمات خود را متوقف می‌کنند.

۳. بعضی یاخته‌های گیاهی یا جانوری به طور دائم تقسیم می‌شوند.



۴. یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند. پس ممکن است وارد مرحله G^2 شوند.

متوسط

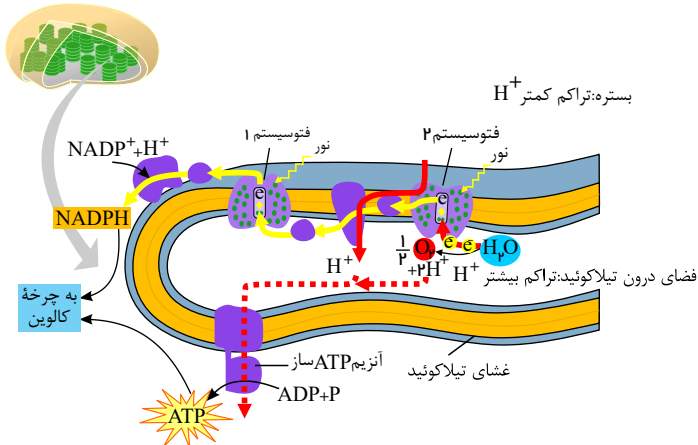
۷۱ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): الکترون‌هایی که در مرکز واکنش نیستند به بیرون از فتوسیستم منتقل نمی‌شوند.

گزینه (۲): با توجه به شکل پایین در پروتئین دارای نقش پمپ در زنجیره انتقال الکترون، الکترون و H^+ هم زمان حضور دارند.

گزینه (۳): پروتئینی که $NADP^+$ و H^+ را به هم متصل می‌کند، نقش آنزیمی دارد.

گزینه (۴): فقط الکترون‌های برانگیخته مرکز واکنش، به پذیرنده الکترون منتقل می‌شوند. (نه همه الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم)



متوسط

۷۲ (۱) (۲) (۳) (۴) زنبور عسل کارگر نازاست و تخمدان‌های آن عملکردی نیستند. این زنبورها، نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند. این جانوران رفتار دگرخواهی دارند و طی این رفتار جانور موفقیت تولید مثلی خود را کاهش می‌دهند.

سخت

۷۳ (۱) (۲) (۳) (۴) همه گیاهان در طول روز، در واکنش‌های نوری فتوسنتز به تولید نوری ATP می‌پردازند، گیاهان دولپه دارای میانبرگ نرده‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گیاهان C_4 می‌توانند در آب و هوای گرم با سرعت بسیار بالایی رشد کنند، این گیاهان برای تثبیت دی‌اکسید کربن از مسیری دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند.

گزینه ۳: توقف فتوسنتز در دمای بالا و نور شدید در گیاهان C_3 مشاهده می‌شود که این گیاهان با انجام تنفس بی‌هوازی می‌توانند ATP را در غیاب اکسیژن نیز تولید کنند.

گزینه ۴: گیاهان C_4 با روزنه‌های تقریباً بسته در روز فتوسنتز می‌کنند. این گیاهان دو سیستم آنزیمی برای تثبیت کربن دارند.

سخت

۷۴ (۱) (۲) (۳) (۴) هم خون تیره و هم خون روشن، دارای گاز کربن دی‌اکسید هستند. بنابراین، همه انواع رگ‌های خونی موجود در بدن انسان، یعنی سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ خون حاوی کربن دی‌اکسید را در خود جای می‌دهند. در همه این رگ‌ها، سطح بیرونی یاخته‌های پوششی توسط غشای پایه احاطه می‌شود.

بررسی سایر موارد:

مورد ۱: دیواره مویرگ‌ها تنها از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی همراه با غشای پایه تشکیل شده‌است.

مورد ۲: مویرگ‌ها، بسیاری از سرخرگ‌ها و برخی از سیاهرگ‌ها فاقد دریچه‌هایی هستند که جهت حرکت خون را یک طرفه می‌کنند.

مورد ۳: در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن صورت نمی‌گیرد.

متوسط

۷۵ (۱) (۲) (۳) (۴) عامل آنفلوآنزای پرندگان ویروس است. این ویروس به شش جانورانی مثل پرندگان و یا انسان حمله می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): پلاناریا دارای یاخته‌های شعله‌ای است، ولی شش ندارد.

گزینه (۲): کرم‌خاکی دارای چینه‌دان است اما شش ندارد.

گزینه (۳): در پشت جناخ انسان، غده تیموس قرار دارد. ویروس عامل آنفلوآنزای پرندگان سبب افزایش فعالیت غده تیموس و در نتیجه تولید انبوه و بیش از حد لنفوسیت‌های T می‌شود.

گزینه (۴): یاخته‌های کشنده طبیعی به یاخته‌های آلوده به ویروس حمله می‌کند نه خود ویروس.

سخت

۷۶ (۱) (۲) (۳) (۴) تبدیل پیرووات به لاکتات تخمیر لاکتیکی است که هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد که طی فرایند گلیکولیز این جانداران NAD^+ به

$NADH + H^+$ تبدیل می‌شود که این فرایند در سیتوسل هر دو (پروکاریوت و یوکاریوت) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- سلول‌های ماهیچه‌ای میتوکندری دارند ولی در مواقع کاهش اکسیژن خون می‌توانند تخمیر لاکتیکی داشته باشند.

۳- ATP می‌تواند در فتوسنتز بدون نیاز به گلوکز تولید شود. گیاهان نیز می‌توانند تخمیر لاکتیکی را صورت دهند.

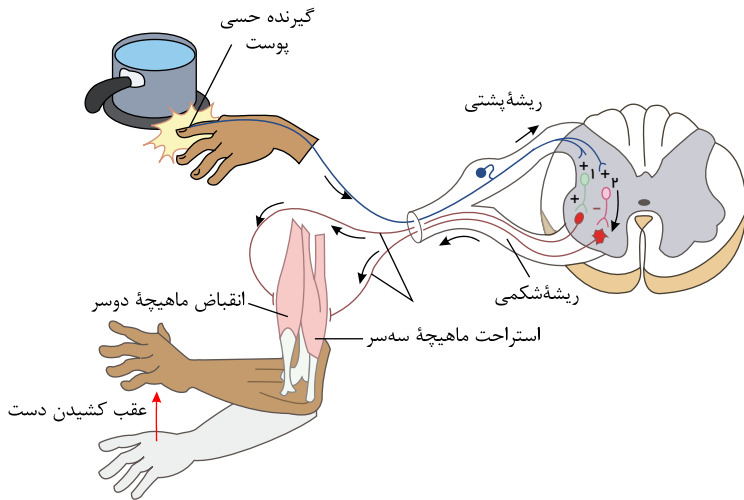
۴- باکتری‌های دارای تخمیر لاکتیکی اکتین ندارند.

متوسط

۷۷ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به شکل که انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ را نشان می‌دهد، دو یاخته عصبی رابط و یاخته عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه دو

سر بازو، پس از تحریک توسط یاخته عصبی پیش از خود، پیام عصبی تولید می‌کنند. این یاخته‌های عصبی می‌توانند موجب تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته‌های پس از خود شوند.





سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

در نوعی جیرجیرک جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به بدن جانور ماده منتقل می‌کند و جانور ماده هنگام تشکیل تخم و رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. در اسبک ماهی نیز لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جیرجیرک گردش خون باز دارد و فاقد مویرگ و رگ شکمی است.

گزینه ۲) حشرات و حلزون‌ها اسکلت بیرونی دارند.

گزینه ۴) لیسه‌ها شش دارند و سطوح تنفسی مبادله‌ای برای تبادل گازهای تنفسی باید مرطوب باشد. انشعابات پایانی در تنفس نایبسی همانند شش‌ها فاقد کیتین است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

قسمت اول توصیف مربوط به پستانداران کیسه‌دار است که به علت نبود امکانات جنین‌شان به صورت نارس متولد می‌شود و از غدد شیری کیسه‌ مادر تغذیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در ماهی‌ها و دوزیستان که لقاح خارجی دارند، به علت دوره جنین کوتاه میزان اندوخته تخمک کم است. لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولید مثلی با اندام‌های تخصص یافته است.

گزینه ۲) چسباندن تخمک‌ها به هم در جانوران دارای لقاح خارجی صورت می‌گیرد که در همین جانوران غذای مورد استفاده جنین پوشش زله‌ای نیز است نه فقط اندوخته سیتوپلاسمی تخمک.

گزینه ۳) قسمت اول گزینه مربوط به بکرزایی است که این جانوران همواره به تنهایی تولید مثل نمی‌کنند بلکه در طی فرآیند لقاح نیز امکان تولید مثل دارند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

لایه ماهیچه‌ای زیر لایه مخاطی همانند لایه ماهیچه‌ای (دو قسمت طولی و حلقوی) توانایی تحریک‌پذیری را با بافت عصبی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بلافاصله زیر یاخته‌های پوششی، غشای پایه قرار دارد و زیر آن لایه ماهیچه‌ای است که تحریک‌پذیر است.

گزینه ۲) لایه ماهیچه‌ای در اتصال با زیرمخاط پر عروق قرار دارد؛ اما این یاخته‌ها ماهیچه صاف هستند که برخلاف ماهیچه قلبی منشعب نیستند.

گزینه ۳) شبکه تولیدشده در یاخته‌های پوششی غشای پایه است که زنده نیست.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

ورود گلوکز به یاخته توسط یک مولکول پروتئینی و خروج آن نیز توسط یک مولکول پروتئینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ابتدا گلوکز با انتشار تسهیل‌شده و با انرژی سدیم جابه‌جا می‌شود. پس انرژی استفاده شده در این روش از شیب غلظت سدیم تأمین می‌شود.

گزینه ۲) شیب غلظت سدیم ارتباطی به میزان گلوکز در فضای روده ندارد.

گزینه ۴) آنزیم‌های یاخته‌های پوششی پرز برون‌رانی نمی‌شوند؛ بلکه با پاره‌شدن کیسه‌چه آنزیم‌دار، آزاد می‌شوند.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲

هورمون سکرترین از دوازدهه به پانکراس وارد می‌شود. پس از آن باقی‌مانده غلظت آن توسط همان شاخه‌ای که گاسترین را از معده انتقال می‌دهد، وارد سیاهرگ باب می‌شود.



متوسط

۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در رفتار خوگیری و شرطی شدن کلاسیک، تکرار محرک نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): در رفتار حل مسأله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آنها برای حل مسأله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

گزینه ۳): تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید را یادگیری می‌گویند؛ پس در تمام یادگیری‌ها، تجربه نقش دارد.

گزینه ۴): در خوگیری الزاماً مغز نیاز نیست - مثلاً پاسخ هیدر نسبت به موج دریا (عدم انقباض بازوهای هیدر نسبت به موج‌های مداوم دریا) کاهش می‌یابد و هیدر فاقد مغز است.

