



مثل کنکورترین آزمون آزمایشی

دفترچه سوالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه آرای، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سوالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.



مرحله ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

- ۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحله کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟
 - (۱) عدم تجزیه ماده وراثتی
 - (۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
 - (۳) عدم استفاده از گریزان (سانتریفیوژ)
 - (۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز
- ۲- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدی انسان صادق نیست؟
 - (۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
 - (۲) پس از قرارگرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
 - (۳) با اثر بر یک نوع پیش‌ماده خاص، قادر به تولید چند نوع فرآورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
 - (۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجه تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.
- ۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «فقط یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی دنا که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند،»
 - (۱) مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند
 - (۲) در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد
 - (۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
 - (۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسیارازی خود است
- ۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای در یاخته‌های مورو، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند.)
 - (۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.
 - (۲) همانندسازی را در جهت بیشتری انجام می‌دهد.
 - (۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.
 - (۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.
- ۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟
 - (۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زنده بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
 - (۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده ماندن موش بود.
 - (۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
 - (۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون پی‌بردن به ماهیت ماده ژنتیک، نحوه انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.
- ۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار «عامل اصلی انتقال صفات وراثتی» حضور دارند، نادرست است؟
 - (۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است، «فوسفودیستر» نام دارد.
 - (۲) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است، «فوسفودیستر» نام دارد.

Green Page

- سؤال‌هایی که با توجه به تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی و سؤال‌های امتحان‌های نهایی برگزار شده، تو آزمون خیلی سبز براتون شبیه‌سازی شدن، البته سؤال‌های خاص امتحان نهایی؛ همون سؤال‌هایی که تضمین می‌کنه ۲۰ بگیری
- (سبک و نوع نگارش سؤال‌ها مشابهت دقیق با امتحان‌های نهایی دارن)
- تقریباً تو هر آزمون، برای هر درس ۲ یا ۳ تا سؤال شبیه‌ساز نهایی (Green Page) داریم.
- رنگ زمینه صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها سبزرنگه به همین دلیل معروفن به (Green page)

فیزیک ۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۸ / ۷۶ (۲)
۸۷ / ۶ (۴)
۵ / ۲۶ (۱)
۵۲ / ۶ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

تبدیل یکای زنجیره‌ای: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. برای نمونه، برای این که ببینیم ۲۰ in معادل چند cm است، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) ابتدا تساوی بین دو یکا را می‌نویسیم، تا کسر تبدیل مناسب به دست آید:

$$1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} = 1 \quad \text{یا} \quad \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

ب) سپس به کمک کسر تبدیل مناسب، تبدیل یکای زنجیره‌ای را می‌نویسیم:

$$20 \text{ in} = 20 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 50.8 \text{ cm}$$

از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$1 \text{ میکروقرن} = 1 \text{ میکروقرن} \times \frac{10^{-6} \text{ قرن}}{1 \text{ میکروقرن}} \times \frac{100 \text{ سال}}{1 \text{ قرن}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} = 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 = 52.56 \text{ دقیقه} \approx 52.6 \text{ دقیقه}$$

الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

کتاب درسی

(فیزیک (۱) - تمرین ۶ پایان فصل صفحه ۱۹ کتاب درسی)

پایین صفحه پاسخنامه این سؤال‌ها، سؤال اصلی که تو امتحان نهایی اومده (یا تمرین و مثال کتاب) با ذکر آدرسش نوشته شده.

Red Page

- برای این که با سبک سؤال‌های کنکور خیلی دقیق آشنا بشین؛ خیلی سبز تو هر آزمون برای هر درس ۲ یا ۳ تا از سؤال‌های کنکور رو شبیه‌سازی می‌کنه.
- همیشه سعی میشه که این مدل شبیه‌سازی‌ها از بین (سؤال‌های کنکور) که معمولاً تکرار میشن انجام بشه
- توی پاسخنامه صفحه مربوط به پاسخ این سؤال‌ها رنگ زمینه قرمز داره به خاطر همین بهش می‌گیم (Red page)
- اگه دقت کنید می‌بینید که سبک و مدل این سؤال‌های شبیه‌سازی شده دقیقاً مثل همون سؤال کنکوره



فیزیک

۴۵ معادله سرعت-زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^2 - 4t + 5$ است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای که سرعت آن به $\vec{v} = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ می‌رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

$4\vec{i}$ (۱)
 $2\vec{i}$ (۳)
 $-4\vec{i}$ (۲)
 $-2\vec{i}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

Hint سرعت در مبدأ زمان (v_0) و لحظه t_1 که بردار سرعت در آن لحظه برابر $\vec{v}_1 = (1 \text{ m/s})\vec{i}$ است را به دست آورید و سپس از رابطه $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ خواسته سؤال را حساب کنید.

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می‌آید:

($\vec{v}$): بردار سرعت متحرک (m/s)
 t : زمان (s)

گام اول: سرعت متحرک در مبدأ زمان را به دست می‌آوریم:

$$v_0 = (0)^2 - 4(0) + 5 = 5 \text{ m/s}$$

گام دوم: اکنون لحظه‌ای را که سرعت متحرک 1 m/s است، محاسبه می‌کنیم:

$$v = t^2 - 4t + 5 = 1 \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = 0 \Rightarrow (t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

گام سوم: بردار شتاب متوسط متحرک را در بازه زمانی ۰ تا ۲ ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{2s} - \vec{v}_0}{2 - 0} = \frac{(1-5)\vec{i}}{2} = (-2 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کنکور

معادله سرعت-زمان متحرکی در SI به صورت $v = 2t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

18 (۱)
 12 (۲)
 8 (۳)
 4 (۴)

(سؤال ۴۸ کنکور ریاضی ۱۳۰۴ - نوبت اول)

سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درشش شبیه‌سازی شده رو می‌تونن پایین صفحه پاسخنامه ببینید.

Purple Page

- مرسومه که هر سال سؤال‌های یکی دو تا درس تو کنکور سراسری سخت‌تر (یا خاص‌تر) طراحی میشن
- مثلاً کنکور سال ۱۴۰۴ تو رشته ریاضی و تجربی درس‌های ریاضی و شیمی اینجوری بودن و برای رشته انسانی این اتفاق برای علوم و فنون و فلسفه (کمی هم جغرافیا) افتاده بود.
- خیلی سبز این مدل سؤال‌های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه‌سازی می‌کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال‌ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس‌ها نیست و فقط برای درس‌هایی که سؤال خاص‌تر (یا سخت‌تر) تو کنکور همون سال داشتن از این مدل شبیه‌سازی‌ها داریم.

مشابه کنکور ۱۴۰۴

ریاضی

۱۱۴ تابع f ثابت و تابع g همانی است. اگر $6x = 2f(2x-1) + 3g(2x+1)$ باشد، حاصل $(\frac{g}{f})(3)$ کدام است؟

تابع $g(x) = x$ است.

$-\frac{1}{2}$ (۲)
 -2 (۴)

$\frac{1}{2}$ (۱)
 2 (۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ضابطه تابع f را $f(x) = c$ و ضابطه تابع g را $g(x) = x$ در نظر می‌گیریم. حالا طبق رابطه مفروض داریم:

$$2c + 3(2x+1) = 6x \Rightarrow 6x + 2c + 3 = 6x$$

برای این که تساوی بالا همواره برقرار باشد، لازم است $2c + 3$ برابر صفر باشد:

$$c = -\frac{3}{2}$$

گام دوم: یعنی $f(x) = -\frac{3}{2}$ است و داریم:

$$(\frac{g}{f})(3) = \frac{g(3)}{f(3)} = \frac{3}{-\frac{3}{2}} = -2$$

اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت بوده و $g(3x) + 2f(3+x) = 3 + 2x$ باشد، مقدار $\frac{f(-1)}{g(4)}$ کدام است؟

(سؤال ۱۱۶ کنکور تهرانی ۱۳۰۴ - نوبت دوم)

$\frac{1}{3}$ (۲)
 $-\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۱)
 $-\frac{1}{4}$ (۳)

سؤال اصلی کنکور که این سؤال با توجه به اون شبیه‌سازی شده هم پایین صفحه پاسخنامه سؤال آورده شده که بتونی بلافاصله بعد از حل کردنش سؤال اصلی کنکور رو هم ببینی و این مدل سؤال خاص رو دقیقاً به ذهن بسپری.

پاسخنامه‌ای برای تکمیل یادگیری

- پاسخنامه خیلی سبز فقط یک پاسخنامه معمولی نیست، بلکه به مسیره؛ به مسیر فکر شده و مرحله به مرحله برای تکمیل یادگیری.
- هر سؤال و پاسخ رو تو به صفحه میاریم که دسترسی به هر سؤال راحت‌تر باشه.

گاهی وقت‌ها دلیل اینکه نتونستی به جواب برسی اینه که صورت سؤال رو خوب متوجه نشدی، **تعبیر سؤال** (که دقیقاً رو قسمت خاص فهم سؤال نوشته می‌شه) به فهم دقیق سؤال کمک می‌کنه.

صورت سؤال رو دوباره اینجا میاره که حین بررسی پاسخنامه صورت سؤال هم دم دست باشه.

زیست‌شناسی

۱۶ شکل زیر، ترسیمی ساده مربوط به یکی از انواع الگوهای پیشنهادی برای همانندسازی دنا است. کد به این شکل، درست بیان شده است؟ (فرض کنید تمام نوکلئوتیدهای دنا A معمولی هستند، در فرآیند برای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)

(۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطه فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز محتمل است.

(۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشته الگو محتمل نیست.

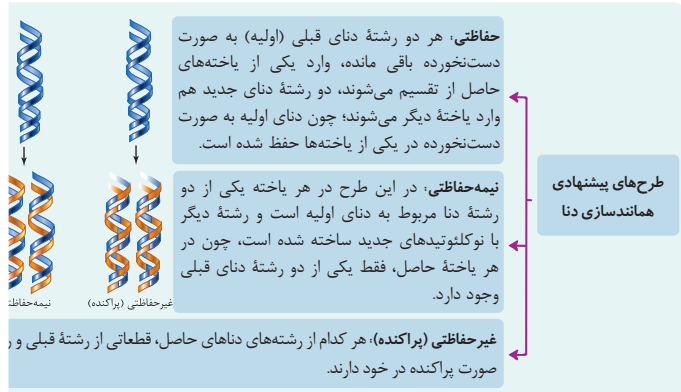
(۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنا B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانه لوله محتمل است.

(۴) در پی ۴ دور همانندسازی دنا C با این الگو و در محیط دارای ^{15}N ، فقط یک نوار در لوله تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۱ - طرح‌های همانندسازی

شکل، نشان‌دهنده طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشته دنا اولیه به صورت دسته‌وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشته دنا جدید هم، با هم، وارد یاخته دیگر می‌شوند. از طرفی، دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنا C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.



اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنا C)، یک بار در محیط دارای نیتروژن ۱۵ به روش حفاظتی همانندسازی شود، در دنا با نوکلئوتیدهای حاوی نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. اگر این دو دنا جدید دوباره به صورت حفاظتی همانندسازی دنا C انجام می‌شود، پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتیفریوژ ایجاد می‌شود که دناهای بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در طی فعالیت بسپارازی دنباسپاراز، دوتا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند. طی فعالیت نوکلئازی د فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته می‌شود. پس هم طی همانندسازی دنا (فعالیت بسپارازی) و هم طی دنباسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

اگر همانندسازی دنا در آزمایش‌های مزلسون و استال با الگوی حفاظتی ممکن باشد، به ازای هر دور همانندسازی تشکیل شده دارای چگالی سبک یا سنگین هستند و در لوله آزمایش هیچ‌گاه دنا با چگالی متوسط تشکیل

هدف اصلی این مدل پاسخنامه اینه که فقط پاسخنامه رو نخونی و رد بشی بلکه مرحله به مرحله بهت کمک بکنه خودت سؤال رو حل کنی. **Hint** به اشاره دقیق برای اینکه بدونی برای جواب دادن به این سؤال از کجا شروع کنی و چیکار کنی.

درس‌Box به درسنامه کامل در عین حال جمع‌وجوره برای یادآوری درسنامه مربوط به اون سؤال. اگه تا این مرحله هنوز به جواب نرسیدی درس باکس کمک می‌کنه به یادآوری و تلاش مجدد برای حل سؤال.

پاسخ خیلی تشریحی به پاسخنامه خیلی خیلی تشریحی که هم پاسخ درست رو کامل تشریح می‌کنه و هم تکتک گزینه‌هارو بررسی می‌کنه. معمولاً این پاسخنامه گام به گام و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) یون‌ها با قرارگیری در مدار الکتریکی به سوی قطب‌های ناهم‌نام خود حرکت می‌کنند، نه قطب‌های هم‌نام!

(ب) گرافیت، رسانای الکتریکی است و دو ماده دیگر، رسانای جریان برق نیستند.

ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند؛ زیرا یون‌ها در حالت جامد نمی‌توانند آزادانه جابه‌جا شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: برای این که نمودار سهمی پایین‌تر از خط قرار گیرد باید $(-2, 3)$ مجموعه جواب‌های نامعادله زیر باشد:

$$b < 2ax + 4b \Rightarrow x^2 - 2ax - 5b < 0$$

گام دوم: با توجه به تعیین علامت عبارت درجه ۲، می‌توان نتیجه گرفت که $x = -2$ و $x = 3$ جواب

$$x^2 - 2ax - 5b = 0 \text{ هستند، در نتیجه:}$$

$$\begin{cases} 9a - 5b = 0 \\ 4a - 5b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{بالایی را از پایینی کم می‌کنیم.}} \begin{cases} 5a = 0 \\ 5a - 5b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{5}, b = \frac{4}{5}$$

$$\frac{1}{5} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{25} = 0.16$$

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

$$-5b = -4 \Rightarrow b = \frac{4}{5}$$

می‌توانستی برای مشخص کردن a و b از S و P استفاده کنی.

په‌جور دیگه

گام اول: از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم؛ زیرا دامنه تابع f مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1} \geq 0$ است.

$$\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1}$$

و براساس روابط درس‌پاکس، جدول تعیین علامت عبارت $\sqrt{x}-1$ را می‌نویسیم:

$$\frac{1}{\sqrt{x}-1}$$

گام دوم: حالا جدول هم‌زمان این دو عبارت را داریم:

$\frac{1}{\sqrt{x}-1}$	$\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1}$
+	-
-	+
-	+
-	+

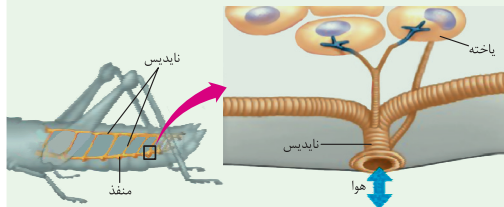
با توجه به جدول بالا، مجموعه جواب‌های نامعادله $\frac{1-2x}{\sqrt{x}-1} \geq 0$ که همان دامنه تابع f است، بازه $(\frac{1}{4}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.اگر $x \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{x}-1$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

تیزبازی

شکل‌نامه

(۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطه عکس دارد؛ یعنی هر چه قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انت می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

(۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



(۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعابات با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گ به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

درون سیستوپلاسم کروموزوم کمکی نیز حضور دارد و از نظر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی و یک یا دو همانند اغلب پروکاریوت‌ها است.

(الف) ساختاری متشکل از دو رشته موازی است که در جهتی خاص حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.

(ب) در یک نقطه ویژه از دنا، فرایند همانندسازی، آغاز شده و با رسیدن مجدد به آن پایان می‌یابد.

(ج) مشابه دنا کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.

(د) تعداد ساختارهای Y شکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنا اصلی آغازیان است.

(۲) «الف»، «ب» و «د»

(۱) «الف» و «د»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

مشاوره تو یکی از سؤال‌های کنکور که تپ مشابهی با سؤال ما داشت، یکی از موارد تو همه گزینه‌ها تکرار شده بود (مثل مورد د) تو این‌جا) خب این یعنی این گزینه درسته و لازم نیست بخونیش، پس با خیالت راحت برو سراغ بقیه گزینه‌ها و زمانت رو save کن.

گول نخوری! سعی کردیم اشتباهات

متدوالی که تو هر سؤال اتفاق می‌افته رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.

این قراره بهت کمک کنه که تو دام سؤال‌ها نیفتی و بعد از به مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

په‌جور دیگه! اگر سؤال رو درست حل

کردی به راه حل متفاوت هم اینجا ببین.

په‌جور دیگه نگاه کردن به هر سؤال کمک زیادی به بالا بردن سرعت حل تست‌ها می‌کنه.

تیزبازی! حتی اگر یکی دوتا سؤال

رو بتونی سر جلسه آزمون (مخصوصاً کنکور) سریع و خاص حل کنی علاوه بر ذخیره کردن زمان از نظر روحی هم خیلی خیلی بهت کمک می‌کنه. تیزبازی به آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها باروش‌های تند و تیز.

شکل‌نامه! شکل‌های کتاب

تو بعضی از درس‌ها (مخصوصاً زیست‌شناسی) خیلی خیلی مهمه. موشکافی شکل‌های مهم کتاب درسی رو اینجا ببین.

مشاوره! اهمیت تست‌ها توی

کنکور، پرتکرار بودنشون و توضیحات تخصصی به طراح حرفه‌ای رو توی مشاوره هر تست دقیق بخون.

این همه آیتم توی پاسخنامه به خاطر اینکه هر کسی متناسب با نیاز خودش از اون بهره‌مند بشه.

مثلاً کسی که به به سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه په‌جور دیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخنامه رو.

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله هفدهم

پایه دوازدهم

۱۱ / اردیبهشت / ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره یک

پایه							مواد امتحانی
دهم	یازدهم	دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	زیست شناسی
جمع بندی گیاهی + ژنتیک گیاهی		فصل ۵ تا ۸ صفحه ۶۳ تا ۱۲۴	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	
—			۴۵ دقیقه	۴۵ سؤال			مجموع

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: علی احمدی - روزا امیری کجائی - علیرضا تقوی - ستاره حبیبی محمدعلی حیدری - امیرحسین قاسمی - امیر گیتی پور - سروش مرادی امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: احمد آقاجانپور - محمد مهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی / امیر گیتی پور - امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرابی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.



۱- کدام عبارت، در خصوص رفتار نقش‌پذیری نادرست است؟

- (۱) منحصرأ در پرندگان دیده می‌شود.
 - (۲) می‌تواند در بروز رفتار مراقبت مادری تأثیرگذار باشد.
 - (۳) در یادگیری رفتارهای اساسی به زاده‌ها نقش دارد.
 - (۴) در جوجه‌ها طی چند ساعت پس از تولد، با بیشترین موفقیت انجام می‌شود.
- ۲- در ارتباط با سه روش ساخت مولکول ATP که در کتاب درسی آمده، کدام مورد زیر صادق نیست؟

- (۱) همه آن‌ها، با تولید مولکول آب همراه هستند.
 - (۲) دوتای آن‌ها، در فرایند تنفس هوازی قابل مشاهده‌اند.
 - (۳) همه آن‌ها، در هر یاخته تولیدکننده قابل انجام‌شدن هستند.
 - (۴) دوتای آن‌ها، با مصرف فسفات آزاد توسط مجموعه پروتئینی غشایی انجام می‌شوند.
- ۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص رفتار جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران نادرست است؟

- (۱) رفتارهای زادآوری و غذایی جانور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
 - (۲) این رفتار اساس غریزی دارد، اما تجربه‌های محیطی نیز در بروز آن نقش دارند.
 - (۳) در گروهی از مهره‌داران، میدان مغناطیسی زمین نقش بسزایی در بروز این رفتار دارد.
 - (۴) در پروانه موناک، یاخته‌های عصبی ویژه‌ای، به مسیریابی جانور در طول شب کمک می‌کنند.
- ۴- در کتاب درسی، به نوعی آغازی اشاره شده که در نبود نور، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد. در ارتباط با این جاندار هنگامی که هنوز سبزدیسه دارد، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- (۱) همانند اسپروژیر، نوعی آغازی پریاخته‌ای است.
 - (۲) برخلاف جلبک قرمز، در حضور نور توانایی فتوسنتز دارد.
 - (۳) همانند باکتری نیترات‌ساز، انرژی نور را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.
 - (۴) برخلاف باکتری گوگردی، از آب به عنوان منبع الکترون در فتوسنتز استفاده می‌کند.
- ۵- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی رفتار مراقبت موش مادر از فرزندان،»

- (۱) برخلاف - به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد شده است
- (۲) همانند - تجربه و محیط نمی‌تواند در تغییر و تکامل آن نقش مهمی ایفا کند
- (۳) برخلاف - در همه افراد یک گونه به یک شکل خاص و یکسان صورت می‌گیرد
- (۴) همانند - به دنبال بیان شدن ژن(هایی) در ماده وراثتی جانور بروز پیدا می‌کند

۶- کدام عبارت در ارتباط با مهندسی بافت، به درستی بیان شده است؟

- (۱) یاخته‌های بنیادی در پوست و کبد، قادر به تشکیل همه یاخته‌های اندام‌های دیگر نیز هستند.
 - (۲) برای بازسازی غضروف سازنده بینی در آزمایشگاه، همواره استفاده از یاخته‌های بنیادی الزامی است.
 - (۳) برای بهبود فردی که دچار آسیب نخاعی است، می‌توان از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان استفاده کرد.
 - (۴) یاخته‌های بنیادی توده درونی جنین، قابل تمایز یافتن به انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی هستند.
- ۷- چند مورد از ویژگی‌های زیر، قادر است تا رفتار رکود تابستانی را از خواب زمستانی در جانوران، متمایز سازد؟
- (الف) دمای بدن افزایش یافته و مصرف اکسیژن کاهش پیدا می‌کند.
 - (ب) حین شروع با ذخیره چربی فراوان در بدن همراه است.
 - (ج) برای کاهش نیاز جانور به مصرف انرژی رخ می‌دهد.
 - (د) بدون اساس ژنی بروز پیدا می‌کند.

- ۸- در اندامک‌های دوغشایی یک یاخته میانبرگ فتوسنتزکننده، مولکول‌های شش کربنه‌ای تولید می‌شوند که در ادامه تجزیه می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای مرتبط با تشکیل و تجزیه این مولکول‌های شش کربنی به درستی بیان شده است؟
- (۱) در همه آن‌ها، تشکیل ترکیبی با تعداد کربن کم‌تر، همواره همراه با مصرف مولکول‌های نوکلئوتیدی است.
 - (۲) فقط در بعضی از آن‌ها، ترکیبی تولید می‌شود که امکان مصرف آن در بخش دیگری از یاخته وجود دارد.
 - (۳) فقط در بعضی از آن‌ها، امکان مصرف و تولید مولکول‌های نوکلئوتیدی در برخی مراحل چرخه وجود دارد.
 - (۴) در همه آن‌ها، امکان تبدیل مولکول‌های آلی فسفات‌دار به ترکیبات فسفات‌دار دیگر وجود دارد.
- ۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با تغییرات ظاهری در اندامک‌های گیاهی که در آن‌ها رنگیزه‌های فتوسنتزی ذخیره می‌شوند، نادرست است؟

- (۱) در پاییز، توانایی برخی یاخته‌های برگ برای جذب نور در طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به شدت افت می‌کند.
 - (۲) مساحت بخش‌های غیرسبز در برگ طی شرایطی می‌تواند با میزان دسترسی گیاه به نور رابطه مستقیم داشته باشد.
 - (۳) با قرار گرفتن برگ در سایه، همواره نسبت ذخایر کاروتنوئید به سبزینه در آن به تدریج افزایش می‌یابد.
 - (۴) تغییر رنگ گوجه‌فرنگی کال به رسیده، با فعالیت تنظیم‌کننده(های) رشد همراه است.
- ۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق متن کتاب درسی، پژوهشگران رفتارشناسی در پاسخ به پرسش‌های ..»

- (۱) چرایی، نقش رفتارها را در بقا و زادآوری جانور بررسی می‌کنند
 - (۲) چگونگی، به بررسی سود و هزینه رفتار برای جانور می‌پردازند
 - (۳) چرایی، فرایندهای ژنی و عملکرد بدنی جانور را بررسی می‌کنند
 - (۴) چگونگی، درباره اثر انتخاب طبیعی در شکل‌دهی به رفتار پژوهش می‌کنند
- ۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره واکنش‌های وابسته به نور در تیلاکوئید، کدام مورد درباره «سامانه‌های تبدیل انرژی» نادرست است؟
- (۱) فقط یکی از آن‌ها، الکترون‌ها را از جزئی در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید دریافت می‌کند.
 - (۲) هر دوی آن‌ها، در افزایش شیب غلظت یون هیدروژن در دو سمت غشای تیلاکوئید مؤثرند.
 - (۳) فقط یکی از آن‌ها، با دریافت الکترون‌های منشأ گرفته از سبزینه a با حداکثر جذب ۶۸۰ نانومتر، کاهش می‌یابد.
 - (۴) هر دوی آن‌ها، الکترون‌های پرانرژی را مستقیماً به جزئی آب‌گریز در زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کنند.
- ۱۲- کدام عبارت در ارتباط با مراحل همسانه‌سازی نوعی ژن خاص و مهندسی ژنتیک، صادق است؟
- (۱) در نخستین مرحله، درون ژن مورد نظر، دو جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده یافت می‌شود.
 - (۲) در چهارمین مرحله، ممکن است باکتری‌های تراژن، پادزیست را به مواد قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.
 - (۳) به دنبال فعالیت بسپارازی آنزیم لیگاز، بر تعداد جایگاه‌های تشخیص آنزیم برش‌دهنده در دیسک ناقل افزوده می‌شود.
 - (۴) در دومین مرحله، به تعداد جایگاه‌های تشخیص آنزیم برش‌دهنده در هر ناقل، موقتاً قطعه (قطعاتی) از DNA خطی حاصل می‌شود.
- ۱۳- براساس اطلاعات کتاب درسی، گزاره‌های زیر به ترتیب می‌توانند معرف ویژگی یا واکنشی در کدام یک از اندامک‌های «راکیزه» و «سبزدیسه» یک یاخته میانبرگ گل رز باشند؟

الف) نوعی آنزیم باعث تجزیه مولکول شش کربنی به ترکیبات سه کربنی فسفات می‌شود.

ب) ساخت انرژی زیستی منحصراً با کمک شیب یون هیدروژن و زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد.

ج) برای تبدیل ترکیبات آلی به یکدیگر وابسته به فعالیت رناتن‌های آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم است.

د) در شرایطی با مصرف اکسیژن در یاخته، امکان آزادسازی کربن دی‌اکسید در اندامک فراهم می‌شود.

(۱) سبزدیسه - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه (۲) سبزدیسه - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه

(۳) هیچ کدام - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه (۴) هیچ کدام - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«اگر در نوعی یاخته یوکاریوت غیرفتوستنتزکننده، در پی واکنش‌هایی تبدیل شود، در طی این واکنش‌ها ممکن است گردد.»

- (۱) قند شش کربنه دوفسفاته به ترکیبی دوکربنه - دو مولکول یک کربنی و دو مولکول NADH تولید
- (۲) قند شش کربنه به اولین ترکیب فاقد فسفات - دو ترکیب سه فسفاته و دو مولکول NAD^+ مصرف
- (۳) یک اسید دوفسفاته به ترکیبی چهارکربنه - دو کربن دی اکسید و دو نوع ترکیب پراثری در راکیزه تولید
- (۴) یک قند سه کربنی فسفاته به لاکتات - یک دی نوکلئوتید حامل الکترون و دو مولکول آب در سیتوپلاسم تولید

۱۵- طبق کتاب درسی، در خصوص رفتارهای جانوران، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) شامپانزه‌ها برای تغذیه از میوه‌های با پوسته سخت از تکه‌های چوب به شکل چکش استفاده می‌کنند.
 - (۲) در رفتار کلاغ‌ها در مواجهه با مترسک، جانور از تجربه‌های گذشته برای بروز رفتاری در موقعیت جدید استفاده می‌کند.
 - (۳) رفتار کاکایی در جهت دورانداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه، نوعی رفتار سازگارکننده محسوب می‌شود.
 - (۴) در جوجه غازهای تازه متولدشده، جوجه پس از دیدن نخستین جسم متحرک، تلاش خود را برای دنبال کردن آن آغاز می‌کند.
- ۱۶- مطابق مثال‌های مطرح شده در کتاب درسی دوازدهم، با کمک روش‌های زیست فناوری در کشاورزی، تعدادی گیاه مقاوم به آفت تولید شده‌اند. کدام گزینه در مورد این گیاهان درست است؟

- (۱) نوعی گیاه که با باکتری‌ها همزیستی دارد، گرهم‌هایی در برخی بخش‌های هوایی خود دارد.
- (۲) نوعی گیاه که غوزه تخم‌مرغی شکل می‌سازد، هر محصول اصلی خود را خارج از این غوزه تولید می‌کند.
- (۳) در نوعی گیاه که برگ باریک و بدون دم‌برگ دارد، هر یاخته غلاف آوندی با میانبرگ در تماس است.
- (۴) در نوعی گیاه که به تولید گیاه‌خاک غنی از نیتروژن کمک می‌کند، تمام آمونیوم درون خود را از خاک جذب می‌کند.

۱۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در برگ ذرت برخلاف گل رز، یاخته‌های میانبرگ دارای آنزیمی برای تثبیت CO_2 است که به اکسیژن تمایل ندارد.
- (۲) در برگ ذرت همانند آناناس، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد توانایی انجام چرخه کالوین در شرایطی هستند که روزه‌ها بسته می‌باشند.
- (۳) در برگ آناناس برخلاف ذرت، با ورود CO_2 به چرخه کالوین، افزایش میزان اسیدهای سه کربنی در یاخته‌های میانبرگ مشاهده می‌شود.
- (۴) در برگ گل رز همانند آناناس، یاخته‌های غلاف آوندی تبدیل مولکول‌های سه کربنی به قندهای سه کربنی را با مصرف NADPH ممکن می‌سازد.

۱۸- کدام گزینه در ارتباط با رفتار دگرخواهی درست است؟

- (۱) همه افراد نکهپان در رفتار دگرخواهی، فعالیت‌هایی را برای بقای افراد غیرخویشاوند خود انجام می‌دهند.
- (۲) یک خفاش خون‌آشام، رفتار دگرخواهی را جهت رساندن مداوم غذا به افرادی که فعالیت کم‌تری دارند، انجام می‌دهد.
- (۳) در دگرخواهی meerkats، جانوری که وجود شکارچی را به سایر جانوران اطلاع می‌دهد، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.
- (۴) در زندگی گروهی میان زنبورهای عسل، جانوری که توانایی انجام بکرزایی را دارد، طی غذایابی حرکات ویژه‌ای را به سایر زنبورها نشان می‌دهد.

۱۹- به دنبال آلودگی دانه‌زست‌های برنج به نوعی عامل بیماری‌زا، آن‌ها به سرعت رشد کرده و دانه‌رست‌های باریک و دراز بدون استحکام کافی ایجاد می‌شوند. کدام مورد درباره فرایندهای تنفس هوازی انجام‌شده در این عامل بیماری‌زا به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پس از تشکیل اولین ترکیب شش کربنی بدون فسفات، در طی بخشی از یک چرخه $FADH_2$ ایجاد می‌شود.
- (۲) به دنبال شکسته شدن پیوند بین ترکیب اسیدی و گروه‌های فسفات، بخشی از انرژی مورد نیاز جاندار تأمین می‌شود.
- (۳) ATP تولیدشده درون ساختار دوغشایی (با غشای داخلی چین‌خورده) پس از عبور از غشاهایی در یاخته به مصرف می‌رسد.
- (۴) فقط برخی انواع مولکول‌های حامل الکترون تولیدشده در آن، می‌توانند به منظور تولید ATP بیشتر، الکترون‌های خود را به یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون وارد کنند.

۲۰- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های تولید ATP و تنفس یاخته‌ای هوازی، به درستی بیان شده است؟

- (الف) در پی کاهش ترکیبی دونوکلئوتیدی در راکیزه، مولکول CO_2 از ماده‌ای سه کربنه آزاد می‌شود.
- (ب) در آنزیم سازنده ATP از کراتین فسفات، کراتین و آدنوزین در مجاورت یکدیگر در آنزیم قرار می‌گیرند.
- (ج) در طی هر بار گردش چرخه کربس، مولکول $FADH_2$ آخرین محصول پراثری تولیدشده می‌باشد.
- (د) در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، مولکول یک کربنی تنها پس از آزاد شدن ATP تولید می‌شود.

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۴

- (۱) در نوعی گیاه آبی، ریشه در خلاف جهت گرانش رشد می‌کند.
- (۲) در گیاه انجیر معابد، برخی از ساقه‌ها زمین‌گرایی منفی ندارند.
- (۳) گلدهی شبدر در تابستان، تنها با استفاده از جرقه نوری در گلخانه میسر است.
- (۴) در فرایند ریزش برگ، لایه جداکننده زودتر از لایه محافظ تشکیل می‌شود.

۲۸- کدام ویژگی ساختار اندام‌های هوایی گیاه آلبالو را از گیاه زنبق متمایز می‌کند؟

- (۱) ساقهٔ رویانی آن در هنگام رویش اولیهٔ دانه، به صورت صاف و غیرخمیده قرار گرفته است.
- (۲) در برش عرضی ساقه، دسته‌های آوندی در کم‌ترین فاصله از روپوست قرار گرفته‌اند.
- (۳) منحصراً در نیمهٔ پایینی برگ، دسته‌های آوندی و روزه‌های هوایی رؤیت می‌شود.
- (۴) تعداد گلبرگ‌های آن در ساختار گل(ها)، پنج عدد است.

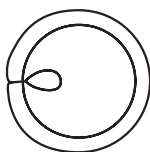
۲۹- به طور معمول کدام مورد زیر، امروزه در ارتباط با فراوان‌ترین گیاهان زیست‌کره، صادق است؟ (گیاهانی را در نظر بگیرید که هر سه بخش ریشه، ساقه و برگ را دارند.)

- (۱) همهٔ آن‌ها، گامت‌ها را مستقیماً با تقسیم میتوز و در برچهٔ هر گل خود تولید می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، در هر سه سامانهٔ بافتی ساقهٔ خود، یاخته‌های پارانشیمی دارند.
- (۳) همهٔ آن‌ها، تعلق را از طریق پوستک، روزه‌های هوایی و عدسک‌ها صورت می‌دهند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت روپوست زیرین برگ خود، میانبرگ اسفنجی دارند.

۳۰- به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گیاه گوجه‌فرنگی، چندین ریشهٔ قطور و منشعب ایجاد می‌کند.
- (۲) در گیاه خیار، مادگی ممکن است از سه واحد سازندهٔ به هم چسبیده تشکیل شده باشد.
- (۳) در گیاه خرزهره، روزه‌های هوایی در ساختارهای حاصل از فرورفتگی روپوست به داخل قرار گرفته است.
- (۴) در پی تمایز یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های ساقهٔ درخت بلوط، تعداد فراوانی مریستم زایشی تولید می‌گردد.

۳۱- با توجه به شکل‌های زیر و طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد زیر نادرست است؟ (شکل (۱) و (۲) به ترتیب به گل‌های شمارهٔ ۱ و ۲ تعلق دارد.)



شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱) در گل ۲ برخلاف گل ۱ تعداد تخمک بیشتری نسبت به تخمدان وجود دارد.
- (۲) گل ۱ می‌تواند مربوط به پرتقال و گل ۲ می‌تواند مربوط به آلبالو باشد.
- (۳) در گل ۱ همانند گل ۲، تعداد تخمدان با خامه یکسان است.
- (۴) در گل ۱ برخلاف گل ۲، هر برچه معادل یک مادگی است.

۳۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط بعضی از گیاهان حشره‌خوار، درست است؟

- (۱) توانایی راه‌اندازی واکنش‌های چرخهٔ کالوین را دارند.
- (۲) ساختاری کوزه‌مانند برای به دام انداختن و گوارش حشرات ایجاد کرده‌اند.
- (۳) گروهی از برگ‌های آن‌ها برای شکار سریع و انجام گوارش برون‌یاخته‌ای، تغییر کرده‌اند.
- (۴) یاخته‌(های) بافت روپوستی در برگ‌های تغییر یافتهٔ آن‌ها، در تماس با حشره یا بخش‌های تجزیه‌شدهٔ آن هستند.

۳۳- در گیاهان نهان‌دانه، در ارتباط با «تنظیم‌کننده‌های رشد»، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر تنظیم‌کننده‌ای که باعث رشد جوانه‌ها می‌شود، به طور حتم به هورمون جوانی معروف است.
- (۲) هر تنظیم‌کننده‌ای که رشد طولی یاخته‌های ساقه را تحریک می‌کند، در جوانه‌زنی دانه نقش اصلی را دارد.
- (۳) تنظیم‌کننده‌ای که در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد، به طور حتم در درشت کردن میوه‌ها نیز مؤثر است.
- (۴) هر تنظیم‌کننده‌ای که در ریزش میوه نقش دارد، در فرایند چیرگی رأسی از جوانهٔ رأسی به جوانه‌های جانبی منتقل می‌شود.

۳۴- در پوست تنهٔ اصلی یک درخت ۱۰ ساله، فاصلهٔ کدام دو مورد از هم بیشتر است؟

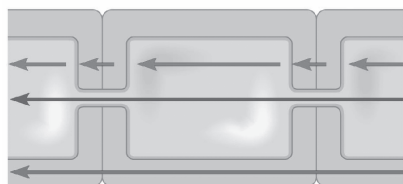
- (۱) لایهٔ بافتی که با ضخیم‌ترین بخش تنه در تماس است و لایهٔ بافتی که یاخته‌های آن در تولید سوبرین نقش دارند.
- (۲) لایهٔ بافتی که یاخته‌های آن هستهٔ مرکزی و درشت دارند و لایهٔ بافتی که یاخته‌های آن نسبت به آب نفوذناپذیرند.
- (۳) لایهٔ بافتی که یاخته‌های آن هستهٔ غیرمرکزی دارند و لایهٔ بافتی که در تماس با سامانهٔ بافت پوششی است.
- (۴) لایهٔ بافتی که بلافاصله در زیر عدسک‌ها واقع شده است و لایهٔ بافتی که یاخته‌هایی با حالت کشیده دارد.

۳۵- کدام گزینه در خصوص گیاهان درست است؟

- (۱) به منظور خروج قطرات آب از لبه برخی برگ‌ها، کاهش جذب آب توسط ریشه و افزایش بیش از حد میزان رطوبت هوا ضروری است.
- (۲) به منظور خروج بخار آب از سطح همه اندام‌های هوایی، باز شدن روزنه‌ها و فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم ضروری است.
- (۳) به منظور جلوگیری از افزایش قطر (عرض) یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دور دیواره نخستین آن‌ها ضروری است.
- (۴) به منظور کمک به خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام افزایش فشار تورژسانسی، ضخامت بیشتر دیواره پشتی نسبت به شکمی ضروری است.

۳۶- در کتاب درسی به انواعی از گیاهان اشاره شده که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرند و بر روی ریشه خود برجستگی‌های ویژه‌ای دارند. کدام عبارت را نمی‌توان درباره این گیاهان بیان نمود؟

- (۱) همانند گل داوودی، ممکن است تحت اثر عامل نارنجی از بین بروند.
 - (۲) همانند پیاز، هنگام رویش، بقایای دانه همراه با ساقه از زیر خاک خارج می‌شود.
 - (۳) همانند شلغم، در بخشی از سامانه پوششی ساقه، عدسک ایجاد می‌شود.
 - (۴) همانند درخت مو، فعالیت جوانه‌های رأسی، افزایش طول ساقه را به همراه دارد.
- ۳۷- شکل زیر از کتاب درسی، «مسیرهای عبور آب و مواد محلول در آن را از عرض ریشه ذرت» نشان می‌دهد. با فرض این‌که از بالا به پایین، مسیرها با «الف»، «ب» و «ج» مشخص شوند، کدام عبارت درست است؟



- (۱) «ج» برخلاف «ب»، مواد را فقط از درون فضاهای دیواره یاخته‌ای جابه‌جا می‌کند.
 - (۲) «الف» همانند «ب»، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها را بین سیتوپلاسم یاخته‌ها جابه‌جا می‌کند.
 - (۳) «ج» همانند «ب» از طریق همه یاخته‌های درون پوست، آب و مواد محلول را به لایه ریشه‌زا وارد می‌کنند.
 - (۴) «ب» همانند «الف» از یاخته‌های حاصل از تمایز برخی یاخته‌های رویپوستی ریشه شروع می‌شود.
- ۳۸- نوعی اندامک در خارجی‌ترین یاخته‌های ذخیره‌کننده در دانه جو، گلوتن را ذخیره می‌کند. در خصوص این اندامک در گیاهان نهان‌دانه، کدام مورد درست است؟

- (۱) در یاخته‌های مریستمی مستقر در جوانه‌ها، اندازه بزرگی دارد.
 - (۲) به انتقال مواد محلول معدنی با روش آپوپلاستی، در عرض ریشه کمک می‌کند.
 - (۳) همانند نوعی اندامک رنگزه‌دار در یاخته‌های ریشه هویج، دارای نوکلئیک اسید است.
 - (۴) یاخته‌های گلبرگ در گل ادریسی، توانایی ذخیره نوعی فلز را درون این اندامک دارند.
- ۳۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «با توجه به نحوه وراثت صفات در یک گیاه گل میمونی، اگر باشد (باشند)، در این صورت محتمل»
- (۱) ساختارهای دو انتهای رویان حاصل از خودلقاحی این گیاه، ژنوتیپ خالص داشته - بروز فنوتیپ صورتی در گلبرگ گل‌های ایجادکننده دانه گرده - است
 - (۲) تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد در دانه، ژنوتیپ خالص داشته - صورتی‌بودن گلبرگ‌های گیاه جدید و وجود هم‌زمان دو دگره R و W در آندوسپرم - نیست
 - (۳) دانه گرده رسیده و آندوسپرم فقط دارای دو دگره R - بروز فنوتیپ صورتی در گیاه ایجاد شده و انتقال دگره W از تقسیم یاخته زایشی به دانه - است
 - (۴) یاخته تخم‌زا و یاخته حاصل میتوز در لوله گرده، دگره W داشته - فنوتیپ سفید در بخش سازنده جیبرلین و تماس داشتن رویان با یاخته‌هایی با ژنوتیپ RW - نیست

۴۰- کدام گزینه درباره بخش‌های مختلف سازنده خاک به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه یون‌های مثبت گیاجاک همواره از تجزیه پیکر جانداران حاصل شده است.
- (۲) کودهای مختلف فقط بر میزان ترکیبات سازنده بخش آلی خاک مؤثر هستند.
- (۳) بخش‌های دیگر خاک می‌تواند به نوعی در تشکیل بخش غیرآلی آن نقش داشته باشد.
- (۴) ریزجانداران جزئی از بخش آلی خاک بوده و با فعالیت خود فقط بر میزان یون‌های آن می‌افزایند.

۴۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در مکانیسم ریزش برگ در گیاهان نهان دانهٔ دولپه‌ای، افزایش هورمون (۱) نسبت به هورمون (۲)، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای در بخشی از برگ را تحریک می‌کند. با توجه به این موضوع، کدام مورد در ارتباط با این هورمون‌ها نادرست است؟
(۱) هورمون (۱) همانند تنظیم‌کنندهٔ رشدی که سبب القای مرگ یاخته‌ای می‌شود، به نوعی می‌تواند از نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های مختلف گیاه جلوگیری کند.

(۲) در صورت وجود جوانهٔ رأسی در گیاه، تجمع هورمون‌های (۱) و (۲) در جوانه‌های اندام‌های هوایی گیاه، مانع رشد این جوانه‌ها می‌شود.
(۳) هر هورمونی که همانند هورمون‌های (۱) و (۲) بر میزان رشد جوانه‌ها مؤثر است، بر بازبودن روزنه‌های هوایی گیاه فاقد اثر است.
(۴) افزایش هورمون سیتوکینین نسبت به هورمون (۲)، سبب تحریک فرایند ساقه‌زایی از تودهٔ یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

۴۲- در ارتباط با جانداران مطرح‌شده در کتاب درسی که با گیاهان سبز نوعی رابطهٔ همزیستی دارند، کدام مورد زیر صحیح است؟
(۱) هر جاندار که با گیاه گونا همزیستی دارد، طی فتوسنتز، از منبع تأمین الکترونی متفاوت با اوگلنا استفاده می‌کند.
(۲) هر جاندار که با گیاه سویا همزیستی دارد، قادر است از همهٔ روش‌های ساخت ATP، به منظور تأمین انرژی استفاده کند.
(۳) هر جاندار که با گیاه آژولا همزیستی دارد، همهٔ مواد مورد نیاز خود را از محصولات حاصل از چرخهٔ کالوین گیاه تأمین می‌کند.
(۴) هر جاندار که همزیستی به صورت میکوریزا دارد، می‌تواند از سازوکارهایی برای مهار کردن آنزیم‌های قندکافت و چرخهٔ کربس بهره‌بردار.
۴۳- مطابق با مطلب کتاب درسی، در هنگام رویش دانهٔ غلات (تک‌لپه)، مولکول‌های تولیدشده در بخشی از دانه با عبور از لپه بر بخش‌های (های) دیگری از دانه اثر می‌گذارند. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ این مولکول‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) توسط بزرگ‌ترین بخش دانه تولید شده و فعالیت همهٔ بخش‌های دانه را تغییر می‌دهد.
(۲) منجر به تجزیهٔ مولکول‌های ذخیره‌شده در خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه می‌شود.
(۳) نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد مؤثر بر خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه است.
(۴) پس از آغاز جوانه‌زنی، بر رشد بخش‌هایی از رویان مؤثر است.

۴۴- در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ پیکر گیاهان نهان دانه، چند مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

(الف) هر یاخته‌ای که دارای تعدادی سبزدیسه است، دیوارهٔ نخستین نازک و توانایی بیان ژن (های) آنزیم روبیسکو را دارد.
(ب) هر یاخته‌ای که توانایی تولید صفحهٔ یاخته‌ای را دارد، دارای هستهٔ درشت مرکزی و فضای بین یاخته‌ای اندک است.
(ج) هر یاخته‌ای که با افزودن ترکیباتی به دیواره، آن را مستحکم‌تر کرده است، دیوارهٔ لیگنینی یا چوب‌پنبه‌ای دارد.
(د) هر یاخته‌ای که علاوه بر استحکام اندام سبب انعطاف‌پذیری آن می‌شود، همواره در زیر روپوست قرار می‌گیرد.
(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۴۵- با توجه به این که «طول عمر گیاهان با یکدیگر متفاوت است»، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

(۱) هر گیاهی که در هر سال زندگی خود توانایی انجام گلدهی دارد، می‌تواند مواد غذایی را در برخی یاخته‌های خود ذخیره کند.
(۲) هر گیاهی که گرده‌افشانی آن می‌تواند در مدت سال اول زندگی آن انجام گیرد، فاقد پیراپوست در سامانهٔ بافت پوششی خود می‌باشد.
(۳) هر گیاهی که در طول زندگی خود قابلیت انجام نوعی تولیدمثل دارد، به طور حتم قبل از انجام تولیدمثل، ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌کند.
(۴) هر گیاهی که در سال دوم زندگی خود رشد زایشی نیز دارد، در پیکر خود به طور هم‌زمان دارای مریستم‌های پسین و نخستین می‌باشد.

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله هفدهم

پایه دوازدهم

۱۱/ اردیبهشت/ ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره دو

پایه							مواد امتحانی
دهم	یازدهم	دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	
—	بررسی تمرین‌ها، فعالیت‌ها و شکل‌های کتاب درسی	فصل ۳ و ۴ صفحه ۵۳ تا ۱۲۵	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
مسائل (فقط قسمت‌های محاسباتی)		فصل ۳ و ۴ صفحه ۶۷ تا ۱۲۳	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی
—			۷۵ دقیقه	۶۵ سؤال			مجموع

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - علیرضا جباری - هادی حمزه‌پور - رضا سبزمیدانی نوید شاهی - مصطفی واتقی کارشناسان علمی: علیرضا جباری - سعید محبی - هادی نجفی	رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	طراحان: مهدی براتی - پیمان خواجوی‌مجد - علی رفیعی - عباس سرمایه سروش عبادی - یاسر عبداللہی - آرمین عظیمی - محمد عظیمیان زواره سعید فراهانی - محمد قهرمانی‌نژاد - محسن مجنونی - محمد مرادی - عرفان نریمانی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده - یاشار ذریه - محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللہی - عباس سرمایه

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.



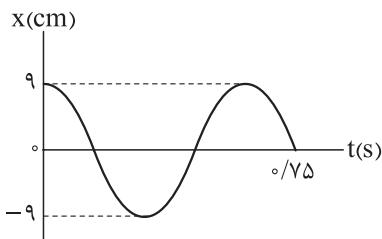


۴۶- طول آونگ ساده‌ای برابر ۳۶ cm است. این آونگ در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۳۶ (۲) ۵۰ (۳) ۷۲ (۴) ۱۴۴

۴۷- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب

نوسانگر در لحظه $t = 0.5 \text{ s}$ بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) $5\vec{i}$
(۲) $5\sqrt{3}\vec{i}$
(۳) $-5\vec{i}$
(۴) $-5\sqrt{3}\vec{i}$

۴۸- جسم متصل به فنری با ثابت 400 N/m روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنه ۸ cm در حال حرکت هماهنگ ساده

است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی فنر به $1/2 \text{ J}$ می‌رسد، تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه آن است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{16}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

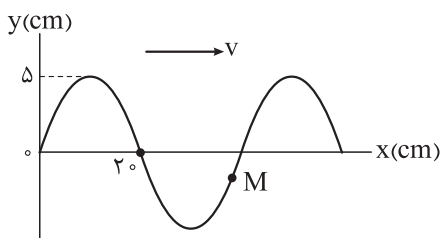
۴۹- اندازه نیروی کشش طنابی با چگالی خطی جرم 30 g/m برابر ۴۸ N است. در این طناب، موجی با بسامد 200 Hz

منتشر می‌شود. در این حالت فاصله دو قله متوالی ایجادشده در طناب چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۰- تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی در یک لحظه به شکل زیر است. اگر تندی متوسط ذره M از طناب در هر

دوره تناوب برابر با 2 m/s باشد، تندی انتشار موج در این طناب چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۵

۵۱- در مکانی شدت صوت $5 \times 10^{-4} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ است. در مدت یک دقیقه، به هر سانتی‌متر مربع از سطحی که در این مکان،

عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند نانوذول انرژی صوت می‌رسد؟

- (۱) 3×10^{-3} (۲) 3×10^{-4} (۳) $1/2 \times 10^{-3}$ (۴) $1/2 \times 10^{-4}$

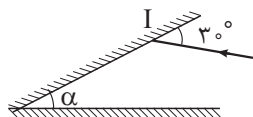
۵۲- اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت ۳۶ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت دریافتی آن چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟

(۳/۰ $\log 2$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط، صرف نظر شود.)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۵۳- در شکل زیر، پرتو نور SI به مجموعه دو آینه تخت متقاطع می‌تابد. اگر زاویه تابش این پرتو در چهارمین برخورد با آینه‌ها، برابر با صفر درجه باشد، زاویه بین دو آینه (α)، چند درجه است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۵

(۴) ۳۰

۵۴- شخصی در فاصله ۱۶۰ متری از یک صخره ایستاده است. این شخص رو به صخره فریاد می‌زند و یک ثانیه بعد، پژواک صدایش را می‌شنود. اگر بسامد صدای فریاد شخص ۸ kHz باشد، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

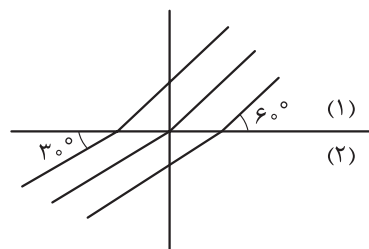
(۴) ۴۰

(۳) ۲۰

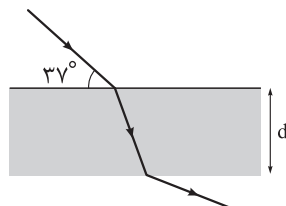
(۲) ۴

(۱) ۲

۵۵- جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. فاصله دو جبهه موج متوالی در محیط (۱) چند برابر فاصله دو جبهه موج متوالی در محیط (۲) است؟

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

۵۶- در شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد تیغه متوازی‌السطوحی می‌شود. اگر مدت زمان حرکت پرتو درون تیغه برابر ۱ ns و ضریب شکست تیغه برابر با $\frac{4}{3}$ باشد، ضخامت تیغه (d) چند سانتی‌متر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۰/۹

(۲) ۱/۸

(۳) ۹

(۴) ۱۸

۵۷- طول موج یک فوتون در خلأ ۶۲۰ nm است. هنگامی که این فوتون وارد آب می‌شود، طول موج آن ۲۵ درصد تغییر می‌کند. انرژی این فوتون در آب چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

(۴) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{3}{8}$

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

۵۸- کدام موارد درباره مدل اتمی رادرفورد درست است؟

الف) در این مدل بسامدهای گسیل شده از اتم حاصل نوسان الکترون‌ها حول وضع تعادلشان است.

