

زمین‌شناسی

- ۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به‌وجود آمده‌اند.
- ۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زمین‌شناسی
سه پدیده متوالی پس از رسوب‌گذاری (a, b, c, d, e, f, g) عبارتند از ابتدا گسل a، تزریق h، هوازدگی i (جدیدترین)
- ۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی
ظهور گیاهان گل‌دار در دوره کرتاسه از دوران مزوزوئیک بوده است.

| میلیون سال قبل | | رویدادهای زیستی | | دوره | دوران | آتون | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| فانروزوئیک | ۶۶ | انسان | کواترنری | پالئوژنیک | پالئوژنیک | فانروزوئیک | | | | | | | | | | | | |
| | | تنوع پستانداران | تئوژن | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | انقراض دایناسورها | پالئوژن | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ۲۵۱ | تخستین گیاهان گل دار | کرتاسه | مزوزوئیک | | | | | | | | | | | | | | |
| | | تخستین پرند | ژوراسیک | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | تخستین پستاندار | تریاس | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ۲۵۱ | تخستین دایناسور | تخستین دوزیست | پالئوژنیک | پالئوژنیک | | پالئوژنیک | | | | | | | | | | | |
| | | انقراض گروهی | پرمین | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | تخستین خزنده | کربنیفر | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | تخستین گیاهان آونددار | دوین | | | | | | | | | | | | | | | |
| تخستین ماهی ها | | سیلورین | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۵۳۱ | تخستین تریلوبیت | کلمبرین | پالئوژنیک | پالئوژنیک | پالئوژنیک | | | | | | | | | | | | | |
| | تخستین تریلوبیت | اردوویسین | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | ۲۵۰۰ | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | ۲۵۰۰ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- ۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زمین‌شناسی
در مرحله برخورد دو ورقه قاره‌ای (مرحله چهارم ویلسون)، هیچ نوع فعالیت آتش‌فشانی دیده نمی‌شود.
- ۸۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زمین‌شناسی

نیم عمر \times تعداد نیم‌عمر = سن سنگ

(نیم‌عمر عنصر x) میلیون سال $A = 300 \Rightarrow 1200 = 4 \times A$

(نیم‌عمر عنصر y) میلیون سال $B = 240 \Rightarrow 1200 = 5 \times B$

$$\frac{\text{نیم‌عمر } x}{\text{نیم‌عمر } y} = \frac{300}{240} = \frac{5}{4}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زمین‌شناسی

طبق جدول فراوانی عناصر، فلز آلومینیم و غیرفلز اکسیژن فراوان‌ترین هستند.

| عنصر | درصد بر اساس جرم |
|----------|------------------|
| اکسیژن | ۴۵/۲ |
| سیلیسیم | ۲۷/۲ |
| آلومینیم | ۸ |
| آهن | ۵/۸ |
| کلسیم | ۵/۰۶ |
| سدیم | ۲/۳۲ |
| پتاسیم | ۲/۷۷ |
| منیزیم | ۱/۶۸ |
| تیتانیوم | ۰/۸۶ |
| فسفر | ۰/۱۲ |
| منگنز | ۰/۱ |
| روی | ۰/۰۱۳ |
| مس | ۰/۰۰۷ |
| سرب | ۰/۰۰۰۱۶ |

۸۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زمین‌شناسی

خانواده غیرسیلیکات‌ها مانند اکسیدها، کمتر از ۱۰ درصد هستند و پیروکسن‌ها در خانواده فراوان سیلیکاتی می‌باشند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زمین‌شناسی

معدن آهن چغارت- بافق یزد، از نوع استخراج روباز بوده و آهن در مراحل اولیه تبلور ماگما تشکیل می‌شود.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زمین‌شناسی

پلاسره‌های طلا، الماس و پلاتین در رسوبات تخریبی رودخانه به‌علت چگالی زیاد، ته‌نشین می‌شوند.

۹۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۲ زمین‌شناسی

محصول نهایی یا کنسانتره که همان کانه جداشده از کانسنگ می‌باشد، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل یا به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.

”ریاضی“

۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۲

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می‌توان پس از جابه‌جایی مناسب جملات با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل این معادله باید مطمئن شویم که جواب‌های حاصل در معادله اولیه صدق کنند.

$$\begin{aligned} \text{ابتدا طرفین را به توان دو می‌رسانیم و داریم:} \quad \alpha = 9 \rightarrow \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \quad \text{فقط} \\ x + 7 = x + 1 + 2\sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x} = 3 \Rightarrow x = 9 \\ \sqrt{x-5} = \sqrt{9-5} = \sqrt{4} = 2 \end{aligned}$$

بنابراین:

۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۲

با توجه به اینکه حاصل رادیکال عددی غیرمنفی است، معادله‌های «الف» و «ب» جواب ندارد (الف): $\sqrt{5x+1}+2=0$ و

$$\text{ب: } 0 = 0 \Rightarrow (\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-1} + 4) = 0 \quad \text{و قسمت «پ» به شرطی جواب دارد که هر دو رادیکال صفر باشند که این امکان پذیر است؛ زیرا } x = \frac{1}{4}$$

حاصل هر دو رادیکال را صفر می‌کند، بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۹۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۲

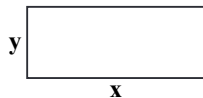
نکته: برای حل یک معادله گویا می‌توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه مخرج‌ها در کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک‌م‌م) مخرج‌ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب‌های به‌دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب‌ها باید در معادله اولیه صدق کنند.

ابتدا مخرج‌ها را تجزیه کرده و طرفین را در ک‌م‌م مخرج‌ها (کوچک‌ترین مضرب مشترک) ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{3}{x+1} + \frac{12}{(x+4)(x-2)} &= \frac{2}{x-2} \quad \xrightarrow{\times (x+1)(x+4)(x-2)} \quad 3(x+4)(x-2) + 12(x+1) = 2(x+1)(x+4) \\ \Rightarrow 3(x^2 + 2x - 8) + 12(x+1) &= 2(x^2 + 5x + 4) \Rightarrow 3x^2 + 6x - 24 + 12x + 12 = 2x^2 + 10x + 8 \\ \Rightarrow 3x^2 + 18x - 20 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -10 \\ x = 2 \end{cases} \quad \text{فقط } x = 2 \end{aligned}$$

جواب $x = 2$ قابل قبول نیست؛ زیرا مخرج کسرها را صفر می‌کند، پس معادله یک جواب منفی دارد.

نکته: مستطیل طلایی، مستطیلی است که نسبت مجموع طول و عرض آن به طول مستطیل برابر با نسبت طول به عرض آن باشد، یعنی:



$$\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y}$$

اگر طول مستطیل را x و عرض آن را y در نظر بگیریم، داریم: $x = y + 1$
با جای گذاری $y = x - 1$ در رابطه مستطیل طلایی، x را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} \frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \\ y = x - 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{2x-1}{x} = \frac{x}{x-1} \Rightarrow 2x^2 + 1 - 3x = x^2 \Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3+\sqrt{5}}{2} \text{ قق} \\ x = \frac{3-\sqrt{5}}{2} \text{ غق} (x-1 < 0) \end{cases}$$

نکته: اگر شخص A به تنهایی کار مشخصی را در زمان T_1 و شخص B به تنهایی همان کار را در زمان T_2 انجام دهد و هر دو با هم همان کار را در زمان T انجام دهند، با یک تناسب ساده به دست می آید:

$$\frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} = \frac{1}{T}$$

اگر در این مسئله زمان کار توسط فرهاد را T_1 در نظر بگیریم، زمان کار توسط مجید ۲ ساعت و زمان کار توسط هر دو با هم ۷۲ دقیقه، یعنی $\frac{72}{60} = \frac{6}{5}$ ساعت است و داریم:

$$\frac{1}{T_1} + \frac{1}{2} = \frac{1}{\frac{6}{5}} \Rightarrow \frac{1}{T_1} = \frac{5}{6} - \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \Rightarrow T_1 = 3$$

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می توان پس از جابه جایی مناسب جملات با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل این معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق کنند. ابتدا معادله داده شده در صورت را تشکیل می دهیم و طبق نکته آن را حل می کنیم. اگر عدد مورد نظر را x در نظر بگیریم، داریم:

$$x + \sqrt{x} = 3 \Rightarrow \sqrt{x} = 3 - x \Rightarrow x = (3 - x)^2 \Rightarrow x = 9 + x^2 - 6x \Rightarrow x^2 - 7x + 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{7+\sqrt{13}}{2} \text{ غق} \\ x = \frac{7-\sqrt{13}}{2} \text{ قق} \end{cases}$$

(دقت کنید که چون $\frac{7+\sqrt{13}}{2}$ عددی بزرگ تر از ۳ است و در دامنه معادله قرار ندارد، غیر قابل قبول است.)