متوسط

۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ روزه‌های آبی همیشه باز هستند و محل آنها در انتها یا لبه برگ‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): ایجاد فشار ریشه‌ای و باربرداری آبکشی، با مصرف انرژی همراه است.

گزینه ۳): دیواره یاخته‌های پیراپوست و دیواره یاخته‌های درون پوست می‌تواند چوب‌پنبه‌ای شود.

گزینه ۴): دیواره نایدیس‌ها و دیواره عناصر آوندی، دارای لیگنین با شکل‌های متفاوت است.

متوسط

۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در فضای سیناپسی، علاوه بر ناقل عصبی، آنزیم‌هایی نیز وجود دارند که این آنزیم‌ها در تجزیه ناقل عصبی نقش دارند. اگر مقدار ناقل عصبی تغییر کند، باعث بروز بیماری در دستگاه عصبی می‌شود. همچنین تغییر در میزان این آنزیم‌ها نیز می‌تواند باعث اختلال در فعالیت دستگاه عصبی شود.

متوسط

۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) نادرست، هنگامی که دهلیزها کمترین فشار خون را دارند، پایان انقباض دهلیزها است. جریان پیام به خارج از قلب هنگام استراحت عمومی است.

ب) نادرست، بیشترین فشار خون بطن در وسط انقباض بطن‌هاست و حداقل فشار آنورت بر خون داخلش؛ یعنی فشار کمینه که هنگام استراحت دهلیزهاست.

پ) درست، کمترین فشار خون آنورت هنگام استراحت قلب یا انقباض دهلیزها است. در این هنگام می‌توان اختلاف فشار بین حفره‌های پایینی و بالایی قلبی را دید.

ت) نادرست، بیشترین مقدار خون در دهلیز هنگام پایان انقباض بطن است. این هنگام قبل از اتمام ثبت موج T است. در حالی که فاصله بین دو انقباض از انتهای T تا ابتدای P است.

سخت

۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد نادرست است.

تارهای ماهیچه‌ای نوع کند برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن و تارهای ماهیچه‌ای تند برای انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت ویژه شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف): در عضلات کراتین فسفات وجود دارد. (نادرست)

مورد ب): تارهای ماهیچه‌های نوع کند در گروهی از ماهیچه‌های بدن انسان وجود ندارند. (نادرست)

مورد ج): هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک‌اسید شوند. انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

نادرست)

مورد د): رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره و آزاد می‌کنند و نقشی در جابه‌جا کردن آن‌ها ندارند. (نادرست).

سخت

۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «د» صحیح است. منظور سوال، لایه‌های غضروفی ماهیچه‌ای و مخاط است.

بررسی موارد:

مورد الف): برای لایه زیرمخاط صادق است.

مورد ب): فقط برای لایه مخاط صادق است.

مورد ج): برای لایه غضروفی ماهیچه‌ای صادق نیست.

مورد د): یاخته‌های زنده بدن انسان قادرند به کمک اکسیژن از گلوکز ATP به‌دست آورند.

سخت

۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): گلوتن یکی از پروتئین‌هایی است که در بذر گندم و جو ذخیره می‌شود و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو رویان (بخش حاصل از رشد و نمو تخم اصلی) به مصرف می‌رسد.

گزینه ۲): هورمون جیبیرلین تولیدشده توسط رویان دانه می‌تواند بر لایه گلوتن‌دار آندوسپرم غلات اثر بگذارد و آمیلاز را آزاد کند. با استفاده از پروتئین‌های w می‌توان ساختار پروتئین‌ها را بررسی کرد.

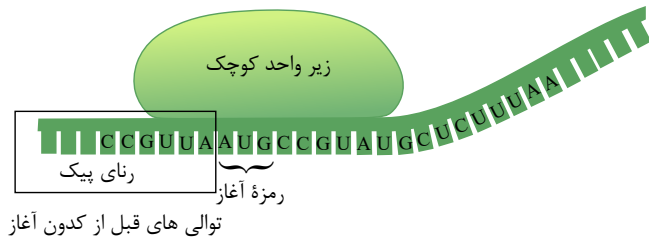
گزینه ۳): گلوتن از جنس پروتئین می‌باشد. هرگونه تغییر در آمینواسیدها در هر جایگاه، قطعاً می‌تواند ساختار اول پروتئین را تغییر دهد، اما الزاماً فعالیت پروتئین را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

گزینه ۴): اگرچه گلوتن ارزش غذایی دارد، اما بعضی افراد با خوردن فراورده‌های گلوتن‌دار، دچار اختلال رشد و مشکلات جدی در سلامت می‌شوند و فرد را به بیماری سلیاک دچار می‌کند. در این افراد ممکن است به علت کاهش جذب مواد مغذی از جمله آهن فرد به کم‌خونی مبتلا شود.

سخت

۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ جاندار مشترک آزمایشات ایوری و گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که دمای حلقوی دارد. با توجه به شکل زیر، می‌توان فهمید در ساختار مولکول

رنای پیک، قبل از کدون آغاز دارای توالی نوکلئوتیدی دیگری می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در ساختار فام تن اصلی باکتری‌ها نیز پروتئین‌هایی مشاهده می‌شود که این پروتئین‌ها هیستون نیستند.

گزینه ۲: هر دو نوع پوشینه دار و بدون پوشینه‌اش سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند؛ اما فقط نوع پوشینه‌دار آن می‌تواند منجر به ایجاد بیماری شود.

گزینه ۳: در تمام جانداران، دنا و رنای ناقل دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند در حالی که در باکتری‌ها به دلیل حلقوی بودن دنا، فسفات آزاد ندارند، اما در رنای ناقل یک انتهای رشته دارای فسفات آزاد و انتهای دیگر دارای هیدروکسیل آزاد می‌باشد.

سخت

۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف»، «ب»، و «ج» درست هستند.

نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک هستند.

بررسی موارد:

مورد الف: اندازه نوتروفیل‌ها نسبت به بقیه یاخته‌های اصلی ایمنی بدن یعنی لنفوسیت‌ها بزرگ‌تر است.

مورد ب: فولیک‌اسید برای تکثیر طبیعی یاخته‌ها به‌ویژه در مغز استخوان لازم است. ویتامین B12 نیز برای کارکرد صحیح فولیک‌اسید لازم است.

مورد ج: منظور گزینه عمل دیپدز است. نوتروفیل‌ها دیپدز دارند.

مورد د: نوتروفیل‌ها دارای یک هسته چندقسمتی هستند نه چند هسته. در هسته همه یاخته‌های انسان ژن‌های لازم برای ساخت پرفورین وجود دارد.

سخت

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ تصویر مرحله آنافاز تقسیم یاخته گیاهی را نشان می‌دهد.

منظور این گزینه تجزیه پروتئین‌های اتصالی است که در طی آنافاز اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای آنافاز، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی بوده و در طی این مرحله، به صورت مضاعف‌نشده درمی‌آیند.

گزینه ۳: کروموزوم‌های مضاعف‌نشده به دو قطب یاخته کشیده می‌شوند نه دو قطب هسته.

گزینه ۴: DNA یاخته در طی این مرحله تغییری نمی‌کند.

متوسط

۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴ مویرگ‌های منفذدار منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند. غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است که، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. این مویرگ‌ها به‌عنوان مثال در کلیه یافت می‌شوند.

در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌های بافت پوششی آنقدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به‌عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند.

در کبد، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود.

سخت

۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴ رانش دگره‌ای در اثر رویدادهای تصادفی رخ می‌دهد. هر چه اندازه جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیش‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط در مورد آمیزش غیر تصادفی می‌تواند صادق باشد.

گزینه ۲: در مورد جهش‌های خاموش صادق نمی‌باشد.

گزینه ۳: شارش ژنی در صورتی که دگره‌های جدیدی به جمعیت مقصد وارد کند باعث افزایش تنوع آن می‌شود.

متوسط

۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ جهش در توالی‌های تنظیمی، بر روی میزان تولید محصول ژن اثر گذار است و می‌تواند مقدار تولید محصول را تغییر دهند. تغییر در بخش رونویسی شونده، ممکن است سبب تغییر در توالی پروتئین‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در صورت عدم اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال خود، رناسپاراز نمی‌تواند رونویسی را آغاز کند.

گزینه ۲) عوامل رونویسی متصل به افزایشده می‌توانند سرعت رونویسی را افزایش دهند، در نتیجه جهش در توالی افزایشده و در نتیجه عدم اتصال صحیح عوامل رونویسی، می‌تواند سبب کاهش سرعت رونویسی شود.

گزینه ۴) تغییر در توالی اپراتور (توالی تنظیمی ژن)، سبب تغییر در مقدار محصول ژن می‌شود و بر روی توالی پروتئین اثر ندارد.

سخت

۹۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در کرم خاکی، اولین محلی که در آن گوارش مکانیکی آغاز می‌شود، سنگدان است. پس از سنگدان مواد وارد روده می‌شوند. در کرم خاکی، روده محل گوارش شیمیایی و جذب مواد است.

سخت

۹۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارت‌ها درست هستند. «الف»، از طریق انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای و دیافراگم باعث تنظیم تنفس می‌شود. «ب» از طریق گیرنده‌های فشاری، گیرنده‌های حساس به کمبود O_2 و افزایش CO_2 و گیرنده یون H^+ در تنظیم فشار خون سرخرگی نقش دارد. «ج»، به واسطه عطسه و سرفه میکروب‌ها را از بدن دفع می‌کنند. «د»، به عمل بلع باعث انتقال غذا به معده، حجم معده افزایش می‌یابد و چین‌خوردگی‌های آن کاهش می‌یابد.

سخت

۹۹) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد صحیح‌اند. «الف» هورمون‌های تیروئیدی سبب افزایش سوخت و ساز و در نتیجه افزایش فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گلبول قرمز می‌شوند. «ب» هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش تولید CO_2 می‌شوند که آن نیز با آب ترکیب می‌شود و به HCO_3^- تبدیل می‌شود. «ج» هورمون‌های تیروئیدی در همه سلول‌های هسته‌دار بدن گیرنده دارند و سبب افزایش متابولیسم و تجزیه قند در آن‌ها می‌شوند. «د» ترشح ناقل‌های عصبی با صرف انرژی است.

سخت

۱۰۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: تولید زنجیره کوتاه رنا حین رونویسی در مرحله آغاز اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲: در فرایند رونویسی از هلیکاز استفاده نمی‌شود بلکه برای باز کردن دو رشته دنا خود رنابسپاراز فعالیت می‌کند.

گزینه ۳: در رونویسی دنابسپاراز نقشی ندارد.