ب) این مدل طیف اتمی عناصر را توجیه می‌کرد، ولی نمی‌توانست پایداری اتم را توجیه کند.

پ) در این مدل هسته با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است.

(۴) الف و ب

(۳) الف و پ

(۲) پ

(۱) ب

محل انجام محاسبات



۵۹- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، اگر الکترون از سومین حالت برانگیخته به چهارمین حالت برانگیخته منتقل شود، به ترتیب از راست به چپ، انرژی آن چند الکترون ولت تغییر می کند و شعاع مدار آن چند برابر می شود؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

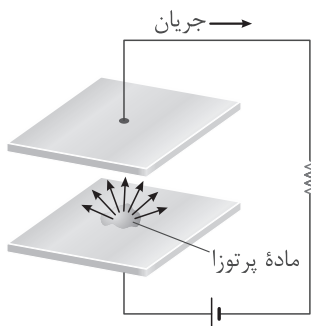
$\frac{25}{16}, 0/661$ (۴) $\frac{16}{9}, 0/306$ (۳) $\frac{16}{9}, 0/661$ (۲) $\frac{25}{16}, 0/306$ (۱)

۶۰- در طیف اتم هیدروژن، کوتاه ترین طول موج ناحیه فرابنفش چند برابر بلندترین طول موج ناحیه مرئی است؟

$\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{5}{36}$ (۳) $\frac{18}{5}$ (۲) $\frac{36}{5}$ (۱)

۶۱- کدام مورد درباره هسته اتم درست است؟

- (۱) جرم هسته برابر با مجموع جرم نوکلئون های تشکیل دهنده آن است.
 - (۲) ویژگی های هسته فقط به تعداد پروتون های آن بستگی دارد.
 - (۳) نیروی هسته ای در ابعاد کوچک تر از ابعاد هسته اثر می کند.
 - (۴) در هسته های پایدار سبک، تعداد نوترون ها کم تر از تعداد پروتون ها است.
- ۶۲- شکل زیر مدار یک آشکارساز دود را نشان می دهد. عدد اتمی هسته ماده پرتوزای نشان داده شده در این شکل پس از هر پرتو زایی چگونه تغییر می کند؟



- (۱) یک واحد کاهش می یابد.
- (۲) دو واحد کاهش می یابد.
- (۳) یک واحد افزایش می یابد.
- (۴) ثابت می ماند.

۶۳- در حادثه انفجار چرنوبیل، بد ۱۳۱ یکی از ایزوتوپ هایی بود که وارد محیط زیست شد. اگر نیمه عمر این عنصر ۸ روز باشد، پس از گذشت چند روز ۹۳/۷۵ درصد از این عنصر دچار واپاشی شده است؟

48 (۴) 40 (۳) 32 (۲) 16 (۱)

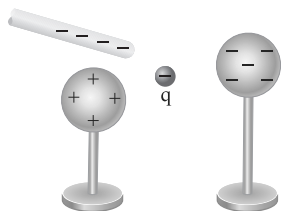
۶۴- در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $3/6 \text{ g}$ و بار الکتریکی یکسان، در فاصله 2 cm از هم قرار دارند و گوی بالایی به صورت معلق در حال تعادل است. چه تعداد الکترون از هر یک از گوی ها در حالتی که خنثی بوده اند، گرفته شده است؟ (اصطکاک بین گوی ها و ظرف ناچیز است و $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)



$2/5 \times 10^{11}$ (۱)
 $2/5 \times 10^{12}$ (۲)
 $1/2 \times 10^{11}$ (۳)
 $1/2 \times 10^{12}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۵- در شکل زیر، نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $q = -5 \mu C$ برابر $\vec{F} = (3N)\vec{i} + (-4N)\vec{j}$ است. میدان الکتریکی در محل این بار ($\vec{E}$)، برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟



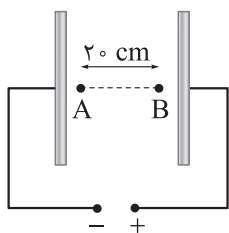
$$\vec{E} = 6 \times 10^6 \vec{i} - 8 \times 10^6 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -6 \times 10^6 \vec{i} + 8 \times 10^6 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = 1/5 \times 10^6 \vec{i} - 2 \times 10^6 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -1/5 \times 10^6 \vec{i} + 2 \times 10^6 \vec{j} \quad (4)$$

۶۶- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$ است. پروتون از نقطه A با تندی v در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. اگر پروتون در نقطه B متوقف شود، v چند متر بر ثانیه است؟ (جرم پروتون $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)



$$4 \times 10^5 \quad (1)$$

$$2 \times 10^5 \quad (2)$$

$$4 \times 10^4 \quad (3)$$

$$2 \times 10^4 \quad (4)$$

۶۷- مدار فلاش دوربین عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200 V در یک خازن با ظرفیت $250 \mu F$ ذخیره می‌کند. اگر این مدار کل این انرژی را در مدت زمان 2 ms آزاد کند، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

$$2500 \quad (2)$$

$$5000 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

۶۸- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند. رسانای A سیم توپری به قطر 1 mm و رسانای B، لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی 2 mm و شعاع داخلی 1 mm است. اگر طول رسانای B، ۲ برابر طول رسانای A باشد، مقاومت رسانای B چند برابر مقاومت رسانای A است؟

$$6 \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (1)$$

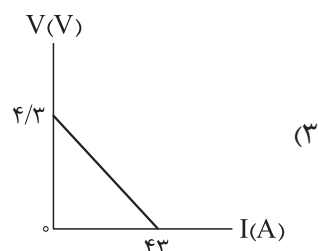
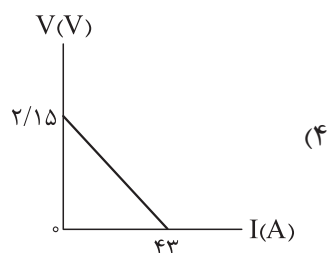
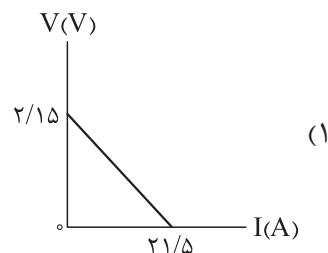
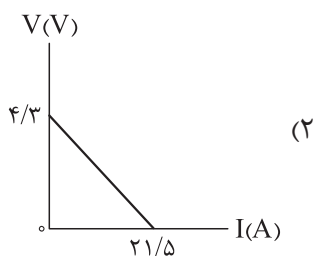
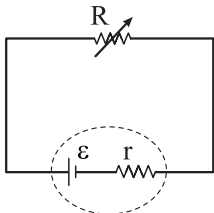
$$24 \quad (4)$$

$$\frac{1}{24} \quad (3)$$

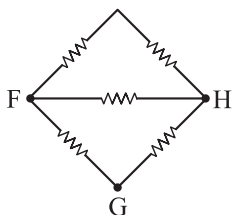
محل انجام محاسبات



۶۹- در مدار شکل زیر، اگر با تغییر مقاومت متغیر R جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه از 5 A به 7 A برسد، توان خروجی آن از $9/5\text{ W}$ به $12/6\text{ W}$ می‌رسد. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر منبع نیروی محرکه برحسب جریان عبوری از آن کدام است؟



۷۰- در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه و هر یک برابر با $12\ \Omega$ هستند. مقاومت معادل بین دو نقطه F و H چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه F و G است؟



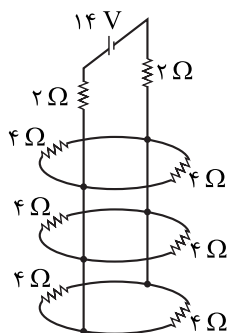
$$\frac{8}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۱)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۳)$$

۷۱- در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه آرمانی و جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی، به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر است؟



$$۰/۵, ۳ \quad (۱)$$

$$۱, ۳ \quad (۲)$$

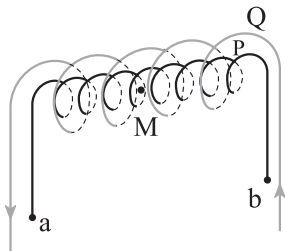
$$۰/۵, ۲ \quad (۳)$$

$$۱, ۲ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات



۷۲- در شکل زیر دو سیملوله آرمانی P و Q هم‌محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۳۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۲۰۰ است. اگر جریان $A = ۰/۶$ از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P جریان چند آمپر و در چه جهتی باید عبور کند تا برابری میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟



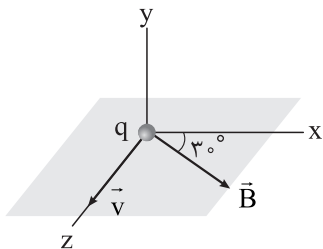
(۱) $۰/۴$ ، از a به b

(۲) $۰/۹$ ، از a به b

(۳) $۰/۴$ ، از b به a

(۴) $۰/۹$ ، از b به a

۷۳- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۴۰۰ \text{ G}$ بر روی صفحه xoz قرار دارد و با محور x زاویه ۳۰° می‌سازد. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -۲/۵ \text{ nC}$ با تندی $v = ۲۰ \text{ m/s}$ در جهت محور z پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره بلافاصله پس از پرتاب، بر حسب نیوتون کدام است؟



(۱) $\vec{j} (۱۰^{-۹})$

(۲) $\vec{j} (-۱۰^{-۹})$

(۳) $\vec{j} (\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۹})$

(۴) $\vec{j} (-\sqrt{۳} \times ۱۰^{-۹})$

۷۴- مساحت هر حلقه پیچهای ۶۰ cm^2 و پیچه متشکل از ۵۰۰ حلقه است. در ابتدا سطح حلقه‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت $۰/۰۲ \text{ s}$ پیچه بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در این مدت چند میلی‌ولت است؟ (اندازه میدان مغناطیسی زمین را $۰/۵ \text{ G}$ در نظر بگیرید.)

(۴) ۱۵

(۳) ۷۵

(۲) ۱/۵

(۱) ۷/۵

۷۵- در شکل زیر، به ترتیب میدان مغناطیسی حاصل از جریان عبوری از مدار در مرکز حلقه رسانای داخلی در چه جهتی است و با افزایش مقاومت رئوستا، جریان القایی در حلقه رسانای داخلی در چه جهتی ایجاد می‌شود؟



(۱) درون سو، ساعتگرد

(۲) درون سو، پادساعتگرد

(۳) برون سو، ساعتگرد

(۴) برون سو، پادساعتگرد

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) فراوانترین ماده موجود در خاک رس، یکی از فراورده‌های نیم‌واکنش آندی سلول نور الکتروشیمیایی نیز می‌باشد.
- (۲) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
- (۳) سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوانترین عنصر نافلزی در پوسته جامد زمین است.
- (۴) ترکیب‌های گوناگون دو عنصر سیلیسیم و کربن، بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

۷۷- یک نوع خاک معدنی از مواد موجود در جدول زیر تشکیل شده است:

ماده	SiO _۲	Al _۲ O _۳	Fe _۲ O _۳	MgO	Na _۲ O	H _۲ O	Au و سایر مواد
درصد جرمی	۴۸	۲۷	۹	۴	۱	۱۰	۱

اگر ۲۰۰ گرم از این خاک را وارد کوره با دمای ۱۱۰۰ °C کرده و تا رسیدن به جرم ثابت حرارت دهیم، سه فرایند زیر رخ می‌دهد:

- (۱) همه آب تبخیر می‌شود.
 - (۲) همه Na_۲O موجود با SiO_۲ واکنش داده و Na_۲SiO_۳ تولید می‌کند.
 - (۳) نیمی از MgO موجود با Al_۲O_۳ واکنش داده و MgAl_۲O_۴ تشکیل می‌دهد.
- جرم ماده باقی‌مانده نهایی، پس از خروج از کوره چند گرم است؟
- ($\text{MgAl}_2\text{O}_4 = 142, \text{H}_2\text{O} = 18, \text{MgO} = 40, \text{Na}_2\text{O} = 62, \text{Fe}_2\text{O}_3 = 160, \text{Al}_2\text{O}_3 = 102, \text{SiO}_2 = 60; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۶۴ (۲) ۱۷۶

(۳) ۱۸۰ (۴) ۱۹۰

۷۸- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) الماس جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی اتم‌های کربن است.
- (۲) یکی از عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، عنصر اصلی سازنده نفت خام نیز هست.
- (۳) در عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای، می‌توان سه نوع جامد از چهار نوع جامد بلوری را یافت.
- (۴) گرافن یک گونه شیمیایی سه‌بعدی بوده و مقاومت کششی آن ۱۰۰ برابر فولاد است.

۷۹- در کدام گزینه، هر دو مولکول قطبی‌اند و اتم مرکزی دارای جفت‌الکترون ناپیوندی است؟

SO_۳, COF_۴ (۴) H_۲O, SCO (۳) NF_۳, NOCl (۲) POCl_۳, SO_۲ (۱)

محل انجام محاسبات



۸۰- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، کدام مورد نادرست است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)



آمونیاک
(۱)



کربونیل سولفید
(۲)



گوگرد تری اکسید
(۳)

(۱) جرم مولی ترکیب (۲) با جرم مولی اوره یکسان، اما عدد اکسایش کربن در این دو ترکیب متفاوت است.
(۲) مولکول‌های چهاراتمی علاوه بر ساختارهای مشابه با آمونیاک و گوگرد تری اکسید، می‌توانند ساختار خطی نیز داشته باشند.
(۳) علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول (۳)، همانند علامت بار جزئی اتم‌های کناری در مولکول (۱) است.
(۴) توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در مولکول (۳)، متقارن بوده و این مولکول برخلاف مولکول (۱) در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

۸۱- کدام موارد درست است؟

(الف) تفاوت نقطه ذوب و جوش مس، در مقایسه با سدیم کلرید بیشتر است.
(ب) هر ترکیب یونی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که با دادوستد الکترون همراه است.
(ج) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.
(د) عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید برابر ۸ است.
(۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «الف» و «ج»

۸۲- با توجه به جدول زیر که نسبت بار به شعاع (برحسب پیکومتر) را برای یون پایدار برخی از عنصرهای اصلی دوره‌های دوم تا چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

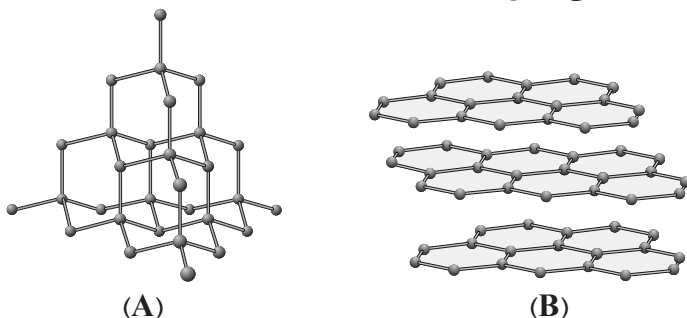
نماد یون	نسبت بار به شعاع
D^{m+}	$1/31 \times 10^{-2}$
C^{n-}	$5/52 \times 10^{-3}$
A^-	$7/52 \times 10^{-3}$
B^{2+}	$2/77 \times 10^{-2}$

(۱) مقدار m می‌تواند برابر با یک باشد و در این حالت شعاع اتمی D از شعاع اتمی A بزرگ‌تر است.
(۲) بیشترین اندازه بار الکتریکی مربوط به یون B^{2+} بوده و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن با C^{n-} به صورت BC است.
(۳) اختلاف شعاع یون‌های A^- و B^{2+} ، به تقریب برابر با 61 pm است.
(۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای B و C ، کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای A و B است.

محل انجام محاسبات

۸۳- کدام مورد درست است؟

- (۱) عنصرهای دسته‌های s, d و f همگی فلز بوده، اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.
- (۲) برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها، می‌توان از مدل دریای الکترونی استفاده کرد.
- (۳) الکترون‌های ظرفیت فلزها، دریای الکترونی را می‌سازند و دریای الکترونی چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.
- (۴) رسانایی الکتریکی فلزها برخلاف چکش‌خواری آن‌ها، یکی از رفتارهای شیمیایی فلزها است.
- ۸۴- با توجه به دو ساختار زیر که مربوط به دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند، چند مورد از موارد زیر درست است؟



• A و B به ترتیب نشان‌دهنده ساختار الماس و گرافیت هستند.

• B برخلاف A، نرم است و نقطه ذوب پایینی دارد.

• B به علت نیروهای ضعیف بین لایه‌ها، در ساخت مداد استفاده می‌شود.

• B یک جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها است و رسانایی الکتریکی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- با توجه به فلزهای پتاسیم (K_{19})، کلسیم (Ca_{20}) و آهن (Fe_{26})، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) را به درستی تکمیل می‌کند؟

(الف) فلز بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

(ب) فلز بیشترین تنوع عدد اکسایش را دارد.

(ج) فلز سختی و نقطه ذوب بالاتری دارد.

Fe, K, Fe (۴)

K, Fe, Ca (۳)

Fe, Ca, K (۲)

Fe, Fe, K (۱)

۸۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) از نظر تاریخی، فناوری تولید ویتامین (A)، قبل از اوره و آمونیاک ایجاد شده است.
- (۲) آلاینده‌های موجود در هواکره همگی به صورت ترکیب بوده که اغلب آن‌ها بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
- (۳) نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی، متفاوت از دیگری بوده و هر یک از آن‌ها تنها گستره معین از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند.
- (۴) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ نام دارد.

محل انجام محاسبات



۸۷- کدام یک از فلزهای زیر، به عنوان کاتالیزگر در مبدل کاتالیستی خودروها استفاده نمی‌شود؟

Pb (۱) Pt (۲) Pd (۳) Rh (۴)

۸۸- کدام موارد نادرست است؟

الف) اگر انرژی فعال سازی واکنش سوختن فسفر سفید و واکنش سوختن هیدروژن در دمای اتاق به ترتیب، برابر a و b کیلوژول باشد، $a < b$ است.

ب) با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش‌های رفت و برگشت کاهش یافته، اما نسبت آن‌ها ثابت می‌ماند.

ج) در سطح مبدل‌های کاتالیستی، توده‌های سرامیکی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

د) در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، از واکنش گازهای NO و NO_۲ با گاز آمونیاک، گاز N_۲ و بخار آب تولید می‌شود.

(۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف» و «د» (۴) «ب» و «د»

۸۹- هر یک از نمادهای A، B و D به یکی از آلاینده‌های نیتروژن مونوکسید، C_xH_y و کربن مونوکسید خروجی از

اگزوز خودروها مربوط است. با توجه به توضیحات زیر، کدام مورد نادرست است؟

I) آلایندۀ B در واکنش با دومین گاز فراوان در هواکره، گازی رنگی تولید می‌کند.

II) از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، افزون بر بخار آب، آلایندۀ D نیز تولید می‌شود.

(۱) ساختار لوویس آلایندۀ D با ساختار لوویس N_۲ مشابه است و این آلایندۀ یک گونهٔ رادیکال محسوب نمی‌شود.

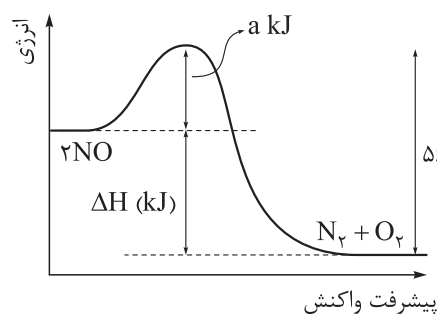
(۲) $|\Delta H|$ واکنش حذف D نسبت به $|\Delta H|$ واکنش حذف B بیشتر است.

(۳) هر سه واکنش مربوط به حذف این سه نوع آلایندۀ در مبدل‌های کاتالیستی، گرماده و از نوع اکسایش - کاهش است.

(۴) برای یک خودرو بنزینی با طی مسافتی معین، نسبت جرم خروجی آلایندۀ D به A، در مقایسه با نسبت جرم خروجی آلایندۀ D به B بیشتر است.

۹۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر در مبدل کاتالیستی یک خودرو با طی مسافت ۲۰۰ کیلومتر، ۶۰۰ کیلوژول گرما

تولید شود، مقدار a در نمودار کدام است؟ ($N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)



۳۸۱ (۴)

۳۶۱ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در برخی کشورها برای افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

(۲) در واکنش تعادلی $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons 4C(g)$ ، خارج کردن مقداری از ماده A از ظرف تعادل در دمای ثابت، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود.

(۳) با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت، تعادل $A_p(g) + B_p(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ جابه‌جا نشده و غلظت گونه‌های شرکت‌کننده ثابت می‌ماند.

(۴) افزایش دما در فشار ثابت، تعادل‌های گرماگیر را در جهت رفت جابه‌جا کرده و ثابت تعادل آن‌ها افزایش می‌یابد.

۹۲- به ۶۴۰ گرم گاز SO_2 و ۲۰ مول گاز O_2 در ظرف سربسته ۲ لیتری تا برقراری تعادل گازی $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ گرما داده می‌شود. اگر نسبت غلظت تعادلی SO_3 به O_2 برابر $\frac{1}{4}$ باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟
($O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

۲ / ۵ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۵ / ۰ (۱)

۹۳- کدام موارد درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(الف) انرژی فعال‌سازی واکنش تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید بالا است.

(ب) عدد اکسایش هیچ کدام از اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید مثبت نیست.

(ج) اتیلن گلیکول، پارازیلین، بنزن و ترفتالیک اسید را باید به روش تقطیر جزء به جزء از نفت خام جداسازی نمود.

(د) جرم مولی پارازیلین و بنزآلدهید، یکسان و شمار پیوندهای دوگانه در آن‌ها متفاوت است.

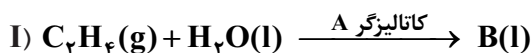
(۴) «ب» و «ج»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «الف» و «د»

۹۴- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد نادرست است؟



(۱) ترکیب B به عنوان ماده ضد عفونی‌کننده کاربرد دارد و همانند متانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۲) از بسپارش ترکیب D در شرایط مناسب، پلیمر مورد استفاده در تولید کیسه خون تهیه می‌شود.

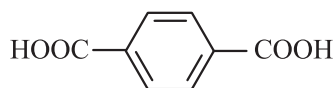
(۳) کاتالیزگر A در واکنش (I)، یکی از اسیدهای قوی موجود در باران اسیدی است.

(۴) ترکیب‌های B و D برخلاف ترکیب آلی به کاررفته در واکنش تهیه آن‌ها، قطبی هستند.

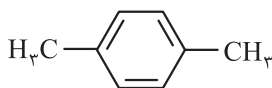
محل انجام محاسبات



۹۵- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(I)



(II)

(۱) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش ۱- در ترکیب (II)، دو برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش ۱- در اتیلن گلیکول است.

(۲) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی ترکیب (II) و اتیل بوتانوات یکسان است.

(۳) تفاوت جرم مولی ترکیب (I) با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر جرم مولی پروپان است.

(۴) ترکیب (I) یکی از مونومرهای سازنده PET بوده و شمار پیوندهای $C-H$ ، $C-O$ ، $O-H$ در آن با شمار این پیوندها در اتیلن گلیکول متفاوت است.

۹۶- عنصر X، در دوره سوم و گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار نوترون‌های هر اتم از این عنصر، یک واحد

بیشتر از شمار پروتون‌های آن باشد، در نمونه‌ای به جرم ۲۲ گرم از XF_3 ، چند اتم فلئور وجود دارد؟ ($F = 19 g.mol^{-1}$)

(جرم اتمی را با عدد جرمی برابر در نظر بگیرید.)

$$45/15 \times 10^{22} \quad (4) \quad 15/05 \times 10^{22} \quad (3) \quad 90/3 \times 10^{22} \quad (2) \quad 36/12 \times 10^{22} \quad (1)$$

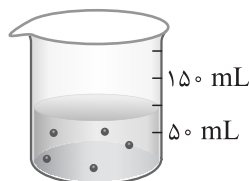
۹۷- بر اثر تجزیه ۲۳/۷ گرم پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) در فشار $1/4 atm$ و دمای θ ، ۱۶۰۰ میلی لیتر گاز اکسیژن

آزاد می‌شود. θ بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟ ($Mn = 55, K = 39, O = 16 : g.mol^{-1}$)



$$370 \quad (4) \quad 324 \quad (3) \quad 97 \quad (2) \quad 91 \quad (1)$$

۹۸- اگر در شکل زیر، هر ذره هم‌ارز 0.4 مول گلوکز باشد، غلظت مولی محلول کدام است؟



$$0.002 \quad (1)$$

$$0.020 \quad (2)$$

$$0.200 \quad (3)$$

$$2.00 \quad (4)$$

۹۹- در شرایط معین، از سوختن بوتان، علاوه بر کربن دی‌اکسید و بخار آب، گاز کربن مونوکسید نیز تولید می‌شود.

اگر در این واکنش، سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید، ۳ برابر سرعت متوسط تولید کربن مونوکسید باشد، به ازای

سوختن ۱۴/۵ گرم بوتان، چند مول گاز اکسیژن مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

$$1/75 \quad (4) \quad 1/625 \quad (3) \quad 1/5 \quad (2) \quad 1/25 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۰۰- نمونه‌ای از فلز مس به جرم $۱۲/۷$ گرم که شامل دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است، در واکنش با $۲/۲۴$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد به طور کامل به CuO تبدیل می‌شود. درصد فراوانی ^{63}Cu در این نمونه کدام است؟
 $(^{65}\text{Cu} = ۶۵, ^{63}\text{Cu} = ۶۳, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۲/۵ (۳) ۷۵ (۴) ۷۷/۵

۱۰۱- مخلوطی از گازهای متان و پروپان به جرم ۲۰ گرم در حضور گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده در سوختن متان، $۱/۳۷۵$ برابر جرم آب تولیدشده در سوختن پروپان باشد، درصد جرمی متان در مخلوط اولیه کدام است؟
 $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

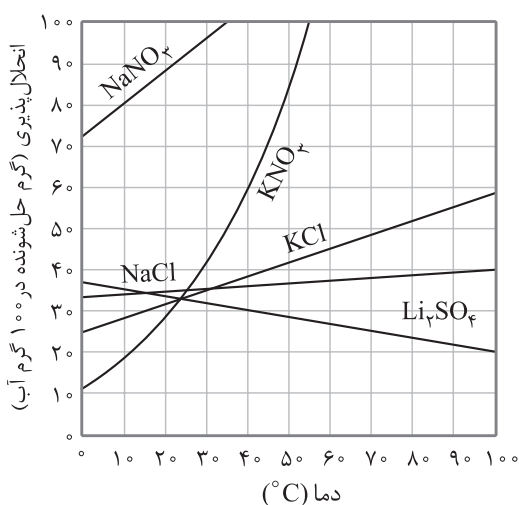
- (۱) ۲۲/۵ (۲) ۴۵ (۳) ۵۵ (۴) ۷۷/۵

۱۰۲- در دمای معین، مقداری از ماده A را با ۴۰ گرم آب خالص مخلوط کرده و پس از هم‌زدن مخلوط، ۲ گرم از ماده A ته ظرف باقی می‌ماند. با افزودن x گرم آب خالص به این مخلوط، محلولی سیرشده که درصد جرمی A در آن ۲۰% است، حاصل می‌شود. مقدار x کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۰۳- با توجه به نمودار داده شده، اگر جرم رسوب حاصل از سرد کردن ۶۰۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای ۷۴°C تا دمای θ با جرم پتاسیم کلرید تشکیل شده از تجزیه کامل ۹۸ گرم پتاسیم کلرات برابر باشد، θ برحسب درجه سلسیوس به تقریب کدام است؟
 $(\text{O} = ۱۶, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{K} = ۳۹ : \text{g.mol}^{-1})$

$\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ (معادله موازنه شود.)



- (۱) ۱۳
(۲) ۳۰
(۳) ۴۲
(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۱۰۴- با توجه به واکنش موازنه نشده $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، اگر پس از مصرف شدن 16°C گرم گاز متان با خلوص a درصد، اختلاف جرم بخار آب تولید شده با جرم اکسیژن مصرف شده $37/5$ گرم باشد، a کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵ (۲) $62/5$ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۱۰۵- در اثر واکنش آلکن A با مقدار کافی برم، فراورده‌ای تولید می‌شود که جرم آن حدود $2/9$ برابر جرم آلکن اولیه است. در واکنش این آلکن با گاز کلر، چند درصد به جرم آن افزوده می‌شود؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Cl} = 35/5, \text{Br} = 80: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $63/4$ (۲) $72/4$ (۳) $84/5$ (۴) $101/1$

۱۰۶- 680°C گرم نمونه ناخالص سدیم نیترات براساس واکنش $2\text{NaNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ تجزیه می‌شود. اگر با دادن $294/4$ ژول گرما به فراورده گازی تولید شده، دمای آن 10°C افزایش یابد، درصد ناخالصی در نمونه اولیه کدام است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$) ($c_{\text{O}_2} = 0/92 \text{ J.g}^{-1}.^\circ\text{C}^{-1}$)

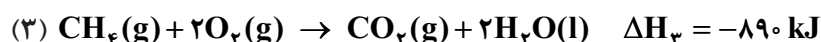
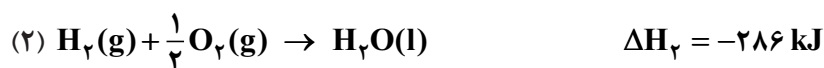
- (۱) ۷۵ (۲) ۲۵ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰

۱۰۷- اتانول و دی‌متیل اتر ایزومر یکدیگر هستند. اگر گرمای سوختن ۱ مول اتانول گازی برابر -1240 kJ باشد، گرمای سوختن ۱ مول دی‌متیل اتر گازی برحسب کیلوژول کدام است؟

C=O	O=O	O—H	C—O	C—C	C—H	پیوند
۸۰۰	۵۰۰	۴۶۰	۳۶۰	۳۵۰	۴۱۰	آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})

- (۱) -1200 (۲) -1240 (۳) -1280 (۴) -1300

۱۰۸- با توجه به واکنش‌های گرمایشی زیر:

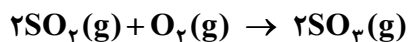


ΔH واکنش $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟

- (۱) -76 (۲) -102 (۳) -156 (۴) -220

محل انجام محاسبات

۱۰۹- مقداری O_2 را به همراه ۲۰ مول SO_2 در ظرفی به حجم نیم لیتر وارد می‌کنیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر بعد از گذشت یک دقیقه از شروع واکنش، $30/5$ مول گاز در ظرف موجود باشد، نسبت تعداد مول اولیه O_2 به SO_2 چه قدر است؟ (سرعت متوسط واکنش را $0/05$ مولار بر ثانیه در نظر بگیرید.)



۰/۶ (۴)

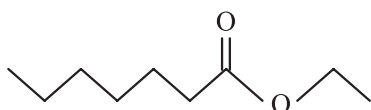
۰/۸۲۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۱۱۰- بازده واکنش آبکافت ۷۹ گرم از استر زیر، ۷۵ درصد است. طی این واکنش، چند گرم از ماده‌ای به دست می‌آید

که به هر نسبت در آب حل می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۲/۳ (۲)

۱۷/۲۵ (۱)

۶/۵ (۴)

۴/۸۷۵ (۳)

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله هفدهم

پایه دوازدهم

۱۱/ اردیبهشت/ ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره سه

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	صفحه ۶۵ تا ۱۴۸	صفحه ۲۵ تا ۴۶	فصل ۶ و ۷ صفحه ۱۱۸ تا ۱۷۰
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		—	فصل ۴ تا ۷ صفحه ۵۹ تا ۱۲۵	—
مجموع	۴۵ سؤال			۶۰ دقیقه	—		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی - کوروش اسلامی - فرشاد حسن زاده - عادل حسینی بابک سادات - علی شهرابی - مصطفی کرمی - محمد گودرزی - میلاد منصوری سروش موئینی - حسین نادری - محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - سروش موئینی	محمدسجاد نقیه
زمین شناسی	طراح: حمیدرضا بهیاد کارشناس علمی: بیتا رجب زاده	حمیدرضا بهیاد

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرابی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

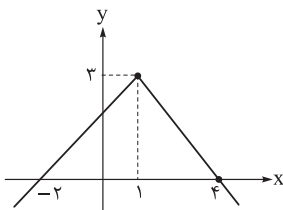




۱۱۱- آهنگ تغییر متوسط تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{4-x} + 1$ روی دامنه‌اش کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{16}$ (۲) $-\frac{1}{8}$
(۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۱۱۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1+3h)}{5h}$ کدام است؟



- (۱) $-2/0$ (۲) $5/0$
(۳) $1/0$ (۴) 1

۱۱۳- تابع f با ضابطه $f(x) = \left(\frac{x^3 + 1}{(x-1)^2 + x} \right)^5$ مفروض است. حاصل $f'\left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right)$ کدام است؟

- (۱) 10 (۲) 20
(۳) 40 (۴) 50

۱۱۴- تابع g با ضابطه $g(x) = \sqrt[3]{x+1} f(x)$ مفروض است. اگر $f'(0) = f(0) = 2$ باشد، مقدار $g'(0)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$
(۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{13}{3}$

۱۱۵- خط $y = 3x - 2$ در $x = 2$ بر نمودار تابع f مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = f(3x-1) + x$ در $x = 1$ کدام است؟

- (۱) 5 (۲) 10
(۳) -10 (۴) -5

۱۱۶- نیم‌مماس‌های چپ و راست تابع f با ضابطه $f(x) = (2[x] + 5)(x^2 - ax + b)$ در $x = -2$ بر هم عمودند. مجموع مقادیر قابل قبول برای b کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) 2 (۲) 4
(۳) 6 (۴) 8

محل انجام محاسبات



۱۱۷- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x - [x] & ; \text{زوج} \\ x + [-x] & ; \text{فرد} \end{cases}$ مفروض است. در مورد این تابع کدام گزینه درست است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) اکسترمم نسبی دارد، اما اکسترمم مطلق ندارد.

(۲) مینیمم نسبی و مطلق دارد، اما ماکزیمم نسبی و مطلق ندارد.

(۳) نقطه بحرانی دارد، اما اکسترمم مطلق ندارد.

(۴) هیچ نقطه بحرانی و هیچ اکسترمم مطلق ندارد.

۱۱۸- فاصله نقطه ماکزیمم نسبی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x - 9$ از مبدأ مختصات کدام است؟

$$(۱) \sqrt{122} \quad (۲) 5\sqrt{5}$$

$$(۳) 2\sqrt{41} \quad (۴) \sqrt{257}$$

۱۱۹- نقطه (a, b) یک ماکزیمم نسبی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = a\sqrt{x} - bx$ است. مقدار این ماکزیمم نسبی کدام است؟ ($a \neq 0$)

$$(۱) 1 \quad (۲) \frac{1}{2}$$

$$(۳) 2 \quad (۴) \frac{1}{4}$$

۱۲۰- ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطه $f(x) = (x + |x|)\sqrt{\frac{4-x}{x}}$ کدام است؟

$$(۱) 1 \quad (۲) 2$$

$$(۳) 4 \quad (۴) 8$$

۱۲۱- اختلاف اکسترمم‌های مطلق تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 - 7}{x^2 + 1}$ روی بازه $[-3, 2]$ کدام است؟

$$(۱) 7/2 \quad (۲) 3/2$$

$$(۳) 6/4 \quad (۴) 4/4$$

۱۲۲- پنجره‌ای به شکل یک مستطیل و نیم‌دایره‌ای بر روی آن داریم، به طوری که قطر نیم‌دایره برابر با پهنای مستطیل است. اگر مقدار محیط این پنجره ثابت باشد، نسبت ارتفاع به پهنای مستطیل کدام باشد تا پنجره بیشترین نوردهی را داشته باشد؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۳- کمترین فاصله نقاط روی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x + \frac{2}{x}$ از نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = \frac{1}{2}x + \frac{x}{|x|}$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

- (۱) ۲/۰ (۲) ۳/۰ (۳) ۴/۰ (۴) ۵/۰

۱۲۴- نقاط $(m, -m)$, $(m, 2m)$ ، کانون‌های یک بیضی‌اند. اگر نقطه $(m+4, 1)$ یکی از رأس‌های آن باشد، خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

- (۱) ۶/۰ (۲) ۸/۰ (۳) $\frac{3}{\sqrt{13}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

۱۲۵- یکی از جواب‌های معادله $x^2 + x - 1 = 0$ ، خروج از مرکز یک بیضی است. نسبت مربع طول قطر کوچک به مربع فاصله کانونی این بیضی کدام است؟

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

۱۲۶- نقطه A روی دایره C به معادله $x^2 + y^2 - 2x = 8$ قرار دارد. حداکثر فاصله نقطه A از نقطه $B(2, \frac{4}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{13}{3}$ (۳) $\frac{14}{3}$ (۴) ۵

۱۲۷- دایره‌ای به شعاع m و مرکز $(1, -2)$ بر دایره به شعاع ۳ و مرکز $(4, m)$ مماس خارج است. دایره کوچک‌تر چند نقطه مشترک با محورهای دستگاه مختصات دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۸- دو تاس را به ترتیب پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، جزء صحیح نسبت عدد روشده تاس دوم به عدد روشده تاس اول صفر نیست؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{6}{12}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{8}{12}$

۱۲۹- در یک جعبه مهره‌های سیاه و سفید داریم؛ تعداد مهره‌های یک رنگ، چهار برابر تعداد مهره‌های رنگ دیگر است. دو مهره به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر احتمال هم‌رنگ بودن مهره‌ها دو برابر احتمال غیرهم‌رنگ بودنشان باشد، تعداد مهره‌های جعبه کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۳۰- دو جعبه یکسان داریم. درون یکی از آن‌ها ۱۰ لامپ سالم و ۲ لامپ معیوب و درون جعبه دیگر ۱۵ لامپ، ۱۲ سالم و ۳ لامپ معیوب قرار گرفته است. به تصادف یکی از جعبه‌ها را انتخاب می‌کنیم و یک لامپ از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این لامپ سالم است؟

$$\frac{97}{120} \text{ (۱)} \quad \frac{33}{40} \text{ (۲)} \quad \frac{13}{16} \text{ (۳)} \quad \frac{49}{60} \text{ (۴)}$$

۱۳۱- خانواده‌ای چهار فرزند دارد. به تصادف یکی از فرزندان را انتخاب کرده‌ایم. اگر او دو خواهر بزرگ‌تر از خود داشته باشد، با کدام احتمال فرزند کوچک‌تر خانواده است؟

$$\frac{1}{2} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{4} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{5} \text{ (۴)}$$

۱۳۲- در ظرف A، چهار مهره آبی و پنج مهره قرمز و در ظرف B دو مهره آبی و دو مهره قرمز قرار دارد. به تصادف ۲ مهره از ظرف A به ظرف B انتقال می‌دهیم و سپس ۲ مهره از ظرف B خارج می‌کنیم. با کدام احتمال هر دو مهره قرمز است؟

$$\frac{7}{30} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{5} \text{ (۲)} \quad \frac{4}{15} \text{ (۳)} \quad \frac{13}{60} \text{ (۴)}$$

۱۳۳- پنج کارت داریم که روی آن‌ها اعداد ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نوشته شده است. با انتخاب و کنار هم چیدن سه کارت از بین این کارت‌ها، چند عدد سه‌رقمی مضرب ۶ می‌توان ساخت؟

$$18 \text{ (۱)} \quad 16 \text{ (۲)} \quad 12 \text{ (۳)} \quad 10 \text{ (۴)}$$

۱۳۴- با حروف کلمه «خیلی‌سبز»، چند کلمه سه‌حرفی با حروف متمایز می‌توان نوشت که ۲ نقطه داشته باشد؟

$$32 \text{ (۱)} \quad 46 \text{ (۲)} \quad 48 \text{ (۳)} \quad 56 \text{ (۴)}$$

۱۳۵- متغیرهای «شهرهای دارای بارندگی»، «نوع بارش» و «میزان بارندگی در هر ماه برحسب میلی‌متر» به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

(۱) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته

(۲) کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی پیوسته

(۳) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی گسسته

(۴) کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی گسسته

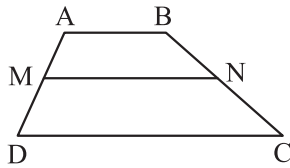
۱۳۶- اگر $\frac{x}{x-y} = \frac{x+2y}{4x+6y}$ باشد، حاصل $\frac{y}{y-x}$ کدام است؟

$$\frac{2}{7} \text{ (۱)} \quad \frac{3}{8} \text{ (۲)} \quad \frac{2}{5} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{5} \text{ (۴)}$$

محل انجام محاسبات



۱۳۷- در شکل زیر، MN با قاعده‌های دوزنقه $ABCD$ موازی است. اگر $\frac{MD}{MA} = \frac{MN}{AB} = \frac{CD}{AB}$ باشد، حاصل $\frac{CD}{AB}$ کدام است؟



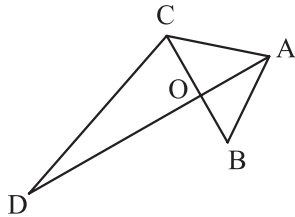
(۱) ۲

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۵

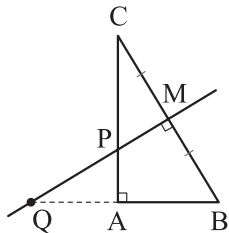
(۴) ۲/۷۵

۱۳۸- در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و $AB = ۱۲ = ۶BC = ۲CD$ است. اندازه پاره خط OB کدام است؟

(۲) $\frac{۲}{۳}$ (۱) $\frac{۱}{۳}$ (۴) $\frac{۴}{۳}$

(۳) ۱

۱۳۹- در شکل زیر، طول پاره‌های AB و AC به ترتیب با ۳ و ۴ متناسب‌اند. جزء صحیح نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث APQ کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۱

(۳) ۱۰

(۴) ۹

۱۴۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $BH = ۴$ و $CH = ۹$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۲) ۱۸

(۱) ۶

(۴) ۳۹

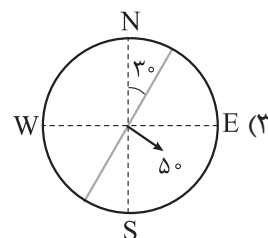
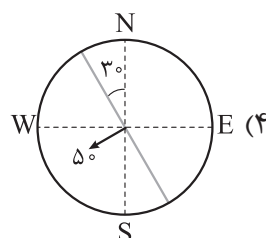
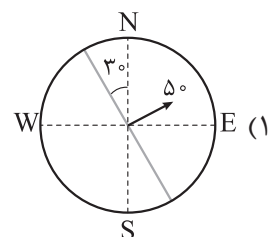
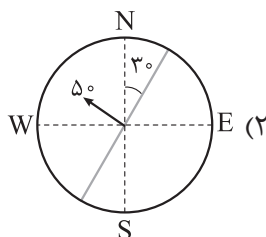
(۳) ۲۶

محل انجام محاسبات

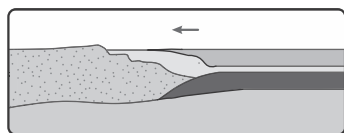
۱۴۱- کدام موج لرزه‌ای ذکر شده، ذرات ماده را تنها در جهت افقی مرتعش می‌کند؟

- (۱) عرضی (۲) ثانویه (۳) لای (۴) ریلی

۱۴۲- در کدام شکل، موقعیت لایه‌ای با مشخصات $N30^{\circ}W$ و $50^{\circ}NE$ ، به درستی نشان داده شده است؟



۱۴۳- شکل زیر یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. کدام پدیده زمین‌شناختی در مرحله بعد از آن تشکیل می‌شود؟



(۱) ریف‌ت درون قاره‌ای

(۲) فوران‌های خطی درون اقیانوسی

(۳) پشته‌های میان اقیانوسی

(۴) درازگودال اقیانوسی

۱۴۴- کدام عبارت‌ها در رابطه عنصری که با افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به

داخل سلول‌ها می‌شود، درست است؟

الف) ورود مقادیر بالای این عنصر به بدن، می‌تواند سبب بیماری کراتوسیست شود.

ب) این عنصر در معادن سرب و روی می‌تواند جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود.

پ) این عنصر غالباً به صورت غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می‌شود.

ت) راه ورود این عنصر به بدن انسان از طریق تنفس، غذا و آب آلوده می‌باشد.

(۲) «ب» - «پ»

(۱) «الف» - «ب»

(۴) «پ» - «ت»

(۳) «ب» - «ت»

محل انجام محاسبات



۱۴۵- با توجه به مخروط‌های آتشفشانی مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) گدازه مخروط A روان‌تر از گدازه مخروط B است.
- (۲) گدازه مخروط A، سیلیس بیشتری از گدازه مخروط B دارد.
- (۳) گدازه مخروط B غلیظ‌تر از گدازه مخروط A است.
- (۴) گدازه مخروط B، سیلیس بیشتری از گدازه مخروط A دارد.

۱۴۶- در یک سد خاکی، کدام بخش‌ها می‌بایست نفوذناپذیر باشند؟

- (۱) هسته سد و بخش واقع در زیر هسته سد
- (۲) پوسته سد و تمام بخش‌های واقع در کف مخزن
- (۳) هسته سد و بخش واقع در زیر خاکریز سد
- (۴) پوسته سد و بخش واقع در زیرلایه نفوذپذیر

۱۴۷- کدام یک از موارد زیر هدف اصلی در ژئوتوریسم است؟

- (۱) شناخت جاذبه‌های طبیعت جاندار
- (۲) حفاظت از میراث زمین‌شناختی
- (۳) تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی
- (۴) بررسی جاذبه‌های زمین‌شناختی از بعد اقتصادی

۱۴۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پهنه‌های مشخص شده در نقشه زیر، درست است؟



- (الف) بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران در بخش c قرار دارند.
- (ب) بخش a حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.
- (پ) بخش d از نظر وجود ذخایر متعدد طلا و مس اهمیت دارد.
- (ت) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی را در بخش b می‌توان یافت.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

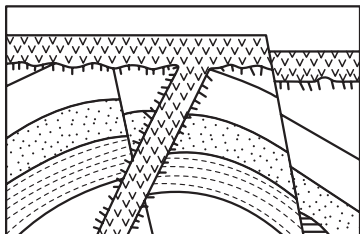
۱۴۹- زمین‌لرزه‌ای ۷ ریشتری در شهر A و زمین‌لرزه‌ای ۸ ریشتری در شهر B رخ داده است. کدام یک از مقایسه‌های زیر

در ارتباط با این دو زمین‌لرزه قطعاً درست هستند؟

- (الف) عمق کانونی زمین‌لرزه شهر B کم‌تر است.
- (ب) دامنه امواج زمین‌لرزه شهر B بزرگ‌تر است.
- (پ) خرابی حاصل از زمین‌لرزه در شهر A کم‌تر است.
- (ت) انرژی آزادشده در زمین‌لرزه شهر A کم‌تر است.

- (۱) «ب» - «پ»
- (۲) «الف» - «ت»
- (۳) «پ» - «ت»
- (۴) «ب» - «ت»

محل انجام محاسبات



۱۵۰- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟

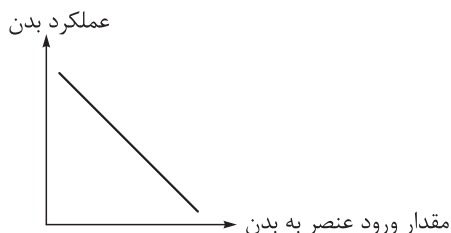
- (۱) کششی - فشاری - فشاری
- (۲) فشاری - کششی - فشاری
- (۳) فشاری - کششی - کششی
- (۴) فشاری - فشاری - کششی

۱۵۱- با توجه به جدول زیر، کدام نمونه خاک به ترتیب می‌تواند مربوط به سیلت و ماسه باشد؟

اندازه ذرات	نمونه خاک
۴/۸۲ میلی‌متر	الف
۵/۰۱ میلی‌متر	ب
۱/۵۸ میلی‌متر	پ
۰/۶۲ میلی‌متر	ت
۰/۰۳۹ میلی‌متر	ث
۰/۰۷۲ میلی‌متر	ج

- (۱) «ت» - «ب» (۲) «الف» - «ث» (۳) «ج» - «پ» (۴) «ت» - «پ»
- ۱۵۲- کدام گسل، علی‌رغم این‌که در خارج از مرزهای ایران قرار دارد، مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های شمال شرقی کشور است؟
- (۱) پشت‌بادام (۲) کپه‌داغ (۳) کوه‌بنان (۴) خاورنه

۱۵۳- تأثیر کدام عناصر بر سلامت انسان، مانند نمودار زیر است؟



- (۱) لیتیم، فلئور، سلنیم
- (۲) کلسیم، آرسنیک، فلئور
- (۳) روی، جیوه، منیزیم
- (۴) کادمیم، سرب، آرسنیک

۱۵۴- کدام گزینه در رابطه با «تاریخچه زمین‌شناسی ایران» درست است؟

- (۱) در اواخر کرتاسه دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد.
- (۲) از اوایل پرمین تا میانه ژوراسیک، صفحه ایران از صفحه زاگرس - عربستان جدا شد.
- (۳) در دوران مزوزوئیک، حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بود و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته شد.
- (۴) از اواخر کرتاسه تا پالئوسن بخش‌هایی از تتیس جوان بر روی صفحه عربستان رانده شد.



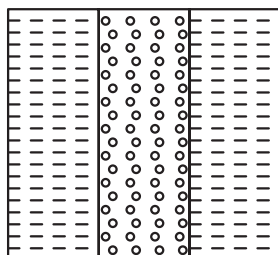
۱۵۵- با توجه به ساختار زمین‌شناسی زیر، به ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر کدام است؟



سیلورین



کربنifer



الف) نوع تنش مؤثر در ایجاد این ساختار چه بوده است؟

ب) نوع رفتار سنگ‌ها در مقابل تنش چگونه بوده است؟

پ) در کدام دوره فرسایش شدیدتر بوده است؟

۱) فشاری - پلاستیک - پرمین

۲) فشاری - پلاستیک - دونین

۳) کششی - الاستیک - دونین

۴) برشی - الاستیک - پرمین

محل انجام محاسبات

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحه
شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.