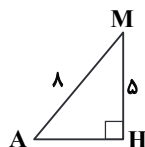
از طرفی: گزینه ۲ درست است. $\Rightarrow \frac{3}{2} > \frac{7-\sqrt{13}}{2} > 2 \Rightarrow 3 > 7-\sqrt{13} > 4 \Rightarrow -3 > -\sqrt{13} > -4 \Rightarrow 3 < \sqrt{13} < 4$

نکته: هر نقطه روی عمود منصف یک پاره خط از دو سر آن، به یک فاصله است و هر نقطه که از دو سر یک پاره خط به فاصله یکسان باشد، روی عمود منصف آن پاره خط است.

از آنجایی که فاصله نقطه M تا نقاط A و B یکسان است، داریم:

$$2x + 4 = 10 - x \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow MA = 2x + 4 = 8$$

از طرفی طبق رابطه فیثاغورس داریم:

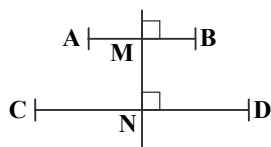


$$AH^2 = 8^2 - 5^2 = 39 \Rightarrow AH = \sqrt{39} \Rightarrow AB = 2AH = 2\sqrt{39}$$

نکته: برای نشان دادن درستی یک حکم کلی، باید آن را ثابت کرد، ولی برای رد کردن یک حکم کلی، می توان مثال زد، که به این روش، استدلال با مثال نقض گفته می شود.

گزینه های ۱، ۲ و ۴، احکام و قضیه های همیشه درست هستند.

اما گزینه ۳ دارای مثال نقض است. به مثال زیر دقت کنید:



M: وسط AB

N: وسط CD

دو پاره خط AB و CD طول یکسان ندارند، ولی عمود منصف یکسان دارند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۲، درس ۲ ریاضی ۲

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱ (استدلال استقرایی): یعنی از «جزء به کل» رسیدن. در این استدلال با مشاهده و بررسی یک موضوع در چند حالت، نتیجه‌ای کلی از آن گرفته می‌شود.

نکته ۲ (استدلال استنتاجی): استدلالی است که بر اساس نتیجه‌گیری منطقی بر پایه واقعیت‌هایی که درستی آن‌ها را پذیرفته‌ایم، بیان می‌شود.

نکته ۳ (برهان خلف یا برهان غیرمستقیم): در برهان خلف به جای اینکه به‌طور مستقیم از فرض شروع کنیم و به درستی حکم برسیم، فرض می‌کنیم حکم درست نباشد (فرض خلف) و به یک تناقض یا به یک نتیجه غیرممکن می‌رسیم و به این ترتیب فرض خلف باطل و درستی حکم ثابت می‌شود.

نکته ۴: برای نشان دادن درستی یک حکم کلی، باید آن را ثابت کرد، ولی برای رد کردن یک حکم کلی، می‌توان مثال زد، که به این روش، استدلال با مثال نقض گفته می‌شود.

مطابق نکات، گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فصل ۲، درس ۲ ریاضی ۲

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: با فرض اینکه تمام مخرج‌ها مخالف صفر باشند، داریم:

الف) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow ad = bc$ (طرفین وسطین)

ب) $ad = bc \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ یا $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ (تبدیل حاصل ضرب به تناسب)

پ) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ (معکوس کردن تناسب)

ت) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{c}{a} = \frac{d}{b} \\ \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \end{cases}$ (تعویض جای طرفین با وسطین)

ث) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \\ \frac{a}{b+a} = \frac{c}{d+c} \end{cases}$ (ترکیب نسبت در صورت یا مخرج)
ج) $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \begin{cases} \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \\ \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c} \end{cases}$ (تفضیل نسبت در صورت یا مخرج)

راه حل اول:

نادرست بودن گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ طبق نکته واضح است و درست بودن گزینه ۳ با طرفین وسطین کردن و سپس تبدیل به حاصل ضرب مشخص می‌شود.

راه حل دوم:

بررسی گزینه ۳:

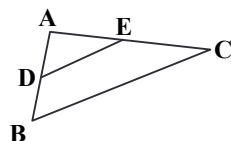
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow$ ترکیب نسبت در صورت: $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$

\Rightarrow تفضیل نسبت در مخرج: $\frac{a+b}{(a+b)-b} = \frac{c+d}{(c+d)-d} \Rightarrow \frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲، درس ۲ ریاضی ۲

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن): اگر مطابق شکل زیر، DE موازی BC باشد، داریم:



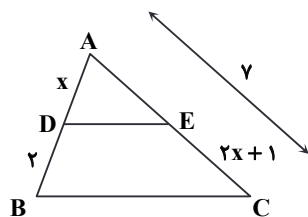
$$\begin{aligned} \frac{AD}{DB} &= \frac{AE}{EC} \\ \frac{AD}{AB} &= \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \\ \frac{DB}{AB} &= \frac{EC}{AC} \end{aligned}$$

طبق فرض‌های مسئله، شکل زیر قابل رسم است ($AD = x$).

تالس: $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{y-(2x+1)}{2x+1} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6-2x}{2x+1} \Rightarrow 2x^2 + x = 12 - 4x$

$$\Rightarrow 2x^2 + 5x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-5 + \sqrt{121}}{4} = \frac{3}{2} \\ x_2 = \frac{-5 - \sqrt{121}}{4} = -4 \end{cases} \Rightarrow AD = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

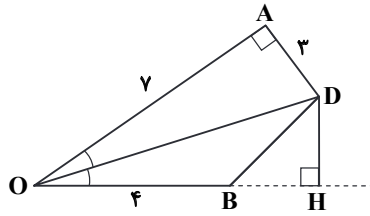
غقی ۴-



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

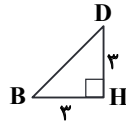
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲، درس ۱ ریاضی ۲

نکته: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه، به یک فاصله است و هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به فاصله یکسان باشد، روی نیمساز زاویه قرار دارد. ابتدا از D بر امتداد OB عمود رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} DH = DA = 3 \\ OA = OH = 7 \Rightarrow BH = 3 \end{cases}$$

طبق رابطه فیثاغورس داریم:

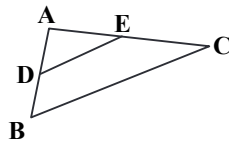


$$BD^2 = 3^2 + 3^2 \Rightarrow BD^2 = 2 \times 3^2 \Rightarrow BD = 3\sqrt{2}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

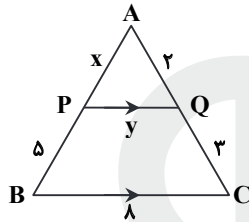
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۲، درس ۲ ریاضی ۲

نکته (قضیه تالس و تعمیم آن): اگر مطابق شکل زیر، DE موازی BC باشد، داریم:



$$\begin{aligned} \frac{AD}{DB} &= \frac{AE}{EC} \\ \frac{AD}{AB} &= \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} \\ \frac{DB}{AB} &= \frac{EC}{AC} \end{aligned}$$

طبق شکل، اگر $AP = x$ و $PQ = y$ در نظر بگیریم، داریم:



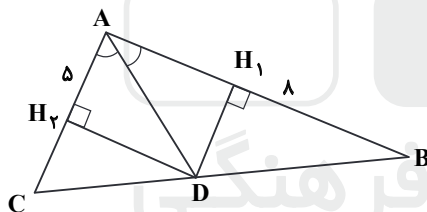
$$\begin{cases} \frac{x}{5} = \frac{y}{3} \Rightarrow x = \frac{5y}{3} \\ \frac{y}{2+3} = \frac{y}{5} \Rightarrow y = \frac{10}{5} = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{2} = \frac{10 \times 5}{2 \times 5} = \frac{25}{2}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲، درس ۱ ریاضی ۲

نکته: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه، به یک فاصله است و هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به فاصله یکسان باشد، روی نیمساز زاویه قرار دارد.