سخت

۱۰۱) ۱ ۲ ۳ ۴ آنزیم‌های برش‌دهنده دنا در باکتری‌ها وجود دارند که برخلاف یوکاریوت‌ها، فاقد عوامل رونویسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیسک معمولاً درون باکتری‌ها، بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد. قارچ‌ها یوکاریوت‌اند و دنا هسته‌ای خطی دارند.

گزینه ۳: باکتری‌های گرمادوست دارای آمیلازهای مقاوم به گرما هستند که تنها یک نوع رنابسپار دارند.

گزینه ۴: هر جاندار که دارای ژن مقاوم به پادزیست است، لزوماً تنفس نوری ندارند.

متوسط

۱۰۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در قسمتی که جذب نور بیشتر باشد، فتوسیستم‌ها فعال‌تر بوده و یاخته طی فتوسنتز اکسیژن بیشتری آزاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه مرکزهای واکنش دارای سبزینه a در ساختار خود می‌باشند.

گزینه ۲: حداکثر میزان جذب نوری متعلق به سبزینه b در طول موج بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

گزینه ۴: کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند.

متوسط

۱۰۳) ۱ ۲ ۳ ۴ محصول ژن، RNA پروتئین است. فقط مورد d می‌تواند عبارت را به درستی تکمیل کند زیرا مورد d به نشاسته و یا گلوکز دلالت دارد که کربوهیدرات هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) منظور پروتئاز است که پیوند کووالانسی بین کربن و نیتروژن را می‌شکند. (شکستن پیوند پپتیدی)

ب) $tRNA$ در مرحله طویل شدن قادر به حمل یک رشته پلی‌پپتید است.

ج) در ترجمه، بین $mRNA$ و $tRNA$ پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود از طرفی بین ژن و RNA هنگام رونویسی نیز پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

سخت

۱۰۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه سلول‌های هسته‌دار پیکری دیپلوئید بدن انسان، همه ژن‌ها را دارند، زیرا از تقسیم یاخته اولیه به وجود آمده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط فولیکولی که از همه رشد بیشتری داشته است، چرخه تخمدانی را ادامه می‌دهد.

گزینه ۲: فقط یکی از فولیکول‌ها که از همه رشد بیشتری داشته، بالغ می‌شود.

گزینه ۳: در بدن زن بالغ، دیگر اووگونی وجود ندارد و این اتفاق در دوران جنینی اتفاق می‌افتد.

سخت

۱۰۵) ۱ ۲ ۳ ۴ تولید میوه‌های بدون دانه به کمک اکسین‌ها و جیبرلین‌ها صورت می‌گیرد. این دو هورمون موجب افزایش طول ساقه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اکسین سبب رویش ریشه در قلمه و جیبرلین در رویش ریشه در دانه نقش دارد. جیبرلین نمی‌تواند مانع رشد جوانه‌های جانبی گیاه شود.

گزینه ۳) هورمون سیتوکینین طول عمر برگ‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴) محققین بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات را به‌طور مصنوعی ساخته و برای ساختن سموم کشاورزی به منظور "از بین بردن گیاهان خودرو" در مزارعی مانند گندم، به کار بردند. اکسین می‌تواند سبب افزایش تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی شود.

سخت

۱۰۶) ۱ ۲ ۳ ۴ دمای نهایی مجموعه صفر می‌شود، چون مقداری از آب به یخ صفر تبدیل شده و بقیه‌ی آن به صورت آب صفر درجه در ظرف باقی می‌ماند.

(توجه کنیم که ابتدا ظرف و آب داخل آن $20^\circ C$ است.)

(آب صفر \rightarrow یخ $0^\circ C$) (آب $0^\circ C \rightarrow$ آب $20^\circ C$) (ظرف $0^\circ C \rightarrow$ ظرف $20^\circ C$)

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = mc_{\text{ظرف}} \Delta\theta + m'c_{\text{آب}} \Delta\theta - m''L_f$$

$$= 16 \times ((0 - 20)) + 0.2 \times 4 \times ((0 - 20)) - 0.1 \times 320 = -368 \text{ kJ}$$

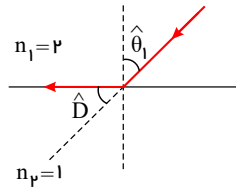
متوسط

۱۰۷) ۱ ۲ ۳ ۴ زاویه تابش برابر با $30^\circ = 120^\circ - 90^\circ$ است، پس داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \theta_2 = 1 \Rightarrow \theta_2 = 90^\circ$$

پس زاویه انحراف برابر با 60° می شود. $\hat{D} = |\hat{\theta}_r - \hat{\theta}_i| = 60^\circ$

بنابراین: $\frac{\hat{\theta}_r}{\hat{D}} = \frac{90^\circ}{60^\circ} = \frac{3}{2}$



متوسط

برای حل این سوال به بررسی تک تک موارد می پردازیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

الف) $(cm)^r = 2 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^r \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^r = 2 \times 10^r (mm)^r \checkmark$

ب) $\frac{g}{(mm)^r} = 1 \times \frac{g}{(mm)^r} \times \left(\frac{1 mg}{10^{-3} g}\right)^r \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^r \times \left(\frac{10^{-1} m}{dm}\right)^r = 1 \times 10^r \times 10^9 \times 10^{-3r} = 10^9 \frac{mg}{(dm)^r} \checkmark$

ج) $0.101 (cm)^r = 0.101 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^r \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^r$
 $= 0.101 \times 10^{-6} \times 10^9 (mm)^r = 0.101 \times 10^3 (mm)^r = 101 \times 10^{-3} \times 10^3 (mm)^r = 101 (mm)^r \checkmark$

د) $1 Gg = 1 \times \left(\frac{10^9 g}{1 Gg}\right)^r \times \left(\frac{1 mg}{10^{-3} g}\right)^r = 10^{12} mg \checkmark$

ه) $0.007 J = 0.007 \times \left(\frac{10^{-3} m^2}{1 J}\right)^r \times \left(\frac{1 \mu g}{10^{-6} g}\right)^r \times \left(\frac{10^{-1} m}{ds}\right)^r$
 $= 0.007 \times 10^6 \times 10^6 \times 10^{-2r} \frac{\mu g \cdot m^r}{(ds)^r} = 7 \times 10^4 \frac{\mu g \cdot m^r}{(ds)^r} \times$

بنابراین فقط در مورد (ه) تبدیل واحد صحیح نیست.

سخت

چگالی یک مخلوط یا آلیاژ برابر است با نسبت مجموع جرم اجزای تشکیل دهنده مخلوط به حجم آن مخلوط. پس اگر مایع اول را با اندیس (۱) و مایع دوم را ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹

با اندیس (۲) نمایش دهیم، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{Ah_1 + Ah_2} = \frac{0.8(A \times \frac{h}{3}) + 1(A \times \frac{2}{3}h)}{(A \times \frac{h}{3}) + (A \times \frac{2}{3}h)} = \frac{2.8(A \times \frac{h}{3})}{3(A \times \frac{h}{3})}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2.8}{3} = \frac{2.8}{3.0} = \frac{14}{15} \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

$$V = Ah$$

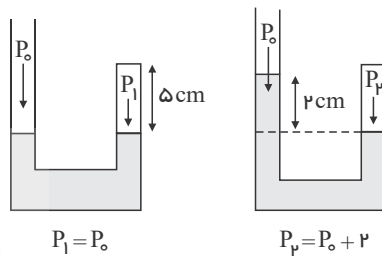
نکته: باتوجه به رابطه ی چگالی می دانیم:

نکته: باتوجه به هندسه ی استوانه می دانیم:

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

با استفاده از قانون گازهای کامل می توان نوشت:



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 Ah_1}{T_1} = \frac{P_2 Ah_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 Ah_1}{T_1} = \frac{P_2 Ah_2}{T_2} \Rightarrow \frac{7.8 \times 5A}{312} = \frac{8.0 \times 6A}{T_2} \Rightarrow T_2 = 384 K$$

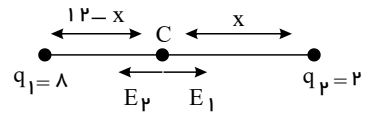
$$\Delta T = 384 - 312 = 72 K$$

سخت

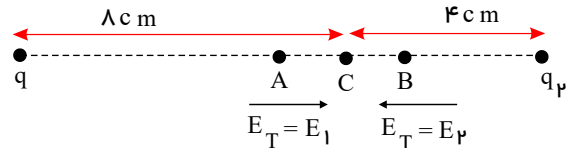
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

می‌دانیم تغییر انرژی پتانسیل به جهت حرکت در میدان و نوع بار وابسته است مثلاً اگر بار منفی در جهت میدان حرکت کند انرژی پتانسیل زیاد می‌شود و برعکس اگر خلاف جهت میدان حرکت کند (حرکت خودبه‌خودی) انرژی پتانسیل کم می‌شود بنابراین باید جهت میدان برآیند را در نقاط مختلف مشخص می‌کنیم: ابتدا نقطه‌ای که برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار صفر می‌شود را به دست می‌آوریم و آن نقطه را C می‌نامیم. می‌دانیم در این نقطه باید میدان‌ها خلاف جهت و مساوی باشند تا میدان برآیند صفر باشد پس داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2}$$



$$\Rightarrow \frac{8}{(12-x)^2} = \frac{2}{x^2} \Rightarrow 4x^2 = (12-x)^2 \Rightarrow 2x = 12-x \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$



بنابراین میدان الکتریکی برآیند در ۴ سانتی‌متری بار کوچک‌تر (q_2) صفر می‌شود. بین نقطه C و جهت میدان برآیند در جهت میدان حاصل از بار q_1 است (چون $E_1 > E_2$) به سمت راست از طرفی هم بین نقطه A جهت میدان برآیند جهت میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 است (چون $E_1 > E_2$) به سمت چپ می‌باشد. از آنجایی که اگر بار منفی در جهت میدان جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد و اگر در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد. پس با جابه‌جایی بار منفی با سرعت ثابت از A تا B ابتدا در جهت \vec{E}_T جابه‌جا شده و انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد و سپس جابه‌جایی آن در خلاف جهت \vec{E}_T خواهد بود که انرژی پتانسیل آن کاهش خواهد یافت.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$\left. \begin{array}{l} q_1 = q \\ q_2 = q \\ \text{فاصله دو بار} = r \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q'_1 = q \\ q'_2 = q - xq = (1-x)q \\ \text{فاصله دو بار} = r - \frac{r}{5} = \frac{4}{5}r \end{array} \right.$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \rightarrow \frac{3}{2 \cdot 4} = \frac{q(1-x)q}{q^2} \times \left(\frac{r}{\frac{4}{5}r}\right)^2 \rightarrow 1-x = \frac{4}{5} \rightarrow x = \frac{1}{5} = 20\%$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