آزمون‌های تشریحی خیلی سبز



۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخ‌برگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عیناً مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملاً مکانیزه

- تصحیح کاملاً حرفه‌ای توسط دو مصحح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله هفدهم

پایه دوازدهم

۱۱/ اردیبهشت/ ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - ستاره حبیبی - محمدعلی حیدری - امیرحسین قاسمی امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی - علیرضا جباری - هادی حمزه پور - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - مصطفی واتقی
شیمی	مهدی براتی - پیمان خواجوی مجد - علی رفیعی - عباس سرمایه - سروش عبادی - یاسر عبداللہی - آرمین عظیمی محمد عظیمیان زواره - سعید فراهانی - محمد قهرمانی نژاد - محسن مجنونی - محمد مرادی - عرفان نریمانی
ریاضی	کاظم اجلالی - کوروش اسلامی - فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - بابک سادات - علی شهربانی - مصطفی کریم محمد گودرزی - میلاد منصوری - سروش موئینی - حسین نادری - محمدسجاد نقیہ
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	احمد آقاجانپور محمد مهدی روزبهانی	علی محمد باطبی محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی راضیه نصراله زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری مریم گلی حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری پوریا علاقه مند امیر محمودی انزابی سعید محبی
شیمی	یاسر عبداللہی	عباس سرمایه	نیلوفر درخشان	یاشار ذریہ محمد مهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	محمد رضا بیاتلو هادی عبادی آرمین عظیمی محمد نوروزی مال
ریاضی	محمدسجاد نقیہ	محمدسجاد نقیہ	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده سروش موئینی	منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی بقا مهدی مرادی
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	بیتا رجب زاده	رامین آزادی فاطمه قربانی بهروز یحیی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور



Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خلی سبز

بیتا ابراهیمی - علیرضا جعفری - عادل حسینی - فائزه کیقبادی

تیم اجرایی و تألیف آزمون

سرپرست تولید	الناز علی یاری زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - زهرا صفری الهه صفری - فاطمه علی اکبری - محیا غنی فرد نادره نازآوری - ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه آرایی	صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهدیه گل پور - دریا لطفی



۱ کدام عبارت، در خصوص رفتار نقش‌پذیری نا درست است؟

- (۱) منحصرأ در پرندگان دیده می‌شود.
- (۲) می‌تواند در بروز رفتار مراقبت مادری تأثیرگذار باشد.
- (۳) در یادگیری رفتارهای اساسی به زاده‌ها نقش دارد.
- (۴) در جوجه‌ها طی چند ساعت پس از تولد، با بیشترین موفقیت انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - نقش‌پذیری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نقش‌پذیری علاوه بر پرندگان، در پستانداران نیز قابل مشاهده است. مثلاً برهه‌ای که مادر خود را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او راه می‌افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۲) و (۳): طبق متن کتاب درسی درباره نقش‌پذیری، جوجه‌ها با نقش‌پذیری مادر خود را می‌شناسند. این شناسایی برای بقای جوجه‌ها حیاتی است، بدون آن جوجه‌ها تحت مراقبت مادر قرار نمی‌گیرند و ممکن است بمیرند. پس این یادگیری به نوعی در مراقبت از زاده‌ها مؤثر است. افزون بر آن، جوجه‌ها با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست‌وجوی غذا را نیز از مادر یاد می‌گیرند.

گزینه (۴): نقش‌پذیری نوعی یادگیری است که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. نقش‌پذیری جوجه‌ها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می‌دهد. این زمان، دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیشترین موفقیت انجام می‌شود. حواستان باشد در طی دوره حساس نقش‌پذیری، این رفتار با بیشترین موفقیت بروز می‌یابد. در واقع بعد از این زمان هم ممکن است نقش‌پذیری رخ دهد اما با موفقیت کم‌تر.

گول نخوری ✗

۲ در ارتباط با سه روش ساخت مولکول ATP که در کتاب درسی آمده، کدام مورد زیر صادق نیست؟

تولید نوری + تولید اکسایشی + تولید در سطح پیش‌ماده

- (۱) همه آن‌ها، با تولید مولکول آب همراه هستند.
- (۲) دوتای آن‌ها، در فرایند تنفس هوازی قابل مشاهده‌اند.
- (۳) همه آن‌ها، در هر یاخته تولیدکننده قابل انجام شدن هستند.
- (۴) دوتای آن‌ها، با مصرف فسفات آزاد توسط مجموعه پروتئینی غشایی انجام می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۵ - روش‌های تولید ATP

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های تولیدکننده می‌توانند فتوسنتزکننده یا شیمیوسنتزکننده باشند. یک یاخته فتوسنتزکننده و دارای تنفس هوازی هر سه روش تولید ATP را انجام می‌دهد. دقت کنید یاخته‌های شیمیوسنتزکننده هم جزء یاخته‌های تولیدکننده اما تولید نوری ATP را صورت نمی‌دهند، زیرا فتوسنتز نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، تولید ATP با تولید آب همراه است. تولید ATP نوعی واکنش سنتز آبدهی است که طی آن، آب هم تولید می‌شود.

گزینه (۲): روش‌های تولید ATP در سطح پیش‌ماده و اکسایشی در تنفس یاخته‌ای هوازی انجام می‌شوند.

گزینه (۴): منظور روش‌های تولید اکسایشی و نوری است. تولید نوری و اکسایشی ATP توسط آنزیم ATP ساز انجام می‌شود که به ترتیب در غشای تیلاکوئید و غشای درونی میتوکندری وجود دارند. این آنزیم‌ها با مصرف فسفات آزاد و ATP، ADP می‌سازند، همچنین دقت کنید آنزیم ATP ساز در غشای باکتری‌ها نیز دیده می‌شود.

در تولید ATP در سطح پیش‌ماده نوعی مولکول فسفات‌دار (مثل اسید دوفسفاته در قندکافت یا کراتین فسفات) فسفات خود را به ADP می‌دهد تا ATP ساخته شود.



طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص رفتار جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران نادرست است؟

مهاجرت

- (۱) رفتارهای زادآوری و غذایابی جانور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۲) این رفتار اساس غریزی دارد، اما تجربه‌های محیطی نیز در بروز آن نقش دارند.
- (۳) در گروهی از مهره‌داران، میدان مغناطیسی زمین نقش بسزایی در بروز این رفتار دارد.
- (۴) در پروانه موناک، یاخته‌های عصبی ویژه‌ای، به مسیریابی جانور در طول شب کمک می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - مهاجرت

طبق کتاب، جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی را مهاجرت می‌گویند.



گول نخوری

هرگونه جابه‌جایی جانور بین دو زیستگاه لزومن مهاجرت محسوب نمی‌شود بلکه باید طولانی باشد و حتمن هم باید جانور دوباره به زیستگاه اولیه خود بازگردد.

پروانه‌های موناک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید. در بدن پروانه موناک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. پس این جانوران در طول روز (توسط جایگاه خورشید) مهاجرت می‌کنند نه در شب.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را وامی‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند. پس مهاجرت سایر رفتارهای جانوری مثل زادآوری و غذایابی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

گزینه (۲): مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد. یادگیری هم تغییر رفتار در اثر تجربه‌های محیطی است. بررسی مهاجرت سارها نشان داده است سارهایی که تجربه مهاجرت دارند بهتر از آن‌هایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می‌دهند.

گزینه (۳): لاک‌پشت‌های دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا بازمی‌گردند. به نظر می‌رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی لاک‌پشت‌ها نقش دارد. این میدان مغناطیسی در جهت‌یابی پرندها هم نقش دارد.

جهت‌یابی فقط برای مهاجرت نیست، بلکه جانوران برای جست‌وجوی غذا و رفتارهای روزمره خود نیز ممکن است به جهت‌یابی نیاز داشته باشند.



در کتاب درسی، به نوعی آغازی اشاره شده که در نبود نور، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد. در ارتباط با این جاندار هنگامی که هنوز سبزدیسه دارد، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

اوگلنا

- (۱) همانند اسپروژیر، نوعی آغازی پریاخته‌ای است.
- (۲) برخلاف جلبک قرمز، در حضور نور توانایی فتوسنتز دارد.
- (۳) همانند باکتری نیترات‌ساز، انرژی نور را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.
- (۴) برخلاف باکتری گوگردی، از آب به عنوان منبع الکترون در فتوسنتز استفاده می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۶ - جانداران تولیدکننده

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، اوگلنا است. این جاندار از آب به عنوان منبع الکترون در فتوسنتز استفاده می‌کند. در باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است (مثل پارامسی!). اسپروژیر نوعی جلبک سبز پریاخته‌ای است.
- گزینه (۲): جلبک‌های قرمز، قهوه‌ای و سبز هر سه توانایی فتوسنتز در حضور نور را دارند. تفاوت این جلبک‌ها در نوع و میزان رنگیزه‌های آن‌ها است.
- گزینه (۳): باکتری نیترات‌ساز، شیمیوسنتزکننده است و با انرژی نور کار ندارد! این باکتری‌ها توانایی تبدیل CO_2 (ماده معدنی) به ماده آلی را دارند اما این کار را مستقل از نور انجام می‌دهند. در واقع این باکتری‌ها، انرژی لازم برای تثبیت کربن را از اکسایش مواد تأمین می‌کنند.

براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی رفتار مراقبت موش مادر از فرزندان،»

- (۱) برخلاف - به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد شده است
- (۲) همانند - تجربه و محیط نمی‌تواند در تغییر و تکامل آن نقش مهمی ایفا کند
- (۳) برخلاف - در همه افراد یک گونه به یک شکل خاص و یکسان صورت می‌گیرد
- (۴) همانند - به دنبال بیان شدن ژن(هایی) در ماده وراثتی جانور بروز پیدا می‌کند

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتارهای جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه رفتارهای جانوری (چه کاملن غریزی و چه یادگیری) دستورالعمل ژنی دارند؛ یعنی باید ژن‌های مرتبط با رفتار در ماده وراثتی بیان شود تا رفتار بروز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): رفتار مراقبت مادری در موش‌های ماده، رفتاری کاملن غریزی است و تحت تأثیر یادگیری تغییر نمی‌کند. رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا یعنی نوک‌زدن به منقار والد جهت درخواست غذا، نوعی رفتار غریزی است که طی یادگیری از نوع شرطی شدن فعال این رفتار تغییر می‌کند. برخی رفتارهای غریزی نظیر نوک‌زدن به منقار والد به طور کامل هنگام تولد ایجاد نشده‌اند و تحت تأثیر محیط (تجربه‌های تغییردهنده رفتار جانوری) قرار می‌گیرند.

نکته

در رفتار درخواست غذا توسط جوجه کاکایی، نوک‌زدن به منقار والد نوعی رفتار غریزی است که در ابتدا دقیق نیست اما در ادامه تحت تأثیر تجربه و شرطی شدن فعال، تغییر می‌کند و تکامل می‌یابد که در این حالت بیشتر نوک‌زدن‌های جوجه به منقار والد برخورد می‌کند تا والد سریع‌تر به درخواست غذای او پاسخ دهد.

گزینه (۳): حداقل می‌توان گفت رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش، نوعی رفتار کاملن غریزی است که در همه موش‌های مادر سالم به یک شکل انجام می‌شود چراکه اساس رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی می‌باشد. در مورد رفتار درخواست غذا هم توجه کنید که نوک‌زدن به منقار والد در همه جوجه‌ها رخ می‌دهد اما وقتی این رفتار تحت تأثیر یادگیری قرار می‌گیرد ممکن است در جوجه‌های مختلف با کیفیت متفاوتی (تحت اثر تجربه‌های جانوری) انجام شود. (ممکن است کاملن یکسان بروز پیدا نکند).

نکته

همه رفتارهای غریزی در تمام طول عمر یک فرد انجام نمی‌شوند مثل رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌ها. از طرفی همه رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه رخ نمی‌دهند مثل مراقبت مادری که فقط در موش‌های مادر رخ می‌دهد.

کدام عبارت در ارتباط با مهندسی بافت، به درستی بیان شده است؟

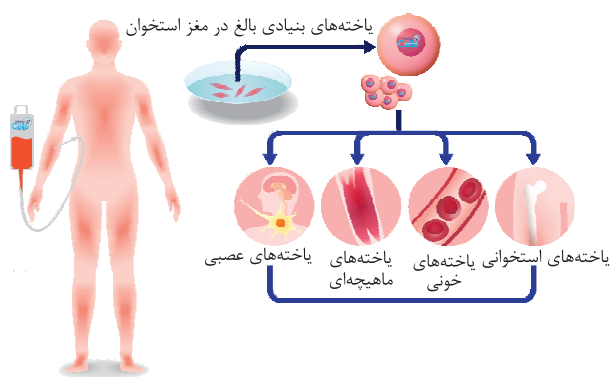
- (۱) یاخته‌های بنیادی در پوست و کبد، قادر به تشکیل همهٔ یاخته‌های اندام‌های دیگر نیز هستند.
- (۲) برای بازسازی غضروف سازندهٔ بینی در آزمایشگاه، همواره استفاده از یاخته‌های بنیادی الزامی است.
- (۳) برای بهبود فردی که دچار آسیب نخاعی است، می‌توان از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان استفاده کرد.
- (۴) یاخته‌های بنیادی تودهٔ درونی جنین، قابل تمایز یافتن به انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - یاخته‌های بنیادی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل زیر، از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توان برای تولید نورون‌ها استفاده کرد، در نتیجه می‌توان از این یاخته‌ها برای درمان فرد مبتلا به آسیب به یاخته‌های عصبی نخاع استفاده کرد.



نکته

دقت کنید یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فرد در داخل بدن فرد به یاخته‌های عصبی تمایز پیدا نمی‌کنند بلکه باید این یاخته‌ها را از بدن فرد خارج کرد و در محیط آزمایشگاه آن‌ها را برای تولید یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای و ... تحریک کرد. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان در یک فرد بالغ فقط انواع مختلف یاخته‌های خونی را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های بنیادی پوست فقط قادر به تشکیل انواع یاخته‌های همان اندام هستند، در کبد نیز یاخته‌های بنیادی وجود دارد که علاوه بر یاخته‌های کبدی، مجرای صفراوی را هم می‌سازند. این یاخته‌ها، بنیادی بالغ هستند و نمی‌توانند به انواع بافت‌های همهٔ اندام‌ها تبدیل شوند.

گزینهٔ (۲): برای بازسازی غضروف گوش و بینی می‌توان از یاخته‌های غضروفی (غیربنیادی) استفاده کرد.

در مهندسی بافت فقط از یاخته‌های بنیادی استفاده نمی‌شود بلکه می‌توان از یاخته‌های تمایز یافته مثل غضروف‌ها هم برای تشکیل بافت استفاده کرد.

گزینهٔ (۴): برای یاخته‌های بنیادی مورولا صادق است نه تودهٔ یاخته‌ای درونی جنین. این یاخته‌ها فقط به یاخته‌های جنینی تمایز می‌یابند. به عنوان مثال تودهٔ یاخته‌ای درونی در ساخت پردهٔ کوریون (یاختهٔ خارج جنینی) نقشی ندارد.

بلاستوسیست دو بخش دارد یکی تروفوبلاست که لایهٔ خارجی آن است و مثلن پردهٔ کوریون اطراف جنین را می‌سازد و یکی هم تودهٔ یاخته‌ای درونی که در ادامه لایه‌های زاینده را می‌سازد و یاخته‌های این بخش، یاخته‌های مختلف جنین را می‌سازند.

نکته

گول‌نخوری ✗

۷

- چند مورد از ویژگی‌های زیر، قادر است تا رفتار رکود تابستانی را از خواب زمستانی در جانوران، متمایز سازد؟
- (الف) دمای بدن افزایش یافته و مصرف اکسیژن کاهش پیدا می‌کند.
- (ب) حین شروع با ذخیره چربی فراوان در بدن همراه است.
- (ج) برای کاهش نیاز جانور به مصرف انرژی رخ می‌دهد.
- (د) بدون اساس ژنی بروز پیدا می‌کند.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتارهای جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست - در هر دوی این رفتارها، جانور یک دوره کاهش فعالیت را طی می‌کند که در آن دمای بدن، مصرف اکسیژن، تعداد تنفس جانور و نیاز جانور به انرژی و به طور کلی سوخت‌وساز یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

(ب) نادرست - ذخیره چربی در بدن قبل از شروع خواب زمستانی جهت مصرف در فصل زمستان انجام می‌شود.

در این قالب سؤال که پرسیده می‌شود کدام ویژگی A را از B متمایز می‌کند، باید به دنبال ویژگی‌ای باشیم که در خصوص A برخلاف B صادق باشد. بنابراین در این مورد اگرچه ویژگی ذکرشده فقط در خصوص یکی از آنها (خواب زمستانی) صادق است، اما چون ویژگی رفتار B (رفتار دوم ذکرشده در صورت سؤال) است، نمی‌تواند درست باشد.

(ج) نادرست - رفتارهای خواب زمستانی و رکود تابستانی، هر دو برای کاهش مصرف انرژی رخ می‌دهند؛ زیرا در این زمان‌ها جانور با محدودیت انرژی روبه‌رو است.

(د) نادرست - رفتار رکود تابستانی و خواب زمستانی، هر دو رفتارهایی غریزی هستند، پس دارای اساس ژنی هستند. دقت کنید همه رفتارهای جانوری، اساس ژنی برای بروز آن رفتار را دارند.

گول‌نخوری ✗

در اندامک‌های دوغشایی یک یاختهٔ میانبرگ فتوسنتزکننده، مولکول‌های شش کربنه‌ای تولید می‌شوند که در ادامه تجزیه می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با فرایندهای مرتبط با تشکیل و تجزیهٔ این مولکول‌های شش کربنی به درستی بیان شده است؟

چرخهٔ کالوین و کربس

- (۱) در همهٔ آن‌ها، تشکیل ترکیبی با تعداد کربن کمتر، همواره همراه با مصرف مولکول‌های نوکلئوتیدی است.
- (۲) فقط در بعضی از آن‌ها، ترکیبی تولید می‌شود که امکان مصرف آن در بخش دیگری از یاخته وجود دارد.
- (۳) فقط در بعضی از آن‌ها، امکان مصرف و تولید مولکول‌های نوکلئوتیدی در برخی مراحل چرخه وجود دارد.
- (۴) در همهٔ آن‌ها، امکان تبدیل مولکول‌های آلی فسفات‌دار به ترکیبات فسفات‌دار دیگر وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - چرخهٔ کربس و کالوین



یاخته‌های میانبرگ فتوسنتزکننده هستند پس هم میتوکندری دارند و هم کلروپلاست. در میتوکندری آن‌ها چرخهٔ کربس و در کلروپلاست چرخه کالوین رخ می‌دهد که در آن‌ها مولکول‌های شش کربنه تولید و مصرف می‌شود.

در چرخهٔ کربس FADH_2 ، NADH و ATP در مراحل مختلفی از چرخه به دنبال تغییر FAD ، NAD^+ و ADP تولید می‌شوند پس مولکول‌های فسفات‌دار می‌توانند به مولکول‌های فسفات‌دار دیگری تبدیل شوند. در چرخهٔ کالوین هم امکان تبدیل اسیدهای فسفات به قندهای فسفات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در چرخهٔ کربس، در مراحل مختلفی از چرخه مولکول CO_2 آزاد می‌شود و مولکولی با تعداد کربن کمتر تشکیل می‌شود. در این مراحل امکان تشکیل مولکول‌های نوکلئوتیدی مثل NADH وجود دارد؛ زیرا طی این واکنش‌ها نوعی اکسایش رخ می‌دهد که با آزاد شدن الکترون همراه است؛ در نتیجه باید نوعی پذیرندهٔ الکترون نوکلئوتیدی مصرف شود. در چرخهٔ کالوین، ابتدا مولکولی شش کربنی تشکیل می‌شود که ناپایدار است و به دو مولکول سه کربنی می‌شکند (کاهش تعداد کربن). در این مرحله مولکول‌های نوکلئوتیدی نه مصرف می‌شوند و نه تشکیل.

گزینهٔ (۲): در چرخهٔ کربس، CO_2 تولید می‌شود که می‌تواند در چرخهٔ کالوین مصرف شود. همچنین طی این چرخهٔ ATP تولید می‌شود که در سایر واکنش‌های انرژی‌خواه مصرف می‌شود. قندهای سه کربنی فسفات‌دار تولیدشده در چرخهٔ کالوین هم می‌توانند از آن خارج شوند و برای تولید گلوکز مصرف شوند. گلوکز نیز ممکن است طی قندکافت برای تأمین انرژی زیستی مصرف شود.

گزینهٔ (۳): در همهٔ آن‌ها، امکان مصرف و تولید مولکول‌های نوکلئوتیدی در برخی مراحل چرخه وجود دارد. مثل تبدیل ATP به ADP در چرخهٔ کالوین در دو مرحلهٔ مختلف و تشکیل مولکول‌های حامل الکترون (NADH ، FADH_2) در مراحل مختلف چرخهٔ کربس.

طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی (۳)، NADH ، FADH_2 و ATP هر یک در مراحل مختلفی از چرخهٔ کربس تشکیل می‌شوند، در واقع ممکن نیست در یک مرحله هم NADH تشکیل شود و هم ATP !



با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با تغییرات ظاهری در اندامک‌های گیاهی که در آن‌ها رنگیزه‌های فتوسنتزی ذخیره می‌شوند، نادرست است؟

کلروپلاست + کروموپلاست

- (۱) در پاییز، توانایی برخی یاخته‌های برگ برای جذب نور در طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به شدت افت می‌کند.
- (۲) مساحت بخش‌های غیرسبز در برگ طی شرایطی می‌تواند با میزان دسترسی گیاه به نور رابطه مستقیم داشته باشد.
- (۳) با قرار گرفتن برگ در سایه، همواره نسبت ذخایر کاروتنوئید به سبزینه در آن به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۴) تغییر رنگ گوجه‌فرنگی کال به رسیده، با فعالیت تنظیم‌کننده(های) رشد همراه است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۶ - پلاست‌ها

درس‌Box

نوع پلاست	رنگیزه کلروفیل	رنگیزه کاروتنوئید	نشاسته ذخیره‌ای	تغییر در طی کاهش میزان نور	در کجاست؟
کلروپلاست	دارد (خیلی زیاد)	دارد	ندارد (به طور معمول)	در بعضی گیاهان به دنبال کاهش تدریجی میزان کلروفیل‌های آن به کروموپلاست تبدیل می‌شود.	بخش‌های سبزرنگ و فتوسنتزکننده گیاه مثل برگ‌ها، ساقه‌های جوان و ...
کروموپلاست	-	دارد	ندارد	در گروهی از گیاهان با افزایش میزان کلروفیل در درون آن‌ها، به کروموپلاست تبدیل می‌شود.	برگ‌های پاییزی ریشه هویج
آمیلولپلاست	ندارد	ندارد	دارد	-	بخش خوراکی سیب‌زمینی (ساقه زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلن سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که اگر به آن‌ها، مثلن به دلیل قرار گرفتن در سایه، نور کافی نرسد، مساحت بخش‌های سبز افزایش و بخش‌های غیرسبز کاهش می‌یابد که با تبدیل رنگ‌دیس به سبزینه همراه است. دقت کنید که در این فرایند نسبت ذخایر سبزینه به کاروتنوئید در دیسه (پلاست) به تدریج افزایش می‌یابد. افزایش سبزینه‌ها در پلاست‌ها در شرایطی مثل قرار گرفتن گیاه در سایه به دلیل افزایش کارایی گیاه در جذب نور است. در واقع گیاه با این کار می‌خواهد حداکثر استفاده خود از نور محیط را داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزینه‌ها و تعداد آن‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیس تبدیل می‌شود. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. طبق اطلاعات کتاب درسی، سبزینه‌های a و b در گیاه، در دو طیف نور مرئی شامل ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، بیشترین میزان جذب را دارند. با کاهش مقدار سبزینه‌ها، قدرت جذب نور برگ در طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر به شدت افت می‌کند.

گیاهان در پاسخ به میزان نور محیط در زمان‌های مختلف واکنش‌های متفاوتی دارند:

(۱) گروهی از آن‌ها مساحت بخش‌های سبز خود را افزایش می‌دهند (کاهش کاروتنوئیدها و افزایش سبزینه‌ها) تا امکان جذب نور بیشتری داشته باشند.

(۲) گروهی هم سبزینه‌های خود را کاهش و کاروتنوئیدها را افزایش می‌دهند؛ این موضوع می‌تواند سبب ایجاد برگ‌های پاییزی شود.

گزینه (۲): همان‌طور که گفتیم اگر به دلیل قرار گرفتن برگ در محیطی با میزان نور کم مثل سایه، نور کافی به گیاه نرسد (دسترسی کم‌تر به نور)، مساحت بخش‌های سبز آن افزایش و بخش‌های غیرسبز کاهش می‌یابد. بنابراین با کاهش نور، مساحت بخش‌های غیرسبز کاهش می‌یابد و رابطه مستقیم بین این دو مورد وجود دارد.

نکته

نکته

گزینۀ (۴): طبق شکل کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، گوجه‌فرنگی در ابتدا سبزرنگ است اما با گذشت زمان رنگ آن تغییر می‌کند. در اثر هورمون اتیلن، گوجه‌فرنگی کال (سبزرنگ) به گوجه‌فرنگی رسیده (قرمز رنگ) تبدیل می‌شود. این تغییر رنگ ناشی از تبدیل رنگیزه‌های آن به یکدیگر (تبدیل سبزدیسه‌ها به رنگ دیسه) است.

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق متن کتاب درسی، پژوهشگران رفتارشناسی در پاسخ به پرسش‌های ..»

- (۱) چرای، نقش رفتارها را در بقا و زادآوری جانور بررسی می‌کنند
- (۲) چگونگی، به بررسی سود و هزینه رفتار برای جانور می‌پردازند
- (۳) چرای، فرایندهای ژنی و عملکرد بدنی جانور را بررسی می‌کنند
- (۴) چگونگی، درباره اثر انتخاب طبیعی در شکل‌دهی به رفتار پژوهش می‌کنند

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند به دو نوع پرسش پاسخ دهند. پرسش نوع اول این‌که جانور چگونه رفتاری را انجام می‌دهد؟ برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرایندهای ژنی، رشد و نمو عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند. پرسش نوع دوم این است که چرا جانور رفتاری را انجام می‌دهد؟ پرسش دوم به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است. در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرای رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل‌دادن به آن‌ها پژوهش می‌کنند. آن‌ها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوری (سازگاری بیشتر) بررسی می‌کنند. این کار با بررسی سود و هزینه رفتار برای جانور، انجام می‌شود. (درستی گزینه ۱) و نادرستی سایر گزینه‌ها)

با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ واکنش‌های وابسته به نور در تیلاکوئید، کدام مورد دربارهٔ «سامانه‌های تبدیل انرژی» نادرست است؟

فتوسیستم ۱ و ۲

- (۱) فقط یکی از آن‌ها، الکترون‌ها را از جزئی در زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید دریافت می‌کند.
- (۲) هر دوی آن‌ها، در افزایش شیب غلظت یون هیدروژن در دو سمت غشای تیلاکوئید مؤثرند.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها، با دریافت الکترون‌های منشأ گرفته از سبزینه a با حداکثر جذب 680 نانومتر، کاهش می‌یابد.
- (۴) هر دوی آن‌ها، الکترون‌های پراانرژی را مستقیماً به جزئی آب‌گریز در زنجیرهٔ انتقال الکترون منتقل می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۶ - زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئیدی

درس‌Box

زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید:

بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد + ۳ عضو دارد؛ یکی پمپ غشایی و دوتا ناقل الکترون (غیرپمپ) + بر میزان یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید مؤثر است + همهٔ اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور غیرمستقیم در تولید ATP نقش دارد. (به دلیل ایجاد شیب H^+ برای فعالیت آنزیم ATP ساز)

جزء شمارهٔ ۱

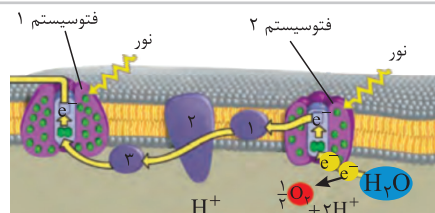
- اولین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است.
- مولکولی غیرسراسری است که در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد؛ بنابراین آب‌گریز است.
- الکترون‌های خارج‌شده از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.

جزء شمارهٔ ۲

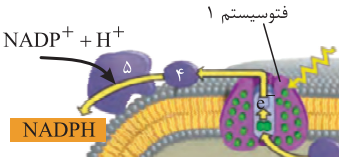
- دومین و بزرگ‌ترین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است.
- پروتئینی سراسری است؛ بنابراین در تماس با تمام عرض هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است.
- بین دو ناقل الکترونی قرار دارد؛ در واقع الکترون را از یک ناقل آب‌گریز دریافت و به یک ناقل آبدوست منتقل می‌کند.
- با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با انتقال فعال از بسترهٔ کلروپلاست به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.
- در جابه‌جایی الکترون و پروتون (یون هیدروژن) نقش دارد.

جزء شمارهٔ ۳

- سومین (آخرین) عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون بزرگ است.
- مولکولی غیرسراسری و آبدوست است که بر روی فسفولیپیدهای لایهٔ داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و در تماس با محتویات درون تیلاکوئید است.
- الکترون را از جزء شمارهٔ ۲ (پمپ هیدروژنی) دریافت و به کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند.



بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد + ۲ عضو دارد و <i>بفتشون</i> فقط ناقل الکترون هستند (پمپ H^+ انجام نمی‌دهند) + بر میزان یون‌های هیدروژن بستره مؤثر است (به دلیل مصرف این یون‌ها حین تشکیل NADPH) + همه اجزای آن توانایی دریافت و از دست دادن الکترون را دارند + به طور مستقیم در تولید NADPH نقش دارد + بر روی لایه خارجی غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید قرار دارند + مولکول‌هایی آبدوست هستند.	
عضو کوچک‌تر زنجیره انتقال الکترون است.	جزء شماره ۴
الکترون را از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.	
عضو بزرگ‌تر این زنجیره انتقال الکترون است.	جزء شماره ۵
الکترون را به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌کند.	



پاسخ‌دهی تشریحی ✓

منظور از صورت سؤال، فتوسیستم‌های ۱ و ۲ هستند، دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، فتوسیستم ۲، الکترون‌های خود را مستقیماً به جزئی در حد فاصل دو لایه غشا منتقل می‌کند. (این جزء از زنجیره با اسیدهای چرب غشا مجاورت دارد، پس آبریز است.) هم‌چنین فتوسیستم ۱، الکترون‌های خود را مستقیماً به جزئی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند. (این جزء از زنجیره با سرهای فسفولیپیدهای غشا در تماس است، پس آبدوست است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، فتوسیستم ۱، الکترون‌ها را از سمت داخلی غشای تیلاکوئید و از آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون بزرگ‌تر (زنجیره انتقال الکترون اول) دریافت می‌کند. فتوسیستم ۲، الکترون‌های خود را از تجزیه آب به دست می‌آورد، نه از یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون.

گزینه (۲): دقت کنید که فتوسیستم ۲ با تجزیه آب و فعال کردن پمپ پروتونی غشاء تیلاکوئید در افزایش پروتون در فضای درونی تیلاکوئید و فتوسیستم ۱ با انتقال الکترون به زنجیره دوم در غشای تیلاکوئید و فعال کردن آنزیم سازنده $NADPH$ ، در کاهش پروتون در فضای بستره نقش دارد. در زنجیره دوم غشای تیلاکوئید، $NADPH$ ساخته می‌شود که با تغییر میزان H^+ در بستره کلروپلاست (مصرف $NADP^+$ و H^+) همراه است و همه این‌ها باعث تغییر میزان H^+ در درون تیلاکوئید و بستره می‌شوند و این موضوع یعنی ایجاد شیب غلظت بین دو سوی غشای تیلاکوئید (افزایش شیب غلظت).

فتوسیستم ۲ از دو طریق در ایجاد شیب غلظت H^+ بین دو سوی غشای تیلاکوئید نقش دارد:



(۱) با تجزیه H_2O و ایجاد H^+ در فضای درون تیلاکوئید.

(۲) با فعال کردن و راه‌اندازی زنجیره انتقال الکترون بزرگ‌تر در غشای تیلاکوئید؛ این زنجیره پمپ H^+ دارد که این پمپ، H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می‌کند و این‌همه در میزان H^+ بین دو سوی غشای تیلاکوئید نقش دارد.

گزینه (۳): فتوسیستم ۱ با دریافت الکترون‌های منشأ گرفته از سبزینه a با حداکثر جذب 680 نانومتر (سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲) کاهش می‌یابد. فتوسیستم ۲، با دریافت الکترون‌های آب کاهش می‌یابد.

کدام عبارت در ارتباط با مراحل همسانه‌سازی نوعی ژن خاص و مهندسی ژنتیک، صادق است؟

- (۱) در نخستین مرحله، درون ژن مورد نظر، دو جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده یافت می‌شود.
- (۲) در چهارمین مرحله، ممکن است باکتری‌های تراژن، پادزیست را به مواد قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.
- (۳) به دنبال فعالیت بسیارازی آنزیم لیگاز، بر تعداد جایگاه‌های تشخیص آنزیم برش‌دهنده در دیسک ناقل افزوده می‌شود.
- (۴) در دومین مرحله، به تعداد جایگاه‌های تشخیص آنزیم برش‌دهنده در هر ناقل، موقتاً قطعه (قطعاتی) از دنا ی خطی حاصل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - مراحل همسانه‌سازی

درس‌Box

مراحل همسانه‌سازی دنا با کمک باکتری‌ها:

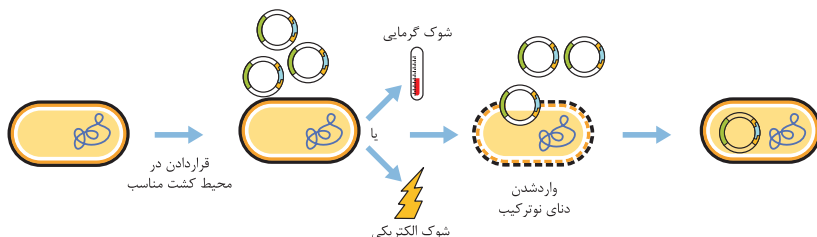
از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را که در دو سر توالی ژن مورد نظر قرار دارد، شناسایی می‌کند و با شکستن تعدادی پیوند فسفودی‌استر باعث جداشدن قطعه‌ی حاوی ژن مورد نظر از دنا و ایجاد قطعه‌(هایی) از دنا می‌شود.	جداسازی قطعه‌ای از دنا
از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود. اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازی با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهای چسبنده‌ی مکمل هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر) ← تبدیل دیسک حلقوی به یک قطعه‌ی دنا ی خطی با دو انتهای چسبنده‌ی یکسان ← قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهای چسبنده‌ی مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازی و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) ← اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) ← تشکیل دنا ی نو ترکیب (شامل دنا ی ناقل همسانه‌سازی و ژن خارجی)	اتصال قطعه‌ی دنا به ناقل همسانه‌سازی و تشکیل دنا ی نو ترکیب
تشکیل دنا ی نو ترکیب بعد از تأثیر لیگاز دنا ی نو ترکیب قبل از تأثیر لیگاز	

• برای تولید انبوه ژن و یا فراورده آن باید این دنا به یاخته میزبان وارد شود.

• اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود:

قرار دادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب ← ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ← وارد شدن دناى نوترکیب به یاخته میزبان ← ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دناى نوترکیب.

• در این مرحله همه باکتری‌های محیط کشت، دناى نوترکیب را دریافت نمی‌کنند.



وارد کردن
دناى نوترکیب
به یاخته
میزبان

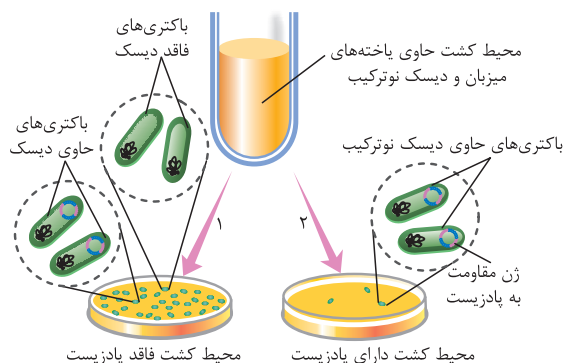
• برای انجام این مرحله، می‌توان از روش‌های متفاوتی استفاده کرد. یکی از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دناى نوترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است.

• مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست ← رشد باکتری‌های دارای دناى نوترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دناى نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.

• در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رناى پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته‌شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود.

• در شرایط مناسب، باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نوترکیب به صورت مستقل از فام‌تن اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دناى خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!

جداسازی
یاخته‌های
تراژنی



جداسازی یاخته‌های تراژنی دارای DNA نوترکیب

چهارمین مرحله همسانه‌سازی دنا، جداسازی یاخته‌های تراژن از غیرتراژن‌ها است. اگر طی همسانه‌سازی از دیسکی استفاده شود که دارای ژن مقاومت به پادزیست است، باکتری‌های تراژن با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست، پروتئینی (آنزیمی) می‌سازند که می‌تواند پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و حتی قابل استفاده برای خود آن‌ها تبدیل کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جداسازی یاخته‌های تراژنی از غیرتراژنی با روش‌های مختلفی انجام می‌شود که یکی از این روش‌ها استفاده از پادزیست است. برای استفاده از این روش باید از دیسکی برای تشکیل دناى نوترکیب استفاده شود که دارای ژن مقاومت به پادزیستی است که در خود باکتری‌ها وجود ندارد، در این شرایط باکتری‌های تراژن به پادزیست مورد نظر مقاوم هستند و زنده می‌مانند در حالی که باکتری‌های غیرتراژن حساس هستند و در حضور پادزیست می‌میرند.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که درون ژن مورد نظر، جایگاه تشخیص برش‌دهنده یافت نمی‌شود، چراکه در این شرایط با شکستن توالی دنا، خود ژن نابود می‌شود!! جایگاه‌های تشخیص در دو سمت دنا ی خارجی (خارج ژن‌ها) قرار می‌گیرند که حد فاصل آن‌ها ژن مورد نظر قرار گیرد.

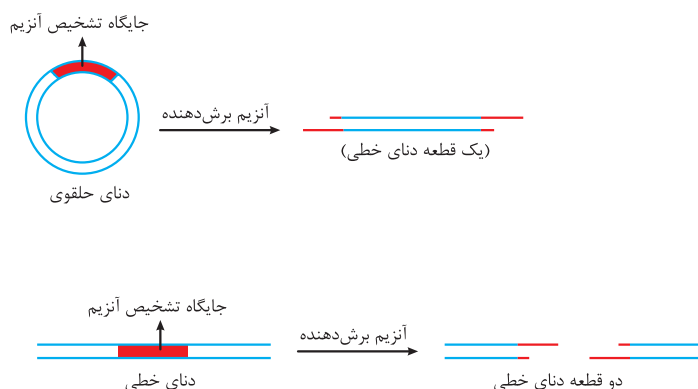
گزینه (۳): به دنبال فعالیت لیگاز، دنا ی ناقل که ابتدا یک جایگاه تشخیص برش‌دهنده داشته است، دارای دو جایگاه تشخیص می‌شود، اما توجه کنید که لیگاز اصلن فعالیت بسپارازی ندارد.

گول نخوری

فعالیت بسپارازی یعنی آنزیم بتواند تعداد زیادی از زیرواحدهای سازنده (مثلن نوکلئوتیدها را) به هم متصل کند و نوعی بسپار بسازد در حالی که لیگاز فقط پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید را برقرار می‌کند که این موضوع فعالیتی بسپارازی نیست.

گزینه (۴): در دومین مرحله، قرار است دنا ی نو ترکیب تشکیل شود. در این مرحله اگر دنا ی ناقل حلقوی باشد، به تعداد جایگاه‌های تشخیص، قطعه (قطعاتی) از دنا ی خطی حاصل می‌شود اما اگر دنا ی ناقل از ابتدا خطی باشد (مثلن دنا ی ویروس باشد)، آن‌گاه تعداد دنا ی خطی حاصل یکی بیشتر از تعداد جایگاه‌های تشخیص است.

به شکل‌های زیر توجه کنید.



براساس اطلاعات کتاب درسی، گزاره‌های زیر به ترتیب می‌توانند معرف ویژگی یا واکنشی در کدام یک از اندامک‌های «راکیزه» و «سبزدیسه» یک یاختهٔ میانبرگ گل رز باشند؟

- الف) نوعی آنزیم باعث تجزیهٔ مولکول شش کربنی به ترکیبات سه کربنی فسفات می‌شود.
 ب) ساخت انرژی زیستی منحصراً با کمک شیب یون هیدروژن و زنجیرهٔ انتقال الکترون صورت می‌گیرد.
 ج) برای تبدیل ترکیبات آلی به یکدیگر وابسته به فعالیت رناتن‌های آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم است.
 د) در شرایطی با مصرف اکسیژن در یاخته، امکان آزادسازی کربن دی‌اکسید در اندامک فراهم می‌شود.

- ۱) سبزدیسه - سبزدیسه - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه
 ۲) سبزدیسه - سبزدیسه و راکیزه - سبزدیسه - راکیزه
 ۳) هیچ کدام - سبزدیسه - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه
 ۴) هیچ کدام - سبزدیسه و راکیزه - راکیزه - سبزدیسه و راکیزه

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - فرایندهای یافته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همهٔ موارد:

الف) در چرخهٔ کربس که درون میتوکندری رخ می‌دهد، مولکول شش کربنی بدون فسفات به یک CO_2 و یک مولکول پنج کربنی بدون فسفات تجزیه می‌شود. در چرخهٔ کالوین نیز، تجزیهٔ مولکول شش کربنی به طور خودبه‌خودی و به دلیل ناپایداری آن یعنی بدون نیاز به فعالیت آنزیمی رخ می‌دهد. پس این گزینه در خصوص کلروپلاست یا میتوکندری نادرست است.

ب) دقت کنید که در روش ساخت اکسایشی و نوری مولکول ATP ، فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون و وجود شیب غلظت یون‌های هیدروژن برای فعالیت آنزیم ATP ساز ضروری است. در کلروپلاست فقط ساخت نوری ATP داریم اما در میتوکندری، علاوه بر ساخت اکسایشی ATP ، تولید ATP در سطح پیش‌ماده در چرخهٔ کربس رخ می‌دهد. بنابراین این گزینه فقط در خصوص کلروپلاست صادق است.

ج) بخشی از پروتئین‌های درون میتوکندری و کلروپلاست از طریق ریبوزوم‌های آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم تولید و با عبور از غشاهای این اندامک‌ها، به فضای درونی آن‌ها وارد می‌شود. بنابراین هر دو اندامک برای تبدیل ترکیبات آلی به یکدیگر (طی واکنش‌های آنزیمی) وابسته به فعالیت رناتن‌های آزاد مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم هستند.

د) طی تنفس هوازی در میتوکندری، در چرخهٔ کربس و اکسایش پیرووات، CO_2 آزاد می‌شود، دقت کنید در تنفس یاخته‌ای طی این فرایندها O_2 مصرف نمی‌شود اما حضور O_2 برای انجام این فرایندها (ادامهٔ تنفس یاخته‌ای در میتوکندری) ضروری است. طی تنفس یاخته‌ای در زنجیرهٔ انتقال الکترون، مصرف اکسیژن، رخ می‌دهد. اما دقت کنید که در کلروپلاست بخشی از فرایند تنفس نوری رخ می‌دهد، در این فرایند مصرف اکسیژن طی تنفس نوری در بسترهٔ کلروپلاست و تولید کربن دی‌اکسید از نوعی ترکیب دو کربنی، در میتوکندری رخ می‌دهد. بنابراین در فضای درون کلروپلاست تولید کربن دی‌اکسید به دنبال مصرف اکسیژن را نداریم!!

تنفس نوری فقط در کلروپلاست رخ نمی‌دهد، مرحلهٔ اول تنفس نوری با اتصال O_2 به ریبولوزبیس فسفات در کلروپلاست آغاز می‌شود اما مولکول حاصل ناپایدار است و به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی می‌شکند. مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج می‌شود و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در میتوکندری رخ می‌دهد، یک CO_2 از آن آزاد می‌شود، پس می‌توان گفت علاوه بر کلروپلاست و میتوکندری، بخش‌های دیگری هم در یاخته هست که در تنفس نوری نقش دارد.



کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«اگر در نوعی یاخته یوکاریوت غیر فتوسنتز کننده، در پی واکنش‌هایی تبدیل شود، در طی این واکنش‌ها ممکن است گردد.»

- (۱) قند شش کربنه دوفسفاته به ترکیبی دو کربنه - دو مولکول یک کربنی و دو مولکول NADH تولید
- (۲) قند شش کربنه به اولین ترکیب فاقد فسفات - دو ترکیب سه فسفاته و دو مولکول NAD^+ مصرف
- (۳) یک اسید دوفسفاته به ترکیبی چهار کربنه - دو کربن دی اکسید و دو نوع ترکیب پرانرژی در راکیزه تولید
- (۴) یک قند سه کربنی فسفاته به لاکتات - یک دی نوکلئوتید حامل الکترون و دو مولکول آب در سیتوپلاسم تولید

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۵ - فرایندهای یاخته‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در حد فاصل تبدیل اسید سه کربنی دوفسفاته در قندکافت به ترکیبی چهار کربنه در چرخه کربس، بخشی از قندکافت، اکسایش پیرووات و حداقل بخشی از چرخه کربس (تا تشکیل اولین مولکول چهار کربنی) انجام شده است. در این مراحل دو مولکول کربن دی اکسید در چرخه کربس و یکی هم در اکسایش پیرووات (در مجموع سه تا CO_2 در راکیزه) تولید شده و بیش از دو نوع ترکیب پرانرژی یعنی ترکیبات NADH، ATP و $FADH_2$ تولید می‌شوند. از انرژی ذخیره شده در NADH و $FADH_2$ برای ساخت ATP در مراحل بعدی تنفس یاخته‌ای استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منظور از قند شش کربنی (دوفسفاته)، فروکتوز فسفاته است که در حد فاصل تبدیل قند شش کربنی در قندکافت تا ترکیب دو کربنه (استیل یا اتانال)، اگر مسیر تخمیر الکلی را در نظر بگیریم، دو ترکیب تک کربنه یعنی CO_2 تولید شده (طی تبدیل پیرووات به اتانال) و دو مولکول NADH نیز طی مرحله سوم قند کافت تولید می‌گردد.

در مسیر تبدیل فروکتوز فسفاته به استیل، $2NADH$ در قندکافت تولید می‌شود. به ازای هر قند شش کربنی، دو بار اکسایش پیرووات رخ می‌دهد که در نتیجه آن ۲ تا CO_2 و ۲ تا هم NADH تولید می‌شود، پس واکنش مورد نظر سؤال نمی‌تواند تنفس هوازی باشد.

گول نخوری ✗

گزینه (۲): در حد فاصل تبدیل قند شش کربنه یعنی گلوکز به اولین ترکیب فاقد فسفات یعنی پیرووات، دو ترکیب سه فسفاته یا همان ATP طی اولین مرحله قندکافت و دو NAD^+ طی مرحله سوم مصرف می‌شود.

گزینه (۴): در حد فاصل تبدیل یک قند سه کربنه فسفاته در قندکافت به لاکتات در سیتوپلاسم، یک مولکول NADH طی مرحله سوم قند کافت تولید شده و به همراه دو ATP در آخرین مرحله قندکافت، دو مولکول آب نیز تولید می‌شود.

طبق کتاب درسی، در خصوص رفتارهای جانوران، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) شامپانزه‌ها برای تغذیه از میوه‌های با پوسته سخت از تکه‌های چوب به شکل چکش استفاده می‌کنند.
- (۲) در رفتار کلاغ‌ها در مواجهه با مترسک، جانور از تجربه‌های گذشته برای بروز رفتاری در موقعیت جدید استفاده می‌کنند.
- (۳) رفتار کاکایی در جهت دورانداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه، نوعی رفتار سازگارکننده محسوب می‌شود.
- (۴) در جوجه غازهای تازه متولدشده، جوجه پس از دیدن نخستین جسم متحرک، تلاش خود را برای دنبال کردن آن آغاز می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتارهای جانوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کلاغ‌ها در مواجهه با مترسک رفتار خوگیری (عادی‌شدن) را بروز می‌دهند. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد. برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، در رفتار حل مسئله مشاهده می‌شود که در نهایت با بروز رفتاری جدید همراه است. (راه‌حل جدید برای مسأله).

کلاغ‌ها توانایی ایجاد پاسخ حل مسئله را دارند اما هر رفتاری که بروز می‌دهند، لزومن حل مسئله نیست.

گول‌نخوری ✗

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شامپانزه‌ها برگ‌های شاخه نازک درختان را جدا می‌کنند، آن را درون لانه موربانه‌ها فرومی‌برند تا موربانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند. این جانوران از تکه‌های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوسته سخت میوه‌ها را بشکنند. این رفتارها، حل مسئله هستند.

گزینه (۳): کاکایی‌ها رفتار دورانداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را برای کاهش احتمال شکارشدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند. این رفتار کاکایی‌ها سازگارکننده است زیرا احتمال دسترسی شکارچی به زاده‌ها را کاهش و احتمال بقای آن‌ها را افزایش می‌دهد و به سود پرنده و زاده‌های آن است. رفتارهای سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی، برگزیده می‌شوند. گزینه (۴): جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می‌بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولن مادر آن‌هاست. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه‌ها با مادر می‌شود. این رفتار نوعی یادگیری نقش‌پذیری است.



مطابق مثال‌های مطرح شده در کتاب درسی دوازدهم، با کمک روش‌های زیست فناوری در کشاورزی، تعدادی گیاه مقاوم به آفت تولید شده‌اند. کدام گزینه در مورد این گیاهان درست است؟

- (۱) نوعی گیاه که با باکتری‌ها همزیستی دارد، گرهم‌هایی در برخی بخش‌های هوایی خود دارد.
- (۲) نوعی گیاه که غوزه تخم‌مرغی شکل می‌سازد، هر محصول اصلی خود را خارج از این غوزه تولید می‌کند.
- (۳) در نوعی گیاه که برگ باریک و بدون دم‌برگ دارد، هر یاخته غلاف آوندی با میانبرگ در تماس است.
- (۴) در نوعی گیاه که به تولید گياخاک غنی از نیتروژن کمک می‌کند، تمام آمونیوم درون خود را از خاک جذب می‌کند.

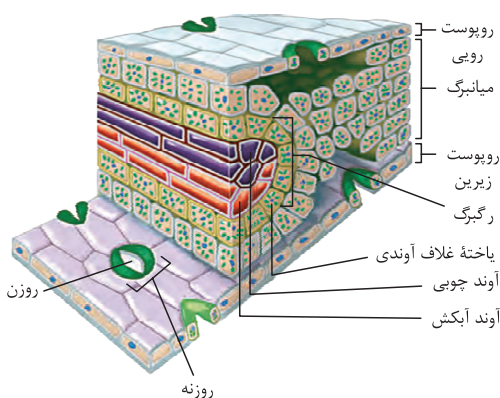
پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گیاهان مقاوم به آفت

یکی از کاربردهای زیست‌فناوری، تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها است. تاکنون با این روش، چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



طبق شکل ۱۱ فصل ۶ زیست‌شناسی دوازدهم، گیاه ذرت، برگ کشیده و بدون دم‌برگ دارد و بنابراین تک‌لپه است. برگ‌های باریک و دراز از ویژگی‌های گیاهان تک‌لپه می‌باشد. برگ گیاهان دولپه دارای پهنک و دم‌برگ است. در حالی که برگ گیاهان تک‌لپه، فاقد دم‌برگ است. طبق شکل مقابل، در ساختار برگ گیاه تک‌لپه، گروهی از یاخته‌های میانبرگ، همه یاخته‌های غلاف آوندی را احاطه کرده‌اند و به آن‌ها چسبیده‌اند. پس طبق شکل همه یاخته‌های غلاف آوندی با یاخته‌های میانبرگ تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (از جمله سویا) و در محل برجستگی‌هایی به نام گرهم، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. توجه کنید که گرهم‌ها در ریشه (نه در بخش‌های هوایی) گیاهان تیره پروانه‌واران مستقرند! گزینه (۲): طبق شکل زیر، در بخشی از مراحل رشد گیاه پنبه، یک غوزه سبزرنگ و تخم‌مرغی شکل تشکیل می‌شود. محصول اصلی کشاورزی گیاه، همان پنبه است که درون این غوزه تشکیل می‌شود و پس از باز شدن غوزه، پنبه به رنگ سفید قابل مشاهده است.