اگر از رأس D واقع بر مثلث ADB ارتفاع DH_1 و از رأس D واقع بر مثلث ADC ارتفاع DH_2 را رسم کنیم، داریم:



$$D \text{ واقع بر نیمساز } \Rightarrow DH_1 = DH_2 = h$$

$$S_{\triangle ADB} = \frac{DH_1 \times 8}{2} = \frac{8h}{2}$$

$$S_{\triangle ADC} = \frac{DH_2 \times 5}{2} = \frac{5h}{2}$$

$$\frac{8h}{2} - \frac{5h}{2} = 2 \Rightarrow \frac{3h}{2} = 2 \Rightarrow h = \frac{4}{3} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = S_{\triangle ACD} + S_{\triangle ABD}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{8 \times h}{2} + \frac{5h}{2} = h \left(\frac{13}{2} \right) = \frac{4}{3} \times \frac{13}{2} = \frac{26}{3}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۲

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض رأس سهمی با جای‌گذاری طول آن در ضابطه

سهمی و یا از رابطه $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می‌آید و داریم:

(الف) اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه‌بالاست و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ کمترین مقدار تابع درجه دوم به دست می‌آید.

(ب) اگر $a < 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه‌پایین است و به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ بیشترین مقدار تابع درجه دوم به دست می‌آید.

از آنجایی که سهمی داده‌شده دارای ماکسیمم است، پس $m < 0$ است و داریم:

$$\frac{3}{4} = \text{عرض نقطه رأس} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{-\Delta}{4a} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{-(1-4m^2)}{4m} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{4m^2-1}{4m} \Rightarrow 4m^2-1=3m \Rightarrow 4m^2-3m-1=0 \Rightarrow \begin{cases} m_1 = -\frac{1}{4} \\ m_2 = 1 \end{cases}$$

دقت کنید که $m = 1$ قابل قبول نیست؛ زیرا مثبت می‌باشد و به ازای آن سهمی کمترین مقدار را دارد نه بیشترین مقدار.







▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۲

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند ($a \neq 0$)، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = \frac{-b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

نکته: با توجه به تعداد صف‌های تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ که با کمک علامت Δ مشخص می‌شود و با توجه به روبه بالا یا روبه پایین بودن دهانه سهمی که با علامت a مشخص می‌شود، داریم:

| | $\Delta > 0$ | $\Delta = 0$ | $\Delta < 0$ |
|---------|---|---|---|
| $a > 0$ |  |  |  |
| $a < 0$ |  |  |  |

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است.

با توجه به اینکه دهانه سهمی روبه پایین است، پس $a < 0$ است و چون ریشه‌های سهمی که طول نقاط برخورد با محور طول‌ها هستند، مختلف‌العلامت‌اند، پس $\frac{c}{a} < 0$ است، بنابراین $c > 0$ است و چون رأس سهمی در ناحیه اول است، پس طول رأس که $\frac{-b}{2a}$ می‌باشد، مثبت است، پس $b > 0$ است و داریم:

$$\begin{cases} a < 0 \\ c > 0 \\ b > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ac < 0 \\ ab < 0 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱، درس ۲ ریاضی ۲

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند ($a \neq 0$)، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = \frac{-b}{a}, \quad \alpha\beta = P = \frac{c}{a}$$

ابتدا طرفین را در x^3 ضرب می‌کنیم تا معادله‌ای درجه ۲ بر حسب x^3 درست شود و داریم:

$$5x^6 + 2x^3 - 3 = 0$$

$$x^3 = t \Rightarrow 5t^2 + 2t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha^3 = t_1 \\ \beta^3 = t_2 \end{cases} \Rightarrow \alpha^6 + \beta^6 = (t_1 + t_2)^2 - 2t_1t_2 \Rightarrow \alpha^6 + \beta^6 = \left(-\frac{2}{5}\right)^2 - 2 \times \left(-\frac{3}{5}\right) = \frac{4}{25} + \frac{6}{5} = \frac{34}{25}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱، درس ۳ ریاضی ۲

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب آن‌ها P باشد را می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

اگر اضلاع این مستطیل را α و β در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \text{محیط} = 2m + 4 \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = 2m + 4 \Rightarrow \alpha + \beta = m + 2 \\ \text{مساحت} = m + 3 \Rightarrow \alpha\beta = m + 3 \end{cases}$$

پس معادله‌ای که ریشه‌های آن α و β باشد، عبارت است از: $x^2 - (m+2)x + m+3 = 0$ و چون α و β مثبت هستند (طول ضلع)، بنابراین در این معادله درجه دوم داریم:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \\ P > 0 \\ S > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 + 4 + 4m - 4m - 12 > 0 \\ m + 3 > 0 \\ m + 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 - 8 > 0 \Rightarrow m > \sqrt{8} \text{ یا } m < -\sqrt{8} \\ m > -3 \\ m > -2 \end{cases}$$

از اشتراک شرط‌ها می‌توان نتیجه گرفت که $m > \sqrt{8}$ که یعنی m نمی‌تواند اعداد صحیح ۱ و ۲ باشد.

نکته: معادله درجه دومی که مجموع ریشه‌های آن S و حاصل ضرب آن‌ها P باشد را می‌توان به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ نوشت.

ابتدا کسرهای $\frac{\alpha^2 - 1}{\beta}$ و $\frac{\beta^2 - 1}{\alpha}$ را با توجه به معادله، ساده می‌کنیم:

$$\alpha \Rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 2 = 0 \Rightarrow 2(\alpha^2 - 1) + \alpha = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 1 = -\frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha^2 - 1}{\beta} = -\frac{\alpha}{2\beta} \xrightarrow{\text{بهمین ترتیب}} \frac{\beta^2 - 1}{\alpha} = -\frac{\beta}{2\alpha}$$

$$\begin{cases} S_{\text{جدید}} = -\frac{\alpha}{2\beta} + (-\frac{\beta}{2\alpha}) = -\frac{1}{2}(\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}) = -\frac{1}{2}(\frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta}) = -\frac{1}{2}(\frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta}) = -\frac{1}{2}(\frac{(-\frac{1}{2})^2 - 2(-1)}{-1}) = \frac{9}{8} \\ P_{\text{جدید}} = -\frac{\alpha}{2\beta} \times \frac{-\beta}{2\alpha} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

بنابراین طبق نکته معادله به صورت $x^2 - \frac{9}{8}x + \frac{1}{4} = 0$ است و داریم:

$$m + n = -\frac{9}{8} + \frac{1}{4} = -\frac{7}{8}$$

نکته: در سهمی با ضابطه $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس سهمی $x = \frac{-b}{2a}$ است و عرض رأس سهمی با جای‌گذاری طول آن در ضابطه

سهمی و یا از رابطه $y = \frac{-\Delta}{4a}$ به دست می‌آید و داریم:

(الف) اگر $a > 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه‌بالاست و به‌ازای $x = \frac{-b}{2a}$ کمترین مقدار تابع درجه دوم به دست می‌آید.