چون در حالت اول دو مایع از یک جنس می‌باشند، گرمای ویژه آن‌ها با یکدیگر برابر می‌باشد، در این حالت تعادل مخلوط برابر است با:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0$$

$$\frac{c_1 = c_2 = c, m_1 = 400 \text{ g}, \theta_1 = 50^\circ \text{ C}}{m_2 = 200 \text{ g}, \theta_2 = 80^\circ \text{ C}} \rightarrow 400 \times c(\theta_e - 50) + 200 \times c \times (\theta_e - 80) = 0$$

$$\Rightarrow 2\theta_e - 100 + \theta_e - 80 = 0 \Rightarrow 3\theta_e = 180 \Rightarrow \theta_e = 60^\circ \text{ C}$$

پس در حالت اول ۶۰ گرم آب با دمای 60° C داریم، در حالت دوم ۵۰ گرم آب از مخلوط اولیه را با m گرم آب 90° C مخلوط می‌کنیم تا دمای تعادل 80° C شود. برای به دست آوردن m داریم:

$$Q'_1 + Q'_2 = 0 \Rightarrow m'_1 \times c_1 \times \Delta\theta'_1 + m'_2 \times c_2 \times \Delta\theta'_2 = 0$$

$$\frac{m'_1 = 500 \text{ g}, \theta'_1 = 60^\circ \text{ C}, \theta_g = 80^\circ \text{ C}}{m'_2 = m, \theta'_2 = 90^\circ \text{ C}, c_1 = c_2 = c} \rightarrow 500 \times c \times (80 - 60) + m \times c \times (80 - 90) = 0$$

$$\Rightarrow 500 \times 20 = 10m \Rightarrow m = 1000 \text{ g}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

میدان مغناطیسی \vec{B} در حال افزایش است بنابراین با توجه به قانون لنز، میدان القا می‌شود در پیچه به گونه‌ای است که با این شرایط مخالفت کند. (مطابق شکل) بنابراین باید در پیچه میدان برون سو ایجاد شود و در نتیجه در پیچه جریان پادساعتگرد ایجاد می‌شود بنابراین:

$$V_A < V_B \text{ می‌دانیم جریان از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر می‌رود بنابراین:}$$

سخت



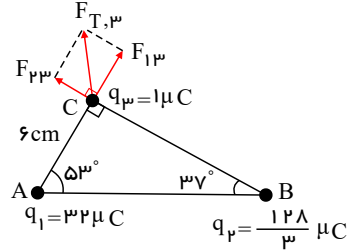
$a_A = 2a_B \xrightarrow{V=a^3} V_A = 8V_B$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{0.8\rho_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{8V_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 6.4$$

$$\sin 37^\circ = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{6}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = 8 \text{ cm}$$

متوسط ۱۱۶ ابتدا فاصله بار q_p را از بار q_m به دست می آوریم. داریم:



حال با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{32 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_{12} = 80 \text{ N}$$

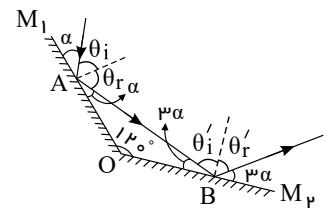
$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{\frac{128}{3} \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(8 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow F_{23} = 60 \text{ N}$$

$$F_{T,3} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} \Rightarrow F_{T,3} = 100 \text{ N}$$

می دانیم طبق قانون بازتاب عمومی پرتوهای تابیده و بازتابیده با خط عمود بر سطح یک آینه، زاویه های یکسانی می سازند. بنابراین داریم:

$$\Delta OAB \Rightarrow \alpha + 12^\circ + 3\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$

$$\theta_i + \alpha = 90^\circ \Rightarrow \theta_i + 15^\circ = 90^\circ \Rightarrow \theta_i = 75^\circ$$



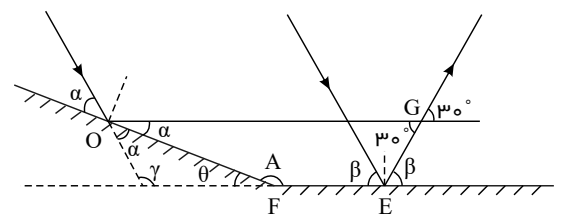
قانون بازتاب عمومی همواره زاویه تابش با زاویه بازتاب برابر است. با توجه به اینکه مجموع زوایای داخلی یک چهار ضلعی 360° درجه و در یک مثلث زاویه خارجی به یک رأس برابر مجموع دو زاویه داخلی غیر مجاور آن است. مطابق شکل داریم:

$$\begin{cases} \gamma + \beta = 180^\circ \\ \alpha + \gamma = A \end{cases} \Rightarrow A - \alpha + \beta = 180^\circ \quad (1)$$

$$OFEG \text{ در چهار ضلعی } : 30^\circ + \alpha + A + 180^\circ - \beta = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + A - \beta = 150^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} A - \alpha + \beta = 180^\circ \\ \alpha + A - \beta = 150^\circ \end{cases} \Rightarrow 2A = 330^\circ \Rightarrow A = 165^\circ$$



$$R = \rho \frac{l}{A} = 2.7 \times 10^{-8} \times \frac{24}{\pi(3^2 - 1^2) \times 10^{-6}} \xrightarrow{\pi=3} R = 2.7 \times 10^{-2} \Omega$$

حالت اول: $\frac{V}{\epsilon} = \frac{\epsilon - rI}{\epsilon} \Rightarrow \frac{\epsilon - 1.5 \times 1.2}{\epsilon} = 0.9 \Rightarrow \epsilon = 18 \text{ (V)}$

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} \Rightarrow 1.2 = \frac{18}{1.5 + R} \Rightarrow R = 13.5 \Omega$$

حالت دوم: $I' = \frac{\epsilon}{r + R'} = \frac{18}{1.5 + 13.5} = 0.9 \text{ A}$

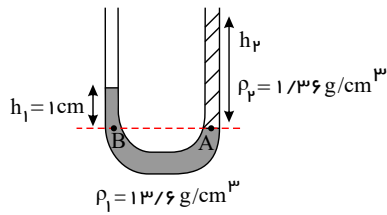
$$\frac{V}{\epsilon} = \frac{\epsilon - rI}{\epsilon} = \frac{18 - 1.5 \times 0.9}{18} = 0.925$$

$\Rightarrow 0,925 - 0,9 = 0,025$

سخت

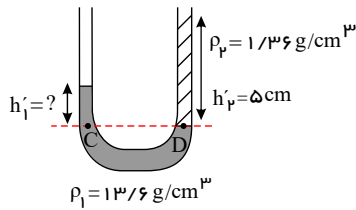
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن برابر است. در حالت اول با توجه به شکل داریم:



$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$

$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 1,36 \times h_2 = 13,6 \times 1 \Rightarrow h_2 = 10 \text{ cm}$



حال اگر ارتفاع مایع (۲) نصف شود، بعد از ایجاد تعادل داریم:

$P_D = P_C \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h'_2 = P_0 + \rho_1 g h'_1 \Rightarrow \rho_2 h'_2 = \rho_1 h'_1$

$\Rightarrow 1,36 \times 5 = 13,6 \times h'_1 \Rightarrow h'_1 = 0,5 \text{ cm}$

در نتیجه شکل گزینه (۳) صحیح است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

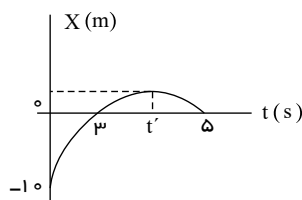
طبق رابطه $V = \varepsilon - rI$ ، بیشترین ولتاژ وقتی است که جریان کمینه باشد (مقاومت معادل زیاد باشد) و کمترین ولتاژ مربوط به وقتی است که جریان بیشینه باشد (مقاومت معادل کم باشد)

$$\frac{V_{max}}{V_{min}} = \frac{\varepsilon - rI_{min}}{\varepsilon - rI_{max}} = \frac{\varepsilon - r \frac{\varepsilon}{r+R}}{\varepsilon - r \frac{\varepsilon}{r+\frac{R}{3}}} = \frac{\varepsilon(1 - \frac{r}{r+R})}{\varepsilon(1 - \frac{r}{r+\frac{R}{3}})} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

قدم اول: نمودار داده شده سهمی است. با توجه به تقارنی که در سهمی مشاهده می‌شود: $t' = \frac{3+5}{2} = 4s$



قدم دوم: در $t' = 4s$ ، $v = 0$ شده است. بنابراین:

$v = at' + v_0 = 0$

$4a + v_0 = 0 \rightarrow v_0 = -4a$ (*)

قدم سوم:

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ در بازه زمانی ۳s صفر تا ۳s $\rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ v_0 = -4a \\ t = 3 \\ x_0 = -10m \end{cases} \rightarrow 0 = \frac{1}{2}a(3)^2 + (-4a)(3) - 10$

$\Rightarrow 4,5a - 12a - 10 = 0 \rightarrow -7,5a = 10 \rightarrow a = -\frac{4}{3} m/s^2 \rightarrow v_0 = \frac{16}{3} m/s$ (*)

قدم چهارم: مکان متحرک را در $t' = 4s$ می‌یابیم:

$x = \frac{1}{2}at'^2 + v_0 t' + x_0 = \frac{1}{2}(-\frac{4}{3})(4)^2 + \frac{16}{3}(4) - 10 = -\frac{32}{3} + \frac{64}{3} - 10 = -\frac{2}{3}$

قدم پنجم:

$$L = |x_{t=۴} - x_{t=۰}| + |x_{t=۵} - x_{t=۴}| = \frac{۳۲}{۳} + \frac{۲}{۳} = \frac{۳۴}{۳}m \Rightarrow L = \frac{۳۴}{۳}m$$

سخت

می‌دانیم رابطه دوره با بسامد زاویه‌ای $\omega = \frac{۲\pi}{T}$ می‌باشد پس خواهیم داشت: **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴**

$$\frac{\omega_A}{\omega_B} = ۳$$

$$n_A = n_B + ۳۰$$

$$T_B = ?$$

$$\frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{\frac{۲\pi}{T_A}}{\frac{۲\pi}{T_B}} \rightarrow \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{T_B}{T_A} = ۳ \quad (۱)$$

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{n_A}{n_B} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{n_B + ۳۰}{n_B} \quad (۲)$$

$$(۲و۱) \rightarrow ۳ = \frac{n_B + ۳۰}{n_B} \rightarrow ۳n_B = n_B + ۳۰ \Rightarrow n_B = ۱۵$$

$$T_B = \frac{t}{n_B} = \frac{۶۰}{۱۵} = ۴s$$

از طرفی:

در نهایت خواهیم داشت:

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

اگر جریان عبوری از مقاومت ۳۶ اهمی را برابر با I فرض کنیم، با توجه به قانون اهم و متوالی یا موازی بودن مقاومت‌ها، جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها به صورت زیر خواهد بود. توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P = RI^2$$

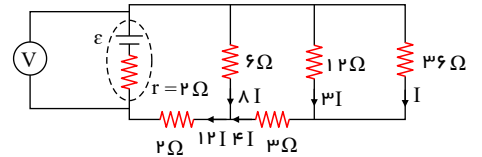
$$P_1 = ۳۶I^2$$

$$P_r = ۱۲ \times (۳I)^2 = ۱۰۸I^2$$

$$P_۳ = ۳ \times ۱۶I^2 = ۴۸I^2$$

$$P_۴ = ۶ \times ۶۴I^2 = ۳۸۴I^2$$

$$P_۵ = ۲ \times ۱۴۴I^2 = ۲۸۸I^2$$



بنابراین مقاومت ۶ اهمی بیشترین توان مصرفی را خواهد داشت. در نتیجه ولتاژ دو سر این مقاومت برابر با ۱۲V خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$۱۲ = ۶ \times ۸I \Rightarrow I = \frac{1}{4}A \Rightarrow I_t = ۱۲I = ۱۲ \times \frac{1}{4} \Rightarrow I_t = ۳A$$

مقاومت معادل مدار نیز برابر است با:

$$R' = \frac{۳۶ \times ۱۲}{۳۶ + ۱۲} = ۹\Omega \quad R'' = ۹ + ۳ = ۱۲\Omega$$

$$R''' = \frac{۱۲ \times ۶}{۱۲ + ۶} = ۴\Omega \quad R_{eq} = ۴ + ۲ = ۶\Omega$$

در نتیجه:

$$\varepsilon = I_t(R_{eq} + r) = ۳(۶ + ۲) = ۲۴V$$

$$V = \varepsilon - I_t r \Rightarrow V = ۲۴ - ۳ \times ۲ = ۱۸V$$

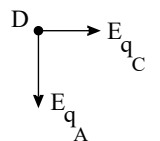
سخت

با توجه به \vec{E}_B مشخص می‌شود که بار q_A مثبت و بار q_C منفی است. **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶**

$$q_A : \frac{E_D}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_D}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_D}{16} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 \Rightarrow E_D = 64 \frac{N}{C}$$

$$q_C : \frac{E_D}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_D}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_D}{8} = \left(\frac{2}{4}\right)^2 \Rightarrow E_D = 2 \frac{N}{C}$$

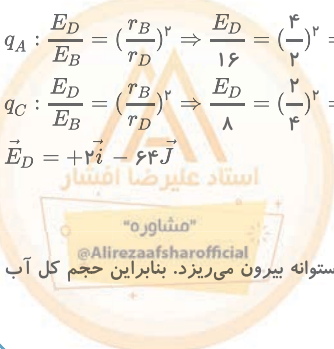
$$\vec{E}_D = +۲\vec{i} - ۶۴\vec{j}$$



سخت

با قرار دادن قطعه فلز در داخل استوانه، آب تا ارتفاع ۲۶ سانتی‌متری بالا آمده و سپس $۳۰cm$ آب از استوانه بیرون می‌ریزد. بنابراین حجم کل آب **۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷**

جابه‌جا شده که برابر با حجم قطعه فلز است، برابر است با:



$$V_{\text{فلز}} = 6 \times 150 + 300 \Rightarrow V_{\text{فلز}} = 1200 \text{ cm}^3$$

بنابراین جرم قطعه فلز برابر است با:

$$m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} = 8.5 \times 1200 = 10200 \text{ g} = 10.2 \text{ kg}$$

متوسط

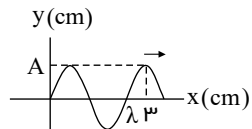
با توجه به شکل، دامنه نوسان ذرات طناب برابر با 4 cm است. پس مسافت 24 cm برابر است با: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۸)

$$\frac{24}{4} = 6 \Rightarrow 24 = 6A$$

می‌دانیم که یک ذره در مدت T (یک دوره) مسافت $4A$ را طی می‌کند پس مسافت $6A$ را در مدت $T + \frac{3T}{2} = \frac{5T}{2}$ طی می‌کند. بنابراین:

$$\frac{3T}{2} = 0.75 \Rightarrow T = 0.5 \text{ s}$$

از طرفی با توجه به شکل، طول موج برابر است با:



$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 3 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 2.4 \text{ cm}$$

در نهایت از رابطه $v = \frac{\lambda}{T}$ می‌توانیم سرعت انتشار موج را محاسبه کنیم:

$$v = \frac{2.4}{0.5} = 4.8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

سخت

ابتدا جریان الکتریکی را در مدار تک حلقه به دست می‌آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۹)

$$I = \frac{\epsilon}{R_1 + R_r + R_A + r} \Rightarrow I = \frac{20}{3 + 3 + 2 + 2} \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

بنابراین آمپر سنج 2 A را نشان خواهد داد.

ولت‌سنج ایده‌آل اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ای که به آن متصل است را نشان می‌دهد.

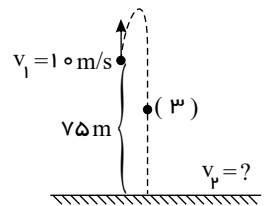
$$V_a - IR_1 - IR_r = V_b \Rightarrow V_a - V_b = 2 \times 3 + 2 \times 3 \Rightarrow V_a - V_b = 12 \text{ V}$$

متوسط

گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. حال با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی سرعت برخورد گلوله به زمین را می‌یابیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۰)

$$E_1 = E_r \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_r^2 + m g h_r$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (10)^2 + 10 \times 7.5 = \frac{1}{2} v_r^2 + 0 \Rightarrow v_r^2 = 1600 \Rightarrow v_r = 40 \frac{m}{s}$$



اگر فرض کنیم در نقطه (۳) تندی گلوله 10 درصد تندی آن در هنگام برخورد به زمین است، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی در این نقطه داریم:

$$v_p = 0.1 v_r \Rightarrow v_p = 0.1 \times 40 = 4 \frac{m}{s}$$

$$E_p = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_p^2 + m g h_p$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (10)^2 + 10 \times 7.5 = \frac{1}{2} (4)^2 + 10 h_p \Rightarrow h_p = 79.2 \text{ m}$$

سخت

سرعت تمام لحظه‌ها مثبت است، بنابراین شیب نمودار $x - t$ باید در تمام لحظه‌ها مثبت باشد. گزینه ۲ و ۴ غلط هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۱)

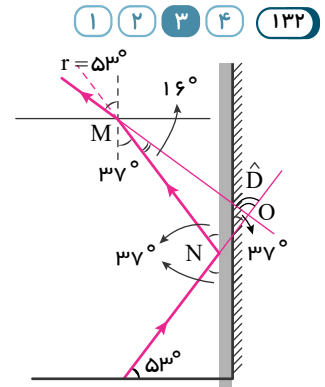
شیب نمودار $v - t$ ، شتاب است که از t_1 تا t_2 منفی است، بنابراین جهت تقعر نمودار $x - t$ در این بازه زمانی باید رو به پایین باشد. گزینه ۱ غلط است. در گزینه ۳ جهت تقعر و شیب نمودار صحیح است.

متوسط



$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow \frac{4}{3} \times 0.6 = 1 \times \sin \hat{r} \Rightarrow \sin \hat{r} = 0.8 \Rightarrow \hat{r} = 53^\circ$$

$$\triangle MNO \Rightarrow \hat{D} = 16 + 37 + 37 = 90^\circ$$



سخت

با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر اتومبیل برابر با تغییرات انرژی جنبشی اتومبیل است. بنابراین داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1 = 50 \frac{m}{s}, v_2 = 10 \frac{m}{s}} \xrightarrow{m = 1000 kg} W_t = \frac{1}{2} \times 1000 \times (10^2 - 50^2) \Rightarrow W_t = -120000 J = -120 kJ \Rightarrow |W_t| = 120 kJ$$

متوسط

نیروی مقاومت هوا f متناسب با تندی است و خلاف جهت حرکت به سمت بالا است.

$$mg - f = ma \Rightarrow a = g - \frac{f}{m}$$

$$t = 0 \Rightarrow V = 0 \Rightarrow f = 0 \Rightarrow a = g$$

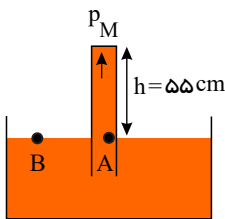
$$a = 0 \Rightarrow \text{زمانی که به تندی حدی می‌رسد}$$

در لحظه صفر شتاب حرکت برابر g است:

تنها گزینه ۱ می‌تواند صحیح باشد.

متوسط

با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:



$$P_B = P_A \Rightarrow P_o = P_h + P_M$$

$$\Rightarrow P_M = P_o - P_h = 75 - 55 = 20 \text{ cmHg}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow P = 13500 \times 10 \times \frac{2}{10} = 27000 \text{ Pa}$$

$$F = PA \xrightarrow{A = \pi r^2} 3274 = 27000 \times 3 \times r^2$$

$$r^2 = 4 \times 10 \Rightarrow r = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

فشاری که جیوه بر ته لوله وارد می‌کند:

حال فشار به دست آمده را بر حسب پاسکال می‌یابیم:

پس قطر لوله برابر با ۴ cm است.

سخت

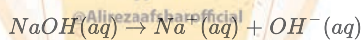
$$? \text{ mol NaOH} = 80 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.002 \text{ mol NaOH}$$

$$C_M (\text{مولاریته}) = \frac{n (\text{مول حل شونده})}{V (\text{لیتر محلول})} = \frac{0.002 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pOH(\text{NaOH}) = -\log(C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log(0.01 \times 1 \times 1) = 2$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 2 = 12$$

برای محاسبه $[OH^-]$ از معادله‌ی تفکیک NaOH استفاده می‌کنیم.



چون نسبت استوکیومتری NaOH به OH^- برابر ۱ به ۱ است، پس غلظت OH^- نیز برابر غلظت محلول NaOH یعنی برابر $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [H^+] \times 10^{-2} = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{10^{-2}}{10^{-12}} = 10^{10} \text{ برابر}$$

تا همین قسمت می‌توان گزینه (۴) را انتخاب نمود ولی برای پاسخ گویی به قسمت سوم، می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده نمود. هرگاه دو محلول غیر هم‌جنس همدیگر را به طور کامل خنثی کنند، رابطه زیر میان آن‌ها برقرار است.

$$(C_{M_1} n_1 V_1)_{NaOH} = (C_{M_2} n_2 V_2)_{HCl}$$

$$0.01 \times 1 \times 10 = 0.002 \times 1 \times V_2 \rightarrow V_2 = 50 \text{ mL HCl (aq)}$$

سخت

باتوجه به شکل می‌بینیم که غلظت SO_2 افزایش می‌یابد و طبق اصل لوشاتلیه تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷

متوسط

ابتدا سرعت متوسط تولید CO_2 را به دست می‌آوریم: (واکنش در ثانیه‌ی ۵۰ به اتمام رسیده است). ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\frac{\text{جرم مولی } CO_2}{\text{جرم مولی } CO_2}}{\frac{50-0}{60}} = \frac{\left(\frac{1.54-0}{44}\right)}{\frac{50}{60}} = 0.0042 = 4.2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

واکنش در ثانیه‌ی ۵۰ به اتمام رسیده است.