(ب) اگر $a < 0$ ، آنگاه دهانه سهمی روبه‌پایین است و به‌ازای $x = \frac{-b}{2a}$ بیشترین مقدار تابع درجه دوم به دست می‌آید.

می‌دانیم پنجره در صورتی نوردهی بیشتری دارد که مساحت آن بیشتر باشد، پس ابتدا مساحت پنجره را برحسب ابعاد آن مشخص می‌کنیم:

$$S = xy + \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 \quad (\text{مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع} + \text{مساحت مستطیل})$$

فرض کنیم محیط پنجره مقدار ثابت a باشد، پس داریم:

$$a = 3x + 2y \Rightarrow y = \frac{a - 3x}{2}$$

$$\Rightarrow S = x(\frac{a - 3x}{2}) + \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 = \frac{a}{2}x - \frac{3}{2}x^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 \Rightarrow S(x) = (\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{2})x^2 + \frac{a}{2}x$$

طول نقطهٔ ماکسیمم برابر $\sqrt{3} + 6$ است، پس:

$$\frac{-\frac{a}{2}}{2(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{2})} = 6 + \sqrt{3} \Rightarrow -a = (6 + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 6) \Rightarrow a = 36 - 3 = 33$$

زیست‌شناسی

در بافت استخوانی اسفنجی، رگ‌های خونی در حفره‌ها قرار دارند و بافت اسفنجی فاقد مجرا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بافت استخوانی متراکم، رگ‌های خونی در مجرای سامانهٔ هاورس دیده می‌شوند.

(۳) در هر دو نوع بافت استخوانی، رگ‌های خونی مجاور تیغه‌های استخوانی قرار دارند.

(۴) رگ‌های خونی در بافت استخوانی اسفنجی درون حفرات قرار دارند.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

تنها مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

(الف) رشته‌های عصبی بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، پیام را به ماهیچه‌ها یا غدد ارسال می‌کنند.

(ب) الکترولیت با کاهش فعالیت یاخته‌های مغز، مدت زمان واکنش فرد به محرک‌ها را افزایش می‌دهد.

(ج) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های انعکاسی (که پیام غیرارادی می‌باشند) را نیز انتقال می‌دهد.

(د) سیناپس‌های موجود در مادهٔ خاکستری نخاع مهارکننده یا تحریک‌کننده هستند؛ بنابراین غشای یاختهٔ عصبی پس‌سیناپسی کمتر یا بیشتر از ۷۰- می‌شود.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

شکل نشان داده‌شده مربوط به مژک‌های یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی است و بلافاصله پس از خم شدن مژک‌ها، کانال‌های یونی باز شده و پتانسیل غشای یاختهٔ گیرنده تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مژک‌های یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی در بخش حلزونی گوش قرار گرفته‌اند و بخش حلزونی نیز نسبت به مفصل بین استخوان‌های چکشی و سندان در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.

(۲ و ۴) این دو گزینه دربارهٔ گیرنده‌های تعادل درست می‌باشد، نه گیرنده‌های شنوایی.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

حشرات دارای ۶ پا بوده و تمام پاهای حشره به سینه متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پردازش اطلاعات برعهدهٔ مغز می‌باشد، نه گیرنده‌ها.

(۲) این گزینه در ارتباط با گیرنده‌های مکانیکی صدا صدق نمی‌کند.

(۳) گیرنده‌های مکانیکی صدا فقط روی پاهای جلویی قرار گرفته‌اند.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف»، «ب» و «د» به استخوان محوری اشاره دارند.

(الف) استخوان‌های چکشی، سندان و رکابی در گوش میانی قرار دارند و جزو استخوان‌های محوری‌اند- استخوان‌های محوری، محور بدن را تشکیل می‌دهند و از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند؛ اگرچه بخش‌هایی از آن‌ها هم در جویدن و شنیدن و صحبت کردن نقش دارند.

(ب) در ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا مهرهٔ دوم کمر، نخاع قرار دارد و در ادامه، اعصاب محیطی قرار دارد. (مهره‌ها جزو استخوان‌های محوری هستند.)

(ج) هیچ استخوانی که در تشکیل مفصل گوی و کاسه شرکت دارد جزو استخوان‌های بخش محوری نمی‌باشد.

(د) استخوان جناغ سینه با ۲۰ عدد دنده و دو عدد استخوان ترقوه اتصال دارد و جزو استخوان‌های محوری و پهن محسوب می‌شود.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

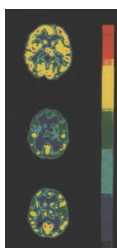
طبق متن کتاب درسی بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکترولیت بر انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده اثرگذار است.

(۲) دستگاه عصبی محیطی در مجموع ۴۳ جفت عصب مغزی و نخاعی دارد.

(۴) با توجه به شکل روبه‌رو بخش میانی و عقبی مغز پس از مصرف کوکائین به نسبت بخش‌های پیشین کمتر دچار تغییر شده است. در واقع نمی‌توان گفت کوکائین بر همهٔ بخش‌های مغز اثر کاهندهٔ یکسان می‌گذارد.



۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

اگر در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید در زیر آن تالاموس قرار دارند که طبق متن کتاب درسی پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در عقب‌اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

(۲) رابط‌ها مثل رابط پینه‌ای و سه گوش در متصل کردن دو نیمکره نقش دارند.

(۳) هیپوتالاموس است که در تنظیم دمای بدن و فشارخون نقش دارد.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

حشرات دارای طناب عصبی شکمی‌اند که بر اساس کتاب درسی در دیدن تصاویر با ما انسان‌ها متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو طناب عصبی پلاتاریا بر روی خود گره ندارند.

(۳) در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند.

(۴) طبق کتاب درسی همهٔ یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت پوششی احاطه‌کنندهٔ گیرنده‌ها با غشای پایه اتصال ندارند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

عنبیه شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کنندهٔ مردمک) و شعاعی (گشادکنندهٔ مردمک) است. انقباض ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه،

سبب گشاد شدن مردمک و افزایش نور ورودی به چشم می‌شود و تحریک گیرنده‌های نوری چشم افزایش می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) تحذب عدسی در سطح پشتی بیشتر از سطح شکمی (جلویی) آن است.

(۲) برای تشخیص بالا و پایین چشم فاصلهٔ عصب بینایی تا قرینه را در نظر می‌گیرند.

(۴) قرینه به‌شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به‌سمت بینی است و بخش باریک‌تر آن به‌سمت گوش است.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

در برخی افراد علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. در افراد نزدیک‌بین پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی

شبکیه متمرکز می‌شوند.

در پیرچشمی، با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

برای ایجاد پیام تحریکی، لازم است که درچه‌های سدیمی در گیرنده باز شود. گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌ها و گیرنده‌های شنوایی

جیرجیرک (که در پاهای جلویی و چسبیده به پرده صماخ قرار دارد)، هردو با ارتعاش تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخی از گیرنده‌ها اصلاً سلول نیستند؛ بلکه بخشی از سلول هستند و برای آن‌ها نورون پیش و پس‌سیناپسی تعریف شده نمی‌باشد؛ مانند

گیرنده‌های درد.

(۲) گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌ها و گیرنده‌های حس تعادل در گوش داخلی انسان هردو درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند.

(۴) سلول‌های پشتیبان در خط جانبی ماهی‌ها، بزرگ‌تر از سلول‌های گیرنده هستند. گیرنده‌های حس چشایی نیز توسط یاخته‌های پشتیبان

احاطه شده‌اند.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

با توجه به شکل صورت سؤال، همهٔ موارد طی هدایت پیام ممکن است به‌جز گزینه ۱؛ زیرا اگر کانال دریچه‌دار سدیمی در نقطهٔ ۱ باز باشد

حتماً کانال دریچه‌دار پتاسیمی در نقطهٔ ۲ بسته خواهد بود، زیرا هدایت پیام از سمت نقطه (۱) به (۲) است.