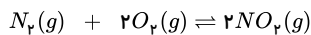
و در ادامه داریم:

$$\frac{\bar{R}_{HCl}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 2 \times 4.2 \times 10^{-2} = 8.4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{CO_2(0-10)}}{\bar{R}_{CO_2(40-50)}} = \frac{\frac{\Delta n(0-10)}{\Delta t}}{\frac{\Delta n(40-50)}{\Delta t}} = \frac{\frac{0.66}{44}}{\frac{(1.54-1.47)}{44}} = \frac{0.66}{0.7} \approx 0.943$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹



غلظت اولیه: 1 5 0

تغییر غلظت: -x -2x +2x

غلظت تعادلی: 1-x 5-2x 2x

در واکنش شرکت کرده N_2 درصد ۵۰ $\Rightarrow x = 0.5$

$$[N_2] = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$[O_2] = 5 - 2(0.5) = 4$$

$$[NO_2] = 2(0.5) = 1$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = \frac{(1)^2}{0.5 \times (4)^2} = \frac{1}{8} = 0.125$$

متوسط

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

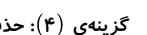
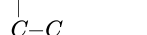
گزینه‌ی (۱): اگر عدد ۳ را حذف کرده و متیل پنتان بنامیم نادرست است زیرا می‌تواند ۲ - متیل پنتان با ۳ - متیل پنتان باشد.

گزینه‌ی (۲): با حذف عدد ۲ نام نادرست می‌شود زیرا هم ۱ - بوتن و هم ۲ - بوتن وجود دارد.

گزینه‌ی (۳): با حذف عدد ۳ نام آن اتیل هگزان می‌شود چون ۲ - اتیل یا ۱ - اتیل هگزان نداریم حذف عدد اشکالی ایجاد نمی‌کند. به عبارتی تنها یک نوع اتیل هگزان داریم و آن ۳ - اتیل

هگزان است (۱ - اتیل و ۲ - اتیل الکان وجود ندارد).

گزینه‌ی (۴): حذف اعداد ۲ و ۲ نام را به دی‌متیل بوتان تغییر می‌دهد که دو نوع دی‌متیل بوتان وجود دارد شامل ۲ و ۲ - دی‌متیل بوتان و ۳ - دی‌متیل بوتان بنابراین امکان حذف عدد



وجود ندارد.

متوسط

ابتدا با قرار دادن دمای $10^\circ C$ و $22.5^\circ C$ ، انحلال پذیری این نمک را در 100 گرم آب به دست می‌آوریم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۱



$$S = 2\theta + 5 \begin{cases} \theta = 10^\circ C \rightarrow S = (2 \times 10) + 5 = 25g \text{ حل‌شونده} \\ \Rightarrow \text{محلول} = 100g_{\text{آب}} + 25 = 125g_{10^\circ C} \\ \theta = 22,5^\circ C \rightarrow S = (2 \times 22,5) + 5 = 50g \text{ حل‌شونده} \\ \Rightarrow \text{محلول} = 100g_{\text{آب}} + 50 = 150g_{22,5^\circ C} \end{cases}$$

حال برای هر محلول جهت تعیین غلظت مولی باید مول حل‌شونده و لیتر محلول را تعیین کنیم:

$$\text{محلول اول} \begin{cases} \theta = 10^\circ C \Rightarrow ?mol_B = 25g_B \times \frac{1mol_B}{70g_B} = \frac{5}{14}mol_B \\ ?L_{\text{محلول}} = 125g_{\text{محلول}} \times \frac{1cm^3_{\text{محلول}}}{1,4g_{\text{محلول}}} \times \frac{1L_{\text{محلول}}}{1000cm^3_{\text{محلول}}} = \frac{125}{1400}L_{\text{محلول}} \end{cases}$$

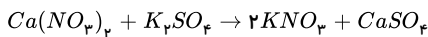
$$\Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\frac{5}{14}mol}{\frac{125}{1400}L} = 4mol \cdot L^{-1}$$

$$\text{محلول دوم} \begin{cases} \theta = 22,5^\circ C \Rightarrow ?mol_B = 50g_B \times \frac{1mol_B}{70g_B} = \frac{5}{7}mol_B \\ ?L_{\text{محلول}} = 150g_{\text{محلول}} \times \frac{1cm^3_{\text{محلول}}}{1,47g_{\text{محلول}}} \times \frac{1L_{\text{محلول}}}{1000cm^3_{\text{محلول}}} = \frac{150}{1470}L_{\text{محلول}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{\frac{5}{7}mol}{\frac{150}{1470}L} = 7mol \cdot L^{-1} \Rightarrow \frac{\text{غلظت مولی محلول } 22,5^\circ C}{\text{غلظت مولی محلول } 10^\circ C} = \frac{7}{4} = 1,75$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۲



ابتدا جرم کلسیم سولفات تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?g_{CaSO_4} = 0,615g_A \times \frac{1mol_A}{164g_A} \times \frac{1mol_{CaSO_4}}{1mol_A} \times \frac{136g_{CaSO_4}}{1mol_{CaSO_4}} = 0,51g_{CaSO_4}$$

تولید شده

در صورت سؤال ۵۰ گرم و ۱۵۰ گرم آب داده شده پس مجموعاً ۲۰۰ گرم آب موجود است پس جرم کلسیم سولفات را برای ۲۰۰ گرم آب محاسبه می‌کنیم:

$$?g_{CaSO_4} = 200g_{\text{آب}} \times \frac{0,23g_{CaSO_4}}{100g_{\text{آب}}} = 0,46g_{CaSO_4}$$

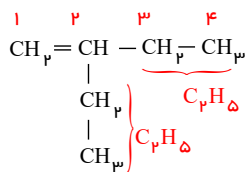
و در آخر چون جرم کلسیم سولفات تولید شده (۰,۵۱g) بیشتر از کلسیم سولفات حل شده است (۰,۴۶g) پس بقیه آن به صورت رسوب درمی‌آید.

$$\text{رسوب کلسیم سولفات } 0,51 - 0,46 = 0,05g$$

سخت

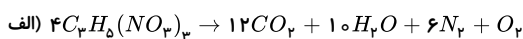
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۳

در ساختار ۲_ اتیل - ۱_ بوتن دو گروه اتیل متصل به یک اتم کربن مشاهده می‌شود.

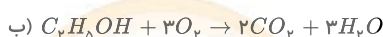


متوسط

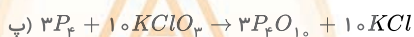
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۴



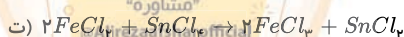
$$\text{مجموع ضرایب: } 4 + 12 + 10 + 6 + 1 = 33$$



$$\text{مجموع ضرایب: } 1 + 3 + 2 + 3 = 9$$



$$\text{مجموع ضرایب: } 3 + 10 + 3 + 10 = 26$$



$$\text{مجموع ضرایب: } 2 + 1 + 2 + 1 = 6$$

سخت

ابتدا کل انرژی لازم برای ۳۰ دقیقه پیاده روی را مطابق زیر محاسبه می کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۵

$$?kJ = 30 \text{ min} \times \frac{6,66 \text{ kcal}}{1 \text{ min}} \times \frac{4,2 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} = 839,16 \text{ kJ}$$

$$= \frac{839,16 \text{ kJ}}{42 \text{ g}} = 20 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

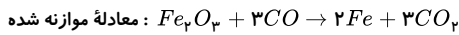
این مقدار انرژی به ازای مصرف ۴۲ گرم ماده غذایی است. ارزش سوختی مقدار گرمای آزاد شده به ازای اکسید شدن ۱ گرم از ماده است. یعنی:

ارزش سوختی

بنابراین ماده غذایی مورد نظر پنیر خواهد بود.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۶



$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 112 + 48 = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

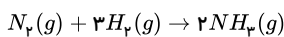
$$CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?lit CO_2 = 180 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 148,5 \text{ g } CO_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{118,8}{148,5} \times 100 = 80\%$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۷



$$?mol NH_3 = 6 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{50}{100} = 2 \text{ mol } NH_3$$

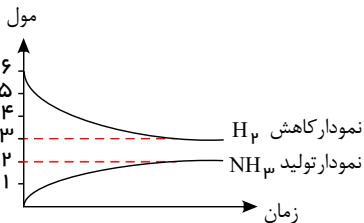
مقدار آمونیاک تولید شده ۲ مول NH_3

$$?mol H_2 = 6 \text{ mol } H_2 \times \frac{50}{100} = 3 \text{ mol } H_2$$

مقدار هیدروژن مصرف شده ۳ مول H_2

$$\Delta n(H_2) = 3 - 6 = -3 \text{ mol } H_2$$

$$\Delta n(NH_3) = 2 \text{ mol } NH_3$$



سخت

بررسی گزینه ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۸

گزینه ۱: تناوب چهار و پنج، هر کدام دارای ۱۸ عنصر هستند، اما تناوب ششم دارای ۳۲ عنصر می باشد.

گزینه ۲: بعضی از گروه های جدول تناوبی دارای ۴ عنصر هستند. (گروه های ۳ تا ۱۲)

گزینه ۳: ۳ تناوب اول جدول تناوبی مجموعاً دارای $18(8 + 8 + 2)$ عنصر می باشند؛ در حالی که دوره ششم دارای ۳۲ عنصر است. $(32 - 18 = 14)$

گزینه ۴: عنصر Fe در گروه ۸ جدول تناوبی قرار گرفته است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

روش اول:

$$HA : pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 1,5 \Rightarrow -\log[H^+] = 2 - 0,5$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -2 + 0,5 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-2} + \log 3 \rightarrow [H^+] = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} = 0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[HA] = \frac{\text{مول } HA}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0,3 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = \frac{\text{مول } HA}{0,5 (\text{L})} \rightarrow \text{مول } HA = 0,15 \text{ mol}$$

$$?mol BOH = 0,15 \text{ mol } HA \times \frac{1 \text{ mol } BOH}{1 \text{ mol } HA} = 0,15 \text{ mol } BOH$$

$$BOH : pH + pOH = 14 \Rightarrow pOH = 1,7$$

$$POH = -\log[OH^-] \rightarrow -\log[OH^-] = 1,7 \rightarrow -\log[OH^-] = 2 - 0,3 \rightarrow \log[OH^-] = -2 + 0,3$$

$$\Rightarrow \log[OH^-] = \log 10^{-2} + \log 2 \rightarrow [OH^-] = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{[BOH]} \rightarrow \alpha \cdot [BOH]_{\text{اولیه}} = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_b = \frac{\alpha^2 \cdot [BOH]_{\text{اولیه}}}{1 - \alpha} \Rightarrow K_b = \frac{\alpha \cdot \alpha \cdot [BOH]_{\text{اولیه}}}{1 - \alpha} \Rightarrow 0,04 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{0,2 (\text{mol} \cdot L^{-1}) \times \alpha}{1 - \alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{1 - \alpha} = 2 \Rightarrow \alpha = 2 - 2\alpha \rightarrow 3\alpha = 2 \rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\frac{2}{3} \times [BOH]_{\text{اولیه}} = 0,2 (\text{mol} \cdot L^{-1}) \rightarrow [BOH]_{\text{اولیه}} = 0,3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[BOH] = \frac{\text{مول BOH}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0,3 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{0,15 (\text{mol})}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow \Delta L$$

روش دوم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1,5} = 10^{-2} \times 10^{0,5} = 3 \times 10^{-2} = C_M \times 0,1 \rightarrow C_M = 0,3 M \text{ اسید}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_M - [OH^-]}$$

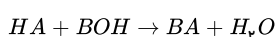
$$pH = 12,3 \Rightarrow pOH = 1,7 \rightarrow [OH^-] = 10^{-1,7} = 10^{-2} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-2}$$

$$2 \times 10^{-2} = \frac{(2 \times 10^{-2})^2}{C_M - [2 \times 10^{-2}]} \Rightarrow 10^{-2} = C_M - 2 \times 10^{-2} \rightarrow C_M = 0,04 M \text{ باز}$$

$$C_{M_1} n_1 V_1 \text{ اسید} = C_{M_2} n_2 V_2 \text{ باز}$$

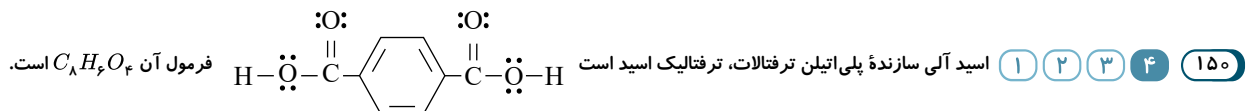
$$0,3 \times 1 \times 500 = 0,04 \times 1 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 5000 \text{ mL} = 5 L$$

روش دیگر برای قسمت آخر:



$$5000 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L HA}}{1000 \text{ mL HA}} \times \frac{0,3 \text{ mol}}{1 \text{ L HA}} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{1 \text{ L BOH}}{0,04 \text{ mol BOH}} = \Delta L$$

سخت



در ساختار آن هشت جفت الکترون ناپیوندی و دارای حلقه بنزن است «آروماتیک است» و دو گروه عاملی کربوکسیل دارد.

گزینه ۴:

$$C_8H_{16}O_4 \rightarrow O\% = \frac{4 \times 16}{8 \times 12 + 16 + 4(16)} \times 100 = 38,5\%$$

سخت

محلول نمک یا کاتیون یک فلز را باید در ظرفی از جنس فلز بالاتر (در سری E°) می توان نگهداری نمود. از آنجایی که نقره در سری E° بالاتر از مس قرار دارد، بنابراین محلول نیترات نقره را در ظرف مسی نمی توان نگهداری کرد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۱)

متوسط

عبارات (ت) و (ث) درست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵۲)

بررسی عبارتهای نادرست:

(الف) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از مواد نیمه رسانا ساخته می شوند.

(ب) میزان استخراج مواد معدنی < سوخت های فسیلی > فلزها

(پ) همه مواد ساختمانی به صورت غیر مستقیم از کره زمین به دست می آیند.



متوسط

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

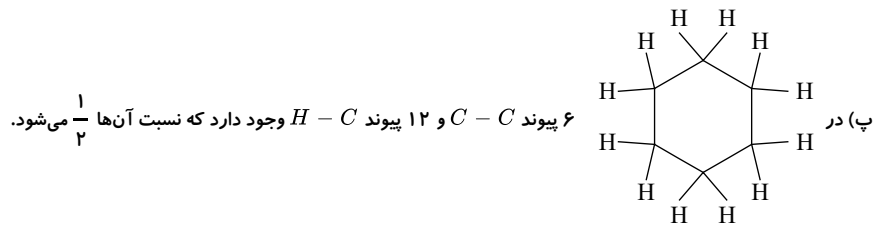
(الف) پروپن (C_3H_6) و سیکلوهگزان (C_6H_{12})

$$\text{درصد جرمی عنصر} = \frac{\text{تعداد عنصر} \times \text{جرم مولی عنصر}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی H در سیکلوهگزان} = \frac{12}{84} \times 100 = 14\%$$

$$\text{درصد جرمی H در پروپن} = \frac{\text{تعداد هیدروژن} \times \text{جرم مولی هیدروژن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \frac{6}{42} \times 100 = 14\%$$

در هر دو درصد جرمی هیدروژن برابر است.

(ب) فرمول تجربی سیکلوهگزان CH_2 است؛ اما جزء خانواده آروماتیک‌ها نیست.

(ت) نادرست است. زیرا با افزایش جرم مولی نقطه جوش زیاد می‌شود.

$$C_{10}H_8 = 128g \cdot mol^{-1}$$

$$C_6H_6 = 78g \cdot mol^{-1}$$

$$C_6H_{12} = 84g \cdot mol^{-1}$$

سخت

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۴

مورد (آ) نادرست. فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها ناپایدارترند.

مورد (ب) نادرست. سرعت واکنش رفت کمتر از سرعت واکنش برگشت است؛ ولی نسبت عددی بین سرعت و انرژی فعالسازی وجود ندارد.

مورد (پ) درست. با توجه به رابطه (مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها - مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها) $(\Delta H = \Delta H)$ و مثبت بودن ΔH می‌توان نتیجه گرفت مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.

مورد (ت) نادرست. آنتالپی واکنش ذکر شده ۱۸ - کیلوژول است.

سخت

بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۵

مورد (آ) درست. با افزایش دما، مولکول‌ها دارای انرژی جنبشی بیشتری می‌شوند؛ در نتیجه تعداد بیشتری از مولکول‌ها انرژی لازم برای آغاز واکنش را دارا هستند.

مورد (ب) نادرست. دما تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش ندارد.

مورد (پ) نادرست. واکنش $A \rightarrow B$ یک واکنش یکطرفه است و ماده B فقط تولید می‌شود.

مورد (ت) نادرست. با افزایش دما سطح انرژی مولکول‌های A افزایش و پایداری آنها کاهش می‌یابد.

متوسط

گزینه‌های الف و ت صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۶

بررسی سایر موارد:

مورد (ب) تعداد مول‌های H_2O و C_7H_8OH را محاسبه می‌کنیم:

$$50g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} = 2.78 mol$$

$$100g C_7H_8OH \times \frac{1 mol C_7H_8OH}{146g C_7H_8OH} = 0.68 mol$$

تعداد مول‌های H_2O بیشتر است، پس حلال است.

مورد (پ) آب دریای مرده (بحرالمیت) فقط دارای چنین ویژگی است.

متوسط

ضریب CO_2 و $CaCO_3$ در معادله موازنه‌شده واکنش برابر است، پس سرعت تولید CO_2 با سرعت مصرف $CaCO_3$ برابر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۷

$$\bar{R}(CaCO_3) = \bar{R}(CO_2) = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 10^{-2} mol}{20s} \times \frac{60s}{1min} = 0.06 mol \cdot min^{-1}$$

برای حل قسمت دوم مسئله ابتدا مقدار مول مصرفی کلسیم کربنات را محاسبه و سپس زمان را برحسب ثانیه به دست می‌آوریم.

$$? mol CaCO_3 = 20g CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCO_3}{100g CaCO_3} = 0.2 mol CaCO_3$$

$$\bar{R}(CaCO_3) = \frac{\Delta n(CaCO_3)}{\Delta t} \Rightarrow 0.06 mol \cdot min^{-1} = \frac{0.2 mol}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{0.2}{0.06} min \times \frac{60s}{1min} = 200s$$

سخت

۱۵۸ بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱: در فرمول دی‌نیتروژن تتراکسید (N_2O_4) و فسفرینتاکلرید (PCl_5) تعداد اتم برابر است.

گزینه ۲: در ساختار لوویس کربن دی‌اکسید ($O=C=O$) و متان $H-C(H)(H)-H$ تعداد پیوندها برابر است.

گزینه ۳: در آمونیاک ($H-N(H)-H$) و گوگرد دی‌اکسید ($O=S(O)$) شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی برابر است.

گزینه ۴: در ساختار گوگرد تری‌اکسید ($O=S(O)_2$) در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی؛ اما در ساختار کربن تتراکلرید ($Cl-C(Cl)(Cl)-Cl$) در مجموع ۱۲ جفت الکترون

ناپیوندی وجود دارد.
متوسط

۱۵۹ در شرایط بهینه، ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد. ۱ ۲ ۳ ۴

مول	N_2	H_2	NH_3
اولیه	۱۰	۳۰	۰
تغییرات	-x	-۳x	+۲x
نهایی	۱۰-x	۳۰-۳x	۲x

در تشکیل جدول دقت داشته باشید، در ردیف تغییرات برای واکنش‌دهنده‌ها ضریب منفی، برای فرآورده‌ها ضریب مثبت قرار می‌گیرد و ضرایب با توجه به ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه‌شده تعیین می‌شوند.

$$\text{مخلوط موجود در مول کل} = (10 - x) + (30 - 3x) + 2x = 40 - 2x$$

$$\frac{\text{مول آمونیاک}}{\text{مول کل}} = \frac{2x}{40 - 2x} = \frac{28}{100} \Rightarrow 50x = 280 - 14x \Rightarrow 64x = 280 \Rightarrow x = 4,375$$

$$\Rightarrow \text{مول آمونیاک} = 2 \times 4,375 = 8,75 \text{ mol}$$

$$?g NH_3 = 8,75 \text{ mol } NH_3 \times \frac{17g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 148,75g NH_3$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید، این عدد در گزینه‌ها نیست. منظور طراح این بوده است که بازده واکنش را ۲۸٪ در نظر بگیرید که امکان سوء تعبیر وجود دارد.
حال اگر بازده واکنش را ۲۸٪ در نظر بگیرید.

$$?g NH_3 = 10 \text{ mol } N_2 \times \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{17g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 340g NH_3$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{جرم عملی}}{\text{جرم نظری}} \times 100 \Rightarrow 28 = \frac{\text{جرم عملی}}{340(g)} \times 100 \Rightarrow \text{جرم عملی} = 95,2g$$

سخت

۱۶۰ با توجه به معادله واکنش خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$2 \text{ lit } N_2 \times \frac{75 \text{ lit } N_2}{100 \text{ lit } N_2} \times \frac{2,8g N_2}{1 \text{ lit } N_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{-92kJ}{1 \text{ mol } N_2} = -13,8kJ$$

از آنجایی که علامت گرمای بدست آمده منفی است بنابراین می‌توان گفت ۱۳,۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

متوسط

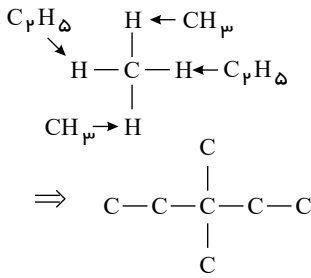
۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴

باتوجه به ساختار آلدهید موجود در بادام و دارچین، این دو ترکیب دارای ساختار حلقوی هستند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن‌ها برابر است.