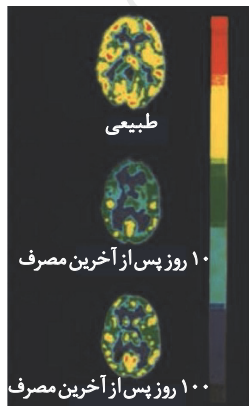
۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

همان‌طور که در شکل زیر کتاب درسی نشان شده است، مصرف مواد مخدر باعث کاهش میزان مصرف

گلوکز مغز می‌شود، اما این کاهش غیرقابل‌بهبود نیست و پس از ترک مواد مخدر به مرور زمان فعالیت

مغز و مصرف انرژی در بعضی قسمت‌های آن افزایش پیدا می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و

سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوبارهٔ آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد

احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است،

مادهٔ اعتیادآور بیشتری مصرف کند.

(۳) حتی مصرف کمترین میزان الکل بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن

ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.

(۴) اعتیاد وابستگی به مصرف یک ماده، با انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به‌وجود می‌آورد. همچنین

مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۱ زیست‌شناسی ۲

هیدر فاقد طناب عصبی است. تمام جانوران دارای تنفس یاخته‌ای جهت تأمین ATP هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) هیدر فاقد مغز و طناب عصبی است و در سطح شکمی خود گره عصبی نیز ندارد.

۲) حشرات فاقد طناب عصبی پشتی هستند و دارای لوله گوارشی می‌باشند.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

طبق شکل کتاب، در مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه، محل خروج عصب بینایی و لکه زرد در یک راستا قرار دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) چشم دارای ۳ لایه خارجی، میانی و داخلی است که لایه خارجی شامل صلبیه و قرنیه می‌باشد و لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است، لذا قرنیه و عنبیه به ترتیب بخش‌هایی از لایه خارجی و میانی چشم هستند.

۴) زلالیه، فاقد یاخته است و بافت محسوب نمی‌شود.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

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

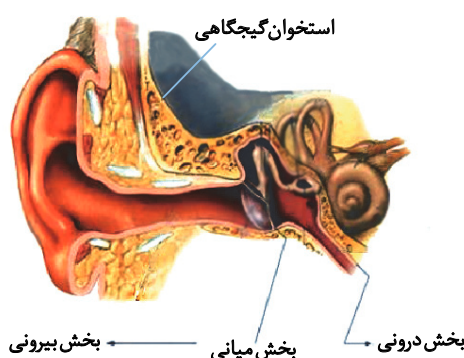
بررسی موارد:

الف) مطابق شکل روبه‌رو از کتاب درسی، اتصال استخوان چکشی با استخوان جمجمه در دو محل قابل مشاهده است.

ب) با توجه به شکل کتاب درسی، بخش حلزونی در موقعیت پایین‌تری نسبت به دریچه بیضی واقع شده است.

ج) شیبور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود، پس فشار هوای درون شیبور استاش می‌تواند با فشار هوای مجرای شنوایی یکسان باشد.

د) قسمتی از شاخه‌های عصب گوش، از بخش حلزونی و قسمتی، از بخش دهلیزی خارج شده و به‌سوی مغز می‌روند.



۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

روی هریک از باهای جلویی جبرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طول مژک‌های یاخته‌های مژک دار خط جانبی، یکسان نبوده و اندازه‌های متفاوت دارند.

۲) در هر موی حسی روی پای مگس، تعدادی رشته عصبی قرار دارد (حداقل ۴ عدد). مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.

۴) در حشرات، هر واحد بینایی چشم مرکب، از یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری تشکیل شده است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

مهره‌ها و استخوان نیم‌لگن هر دو می‌توانند دارای مفصل متحرک باشند که در مفصل متحرک علاوه بر کپسول مفصلی، رباط و زردپی نیز به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کند.

رباط و زردپی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در استخوان نیم‌لگن، طناب عصبی وجود ندارد و در مهره‌ها طناب عصبی وجود دارد.

۳) مهره‌ها می‌توانند به استخوان پهن دنده‌ها اتصال داشته باشند. دنده‌ها از شش‌ها محافظت می‌کنند.

۴) استخوان نیم‌لگن با استخوان ران، دارای مفصل گوی و کاسه‌اند.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

دقت کنید که توضیح داده‌شده مربوط به فرایند سازش‌پذیری گیرنده‌های بدن می‌باشد، در صورتی که گیرنده درد سازش‌پذیر نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده فشار در پوست انسان، انتهای دارینه (دندریت) یک نورون حسی می‌باشد که توسط پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر، از نوع بافت پیوندی احاطه شده است.

۲) گیرنده‌های حس وضعیت که نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند، مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن، هم در حالت سکون و هم در حالت حرکت، آگاه می‌کنند.

۴) گیرنده‌های دمای در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست قرار دارند.

گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک در بدن انسان شامل گیرنده‌های شنوایی و تعادل گوش می‌باشند که مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با پوشش ژلاتینی موجود در بخش حلزونی گوش هستند؛ از طرفی نیز مغز میانی در پردازش اطلاعات شنوایی (همچنین بینایی و حرکت) نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور، که برای فعالیت گیرنده‌های بینایی شبکیه چشم انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد، لازم است، اما دقت کنید که مغز میانی در پردازش اطلاعات بینایی نقش دارد و نه پل مغزی!

(۳) هیپوتالاموس در تنظیم گرسنگی بدن نقش دارد و به همین علت می‌توان گفت که نقشی در پردازش اطلاعات دریافت‌شده از گیرنده‌های چشایی موجود در جوانه‌های چشایی دهان و زبان دارد؛ اما دقت کنید که مزه اوامی مربوط به آمینو اسید گلوتامات است و نه گلوتامین!

(۴) گیرنده‌های موجود در قاعده مجاری نیم دایره‌ای گوش (که در سه جهت فضا عمود بر هم می‌باشند)، همان گیرنده‌های دهلیزی (تعادلی) گوش می‌باشند که پل مغزی در پردازش اطلاعات آن‌ها نقشی ندارد.

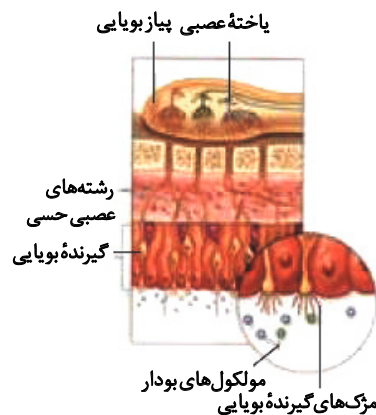
طبق شکل روبه‌رو، آکسون گیرنده‌های بویایی در انسان، از استخوان کف جمجمه می‌گذرند تا خود را به پیازهای بویایی برسانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محل مفصل ثابت جمجمه، اصلاً غضروفی دیده نمی‌شود!

(۲) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، لوب بینایی آن می‌باشد که پیام‌های بینایی را از چشمان ماهی دریافت و پردازش می‌کند، ولی در تعادل آن نقشی ندارد. (تعادل آن برعهده مخچه می‌باشد)

(۳) دقت کنید که ایجاد تصویر موزاییکی، از وظایف مغز مگس می‌باشد و نه گیرنده‌های بینایی آن.



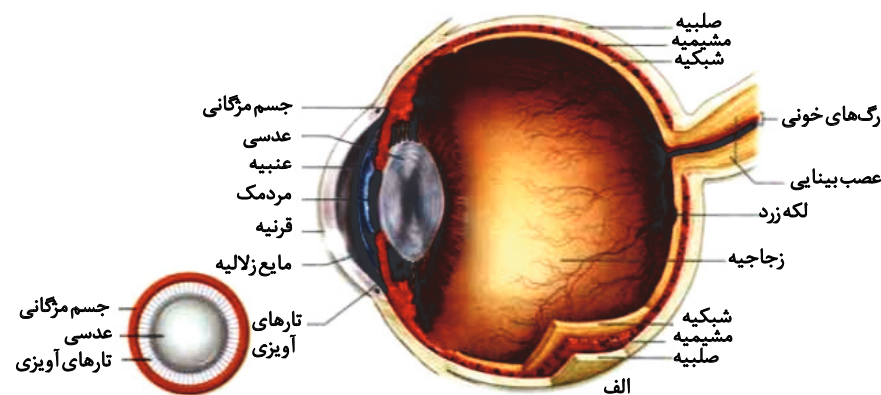
در عقب تالاموس‌ها بطن سوم و در لبه پایین این بطن، اپی‌فیز را می‌توان مشاهده کرد که در جلوی برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نمای پشتی، رابط سه گوش زیر رابط پینه‌ای قرار می‌گیرد.

(۲) کاملاً برعکس! دیده می‌شوند.

(۳) تالاموس‌ها با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

جمله صورت سؤال صحیح است (مثل درک حس چشایی به کمک حس بویایی)؛ در گزینه ۳ نیز منظور از گیرنده سازش ناپذیر، گیرنده درد می‌باشد که در پوست و دیواره برخی سرخرگ‌های بدن وجود دارد.



الف) بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا

ب) عدسی چشم از روبه‌رو

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دوربینی از بیماری‌های چشم می‌باشد که در اثر کوچک شدن کره چشم ایجاد می‌شود؛ برای حل این مشکل، می‌توان از عدسی همگرا (مشابه عدسی چشم) استفاده کرد.

(۲) طبق شکل بالا، در هر چشم انسان، لکه زرد (ناحیه‌ای از چشم که در دقت و تیزی نقش دارد) از نقطه کور، به گوش نزدیک‌تر می‌باشد.

(۴) دو طناب عصبی، مغز و رشته‌های میان این دو طناب، بخش مرکزی دستگاه عصبی پلاناریا را تشکیل می‌دهند.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲

بررسی موارد:

الف) در عقب تالاموس‌ها بطن سوم قرار دارد و در لبه پایینی این بطن، اپی‌فیز دیده می‌شود؛ اما دقت کنید که برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز جای دارند و نه پایین آن!
 ب) بخشی از شبکه چشم انسان که در امتداد محور نوری چشم قرار دارد، لکه زرد نام دارد، در صورتی که محل خروج عصب بینایی از چشم، نقطه کور می‌باشد.
 ج) استخوان‌های جناغ، جمجمه، دنده‌ها و ستون مهره جزو بخش محوری و باقی استخوان‌ها جزو بخش جانبی اسکلت بدن محسوب می‌شوند.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فصل ۲ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف»، «ج» و «د» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) مصرف طولانی مدت الکل، علاوه بر ایجاد مشکلات کبدی و سکتة قلبی، باعث ریفلاکس‌های دائمی در معده و ورود اسید معده به مری می‌گردد. که در طولانی‌مدت می‌تواند باعث آسیب مخاط مری گردد، زیرا لایه مخاطی مری به‌اندازه معده مقاوم نیست.
 ب) دقت کنید که در انعکاس عقب کشیدن دست، نوروں عضله سه‌سر بازو برخلاف دوسر آن، مهار می‌شود، اما هردو تغییر پتانسیل می‌دهند.
 ج) اگر قرنیه یا عدسی چشم کاملاً کروی و صاف نباشد، بیماری آستیگماتیسم ایجاد می‌شود.
 د) هردو نوروں ذکر شده، دارای آکسونی بلندتر از دندریتشان می‌باشند.

“ فیزیک ”

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q - \frac{4}{10}q|}{|q|} \times \left(\frac{r}{\frac{2}{3}r}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 0.6 \times \frac{9}{4} = 1.35$$

$$\frac{E_2 - E_1}{E_1} \times 100 = \frac{1.35E_1 - E_1}{E_1} \times 100 = 35\%$$

پس E_2 به‌اندازه ۳۵ درصد بیشتر از E_1 است.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0} = \frac{(2 \times 10^{-3})\vec{i} + (8 \times 10^{-3})\vec{j}}{2 \times 10^{-9}} = 1.0^6 \vec{i} + 4 \times 10^6 \vec{j}$$

چون بار q منفی است، میدان آن در محل بار q_0 به سمت راست یعنی در جهت مثبت محور x خواهد بود؛ پس:

$$\vec{E}_q = k \frac{|q|}{r^2} \vec{i} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} \vec{i} = +2 \times 10^6 \vec{i} = 0.2 \times 10^6 \vec{i}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_q + \vec{E}_{\text{میلۀ}} \Rightarrow 1.0^6 \vec{i} + 4 \times 10^6 \vec{j} = 0.2 \times 10^6 \vec{i} + \vec{E}_{\text{میلۀ}} \Rightarrow \vec{E}_{\text{میلۀ}} = 0.8 \times 10^6 \vec{i} + 4 \times 10^6 \vec{j}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * فیزیک ۲ (فصل ۱)

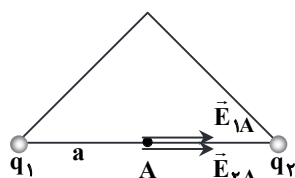
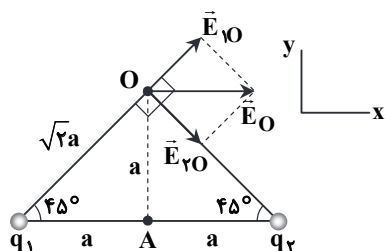
با توجه به اینکه میدان برایند در نقطه O افقی و به سمت راست است، \vec{E}_1 و \vec{E}_2 باید هم‌اندازه و در جهت‌هایی مطابق شکل باشند؛ بنابراین $q_1 > 0$ ، $q_2 < 0$ و $q_1 = -q_2$ است.

$$E_O = \sqrt{E_{1O}^2 + E_{2O}^2} \Rightarrow 4 \times 10^5 = \sqrt{2} E_{1O} \Rightarrow E_{1O} = E_{2O} = 2\sqrt{2} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

جهت میدان‌های دو بار در نقطه A به صورت شکل روبه‌رو است و داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_{1A}}{E_{1O}} = \frac{(\sqrt{2}a)^2}{a^2} = 2 \Rightarrow E_{1A} = E_{2A} = 4\sqrt{2} \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_A = E_{1A} + E_{2A} = 8\sqrt{2} \times 10^5 \frac{N}{C}$$



با توجه به علامت بارها، میدان هر دو در نقطه A به سمت راست است و داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{(0.1)^2} = 9 \times 10^{11} |q_1|$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2|}{(0.3)^2} \xrightarrow{|q_2|=2|q_1|} E_2 = 2 \times 10^{11} |q_1|$$

$$\Rightarrow E_A = E_1 + E_2 = 11 \times 10^{11} |q_1|$$

$$E_A = 4/4 \times 10^3 \Rightarrow 11 \times 10^{11} |q_1| = 4/4 \times 10^3 \Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-9} C = 4 nC$$

$$\Rightarrow q_1 = +4 nC, q_2 = -8 nC$$

اکنون راحت تر است که با توجه به گزینه ها پاسخ را پیدا کنیم، ولی در ادامه حل تشریحی سؤال را می بینید.
اگر x نانوکولن از بار q_1 برداشته و به q_2 اضافه کنیم، مقدار جدید بار هریک از آنها برابر خواهد بود با (توجه کنید که با توجه به گزینه ها $x \leq 4$ است):

$$\begin{cases} q'_1 = q_1 - x = (4 - x) nC \xrightarrow{x \leq 4} |q'_1| = (4 - x) \times 10^{-9} C \\ q'_2 = q_2 + x = (-8 + x) nC \xrightarrow{x \leq 4} |q'_2| = (8 - x) \times 10^{-9} C \end{cases}$$

بزرگی و جهت میدان هریک از بارها را مجدداً در نقطه A تعیین می کنیم:

$$E'_1 = k \frac{|q'_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(4 - x) \times 10^{-9}}{(0.1)^2} = 90(4 - x)$$

$$E'_2 = k \frac{|q'_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(8 - x) \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 10(8 - x)$$

$$E'_A = E'_1 + E'_2 \Rightarrow 3/4 \times 10^3 = 90(4 - x) + 10(8 - x) \Rightarrow 3/4 = 3/6 - 0/9x + 0/8 - 0/1x \Rightarrow x = 1 nC$$

تذکر: چنانچه سؤال را برای حالت های $4 < x < 8$ و $x \geq 8$ حل کنیم، با توجه به شرایط سؤال جواب قابل قبولی به دست نمی آید.