متوسط

۱۶۲ فرمول ساختاری ترکیب حاصل به صورت زیر خواهد بود: ۱ ۲ ۳ ۴

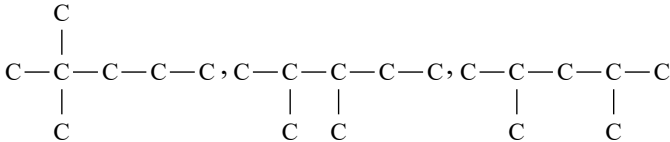




بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست.



گزینه ۳: نادرست. نخستین آلکان مایع در دمای 22°C و فشار یک اتمسفر پنتان (C_5H_{12}) است.

گزینه ۴: درست. فرمول مولکولی ساختار مربوطه نیز C_7H_{16} است.

سخت

۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف: درست. در گروه ۱۳ عنصر B (بور) پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد و یون تشکیل نمی‌دهد. فقط کاتیون آلومینیم (Al^{3+}) به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. کاتیون بقیه عناصرهای این

گروه به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسند.

مورد ب: نادرست.

مقایسه به صورت زیر درست است:

$$Na > Cl > Na^+$$

مورد پ: نادرست. گاز کلر زرد رنگ است.

مورد ت: درست. عنصر ${}_{53}\text{A}$ به گروه ۱۷ تعلق دارد و یون -1 تشکیل می‌دهد و عنصر ${}_{38}\text{A}$ به گروه ۲ تعلق دارد و یون $+2$ تشکیل می‌دهد.

سخت

۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد آ) عناصر دسته p این جدول عبارتند از: X, Z, E, B, Y, G و M.

$$\frac{7}{9} \times 100 \approx 77,8\%$$

مورد ب) عنصر B، همان N و عنصر X همان Al و عنصر Z نیز C است.

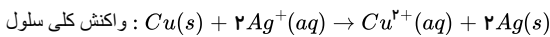
مورد پ) در میان عنصرهای نشان داده شده در این جدول ۳ عنصر A, D, X فلز هستند و عنصر E شبه فلز بوده و بقیه عناصر نافلز هستند.

مورد ت) رسانایی الکتریکی پایدارترین شکل عنصر Z و عنصر D که به ترتیب گرافیت و منیزیم هستند از رسانایی الکتریکی عنصر G که همان گوگرد است، بیشتر است.

سخت

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ چون نیم سلولها استاندارد بوده‌اند، غلظت $[\text{Cu}^{2+}]$ در ابتدا برابر با یک مولار بوده و با کارکرد سلول به ۱,۴ مولار رسیده است.

پس $0,4 \text{ mol/L}$ مس (II) تولید شده و می‌توانیم با استفاده از آن جرم افزوده شده به تیغه کاتدی؛ یعنی نقره را محاسبه کنیم:



$$?g \text{ Ag} = 0,4 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 87,2 \text{ g Ag}$$

گزینه ۱: ناپایدارترین ایزوتوپ ساخنگی هیدروژن، ${}^1_1\text{H}$ است که ۶ نوترون دارد و ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^3_1\text{H}$ است که دو نوترون دارد؛ یعنی تعداد نوترونهای ${}^1_1\text{H}$ نسبت به ${}^3_1\text{H}$ برابر است. (درست)

سخت

۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ناپایدارترین ایزوتوپ ساخنگی هیدروژن، ${}^1_1\text{H}$ است که ۶ نوترون دارد و ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^3_1\text{H}$ است که دو نوترون دارد؛ یعنی تعداد نوترونهای ${}^1_1\text{H}$ نسبت به ${}^3_1\text{H}$ برابر است. (درست)

گزینه ۲: ایزوتوپهای ${}^4_2\text{He}$ ، ${}^5_2\text{He}$ ، ${}^6_2\text{He}$ ، ${}^7_2\text{He}$ ساخنگی هستند که در آنها مجموع نوترونها و پروتونها بیشتر از ۳ می‌باشد. (درست)

گزینه ۳: یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ۳ ایزوتوپ با نیم عمر و درصد فراوانی متفاوت است. (نادرست)

گزینه ۴: در میان ایزوتوپهای هیدروژن، ${}^1_1\text{H}$ ، ${}^2_1\text{H}$ ، ${}^3_1\text{H}$ ، ${}^4_1\text{H}$ ، ${}^5_1\text{H}$ و ${}^6_1\text{H}$ رادیوایزوتوپ هستند که ${}^3_1\text{H}$ طبیعی و بقیه مصنوعی هستند. (درست)

متوسط



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۷

$$۷۵^{\circ}C \text{ انحلال پذیری در دمای } = ۷۵ + ۳۵ = ۱۱۰g$$

$$\Rightarrow ۷۵^{\circ}C \text{ جرم محلول در دمای } = ۲۱۰g$$

$$۳۵^{\circ}C \text{ انحلال پذیری در دمای } = ۳۵ + ۳۵ = ۷۰g$$

$$\Rightarrow ۳۵^{\circ}C \text{ جرم محلول در دمای } = ۱۷۰g$$

اگر ۲۱۰ گرم محلول موجود در دمای $۷۵^{\circ}C$ را تا دمای $۳۵^{\circ}C$ سرد کنیم، به میزان $۴۰g$ رسوب ایجاد خواهد شد. ($۲۱۰ - ۱۷۰ = ۴۰$)

رسوب	محلول
$۴۰g$	$۲۱۰g$
$x = ۱۶g$	$۸۴g$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول های حل شونده}}{\text{حجم مول (لیتر)}} \Rightarrow ۰,۲ = \frac{۱۶}{V}$$

$$\Rightarrow V = ۰,۲ \times ۱۶L = ۲۴۱,۷mL$$

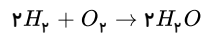
$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow ۱,۲ = \frac{\text{جرم محلول}}{۲۴۱,۷}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول} \approx ۲۹۰g$$

$$\text{جرم حلال (آب)} = ۲۹۰ - ۱۶ \approx ۲۷۴g$$

سخت

به ازای تولید ۱ مول قند ساده گلوکز، ۲۸۰۸ کیلوژول انرژی مبادله می شود، از طرفی در صورت سؤال انرژی مبادله شده دو برابر، یعنی برای ۱۲ مول گاز اکسیژن گزارش شده است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۸



$$?kgH_2O = ۱۲molO_2 \times \frac{۲molH_2O}{۱molO_2} \times \frac{۱۸gH_2O}{۱molH_2O} \times \frac{۱kg}{۱۰۰۰g} = ۰,۴۳۲kgH_2O$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶۹

با توجه به نمودار در دمای $۲۰^{\circ}C$ ، ۳۳ گرم در دمای $۴۰^{\circ}C$ ، ۳۹ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل می شود. با توجه به خطی بودن نمودار داریم:

$$S = a\theta + b \Rightarrow ۳۳ = a \times ۲۰ + b$$

$$۳۹ = a \times ۴۰ + b \Rightarrow a = \frac{۳}{۱۰}, b = ۲۷$$

$$S = \frac{۳}{۱۰}\theta + ۲۷ \xrightarrow{\theta=۳۵^{\circ}C} S = \left(\frac{۳}{۱۰} \times ۳۵\right) + ۲۷ = ۳۷,۵$$

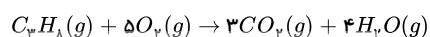
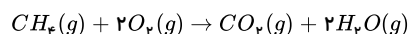
$۳۷,۵$ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیر شده بدست می آید.

$$?gKCl = ۴۰۰gH_2O \times \frac{۳۷,۵gKCl}{۱۰۰gH_2O} = ۱۵۰gKCl$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷۰

معادله های موازنه شده واکنش سوختن کامل گازهای CH_4 و C_3H_8 به صورت زیر است:



$$CH_4 \text{ جرم مولی} = ۱۶g \cdot mol^{-1}$$

$$C_3H_8 \text{ جرم مولی} = ۴۴g \cdot mol^{-1}$$

$$۱۶n_1 + ۴۴n_2 = ۱۰۴$$

فرض کردیم در واکنش سوختن پروپان، n_2 مول C_3H_8 را وارد واکنش کرده باشیم، در این حالت $۳n_2$ مول CO_2 و $۴n_2$ مول H_2O تولید می شود از آنجا که طبق گفته سؤال اختلاف حجم $CO_2(g)$ و $H_2O(g)$ تولیدی در واکنش سوختن گاز C_3H_8 برابر با ۵۰ لیتر در شرایط واکنش است، داریم:

$$= \text{اختلاف شمار مول های گاز های تولیدی} \times \frac{۱mol}{۲۵ \text{ لیتر}} = ۵۰$$

$$۴n_2 - ۳n_2 = n_2 = ۲mol$$

$$16n_1 + 44n_2 = 104$$

$$16n_1 + 44 \times 2 = 104 \Rightarrow n_1 = 1 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} = 2 \text{ mol } H_2O$$

$$? \text{ mol } CO_2 = 2 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 6 \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 2 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 8 \text{ mol } H_2O$$

$$17 \text{ mol گاز} = 1 \text{ mol } CO_2 + 2 \text{ mol } H_2O + 6 \text{ mol } CO_2 + 8 \text{ mol } H_2O$$

$$? \text{ L گاز} = 17 \text{ mol گاز} \times \frac{25 \text{ لیتر}}{1 \text{ mol گاز}} = 425 \text{ L}$$

با توجه به این که $n_1 = 1$ می باشد، در واکنش سوختن CH_4 :

مجموع شمار مولهای گازهای تولید شده در طی دو واکنش:

سخت



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴

۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴

۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴

۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴
۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴

۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴
۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴
۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴
۱۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴