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E < 0} W_E > 0$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta U_E < 0, q < 0} \Delta V > 0 \Rightarrow V_2 > V_1$$

چون تنها نیروی مؤثر وارد بر بار نیروی الکتریکی بوده و بار از حال سکون رها شده است، جابه جایی آن در راستای نیروی الکتریکی و در جهتی خواهد بود که انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش یابد.

$$\Delta U_E = -|q|Ed\cos\theta \xrightarrow{\theta=0^\circ} \Delta U_E = -2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 0.4 \times 1 = -0.16 J$$

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، تغییرات انرژی جنبشی بار برابر کار کل انجام شده روی آن است. در اینجا چون تنها نیروی الکتریکی روی بار کار انجام می دهد، کار کل برابر کار نیروی الکتریکی است؛ بنابراین:

$$W_t = W_E = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_E = -\Delta U_E} -\Delta U_E = K_2 - 0 \Rightarrow K_2 = 0.16 J$$

در مسیر BC، میدان و در نتیجه نیرو بر جابه جایی عمود است، پس تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه جایی صفر خواهد بود. در قسمت AB بار ۶۰ cm در جهت میدان و در قسمت CD بار ۴۰ cm در خلاف جهت میدان جابه جا شده است که می توان در کل، جابه جایی بار را $d' = 20 cm$ در جهت میدان در نظر گرفت. از طرفی نیروی وارد بر بار منفی همواره در خلاف جهت میدان است؛ بنابراین:

$$\Delta U_E = -|q|Ed'\cos\theta$$

$$\xrightarrow{\theta=180^\circ} \Delta U_E = -3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^4 \times 0.2 \times (-1) = +24 \times 10^{-3} J = +24 mJ$$

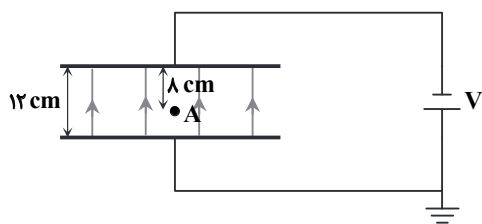
با حرکت در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می یابد، پس $V_A > V_B$ و داریم:

$$|\Delta V| = Ed = 5 \times 10^5 \times 0.2 = 10^5 V$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

نیروی وارد بر بار مثبت در جهت میدان است و چون پروتون در خلاف جهت میدان پرتاب شده، از A تا B تندی آن کاهش می‌یابد. از طرفی تراکم خطوط میدان نشان‌دهنده بزرگی میدان و در نتیجه بزرگی نیروی الکتریکی است. بدین ترتیب در شکل (۲) تندی پروتون بیشتر کاهش می‌یابد و در شکل (۳) کمترین کاهش را دارد. ($v_{B,3} > v_{B,2} > v_{B,1}$)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)



پتانسیل الکتریکی صفحه پایینی که به پایانه مثبت باتری متصل شده بیشتر از صفحه بالایی است. از طرفی پتانسیل صفحه پایینی به دلیل اینکه به زمین متصل شده برابر صفر خواهد بود. چون میدان الکتریکی بین دو صفحه (دور از لبه‌ها) را می‌توان یکنواخت در نظر گرفت، داریم:

$$|\Delta V| = |V_+ - V_-| = Ed \Rightarrow -(-8) = E \times 0.04 \Rightarrow E = 200 \frac{N}{C}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$\Delta U_E = q\Delta V = (-1/5 \times 10^{-9}) \times (3000 - 8000) = +7/5 \times 10^{-6} \text{ J}$$

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی ذره برابر تغییرات انرژی جنبشی آن است. در اینجا، تنها نیروی الکتریکی به ذره وارد می‌شود که کار آن قرینه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی است.

$$W_t = W_E = \Delta K \Rightarrow -\Delta U_E = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow -7/5 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times (v_B^2 - 2^2)$$

$$\Rightarrow -0.75 = v_B^2 - 2^2 \Rightarrow v_B^2 = 3/25 = 0.12 \times 13 \Rightarrow v_B = 0.5\sqrt{13} = \frac{\sqrt{13}}{2} \text{ m/s}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۲ (فصل ۱)

بار اضافی داده‌شده به رسانا به سطح خارجی آن می‌رود و به گونه‌ای پخش می‌شود که میدان الکتریکی درون رسانا صفر باشد. همچنین تراکم بار در نقاط نوک تیز سطح رسانا بیشتر از سایر نقاط است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

ظرفیت خازن به بار و اختلاف پتانسیل دو سر آن بستگی ندارد. از طرفی با توجه به رابطه $Q = CV$ ، با افزایش اختلاف پتانسیل، بار خازن نیز زیاد می‌شود ($\Delta Q = +3 \mu C$).

$$\Delta Q = C(V_2 - V_1) \Rightarrow C = \frac{3 \mu C}{0.25 \times 24 V} = 5 \mu F$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{3/5 \times 9 \times 10^{-12} \times 0.2 \times 0.2}{126 \times 10^{-4}} = 10^{-10} \text{ F} \quad Q = CV = 10^{-10} \times 10 = 10^{-9} \text{ C} = 1000 \text{ pC}$$

بار روی صفحه مثبت خازن $+Q$ و بار روی صفحه منفی آن $-Q$ است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۲ (فصل ۱)

ظرفیت خازن بعد از تغییر فاصله بین صفحات آن برابر است با:

$$C_2 = \frac{Q_2}{V_2} = \frac{16 \mu C}{20 V} = 8 \mu F \quad C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{8}{4} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_1 = 2d_2$$

$$d_1 - d_2 = 2 \text{ mm} \Rightarrow d_1 - \frac{d_1}{2} = 2 \Rightarrow d_1 = 4 \text{ mm}$$

پس فاصله بین صفحات کاهش یافته است و داریم:

شیمه

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارات‌های «پ» و «ت» درست هستند.

(پ) عنصرهای B و E به ترتیب وانادیم (${}^{23}\text{V}$) و کروم (${}^{24}\text{Cr}$) هستند که هر دو دارای کاتیون‌های X^{3+} و X^{2+} می‌باشند.

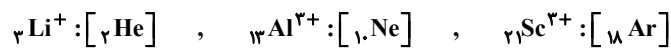
(ت) عدد اتمی عنصر D برابر با ۲۶ است. از طرفی عدد اتمی گاز نجیب دوره سوم (آرگون) برابر با ۱۸ است.

$$26 - 18 = 8$$

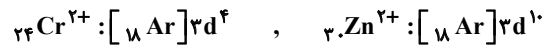
بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) نماد شیمیایی عنصر B یعنی وانادیم (${}^{23}\text{V}$) برخلاف بقیه عناصرها، تک‌حرفی است.

(ب) علاوه بر عنصرهای G و E، در اولین عنصر دوره چهارم (${}^{19}\text{K}$) نیز زیرلایه $4s^1$ وجود دارد.



یون Li^+ به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسد، اما هشت تایی نیست.



فلزهای دسته‌های s و p جدول را فلز اصلی و عنصرهای دسته d را فلزهای واسطه می‌گویند؛ بنابراین دومین فلز اصلی جدول، اولین عنصر گروه دوم (Be) است. از طرفی عدد اتمی فلزهای واسطه از ۲۱ شروع می‌شود؛ در نتیجه عدد اتمی سومین فلز واسطه، ۲۳ است.

$$23 - 4 = 19$$

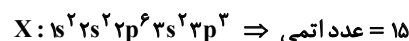
عدد اتمی سومین فلز قلیایی جدول (K) ۱۹ هم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جدول دوره‌ای، ۱۴ عنصر دسته s وجود دارد.

(۳) گنجایش الکترونی لایه سوم ($n=3$)، ۱۸ است.

(۴) نهمین عنصر دسته p، دارای ۹ الکترون در زیرلایه‌های p است:



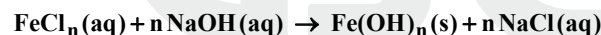
عبارت‌های اول، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: ساخت برگه و رشته سیم‌های بسیار نازک از طلا به راحتی امکان پذیر است.

عبارت چهارم: طلا با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.

فرمول کلرید آهن را FeCl_n در نظر می‌گیریم.



$$56.0 \text{ g NaOH}(\text{aq}) \times \frac{2 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g NaOH}(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_n}{n \text{ mol NaOH}} = 0.14 \text{ mol FeCl}_n \Rightarrow n = 2$$

رسوب تولیدشده، $\text{Fe}(\text{OH})_2$ است که به رنگ سبز می‌باشد.

با توجه به معادله واکنش، به ازای مصرف ۰/۱۴ مول FeCl_2 ، ۰/۲۸ مول NaCl تولید می‌شود.

$$0.28 \text{ mol NaCl} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 16.38 \text{ g NaCl}$$

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

عبارت دوم: جرم مولی روی، ۶۵ و جرم مولی مس، ۶۴ گرم بر مول است، به ازای مصرف ۱ مول روی و تولید یک مول مس، ۶۵ گرم از جرم تیغه کم می‌شود، اما ۶۴ گرم مس بر آن رسوب می‌کند؛ بنابراین اگر تمام مس هم بر روی تیغه رسوب کند، تیغه با کاهش جرم (۱ گرم به ازای مصرف ۱ مول از واکنش دهنده‌ها) مواجه خواهد شد.

واکنش پذیری X از Y بیشتر است؛ بنابراین X می‌تواند با ترکیب‌های Y واکنش دهد.

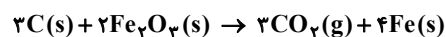
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش پذیری فلز روی (Zn) از واکنش پذیری پرمصرف‌ترین فلز در جهان یعنی آهن (Fe) بیشتر است.

(۲) واکنش پذیری فلز نقره از مس کمتر است.

(۳) واکنش پذیری مس از آهن کمتر است و نمی‌تواند برای استخراج آهن به کار رود.

واکنش پذیری کربن از سدیم کمتر و از آهن بیشتر است؛ بنابراین کربن فقط با Fe_2O_3 واکنش می‌دهد.



$$1/5 \text{ L CO}_2 \times \frac{1/1 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 4 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{Na}_2\text{O} = 22 - 4 = 18 \text{ g}$$

$$\frac{4}{18} = \frac{1}{9}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

$$\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص} = 0.8 \text{ mol} \times \frac{160 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 128 \text{ g}$$

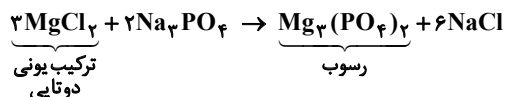
$$\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص} = 250 - 128 = 122 \text{ g}$$

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{122}{250} \times 100 = 48.8\%$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



راه حل اول:

$$\frac{5}{24} \text{ g Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}_3(\text{PO}_4)_2}{262 \text{ g Mg}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{3 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Mg}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{95 \text{ g MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{100 \text{ g MgCl}_2 \text{ ناخالص}}{60 \text{ g MgCl}_2 \text{ خالص}} = 9.5 \text{ g MgCl}_2 \text{ ناخالص}$$

راه حل دوم:

$$\frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} \Rightarrow \frac{5/24}{1 \times 262} = \frac{x \times 60}{100 \times 3 \times 95} \Rightarrow x = 9.5 \text{ g}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

$$4/48 \text{ L HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22/4 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 8 \text{ g CuO خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{8}{20} \times 100 = 40\%$$

برای محاسبه تعداد یون Cl^- تولیدشده، می توان از جرم CuO خالص و یا حجم HCl استفاده کرد.

$$8 \text{ g CuO} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{80 \text{ g CuO}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CuCl}_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 1/20.4 \times 10^{23} \text{ Cl}^-$$

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۸۴ گرم جامد باقی مانده، شامل ناخالصی و KNO_3 تولیدشده است. طبق قانون پایستگی جرم، تفاوت جرم مخلوط اولیه و نهایی با جرم گاز تولیدشده برابر است.

$$\text{جرم گاز O}_2 = 200 - 184 = 16 \text{ g}$$

$$2\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$$

$$16 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 101 \text{ g KNO}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{101}{200} \times 100 = 50.5\%$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: در واکنش ترمیت، از آهن مذاب تولیدی برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.

عبارت سوم: از آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می شود.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴

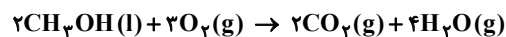
$$0.5 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{2 \text{ mol NO}}{8 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{50 \text{ g NO عملی}}{100 \text{ g NO نظری}} = \frac{3}{16} \text{ g NO}$$

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۲ (فصل ۱)

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

$$20 \text{ g A} \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol A}}{40 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol D}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{50}{100} \times \frac{3 \text{ mol Z}}{2 \text{ mol D}} = 0.75 \text{ mol Z} \Rightarrow x = 20$$

درصد خلوص A بازده واکنش (I)



راه حل اول:

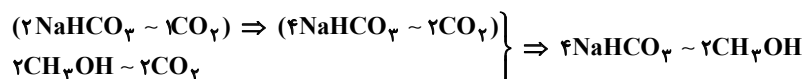
تعداد مول های CO_2 تولید شده در دو واکنش با هم برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$200\text{g NaHCO}_3 \times \frac{1\text{mol NaHCO}_3}{84\text{g NaHCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{2\text{mol NaHCO}_3} \times \frac{x}{100} = \frac{x}{84}\text{mol CO}_2$$

$$32\text{g CH}_3\text{OH} \times \frac{1\text{mol CH}_3\text{OH}}{32\text{g CH}_3\text{OH}} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{2\text{mol CH}_3\text{OH}} = 0.5\text{mol CO}_2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{84} = 0.5 \Rightarrow x = 42$$

راه حل دوم:

معادله اول را در ۲ ضرب می کنیم تا ضریب CO_2 در هر دو معادله یکسان شود:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم خالص}}{100} = \frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} \Rightarrow \frac{200 \times \frac{x}{100}}{4 \times 84} = \frac{32 \times \frac{50}{100}}{2 \times 32} \Rightarrow x = 42$$

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) برای روی و نیکل این روش صرفه اقتصادی ندارد.

(۲) با باز یافت فلزها، گونه های زیستی کمتری از بین می روند.

(۴) آهنک بازگشت فلزها به طبیعت، کندتر از آهنک مصرف و استخراج آنها است.

عبارت های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

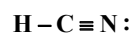
(الف) هیدروکربن ها در ساختار خود تنها اتم های H و C دارند.

(ب) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام صرف تولید مواد پتروشیمیایی می شود.

عبارت های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

عبارت اول: هیدروژن سیانید در ساختار خود، یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه دارد.



عبارت سوم: در کربن مونوکسید، کربن فقط یک پیوند سه گانه تشکیل داده است.

در طبیعت از کربن یون تک اتمی C^{4-} وجود ندارد.