گزینه (۴): در گذشته برای تقویت خاک، تناوب کشت انجام می‌شد. یکی از گیاهانی که برای تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان تیره پروانه‌واران (از جمله سویا) است. باکتری‌های تثبیت‌کننده درون ریشه سویا، آمونیوم تولیدشده را به ریشه دفع می‌کنند. این آمونیوم برای استفاده به سمت بخش‌های هوایی گیاه می‌رود. طبق متن کتاب درسی، همزیستی گیاهان تیره پروانه‌واران با ریزوبیوم‌ها، برای به دست آوردن نیتروژن بیشتر است. گیاهان تیره پروانه‌واران، بخشی از نیتروژن مورد نیاز را از ریزوبیوم‌ها و بخشی دیگر را از خاک اطراف خود به دست می‌آورند! هم‌چنین آن‌ها می‌توانند NO_3^- را از خاک جذب کرده و درون خود به NH_4^+ تبدیل کرده و مصرف کنند. پس این گیاهان علاوه بر آمونیوم خاک، از آمونیوم تولیدشده توسط باکتری‌های ریزوبیوم در ریشه گیاه و آمونیوم تولیدی خودشان استفاده می‌کنند.

کدام گزینه درست است؟

- (۱) در برگ ذرت برخلاف گل رز، یاخته‌های میانبرگ دارای آنزیمی برای تثبیت CO_2 است که به اکسیژن تمایل ندارد.
- (۲) در برگ ذرت همانند آناناس، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد توانایی انجام چرخه کالوین در شرایطی هستند که روزنه‌ها بسته می‌باشند.
- (۳) در برگ آناناس برخلاف ذرت، با ورود CO_2 به چرخه کالوین، افزایش میزان اسیدهای سه‌کربنی در یاخته‌های میانبرگ مشاهده می‌شود.
- (۴) در برگ گل رز همانند آناناس، یاخته‌های غلاف آوندی تبدیل مولکول‌های سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی را با مصرف NADPH ممکن می‌سازد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۶ - انواع تثبیت کربن در گیاهان

کارت Box

گیاه CAM	گیاه C_4	گیاه C_3	فتوسنتز در گیاهان مختلف
آناناس، بعضی کاکتوس‌ها	گروهی از گیاهان مانند گیاه ذرت	اکثر گیاهان مانند گل رز	مثال
(۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی (۲) چرخه کالوین	(۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی (۲) چرخه کالوین	فقط چرخه کالوین	مراحل تثبیت کربن
✓	✓	×	تثبیت دومرحله‌ای کربن
در یاخته‌های میانبرگ ^۱	در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی	در یاخته‌های میانبرگ (فتوسنتزکننده)	محل تثبیت کربن (CO_2)
✓ هنگام تثبیت اولیه CO_2	✓ هنگام تثبیت اولیه CO_2	×	تولید اسید ۴کربنی در فتوسنتز
✓ چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	×	مرحله دوم تثبیت کربن
کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان‌روزنه	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی و نگهبان‌روزنه	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان‌روزنه	محل فعالیت روبیسکو در برگ
-	به‌ندرت	✓ (در دمای بالا و شدت زیاد نور)	تنفس نوری
تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز	فقط در طول روز	فقط در طول روز	زمان تثبیت کربن
شب ^۲	روز	روز	زمان باز بودن روزنه‌های هوایی
دارای برگ و یا ساقه گوشتی و پرآب هستند. واکوئول‌هایی دارند که دارای ترکیبات نگه‌دارنده آب است.	-	-	توانایی ذخیره آب

- ۱- در همه آن‌ها، امکان تثبیت کربن در یاخته‌های فتوسنتزکننده مثل نگهبان روزنه وجود دارد.
- ۲- در همه این گیاهان با افزایش شدید دما و نور در طی روز روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند.

گل رز نوعی گیاه C_3 ، ذرت نوعی گیاه C_4 و آناناس نوعی گیاه CAM است. هم در گیاهان C_3 و هم در گیاهان C_4 یاخته‌های میانبرگ دارای نوعی آنزیم برای تثبیت CO_2 هستند. در گیاهان C_3 این آنزیم روبیسکو است و چرخه کالوین را انجام می‌دهد و در گیاهان C_4 ، آنزیمی که در یاخته‌های میانبرگ CO_2 را با اسیدی سه‌کربنی ترکیب می‌کند، آنزیم کربوکسیلاز غیر از روبیسکو است و برخلاف آن به طور اختصاصی فقط با CO_2 عمل می‌کند؛ یعنی تمایلی به اکسیژن ندارد. آنزیم روبیسکو به O_2 تمایل دارد و بسته به میزان O_2 و CO_2 در یاخته، به یکی از آن‌ها متصل می‌شود.



در گیاهان C_4 ، آنزیم روبیسکو وجود دارد منتها این آنزیم در یاخته‌های غلاف آوندی فعالیت می‌کند نه میانبرگ؛ از طرفی به دلیل سازوکار گیاهان C_4 ، میزان CO_2 در مجاورت آنزیم روبیسکو همواره بالا نگه داشته می‌شود به همین دلیل فقط به CO_2 متصل می‌شود نه این‌که نتواند به O_2 متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در گیاهان C_4 با وجود عملکرد دو نوع آنزیم در تثبیت کربن و تقسیم‌بندی مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان CO_2 در محل فعالیت روبیسکو به اندازه‌ای بالا نگه داشته می‌شود که مانع انجام تنفس نوری است؛ بنابراین تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می‌دهد. این گیاهان در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، در حالی که روزنه‌های هوایی بسته شده‌اند تا از تبخیر زیاد آب جلوگیری شود، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند و در نتیجه توانایی انجام چرخه کالوین در این محل (محل عملکرد آنزیم روبیسکو در گیاهان C_4 : یاخته‌های غلاف آوندی) از بین نمی‌رود حتی اگر روزنه‌های هوایی بسته باشند و CO_2 از جو به گیاه وارد نشود. همچنین غلاف آوندی آناناس در هیچ شرایطی تثبیت کربن انجام نمی‌دهد و این موضوع ارتباطی به باز یا بسته بودن روزنه‌های هوایی ندارد.

گزینه (۳): در گیاهان C_4 اسید چهارکربنی حاصل از مرحله اول تثبیت کربن از یاخته‌های میانبرگ و از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در یاخته‌های غلاف آوندی این گیاهان مولکول CO_2 از اسید چهارکربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود. اسید سه‌کربنی باقی‌مانده نیز به یاخته‌های میانبرگ برمی‌گردد؛ بنابراین می‌توان گفت با شروع چرخه کالوین در این گیاهان، یاخته‌های میانبرگ با افزایش میزان اسیدهای سه‌کربنی مواجه می‌شوند. در آناناس هم با انجام چرخه کالوین میزان اسیدهای سه‌کربنی که طی واکنش‌های این چرخه تولید می‌شود، افزایش می‌یابد. همچنین در آناناس نیز طی روز با مصرف اسیدهای چهارکربنی، اسیدهای سه‌کربنی تولید می‌شود و مقدار آن‌ها در میانبرگ بیشتر می‌شود.

گزینه (۴): تبدیل مولکول‌های سه‌کربنی به قندهای سه‌کربنی با مصرف NADPH در طی چرخه کالوین صورت می‌گیرد. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_3 مثل گل رز قادر به انجام چرخه کالوین نیستند.

کدام گزینه در ارتباط با رفتار دگرخواهی درست است؟

- (۱) همه افراد نگهبان در رفتار دگرخواهی، فعالیت‌هایی را برای بقای افراد غیرخویشاوند خود انجام می‌دهند.
- (۲) یک خفاش خون‌آشام، رفتار دگرخواهی را جهت رساندن مداوم غذا به افرادی که فعالیت کم‌تری دارند، انجام می‌دهد.
- (۳) در دگرخواهی meerkats، جانوری که وجود شکارچی را به سایر جانوران اطلاع می‌دهد، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.
- (۴) در زندگی گروهی میان زنبورهای عسل، جانوری که توانایی انجام بکرزایی را دارد، طی غذایی حرکت ویژه‌ای را به سایر زنبورها نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتارهای دگرخواهی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به زیرنویس شکل ۱۶ در فصل ۸ زیست‌شناسی (۳)، meerkats همان دم‌عصایی‌ها هستند. در اجتماع این جانوران، دم‌عصایی‌های نگهبان، در پی احساس حضور شکارچی، فریاد می‌زنند و سایر جانوران هم‌گونه را از وجود شکارچی مطلع می‌سازند. دقت کنید، این جانوران با این کار، خود را در معرض توجه و حمله جانوران بیگانه و شکارچی قرار می‌دهند، بنابراین با این کار، از احتمال بقای خود کاسته و به احتمال بقای جانوران هم‌گونه (خویشاوند) می‌افزایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): همان‌طور که در توضیح بالا اشاره شد، رفتار دگرخواهی توسط جانوران نگهبان برای افزایش بقای افراد خویشاوند (نه غیرخویشاوند!) انجام می‌شود.

گزینه (۲): خفاش‌های خون‌آشام رفتار دگرخواهی را، برای این‌که در آینده توسط جانوری که به آن غذا داده‌اند جبران شود، انجام می‌دهند؛ به عبارت دیگر به طور مداوم توجه کنید، چراکه این رفتار به شکل مداوم توسط یک خفاش صورت نمی‌گیرد.

رفتار دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام:

(۱) بین افراد خویشاوند و غیرخویشاوند انجام می‌شود.

(۲) همواره انجام نمی‌شود بلکه اگر خفاشی که غذا دریافت کرده است در آینده، کار خفاش دگرخواه را جبران نکند، از اشتراک غذا، کنار گذاشته می‌شود.

گزینه (۴): زنبور ماده ملکه (نه کارگر) توانایی انجام بکرزایی را دارد، اما توجه کنید زنبورهای کارگر، به دنبال یافتن منبع غذایی و برگشت به کندو، با انجام حرکات ویژه، سایر زنبورهای کارگر را از محل غذا باخبر می‌سازند. ملکه اصلی دنبال غذا نمی‌گردد!



به دنبال آلودگی دانه‌رست‌های برنج به نوعی عامل بیماری‌زا، آن‌ها به سرعت رشد کرده و دانه‌رست‌های باریک و دراز بدون استحکام کافی ایجاد می‌شوند. کدام مورد دربارهٔ فرایندهای تنفس هوازی انجام‌شده در این عامل بیماری‌زا به

نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پس از تشکیل اولین ترکیب شش کربنی بدون فسفات، در طی بخشی از یک چرخه $FADH_2$ ایجاد می‌شود.
- (۲) به دنبال شکسته‌شدن پیوند بین ترکیب اسیدی و گروه‌های فسفات، بخشی از انرژی مورد نیاز جاندار تأمین می‌شود.
- (۳) ATP تولیدشده درون ساختار دوغشایی (با غشای داخلی چین‌خورده) پس از عبور از غشاهایی در یاخته به مصرف می‌رسد.
- (۴) فقط برخی انواع مولکول‌های حامل الکترون تولیدشده در آن، می‌توانند به منظور تولید ATP بیشتر، الکترون‌های خود را به یکی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۵ - فرایندهای یافته‌ای



منظور از صورت سؤال، نوعی قارچ است. قارچ‌ها جانداران یوکاریوتی هستند که می‌توانند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند، این‌ها تنفس یاخته‌ای هوازی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مولکول‌های حامل الکترون تولیدشده در تنفس یاخته‌ای آن شامل $NADH$ و $FADH_2$ و ATP است. دقت کنید در زنجیرهٔ انتقال الکترون، $NADH$ و $FADH_2$ ، الکترون‌های خود را به یکی از اجزای زنجیرهٔ موجود در غشای داخلی میتوکندری وارد کرده و سبب تولید بیشتر ATP می‌شوند.

قارچ‌ها دارای تنفس یاخته‌ای هوازی هستند؛ پس می‌توانند طی آن، حامل‌های الکترون $NADH$ و $FADH_2$ تولید کنند. در تنفس یاخته‌ای هوازی، این حامل‌ها، الکترون‌های خود را وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌کنند که نتیجه‌اش می‌شود تولید ATP بیشتر در یاخته. پس همهٔ انواع حامل‌های الکترون تولیدشده در تنفس یاخته‌ای، برای ساخت ATP مصرف می‌شوند نه فقط برخی انواع! **هواست باشد** در یاخته‌ای که تنفس هوازی دارد، همهٔ انواع حامل‌های الکترون تولیدشده در تنفس یاخته‌ای می‌توانند وارد زنجیره شوند اما اگر این یاخته توانایی تخمیر هم داشته باشد، می‌تواند طی آن $NADH$ را هم مصرف کند. $FADH_2$ طی تخمیر مصرف نمی‌شود. طی مرحلهٔ دوم تخمیر (یعنی بعد از قندکافت) ATP بیشتری تولید نمی‌شود، صرفن شرایط برای تداوم قندکافت فراهم می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): در ابتدای چرخهٔ کربس (تنفس هوازی)، ترکیب شش کربنی بدون فسفات تشکیل می‌شود که در ادامه طی مراحل به تدریج اکسایش می‌یابد و سبب تولید حامل‌های الکترونی $FADH_2$ و $NADH$ طی بخشی از چرخهٔ کربس می‌شود.
- گزینهٔ (۲): در طی آخرین مرحلهٔ قندکافت، به دنبال شکسته‌شدن پیوند اشتراکی بین کربن‌های نوعی اسید و گروه‌های فسفات آن، مولکول پیروات و ATP تولید می‌شود. ATP تولیدشده بخشی از انرژی مورد نیاز یاخته و جاندار را تأمین می‌کند.
- گزینهٔ (۳): این جانداران دارای میتوکندری و توانایی تولید ATP از طریق دو روش در سطح پیش‌ماده و اکسایشی درون این اندامک هستند. ATP تولیدشده درون میتوکندری، با عبور از غشاهای آن، به مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و سایر اندامک‌ها جهت مصرف در فعالیت‌های انرژی‌خواه یاخته می‌رود.

۲۰

- چند مورد، در ارتباط با واکنش‌های تولید ATP و تنفس یاخته‌ای هوازی، به درستی بیان شده است؟
- (الف) در پی کاهش ترکیبی دونوکلئوتیدی در راکیزه، مولکول CO_2 از ماده‌ای سه کربنه آزاد می‌شود.
- (ب) در آنزیم سازنده ATP از کراتین فسفات، کراتین و آدنوزین در مجاورت یکدیگر در آنزیم قرار می‌گیرند.
- (ج) در طی هر بار گردش چرخه کربس، مولکول FADH_2 آخرین محصول پُرانرژی تولید شده می‌باشد.
- (د) در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، مولکول یک کربنی تنها پس از آزاد شدن ATP تولید می‌شود.
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۵ - تولید ATP در یاخته

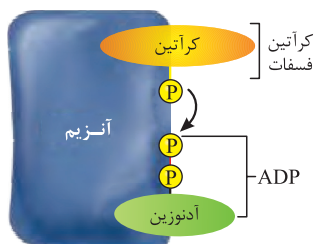
پاسخ خیلی تشریحی ✓

هیچ‌یک از موارد بیان شده، در ارتباط با واکنش‌های تولید ATP و تنفس یاخته‌ای و ترکیبات تولیدی آن به درستی بیان نشده‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) در واکنش‌های اکسایش پیرووات در میتوکندری، در پی آزاد شدن CO_2 از ترکیب سه کربنه (پیرووات)، مولکول دونوکلئوتیدی NAD^+ با دریافت الکترون، کاهش یافته و مولکول حامل الکترون NADH تولید می‌شود. یعنی ابتدا CO_2 آزاد می‌شود و بعد حامل الکترون تشکیل می‌شود.

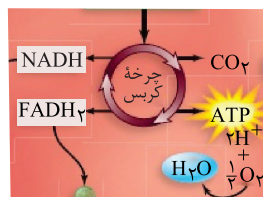
طی تنفس یاخته‌ای، آزاد شدن CO_2 فقط در اکسایش پیرووات و چرخه کربس رخ می‌دهد که در چرخه کربس، مولکول سه کربنی مشاهده نمی‌شود، بلکه CO_2 از ترکیبات شش و پنج کربنی آزاد می‌شود.

(ب) مطابق شکل، در آنزیم سازنده ATP از کراتین فسفات، کراتین و آدنوزین، در محلهایی دور از یکدیگر (نه مجاور هم) در آنزیم قرار می‌گیرند.



(ج) در پی هر بار گردش چرخه کربس، مطابق شکل زیر، پس از تولید FADH_2 ، امکان تولید ترکیب NADH نیز وجود دارد. از این شکل در کنکور سراسری نیز سؤال مطرح شده است.

(د) مطابق شکل، در واکنش‌های مربوط به چرخه کربس، تولید مولکول یک کربنی یعنی CO_2 ، می‌تواند پیش از آزاد شدن ATP رخ دهد. هم‌چنین طی اکسایش پیرووات CO_2 آزاد می‌شود، اما ATP تولید نمی‌شود.



در کتاب درسی به انواعی از واکنش‌های چرخه‌ای در یک یاخته نگهبان روزنه اشاره شده است. همه موارد زیر را می‌توان فقط در خصوص برخی از این چرخه‌ها صادق دانست، به جز:

چرخه کربس + چرخه کالوین

- (۱) تجزیه ترکیب(های) دارای شش کربن در فضای حاوی دمای حلقوی
- (۲) تولید انواعی از حامل‌های الکترونی نیتروژن‌دار در پی اکسایش ترکیبات آلی
- (۳) هم‌زمان با انتقال الکترون به نوعی ترکیب سه‌کربنی، نوعی ترکیب آلی دچار اکسایش می‌شود.
- (۴) به دنبال شکستن پیوند(های) اشتراکی در یک ترکیب کربن‌دار، مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل‌های ۵ و ۶ - چرخه کالوین و کربس

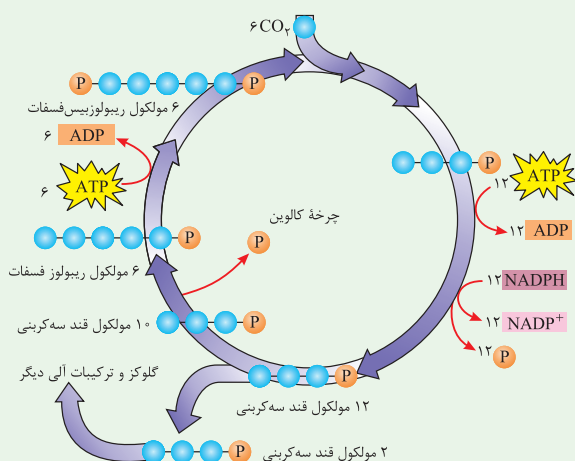
شکل‌نامه

چرخه کالوین شکل کتاب درسی:

- (۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخه کالوین در بستره کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیماً به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.
- (۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیه چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.
- (۳) مرحله اول:

- مواد مصرفی: مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوزبیس فسفات
- مواد تولیدی: مولکول‌های اسیدی ۶ کربنه دوفسفاته ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.
- (۴) مرحله دوم:

- مواد مصرفی: مولکول‌های اسیدی ۳ کربنه و تک‌فسفاته پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی: مولکول‌های قند ۳ کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های NADP^+



- اتفاقات: اسید ۳ کربنه تک‌فسفاته → دریافت فسفات از مولکول ATP → دوفسفاته شدن
- دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH
- جداسازی فسفاتی که از ATP آمده است
- ایجاد قند ۳ کربنه.
- (۵) مرحله سوم:

- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند ۳ کربنی تک‌فسفاته ایجاد شده در مرحله قبل، ۲ مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

(۶) مرحله چهارم:

- مواد مصرفی: مولکول‌های قند ۳ کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی: مولکول‌های قند ۵ کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + آزاد شدن تعدادی فسفات
- (۷) مرحله پنجم:

- مواد مصرفی: مولکول‌های قند ۵ کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی: مولکول‌های قند ۵ کربنی دوفسفاته (ریبولوزبیس فسفات) + مولکول‌های ADP

در چرخه کربس، نوعی مولکول شش کربنی با از دست دادن CO_2 به مولکولی پنج کربنی تجزیه می‌شود. چرخه کربس در بخش داخلی میتوکندری انجام می‌شود. طی واکنش‌های چرخه کالوین، در اولین مرحله، نوعی مولکول شش کربنی ناپایدار تشکیل می‌شود که بلافاصله به شکل خودبه‌خودی به دو ترکیب سه‌کربنی اسیدی تجزیه می‌شود. چرخه کالوین در بستره سبزیسه انجام می‌شود. هم بخش داخلی میتوکندری و هم بستره سبزیسه دارای مولکول‌های دمای حلقوی هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): توجه کنید در چرخه کربس، دو نوع حامل الکترون نوکلئوتیدی (نیتروژن‌دار) در پی اکسایش ترکیبات آلی تولید می‌شوند (NADH و FADH_2)؛ اما در چرخه کالوین، یک نوع حامل الکترون (NADPH) مصرف شده (نه این‌که تولید شود) و اکسایش می‌یابد. NADPH توسط زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود.

گزینه (۳): در چرخه کربس، هیچ‌گونه مولکول سه‌کربنی تولید نمی‌شود. در چرخه کالوین هم‌زمان با تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، مولکول NADPH اکسایش پیدا می‌کند. NADPH نوعی مولکول آلی است.

گزینه (۴): این مورد نیز فقط در ارتباط با چرخه کربس درست است. به نکته زیر توجه داشته باشید! در فرایند چرخه کربس، در زمان تبدیل مولکول ۶ کربنی به ۵ کربنی و در زمان تبدیل مولکول ۵ کربنی به ۴ کربنی، مولکول کربن دی‌اکسید (شکستن پیوندهای بین کربنی) آزاد می‌شود. اما در چرخه کالوین، مولکول کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود بلکه مصرف می‌شود. در ابتدای واکنش، آنزیم روبیسکو مولکول ریبولوز بیس فسفات را با کربن دی‌اکسید ادغام می‌کند.

در چرخه کربس CO_2 تولید و حامل‌های الکترون تشکیل می‌شود اما در چرخه کالوین، CO_2 و حامل الکترون مصرف می‌شود. دقت کنید حامل‌های الکترون در چرخه کربس و کالوین با یکدیگر متفاوت هستند.



مطابق با مطالب کتاب درسی، همه رنگی‌های غشای تیلاکوئید را طی شرایط طبیعی در نوعی گیاه نهان دانه در نظر بگیرید. در کدام مورد، جذب نوری رنگی‌ه مورد نظر در محدوده رنگ نارنجی - قرمز غیرممکن است؟

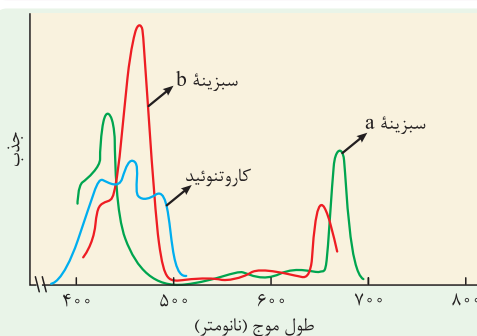
- (۱) رنگی‌های که هم‌زمان با بیشترین میزان فتوسنتز، نسبت به سایر رنگی‌ها جذب کم‌تری دارد.
- (۲) رنگی‌های که بیشترین میزان جذب آن، نسبت به سایر رنگی‌ها در طول موج پایین‌تری رخ می‌دهد.
- (۳) رنگی‌های که هم‌زمان با کم‌ترین میزان فتوسنتز، بیشترین میزان جذب نور ممکن را دارد.
- (۴) رنگی‌های که در محدوده طول موج ۵۰۰ نانومتر، نسبت به سایر رنگی‌ها جذب بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۶ - طیف فتی رنگی‌ها



محدوده رنگ نارنجی - قرمز یعنی در حدود طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر که در این محدوده سبزینه‌های a و b جذب نور دارند اما کاروتنوئیدها قابلیت جذب نور ندارند.



● جذب نور توسط سبزینه a تا حدود ۷۰۰ نانومتر ادامه دارد، اما جذب سبزینه b کمی قبل از ۷۰۰ نانومتر پایان می‌یابد.

● در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر ابتدا کلروفیل a، سپس کاروتنوئید و در نهایت کلروفیل b به بیشترین جذب خود می‌رسند. تلاقی نمودارها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر:

(۱) در طول موج نزدیک به ۴۵۰ نانومتر، میزان جذب هر ۳ نوع رنگی‌ه برابر می‌شود.

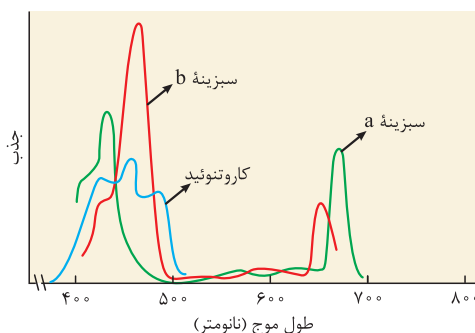
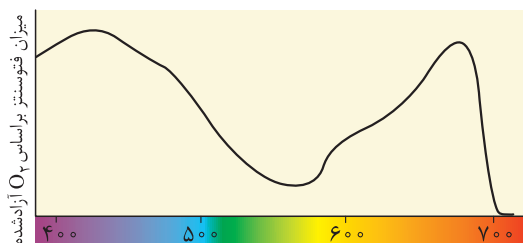
(۲) در طول موج نزدیک به ۵۰۰ (تقریب ۴۸۰) میزان جذب کاروتنوئید و کلروفیل b برابر می‌شود.

● در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b سه بار با هم تلاقی دارند؛ در حالی که در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر فقط یک بار تلاقی دارند.

● در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، کلروفیل‌های a و b دو بار با هم تلاقی دارند.

رنگی‌ه	شروع جذب	پایان جذب	بیشترین جذب
سبزینه a	در ۴۰۰ نانومتر و قبل از شروع جذب توسط سبزینه b	نزدیک به ۷۰۰ نانومتر و پس از پایان جذب توسط سبزینه b	یک بار در محدوده ۴۰۰ الی ۵۰۰ نانومتر (بیشترین)
سبزینه b	کمی پس از ۴۰۰ نانومتر	قبل از ۷۰۰ نانومتر و پیش از پایان جذب توسط سبزینه a	یک بار در محدوده ۴۰۰ الی ۵۰۰ نانومتر (بیشترین)
کاروتنوئیدها	قبل از ۴۰۰ نانومتر	کمی پس از ۵۰۰ نانومتر	یک بار در محدوده ۶۰۰ الی ۷۰۰ نانومتر

در محدوده طول موج ۵۰۰ نانومتر، رنگی‌ه کاروتنوئید بیشترین جذب را نسبت به سایر رنگی‌ها دارد (طبق شکل). رنگی‌ه کاروتنوئید در طول موج ۶۰۰ - ۷۰۰ نانومتر (زرد - نارنجی) جذب نوری ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق نمودار میزان فتوسنتز براساس اکسیژن آزادشده، در فاصله کمی بعد از طول موج 400° نانومتر (حدود 420° نانومتر) شاهد بیشترین میزان فتوسنتز می‌باشیم. در این محدوده رنگیزه سبزینه b نسبت به سایر رنگیزه‌ها جذب کمتری دارد. سبزینه b در محدوده نارنجی - قرمز قابلیت جذب نور دارد.

گزینه (۲): بیشترین میزان جذب سبزینه a نسبت به سایر رنگیزه‌ها در طول موج پایین‌تری (حدود 420° نانومتر) رخ می‌دهد. سبزینه a هم در طول موج نارنجی - قرمز قابلیت جذب نور را دارد.

گزینه (۳): در طول موج 700° نانومتر شاهد کمترین میزان فتوسنتز هستیم! بیشترین میزان جذب نوری سبزینه a در فتوسیستم ۱ (یعنی $P700$) در این طول موج رخ می‌دهد. همچنین در طول موج حدود 580° نانومتر نیز، میزان فتوسنتز نسبت به سایر طول موج‌ها کمتر است. سبزینه a و b در این طول موج جذب نور دارند که این‌ها در بازه 600° تا 700° نانومتر نیز قابلیت جذب نور دارند.



در رابطه با زندگی گروهی به عنوان یکی از انواع ارتباطات میان جانداران، چند مورد زیر به درستی بیان شده است؟
الف) به طور حتم دسترسی به منابع غذایی افزایش می‌یابد.

ب) به طور حتم مورچه کارگر بزرگ‌تر برای انتقال برگ، روی آن سوار می‌شود.

ج) ممکن است افزایش تعداد شکار، درصد موفقیت شکارچی را کاهش دهد.

د) ممکن است افراد متعلق به یک جمعیت بتوانند شکار بزرگ‌تری را به دام بیندازند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - زندگی گروهی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنها موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

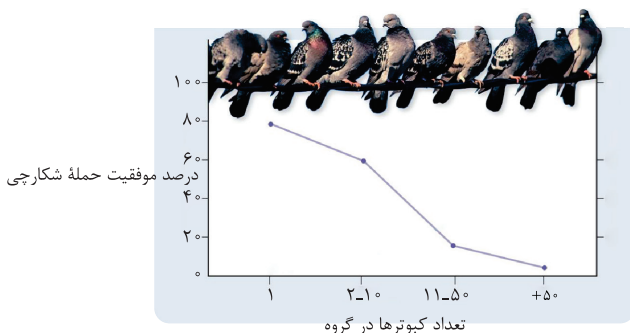
بررسی همه موارد:

الف) نادرست - در متن کتاب درسی بیان شده است که در زندگی گروهی ممکن است (نه همواره) دسترسی به منابع غذایی افزایش یابد. به عنوان مثال، در جمعیت زنبور عسل، جانور می‌تواند درباره محل منبع غذا از جانوران دیگر گروه اطلاعات کسب کند.

ب) نادرست - با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی دوازدهم در فصل ۸، مورچه‌های کارگر کوچک‌تر برخلاف مورچه کارگر بزرگ‌تر به روی برگ سوار می‌شوند. مورچه‌های کارگر بزرگ وظیفه حمل برگ‌ها را بر عهده دارند.



ج) درست - با توجه به نمودار فعالیت کتاب درسی در فصل ۸، افزایش تعداد کبوترهایی (شکار) که در یک گروه زندگی می‌کنند، باعث می‌شود که درصد موفقیت حمله شکارچی کاهش پیدا کند و در گروه بالای ۵۰ نفر، درصد موفقیت به شدت کاهش یافته است.



د) درست - با توجه به متن کتاب درسی، یکی از فواید زندگی گروهی در این است که افراد می‌توانند شکارهای بزرگ‌تری را به دام بیندازند و دسترسی به منابع غذایی آن‌ها بیشتر می‌شود.

بروز نوعی فرایند مطرح شده در کتاب درسی در گیاهان C_3 باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود. کدام مورد

طی این فرایند، رخ نمی‌دهد؟

تنفس نوری

- (۱) در این فرایند همانند تنفس یاخته‌ای در گیاهان، مولکولی پنج‌کربنی تجزیه می‌شود.
- (۲) در این فرایند همانند نوعی تثبیت کربن در گیاهان CAM، آنزیم روبیسکو مولکولی ناپایدار می‌سازد.
- (۳) در این فرایند برخلاف تخمیر الکلی در گیاهان، CO_2 به دنبال مصرف مولکولی دوکربنی، تولید می‌شود.
- (۴) در این فرایند برخلاف تثبیت کربن در گیاهان C_4 ، بازسازی ترکیبی پنج‌کربنی و فسفات‌دار در یاخته دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۶ - تنفس نوری



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنفس نوری باعث کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود؛ زیرا مانع فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو می‌شود.

در تنفس نوری، آنزیم روبیسکو، ریبولوزیسی فسفات را با اکسیژن ترکیب می‌کند. مولکول پنج‌کربنی حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مصرف می‌شود. مولکول دوکربنی (نوعی مولکول آلی) از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌شود، از آن کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در طی تثبیت کربن مرحله دوم (چرخه کالوین) در گیاهان C_3 نیز، قند ریبولوزیسی فسفات از قندهای سه‌کربنی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با افزایش نسبت میزان O_2 به CO_2 در مجاورت آنزیم روبیسکو، این آنزیم ریبولوزیسی فسفات را با اکسیژن ترکیب می‌کند (فعالیت اکسیژنازی). مولکول پنج‌کربنی حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. چرخه کربس، بخشی از مسیر تنفس یاخته‌ای است. طی سومین گام از این چرخه، مولکولی پنج‌کربنی به یک مولکول چهارکربنی و یک CO_2 شکسته می‌شود. گزینه (۲): در تنفس نوری، مولکول پنج‌کربنی حاصل از فعالیت آنزیم روبیسکو، ناپایدار است. برای تثبیت کربن در همه انواع گیاهان (از جمله گیاهان CAM)، انجام چرخه کالوین ضروری است. در چرخه کالوین، CO_2 با قند ریبولوزیسی فسفات ترکیب و مولکول (اسید) شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود.

گزینه (۳): طی تنفس نوری، مولکول پنج‌کربنی حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی در همان کلروپلاست، می‌ماند و برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مصرف می‌شود، اما مولکول دوکربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌شود، از آن مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در تخمیر الکلی، که در گیاهان قابل انجام است، مولکول CO_2 به دنبال مصرف پیرووات (مولکول سه‌کربنی) تولید می‌شود.

در گیاهان، هر مولکول CO_2 که از میتوکندری خارج می‌شود طی تنفس یاخته‌ای تولید نشده است، بلکه ممکن است طی واکنش‌های تنفس نوری تولید شده باشد. دقت کنید در این جانداران امکان تولید CO_2 در ماده زمینه سیتوپلاسم و طی تخمیر الکلی هم وجود دارد.



نکته

- (۱) در مرحله اول تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژن همانند مرحله سوم ژن‌درمانی، ژن مورد نظر به مولکول ناقلی منتقل می‌شود که همواره مستقل از فام‌تن(های) اصلی یاخته میزبان تکثیر می‌شود.
- (۲) در مرحله چهارم تولید Humulin N همانند مرحله هفتم ژن‌درمانی، امکان تولید نوعی هورمون فعال که گیرنده آن در سطح یاخته‌های پیکری انسان یافت می‌شود، وجود دارد.
- (۳) در مرحله پنجم تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژن برخلاف مرحله سوم تولید Humulin N، رشته‌های پلی‌پپتیدی مورد نظر از سایر محصولات تولیدی یاخته‌های تراژن جدا می‌شوند.
- (۴) در مرحله ششم ژن‌درمانی برخلاف مرحله سوم تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژن، با ایجاد ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی در یاخته(های) میزبان، یاخته(های) تراژنی پدید می‌آیند.

پاسخ: گزینه ۲

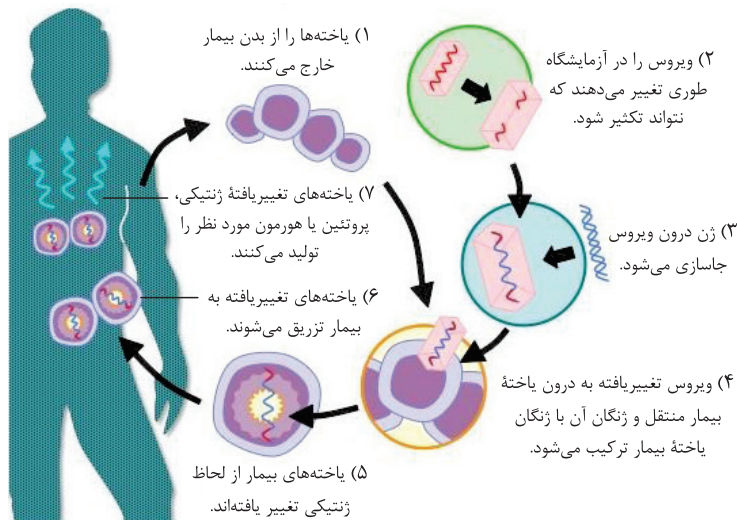
زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - کاربرد مهندسی ژنتیک در پزشکی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق مطلب کتاب درسی، در مرحله چهارم تولید انسولین (Humulin N) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال صورت می‌گیرد. در مرحله هفتم ژن‌درمانی نیز یاخته‌های تغییر یافته ژنتیکی پس از ورود به بدن انسان، پروتئین یا هورمون مورد نظر را تولید می‌کنند. گیرنده هورمون‌ها می‌تواند در غشای یاخته‌ها باشد (نوعی پروتئین غشایی باشد). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، در مرحله اول تولید پروتئین‌های انسانی، ژن مورد نظر به دیسک حلقوی منتقل می‌شود که خودش دارای جایگاه شروع همانندسازی است، پس می‌تواند مستقل از دناي خطی فام‌تن‌های اصلی یاخته میزبان تکثیر شود. در ژن‌درمانی، ژن مورد نظر به نوعی مولکول نوکلئیک اسید منتقل می‌شود و در نهایت با ژنگان یاخته‌های میزبان در هسته ترکیب می‌شود (مرحله ۴ و ۵) پس لزومن مستقل از ژنوم اصلی میزبان تکثیر نمی‌شود.

در مورد ناقل مورد استفاده در این بخش دقت کنید که طبق شکل کتاب، ویروس را طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود پس ناقل مورد استفاده در ژن‌درمانی، نمی‌تواند مستقل از فام‌تن‌های یاخته میزبان همانندسازی کند و تکثیر شود.



گزینه (۳): در مرحله پنجم تولید پروتئین‌های انسانی، پروتئین انسانی (شامل رشته‌های) پلی‌پپتیدی خالص‌سازی شده و از شیر گرفته می‌شود! در مرحله سوم تولید انسولین نیز، خالص کردن زنجیره‌ها صورت می‌گیرد، یعنی جداسازی آن‌ها از سایر محصولات تولید شده توسط یاخته‌های تراژنی.

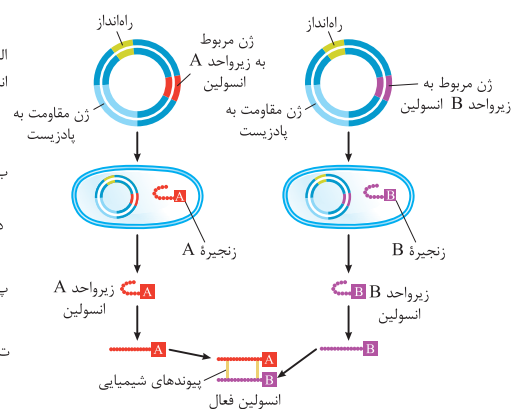


الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک

ب) انتقال دیسک‌های نو ترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پادزیست

پ) خالص کردن زنجیره‌ها

ت) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال



گزینۀ (۴): در مرحله ششم ژن درمانی یاخته‌های تغییر یافته (تراژنی) وارد بدن فرد می‌شوند. طبق شکل کتاب درسی، در مرحله چهارم ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان ویروس با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود و یاخته تراژنی تشکیل می‌شود. در مورد دام‌های تراژن هم باید دقت کنید یاخته‌های تراژنی در مرحله دوم تشکیل می‌شوند. در مرحله سوم تنها تکثیر یاخته و تبدیل آن به گوسفند تراژن مشاهده می‌شود.

کدام یک از موارد زیر، به نوعی مسیر بلند برای انتقال مواد در پیکر نهان‌دانگان اشاره می‌کند؟

- (۱) مسیر سیمپلاستی در عرض ریشه
- (۲) صعود شیره خام در اثر مکش تعرقی
- (۳) عبور آب از پروتئین‌های کانالی غشای یاخته‌ای و واکوئول‌ها
- (۴) مسیر آپوپلاستی در ضخامت عرض ریشه

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - پایه پای مواد در گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مسیرهای کوتاه انتقال آب و مواد در گیاهان شامل انتقال در حد یاخته‌ای (ورود آب به یاخته یا واکوئول آن و خروج از آن‌ها توسط نوعی پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب) و نیز انتقال در حد چند یاخته (مانند انتقال مواد در عرض ریشه به روش‌های سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی) است. مسیرهای بلند به کمک تعرق و فشار ریشه‌ای انجام می‌شوند. (درستی گزینه ۲) و نادرستی سایر گزینه‌ها)

مکش تعرقی که حاصل از خروج بخار آب از بخش‌های هوایی گیاه است (تعرق) عامل اصلی در صعود شیره خام در گیاهان است.



۲۷ کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در نوعی گیاه آبی، ریشه در خلاف جهت گرانش رشد می‌کند.
- (۲) در گیاه انجیر معابد، برخی از ساقه‌ها زمین‌گرایی منفی ندارند.
- (۳) گلدهی شبدر در تابستان، تنها با استفاده از جرقه نوری در گلخانه میسر است.
- (۴) در فرایند ریزش برگ، لایه جداکننده زودتر از لایه محافظ تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۹ - ویژگی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شبدر گیاهی روزبلند است و زمانی گل می‌دهد که طول روز از حدی کم‌تر نباشد. در تابستان هم روزها بلند و شب‌ها کوتاه هستند بنابراین بدون نیاز به استفاده از جرقه نوری در تابستان، گلدهی شبدر صورت می‌گیرد. گلدهی شبدر طی زمستان نیازمند جرقه نوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): برای درختان جنگل‌های حرا صادق است. این گیاهان شش‌ریشه‌هایی دارند که از آب بیرون می‌آید (یعنی در خلاف جهت نیروی گرانش زمین رشد می‌کنند) و O_2 مورد نیاز ریشه‌ها را فراهم می‌کنند.

گزینه (۲): مطابق شکل، برخی ساقه‌های درختان انجیر معابد پاسخی منفی یا مثبت به گرانش زمین نمی‌دهند و به صورت افقی رشد می‌کنند. زمین‌گرایی مثبت یعنی در جهت گرانش زمین رشد بخش‌های رویشی رخ دهد و زمین‌گرایی منفی یعنی در خلاف جهت نیروی گرانش زمین رشد فراهم شود.



گزینه (۴): طبق شکل و متن کتاب درسی، در فرایند ریزش برگ ابتدا لایه جداکننده در قاعده برگ تشکیل می‌شود، سپس برگ می‌ریزد و در ادامه لایه محافظ در محل اتصال دم‌برگ تشکیل می‌گردد.

کدام ویژگی ساختار اندام‌های هوایی گیاه آلبالو را از گیاه زنبق متمایز می‌کند؟

- (۱) ساقه‌روییانی آن در هنگام رویش اولیه دانه، به صورت صاف و غیرخمیده قرار گرفته است.
- (۲) در برش عرضی ساقه، دسته‌های آوندی در کم‌ترین فاصله از روپوست قرار گرفته‌اند.
- (۳) منحصراً در نیمه پایینی برگ، دسته‌های آوندی و روزه‌های هوایی رؤیت می‌شود.
- (۴) تعداد گلبرگ‌های آن در ساختار گل(ها)، پنج عدد است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۶ - مقایسه گیاهان تک‌لپه و دولپه

گیاه آلبالو گیاهی دولپه‌ای و گیاه زنبق، گیاهی تک‌لپه‌ای به شمار می‌رود.

Hint

درسی Box

ساقه گیاه دولپه	ساقه گیاه تک‌لپه	
کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری	تعداد دسته آوندی
روی یک دایره فرضی قرار دارند. (در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	دسته‌های آوندی به صورت پراکنده در بیش از یک حلقه آرایش یافته‌اند. (در هر دسته آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	آرایش آوندها
دارد	پوست نازکی دارد.	پوست
✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)	✓	پوستک
✓ (در گیاه مسن)	x	عدسک
دولپه	تک‌لپه	شکل

ریشه گیاه دولپه	ریشه گیاه تک‌لپه	
✓	✓	استوانه آوندی دارد.
کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری	قطر استوانه آوندی
ضخیم و مستقیم	افشان با انشعابات زیاد	شکل ریشه
بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری	حجم پوست
x	x	پوستک
✓ (در گیاهان مسن)	x	عدسک
گیاه دولپه و برش عرضی ریشه در آن	گیاه تک‌لپه و برش عرضی ریشه در آن	شکل

زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل ۵ - الف در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، تعداد گلبرگ‌ها در گیاه آلبالو، پنج عدد است. اما طبق شکل ۱۹ - پ در همان فصل، تعداد گلبرگ‌های زنبق ۵ تا نیست.

نکته

طبق پاسخ فعالیت کتاب درسی، در گیاهان تک‌لپه تعداد گلبرگ‌ها ۳ یا مضربی از آن است و در گیاهان دولپه ۴ یا ۵ یا مضربی از آن‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، ساقه رویانی گیاهان دولپه‌ای مثل آلبالو در هنگام رویش اولیه، به صورت خمیده قرار گرفته است اما در تک‌لپه‌ای‌ها مثل زنبق می‌تواند به صورت صاف باشد.

گزینه (۲): در برش عرضی ساقه گیاهان تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی در کم‌ترین فاصله از روپوست قرار گرفته‌اند. ساقه گیاهان تک‌لپه، پوست نازکی دارد.

گزینه (۳): دقت کنید که طبق شکل برگ گیاه تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای در فصل ۶ دوازدهم، روزنه‌های هوایی در هر دو روپوست بالایی و پایینی دیده می‌شوند ولی تراکم آن‌ها در روپوست زیرین بیشتر است.

نکته

کم‌تر بودن تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست بالایی نوعی سازوکار سازگارکننده در گیاه در راستای کاهش تبخیر آب است، از این طریق گیاه می‌تواند آب بیشتری را برای خود حفظ کند.

به طور معمول کدام مورد زیر، امروزه در ارتباط با فراوان‌ترین گیاهان زیست‌کره، صادق است؟ (گیاهانی را در نظر بگیرید که هر سه بخش ریشه، ساقه و برگ را دارند).

نهان‌دانگان

- ۱) همه آن‌ها، گامت‌ها را مستقیماً با تقسیم میتوز و در برچه هر گل خود تولید می‌کنند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها، در هر سه سامانه بافتی ساقه خود، یاخته‌های پارانشیمی دارند.
- ۳) همه آن‌ها، تعرق را از طریق پوستک، روزنه‌های هوایی و عدسک‌ها صورت می‌دهند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت روپوست زیرین برگ خود، میانبرگ اسفنجی دارند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - ویژگی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فراوان‌ترین گیاهان زیست‌کره، نهان‌دانگان هستند. در گیاهان علفی یاخته‌های پارانشیمی فقط در سامانه‌های بافتی زمینه‌ای و آوندی یافت می‌شود و در بافت روپوستی، یاخته پارانشیم دیده نمی‌شود، اما در گیاهان چوبی علاوه بر این دو سامانه، در سامانه پوششی (پیراپوست) نیز این یاخته وجود دارد.

گول‌نخوری ✗

یاخته‌های پارانشیمی جزء سامانه بافتی زمینه‌ای هستند اما در سایر سامانه‌های بافتی نیز می‌توانند حضور داشته باشند مثل سامانه بافت آوندی و حتی پیراپوست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): به طور کلی گامت‌های گیاهان نهان‌دانه مستقیم حاصل تقسیم میتوز است، اما توجه کنید که هر گل در گیاهان نهان‌دانه، دارای برچه نیست، مانند گیاه کدوی نر. هم‌چنین برخی گیاهان نازا هستند مثل گل مغربی $3n$ و گامت‌زایی نمی‌کنند. *هواست باشه این بوری نیست* که برای تشکیل گامت در گیاهان کلن تقسیم میوز رخ ندهد بلکه ابتدا تقسیم میوز در یاخته زاینده (در بساک و یا تخمدان) رخ می‌دهد و یاخته‌هایی تشکیل می‌شوند که این‌ها با میتوز خود در نهایت گامت‌ها را می‌سازند.

گول‌نخوری ✗

نکته

در نهان‌دانگان همه گامت‌های نر و ماده در بخش مادگی گیاه تشکیل می‌شوند. تخم‌زا که درون کیسه رویانی تشکیل می‌شود و اسپرم‌ها هم حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی در لوله گرده در حال رشد به سمت تخمک هستند یعنی در مادگی تشکیل می‌شوند. دانه گرده رسیده که دارای یاخته رویشی و زایشی است در بساک (بخش نر گیاه) تشکیل می‌شود.

گزینه ۳): گیاهان تک‌لپه و نیز برخی دولپه‌ای‌ها اصلن عدسک ندارند (به علت عدم رشد پسین و عدم تشکیل پیراپوست) که بخواهند تعرق را از طریق آن انجام دهند. عدسک در گیاهان دولپه‌ای چوبی‌شده (واجد رشد پسین) تشکیل می‌شود.

گزینه ۴): هم در تک‌لپه‌ای‌ها و هم در دولپه‌ای‌ها، در مجاور روپوست زیرین برگ، پارانشیم اسفنجی وجود دارد. در دولپه‌ای‌ها می‌توان در مجاورت روپوست رویی، پارانشیم نرده‌ای و در مجاورت روپوست زیرین، پارانشیم اسفنجی را مشاهده کرد.

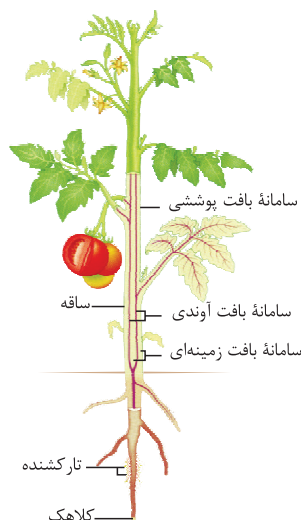
۳۰ به طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گیاه گوجه‌فرنگی، چندین ریشه قطور و منشعب ایجاد می‌کند.
- (۲) در گیاه خیار، مادگی ممکن است از سه واحد سازنده به هم چسبیده تشکیل شده باشد.
- (۳) در گیاه خرزهره، روزنه‌های هوایی در ساختارهای حاصل از فرورفتگی روپوست به داخل قرار گرفته است.
- (۴) در پی تمایز یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های ساقه درخت بلوط، تعداد فراوانی مریستم زایشی تولید می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۸ - ویژگی گیاهان

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گوجه‌فرنگی گیاه دولپه‌ای محسوب می‌شود و دارای ریشه مستقیم و راست (نه افشان) است. با توجه به شکل می‌توان گفت تعداد انشعابات متصل به این ریشه کم است. دقت کنید چندین ریشه منشعب مربوط به گیاهان تک‌لپه است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): با توجه به شکل فعالیت ۷ در فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، مادگی خیار می‌تواند از سه برچه به هم چسبیده تشکیل شده باشد.

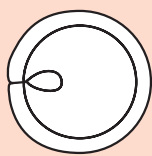
گزینه (۳): در گیاه خرزهره، روزنه‌های هوایی در ساختارهای حاصل از فرورفتگی روپوست به داخل که ساختارهای غارمانند نامیده می‌شوند، قرار گرفته است.

ایجاد فرورفتگی‌های غارمانند در روپوست زیرین در گیاه خرزهره و همچنین کاهش تعداد روزنه‌های هوایی در این بخش و وجود کرک‌های فراوان، همگی در راستای کاهش تبخیر و حفظ آب گیاه است.

گزینه (۴): گرده‌افشانی بعضی گیاهان مثل بلوط وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند. پس می‌توان گفت در بلوط تعداد زیادی مریستم رویشی داریم که این‌ها به مریستم زایشی (مریستم گل) تبدیل می‌شوند. مریستم‌های زایشی هم گل‌های گیاهان را تولید می‌کنند. تبدیل مریستم‌های رویشی به مریستم‌های زایشی نوعی تمایز و تغییر تنظیم بیان ژن می‌باشد.



با توجه به شکل‌های زیر و طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد زیر نادرست است؟ (شکل (۱) و (۲) به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد.)



شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱) در گل ۲ برخلاف گل ۱ تعداد تخمک بیشتری نسبت به تخمدان وجود دارد.
- (۲) گل ۱ می‌تواند مربوط به پرتقال و گل ۲ می‌تواند مربوط به آلبالو باشد.
- (۳) در گل ۱ همانند گل ۲، تعداد تخمدان با خامه یکسان است.
- (۴) در گل ۱ برخلاف گل ۲، هر برچه معادل یک مادگی است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۸ - ساقهار گل

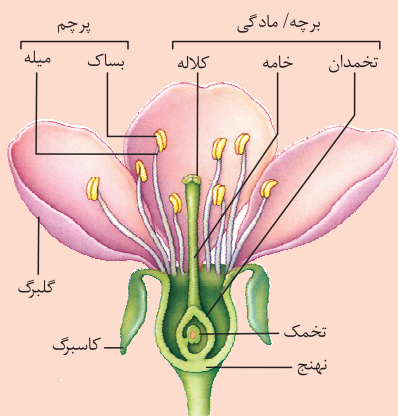


Hint

گل ۱ تک‌برچهای و گل ۲، چندبرچهای است.

با توجه به شکل‌های زیر، پرتقال دارای گل چندبرچهای (در میوه حقیقی پرتقال، فضای مادگی توسط دیواره چندین برچه جدا شده است) و آلبالو دارای گل تک‌برچهای است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

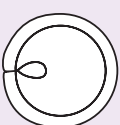
گزینه (۱): گل ۱ تک‌برچهای و تخمدان آن دارای یک تخمک است و گل ۲ چندبرچهای و هر تخمدان آن دارای ۲ تخمک می‌باشد (که البته می‌توان کلمه حداقل را نیز برای آن به کار برد، چون در برش بالاتر یا پایین‌تر نیز ممکن است تخمک رؤیت شود مثل فلفل دلمه‌ای که تعداد زیادی تخمک در هر تخمدان دارد).

گزینه (۳): طبق کتاب درسی باید توجه داشت که در همه گل‌های دارای مادگی، به تعداد برچه، تخمدان، کلاله و خامه برایشان در نظر گرفته می‌شود.

گزینه (۴): در گل ۱ برچه معادل مادگی است، در حالی که در گل ۲ سه برچه معادل یک مادگی هستند (مادگی چندبرچهای). یک گل می‌تواند چند پرچم داشته باشد، اما اگر دارای بخش ماده باشد همواره مادگی یک عدد در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند یک‌برچهای یا چندبرچهای باشد.

با توجه به شکل ۱ و ۲ که به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟

(سؤال ۱۸ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)



شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱) در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است.
- (۲) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلاله کم‌تری دارد.
- (۳) در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.
- (۴) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

کنکور

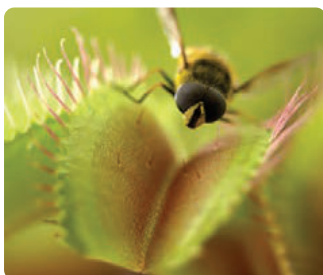
مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط بعضی از گیاهان حشره‌خوار، درست است؟

- (۱) توانایی راه‌اندازی واکنش‌های چرخه کالوین را دارند.
- (۲) ساختاری کوزه‌مانند برای به دام انداختن و گوارش حشرات ایجاد کرده‌اند.
- (۳) گروهی از برگ‌های آن‌ها برای شکار سریع و انجام گوارش برون‌یاخته‌ای، تغییر کرده‌اند.
- (۴) یاخته‌(های) بافت روپوستی در برگ‌های تغییر یافته آن‌ها، در تماس با حشره یا بخش‌های تجزیه‌شده آن هستند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - گیاهان حشره‌خوار

مطابق متن کتاب درسی و همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، لزومن گیاهان حشره‌خوار دارای بخش کوزه‌مانند برای به دام انداختن و گوارش حشره نیستند. بخش کوزه‌مانند در برخی گیاهان حشره‌خوار مثل توپره‌واش وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق متن کتاب درسی، همه گیاهان حشره‌خوار توانایی فتوسنتز دارند و صرفن برای به دست آوردن نیتروژن مورد نیاز خود حشره‌خواری می‌کنند. چرخه کالوین در گیاهان فتوسنتزکننده برای تثبیت کربن انجام می‌شود.

گیاهان انگل گروهی از گیاهان هستند که می‌توانند فتوسنتزکننده و یا غیرفتوسنتزکننده باشند.

گزینه (۳): در همه گیاهان حشره‌خوار برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است.

دقت کنید در این گیاهان به طور حتم برخی برگ‌ها برای شکار حشرات و گوارش آن‌ها توسط آنزیم‌های گوارشی تغییر کرده‌اند اما این تغییر در همه آن‌ها لزومن یکسان نیست. در برخی ممکن است ساختارهای کوزه‌مانندی تشکیل شده باشد و در برخی هم ساختارهای دیگر!

گزینه (۴): برگ‌های تغییر یافته (مناسب‌شده برای شکار) در همه گیاهان گوشت‌خوار، کرک‌هایی (یاخته‌های تمایز یافته روپوستی) دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. کرک‌ها نوعی یاخته تمایز یافته روپوستی هستند. هم‌چنین سایر یاخته‌های روپوستی برگ‌شکاری! نیز می‌تواند با این حشرات در تماس باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

گول‌نخوری ✗

در گیاهان نهان دانه، در ارتباط با «تنظیم‌کننده‌های رشد»، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر تنظیم‌کننده‌ای که باعث رشد جوانه‌ها می‌شود، به طور حتم به هورمون جوانی معروف است.
- (۲) هر تنظیم‌کننده‌ای که رشد طولی یاخته‌های ساقه را تحریک می‌کند، در جوانه‌زنی دانه نقش اصلی را دارد.
- (۳) تنظیم‌کننده‌ای که در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد، به طور حتم در درشت‌کردن میوه‌ها نیز مؤثر است.
- (۴) هر تنظیم‌کننده‌ای که در ریزش میوه نقش دارد، در فرایند چیرگی رأسی از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۹ - هورمون‌های گیاهی

درس‌Box

هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه	توصیف
آبسیزیک اسید	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	اکسین + جیبرلین	رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته
اتیلن	سبب رسیدن میوه می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین	باعث ریشه‌زایی می‌شود.
اکسین + جیبرلین	در درشت کردن میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین	موجب ساقه‌زایی می‌شود.
آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	اکسین(ها)	در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.
جیبرلین	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	اتیلن	از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
اکسین	در قلمه‌زدن موجب تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	جیبرلین	علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.
اکسین + جیبرلین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	سیتوکینین	باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.
سالیسیلیک اسید	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	اکسین (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	عامل چیرگی رأسی است.
اتیلن و جیبرلین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود.	برهم‌کنش اتیلن و اکسین	در ریزش برگ و میوه نقش دارد.
اکسین	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.
جیبرلین	در خارجی‌ترین لایه درون دانه گیرنده دارد.	اکسین	از جوانه رأسی به جوانه جانبی می‌رود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نام دیگر تنظیم‌کننده‌های رشد، همان هورمون‌های گیاهی می‌باشد. طبق متن کتاب درسی، اکسین‌ها و جیبرلین‌ها هم در تولید میوه‌های بدون دانه و هم در درشت‌کردن میوه‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اکسین‌ها در رشد جوانه‌های رأسی (انتهایی) و سیتوکینین‌ها در رشد جوانه‌های جانبی مؤثرند؛ در حالی که سیتوکینین‌ها برخلاف اکسین‌ها به هورمون جوانی معروف‌اند.

گزینه (۲): رشد طولی یاخته‌های ساقه توسط اکسین‌ها و جیبرلین‌ها تحریک می‌شود اما تنها جیبرلین‌ها در رویش و جوانه‌زنی دانه نقش دارند و اکسین نقشی ندارد.



اکسین هورمون ریشه‌زایی است و می‌تواند پس از رویش دانه در رشد ریشه آن نقش داشته باشد اما طبق کتاب درسی هورمونی که سبب جوانه‌زنی می‌شود (خروج ریشه و ساقه از دانه) جیبرلین است.

گزینه (۴): اتیلن در ریزش میوه و برگ نقش دارد. در فرایند چیرگی رأسی، تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه انتهایی و انتقال آن به جوانه‌های جانبی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی تحریک می‌شود (نه این‌که اتیلن از جوانه انتهایی به جوانه‌های جانبی منتقل شود). در واقع این خود اکسین است که از جوانه رأسی به جوانه جانبی می‌آید و سبب تحریک تولید اتیلن و جلوگیری از تولید سیتوکینین در این بخش می‌شود.

در پوست تنه اصلی یک درخت ۱۰ ساله، فاصله کدام دو مورد از هم بیشتر است؟

- (۱) لایه بافتی که با ضخیم‌ترین بخش تنه در تماس است و لایه بافتی که یاخته‌های آن در تولید سوپرین نقش دارند.
- (۲) لایه بافتی که یاخته‌های آن هسته مرکزی و درشت دارند و لایه بافتی که یاخته‌های آن نسبت به آب نفوذناپذیرند.
- (۳) لایه بافتی که یاخته‌های آن هسته غیرمرکزی دارند و لایه بافتی که در تماس با سامانه بافت پوششی است.
- (۴) لایه بافتی که بلافاصله در زیر عدسک‌ها واقع شده است و لایه بافتی که یاخته‌هایی با حالت کشیده دارد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - ساق‌ها تنه درخت



Hint

پوست درخت شامل این لایه‌ها است (از داخل به خارج): آبکش پسین و پیراپوست (یاخته‌های پارانشیمی، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای).



پاسخ خیلی تشریحی

مریستم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای نسبت به گازها نیز نفوذناپذیراند، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در زیر عدسک‌ها بلافاصله یاخته‌های مریستمی کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قرار دارند. یاخته‌های پارانشیمی کوتاه هستند اما در آبکش پسین، یاخته‌های آوندی آبکش حالت کشیده دارند، بین کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آبکش پسین، یاخته‌های پارانشیمی قرار دارند.



نکته

همه یاخته‌های آوندی حالت کشیده ندارند، مثلاً یاخته عنصر آوندی کوتاه است. از طرفی یاخته‌های غیرآوندی هم می‌توانند حالت کشیده داشته باشند مثل فیبرها که جزء سامانه بافت زمینه‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ضخیم‌ترین بخش ساقه، در این درخت، چوب پسین است. کامبیوم چوب آبکش (آوندساز) با بافت آوندی چوب پسین در تماس است اما بخشی از پوست درخت نمی‌باشد. بافت چوب‌پنبه جزئی از پوست درخت می‌باشد.

گزینه (۲): پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده (رسوب سوپرین)، نسبت به گازها و آب نفوذناپذیر است. کامبیوم‌ها از یاخته‌های مریستمی تشکیل شده‌اند؛ این یاخته‌ها به طور فشرده قرار می‌گیرند و هسته درشت آن‌ها در مرکز قرار دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در محل پوست درخت می‌باشد. این مریستم به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود! پس یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای و مریستم چوب‌پنبه‌ساز دو لایه مجاور هم هستند و میان آن‌ها فاصله‌ای نیست.



نکته

هم لیگنین و هم چوب‌پنبه نسبت به آب‌ها نفوذپذیر هستند. در آوندهای چوبی که لیگنین دارند، آن‌ها امکان جابه‌جایی آب را فراهم می‌کنند.

گزینه (۳): سامانه بافت پوششی در گیاهان جوان علفی روپوست و در گیاهان چوبی‌شده (واجد رشد پسین)، پیراپوست است. آبکش پسین با سامانه بافت پوششی یا همان پیراپوست در درختان چوبی‌شده در تماس است. یاخته‌های بافت پارانشیم توانایی تقسیم دارند و هسته غیرمرکزی دارند. درونی‌ترین لایه پیراپوست همان یاخته‌های پارانشیمی است که بلافاصله در زیر آن‌ها آبکش پسین واقع شده است.



گول نخوری

از بین یاخته‌های پوست درخت، بافت چوب‌پنبه یاخته‌هایی مرده و فاقد هسته دارد. آبکش پسین زنده است اما یاخته‌های آن فاقد هسته هستند. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، یاخته‌های مریستمی دارد که دارای هسته‌های درشت، کروی و مرکزی هستند. یاخته‌های پارانشیمی هم طبق شکل کتاب، هسته‌ای غیرمرکزی دارند.

کدام گزینه در خصوص گیاهان درست است؟

- (۱) به منظور خروج قطرات آب از لبه برخی برگ‌ها، کاهش جذب آب توسط ریشه و افزایش بیش از حد میزان رطوبت هوا ضروری است.
- (۲) به منظور خروج بخار آب از سطح همه اندام‌های هوایی، بازشدن روزنه‌ها و فاصله‌گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم ضروری است.
- (۳) به منظور جلوگیری از افزایش قطر (عرض) یاخته‌های نگهبان روزنه، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دور دیواره نخستین آن‌ها ضروری است.
- (۴) به منظور کمک به خمیدگی یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام افزایش فشار تورژسانسی، ضخامت بیشتر دیواره پشتی نسبت به شکمی ضروری است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - خروج آب از گیاهان

آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، از گسترش عرضی این یاخته‌ها به هنگام تورژسانس جلوگیری می‌کند. یاخته نگهبان روزنه دیواره نخستین دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): روزنه‌های آبی در انتها یا لبه برخی گیاهان وجود دارند و خروج قطرات آب به شکل مایع از آن‌ها تعریق نامیده می‌شود. دقت کنید شرایط لازم برای انجام تعریق، کاهش تدرق (کاهش خروج آب به صورت بخار از گیاه مثلاً به علت افزایش میزان رطوبت هوا) و افزایش فشار ریشه‌ای در گیاه (افزایش میزان جذب آب توسط ریشه گیاه) است. در این حالت میزان آب در گیاه باید زیاد باشد. در واقع جذب آب از خاک نباید کاهش پیدا کند.

در هر دو عامل تدرق و تعریق که منجر به خروج آب از گیاه می‌شوند (به ترتیب به شکل بخار و مایع) فشار ریشه‌ای باید زیاد باشد، دقت کنید در تدرق عامل اصلی جابه‌جایی آب، فشار ریشه‌ای نیست بلکه نیروی مکش تدرقی است اما در تعریق عاملی که باعث خروج آب می‌شود همان فشار ریشه‌ای است.

گزینه (۲): اندام‌های هوایی علفی، اندام‌هایی مانند ساقه و برگ هستند. خروج بخار آب از سطح این اندام‌ها تدرق نامیده می‌شود. تدرق در اندام‌های علفی می‌تواند از طریق منفذ روزنه‌های هوایی (روزن) و پوستک انجام شود؛ پوستک در سطح اندام‌های هوایی دیده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در محل عدسک‌ها یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم فاصله می‌گیرند و فضایی برای عبور گازها باز می‌کنند. پس عدسک می‌تواند در سطح ساقه‌های چوبی شده (نوعی اندام هوایی واجد رشد پسین) در انجام تدرق (خروج بخار آب) مؤثر باشد. دقت کنید برای انجام تدرق از طریق پوستک، نه به بازشدن روزنه‌های هوایی نیاز است و نه به فاصله‌گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم.

گزینه (۴): ضخامت دیواره پشتی یاخته نگهبان روزنه از دیواره شکمی آن کم‌تر است و این باعث خمیده‌شدن یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۶

در کتاب درسی به انواعی از گیاهان اشاره شده که در تناوب کشت مورد استفاده قرار می‌گیرند و بر روی ریشه خود

برجستگی‌های ویژه‌ای دارند. کدام عبارت را نمی‌توان درباره این گیاهان بیان نمود؟

گیاهان تیره پروانه‌واران

- (۱) همانند گل داوودی، ممکن است تحت اثر عامل نارنجی از بین بروند.
- (۲) همانند پیاز، هنگام رویش، بقایای دانه همراه با ساقه از زیر خاک خارج می‌شود.
- (۳) همانند شلغم، در بخشی از سامانه پوششی ساقه، عدسک ایجاد می‌شود.
- (۴) همانند درخت مو، فعالیت جوانه‌های رأسی، افزایش طول ساقه را به همراه دارد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - ویژگی گیاهان



منظور از صورت سؤال، گیاهان تیره پروانه‌واران است. این گیاهان از طریق همزیستی با ریزوبیوم‌ها در محل گرهک (برجستگی‌های روی ریشه)، نیتروژن مورد نیاز خود را کسب می‌کنند.

این گیاهان شامل نخود، سویا و یونجه است و همگی گیاهانی دولپه‌ای به شمار می‌روند. عدسک در ساختار پیراپوست دیده می‌شود. دقت کنید که شلغم گیاهی دولپه، علفی و دوساله است. گیاهان علفی دوساله همانند نخود و یونجه (گیاهان علفی)، فاقد ساختار پیراپوست و عدسک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): گیاه داوودی، نوعی گیاه دولپه‌ای است (با توجه به ساختار برگ آن در فصل ۹ یازدهم)، دقت کنید عامل نارنجی، مخلوطی از اکسین‌ها است که می‌تواند گیاهان دولپه‌ای را از بین ببرد.

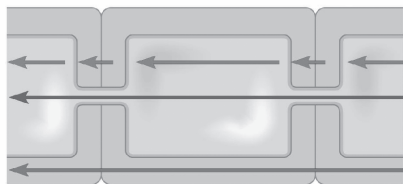
گزینه (۲): در گیاهان دولپه‌ای مثل نخود (تیره پروانه‌واران)، رویش از نوع روزمینی است. دقت کنید که پیاز گیاه تک‌لپه‌ای است اما رویش دانه آن از نوع روزمینی محسوب می‌شود. در رویش روزمینی، بقایای دانه که شامل لپه(ها) است از خاک خارج می‌شود.

دانه شامل رویان، لپه(ها) و آندوسپرم است. در گیاهان دولپه، آندوسپرم که جذب لپه‌ها می‌شود، رویان هم رشد می‌کند و گیاه جدید را می‌سازد، پس این لپه است که همانند پوسته در ساختار دانه باقی می‌ماند.

گزینه (۴): در همه گیاهان نهان‌دانه، فعالیت جوانه‌های رأسی، افزایش طول ساقه را به همراه دارد.



شکل زیر از کتاب درسی، «مسیرهای عبور آب و مواد محلول در آن را از عرض ریشه ذرت» نشان می‌دهد. با فرض این که از بالا به پایین، مسیرها با «الف»، «ب» و «ج» مشخص شوند، کدام عبارت درست است؟



به ترتیب عرض غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی

- (۱) «ج» برخلاف «ب»، مواد را فقط از درون فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای جابه‌جا می‌کند.
- (۲) «الف» همانند «ب»، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها را بین سیتوپلاسم یاخته‌ها جابه‌جا می‌کند.

- (۳) «ج» همانند «ب» از طریق همهٔ یاخته‌های درون پوست، آب و مواد محلول را به لایهٔ ریشه‌زا وارد می‌کنند.
- (۴) «ب» همانند «الف» از یاخته‌های حاصل از تمایز برخی یاخته‌های روپوستی ریشه شروع می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - مسیرهای جابه‌جایی مواد

بخش‌های مشخص شده شامل: (الف) عرض غشایی، (ب) مسیر سیمپلاستی و (ج) مسیر آپوپلاستی است.

Hint

درس‌Box

مسیرهای کوتاه عبور مواد در ریشه:

(۱) در مسیر آپوپلاستی و عرض غشایی، مواد می‌توانند از فضای بین یاخته‌ای جابه‌جا شوند. آب و مواد محلول در مسیر آپوپلاستی از روپوست تا درونی‌ترین لایهٔ پوست (درون پوست) به طور پیوسته، جابه‌جا می‌شوند، اما به دلیل حضور نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون پوست، آب و مواد محلول نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی از درون پوست عبور کنند؛ بنابراین از این‌جا به بعد وارد مسیرهای دیگری می‌شوند تا به آوندها برسند.

(۲) نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است که به آب و مواد محلول در آن، نفوذناپذیر است و همین مسئله باعث می‌شود یاخته‌های درون پوست به عنوان یک صافی بتوانند عبور مواد را کنترل کنند، چراکه به بسیاری از مواد، اجازهٔ عبور نمی‌دهند.

(۳) در مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی عبور مواد از طریق پروتوپلاست صورت می‌گیرد. جابه‌جایی آب در یاخته‌های زنده، از طریق اسمز صورت می‌گیرد که این فرایند به اختلاف غلظت بستگی دارد. به عبارتی آب از جایی که تراکم مولکول‌های آن بیشتر است، می‌رود به جایی که تراکم مولکول‌های آن کم‌تر است.

(۴) دقت کنید که در مسیر عرض غشایی، مواد هم از سیتوپلاسم (پروتوپلاست) یاخته‌ها عبور می‌کنند و هم از دیوارهٔ یاخته‌ای آن‌ها، به عبارتی ترکیبی از هر دو مسیر سیمپلاستی و آپوپلاستی است با این تفاوت که مواد از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا نمی‌شوند.

(۵) در مورد مسیر سیمپلاستی، دقت کنید که درست است مولکول‌های آب از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند و از غشا نمی‌گذرند اما برای ورود آب به این مسیر لازم است که از غشای یاخته‌های روپوست در ریشه (تار کشنده) عبور کنند و همین مسئله نیازمند اختلاف غلظت است.

(۶) در مسیر سیمپلاستی مواد از پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند. در جابه‌جایی مواد از طریق این مسیر، منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که مواد مختلف از جمله ویروس‌های گیاهی نیز می‌توانند از آن عبور کنند. به همین دلیل امکان جابه‌جایی مواد مضر هم وجود دارد. در ریشه، جابه‌جایی مواد از تار کشنده به طرف آوندهای چوبی از طریق مسیر سیمپلاستی می‌تواند رخ دهد.

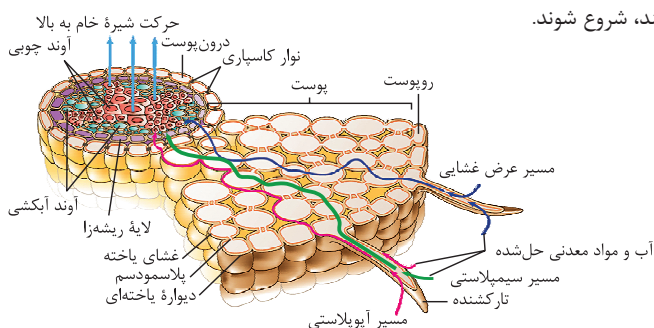
(۷) برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای واکوئول بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. به همین دلیل، جابه‌جایی آب از طریق این پروتئین‌ها، نوعی انتشار تسهیل شده محسوب می‌شود. جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (از جایی با تراکم بالاتر مولکول‌های آب به جایی با تراکم کم‌تر آن‌ها) و از طریق کانال‌های پروتئینی، انتشار تسهیل شده است.

(۸) خلاصه این مسیرها:

مسیر سیمپلاستی	مسیر عرض غشایی	مسیر آپوپلاستی	
×	×	✓	امکان عبور آب و مواد محلول در آن از پروتوپلاست وجود ندارد.
×	✓	✓	آب و مواد محلول در آن از فضای بین یاخته‌ها عبور می‌کند.
✓	×	✓	در پوست ریشه، آب از غشای یاخته‌ها عبور نمی‌کند.
✓ ^۱	✓	×	در پوست ریشه، آب می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند.
✓	✓	— ^۲	در جابه‌جایی آب از آندودرم نقش دارد.
✓	✓	✓	در جابه‌جایی آب از یاخته‌های معبر نقش دارد.
✓	×	×	جابه‌جایی مواد از این مسیر از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی صورت می‌گیرد.
×	✓	×	سرعت جابه‌جایی مواد در آن کم‌تر از بقیه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق شکل کتاب درسی، هم مسیر عرض غشایی و هم مسیر سیمپلاستی می‌توانند از تارهای کشنده ریشه که نوعی یاخته حاصل از تمایز برخی یاخته‌های روپوستی ریشه هستند، شروع شوند.



در هر دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی، امکان جابه‌جایی آب از درون یاخته‌های زنده وجود دارد. دقت کنید مسیر عرض غشایی از نظر امکان جابه‌جایی مواد از درون دیواره یاخته‌ای شبیه مسیر آپوپلاستی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مسیر آپوپلاستی، حرکت آب و مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و درون ضخامت دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود. این موضوع طبق متن کتاب درسی است.

گزینه (۲): در مسیر سیمپلاستی (نه عرض غشایی)، مواد از فضای پلاسمودسم‌ها عبور می‌کنند و منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند. دقت کنید عبور پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها از طریق مسیرهای عرض غشایی و آپوپلاستی ممکن نمی‌باشد.

گزینه (۳): ذرت نوعی گیاه تک‌لپه است. طبق شکل‌های کتاب درسی، در گیاهان تک‌لپه، در درون پوست یاخته‌هایی وجود دارد که در دیواره‌های جانبی و پشتی خود نوار کاسپاری دارند که این نوار از جنس چوب‌پنبه است و به آب نفوذناپذیر است، پس امکان جابه‌جایی مواد از این یاخته‌ها به لایه ریشه‌زا، از طریق مسیر آپوپلاستی وجود ندارد.



در درون پوست برخی گیاهان، یاخته‌های معبر وجود دارد که این یاخته‌ها فاقد نوار کاسپاری هستند پس هر یاخته درون پوست لزومن نوار کاسپاری ندارد.

۱- آب در مسیر سیمپلاستی وارد یاخته‌ها می‌شود و در داخل یاخته‌های گیاهی، واکوئول وجود دارد که آب می‌تواند طی اسمز وارد واکوئول‌ها شود؛ پس در این مسیر هم می‌تواند از غشای فسفولیپیدی عبور کند.

۲- در یاخته‌های دارای نوار کاسپاری در آندودرم، نقشی در جابه‌جایی ندارد، اما در یاخته‌های فاقد نوار کاسپاری، جابه‌جایی از طریق این مسیر نیز رخ می‌دهد.

نوعی اندامک در خارجی‌ترین یاخته‌های ذخیره‌کننده در دانهٔ جو، گلوتن را ذخیره می‌کند. در خصوص این اندامک در گیاهان نهان‌دانه، کدام مورد درست است؟

واکوئول

- (۱) در یاخته‌های مریستمی مستقر در جوانه‌ها، اندازهٔ بزرگی دارد.
- (۲) به انتقال مواد محلول معدنی با روش آپوپلاستی، در عرض ریشه کمک می‌کند.
- (۳) همانند نوعی اندامک رنگیزه‌دار در یاخته‌های ریشهٔ هویج، دارای نوکلئیک اسید است.
- (۴) یاخته‌های گلبرگ در گل ادریسی، توانایی ذخیرهٔ نوعی فلز را درون این اندامک دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۶ - واکوئول



پروتئین گلوتن، یکی از ترکیباتی است که در واکوئول یاخته‌های لایهٔ گلوتن‌دار در آندوسپرم دانهٔ غلات مثل گندم و جو ذخیره می‌شود، پس منظور سؤال اندامک واکوئول است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گیاه گل ادریسی در خاک‌های خنثی و قلیایی صورتی‌رنگ و در خاک‌های اسیدی آبی‌رنگ می‌شود. این تغییر رنگ به علت تجمع آلومینیم در گیاه است. با توجه به مطالب کتاب درسی می‌توان گفت که آلومینیم می‌تواند در واکوئول‌های یاخته‌های گلبرگ گل ادریسی، تجمع پیدا کند و در pH های متفاوت خاک، باعث تغییر رنگ گلبرگ‌ها شود.



اندامک‌های مختلفی در گیاهان توانایی ذخیرهٔ مواد را دارند مثل آمیلوپلاست‌ها که نشاسته را ذخیره می‌کنند. در واکوئول‌ها هم امکان ذخیرهٔ مواد از جمله مواد رنگی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هستهٔ درشت یاخته‌های مریستمی که در مرکز آن‌ها قرار دارد، بیشتر حجم این یاخته‌ها را به خود اختصاص می‌دهد؛ بنابراین، واکوئول در این یاخته‌ها نمی‌تواند اندازهٔ بزرگی داشته باشد! در این یاخته‌ها، واکوئول‌های ریزی مشاهده می‌شود.
گزینهٔ (۲): در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و درون دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود. از آن‌جا که مسیر آپوپلاستی، مواد معدنی محلول را از طریق پروتوپلاست عبور نمی‌دهد، بنابراین واکوئول، در جابه‌جایی مواد از مسیر آپوپلاستی، فاقد نقش است.



در مسیرهای عرض غشایی و سیمپلاستی، آب و مواد محلول در آن از سیتوپلاسم (پروتوپلاست) یاخته‌های گیاهی عبور می‌کنند که می‌توانند از درون واکوئول‌ها هم عبور کنند.

گزینهٔ (۳): در رنگ‌دیس‌ها، رنگیزه‌هایی به نام کاروتنوئیدها وجود دارد. رنگ‌دیس‌ها در یاخته‌های ریشهٔ گیاه هویج، مقدار فراوانی کاروتن (نوعی کاروتنوئید) را دارند. در گفتار ۳ فصل دوم پایهٔ دوازدهم خواندید که در یاخته‌های یوکاریوتی، بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی ژن‌ها در راکیزه‌ها و دیسه‌ها (از جمله رنگ‌دیس‌ها) قرار دارند. بدیهی است که درون واکوئول، DNA و ژن وجود ندارد. بنابراین، واکوئول برخلاف رنگ‌دیس، فاقد نوکلئیک اسید است.

به موقع فکر کنی فقط در کلروپلاست دنا وجود دارد بلکه در همهٔ انواع دیسه‌های گیاهی، امکان مشاهدهٔ دنا هست!



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به نحوهٔ وراثت صفات در یک گیاه گل میمونی، اگر باشد (باشند)، در این صورت
محتمل»

- (۱) ساختارهای دو انتهای رویان حاصل از خودلقاحی این گیاه، ژنوتیپ خالص داشته - بروز فنوتیپ صورتی در گلبرگ گل‌های ایجادکنندهٔ دانهٔ گرده - است
- (۲) تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد در دانه، ژنوتیپ خالص داشته - صورتی‌بودن گلبرگ‌های گیاه جدید و وجود هم‌زمان دو دگرهٔ R و W در آندوسپرم - نیست
- (۳) دانهٔ گردهٔ رسیده و آندوسپرم فقط دارای دو دگرهٔ R - بروز فنوتیپ صورتی در گیاه ایجاد شده و انتقال دگرهٔ W از تقسیم یاختهٔ زایشی به دانه - است
- (۴) یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ حاصل میتوز در لولهٔ گرده، دگرهٔ W داشته - فنوتیپ سفید در بخش سازندهٔ جیبرلین و تماس داشتن رویان با یاخته‌هایی با ژنوتیپ RW - نیست

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۸ - ژنتیک گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در صورتی که بخش‌های سازندهٔ رویان حاصل از خودلقاحی، ژنوتیپ RR یا WW داشته باشند، اسپرم و تخم‌زای ایجادکنندهٔ این رویان، دگره‌های R یا W را به رویان انتقال داده‌اند. در این شرایط گیاه والد که ایجادکنندهٔ دانهٔ گرده هم هست، می‌تواند ژنوتیپ RW داشته باشد (می‌تواند هر دو گامت R یا W را تولید کند) و دارای گلبرگ‌هایی با فنوتیپ صورتی‌رنگ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): تنها بخش به‌جامانده از گیاه والد در دانه، پوستهٔ دانه بوده که منشأ آن پوستهٔ تخمک و دارای نوعی ژنوتیپ مشابه گیاه والد خود است. دقت داشته باشید که ژنوتیپ پوستهٔ دانه مستقل از ژنوتیپ بخش‌های مختلف رویان می‌باشد و بسته به ژنوتیپ گامت‌ها می‌تواند با رویان مشابه یا متفاوت باشد، بنابراین در صورتی که ژنوتیپ پوستهٔ دانه، خالص یعنی RR یا WW باشد، در این صورت بسته به ژنوتیپ گیاه والد دیگر ممکن است رویان ژنوتیپ‌های RR یا RW یا WW داشته باشد.

گزینهٔ (۳): در صورتی که گردهٔ رسیده و آندوسپرم فقط دو دگرهٔ R داشته باشند، دانهٔ گردهٔ رسیده ژنوتیپ RR (یک R مربوط به یاختهٔ رویشی و یک R هم مربوط به یاختهٔ زایشی است که هر دو هاپلوئید هستند) و آندوسپرم ژنوتیپ RRW (طبق سؤال فقط دو دگرهٔ R دارند) دارد. دقت داشته باشید که چنین گیاهی وجود ندارد، زیرا دانهٔ گرده (در واقع اسپرم‌های حاصل از تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی در گردهٔ رسیده) با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم، باید دگرهٔ W را به رویان انتقال داده باشد؛ در صورتی که طبق فرض سؤال فقط دگرهٔ R می‌تواند از دانهٔ گردهٔ رسیده به رویان منتقل شود، زیرا ژنوتیپ آن به شکل RR است. پس چنین اسپرمی و آندوسپرمی امکان‌پذیر نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): یاختهٔ حاصل از میتوز در لولهٔ گرده یعنی اسپرم‌ها که از تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی ایجاد شده‌اند؛ در صورتی که یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم دگرهٔ W داشته باشند، در این صورت فنوتیپ رویان سفیدرنگ (WW) بوده و یاخته‌های ایجادکنندهٔ هورمون جیبرلین (برخی یاخته‌های رویان جیبرلین را می‌سازند) نیز دارای ژنوتیپ WW می‌باشند. دقت داشته باشید که یاخته‌های رویان طبق شکل ۸ در فصل ۹ زیست یازدهم، می‌توانند با پوستهٔ دانه در تماس باشند. امکان دارد که ژنوتیپ پوستهٔ دانه (با منشأ پوستهٔ تخمک) ژنوتیپ RW باشد، چراکه والد ماده توانسته است یاختهٔ تخم‌زا با ژنوتیپ W بسازد.

۴۰

کدام گزینه دربارهٔ بخش‌های مختلف سازندهٔ خاک به درستی بیان شده است؟

- (۱) همهٔ یون‌های مثبت گياخاک همواره از تجزیهٔ پیکر جانداران حاصل شده است.
- (۲) کودهای مختلف فقط بر میزان ترکیبات سازندهٔ بخش آلی خاک مؤثر هستند.
- (۳) بخش‌های دیگر خاک می‌تواند به نوعی در تشکیل بخش غیرآلی آن نقش داشته باشد.
- (۴) ریزجانداران جزئی از بخش آلی خاک بوده و با فعالیت خود فقط بر میزان یون‌های آن می‌افزایند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - خاک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

خاک از سه بخش آلی، غیرآلی (بخش‌های غیرزنده) و ریزجانداران تشکیل شده است. بخش غیرآلی آن حاصل هوازدگی فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها است. اسیدهای تولیدشده توسط جانداران مثل میکروارگانیسم‌ها در هوازدگی شیمیایی نقش دارند، پس بخش‌های دیگر خاک مثل میکروارگانیسم‌ها می‌توانند در تشکیل بخش غیرآلی آن به شکل غیرمستقیم نقش داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نه، ممکن است حاصل اضافه کردن کودهای شیمیایی به خاک باشد. برخی یون‌های موجود در خاک از تجزیهٔ پیکر جانداران ایجاد شده است.

گزینهٔ (۲): نه، مثلاً کودهای زیستی علاوه بر اضافه کردن یون‌ها به بخش آلی خاک، به دلیل داشتن میکروارگانیسم‌های مؤثر بر هوازدگی شیمیایی خاک می‌توانند بر بخش غیرآلی آن نیز اثر داشته باشند. از طرفی این کودها خودشان دارای ریزجانداران هستند و می‌توانند بر این بخش خاک هم اثر داشته باشند، برخی کودها می‌توانند میزان یون‌های آمونیوم یا پتاسیم را درون خاک افزایش دهند.

گزینهٔ (۴): ریزجانداران خودشان بخش مستقلی در خاک هستند، نه این‌که جزء بخش آلی باشند.

۴۱

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در مکانیسم ریزش برگ در گیاهان نهان‌دانه دولپه‌ای، افزایش هورمون (۱) نسبت به هورمون (۲)، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیوارهٔ یاخته‌ای در بخشی از برگ را تحریک می‌کند. با توجه به این موضوع، کدام مورد در ارتباط با این هورمون‌ها نادرست است؟

اتیلن

اکسین

(۱) هورمون (۱) همانند تنظیم‌کنندهٔ رشدی که سبب القای مرگ یاخته‌ای می‌شود، به نوعی می‌تواند از نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های مختلف گیاه جلوگیری کند.
(۲) در صورت وجود جوانهٔ رأسی در گیاه، تجمع هورمون‌های (۱) و (۲) در جوانه‌های اندام‌های هوایی گیاه، مانع رشد این جوانه‌ها می‌شود.
(۳) هر هورمونی که همانند هورمون‌های (۱) و (۲) بر میزان رشد جوانه‌ها مؤثر است، بر بازبودن روزنه‌های هوایی گیاه فاقد اثر است.
(۴) افزایش هورمون سیتوکینین نسبت به هورمون (۲)، سبب تحریک فرایند ساقه‌زایی از تودهٔ یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۹ - هورمون‌های گیاهی



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هورمون‌های ۱ و ۲ به ترتیب بیانگر اتیلن و اکسین می‌باشد. افزایش نسبت اتیلن به اکسین سبب ریزش برگ در گیاهان نهان‌دانه می‌شود. هورمون‌های مختلفی بر روی رشد جوانه‌ها اثر دارند مثلاً اکسین و اتیلن مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند و یا سیتوکینین باعث رشد این جوانه‌ها می‌شود، از طرفی آبسازیک اسید هم مانع رشد همهٔ جوانه‌ها در گیاهان می‌شود. آبسازیک اسید بر باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه نقش دارد و در واقع با این کار در تنظیم میزان آب گیاه مؤثر است.



نکته

دقت کنید اکسین مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود اما بر روی رشد جوانه‌های رأسی اثر مثبت دارد، اما آبسازیک اسید در شرایط نامساعد محیطی ترشح می‌شود و مانع رشد همهٔ جوانه‌های گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سالیسیلیک اسید از یاخته‌های آلوده به ویروس گیاهی ترشح شده و سبب القای مرگ یاخته‌ای (مرگ برنامه‌ریزی شده) در یاختهٔ آلوده می‌شود، در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه گسترش یابد. اتیلن نیز ضمن تولید توسط بافت‌های آسیب‌دیده به منظور ترمیم پیکر گیاه، می‌تواند مانع نفوذ عوامل میکروبی به پیکر گیاه شود. دقت کنید میزان ترشح اتیلن در زمان بروز آسیب‌های بافتی، بیشتر می‌شود.

گزینهٔ (۲): در صورت وجود جوانهٔ رأسی در گیاه، در این جوانه میزان زیادی هورمون اکسین ساخته شده و تجمع می‌یابد. این هورمون از جوانهٔ رأسی و از طریق آوندهای گیاه به جوانهٔ جانبی می‌رود و سبب تحریک تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی می‌شود. با تجمع اتیلن در جوانهٔ جانبی، رشد این جوانه‌ها مهار می‌شود (به دلیل کاهش تولید سیتوکینین).

گزینهٔ (۴): در فن کشت‌بافت افزایش نسبت سیتوکینین به اکسین سبب ساقه‌زایی اما افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی از تودهٔ تمایز نیافتهٔ کال می‌شود.

۴۲

در ارتباط با جانداران مطرح‌شده در کتاب درسی که با گیاهان سبز نوعی رابطه همزیستی دارند، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) هر جانداری که با گیاه گونرا همزیستی دارد، طی فتوسنتز، از منبع تأمین الکترونی متفاوت با اوگلنا استفاده می‌کند.
- (۲) هر جانداری که با گیاه سویا همزیستی دارد، قادر است از همه روش‌های ساخت ATP، به منظور تأمین انرژی استفاده کند.
- (۳) هر جانداری که با گیاه آزولا همزیستی دارد، همه مواد مورد نیاز خود را از محصولات حاصل از چرخه کالوین گیاه تأمین می‌کند.
- (۴) هر جانداری که همزیستی به صورت میکوریزا دارد، می‌تواند از سازوکارهایی برای مهار کردن آنزیم‌های قندکافت و چرخه کربس بهره ببرد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۷ - جانداران همزیست

پاسخ خیلی تشریحی ✓

قارچ‌ریشه‌ای یا همان میکوریزا به همزیستی بین ریشه گیاهان دانه‌دار و قارچ‌ها گفته می‌شود. دقت کنید که در یاخته‌های قارچ، تنفس یاخته‌ای هوازی رخ می‌دهد. یاخته‌های یوکاریوت از سازوکارهایی برای مهار کردن آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس بهره می‌برند. در واقع، در یاخته‌های زنده یوکاریوتی، نسبت ATP به ADP تعیین می‌کند که آنزیم‌های تنفس یاخته‌ای فعال باشند یا مهار شوند. اگر ATP زیاد و ADP کم باشد، فرایندهایی رخ می‌دهد که با مهار چرخه کربس و قندکافت، تولید ATP کاهش یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): سیانوباکتری‌ها با گیاه گونرا رابطه همزیستی دارند. سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور ماده آلی می‌سازند و چون همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند، منبع الکترون در سیانوباکتری‌ها و اوگلنا، مولکول آب است.

نکته

دقت کنید همه سیانوباکتری‌ها فتوسنتز می‌کنند اما همه آن‌ها تثبیت نیتروژن را انجام نمی‌دهند (فقط برخی از آن‌ها آمونیوم تولید می‌کنند)، پس فقط گروهی از آن‌ها می‌توانند همزیستی با گیاهان جهت تأمین نیتروژن مورد استفاده آن‌ها را برقرار کنند.

گزینه (۲): ریزوبیوم‌ها با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران همزیستی دارند، دقت کنید که این باکتری‌ها غیرفتوسنتزکننده‌اند، بنابراین در حداکثر حالت می‌توانند از دو روش ساخت اکسایشی ATP و ساخت ATP در سطح پیش‌ماده، مولکول ATP را تولید کنند. تولید نوری ATP ندارند.

گزینه (۳): گیاه آزولا با سیانوباکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارد و نیتروژن تثبیت‌شده توسط آن‌ها را دریافت می‌کند. سیانوباکتری تنها بخشی از مواد مورد نیاز خود را از محصولات فتوسنتزی گیاه تأمین می‌کند. حواستان باشد که سیانوباکتری‌ها خودشان فتوسنتز می‌کنند پس بخشی از مواد مورد نیاز خودشان را می‌توانند بسازند. همچنین برخی دیگر از مواد مورد نیاز خود مثل CO_2 و آب را می‌توانند از محیط اطراف جذب کنند.

نکته

جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن، قادر به تبدیل N_2 جو به NH_4^+ هستند پس برخی مواد مورد نیاز خودشان را می‌توانند خودشان بسازند. در واقع این NH_4^+ هم می‌تواند به مصرف خود جاندار تولیدکننده برسد و هم در اختیار گیاه قرار بگیرد.

گول‌نخوری

همه مواد مورد نیاز جانداران فتوسنتزکننده از چرخه کالوین تأمین نمی‌شود مثلاً ATP می‌تواند در فرایندهای دیگری مثل تنفس یاخته‌ای هوازی ساخته شود.

مطابق با مطلب کتاب درسی، در هنگام رویش دانه غلات (تک‌لپه)، مولکول‌های تولیدشده در بخشی از دانه با عبور

از لپه بر بخش(های) دیگری از دانه اثر می‌گذارند. کدام گزینه دربارهٔ همهٔ این مولکول‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) توسط بزرگ‌ترین بخش دانه تولید شده و فعالیت همهٔ بخش‌های دانه را تغییر می‌دهد.

(۲) منجر به تجزیهٔ مولکول‌های ذخیره‌شده در خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه می‌شود.

(۳) نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد مؤثر بر خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه است.

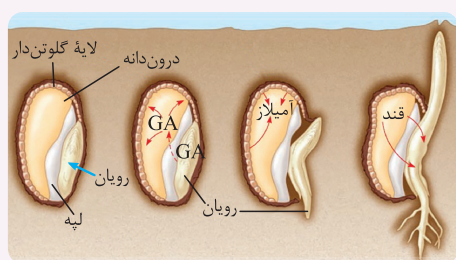
(۴) پس از آغاز جوانه‌زنی، بر رشد بخش‌هایی از رویان مؤثر است.

**جیبرلین و قند و
آمینواسیدها (مواد مغذی)**

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۹ - رویش دانه

Hint



طبق شکل کتاب درسی، جیبرلین تولیدشده توسط بخشی از رویان با عبور از لپه به آندوسپرم وارد می‌شود و روی یاخته‌های لایهٔ گلوتن دار درون دانه اثر می‌گذارد و قند تولیدشده در درون دانه با عبور از لپه بر رویان اثر می‌گذارد. هم‌چنین در نهایت آمینواسیدهای حاصل از تجزیهٔ پروتئین گلوتن (و سایر مواد مغذی) نیز از طریق لپه به رویان منتقل می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جیبرلین نوعی هورمون محرک رشد است و سبب افزایش طول ساقه می‌شود، پس به نوعی بر رشد طولی ساقهٔ رویانی اثر دارد. رشد هم نیازمند مصرف مواد مغذی از جمله قند و آمینواسیدها است، پس هم جیبرلین و هم مولکول‌های زیستی به نوعی در رشد بخش‌های رویان مثل ساقهٔ رویانی مؤثر هستند. قند ذخیره‌شده در درون دانه امکان رشد رویان را تا زمانی که بتواند مواد مورد نیاز خود را از خاک به دست بیاورد، فراهم می‌کند. هم‌چنین گلوتن ذخیره‌شده در دانهٔ غلات نیز برای رشد رویان مصرف می‌شود. در دانهٔ غلات هم آمیلوپلاست‌های ذخیره‌کنندهٔ نشاسته وجود دارد و هم در لایهٔ گلوتن دار آن، واکوئول‌های ذخیره‌کنندهٔ گلوتن!

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بزرگ‌ترین بخش دانهٔ غلات (تک‌لپه)، درون دانه (آندوسپرم) است که تحت تأثیر آنزیم آمیلاز، قند و تحت تأثیر پروتئازها، آمینواسیدها را تولید می‌کند. جیبرلین توسط رویان تولید می‌شود نه درون دانه.

گزینهٔ (۲): خارجی‌ترین لایهٔ درون دانه، لایهٔ گلوتن دار (ذخیرهٔ نوعی پروتئین) است که تحت تأثیر جیبرلین آنزیم‌های گوارشی می‌سازد، نه این‌که گلوتن آن تجزیه شود. در واقع جیبرلین در تجزیهٔ پروتئین گلوتن نقش بسیار مهمی دارد نه این‌که خودش این پروتئین‌ها را تجزیه کند. ضمن این‌که این گزینه دربارهٔ خود مواد مغذی تولیدشده هم درست نیست.

گزینهٔ (۳): جیبرلین نوعی هورمون است پس تنظیم‌کنندهٔ رشد محسوب می‌شود، اما قند و آمینواسید، نوعی هورمون نیست.

۴۴

در ارتباط با یاخته‌های سازندهٔ پیکر گیاهان نهان‌دانه، چند مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- الف) هر یاخته‌ای که دارای تعدادی سبزدیسه است، دیوارهٔ نخستین نازک و توانایی بیان ژن (های) آنزیم روبیسکو را دارد.
 ب) هر یاخته‌ای که توانایی تولید صفحهٔ یاخته‌ای را دارد، دارای هستهٔ درشت مرکزی و فضای بین یاخته‌ای اندک است.
 ج) هر یاخته‌ای که با افزودن ترکیباتی به دیواره، آن را مستحکم‌تر کرده است، دیوارهٔ لیگنینی یا چوب‌پنبه‌ای دارد.
 د) هر یاخته‌ای که علاوه بر استحکام اندام سبب انعطاف‌پذیری آن می‌شود، همواره در زیر روپوست قرار می‌گیرد.
- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم - فصل ۶ - یافته‌های گیاهی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همهٔ موارد نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یاخته‌های گیاهی پارانیشیم فتوسنتزکننده و یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاهان وجود دارند که قادر به فتوسنتز هستند و دارای تعدادی سبزدیسه هستند؛ پس می‌توانند ژن (های) مربوط به آنزیم روبیسکو را بیان کنند اما خوب دقت کنید! یاخته‌های میانبرگ در گیاهان C_۳ دارای سبزدیسه هستند اما آنزیم روبیسکو ندارند (پس ژن آن را بیان نمی‌کنند). در این گیاهان مرحلهٔ اول تثبیت کربن که توسط آنزیم کربوکسیلازی غیر از روبیسکو انجام می‌شود، در این یاخته‌ها رخ می‌دهد و روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی فعالیت می‌کند.

ب) یاخته‌های قادر به تولید صفحهٔ یاخته‌ای (حاصل تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته) همان یاخته‌های قادر به تقسیم‌شدن هستند که طبق کتاب درسی می‌شود یاخته‌های پارانیشیمی و مریستمی. قسمت دوم این گزینه فقط برای یاخته‌های مریستمی صادق است که هستهٔ درشت و سیتوپلاسم اندک دارند.

ج) طبق اطلاعات زیست یازدهم، علاوه بر لیگنین و چوب‌پنبه، سیلیس نیز از جمله ترکیبات استحکام‌دهندهٔ دیواره است.

افزوده‌شدن چوب‌پنبه لزومن سبب مرگ یاخته‌ها نمی‌شود مثلاً در یاخته‌های درون پوست، نوار کاسپاری از جنس چوب‌پنبه است اما این یاخته‌ها زنده هستند.

د) یاخته‌های کلانشیمی (به علت داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم) علاوه بر استحکام سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. این یاخته‌ها معمولن (نه همواره) در زیر روپوست هستند.



۴۵

با توجه به این‌که «طول عمر گیاهان با یکدیگر متفاوت است»، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر گیاهی که در هر سال زندگی خود توانایی انجام گلدهی دارد، می‌تواند مواد غذایی را در برخی یاخته‌های خود ذخیره کند.
- (۲) هر گیاهی که گرده‌افشانی آن می‌تواند در مدت سال اول زندگی آن انجام گیرد، فاقد پیراپوست در سامانه بافت پوششی خود می‌باشد.
- (۳) هر گیاهی که در طول زندگی خود قابلیت انجام نوعی تولیدمثل دارد، به طور حتم قبل از انجام تولیدمثل، ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌کند.
- (۴) هر گیاهی که در سال دوم زندگی خود رشد زایشی نیز دارد، در پیکر خود به طور هم‌زمان دارای مریستم‌های پسین و نخستین می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۸ - طول عمر گیاهان

گیاهان یک‌ساله و برخی گیاهان چندساله می‌توانند در هر سال زندگی خود به تولید گل بپردازند. در همه گیاهان بافت پارانیشیم وجود دارد که می‌تواند موادی را در یاخته‌های خود ذخیره کند، مثلاً در برخی دیسه‌ها یا واکوئول‌ها موادی را ذخیره کنند.

هر گیاه یک‌ساله در سال اول زندگی خود، رشد زایشی دارد اما گیاهان چندساله ممکن است در سال اول رشد زایشی نداشته باشند و حتی ممکن است هر سال هم به رشد زایشی بپردازند اما هستند گیاهان چندساله‌ای که در سال اول زندگی خود به رشد زایشی می‌پردازند.

یاخته‌های پارانیشیمی در گیاهان وظایف مختلفی دارند، یکی از وظایف آن‌ها ذخیره مواد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): گرده‌افشانی گیاهان یک‌ساله و بعضی گیاهان چندساله، می‌تواند در طی یک سال اول زندگی گیاه انجام شود. گیاهان یک‌ساله قطعاً علفی بوده اما گیاهان چندساله می‌توانند علفی یا چوبی شده باشند. گیاهان چوبی شده برخلاف گیاهان علفی دارای پیراپوست در سامانه بافت پوششی خود می‌باشند؛ زیرا رشد پسین دارند.

گزینه (۳): ایجاد ساقه گل‌دهنده برای انجام تولیدمثل جنسی در گیاهان نهان‌دانه استفاده می‌شود. دقت کنید ممکن است گیاه با استفاده از بخش‌های رویشی خود به تولیدمثل غیرجنسی بپردازد، در این نوع تولیدمثل نیازی به ایجاد ساقه گل‌دهنده نیست، مثل تکثیر رویشی توسط ساقه‌های تخصص‌یافته (گیاه زنبق).

گزینه (۴): گیاهان دوساله و بعضی گیاهان چندساله می‌توانند در سال دوم زندگی خود به رشد زایشی و تولید گل بپردازند. همه گیاهان دوساله علفی بوده و فاقد مریستم پسین در ساختار خود هستند.

گیاهان چندساله می‌توانند علفی باشند مثل زنبق، که به واسطه زمین‌ساقه می‌توانند چند سال به تولید گل بپردازند و یا این‌که چوبی شده باشند مثل درختان.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

نکته

نکته

فیزیک

۴۶ طول آونگ ساده‌ای برابر ۳۶ cm است. این آونگ در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($g = \pi^2 \text{ m/s}^2$)

(۲) ۵۰

(۱) ۳۶

(۴) ۱۴۴

(۳) ۷۲

پاسخ: گزینه ۲

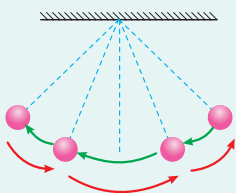
Hint

ابتدا با استفاده از رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ و معلوم بودن طول آونگ، دوره تناوب آن را حساب کنید؛ سپس به کمک رابطه $N = \frac{t}{T}$ ، تعداد نوسان‌ها در هر دقیقه را پیدا کنید.

درس‌Box

دوره تناوب (T): مدت‌زمان یک چرخه را دوره تناوب می‌گوییم و یکای آن ثانیه است.

اگر نوسانگری در مدت‌زمان t تعداد N نوسان انجام دهد، دوره تناوب آن از رابطه $T = \frac{t}{N}$ به دست می‌آید.



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

T: دوره تناوب آونگ (s)

L: طول آونگ (m)

g: شتاب گرانش در محل آونگ (m/s^2)

گام اول: با استفاده از طول آونگ، دوره نوسان آن را حساب می‌کنیم:

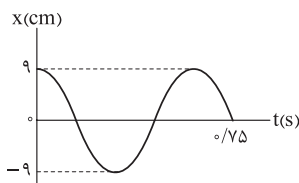
پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow[\substack{L=36 \text{ cm} = 0.36 \text{ m} \\ g=\pi^2 \text{ m/s}^2}]{\substack{L=36 \text{ cm} = 0.36 \text{ m} \\ g=\pi^2 \text{ m/s}^2}} T = 2\pi\sqrt{\frac{0.36}{\pi^2}} = 2 \times 0.6 = 1.2 \text{ s}$$

گام دوم: تعداد نوسان‌ها در هر دقیقه را پیدا می‌کنیم:

$$N = \frac{t}{T} \xrightarrow[\substack{t=1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ T=1.2 \text{ s}}]{\substack{t=1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ T=1.2 \text{ s}}} N = \frac{60}{1.2} = 50$$

نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. شتاب نوسانگر در لحظه $t = 0.5$ s بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



$$5\vec{i} \quad (1)$$

$$5\sqrt{3}\vec{i} \quad (2)$$

$$-5\vec{i} \quad (3)$$

$$-5\sqrt{3}\vec{i} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

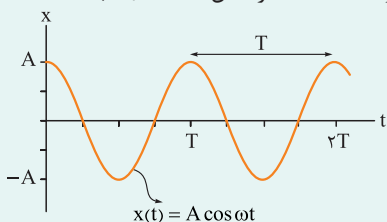
Hint

ابتدا دوره حرکت و بسامد زاویه‌ای را به دست آورید. سپس مکان نوسانگر در لحظه $t = 0.5$ s را حساب کنید و در آخر، شتاب نوسانگر را از رابطه $a = -\omega^2 x$ پیدا کنید.

درس Box

(۱) معادله مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده:

این معادله، مکان (x) را به صورت تابعی از زمان (t) نشان می‌دهد. اگر نوسانگر در لحظه $t = 0$ در مکان $x_0 = +A$ باشد، معادله مکان - زمان هماهنگ ساده به صورت زیر است:



$$x = A \cos \omega t$$

A: دامنه (m)

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

T: دوره (s)

x: مکان نوسانگر (m)

$$a = -\omega^2 x$$

(۲) رابطه شتاب نوسانگر بر حسب مکان:

$$a: \text{شتاب نوسانگر (m/s}^2\text{)}$$

ω : بسامد زاویه‌ای (rad/s)

x: مکان نوسانگر (m)

گام اول: با استفاده از نمودار داده شده، دوره نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{T}{4} = 0.75 \Rightarrow T = \frac{3}{4} \text{ s}$$

سپس بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{3}{4}} = \frac{8\pi}{3} \text{ rad/s}$$

گام دوم: معادله مکان نوسانگر را می‌نویسیم و مکان آن را در لحظه $t = 0.5$ s به دست می‌آوریم:

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow[A=9 \text{ cm}=0.09 \text{ m}]{\omega=\frac{8\pi}{3} \text{ rad/s}} x = 0.09 \cos \frac{10\pi}{3} t$$

$$\xrightarrow{t=0.5 \text{ s}} x = 0.09 \cos \frac{10\pi}{3} \times 0.5 = 0.09 \cos \frac{5\pi}{3} \Rightarrow x = 0.09 \left(\frac{1}{2}\right) = 0.045 \text{ m}$$

گام سوم: رابطه شتاب بر حسب مکان نوسانگر را می‌نویسیم و به کمک آن، شتاب نوسانگر در لحظه $t = 0.5$ s را محاسبه می‌کنیم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow[\omega=\frac{8\pi}{3} \text{ rad/s}]{x=0.045 \text{ m}} a = -\left(\frac{8\pi}{3}\right)^2 \times 0.045 = \frac{-100\pi^2}{9} \times 0.045$$

$$\xrightarrow{\pi^2=10} a = \frac{-1000 \times 0.045}{9} = -5 \text{ m/s}^2 \Rightarrow \vec{a} = -(5 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جسم متصل به فنری با ثابت 400 N/m روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنه 8 cm در حال حرکت هماهنگ ساده است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی فنر به $1/2 \text{ J}$ می‌رسد، تندی نوسانگر چند برابر تندی بیشینه آن است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{16} \quad (1) & \frac{1}{4} \quad (2) \\ \frac{\sqrt{15}}{16} \quad (3) & \frac{\sqrt{3}}{4} \quad (4) \end{array}$$

پاسخ: گزینه ۲



ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر و سپس انرژی جنبشی آن را حساب کنید. سپس با استفاده از نسبت $\frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2$ نسبت تندی نوسانگر به تندی بیشینه آن را به دست آورید.

درس Box

انرژی در حرکت هماهنگ ساده:

انرژی کل (مکانیکی) یک نوسانگر، مجموع انرژی‌های جنبشی (K) و پتانسیل (U) آن است.

هنگام نوسان، انرژی‌های جنبشی و پتانسیل به یکدیگر تبدیل می‌شوند، ولی مجموع آن‌ها مستقل از زمان بوده و مقداری ثابت است.

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \quad (J) \quad \text{انرژی کل یا مکانیکی}$$

A : دامنه نوسان (m)

k : ثابت فنر (N/m)

$v_{\max}$: بیشینه تندی نوسانگر (m/s)

m : جرم نوسانگر (kg)

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{رابطه انرژی جنبشی نوسانگر:}$$

K : انرژی جنبشی (J)

v : تندی نوسانگر (m/s)

گام اول: انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \xrightarrow[k=400 \text{ N/m}]{A=8 \text{ cm}=8 \times 10^{-2} \text{ m}} E = \frac{1}{2} \times 400 \times (8 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow E = 200 \times 64 \times 10^{-4} \text{ J} = 1/28 \text{ J}$$

گام دوم: در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی فنر به $1/2 \text{ J}$ می‌رسد، انرژی جنبشی آن را حساب می‌کنیم:

$$E = K + U \xrightarrow[U=1/2 \text{ J}]{E=1/28 \text{ J}} 1/28 = K + 1/2 \Rightarrow K = 0/08 \text{ J}$$

گام سوم: نسبت انرژی جنبشی به انرژی مکانیکی نوسانگر را می‌نویسیم و از آنجا نسبت تندی نوسانگر به تندی بیشینه آن را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{\frac{1}{2} m v_{\max}^2} \Rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 \xrightarrow[E=1/28 \text{ J}]{K=0/08 \text{ J}} \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \frac{0/08}{1/28} = \frac{1}{16} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{v}{v_{\max}} = \frac{1}{4}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۴۹

اندازه نیروی کشش طنابی با چگالی خطی جرم 30 g/m برابر 48 N است. در این طناب، موجی با بسامد 200 Hz منتشر می‌شود. در این حالت فاصله دو قله متوالی ایجادشده در طناب چند سانتی‌متر است؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

Hint

ابتدا از رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ تندی انتشار موج و سپس از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ طول موج را حساب کنید.

درس Box

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

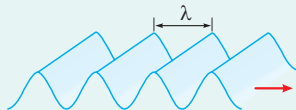
رابطه تندی انتشار موج در یک طناب:

v: تندی (m/s)

F: نیروی کشش طناب (N)

 μ : چگالی خطی جرم (kg/m)طول موج (λ):

فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول موج نامیده می‌شود. به عبارت دیگر، طول موج برابر مسافتی است که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.



$$\lambda = \frac{v}{f}$$

 λ = طول موج (m)

v = تندی انتشار موج (m/s)

f = بسامد (Hz)

گام اول: تندی انتشار موج در طناب را به دست می‌آوریم:

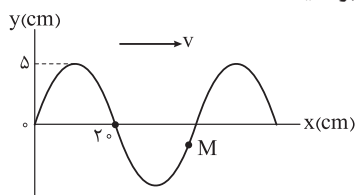
پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \frac{F=48 \text{ N}}{\mu=30 \text{ g/m}=30 \times 10^{-3} \text{ kg/m}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{48}{30 \times 10^{-3}}} = \sqrt{1600} = 40 \text{ m/s}$$

گام دوم: با معلوم بودن تندی انتشار موج و بسامد موج، طول موج آن را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \frac{v=40 \text{ m/s}}{f=200 \text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{40}{200} = 0.2 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

تصویر موج عرضی منتشرشده در طنابی در یک لحظه به شکل زیر است. اگر تندی متوسط ذره M از طناب در هر دوره تناوب برابر با 2 m/s باشد، تندی انتشار موج در این طناب چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از تندی متوسط، دوره نوسان را پیدا کنید، سپس با مشخص کردن طول موج، تندی انتشار موج را به دست آورید.

Hint

درس Box

(۱) هر ذره از محیط که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در هر دوره، مسافتی به اندازه ۴ برابر دامنه را می‌پیماید:

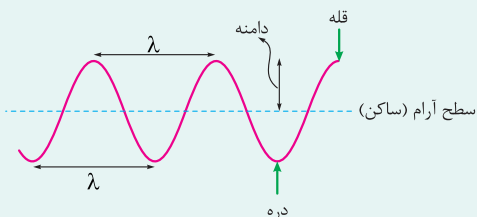
$$\ell = 4A$$

(۲) رابطه تندی متوسط:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

 s_{av} = تندی متوسط (m/s) ℓ = مسافت (m) Δt = بازه زمانی (s)

(۳) در یک نوسان کامل، هر نقطه از موج، یک λ جلو می‌رود، اما هر نقطه از محیط در جای خود نوسان می‌کند.



(۴) رابطه طول موج برحسب دوره و تندی انتشار موج:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

 v : تندی انتشار موج (m/s) λ : طول موج (m) T : دوره (s)

گام اول: با توجه به مشخصات داده‌شده بر روی تصویر موج عرضی منتشر شده، مسافت طی شده در یک دوره نوسان (ℓ) و طول موج (λ) را به دست می‌آوریم:

$$\ell = 4A \xrightarrow{A=5 \text{ cm}} \ell = 4 \times 5 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$\frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

گام دوم: با معلوم بودن تندی متوسط ذره M در هر دوره تناوب (T) داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{s_{av}=2 \text{ m/s}, \ell=0.2 \text{ m}, \Delta t=T} 2 = \frac{0.2}{T} \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

گام سوم: به کمک دوره تناوب و طول موج، تندی انتشار موج را حساب می‌کنیم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \xrightarrow{\lambda=0.4 \text{ m}, T=0.1 \text{ s}} v = \frac{0.4}{0.1} = 4 \text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۵۱ در مکانی شدت صوت $\frac{\mu W}{m^2}$ 5×10^{-4} است. در مدت یک دقیقه، به هر سانتی‌متر مربع از سطحی که در این مکان،

عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند نانوذول انرژی صوت می‌رسد؟

- (۱) 3×10^{-3} (۲) 3×10^{-4}
(۳) $1/2 \times 10^{-3}$ (۴) $1/2 \times 10^{-4}$

پاسخ: گزینه ۱

به کمک رابطه $I = \frac{E}{A\Delta t}$ ، انرژی صوت در مکان مورد نظر را به دست آورید.

 Hint

 درسی Box

شدت صوت: شدت صوت، آهنگ متوسط انرژی‌ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آن عبور می‌کند.

I: شدت صوت (W/m^2)

P_{av} : آهنگ متوسط انتقال انرژی یا توان صوتی (W)

A: مساحت سطحی که صوت به آن می‌رسد (m^2)

E: انرژی صوت (J)

Δt : بازه زمانی (s)

$$I = \frac{P_{av}}{A} \xrightarrow{P_{av} = \frac{E}{\Delta t}} I = \frac{E}{A\Delta t}$$

انرژی صوتی که در هر دقیقه، بر هر سانتی‌متر مربع از سطح عمود بر مسیر انتشار صوت می‌رسد را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$I = \frac{E}{A\Delta t} \Rightarrow E = I A \Delta t \xrightarrow{\substack{I = 5 \times 10^{-4} \frac{\mu W}{m^2} = 5 \times 10^{-10} W/m^2 \\ A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} m^2, \Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}}} E = 5 \times 10^{-10} \times 10^{-4} \times 60 = 3 \times 10^{-9} J = 3 \times 10^{-2} nJ$$

اگر فاصله شنونده‌ای از یک چشمه صوت ۳۶ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت دریافتی آن چند دسی بل تغییر می‌کند؟
 $\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوتی توسط محیط، صرف نظر شود.

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

Hint

با توجه به رابطه $\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2$ ، نسبت شدت صوت در دو حالت را پیدا کنید، سپس با استفاده از رابطه تراز شدت صوت، تغییر تراز شدت صوت بین دو حالت را به دست آورید.

درس Box

(۱) اگر چشمه صوت نسبت به محیط خود کوچک باشد به طوری که بتوان آن را ذره‌ای در نظر گرفت، جبهه‌های موج آن به طور یکنواخت و در تمام جهتها به صورت کروی منتشر می‌شوند. در این صورت $A = 4\pi r^2$ خواهد بود. از سوی دیگر می‌دانیم، $P_{av} \propto A^2 f^2$ ؛ بنابراین برای مقایسه شدت صوت بین دو حالت مختلف با چشم‌پوشی از جذب انرژی صوت توسط محیط، می‌توان نوشت:

$$\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{A_r}{A_1}\right)^2 \left(\frac{f_r}{f_1}\right)^2 \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2$$

I: شدت صوت (W / m^2)

A: دامنه نوسان (m)

f: بسامد (Hz)

r: فاصله شنونده از چشمه صوت (m)

(۲) رابطه تراز شدت صوت (تراز صوتی):

$$\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

 β : تراز شدت صوت (تراز صوتی)I: شدت صوت مورد نظر (W / m^2)I₀: شدت مرجع یا آستانه شنوایی (حد پایین گستره شنیداری انسان) $10^{-12} W / m^2$

• به طور کلی برای مقایسه شدت صوت در دو حالت مختلف می‌توان نوشت:

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{I_r}{I_1}\right)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: شدت صوت، با مربع فاصله شنونده از چشمه صوت، رابطه وارون دارد، پس می‌توان نوشت:

$$r_r = r_1 - 0.36 r_1 \Rightarrow r_r = 0.64 r_1$$

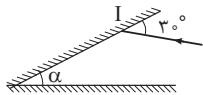
$$\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2 \xrightarrow{r_r = 0.64 r_1} \frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{r_1}{0.64 r_1}\right)^2 = \left(\frac{100}{64}\right)^2 = \frac{10^4}{8^4} = \frac{10^4}{2^{12}}$$

گام دوم: اختلاف تراز شدت صوت در دو حالت را به دست می‌آوریم:

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 10 \log\left(\frac{10^4}{2^{12}}\right) = 10 [\log 10^4 - \log 2^{12}]$$

$$\Rightarrow \beta_r - \beta_1 = 10 [4 - 12 \log 2] = 10 [4 - (12 \times 0.3)] = 10 (4 - 3.6) = 4 \text{ dB}$$

در شکل زیر، پرتو نور SI به مجموعه دو آینه تخت متقاطع می‌تابد. اگر زاویه تابش این پرتو در چهارمین برخورد با آینه‌ها، برابر با صفر درجه باشد، زاویه بین دو آینه (α)، چند درجه است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

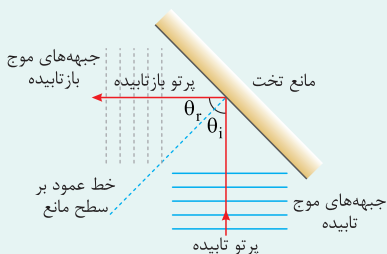
(۳) ۲۵

(۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

بازتاب موج: به هنگام انتشار موج در یک محیط، وقتی موج به مرز مشترک با محیط دیگری می‌رسد، تمام یا بخشی از آن به محیط اول برمی‌گردد که می‌گوییم بازتاب شده است. مانند بازتاب صوت از یک دیوار، بازتاب نور خورشید از سطح ماه و بازتاب امواج رادیویی از سطح یک آنتن بشقابی.

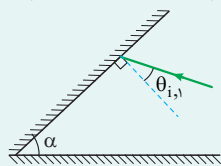


نمودار پرتویی در بازتاب: زاویه بین خط عمود بر سطح مانع و پرتوی تابیده (فرودی) را زاویه تابش می‌نامند و با θ_i نشان می‌دهند. زاویه بین خط عمود بر سطح مانع و پرتوی بازتابیده را زاویه بازتابش می‌نامند و با θ_r نشان می‌دهند.

قانون بازتاب عمومی: برای هر وضعیت مانع و همه انواع موج، همواره زاویه بازتابش برابر با زاویه تابش است. یعنی: $\theta_i = \theta_r$

● پرتو تابش، پرتو بازتابش و خط عمود بر سطح بازتابنده، در هر بازتابشی در یک صفحه واقع‌اند.
● اگر دو آینه تخت متقاطع، با یکدیگر زاویه حاده α بسازند و پرتو نوری با زاویه تابش $\theta_{i,1}$ بر سطح یکی از آن‌ها بتابد، زاویه تابش در n امین برخورد پرتو به آینه‌ها، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta_{i,n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i,1}|$$



مطابق شکل داده‌شده، داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\theta_{i,1} = 90^\circ - 3^\circ = 87^\circ$$

بنابراین به کمک رابطه مطرح‌شده در درس‌بکس، می‌توانیم زاویه تابش این پرتو در چهارمین برخورد بر آینه‌ها را برابر با صفر درجه قرار دهیم و زاویه α را به دست آوریم:

$$\theta_{i,n} = |(n-1)\alpha - \theta_{i,1}| \xrightarrow[n=4]{\theta_{i,n}=0, \theta_{i,1}=87^\circ} 0 = |(4-1)\alpha - 87^\circ| \Rightarrow 3\alpha = 87^\circ \Rightarrow \alpha = 29^\circ$$

شخصی در فاصله ۱۶۰ متری از یک صخره ایستاده است. این شخص رو به صخره فریاد می‌زند و یک ثانیه بعد، پژواک صدایش را می‌شنود. اگر بسامد صدای فریاد شخص ۸ kHz باشد، طول موج آن چند سانتی‌متر است؟

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

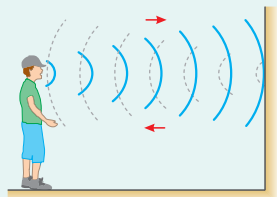
پاسخ: گزینه ۲

ابتدا تندی انتشار صوت در محیط را به دست آورید، سپس با معلوم‌بودن بسامد، طول موج را حساب کنید.

Hint

درس‌Box

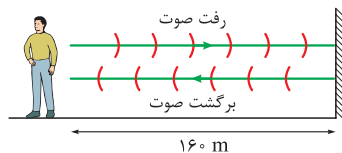
پژواک: اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.



اگر تأخیر زمانی بین این دو صوت، کمتر از ۱/۵ ثانیه باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم اولیه، تمیز دهد.

گام اول: با توجه به این که زمان رفت و برگشت صوت، یک ثانیه است، بنابراین امواج صوتی، فاصله شخص تا صخره را در مدت ۵/۵ s طی می‌کنند. بر این اساس، تندی انتشار صوت در محیط را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{160}{0.5} = 320 \text{ m/s}$$

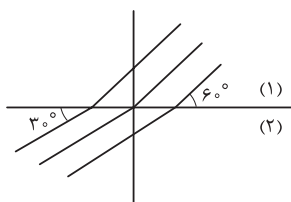


گام دوم: با معلوم‌بودن بسامد صدای شخص، طول موج مربوط به آن را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320 \text{ m/s}}{8 \times 10^3 \text{ Hz}} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. فاصله دو جبهه موج متوالی در محیط (۱) چند برابر فاصله دو جبهه موج متوالی در محیط (۲) است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

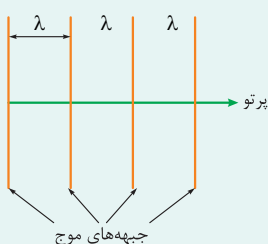
$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (۲)$$

$$\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس Box



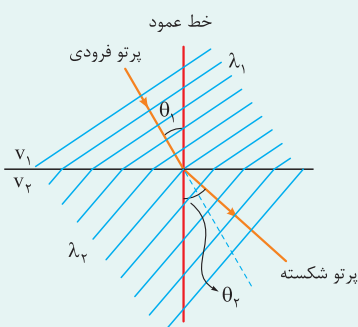
نمودار پرتویی: می‌توان جهت انتشار موج را به کمک پیکان مستقیمی عمود بر جبهه‌های موج، نشان داد و آن را یک پرتو نامید. طرحی که به کمک این پرتوها رفتار موج را نشان می‌دهد، نمودار پرتویی نام دارد. این نمودار در تمام برهم‌کنش‌های موج به کار می‌رود. هنگام شکست موج در یک نمودار پرتویی، زاویه پرتوی فرودی با خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با θ_i یا θ_1 نشان می‌دهیم و آن را زاویه تابش می‌نامیم. هم‌چنین زاویه پرتوی شکسته یا خط عمود بر مرز جدایی دو محیط را با θ_r یا θ_2 نشان می‌دهیم و آن را زاویه شکست می‌نامیم.

قانون شکست عمومی: اگر تندی انتشار موج فرودی را v_i و تندی انتشار موج شکست‌یافته را v_r بنامیم، بین تندی‌های v_i و v_r و زاویه‌های θ_i و θ_r رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{\lambda_r}{\lambda_i}$$

(برای هر موج، با توجه به ثابت بودن f)

نمودار پرتویی در شکست:



شکل (۲)

$$\lambda_2 > \lambda_1$$

$$v_2 > v_1$$

$$\theta_2 > \theta_1$$

این قانون، هم در مورد موج‌های مکانیکی مانند صوت و هم در مورد موج‌های الکترومغناطیس مانند نور مرئی، صادق است.

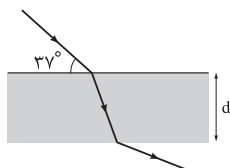
در هر محیط، زاویه بین جبهه موج و سطح جدایی دو محیط (مانع)، همان زاویه پرتو با خط عمود است.

با توجه به این که فاصله دو جبهه متوالی در هر محیط، همان طول موج در محیط است، می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \xrightarrow[\theta_2 = 30^\circ]{\theta_1 = 60^\circ} \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد تیغه متوازی السطوحی می شود. اگر مدت زمان حرکت پرتو درون تیغه برابر 1 ns و ضریب شکست تیغه برابر با $\frac{4}{3}$ باشد، ضخامت تیغه (d) چند سانتی متر است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)



$$0.9 \quad (1)$$

$$1.8 \quad (2)$$

$$9 \quad (3)$$

$$18 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴



ابتدا تندی انتشار نور در تیغه و مسافت طی شده توسط پرتوی نور در تیغه را به دست آورید، سپس به کمک رابطه اسنل، زاویه شکست در ورود پرتوی نور به داخل تیغه را حساب کنید. در پایان به کمک روابط مثلثاتی، d را پیدا کنید.

ضریب شکست: نسبت تندی نور در خلأ ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$) به تندی نور در یک محیط شفاف (v)، ضریب شکست آن محیط شفاف گفته می شود و آن را با حرف n نشان می دهد.

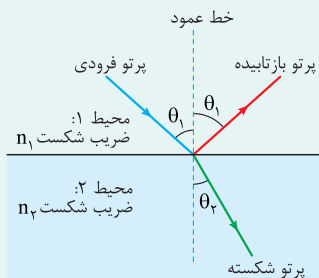
$$n = \frac{c}{v}$$

از آن جا که نور در خلأ بیشترین تندی ممکن را دارد، ضریب شکست خلأ، برابر یک فرض می شود.

$$n = 1 \quad \text{خلأ} \quad n \approx 1 \quad \text{هوا} \quad n > 1 \quad \text{سایر محیط های شفاف}$$

قانون شکست اسنل برای شکست موج های نورانی به صورت زیر به کار می رود:

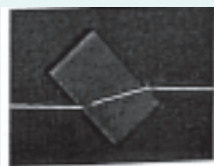
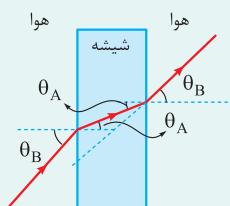
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



n_1 : ضریب شکست محیط اول

n_2 : ضریب شکست محیط دوم

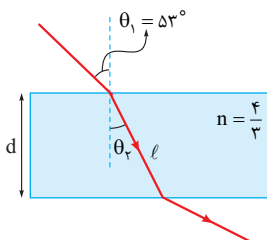
تیغه متوازی السطوح شفاف: اگر یک پرتو نور بر یک تیغه متوازی السطوح شفاف بتابد و محیط دو طرف تیغه از یک جنس باشند، پرتوهای ورودی و خروجی موازیند، ولی پرتوی خروجی، نسبت به پرتوی ورودی اندکی جابه جا شده است.



گام اول: تندی انتشار نور در تیغه متوازی السطوح (v) را به دست می آوریم:

$$\frac{c}{v} = n \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{v} = \frac{4}{3} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s}$$

گام دوم: طول مسیر طی شده توسط پرتوی نور در تیغه (ℓ) را حساب می کنیم:



$$\ell = v \Delta t = \frac{9}{4} \times 10^8 \times 1 \times 10^{-9} = \frac{9}{4} \text{ m} \Rightarrow \ell = \frac{9}{4} \text{ cm}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

گام سوم: به کمک رابطه اسنل، زاویه شکست پرتوی نور، هنگام ورود به تیغه (θ_r) را پیدا می‌کنیم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \xrightarrow{n_1=1, \theta_1=90^\circ-37^\circ=53^\circ, n_2=\frac{4}{3}} \rightarrow$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{\sin 53^\circ}{\frac{4}{3}} = \frac{0.8}{\frac{4}{3}} = 0.6 \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

گام چهارم: با توجه به شکل و به کمک روابط مثلثاتی، ضخامت تیغه (d) به دست می‌آید:

$$d = \ell \cos \theta_r \xrightarrow{\ell=\frac{9}{4} \text{ cm}, \theta_r=37^\circ} d = \frac{9}{4} \times 0.8 = 1.8 \text{ cm}$$



طول موج یک فوتون در خلأ 620 nm است. هنگامی که این فوتون وارد آب می‌شود، طول موج آن ۲۵ درصد تغییر می‌کند. انرژی این فوتون در آب چند الکترون ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

$$\frac{1}{3} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{8} \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1/5 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

Hint

درس Box

با توجه به این که انرژی یک فوتون معین در تمام محیط‌های شفاف یکسان است، کافی است انرژی این فوتون را در هوا پیدا کنیم. نور (مرئی و غیرمرئی) با بسامد f را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفت. هر بسته انرژی که فوتون نامیده می‌شود، دارای انرژی‌ای است که از رابطه $E = hf$ به دست می‌آید.

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

E : انرژی (J)

$$h: \text{ثابت پلانک} \approx 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

f : بسامد (Hz)

$$c: \text{تندی نور در خلأ} \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

λ : طول موج نور در خلأ (m)

وقتی نور از یک محیط وارد محیط دیگری می‌شود، تندی انتشار و طول موج آن به یک نسبت، تغییر می‌کنند، اما بسامد و انرژی آن ثابت می‌ماند.

انرژی این فوتون در آب، با انرژی آن در خلأ، یکسان است. بنابراین کافی است که انرژی آن را در خلأ به دست آوریم:

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{640} = 2 \text{ eV}$$

توجه داشته باشید که وقتی این فوتون وارد آب می‌شود، طول موج آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد، اما تندی انتشار آن نیز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی به دست آمده در آب و هوا، یکسان است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام موارد درباره مدل اتمی رادرفورد درست است؟

(الف) در این مدل بسامدهای گسیل شده از اتم حاصل نوسان الکترون‌ها حول وضع تعادلشان است.

(ب) این مدل طیف اتمی عناصر را توجیه می‌کند، ولی نمی‌توانست پایداری اتم را توجیه کند.

(پ) در این مدل هسته با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است.

(۲) پ

(۱) ب

(۴) الف و ب

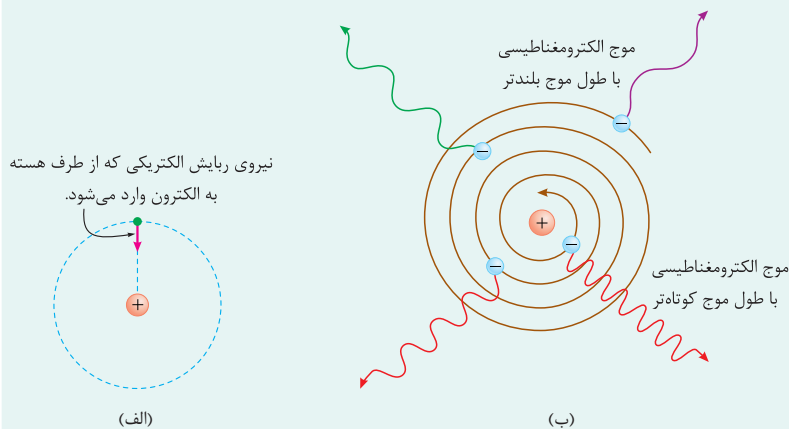
(۳) الف و پ

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

در مدل اتمی رادرفورد که آن را مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم می‌نامند، بار مثبت اتم در هسته‌ای کوچک به شعاع 10^{-15} متر متمرکز شده و الکترون‌ها با بار منفی در اطراف این هسته و در فاصله نسبتاً زیادی قرار دارند. اشکال اساسی این مدل آن است که اگر الکترون‌ها را نسبت به هسته، ساکن فرض کنیم، باید تحت تأثیر نیروی ربایش الکتریکی بین هسته و الکترون، روی هسته سقوط کنند و در نتیجه اتم، ناپایدار باشد.

اگر هم فرض کنیم که الکترون‌ها به دور هسته در گردش باشند، باز هم این حرکت پایدار نمی‌ماند، زیرا حرکت الکترون به دور هسته، یک حرکت شتابدار است و بنابر نظریه الکترومغناطیسی کلاسیک، باید این الکترون، موج الکترومغناطیس گسیل کند و از انرژی آن کاسته شود، پس شعاع مدار الکترون به دور هسته کوچک‌تر و بسامد حرکت آن بیشتر می‌شود. یعنی بسامد موج الکترومغناطیسی گسیل شده نیز به تدریج زیاده‌تر و طول موج تابشی آن کوتاه‌تر می‌شود. به این ترتیب باید طیف موج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم، پیوسته باشد و الکترون پس از گسیل متوالی موج‌های الکترومغناطیسی روی هسته بیفتد.



بنابراین مدل اتمی رادرفورد با واقعیت سازگار نیست، زیرا اولاً نمی‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توضیح دهد. ثانیاً طیف خطی گسیل شده توسط اتم‌ها را توجیه نمی‌کند.

موارد «الف» تا «پ» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست است؛ زیرا در مدل اتمی رادرفورد، بسامدهای گسیل شده از اتم، حاصل حرکت دایره‌ای الکترون‌ها به دور هسته اتم است.

(ب) نادرست است؛ مدل اتمی رادرفورد، نه طیف اتمی عناصر را توجیه می‌کند و نه می‌توانست پایداری اتم را توجیه کند.

(پ) درست است؛ در مدل اتمی رادرفورد، هسته با حجم بسیار کوچک و الکترون‌ها در فاصله نسبتاً زیادی در اطراف آن قرار دارند.

بنابراین فقط مورد «پ» درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، اگر الکترون از سومین حالت برانگیخته به چهارمین حالت برانگیخته منتقل شود، به ترتیب از راست به چپ، انرژی آن چند الکترون ولت تغییر می‌کند و شعاع مدار آن چند برابر می‌شود؟

$$(E_R = 13.6 \text{ eV})$$

$$\frac{16}{9}, 0.661(2)$$

$$\frac{25}{16}, 0.306(1)$$

$$\frac{25}{16}, 0.661(4)$$

$$\frac{16}{9}, 0.306(3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مدل اتمی بور:

درس: Box

در این مدل، بور برای اتم هیدروژن (که یک الکترون دارد) اصول و مفروضات زیر را بیان کرد:

مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم، کوانتیده‌اند، یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی مجاز هستند.

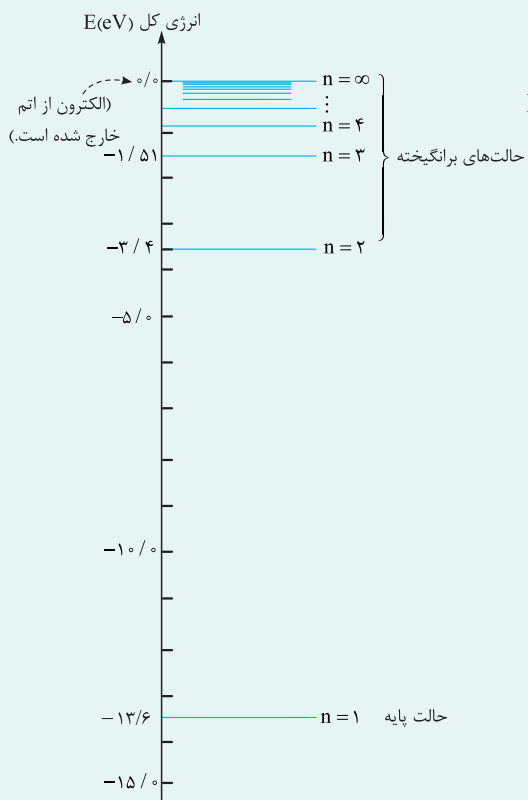
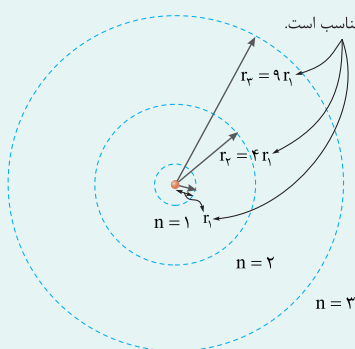
شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن: $r_n = n^2 r_1$ شعاع مدارها با n^2 متناسب است.

r_1 : شعاع مدار $n=1$ برای الکترون در اتم هیدروژن

$$a_0: r_1 \text{ (شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن)} = 5.29 \times 10^{-11} \text{ m}$$

این مقدار خاص، شعاع بور برای اتم هیدروژن نامیده می‌شود.

n : عدد کوانتومی $n = 1, 2, 3, \dots$



ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

E_n : انرژی الکترون در مدار n ام اتم هیدروژن (eV)

E_R : انرژی یک ریدبرگ (13.6 eV)

● الکترون در یک اتم نمی‌تواند هر مقداری انرژی داشته باشد، بلکه مجاز است انرژی‌ای برابر با یکی از مقدارهایی که از رابطه فوق به دست می‌آید داشته باشد. هر یک از این مقدارهای مجاز را یک تراز انرژی می‌نامند.

بالاترین تراز انرژی، مربوط به $n = \infty$ است که انرژی آن 0 eV (صفر الکترون‌ولت) است.

پایین‌ترین تراز انرژی، مربوط به $n = 1$ (حالت پایه) است که انرژی آن -13.6 eV است.

ترازهای بالاتر از $n = 1$ حالت برانگیخته نامیده می‌شوند. مثلاً اولین حالت برانگیخته، یعنی $n = 2$ و دومین حالت برانگیخته، یعنی $n = 3$ و ...

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: در سومین حالت برانگیخته، $n = 4$ و در چهارمین حالت برانگیخته، $n = 5$ است. انرژی الکترون در این دو تراز را به دست می‌آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{E_R = 13.6 \text{ eV}} \begin{cases} E_4 = -\frac{13.6}{4^2} = -0.85 \text{ eV} \\ E_5 = -\frac{13.6}{5^2} = -0.544 \text{ eV} \end{cases}$$

گام دوم: تغییر انرژی الکترون بین سومین حالت برانگیخته و چهارمین حالت برانگیخته را حساب می‌کنیم:

$$\Delta E = E_5 - E_4 = -0.544 - (-0.85) = 0.306 \text{ eV}$$

گام سوم: نسبت شعاع مدار الکترون بین ترازهای چهارم و پنجم (سومین و چهارمین حالت برانگیخته) را پیدا می‌کنیم:

$$r_n = n^2 r_1 \Rightarrow \begin{cases} r_5 = 5^2 r_1 = 25 r_1 \\ r_4 = 4^2 r_1 = 16 r_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{r_5}{r_4} = \frac{25}{16}$$

۶۰. در طیف اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج ناحیه فرابنفش چند برابر بلندترین طول موج ناحیه مرئی است؟

- (۱) $\frac{۳۶}{۵}$ (۲) $\frac{۱۸}{۵}$ (۳) $\frac{۵}{۳۶}$ (۴) $\frac{۵}{۱۸}$

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

معادله ریدبرگ: طول موج تمامی خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن از رابطه زیر به دست می‌آید. به طوری که اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود، طول موج λ را تابش می‌کند و اگر از n' به n برود، طول موج λ را جذب می‌کند.

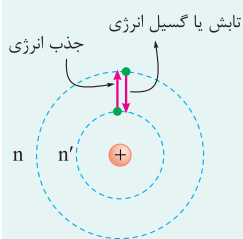
$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad \text{طول موج (nm)}$$

n : شماره مدار بزرگ‌تر

n' : شماره مدار کوچک‌تر

$$R: \text{ثابت ریدبرگ} = ۰/۰۱۱ \text{ (nm)}^{-1} \approx ۰/۰۱۰۹۷ \text{ (nm)}^{-1}$$

به ازای یک عدد صحیح که به n' نسبت می‌دهیم، n عددهای صحیح بعد از آن است و مجموعه‌ای از طول موج‌ها ایجاد می‌شوند که یک رشته نامیده می‌شوند. مقدارهای n ، شماره‌های خط‌ها را نشان می‌دهد. مثلاً پنجمین خط در رشته بالمر، یعنی $n = ۷$.



رشته خط‌های طیف گسیلی هیدروژن اتمی:

نام طیف	مقدار n'	رابطه ریدبرگ مربوط به رشته	مقدارهای n	ناحیه طیف
لیمان	۱	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۲, ۳, ۴, ...	فرابنفش
بالمر	۲	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۳, ۴, ۵, ...	فرابنفش و مرئی
پاشن	۳	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۴, ۵, ۶, ...	فروسرخ
براکت	۴	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۵, ۶, ۷, ...	فروسرخ
پفوند	۵	$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right)$	۶, ۷, ۸, ...	فروسرخ

$$E_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} \quad \text{و} \quad E_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

بنابراین، کم‌ترین طول موج هر رشته، مربوط به بیشترین بسامد و بیشترین انرژی مبادله‌شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = \infty$. هم‌چنین بیشترین طول موج هر رشته، مربوط به کم‌ترین بسامد و کم‌ترین انرژی مبادله‌شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = n' + ۱$.

نکته

گام اول: کوتاه‌ترین طول موج ناحیه فرابنفش، مربوط به حالتی است که الکترون از مدار اول ($n' = ۱$) به مدار $n = \infty$ گذار کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = R \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R}$$

گام دوم: بلندترین طول موج ناحیه مرئی، مربوط به حالتی است که الکترون از مدار $n' = ۲$ به مدار $n = ۳$ گذار کند.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) R = \frac{5}{36} R \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام سوم: نسبت کوتاه‌ترین طول موج ناحیه فرابنفش به بلندترین طول موج ناحیه مرئی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\lambda_{\min} \text{ فرابنفش}}{\lambda_{\max} \text{ مرئی}} = \frac{R}{\Delta R} = \frac{5}{36}$$

کدام مورد درباره هسته اتم درست است؟

- (۱) جرم هسته برابر با مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن است.
- (۲) ویژگی‌های هسته فقط به تعداد پروتون‌های آن بستگی دارد.
- (۳) نیروی هسته‌ای در ابعاد کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.
- (۴) در هسته‌های پایدار سبک، تعداد نوترون‌ها کمتر از تعداد پروتون‌ها است.

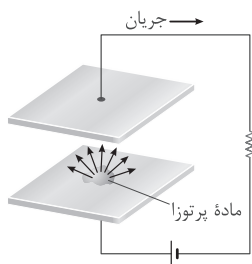
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درستی یا نادرستی هر یک از موارد مطرح‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

- گزینه (۱): نادرست است؛ اندازه‌گیری‌های دقیق، نشان می‌دهند که جرم هسته، از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش، اندکی کمتر است. این اختلاف جرم را کاستی جرم هسته می‌گویند.
- گزینه (۲): نادرست است؛ ویژگی‌های هسته، علاوه بر تعداد پروتون‌های آن، به تعداد نوترون‌های آن نیز، بستگی دارد.
- گزینه (۳): درست است؛ یکی از ویژگی‌های نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد بودن آن است، یعنی تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.
- گزینه (۴): نادرست است؛ در هسته‌های سبک معمولاً تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها با هم برابرند. هم‌چنین هسته اتم هیدروژن معمولی اصلاً نوترون ندارد، در حالی که یک پروتون دارد.

شکل زیر مدار یک آشکارساز دود را نشان می‌دهد. عدد اتمی هسته ماده پرتوزای نشان داده شده در این شکل پس از هر پرتوایی چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) یک واحد کاهش می‌یابد.
- (۲) دو واحد کاهش می‌یابد.
- (۳) یک واحد افزایش می‌یابد.
- (۴) ثابت می‌ماند.

پاسخ: گزینه ۲

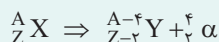
درس: Box

A_ZX ← عدد جرمی
 A_ZX ← عدد اتمی

(۱) نمایش هسته اتم:

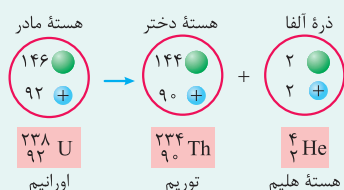
(۲) واپاشی آلفا (α):

در این نوع واپاشی هسته سنگین A_ZX با گسیل ذره آلفا و امی‌پاشد. پرتوهای آلفا، ذرات باردار مثبت از جنس هسته اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند (${}^4_2\alpha = {}^4_2\text{He}$). واپاشی آلفا، با رابطه زیر بیان می‌شود:

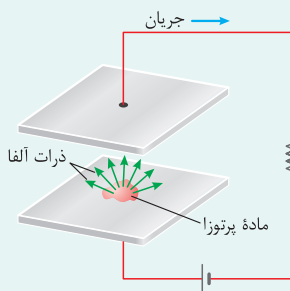


در این رابطه X ، هسته مادر و Y ، هسته دختر نامیده می‌شوند.

مثال واپاشی آلفا، برای اورانیم ۲۳۸ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



(۳) یکی از کاربردهای واپاشی آلفا، در آشکارسازهای دود است. وجود ذرات دود میان صفحه‌ها جریان را کاهش می‌دهد؛ زیرا یون‌هایی که به ذرات دود برخورد می‌کنند معمولاً خنثی می‌شوند. افت جریان که ذرات دود باعث آن می‌شود، هشداردهنده را به کار می‌اندازد.

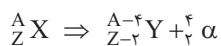


(ب)



(الف)

ماده پرتوزای نشان داده شده در شکل، واپاشی آلفا انجام می‌دهد، بنابراین با توجه به معادله این نوع واپاشی، عدد اتمی هسته ماده پرتوزا، پس از پرتوایی، دو واحد کاهش می‌یابد.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در حادثه انفجار چرنوبیل، ید یکی از ایزوتوپ‌هایی بود که وارد محیط زیست شد. اگر نیمه‌عمر این عنصر ۸ روز باشد، پس از گذشت چند روز ۹۳/۷۵ درصد از این عنصر دچار واپاشی شده است؟

۴۸ (۴)

۴۰ (۳)

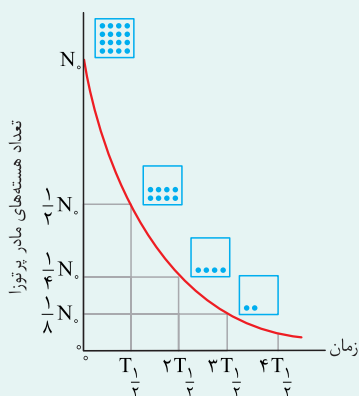
۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

نیمه‌عمر:

درس: Box



ایزوتوپ‌های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند. تعداد هسته‌های مادر (هسته‌های اولیه) آن‌ها کاهش می‌یابد و به صفر میل می‌کند. بنا به تعریف، نیمه‌عمر، مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر (اولیه) موجود در یک نمونه، به نصف برسند و آن را با نماد $(T_{1/2})$ نشان می‌دهیم.

$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

N_0 : تعداد هسته‌های اولیه در یک نمونه پرتوزا

N : تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده

$N_0 - N$: تعداد هسته‌های واپاشیده شده

n : تعداد تکرار نیمه‌عمر

t : کل زمان واپاشی

گام اول: وقتی ۹۳/۷۵ درصد از این عناصر، دچار واپاشی شده است، یعنی ۶/۲۵ درصد از این عناصر، دست‌نخورده باقی مانده است؛ بنابراین می‌توانیم تعداد مراحل واپاشی (n) را به دست آوریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow{N=0.0625N_0} 0.0625N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = \frac{1}{0.0625} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4$$

گام دوم: با توجه به این که نیمه‌عمر این عنصر، ۸ روز است، می‌توانیم زمان واپاشی این ۴ مرحله را پیدا کنیم:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \xrightarrow{\substack{n=4 \\ T_{1/2}=8 \text{ روز}}} 4 = \frac{t}{8} \Rightarrow t = 32 \text{ روز}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $3/6 \text{ g}$ و بار الکتریکی یکسان، در فاصله 2 cm از هم قرار دارند و گوی بالایی به صورت معلق در حال تعادل است. چه تعداد الکترون از هر یک از گوی‌ها در حالتی که خنثی بوده‌اند، گرفته شده است؟

(اصطکاک بین گوی‌ها و ظرف ناچیز است و $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)



$$1) 2/5 \times 10^{11}$$

$$2) 2/5 \times 10^{12}$$

$$3) 1/2 \times 10^{11}$$

$$4) 1/2 \times 10^{12}$$

پاسخ: گزینه ۱

Hint

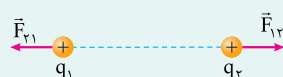
با توجه به معلق بودن گوی بالایی و برابری نیروی وزن با نیروی الکتریکی، بار الکتریکی هر گوی را محاسبه کنید و سپس به کمک رابطه $q = ne$ ، تعداد الکترونی که از هر گوی گرفته شده را به دست آورید.

درس Box

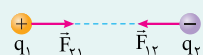
۱) هرگاه دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار داشته باشند، به هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که اندازه این نیرو طبق رابطه کولن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2}$$

بارهای الکتریکی نقطه‌ای (C) $\rightarrow$ اندازه نیرو (N)
ثابت کولن ($\text{N.m}^2/\text{C}^2$) $\rightarrow$ فاصله دو بار (m)



• اگر دو بار الکتریکی همنام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه است:



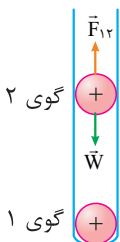
• اگر دو بار الکتریکی ناهمنام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها جاذبه است.

۲) بار الکتریکی همواره مضرب صحیحی از بار پایه (e) است:

$$q = \pm ne \quad (e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

اگر جسم خنثی، تعداد n الکترون بگیرد علامت بار آن منفی می‌شود و اگر جسم خنثی، تعداد n الکترون از دست بدهد علامت بار آن مثبت می‌شود.

گام اول: مطابق شکل، به گوی بالایی نیروی وزن به سمت پایین و نیروی الکتریکی به سمت بالا وارد می‌شود، چون گوی بالایی (۲)، معلق است، داریم:



$$F_{\text{net},2} = 0 \Rightarrow F_{12} = W \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = mg \xrightarrow{q_1=q_2=q} \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(2 \times 10^{-2})^2} = 3/6 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{36 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} = 16 \times 10^{-16} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} q = 4 \times 10^{-8} \text{ C}$$

گام دوم: به کمک اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترونی که از هر گوی گرفته شده را محاسبه می‌کنیم:

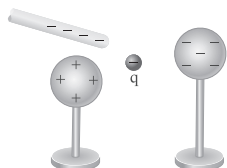
$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{4 \times 10^{-8}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/5 \times 10^{11}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۶۵

در شکل زیر، نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $q = -\frac{1}{5} \mu C$ برابر $\vec{F} = (3N)\vec{i} + (-4N)\vec{j}$ است. میدان الکتریکی در محل این بار ($\vec{E}$)، برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟



$$\vec{E} = 6 \times 10^6 \vec{i} - 8 \times 10^6 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -6 \times 10^6 \vec{i} + 8 \times 10^6 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = 1/5 \times 10^6 \vec{i} - 2 \times 10^6 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -1/5 \times 10^6 \vec{i} + 2 \times 10^6 \vec{j} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

داده‌ها را در رابطه $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ قرار دهید.

Hint

درس Box

هرگاه ذره‌ای با بار مثبت در میدان الکتریکی یکنواخت قرار بگیرد، نیرویی هم‌راستا با میدان الکتریکی از طرف میدان به ذره وارد می‌شود:

(۱) اگر بار ذره مثبت باشد، طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ ، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم‌جهت هستند.

(۲) اگر بار ذره منفی باشد، طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ ، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی خلاف جهت هم هستند.

با معلوم‌بودن نیروی الکتریکی و بار الکتریکی، بردار میدان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{3\vec{i} - 4\vec{j}}{-\frac{1}{5} \times 10^{-6}} = -6 \times 10^6 \vec{i} + 8 \times 10^6 \vec{j}$$

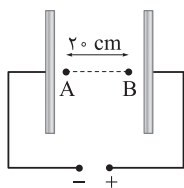
اگر به علامت بار q دقت نکنی توی دام گزینه (۱) می‌افتی و اگر رابطه رو اشتباهاً $E = Fq$ بنویسی، توی دام گزینه‌های (۳) و (۴) می‌افتی.

گول نخوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $E = 4 \times 10^3 \text{ N/C}$ است. پروتون از نقطه A با تندی v_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. اگر پروتون در نقطه B متوقف شود، v_0 چند متر بر ثانیه است؟ (جرم پروتون $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)



$$4 \times 10^5 \quad (1)$$

$$2 \times 10^5 \quad (2)$$

$$4 \times 10^4 \quad (3)$$

$$2 \times 10^4 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

اگر بار الکتریکی q در میدان الکتریکی E جابه‌جا شود، روی بار کار انجام می‌شود که اندازه این کار برابر با تغییرات انرژی پتانسیل است و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta U = -|q| E d \cos \theta \rightarrow d, F_E \text{ زاویه بین}$$

$\uparrow$ میدان الکتریکی $(\frac{N}{C})$
 $\uparrow$ جابه‌جایی (m)
 $\uparrow$ بار الکتریکی (C)

گام اول: ذره با بار مثبت در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده، در این حالت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U = -|q| E d \cos \theta = -1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-2} \times \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1} = 128 \times 10^{-18} \text{ J}$$

گام دوم: به سراغ اصل پایستگی انرژی می‌رویم:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) = -128 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} (0 - v_0^2) = -128 \times 10^{-18} \Rightarrow v_0^2 = \frac{128 \times 10^{-18}}{0.8 \times 10^{-27}} \Rightarrow v_0^2 = 16 \times 10^{10} \Rightarrow v_0 = 4 \times 10^5 \text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۶۷

مدار فلاش دوربین عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200 V در یک خازن با ظرفیت $250\text{ }\mu\text{F}$ ذخیره می‌کند. اگر این مدار کل این انرژی را در مدت زمان 2 ms آزاد کند، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

(۲) 2500 (۱) 5000 (۴) $2/5$ (۳) 5

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا انرژی پتانسیل الکتریکی را طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ محاسبه کنید و سپس با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه $P_{av} = \frac{U}{\Delta t}$ ، توان متوسط خروجی فلاش را به دست آورید.

درس‌Box

• انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده در خازن از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$U = \frac{1}{2} CV^2, \quad U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}, \quad U = \frac{1}{2} QV$$

• آهنگ متوسط تخلیه انرژی (توان متوسط) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P_{av} = \frac{U}{\Delta t}$$

$\uparrow$ انرژی ذخیره‌شده در خازن (J)
 $\leftarrow$ توان متوسط (W)
 $\downarrow$ مدت زمان تخلیه (s)

گام اول: انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره‌شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (250 \times 10^{-6}) (200)^2 = 5\text{ J}$$

گام دوم: به کمک رابطه $P_{av} = \frac{U}{\Delta t}$ ، توان متوسط خروجی فلاش را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{av} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{5}{2 \times 10^{-3}} = 2.5 \times 10^3\text{ W} = 2.5\text{ kW}$$

اگر به یکای خواسته‌شده در سؤال که کیلووات است دقت نکنی توی دام گزینه (۲) می‌افتی.

گول‌نخوری

فیزیک

۶۸

دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند. رسانای A سیم توپری به قطر ۱ mm و رسانای B، لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲ mm و شعاع داخلی ۱ mm است. اگر طول رسانای B، ۲ برابر طول رسانای A باشد، مقاومت رسانای B چند برابر مقاومت رسانای A است؟

- ۱) $\frac{1}{6}$ ۲) ۶ ۳) $\frac{1}{24}$ ۴) ۲۴

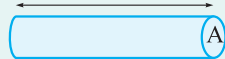
پاسخ: گزینه ۱

Hint

از رابطه نسبتی $R = \rho \frac{L}{A}$ ، با توجه به این که رسانای A سیم توپر و رسانای B سیم توخالی است، خواسته سؤال را به دست آورید.

درس Box

اگر سطح مقطع جسم در تمام طول آن یکسان باشد، مقاومت آن از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

طول رسانا (m) $\rightarrow L$
 مساحت مقطع جسم (m^۲) $\rightarrow A$
 مقاومت ویژه (Ω.m)

نکته

در سیم‌های استوانه‌ای توپر سطح مقطع برابر با $A_A = \pi r_A^2$ و در سیم‌های استوانه‌ای توخالی سطح مقطع برابر با $A_B = \pi(r_B^2 - r_A'^2)$ است، پس به صورت نسبی می‌توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B^2 - r_A'^2}{r_A^2} \right)$$

r_B = شعاع خارجی رسانای B
 r_A' = شعاع داخلی رسانای B

گام اول: نسبت مساحت مقطع دو سیم را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{\pi r_A^2}{\pi(r_B^2 - r_A'^2)} \xrightarrow{r_A = \frac{d_A}{2} = \frac{1}{2} \text{ mm}, r_B = 2 \text{ mm}, r_A' = 1 \text{ mm}} \frac{A_A}{A_B} = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2}{2^2 - 1^2} = \frac{1}{12}$$

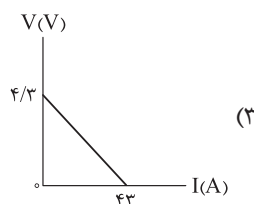
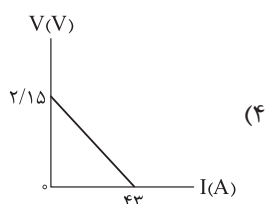
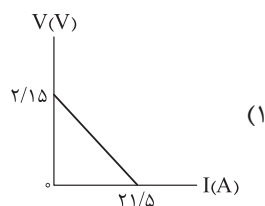
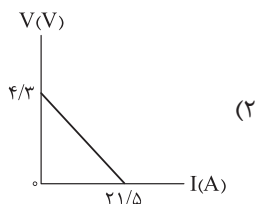
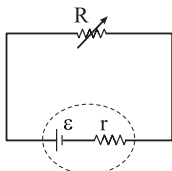
گام دوم: نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ را به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ می‌نویسیم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} = 1 \times 2 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$$

اگر نسبت‌ها رو برعکس در رابطه جای‌گذاری کنی، توی دام گزینه‌های دیگه می‌افتی.

گول نخوری ✗

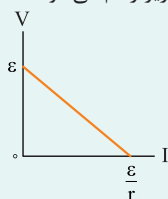
در مدار شکل زیر، اگر با تغییر مقاومت متغیر R جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه از 5 A به 7 A برسد، توان خروجی آن از $9/5\text{ W}$ به $12/6\text{ W}$ می‌رسد. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر منبع نیروی محرکه برحسب جریان عبوری از آن کدام است؟



پاسخ: گزینه ۴

درس: Box

(۱) نمودار اختلاف پتانسیل برحسب جریان الکتریکی عبوری از مولد براساس رابطه $V = \varepsilon - Ir$ به صورت زیر رسم می‌شود:



شیب نمودار $= -r$

$r =$ مقاومت درونی مولد Ω

(۲) توان مصرفی در یک مصرف‌کننده از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$P = VI, \quad P = RI^2, \quad P = \frac{V^2}{R}$$

V : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

R : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

I : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

گام اول: توان خروجی مولد با توان مصرفی مقاومت برابر است، پس طبق رابطه $P = RI^2$ داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} 9/5 = R(5)^2 \Rightarrow R = \frac{9/5}{25} \Omega \\ 12/6 = R'(7)^2 \Rightarrow R' = \frac{12/6}{49} \Omega \end{cases}$$

گام دوم: به کمک رابطه جریان در مدار، در هر دو حالت، معادله را برحسب نیروی محرکه می‌نویسیم:

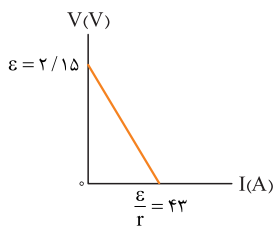
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \begin{cases} 5 = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow \varepsilon = 5(R + r) = 5\left(\frac{9/5}{25} + r\right) = \frac{9/5}{5} + 5r \\ 7 = \frac{\varepsilon}{R' + r} \Rightarrow \varepsilon = 7(R' + r) = 7\left(\frac{12/6}{49} + r\right) = \frac{12/6}{7} + 7r \end{cases}$$

فیزیک

گام سوم: از حل دو معادله به دست آمده، $\mathcal{E}$ و r را محاسبه می کنیم:

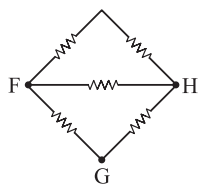
$$\begin{cases} \mathcal{E} = 1/9 + 5r \\ \mathcal{E} = 1/8 + 7r \end{cases} \Rightarrow r = 0.05 \, \Omega, \quad \mathcal{E} = 2/15 \, V \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{2/15}{0.05} = 43 \, A$$

گام چهارم: نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان الکتریکی را رسم می کنیم:



فیزیک

۷۰ در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه و هر یک برابر با $12\ \Omega$ هستند. مقاومت معادل بین دو نقطه F و H چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطه F و G است؟



$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{4}{5} \quad (4)$$

$$\frac{5}{8} \quad (1)$$

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

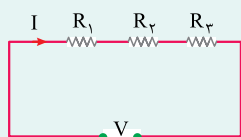
مشاوره این تست مشابه تست کنکور تجربی خارج ۹۹ است.

پاسخ: گزینه ۴

به هم بستن مقاومت‌ها:

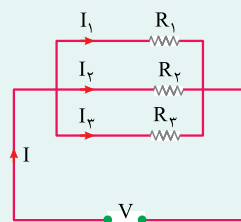
درسی Box

(۱) اتصال متوالی (سری): در این حالت مطابق شکل زیر جریان عبوری از تمام مقاومت‌ها یکسان است و داریم:



$$\left. \begin{array}{l} I_1 = I_2 = I_3 = I \\ V = V_1 + V_2 + V_3 \end{array} \right\} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

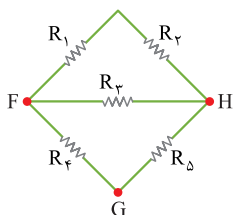
(۲) اتصال موازی: مطابق شکل در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، پس:



$$\left. \begin{array}{l} I = I_1 + I_2 + I_3 \\ V = V_1 = V_2 = V_3 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: طبق شکل روبه‌رو بین دو نقطه F و H داریم:

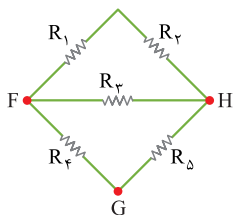


متوالی $R_1, R_2 : R' = 12 + 12 = 24\ \Omega$

متوالی $R_3, R_4 : R'' = 12 + 12 = 24\ \Omega$

موازی $R_3, R'', R' : \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{4}{24} \Rightarrow R_{eq} = 6\ \Omega$

گام دوم: مقاومت معادل بین دو نقطه F و G را محاسبه می‌کنیم:



متوالی $R_1, R_2 : R' = 12 + 12 = 24\ \Omega$

موازی $R_3, R' : R'' = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\ \Omega$

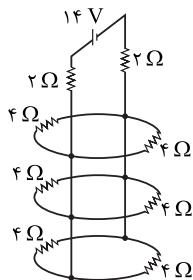
متوالی $R_4, R'' : R''' = 8 + 12 = 20\ \Omega$

موازی $R_5, R''' : R_{eq} = \frac{20 \times 12}{20 + 12} = \frac{15}{2}\ \Omega$

گام سوم: حالا می‌رویم سراغ خواسته سؤال:

$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{6}{\frac{15}{2}} = \frac{4}{5}$$

در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه آرمانی و جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های ۴ اهمی، به ترتیب از راست به چپ، چند آمپر است؟



(۱) ۰/۵، ۳

(۲) ۱، ۳

(۳) ۰/۵، ۲

(۴) ۱، ۲

پاسخ: گزینه ۱

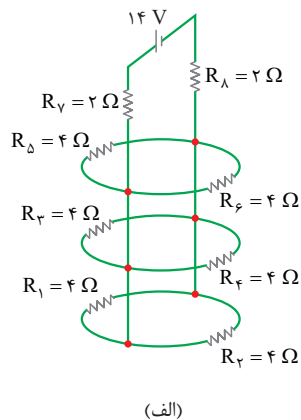


Hint

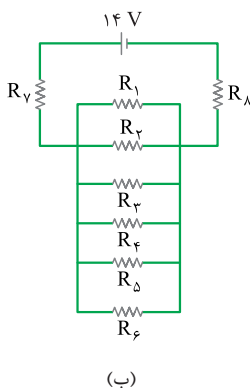
ابتدا شکل ساده‌ای از مدار رسم کنید و مقاومت معادل را محاسبه کنید، سپس طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}}$ جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه آرمانی را محاسبه کنید و در نهایت با توجه به موازی بودن مقاومت‌های ۴ اهمی، جریان عبوری از هر مقاومت را محاسبه کنید.

گام اول: مدار را ساده رسم می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



⇒



متوازی $R_Δ, R_Γ, R_Π, R_Ρ, R_Σ, R_Τ$: $R' = \frac{R}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Omega$

متوالی R_A, R_V, R' : $R_{eq} = \frac{2}{3} + 2 + 2 = \frac{14}{3} \Omega$

گام دوم: حالا جریان الکتریکی عبوری از منبع نیروی محرکه آرمانی را محاسبه می‌کنیم:

$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}} = \frac{14}{\frac{14}{3}} = 3 \text{ A}$ (رد گزینه‌های (۳) و (۴))

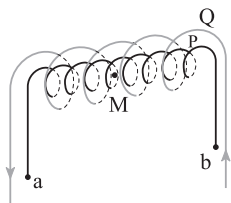
گام سوم: طبق شکل «ب»، جریان ۳ آمپری باید بین ۶ مقاومت مشابه موازی، تقسیم شود، در نتیجه:

$I_{4\Omega} = \frac{I}{6} = \frac{3}{6} = 0/5 \text{ A}$

فیزیک

۷۲

در شکل زیر دو سیملوله آرمانی P و Q هم‌محورند و طول برابر دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۳۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۲۰۰ است. اگر جریان $I = ۶ \text{ A}$ از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P جریان چند آمپر و در چه جهتی باید عبور کند تا برآیند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر شود؟

(۱) $۴/۰$ ، از a به b(۲) $۹/۰$ ، از a به b(۳) $۴/۰$ ، از b به a(۴) $۹/۰$ ، از b به a

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به این که برآیند میدان مغناطیسی در نقطه M صفر است، جهت میدان‌های مغناطیسی عکس هم هستند؛ به کمک همین نکته جهت و اندازه I_P محاسبه می‌شود.

Hint

درس‌Box

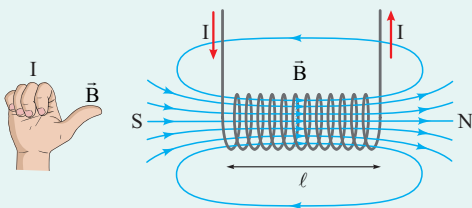
اندازه میدان مغناطیسی در درون سیملوله و دور از لبه‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

تعداد دورهای سیملوله ضرب‌تراوایی مغناطیسی خلا ($T.m/A$)

$$B = \frac{\mu_0 N I}{L} \quad \begin{array}{l} \text{جریان الکتریکی (A)} \\ \text{طول سیملوله (m)} \end{array}$$

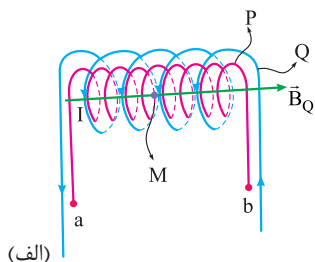
← میدان مغناطیسی (T)

تعیین جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله: به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود به این صورت که اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.



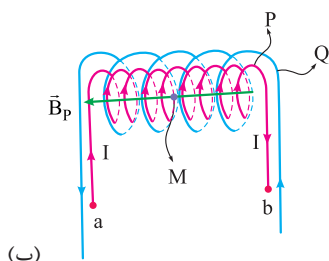
گام اول: برای این که میدان مغناطیسی خالص در نقطه M صفر شود، باید میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در این نقطه خلاف جهت هم باشند، پس ابتدا به کمک جهت جریان الکتریکی I_1 ، میدان مغناطیسی ناشی از سیملوله Q را طبق قاعده دست راست پیدا می‌کنیم (شکل «الف»).

با برعکس کردن جهت آن، جهت میدان مغناطیسی سیملوله P مشخص می‌شود، با داشتن جهت میدان مغناطیسی، جهت جریان از سیملوله P به راحتی تعیین می‌شود (شکل «ب»).



(الف)

پس جریان در سیملوله P از a به b است. (رد گزینه‌های (۳) و (۴))



(ب)

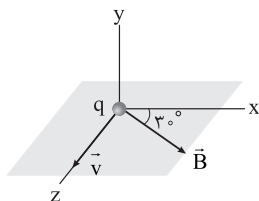
پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام دوم: اندازه میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در داخل آن‌ها باید برابر باشد، پس:

$$B_P = B_Q \Rightarrow \mu_0 \frac{N_P}{L_P} I_P = \mu_0 \frac{N_Q}{L_Q} I_Q \xrightarrow{L_P=L_Q} N_P I_P = N_Q I_Q$$

$$\Rightarrow 300 \times I_P = 200 \times 0.6 \Rightarrow I_P = \frac{200 \times 0.6}{300} = 0.4 \text{ A}$$

در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 400 \text{ G}$ بر روی صفحه xOz قرار دارد و با محور x زاویه 3° می‌سازد. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2/5 \text{ nC}$ با تندی $v = 20 \text{ m/s}$ در جهت محور z پرتاب می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره بلافاصله پس از پرتاب، بر حسب نیوتون کدام است؟



$$(1) \vec{j} (10^{-9})$$

$$(2) \vec{j} (-10^{-9})$$

$$(3) \vec{j} (\sqrt{3} \times 10^{-9})$$

$$(4) \vec{j} (-\sqrt{3} \times 10^{-9})$$

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

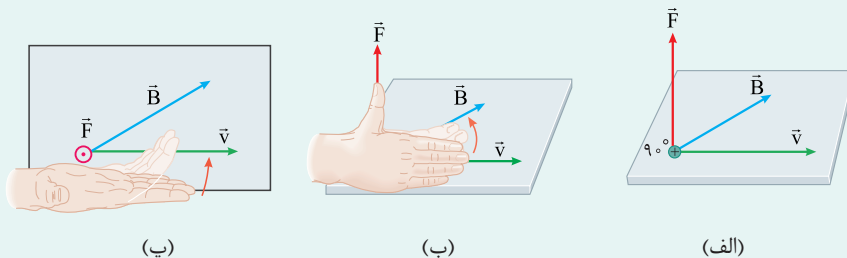
$$F_B = |q| v B \sin \theta \rightarrow \text{زاویه بین سرعت و میدان مغناطیسی}$$

تندی (m/s) اندازه نیرو (N)

میدان مغناطیسی (T) بزرگی بار (C)

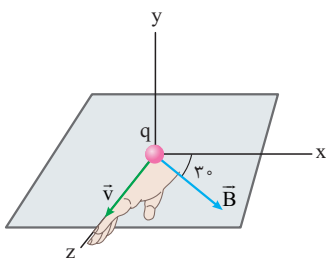
● تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار مثبت با استفاده از قاعده دست راست:

اگر چهار انگشت دست راست را در جهت $\vec{v}$ قرار دهیم به گونه‌ای که جهت خم شدن چهار انگشت در جهت $\vec{B}$ باشد، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.



● اگر بار ذره منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی را برعکس می‌کنیم، در واقع برای ذره با بار منفی می‌توانیم از دست چپ استفاده کنیم.

گام اول: به کمک قاعده دست راست (با توجه به منفی بودن بار) جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را مشخص می‌کنیم. (ما از دست چپ استفاده کردیم).



همان‌طور که می‌بینید جهت نیروی مغناطیسی در جهت منفی محور y ($-\vec{j}$) است (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

گام دوم: اندازه نیروی مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم:

$$F_B = |q| v B \sin \theta = \frac{2}{5} \times 10^{-9} \times 20 \times 400 \times 10^{-4} \times \underbrace{\sin(90^\circ - 3^\circ)}_{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{3} \times 10^{-9} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_B = -(\sqrt{3} \times 10^{-9} \vec{j}) \text{ N}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مساحت هر حلقه پیچیده‌ای 60 cm^2 و پیچیده متشکل از 500 حلقه است. در ابتدا سطح حلقه‌ها بر میدان مغناطیسی زمین عمود است. اگر در مدت 0.2 s پیچیده بچرخد و سطح حلقه‌ها موازی میدان مغناطیسی زمین شود، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده در این مدت چند میلی‌ولت است؟ (اندازه میدان مغناطیسی زمین را 5 G در نظر بگیرید).

۱) $7/5$ ۲) $1/5$ ۳) 75 ۴) 15

پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، با تغییر شارمغناطیسی عبوری از حلقه، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود، اندازه نیروی محرکه القایی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{نیروی محرکه القایی (V)} \quad \left\{ \begin{array}{ll} |\varepsilon_{av}| = \left| -NAB \left(\frac{\cos \theta_2 - \cos \theta_1}{\Delta t} \right) \right| & \text{اگر زاویه تغییر کند:} \\ |\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| & \text{اگر میدان مغناطیسی تغییر کند:} \\ |\varepsilon_{av}| = \left| -NB \cos \theta \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right) \right| & \text{اگر مساحت تغییر کند:} \end{array} \right.$$

$\uparrow$ $|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ $\downarrow$ آهنگ تغییر تعداد حلقه
 شارمغناطیسی (Wb/s)

در این جا تغییر زاویه میدان و نیم‌خط عمود باعث ایجاد نیروی محرکه القایی شده است، پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\varepsilon_{av} = -NAB \left(\frac{\cos \theta_2 - \cos \theta_1}{\Delta t} \right) = -500 \times 60 \times 10^{-4} \times 0.2 \times \frac{(\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)}{0.2}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = 75 \times 10^{-4} \text{ V} \times \frac{1 \text{ mV}}{10^{-3} \text{ V}} = 7.5 \text{ mV}$$

اگره حواست به تبدیل یکاها نباشه، توی دام گزینه (۳) می‌افتی.

گول نخوری ✗

در شکل زیر، به ترتیب میدان مغناطیسی حاصل از جریان عبوری از مدار در مرکز حلقهٔ رسانای داخلی در چه جهتی است و با افزایش مقاومت رئوستا، جریان القایی در حلقهٔ رسانای داخلی در چه جهتی ایجاد می‌شود؟



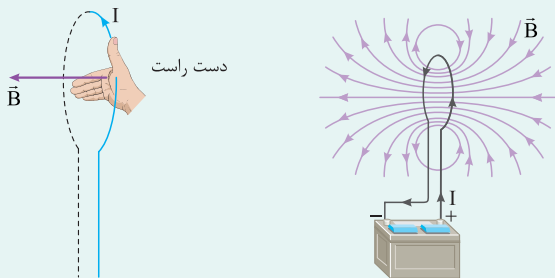
- (۱) درون سو، ساعتگرد
- (۲) درون سو، پادساعتگرد
- (۳) برون سو، ساعتگرد
- (۴) برون سو، پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۴

کوتاه‌نویس Box

● میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان:

مطابق شکل در اطراف یک حلقهٔ رسانای دایره‌ای شکل میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌بینید خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند؛ یعنی میدان مغناطیسی در این ناحیه قوی‌تر است. افزون بر این، در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان مغناطیسی موازی محور است. جهت خط‌های میدان مغناطیسی حلقه را می‌توان با قاعدهٔ دست راست مطابق شکل زیر نشان داد.



قانون لنز: قانون لنز بیان می‌کند که وقتی شار مغناطیسی تغییر می‌کند، جریان در جهتی در حلقه القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییر شار مخالفت می‌کند، یعنی:

● وقتی شار مغناطیسی افزایش می‌یابد، میدان مغناطیسی اصلی و القایی در خلاف جهت هم هستند.

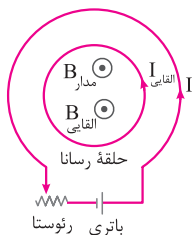


● وقتی شار مغناطیسی کاهش می‌یابد، میدان مغناطیسی اصلی و القایی هم جهت هستند.



گام اول: جهت جریان در مدار پادساعتگرد است، پس به کمک قاعدهٔ دست راست جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقهٔ رسانا برون سو (⊙) خواهد بود.

گام دوم: با افزایش مقاومت رئوستا، اندازهٔ میدان مغناطیسی مدار که برون سو است، کاهش می‌یابد، طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی در مرکز حلقه رسانا باید به گونه‌ای باشد تا با این کاهش مخالفت کند، یعنی میدان مغناطیسی القایی هم باید برون سو (⊙) باشد. حالا به کمک قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا را تعیین می‌کنیم:



همان‌طور که در شکل می‌بینید، جهت جریان القایی در حلقهٔ رسانا، پادساعتگرد است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام مورد درست است؟

۷۶

 SiO_2

- (۱) فراوان ترین ماده موجود در خاک رس، یکی از فراورده های نیم واکنش آندی سلول نور الکتروشیمیایی نیز می باشد.
- (۲) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی ها به کار می رود.
- (۳) سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان ترین عنصر نافلز در پوسته جامد زمین است.
- (۴) ترکیب های گوناگون دو عنصر سیلیسیم و کربن، بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فراوان ترین ماده موجود در خاک رس، سیلیس (SiO_2) است. نیم واکنش آندی سلول نور الکتروشیمیایی به صورت زیر می باشد:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۲): سیلیس خالص دارای این ویژگی هاست!

گزینه (۳): سیلیسیم یک شبه فلز است.

گزینه (۴): ترکیب های گوناگون دو عنصر سیلیسیم و اکسیژن، بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.

یک نوع خاک معدنی از مواد موجود در جدول زیر تشکیل شده است:



ماده	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	Na_2O	H_2O	Au و سایر مواد
درصد جرمی	۴۸	۲۷	۹	۴	۱	۱۰	۱

اگر ۲۰۰ گرم از این خاک را وارد کوره با دمای 1100°C کرده و تا رسیدن به جرم ثابت حرارت دهیم، سه فرایند زیر رخ می‌دهد:

(۱) همه آب تبخیر می‌شود.

(۲) همه Na_2O موجود با SiO_2 واکنش داده و Na_2SiO_3 تولید می‌کند.

(۳) نیمی از MgO موجود با Al_2O_3 واکنش داده و MgAl_2O_4 تشکیل می‌دهد.

جرم ماده باقی‌مانده نهایی، پس از خروج از کوره چند گرم است؟

($\text{MgAl}_2\text{O}_4 = 142$, $\text{H}_2\text{O} = 18$, $\text{MgO} = 40$, $\text{Na}_2\text{O} = 62$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 160$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 102$, $\text{SiO}_2 = 60$; g.mol^{-1})

۱۷۶ (۲)

۱۶۴ (۱)

۱۹۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

از میان فرایندهای رخ داده، فقط در فرایند (۱) گاز تولید می‌شود (آب تبخیر می‌شود) و جرم آن از جرم کل کم می‌شود:

$$\text{مقدار آب} = \frac{1}{100} \times 200 = 20 \text{ g}$$

$$\text{جرم کل باقی‌مانده} = 200 - 20 = 180 \text{ g}$$

در دو فرایند دیگر، فراورده‌ها جامد هستند و طبق قانون پایستگی جرم، جرم کل در اثر این واکنش‌ها تغییری نمی‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام مورد نادرست است؟

۷۸

- (۱) الماس جامد کووالانسی با چینش سه‌بعدی اتم‌های کربن است.
 (۲) یکی از عنصرهای اصلی سازندهٔ جامدهای کووالانسی در طبیعت، عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام نیز هست.
 (۳) در عنصرهای دستهٔ p جدول دوره‌ای، می‌توان سه نوع جامد از چهار نوع جامد بلوری را یافت.
 (۴) گرافن یک گونهٔ شیمیایی سه‌بعدی بوده و مقاومت کششی آن ۱۰۰ برابر فولاد است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

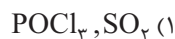
✓ پاسخ خیلی تشریحی

گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت (با ضخامت یک اتم کربن) بوده و یک گونهٔ شیمیایی دو‌بعدی محسوب می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

- گزینهٔ (۱): الماس و گرافیت به ترتیب جامدهای کووالانسی با چینش سه‌بعدی و دو‌بعدی از اتم‌های کربن هستند!
 گزینهٔ (۲): عنصرهای اصلی جامدهای کووالانسی در طبیعت، دو عنصر کربن و سیلیسیم هستند. عنصر کربن، عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام است.
 گزینهٔ (۳): عنصرهای دستهٔ p شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند. به‌جز جامد یونی، در میان این دسته از عناصر، جامدهای فلزی، مولکولی و کووالانسی را می‌توان یافت.

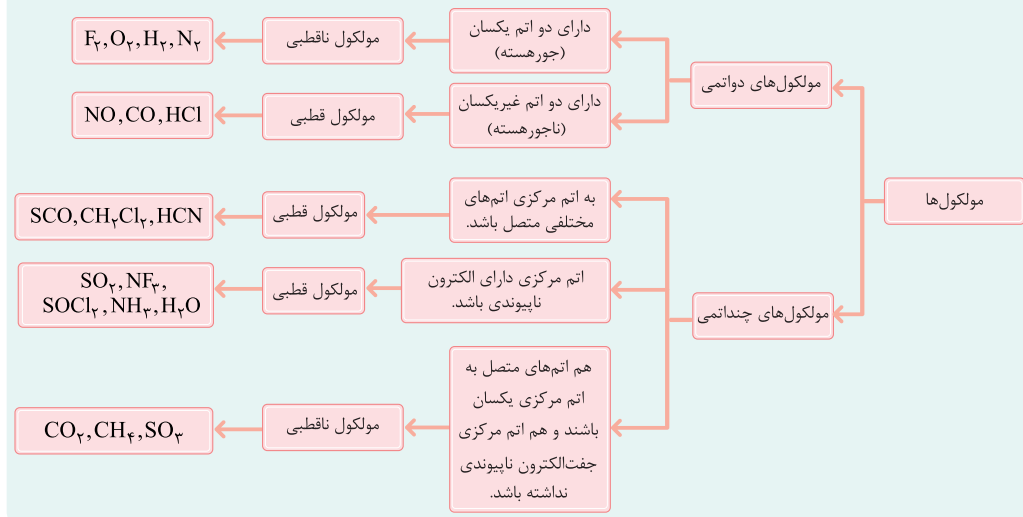
در کدام گزینه، هر دو مولکول قطبی اند و اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است؟



پاسخ: گزینه ۲

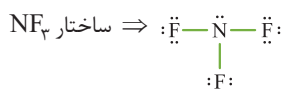
درس Box

در محدوده کنکور و بدون داشتن میدان الکتریکی و نقشه پتانسیل و این مرث! به کمک قواعد زیر می توانید قطبی یا ناقطبی بودن مولکول های دو تا پنج اتمی را از روی ساختار لوویس آن ها تعیین کنید.



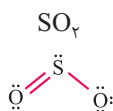
NOCl به دلیل متصل بودن اتم های متفاوت به اتم مرکزی و داشتن جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی و NF_3 ، به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، قطبی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



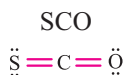
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱):



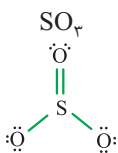
قطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد. قطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد.

گزینه (۳):



قطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد. قطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد.

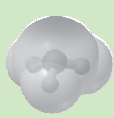
گزینه (۴):



قطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد. ناقطبی - اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.

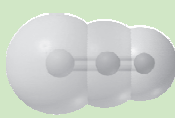
با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکترواستاتیکی زیر، کدام مورد نادرست است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)



آمونیاک

(۱)



کربونیل سولفید

(۲)



گوگرد تری اکسید

(۳)

- (۱) جرم مولی ترکیب (۲) با جرم مولی اوره یکسان، اما عدد اکسایش کربن در این دو ترکیب متفاوت است.
- (۲) مولکول‌های چهاراتمی علاوه بر ساختارهای مشابه با آمونیاک و گوگرد تری اکسید، می‌توانند ساختار خطی نیز داشته باشند.
- (۳) علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول (۳)، همانند علامت بار جزئی اتم‌های کناری در مولکول (۱) است.
- (۴) توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در مولکول (۳)، متقارن بوده و این مولکول برخلاف مولکول (۱) در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

برای تعیین عدد اکسایش اتم‌ها، در مواد مولکولی یا یون‌های چنداتمی، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

شمار الکترون‌های نسبت داده شده به اتم در ساختار لوویس - شمار الکترون‌های ظرفیت اتم = عدد اکسایش اتم

شمار الکترون‌های ظرفیت برای عنصرهای گروه ۱ و ۲، همان شماره گروه و برای عنصرهای گروه ۱۳ به بعد، برابر با یکان شماره گروه است.

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
اتم	1H	4Be	${}^{13}Al, {}^5B$	${}^6C, {}^{14}Si, {}^{32}Ge, {}^{50}Sn$	${}^{15}P, {}^{7}N$	${}^{16}S, {}^{8}O, {}^{34}Se$	${}^{17}Cl, {}^{9}F, {}^{35}Br, {}^{53}I$
شمار الکترون‌های ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

برای تعیین شمار الکترون‌های نسبت داده شده به هر اتم، پس از رسم ساختار لوویس گونه مورد نظر، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

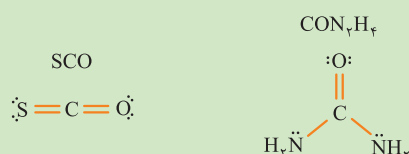
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم یکسان، یک الکترون به هر اتم نسبت می‌دهیم.
- به ازای هر جفت الکترون پیوندی میان دو اتم متفاوت، هر دو الکترون را به اتمی با خصلت نافلزی بیشتر، نسبت می‌دهیم.
- همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم را به همان اتم نسبت می‌دهیم.

توجه: در محاسبه عدد اکسایش اتم‌ها، بهتر است مقایسه خصلت نافلزی چند عنصر زیر را بلد باشیم:

خصلت نافلزی: $F > O > N > Cl > Br > I > S > C > H$

گزینه (۱): مقایسه جرم مولی و عدد اکسایش کربن در کربونیل سولفید و اوره به صورت زیر است:

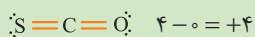
پاسخ خیلی تشریحی ✓



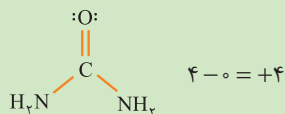
جرم مولی SCO = $32 + 12 + 16 = 60 : g.mol^{-1}$

جرم مولی اوره = $12 + 16 + \frac{28}{2} + (1 \times 4) = 60 : g.mol^{-1}$

برای محاسبه عدد اکسایش کربن در کربونیل سولفید، همه الکترون‌های پیوندی بین گوگرد و کربن را به گوگرد و همه الکترون‌های پیوندی بین کربن و اکسیژن را به اکسیژن نسبت می‌دهیم.



برای محاسبه عدد اکسایش کربن در اوره، همه الکترون‌های پیوندی میان کربن و اکسیژن را به اکسیژن و همه الکترون‌های پیوندی میان کربن و نیتروژن را به نیتروژن نسبت می‌دهیم.



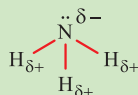
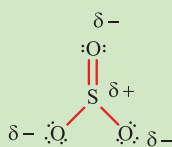
توجه عدد اکسایش اتم‌های S، O و C در کربونیل سولفید به ترتیب -2 ، -2 و $+4$ است. در حالی که نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی SCO به وضوح نشان می‌دهد که الکترون‌های پیوندی در مولکول بیشتر بر روی اتم اکسیژن جمع شده‌اند. قاعدتاً نباید عدد اکسایش اتم‌های O و S با هم برابر باشند. در همین مورد باید که عدد اکسایش صرفاً یک عدد قراردادی است و با واقعیت توزیع الکترون‌ها شاید همخوانی نداشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

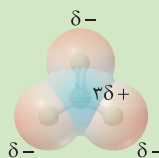
گزینه (۲): اتم یک مولکول چهار اتمی خطی است.



گزینه (۳): در یک پیوند اشتراکی، هر اتمی که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، الکترون‌های پیوندی را بیشتر به سمت خودش می‌کشد و دارای بار جزئی منفی (δ^-) است و اتم دیگر دارای بار جزئی مثبت (δ^+)!

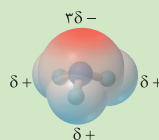


گزینه (۴):



گوگرد تری اکسید (SO_3)

توزیع بار الکتریکی، نامتقارن و مولکول، ناقطبی است.



آمونیاک (NH_3)

توزیع بار الکتریکی، نامتقارن و مولکول، قطبی است.

با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش‌ها پاسخ دهید:

(سوال ۵ - امتحان نوبتی شهریور ۱۴۰۳)



آمونیاک



گوگرد تری اکسید

- الف) کدام مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند؟ چرا؟
 ب) در مولکول SO_3 تراکم بار الکتریکی روی کدام اتم بیش‌تر است؟ (گوگرد یا اکسیژن)
 ج) با انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد؟

کدام موارد درست است؟

- الف) تفاوت نقطه ذوب و جوش مس، در مقایسه با سدیم کلرید بیشتر است.
 ب) هر ترکیب یونی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست که با دادوستد الکترون همراه است.
 ج) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.
 د) عدد کوئوردیناسیون هر یک از یون‌های Na^+ و Cl^- در بلور سدیم کلرید برابر ۸ است.
- (۱) «الف» و «ب»
 (۲) «ج» و «د»
 (۳) «الف»، «ب» و «ج»
 (۴) «الف» و «ج»

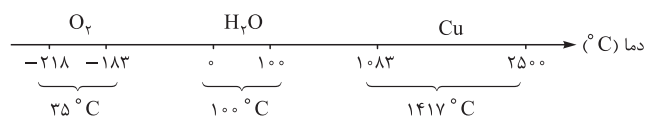
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های «الف» و «ج» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در حاشیه صفحه ۷۸ کتاب درسی، نقطه ذوب و جوش اکسیژن (O_2)، آب (H_2O) و مس (Cu) و گستره دمایی مایع‌بودن آن‌ها نیز آورده شده است.



داده‌های تجربی نشان می‌دهند که گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی در حدود 135°C - 85°C است؛ بنابراین گستره دمایی مایع‌بودن Cu بیشتر از NaCl است.

ب) هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، اما در ساختار ترکیب‌های یونی چندتایی، ممکن است فلز وجود نداشته باشد؛ مانند $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ که همه عناصرهای سازنده آن، نافلز است.

ج) ذره‌های سازنده ترکیب‌های یونی، یون‌ها (کاتیون‌ها و آنیون‌ها) هستند. در واقع هر ترکیب یونی شامل تعداد بسیار زیادی یون با آرایش منظم است. فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

د) عدد کوئوردیناسیون یون‌های Na^+ و Cl^- در سدیم کلرید با یکدیگر مساوی و برابر ۶ است؛ یعنی در اطراف هر یون سدیم، شش یون کلرید و در اطراف هر یون کلرید، شش یون سدیم وجود دارد.



با توجه به جدول زیر که نسبت بار به شعاع (بر حسب پیکومتر) را برای یون پایدار برخی از عنصرهای اصلی دوره‌های دوم تا چهارم جدول تناوبی نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

نماد یون	نسبت بار به شعاع
D^{m+}	$1/31 \times 10^{-2}$
C^{n-}	$5/52 \times 10^{-3}$
A^{-}	$7/52 \times 10^{-3}$
B^{2+}	$2/77 \times 10^{-2}$

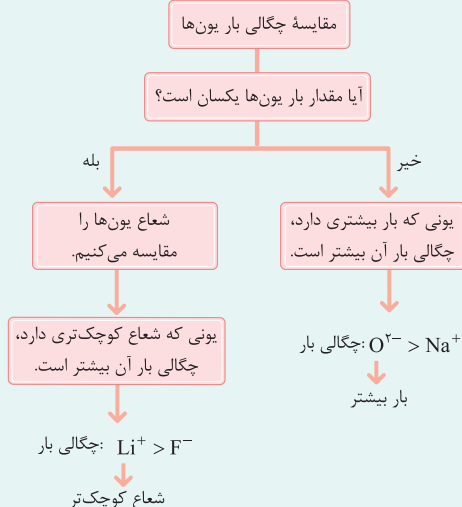
- (۱) مقدار m می‌تواند برابر با یک باشد و در این حالت شعاع اتمی D از شعاع اتمی A بزرگ‌تر است.
- (۲) بیشترین اندازه بار الکتریکی مربوط به یون B^{2+} بوده و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن با C^{n-} به صورت BC است.
- (۳) اختلاف شعاع یون‌های A^{-} و B^{2+} ، به تقریب برابر با 61 pm است.
- (۴) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای B و C ، کم‌تر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب یونی حاصل از عنصرهای A و B است.

پاسخ: گزینه ۲

مقایسه چگالی بار یون‌ها:

درسی Box

در مقایسه چگالی بار یون‌ها، اولویت با قدرمطلق بار یون است، به طوری که یون با قدرمطلق بار الکتریکی بیشتر، چگالی بار بیشتری خواهد داشت. در گام بعدی اگر دو یا چند یون، قدرمطلق بار یکسانی داشته باشند، به شعاع آن‌ها توجه می‌کنیم. یونی که شعاع یونی کوچک‌تری دارد، چگالی بار آن بیشتر است؛ بنابراین برای مقایسه چگالی بار یون‌ها می‌توانیم از الگوریتم زیر استفاده کنیم:

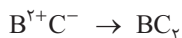


بنابراین مقایسه چگالی بار یون‌های مهم عنصرهای اصلی در جدول تناوبی به صورت زیر است:

- در یک گروه از بالا به پایین، چگالی بار یون کاهش می‌یابد، زیرا بار الکتریکی ثابت است، اما شعاع یونی افزایش می‌یابد:
مقایسه چگالی بار: ${}_{11}Na^{+} < {}_{19}K^{+}$ ، ${}_{9}F^{-} < {}_{17}Cl^{-}$
- در یک دوره از چپ به راست، چگالی بار کاتیون‌ها افزایش می‌یابد، زیرا شعاع یونی کاهش و بار الکتریکی افزایش می‌یابد:
مقایسه چگالی بار: ${}_{11}Na^{+} < {}_{12}Mg^{2+}$
- در یک دوره از چپ به راست، چگالی بار آنیون‌ها کاهش می‌یابد، زیرا شعاع یونی و اندازه بار الکتریکی کاهش می‌یابد، اما تأثیر کاهش بار، بیشتر از کاهش شعاع است؛ در نتیجه هر چه اندازه بار آنیون بیشتر باشد، چگالی بار نیز بیشتر است:
مقایسه چگالی بار: ${}_{17}Cl^{-} > {}_{16}S^{2-}$ ، ${}_{9}F^{-} > {}_{8}O^{2-}$

چگالی بار C^{n-} از چگالی بار A^{-} کم تر است؛ بنابراین بار الکتریکی آن تنها می تواند برابر با -1 باشد، زیرا اگر اندازه بار آن بیشتر باشد، طبیعتاً چگالی بار آن نیز بیشتر خواهد بود! به این ترتیب، چون چگالی بار D^{m+} از چگالی بار B^{2+} کم تر است، بار الکتریکی آن، می تواند کم تر از $+2$ و برابر با $+1$ باشد.

با توجه به توضیحات بالا می توان نتیجه گرفت که بیشترین اندازه بار الکتریکی مربوط به یون B^{2+} است، اما دقت کنید که فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون های B^{2+} و C^{-} به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): با توجه به بار الکتریکی یون های A^{-} ، C^{-} و D^{+} و همچنین با توجه به این که این عناصر، جزء عنصرهای اصلی (دسته های s و p) جدول تناوبی هستند، می توان گفت که عنصرهای A و C در گروه هفدهم (هالوژن ها) و عنصر D در گروه اول (فلزهای قلیایی) جدول تناوبی جای دارند. از آن جا که چگالی بار یون A^{-} بیشتر از یون C^{-} و هر دو این عناصر در گروه هالوژن ها قرار دارند، می توان گفت که عنصر A در جدول، بالاتر از عنصر C قرار داشته و چون هر ۴ عنصر A، B، C و D متعلق به دوره های دوم تا چهارم جدول تناوبی هستند؛ بنابراین عنصر A تنها می تواند در دوره های دوم یا سوم قرار داشته باشد و در واقع می تواند یکی از عنصرهای فلزات (F) یا کلر (Cl) باشد. D یک فلز قلیایی است، حتی اگر D، فلز لیتیم (Li) باشد (که کوچک ترین شعاع اتمی را در میان فلزهای قلیایی دارد)، باز هم براساس جدول کتاب درسی، شعاع اتمی اش از شعاع اتمی عنصر A (که می تواند فلزات (F) یا کلر (Cl) باشد، بزرگ تر خواهد بود.

لزوماً هر عنصری که اتم آن تعداد لایه های الکترونی بیشتری داشته باشد، شعاع اتمی آن بیشتر نیست. به عنوان مثال، اتم Li ، ۳ دو لایه الکترونی و اتم Cl ، ۱۷ سه لایه الکترونی دارد، اما شعاع اتمی Li از شعاع اتمی Cl بزرگ تر است. همچنین لزوماً هر یونی که تعداد لایه های الکترونی بیشتری داشته باشد، شعاع یونی آن بیشتر نیست. به عنوان مثال، یون O^{2-} ، ۸ دو لایه الکترونی و یون Ca^{2+} ، ۲ سه لایه الکترونی دارد، اما شعاع یونی O^{2-} از شعاع یونی Ca^{2+} بزرگ تر است.

گزینه (۳):

یون	A^{-}	B^{2+}
نسبت بار به شعاع	$7 / 52 \times 10^{-3}$	$2 / 77 \times 10^{-2}$
شعاع	$\frac{1}{7 / 52 \times 10^{-3}} \approx 133 \text{ pm}$	$\frac{2}{2 / 77 \times 10^{-2}} \approx 77 \text{ pm}$

بنابراین تفاوت شعاع یون های A^{-} و B^{2+} ، به تقریب برابر با $133 - 77 = 61 \text{ pm}$ می باشد.

گزینه (۴): آنتالپی فروپاشی با بار یون ها رابطه مستقیم و با شعاع آن ها رابطه وارونه دارد:

کاتیون دو ترکیب BC_2 و BA_2 یکسان است. از آن جایی که چگالی بار C^{-} از چگالی بار A^{-} کم تر است، آنتالپی فروپاشی BC_2 نیز از آنتالپی فروپاشی BA_2 کم تر می باشد.

گول نخوری ✖

- (۱) عنصرهای دسته‌های s، d و f همگی فلز بوده، اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.
- (۲) برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها، می‌توان از مدل دریای الکترونی استفاده کرد.
- (۳) الکترون‌های ظرفیت فلزها، دریای الکترونی را می‌سازند و دریای الکترونی چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.
- (۴) رسانایی الکتریکی فلزها برخلاف چکش‌خواری آن‌ها، یکی از رفتارهای شیمیایی فلزها است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت فلز) دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

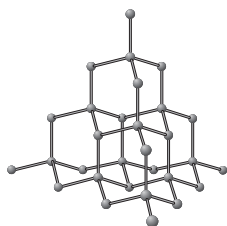
بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه (۱): در بین عنصرهای دسته s، هیدروژن و هلیوم، فلز نیستند.

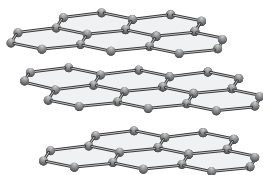
گزینه (۲): مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها استفاده می‌شود.

گزینه (۴): رسانایی الکتریکی فلزها نیز جزء رفتارهای فیزیکی آن‌هاست!

با توجه به دو ساختار زیر که مربوط به دگرشکل‌های طبیعی کربن هستند، چند مورد از موارد زیر درست است؟



(A)



(B)

- A و B به ترتیب نشان‌دهنده ساختار الماس و گرافیت هستند.
- B برخلاف A، نرم است و نقطه ذوب پایینی دارد.
- B به علت نیروهای ضعیف بین لایه‌ها، در ساخت مداد استفاده می‌شود.
- B یک جامد کووالانسی با چینش دوبعدی اتم‌ها است و رسانایی الکتریکی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

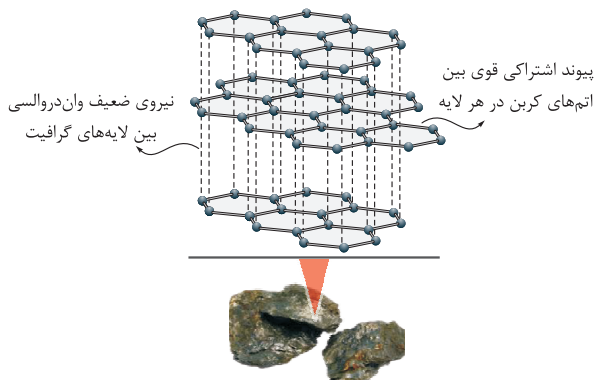
پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های اول، سوم و چهارم، درست‌اند.

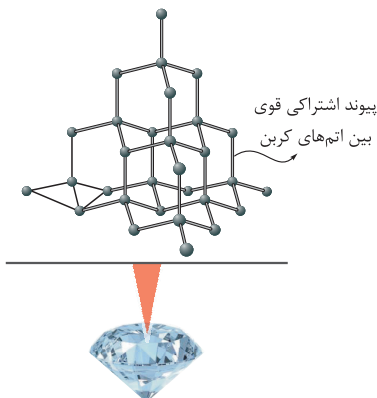
بررسی عبارت‌ها:

این دو ماده از جمله دگرشکل (آلوتروپ)‌های طبیعی کربن هستند که ساختار آن‌ها را در زیر می‌بینید:

گرافیت



الماس



نقطه ذوب گرافیت همانند الماس، بسیار بالا است.

در گرافیت، اتم‌ها به صورت لایه‌لایه هستند و بین لایه‌ها نیروهای ضعیف وان‌دروالسی وجود دارد، به همین دلیل هر لایه می‌تواند

به راحتی روی لایه دیگر بلغزد، به همین دلیل از آن در تولید مغز مداد استفاده می‌شود.

گرافیت برخلاف الماس دارای چینش دوبعدی از اتم‌هاست و رسانای جریان الکتریسیته است.

با توجه به فلزهای پتاسیم (K_{19})، کلسیم (Ca_{20}) و آهن (Fe_{26})، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) را به درستی تکمیل می‌کند؟

الف) فلز بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

ب) فلز بیشترین تنوع عدد اکسایش را دارد.

ج) فلز سختی و نقطه ذوب بالاتری دارد.

(۲) Fe, Ca, K (۱) Fe, Fe, K (۴) Fe, K, Fe (۳) K, Fe, Ca

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) K ، در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش‌پذیری فلزات کاهش می‌یابد.واکنش‌پذیری: $K_{19} > Ca_{20} > Fe_{26}$ ب) Fe ، اغلب فلزهای واسطه، تنوع عدد اکسایش دارند.ج) Fe ، فلزهای واسطه معمولاً سختی بالایی دارند.

کدام مورد درست است؟

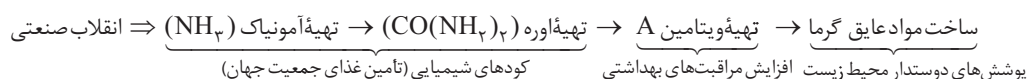
- (۱) از نظر تاریخی، فناوری تولید ویتامین (A)، قبل از اوره و آمونیاک ایجاد شده است.
- (۲) آلاینده‌های موجود در هواکره همگی به صورت ترکیب بوده که اغلب آن‌ها بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
- (۳) نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی، متفاوت از دیگری بوده و هر یک از آن‌ها تنها گستره معین از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند.
- (۴) یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ نام دارد.

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): چند نمونه فراورده حاصل از فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان:



با توجه به شکل بالا، تهیه ویتامین A بعد از اوره و آمونیاک بوده است.

گزینه (۲): هوای خشک و پاک، مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند، در حالی که هوای آلوده، حاوی گازهای مختلفی مانند SO_2 ، O_3 ، NO_2 ، CO ، NO ، C_xH_y و ذره‌های معلق و مواد آلی فرار نیز است. در میان این گازها O_3 ترکیب نیست. (عنصر است).

گزینه (۳): نوع اتم‌های سازنده گروه‌های عاملی مختلف، لزوماً متفاوت نیست، مثلاً هر دو گروه عاملی آلدهیدی ($\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—H}$) و اسیدی (—COOH)، از سه نوع اتم C، O و H ساخته شده‌اند.

کدام یک از فلزهای زیر، به عنوان کاتالیزگر در مبدل کاتالیستی خودروها استفاده نمی‌شود؟

Rh (۴)

Pd (۳)

Pt (۲)

Pb (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، دارای توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) پوشانده شده است. این فلزها نقش کاتالیزگر را دارند.





کدام موارد نادرست است؟

(الف) اگر انرژی فعال سازی واکنش سوختن فسفر سفید و واکنش سوختن هیدروژن در دمای اتاق به ترتیب، برابر a و b کیلوژول باشد، $a < b$ است.

(ب) با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش های رفت و برگشت کاهش یافته، اما نسبت آن ها ثابت می ماند.

(ج) در سطح مبدل های کاتالیستی، توده های سرامیکی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

(د) در مبدل های کاتالیستی خودروهای دیزلی، از واکنش گازهای NO و NO_2 با گاز آمونیاک، گاز N_2 و بخار آب تولید می شود.

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف»، «ب» و «ج»

(۴) «ب» و «د»

(۳) «الف» و «د»

پاسخ: گزینه ۲

عبارت های «ب» و «ج» نادرست اند.

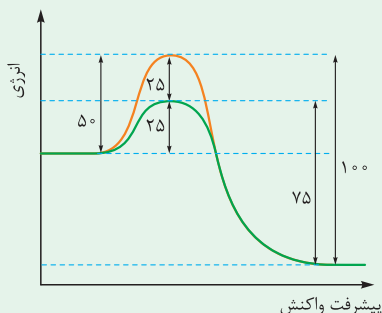
بررسی عبارت ها:

(الف) انرژی فعال سازی برخی واکنش ها از جمله سوختن فسفر سفید، کم بوده و در دمای اتاق تأمین می شود؛ در حالی که برای برخی واکنش ها مانند سوختن هیدروژن این اتفاق نمی افتد! به همین دلیل که فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد.

سوختن گاز هیدروژن < سوختن فسفر سفید: E_a

(ب) کاتالیزگرها با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعال سازی را در مسیر رفت و برگشت به یک میزان کاهش می دهند نه به یک نسبت. از این رو نسبت E_a رفت به برگشت ثابت نمی ماند.

به یک اندازه و نه به یک نسبت!



کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را افزایش می دهد. بدانید و آگاه باشید! که کاتالیزگر، انرژی فعال سازی رفت و برگشت را به یک مقدار (و نه به یک نسبت!) کاهش می دهد. این پوری می شه که با استفاده از کاتالیزگر، ΔH واکنش تغییری نمی کند.

در این جا می خواهیم به شما نشان دهیم که بین «مقدار» و «نسبت» یه دنیا فرقه!

به طور مثال در واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) روبه رو، انرژی فعال سازی رفت و برگشت در غیاب کاتالیزگر به ترتیب برابر 50 و 100 کیلوژول است.

فب! هالا هند سوال کوپولو!

$$50 - 25 = 25 \text{ kJ}$$

با توجه به شکل، انرژی فعال سازی رفت در حضور کاتالیزگر چه قدر است؟ درسته! 25 کیلوژول:

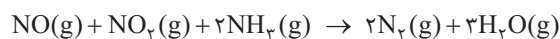
$$100 - 25 = 75 \text{ kJ}$$

انرژی فعال سازی برگشت چه طور؟! فودشه! 75 کیلوژول:

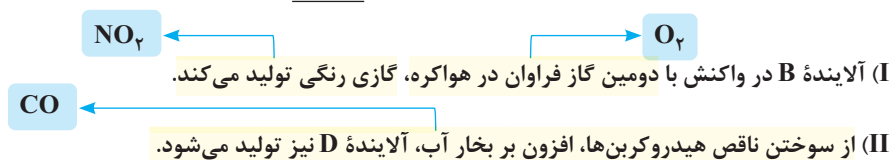
در این جا انرژی فعال سازی از 50 به 25 رسید، یعنی نصف شد (50% کاهش یافت)، در حالی که انرژی فعال سازی برگشت از 100 به 75 رسید؛ یعنی به نصف هم نرسید (تنها 25% کاهش یافت)، فهمیدین پی شد؟ هر دو انرژی فعال سازی رفت و برگشت به یک مقدار کاهش یافتند، اما نسبت آن ها به هیچ وجه! با هم برابر نیست.

(ج) در سطح سرامیک های درون مبدل کاتالیستی، توده های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

(د) واکنش حذف CO و C_xH_y در این مبدل ها مشابه با مبدل خودروهای بنزینی است، اما برای کاهش مقدار اکسیدهای نیتروژن (NO و NO_2) و تبدیل آن ها به گاز N_2 ، از آمونیاک طبق واکنش زیر استفاده می شود. با انجام این واکنش تا حدود زیادی از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می شود.



هر یک از نمادهای A، B و D به یکی از آلاینده‌های نیتروژن مونوکسید، C_xH_y و کربن مونوکسید خروجی از اگزوز خودروها مربوط است. با توجه به توضیحات زیر، کدام مورد نادرست است؟

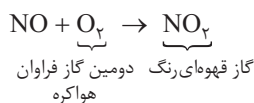


- (۱) ساختار لوویس آلایندۀ D با ساختار لوویس N_2 مشابه است و این آلایندۀ یک گونه رادیکال محسوب نمی‌شود.
- (۲) $|\Delta H|$ واکنش حذف D نسبت به $|\Delta H|$ واکنش حذف B بیشتر است.
- (۳) هر سه واکنش مربوط به حذف این سه نوع آلایندۀ در مبدل‌های کاتالیستی، گرماده و از نوع اکسایش - کاهش است.
- (۴) برای یک خودرو بنزینی با طی مسافتی معین، نسبت جرم خروجی آلایندۀ D به A، در مقایسه با نسبت جرم خروجی آلایندۀ D به B بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق گزاره (I)، آلایندۀ B، نیتروژن مونوکسید است که طبق واکنش زیر، گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 تولید می‌کند:



طبق گزاره (II) آلایندۀ D، کربن مونوکسید است که فراورده واکنش سوختن ناقص هیدروکربن‌هاست.



پس آلایندۀ A هم C_xH_y است.

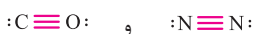
طبق جدول حاشیۀ صفحه ۹۴ کتاب درسی:

مقدار آلاینده‌ها: $CO > C_xH_y > NO$

بدون دانستن اعداد دقیق، براساس مقایسۀ بالا نسبت $\frac{\frac{D}{CO}}{\frac{NO}{B}} > \frac{CO}{C_xH_y}$ برقرار است.

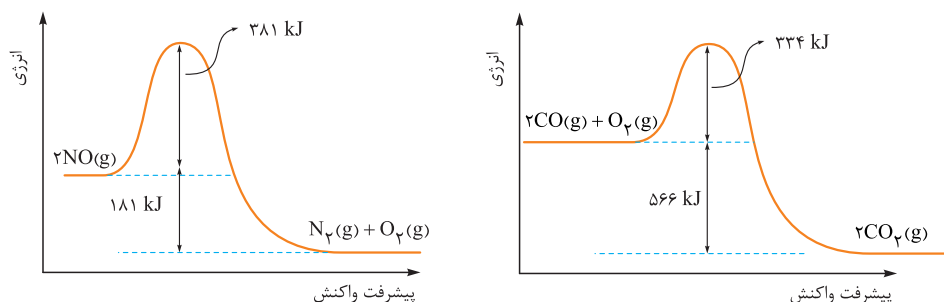
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ساختار لوویس D (CO) و N_2 به صورت زیر است:



CO رادیکال نیست، زیرا الکترون تک ندارد.

گزینه (۲): با توجه به نمودارهای انرژی پیشرفت زیر، عبارت مطرح‌شده درست است:



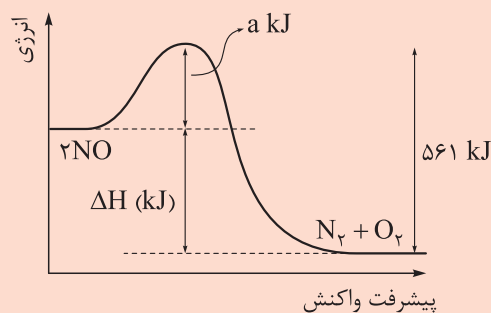
گزینه (۳): $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H < 0$:واکنش حذف کربن مونوکسید

$C_xH_y(g) + (x + \frac{y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g)$, $\Delta H < 0$:واکنش حذف هیدروکربن‌های نسوخته

$2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$, $\Delta H < 0$:واکنش حذف گاز نیتروژن مونوکسید

عدد اکسایش برخی از اتم‌ها در هر سه واکنش تغییر می‌کند. از این‌رو هر سه واکنش انجام‌شده از نوع اکسایش - کاهش بوده و گرماده نیز هستند.

با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر در مبدل کاتالیستی یک خودرو با طی مسافت ۲۰۰ کیلومتر، ۶۰۰ کیلوژول گرما تولید شود، مقدار a در نمودار کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



مقدار آلاینده بر حسب گرم در هر کیلومتر پیمایش	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
	۱/۰۴	۰/۰۴

۱۸۰ (۱)	۲۰۰ (۲)
۳۶۱ (۳)	۳۸۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: مقدار NO مصرف شده توسط مبدل کاتالیستی، به ازای پیمایش ۲۰۰ km توسط خودرو مورد نظر را حساب می‌کنیم: به ازای پیمایش هر یک کیلومتر توسط این خودرو، $1 = 0.04 - 0.04$ گرم NO در مبدل کاتالیستی مصرف می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$200 \text{ km} \times \frac{1 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} = 200 \text{ g NO}$$

گام دوم: مقدار آنتالپی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$200 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{x \text{ kJ آزاد شده}}{2 \text{ mol NO}} = 600 \text{ kJ} \Rightarrow x = 180 \text{ kJ}$$

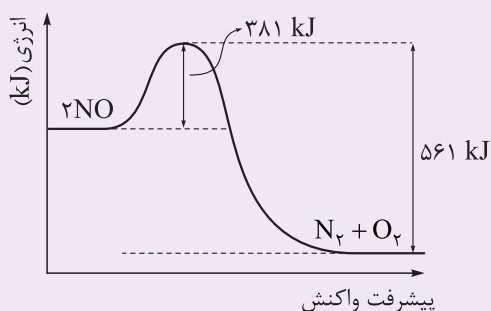
گام سوم: با استفاده از نمودار، مقدار a را به دست می‌آوریم:

$$a = 561 - 180 = 381$$

با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰ km مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1}$)

(سؤال ۲۴۸ کنکور تهرانی ۱۳۹۸ (فارج از کشور))

مقدار آلاینده بر حسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴



- ۲۰۰ (۱)
- ۲۶۰ (۲)
- ۳۰۰ (۳)
- ۳۶۰ (۴)

کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در برخی کشورها برای افزایش بهره‌وری در تولید فراورده‌های کشاورزی، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
- (۲) در واکنش تعادلی $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons 4C(g)$ ، خارج کردن مقداری از ماده A از ظرف تعادل در دمای ثابت، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود.
- (۳) با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت، تعادل $2AB(g) \rightleftharpoons A_2(g) + B_2(g)$ جابه‌جا نشده و غلظت گونه‌های شرکت‌کننده ثابت می‌ماند.
- (۴) افزایش دما در فشار ثابت، تعادل‌های گرماگیر را در جهت رفت جابه‌جا کرده و ثابت تعادل آن‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این که شمار مول‌های گازی در دو طرف تعادل یکسان است با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت (افزایش فشار) این تعادل جابه‌جا نمی‌شود، اما با کاهش حجم، غلظت تمام گونه‌های موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آمونیاک مایع به عنوان کود قابل استفاده است.

گزینه (۲): طبق اصل لوشاتلیه، خارج کردن مقداری از ماده A از ظرف تعادل، تعادل را در جهت تولید آن، یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

گزینه (۴): با توجه به اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت مصرف گرما (رفت) جابه‌جا می‌شود. در این شرایط غلظت فراورده (ها) افزایش و غلظت واکنش‌دهنده (ها) کاهش یافته و در نتیجه ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

تنها عامل مؤثر بر مقدار ثابت تعادل، دما است.



به ۶۴۰ گرم گاز SO_2 و ۲۰ مول گاز O_2 در ظرف سربسته ۲ لیتری تا برقراری تعادل گازی $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ گرما داده می‌شود. اگر نسبت غلظت تعادلی SO_3 به O_2 برابر $\frac{1}{4}$ باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟
($\text{O} = ۱۶, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۵ / ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۵ / ۲

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$? \text{ mol SO}_2 = ۶۴۰ \text{ g SO}_2 \times \frac{۱ \text{ mol SO}_2}{۶۴ \text{ g SO}_2} = ۱۰ \text{ mol SO}_2$$

$$\text{SO}_2 \text{ غلظت} = \frac{۱۰ \text{ mol}}{۲ \text{ L}} = ۵ \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{O}_2 \text{ غلظت} = \frac{۲۰ \text{ mol}}{۲ \text{ L}} = ۱۰ \text{ mol.L}^{-1}$$



غلظت اولیه	۵	۱۰	۰
تغییر غلظت	-۲x	-x	+۲x
غلظت تعادلی	۵-۲x	۱۰-x	۲x

$$\frac{\text{SO}_3 \text{ غلظت}}{\text{O}_2 \text{ غلظت}} = \frac{۲x}{۱۰-x} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow 4x = ۱۰-x \Rightarrow x = ۲$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} = \frac{۴^2}{۱^2 \times ۸} = ۲$$

کدام موارد درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

الف) انرژی فعال سازی واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید بالا است.

ب) عدد اکسایش هیچ کدام از اتم های کربن در ترفتالیک اسید مثبت نیست.

ج) اتیلن گلیکول، پارازایلن، بنزن و ترفتالیک اسید را باید به روش تقطیر جزء به جزء از نفت خام جداسازی نمود.

د) جرم مولی پارازایلن و بنزآلدهید، یکسان و شمار پیوندهای دوگانه در آنها متفاوت است.

(۱) «الف» و «د» (۲) «ج» و «د»

(۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۱

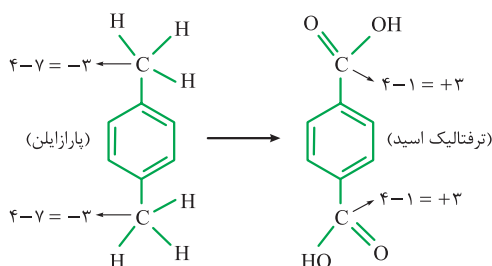
عبارت های «الف» و «د» درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت ها:

الف) واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در حضور گرما انجام می شود که نشان دهنده بالابودن انرژی فعال سازی واکنش است.

ب) با توجه به ساختار زیر، عدد اکسایش دو اتم کربن در ترفتالیک اسید $+3$ است.



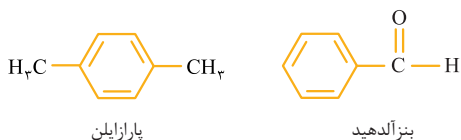
ج) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند و از مواد دیگری تولید می شوند.

د) جرم مولی پارازایلن با فرمول مولکولی C_8H_8 و بنزآلدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O به صورت زیر است:

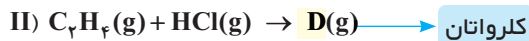
$$C_8H_8 \Rightarrow (8 \times 12) + (8 \times 1) = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_7H_6O \Rightarrow (7 \times 12) + (6 \times 1) + (16 \times 1) = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

در پارازایلن، ۳ پیوند دوگانه و در بنزآلدهید، ۴ پیوند دوگانه وجود دارد:



با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد نادرست است؟



(۱) ترکیب B به عنوان مادهٔ ضدعفونی‌کننده کاربرد دارد و همانند متانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

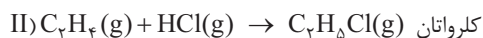
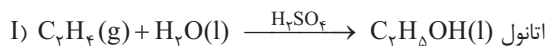
(۲) از بسپارش ترکیب D در شرایط مناسب، پلیمر مورد استفاده در تولید کیسهٔ خون تهیه می‌شود.

(۳) کاتالیزگر A در واکنش (I)، یکی از اسیدهای قوی موجود در باران اسیدی است.

(۴) ترکیب‌های B و D برخلاف ترکیب آلی به‌کاررفته در واکنش تهیهٔ آن‌ها، قطبی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓



از کلرواتان در افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی استفاده می‌شود. از کلرواتن (وینیل کلرید) در تهیهٔ کیسهٔ خون استفاده می‌شود.

کلرواتان، سیرشده است و امکان پلیمر شدن ندارد.

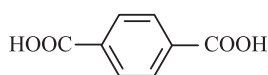
بررسی عبارت‌های درست:

گزینهٔ (۱): از اتانول به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود. اتانول، متانول و استون به هر نسبتی در آب محلول‌اند.

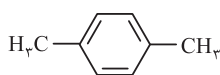
گزینهٔ (۳): اسیدهای موجود در باران اسیدی، HNO_3 و H_2SO_4 هستند.

گزینهٔ (۴): اتیلن (C_2H_4) برخلاف اتانول و کلرواتان یک ترکیب ناقطبی است!

با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(I)



(II)

(۱) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ در ترکیب (II)، دو برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش -۱ در اتیلن گلیکول است.

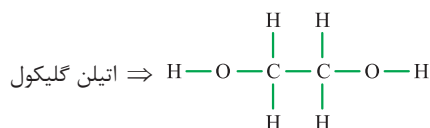
(۲) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی ترکیب (II) و اتیل بوتانوات یکسان است.

(۳) تفاوت جرم مولی ترکیب (I) با جرم مولی بنزوئیک اسید، برابر جرم مولی پروپان است.

(۴) ترکیب (I) یکی از مونومرهای سازنده PET بوده و شمار پیوندهای $C-H$ ، $C-O$ و $O-H$ در آن با شمار این پیوندها در اتیلن گلیکول متفاوت است.

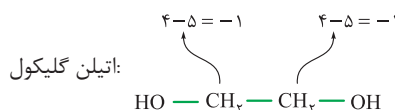
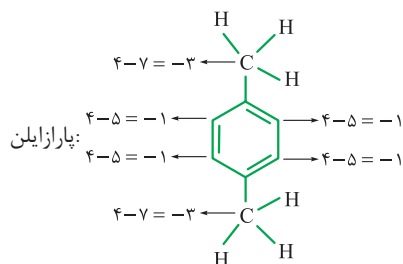
پاسخ: گزینه ۴

تعداد پیوندهای $C-H$ و $C-O$ و $O-H$ در ترکیب (I) به ترتیب ۴، ۲ و ۲ و تعداد این پیوندها در اتیلن گلیکول نیز ۴، ۲ و ۲ است.

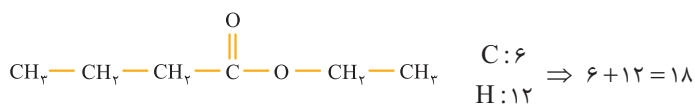
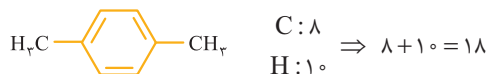


بررسی سایر گزینه‌ها:

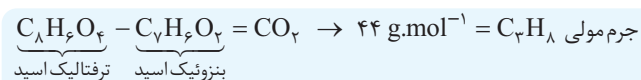
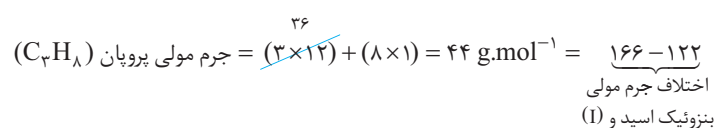
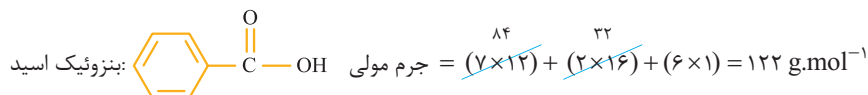
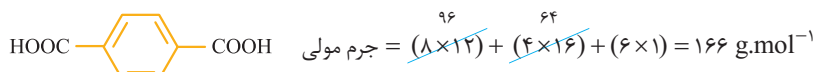
گزینه (۱):



گزینه (۲):



گزینه (۳):



یه جور دیگه

عنصر X، در دوره سوم و گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد. اگر شمار نوترون‌های هر اتم از این عنصر، یک واحد بیشتر از شمار پروتون‌های آن باشد، در نمونه‌ای به جرم ۲۲ گرم از XF_3 ، چند اتم فلوئور وجود دارد؟ ($F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$) (جرم اتمی را با عدد جرمی برابر در نظر بگیرید.)

$$90 / 3 \times 10^{22} \quad (2)$$

$$45 / 15 \times 10^{22} \quad (4)$$

۱۵ P

$$36 / 12 \times 10^{22} \quad (1)$$

$$15 / 0.5 \times 10^{22} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا به کمک اطلاعات داده شده، عدد اتمی و عدد جرمی X را پیدا می‌کنیم:

X در دوره سوم قرار دارد و گاز نجیب دوره سوم، Ar_{18} است. با توجه به این که X در گروه ۱۵ است، پس عدد اتمی آن سه واحد کمتر از Ar_{18} است:

$$\text{جرم اتمی} = p + n = 15 + (15 - 1) = 31 \Rightarrow {}_{15}^{31}\text{X}$$

جرم مولی XF_3 را محاسبه و تعداد اتم‌های F را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی } \text{XF}_3 = 31 + (3 \times 19) = 88 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$22 \text{ g } \text{XF}_3 \times \frac{1 \text{ mol } \text{XF}_3}{88 \text{ g } \text{XF}_3} \times \frac{3 \text{ mol F}}{1 \text{ mol } \text{XF}_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom F}}{1 \text{ mol F}} = 45 / 15 \times 10^{22} \text{ atom F}$$

بر اثر تجزیه ۲۳/۷ گرم پتاسیم پرمنگنات (KMnO_4) در فشار $1/4 \text{ atm}$ و دمای θ ، ۱۶۰۰ میلی لیتر گاز اکسیژن آزاد می شود. θ بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟ ($\text{Mn} = 55, \text{K} = 39, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



۹۷ (۲)

۹۱ (۱)

۳۷۰ (۴)

۳۲۴ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول: محاسبه حجم گاز تولیدی در شرایط STP:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

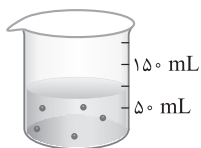
$$23.7 \text{ g KMnO}_4 \times \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol O}_2} = 1680 \text{ mL O}_2$$

گام دوم: مقایسه شرایط انجام واکنش با شرایط STP و به دست آوردن دما:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 1680}{273} = \frac{1/4 \times 1600}{T_2} \Rightarrow T_2 = 364 \text{ K}$$

$$T_K = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow \theta = 364 - 273 = 91^{\circ}\text{C}$$

اگر در شکل زیر، هر ذره هم‌ارز 0.4 مول گلوکز باشد، غلظت مولی محلول کدام است؟

(۱) 0.002 (۲) 0.020 (۳) 0.200 (۴) 2.00

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{شمار مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{(5 \times 0.4) \text{ mol}}{150 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

در شرایط معین، از سوختن بوتان، علاوه بر کربن دی‌اکسید و بخار آب، گاز کربن مونوکسید نیز تولید می‌شود. اگر در این واکنش، سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید، ۳ برابر سرعت متوسط تولید کربن مونوکسید باشد، به ازای سوختن ۱۴/۵ گرم بوتان، چند مول گاز اکسیژن مصرف شده است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

$$1/5 \quad (2)$$

$$1/25 \quad (1)$$

$$1/75 \quad (4)$$

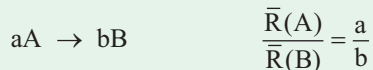
$$1/625 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

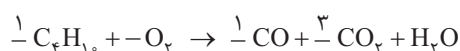
پاسخ خیلی تشریحی ✓



سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد در یک واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها در معادله موازنه‌شده واکنش است:



با توجه به این که سرعت متوسط تولید CO_2 ، سه برابر سرعت متوسط تولید CO است، ضرایب CO_2 و CO در واکنش سوختن ناقص بوتان را به ترتیب برابر ۱ و ۳ فرض کرده و موازنه معادله واکنش را کامل می‌کنیم.



به منظور موازنه اتم‌های هیدروژن و اکسیژن، ضریب H_2O و O_2 به ترتیب باید برابر ۵ و ۶ باشد.



علا بریم سراغ محاسبه تعداد مول O_2 مورد نیاز برای سوختن ۱۴/۵ گرم بوتان:

$$14/5 \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{58 \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} = 1/5 \text{ mol } O_2$$

۱۰۰

نمونه‌ای از فلز مس به جرم $۱۲/۷$ گرم که شامل دو ایزوتوپ ^{63}Cu و ^{65}Cu است، در واکنش با $۲/۲۴$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد به طور کامل به CuO تبدیل می‌شود. درصد فراوانی ^{63}Cu در این نمونه کدام است؟
 $(^{65}\text{Cu} = ۶۵, ^{63}\text{Cu} = ۶۳, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

$$۷۲/۵ \quad (۲)$$

$$۷۰ \quad (۱)$$

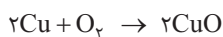
$$۷۷/۵ \quad (۴)$$

$$۷۵ \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای محاسبه درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها، لازم است جرم اتمی میانگین مس را که معادل با جرم مولی آن است، داشته باشیم. ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



سپس با کمک کسر تبدیل‌های مناسب، جرم مولی Cu را پیدا می‌کنیم:

$$۱۲/۷ \text{ g Cu} \times \frac{۱ \text{ mol Cu}}{x \text{ g Cu}} \times \frac{۱ \text{ mol O}_2}{۲ \text{ mol Cu}} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L O}_2}{۱ \text{ mol O}_2} = ۲/۲۴ \text{ L O}_2$$

$$\text{Cu جرم مولی} = x = \frac{۱۲۷}{۲} = ۶۳/۵ \text{ g.mol}^{-1}$$

(به لحاظ عددی) جرم مولی = جرم اتمی میانگین

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \quad F_1 + F_2 = ۱۰۰$$

$$\Rightarrow ۶۳/۵ = \frac{(۶۳ \times F_1) + ۶۵(۱۰۰ - F_1)}{۱۰۰} \Rightarrow ۶۳۵۰ = ۶۳F_1 + ۶۵۰۰ - ۶۵F_1 \Rightarrow ۲F_1 = ۱۵۰ \Rightarrow F_1 = ۷۵$$

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) \Rightarrow ۶۳/۵ = ۶۳ + \frac{F_2}{۱۰۰} \times ۲ \Rightarrow F_2 = ۲۵ \Rightarrow F_1 = ۱۰۰ - ۲۵ = ۷۵$$

یه جور دیگه

مخلوطی از گازهای متان و پروپان به جرم ۲۰ گرم در حضور گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده در سوختن متان، ۱/۳۷۵ برابر جرم آب تولیدشده در سوختن پروپان باشد، درصد جرمی متان در مخلوط اولیه کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$\begin{array}{ll} ۲۲/۵ \quad (۱) & ۴۵ \quad (۲) \\ ۵۵ \quad (۳) & ۷۷/۵ \quad (۴) \end{array}$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تعداد مول متان (CH_4) و پروپان (C_3H_8) در مخلوط اولیه را به ترتیب x و y در نظر می‌گیریم:

$$\text{جرم مخلوط} = ۲۰ \text{ g} \Rightarrow ۱۶x + ۴۴y = ۲۰ \xrightarrow{\div 4} 4x + 11y = 5$$



$$\frac{\text{جرم } CO_2 \text{ در سوختن متان}}{\text{جرم } H_2O \text{ در سوختن پروپان}} = 1/375 \Rightarrow \frac{44x}{4y \times 18} = \frac{1/375}{1 + \frac{8}{16}} = \frac{11}{8}$$

$$\frac{11x}{18y} = \frac{11}{8} \Rightarrow 4x = 9y \Rightarrow y = \frac{4}{9}x$$

$$4x + 11y = 5 \Rightarrow 4x + 11\left(\frac{4}{9}x\right) = 5$$

$$\frac{36}{9}x + \frac{44}{9}x = 5 \Rightarrow \frac{80}{9}x = 5 \Rightarrow x = \frac{9}{16} \text{ mol } CH_4$$

$$CH_4 \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم متان}}{۲۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{\frac{9}{16} \times ۱۶}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۴۵\%$$

برای محاسبه درصد جرمی متان (CH_4)، نیازی به پیدا کردن مقدار دقیق x و y نیست و نسبت میان آن‌ها کافی است:

$$CH_4 \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } CH_4}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۶x}{(۱۶x) + \left(\frac{4}{9}x \times ۴۴\right)} \times ۱۰۰ = ۴۵\%$$

تیزبازی

در دمای معین، مقداری از ماده A را با ۴۰ گرم آب خالص مخلوط کرده و پس از هم زدن مخلوط، ۲ گرم از ماده A ته ظرف باقی می ماند. با افزودن x گرم آب خالص به این مخلوط، محلولی سیر شده که درصد جرمی A در آن ۲۰٪ است، حاصل می شود. مقدار x کدام است؟

۸ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درصد جرمی محلول سیر شده یک ماده در دمای یکسان، ثابت است؛ بنابراین درصد جرمی محلول سیر شده اولیه هم ۲۰٪ است:

⇒ محلول اولیه

محلول	حل شونده	حلال	جزء
۴۰ + m	m	۴۰	جرم

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 100 = \frac{m}{40 + m} = \frac{20}{100} \Rightarrow 5m = 40 + m \Rightarrow 4m = 40 \Rightarrow m = 10 \text{ g}$$

۱۰ g از ماده A حل شده و ۲ g ته نشین شده است، پس:

$$\text{مقدار A} = 10 + 2 = 12 \text{ g}$$

⇒ محلول دوم

محلول	حل شونده	حلال	جزء
۵۲ + x	۱۲	۴۰ + x	جرم

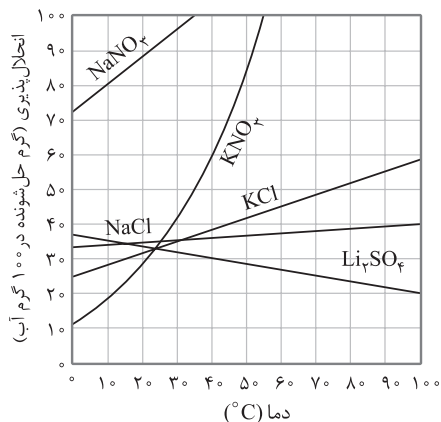
$$\text{درصد جرمی} = \frac{12}{52 + x} = \frac{20}{100} \Rightarrow 1200 = 1040 + 20x \Rightarrow x = 8 \text{ g} \leftarrow \text{آب اضافه شده}$$

اگر در محلول سیر شده، درصد جرمی نمک ۲۰٪ باشد، درصد جرمی حلال ۸۰٪ است، یعنی جرم آب ۴ برابر نمک می باشد. در نتیجه برای حل کردن ۲ گرم نمک به ۸ گرم (۴ برابر مقدار نمک) آب دیگر نیاز داریم.

په چور دیگه

با توجه به نمودار داده شده، اگر جرم رسوب حاصل از سرد کردن ۶۰۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای 74°C تا دمای θ با جرم پتاسیم کلرید تشکیل شده از تجزیه کامل ۹۸ گرم پتاسیم کلرات برابر باشد، θ بر حسب درجه سلسیوس به تقریب کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$



(۱) ۱۳

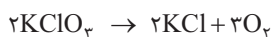
(۲) ۳۰

(۳) ۴۲

(۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم KCl حاصل از تجزیه ۹۸ گرم KClO_3 را به دست می آوریم:



$$98 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 59.6 \text{ g KCl}$$

این مقدار برابر با رسوب حاصل از تغییر دمای ۶۰۰ گرم محلول است.

با توجه به نمودار، در دمای 74°C ، ۵۰ گرم KCl در ۱۰۰ گرم آب حل شده است؛ بنابراین ۱۵۰ گرم محلول داریم:

$$150 \text{ g محلول} \times \frac{59.6 \text{ g رسوب}}{600 \text{ g محلول}} = 14.9 \text{ g رسوب}$$

$$\Rightarrow 50 - 14.9 \approx 35 \text{ g انحلال پذیری در دمای } \theta$$

با توجه به نمودار، در دمای 30°C انحلال پذیری KCl، برابر ۳۵ g در ۱۰۰ g آب است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به واکنش موازنه نشده $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، اگر پس از مصرف شدن ۱۶۰ گرم گاز متان با خلوص a درصد، اختلاف جرم بخار آب تولید شده با جرم اکسیژن مصرف شده $37/5$ گرم باشد، a کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۸۰ (۴)

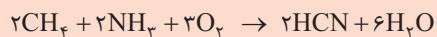
۷۵ (۳)

۶۲/۵ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ ابتدا معادله را موازنه می کنیم:

با توجه به صورت سؤال و با کمک استوکیومتری، $m_{\text{H}_2\text{O}}$ و m_{O_2} را به دست می آوریم:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 160 \text{ g CH}_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب می کنیم}} \frac{160 \times a \times 6 \times 18}{100 \times 16 \times 2} = 5/4 a$$

$$m_{\text{O}_2} = 160 \text{ g CH}_4 \times \frac{a}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب می کنیم}} \frac{160 \times a \times 3 \times 32}{100 \times 16 \times 2} = 4/8 a$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} - m_{\text{O}_2} = 37/5 \text{ g} \Rightarrow 5/4 a - 4/8 a = 37/5 \Rightarrow a = \frac{375}{6} = 62/5$$

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{اختلاف جرم}}{(\text{جرم مولی} \times \text{ضریب A}) - (\text{جرم مولی} \times \text{ضریب B})}$$

$$\frac{160 \times \frac{a}{100}}{2 \times 16} = \frac{37/5}{(6 \times 18) - (3 \times 32)} \Rightarrow a = 62/5$$

په چور دیگه

با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده های گازی، برابر $10/4$ گرم باشد، چند مول واکنش دهنده با بازده 64 درصد تجزیه شده است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(سؤال ۸۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت اول)



۱/۲۵ (۲)

۰/۸۰ (۱)

۱/۷۵ (۴)

۱/۵۰ (۳)

در اثر واکنش آلکن A با مقدار کافی برم، فراورده‌ای تولید می‌شود که جرم آن حدود ۲/۹ برابر جرم آلکن اولیه است. در واکنش این آلکن با گاز کلر، چند درصد به جرم آن افزوده می‌شود؟

$$(H = 1, C = 12, Cl = 35.5, Br = 80 : g.mol^{-1})$$

$$72/4 \quad (2)$$

$$63/4 \quad (1)$$

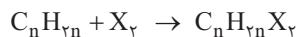
$$101/1 \quad (4)$$

$$84/5 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

واکنش کلی آلکن‌ها با هالوژن‌ها به صورت زیر است:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



جرم مولی آلکن = M

$$Br_2 \text{ جرم مولی} = 2 \times 80 = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی فراورده} = (M + 160) \text{ g.mol}^{-1}$$

طبق داده‌های صورت سؤال:

$$\frac{M+160}{M} = 2/9 \Rightarrow M+160 = 2/9 M \Rightarrow M = 84 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم آلکن اولیه ۸۴ گرم بوده است و در واکنش دوم به دلیل افزوده شدن Cl_2 به آن، جرم آن به اندازه جرم Cl_2 افزایش می‌یابد:

$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{\text{جرم اضافه شده } (Cl_2)}{\text{جرم اولیه}} \times 100 \Rightarrow \frac{71}{84} \times 100 = 84.5\%$$

اگر نسبت جرم $C_nH_{2n}Br_2$ به C_nH_{2n} برابر ۲/۹ باشد، به این مفهوم است که در اثر اضافه شدن ۱ مول برم، جرم آلکن ۱۹۰ درصد افزایش یافته است. با به تناسب ساده می‌توان تأثیر افزایش ۱ مول کلر را نیز به دست آورد.

یه جور دیگه

ماده	جرم مولی	درصد افزایش جرم
Br_2	۱۶۰	۱۹۰
Cl_2	۷۱	x

$$\Rightarrow x = \frac{71 \times 190}{160} = 84.5$$

۶۸۰ گرم نمونه ناخالص سدیم نیترات براساس واکنش $2\text{NaNO}_3(s) \rightarrow 2\text{NaNO}_2(s) + \text{O}_2(g)$ تجزیه می‌شود.

اگر با دادن $294/4$ ژول گرما به فراورده گازی تولیدشده، دمای آن 10°C افزایش یابد، درصد ناخالصی در نمونه

اولیه کدام است؟ ($c_{\text{O}_2} = 0/92 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۰ (۴)

۸۰ (۳)

۲۵ (۲)

۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: جرم O_2 را با استفاده از فرمول زیر به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 294/4 = m \times 0/92 \times 10 \Rightarrow m = 32 \text{ g}$$

گام دوم: با استوکیومتری از جرم سدیم نیترات، به جرم اکسیژن می‌رسیم و درصد خلوص سدیم نیترات را مجهول قرار می‌دهیم:

$$\text{NaNO}_3 \text{ مولی جرم} = 23 + 14 + (3 \times 16) = 85 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{O}_2 \text{ مولی جرم} = 2 \times 16 = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

اگر درصد خلوص سدیم نیترات را P درصد در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{24}{68} \text{ g NaNO}_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 32 \text{ g O}_2 \Rightarrow P = 25$$

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - 25 = 75$$



په‌چور دیگه

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \xrightarrow{m(\text{O}_2) = \frac{Q}{c\Delta\theta}} \frac{24 \times \frac{X}{100}}{2 \times 85} = \frac{294/4}{1 \times 32} \Rightarrow X = 25$$

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - \text{درصد خلوص} = 100 - 25 = 75$$

۱۰۷ اتانول و دی‌متیل اتر ایزومر یکدیگر هستند. اگر گرمای سوختن ۱ مول اتانول گازی برابر 1240 kJ باشد، گرمای سوختن ۱ مول دی‌متیل اتر گازی برحسب کیلوژول کدام است؟

پیوند	C—H	C—C	C—O	O—H	O=O	C=O
آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	۴۱۰	۳۵۰	۳۶۰	۴۶۰	۵۰۰	۸۰۰

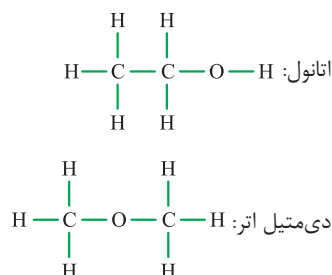
- (۱) -1200 (۲) -1240
(۳) -1280 (۴) -1300

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای محاسبه گرمای سوختن ۱ مول دی‌متیل اتر، می‌توان اختلاف آنتالپی پیوندها در دی‌متیل اتر و اتانول را محاسبه و به گرمای سوختن ۱ مول اتانول اضافه یا از آن کم کرد، زیرا فرآورده واکنش سوختن هر دو یکسان است.

$$\Delta H_{\text{سوختن اتر}} - \Delta H_{\text{سوختن اتانول}} = \text{مجموع آنتالپی پیوندها در دی‌متیل اتر} - \text{مجموع آنتالپی پیوندها در اتانول}$$



$$\Rightarrow [6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{O})] - [\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{C}-\text{O}) + \Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$= \Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{O}) - \Delta H(\text{C}-\text{C}) - \Delta H(\text{O}-\text{H}) = 410 + 360 - 350 - 460 = -40$$

گرمای سوختن ۱ مول دی‌متیل اتر گازی، 40 واحد بیشتر از گرمای سوختن ۱ مول اتانول گازی است.

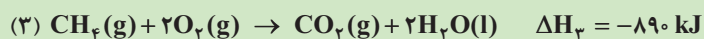
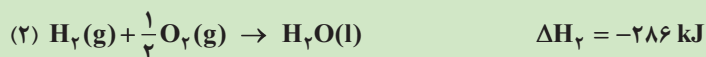
با توجه به این که مجموع آنتالپی پیوندها در اتانول بیشتر است، پس اتانول نسبت به دی‌متیل اتر پایدارتر است.

$$1240 + 40 = 1280 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = \text{گرمای سوختن مولی دی‌متیل اتر}$$

اتانول و دی‌متیل اتر ایزومرند، ولی آنتالپی سوختن یکسانی ندارند، چون نوع پیوندهای اشتراکی آنها متفاوت است.



گول نخوری ✗

با توجه به واکنش‌های گرمایشی زیر: **۱۰۸** ΔH واکنش $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ چند کیلوژول است؟

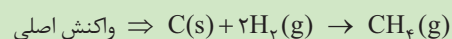
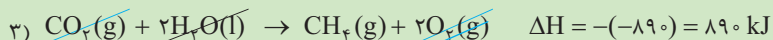
$$(۲) -102 \quad (۱) -76$$

$$(۴) -220 \quad (۳) -156$$

پاسخ: گزینه ۱

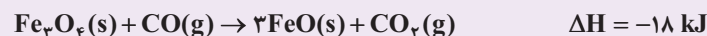
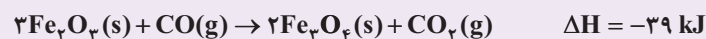
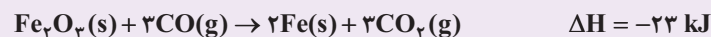
پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای این که به واکنش اصلی در صورت سؤال برسیم، می‌بایست به واکنش (۱) دست نزنیم، واکنش (۲) را در ۲ ضرب کنیم و واکنش (۳) را معکوس کنیم.



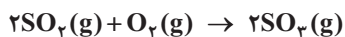
$$\Delta H = -394 - 572 + 890 = -76 \text{ kJ}$$

با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید. (شیمی (۲) - تمرین‌های دوره‌ای صفحه ۹۸ کتاب درسی)



کتاب درسی

مقداری O_2 را به همراه 20 مول SO_2 در ظرفی به حجم نیم لیتر وارد می‌کنیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر بعد از گذشت یک دقیقه از شروع واکنش، $30/5$ مول گاز در ظرف موجود باشد، نسبت تعداد مول اولیه O_2 به SO_2 چه قدر است؟ (سرعت متوسط واکنش را $0/05$ مولار بر ثانیه در نظر بگیرید.)



$$2 \quad 0/75 \quad (2)$$

$$0/5 \quad (1)$$

$$0/6 \quad (4)$$

$$0/825 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این که سرعت هر کدام از مواد تقسیم بر ضریب استوکیومتری آن‌ها برابر با سرعت واکنش است، داریم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{R_{O_2}}{1} = \frac{R_{SO_2}}{2} = \frac{R_{SO_3}}{2}$$

$$\text{مصرفی } O_2 = 0/05 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 0/5 \text{ L} \times 60 \text{ s} = 1/5 \text{ mol}$$

$$\text{مصرفی } SO_2 = 0/05 \times 2 = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 0/5 \text{ L} \times 60 \text{ s} = 3 \text{ mol } SO_2$$

$$\text{مصرفی } SO_3 = 0/05 \times 2 = 0/1 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 0/5 \text{ L} \times 60 \text{ s} = 3 \text{ mol } SO_3$$

شمار مول‌های اولیه O_2 را برابر x در نظر گرفته و مجموع شمار مول‌های مواد پس از یک دقیقه را برابر $30/5$ قرار می‌دهیم:

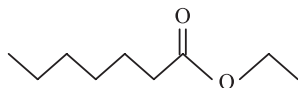
$$n_{O_2} + n_{SO_2} + n_{SO_3} = 30/5$$

$$\underbrace{(x - 1/5)}_{O_2} + \underbrace{(20 - 3)}_{SO_2} + \underbrace{(3 - 0)}_{SO_3} = 30/5$$

$$\Rightarrow x - 1/5 + 17 + 3 = 30/5 \Rightarrow x = 12 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{مول اولیه } O_2}{\text{مول اولیه } SO_2} = \frac{12}{20} = 0/6$$

بازده واکنش آبکافت ۷۹ گرم از استر زیر، ۷۵ درصد است. طی این واکنش، چند گرم از ماده‌ای به دست می‌آید که به هر نسبت در آب حل می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۲ / ۳ (۲)

۱۷ / ۲۵ (۱)

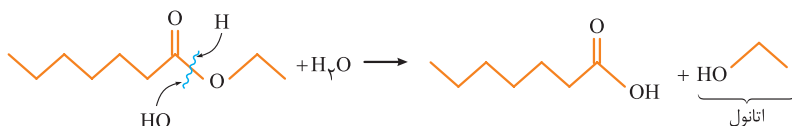
۶ / ۵ (۴)

۴ / ۸۷۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

واکنش آبکافت استر به صورت زیر است:



اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

$$\underbrace{C_8H_{18}O_2}_{\text{استر}} \xrightarrow{\text{جرم مولی}} (9 \times 12) + (18 \times 1) + (2 \times 16) = 158 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\underbrace{C_2H_5OH}_{\text{اتانول}} \xrightarrow{\text{جرم مولی}} (2 \times 12) + (6 \times 1) + 16 = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$79 \text{ g استر} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{158 \text{ g استر}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{75}{100} = 17 / 25 \text{ g اتانول}$$

په جور دیگر

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{استر (واکنش دهنده)}}$$

$$\frac{79 \times \frac{75}{100}}{1 \times 158} = \frac{\text{جرم الکل}}{1 \times 46} \Rightarrow \text{جرم الکل} = 17 / 25 \text{ g}$$

آهنگ تغییر متوسط تابع f با ضابطه $f(x) = \sqrt{4 - \sqrt{x+1}}$ روی دامنه‌اش کدام است؟ ۱۱۱

$$-\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{16} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

واضح که باید اول کار دامنه رو حساب کنی.

 Hint

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

آهنگ تغییر متوسط تابع f روی بازه $[a, b]$ برابر است با:

 درس Box

گام اول: ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\sqrt{x+1} : x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1$$

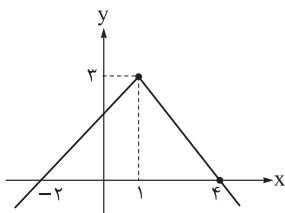
$$\sqrt{4 - \sqrt{x+1}} : 4 - \sqrt{x+1} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} \leq 4 \Rightarrow x+1 \leq 16 \Rightarrow x \leq 15$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} D_f = [-1, 15]$$

گام دوم: حالا طبق درس بکس داریم:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(15) - f(-1)}{15 - (-1)} = \frac{0 - 2}{16} = -\frac{1}{8}$$

۱۱۲ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1+3h)}{\Delta h}$ کدام است؟



(۱) $- \infty / 2$

(۲) $0 / 5$

(۳) $- \infty / 1$

(۴) 1

پاسخ: گزینه ۱

کوتاه Box

شیب خط مماس بر نمودار تابع f در $x = a$ را مشتق تابع f در $x = a$ می‌نامیم و آن را با نماد $f'(a)$ نمایش می‌دهیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \\ \text{یا} \\ f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \end{array} \right.$$

در تعاریف بالا، اگر از حدهای یک‌طرفه استفاده کنیم، مشتق‌های یک‌طرفه یا شیب نیم‌مماس‌های چپ و راست به دست می‌آید:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مشتق چپ: } f'_-(a) = \lim_{x \rightarrow a^-} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \\ \text{مشتق راست: } f'_+(a) = \lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \end{array} \right.$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+mh) - f(a+nh)}{kh} = \frac{m-n}{k} f'(a)$$

این رابطه فقط هنگامی برقرار است که تابع f در $x = a$ مشتق‌پذیر باشد.

نکته

گام اول: تابع f در $x = 1$ پیوسته است و داریم:

$$f(x) = \begin{cases} x+2 & ; x \leq 1 \\ -x+4 & ; x \geq 1 \end{cases}$$

بنابراین $f'_-(1) = -1$ و $f'_+(1) = 1$ است.

گام دوم: حالا برای محاسبه حد خواسته سؤال، آن را بازنویسی می‌کنیم:

$$L = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1) + f(1) - f(1+3h) + f(1)}{\Delta h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1) - f(1+3h) + f(1)}{\Delta h}$$

$$\Rightarrow L = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1)}{\Delta h} - \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+3h) - f(1)}{\Delta h}$$

گام سوم: حالا هر کدام از حدهای بالا را به کمک تغییر متغیر حل می‌کنیم:

$$\xrightarrow{H=-2h} \lim_{h \rightarrow 0^- \Rightarrow H \rightarrow 0^+} \frac{f(1-2h) - f(1)}{\Delta h} = \lim_{H \rightarrow 0^+} \frac{f(1+H) - f(1)}{-\frac{\Delta}{2}H} = -\frac{2}{\Delta} \lim_{H \rightarrow 0^+} \frac{f(1+H) - f(1)}{H} = -\frac{2}{\Delta} f'_+(1) = \frac{2}{\Delta}$$

$$\xrightarrow{H=3h} \lim_{h \rightarrow 0^- \Rightarrow H \rightarrow 0^-} \frac{f(1+3h) - f(1)}{\Delta h} = \lim_{H \rightarrow 0^-} \frac{f(1+H) - f(1)}{\frac{\Delta}{3}H} = \frac{3}{\Delta} \lim_{H \rightarrow 0^-} \frac{f(1+H) - f(1)}{H} = \frac{3}{\Delta} f'_-(1) = \frac{3}{\Delta}$$

گام چهارم: حالا با توجه به مقادیر به دست آمده در گام اول، خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$L = \frac{2}{\Delta} - \frac{3}{\Delta} = -\frac{1}{\Delta} = -\infty / 2$$

ریاضی

از قاعده هوییتال استفاده می کنیم:  به چور دیگه

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1-2h) - f(1+3h)}{\Delta h} = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{-2f'(1-2h) - 3f'(1+3h)}{\Delta}$$

$$= \frac{-2f'_+(1) - 3f'_-(1)}{\Delta} = \frac{-2(-1) - 3(1)}{\Delta} = -\frac{1}{\Delta}$$

۱۱۳ تابع f با ضابطه $f(x) = \left(\frac{x^2 + 1}{(x-1)^2 + x} \right)^5$ مفروض است. حاصل $f'(\frac{1}{\sqrt{2}+1})$ کدام است؟

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت توی پرانتز ضابطه f را ساده کن.

Hint

درس Box

مشتق توابع خاص:

$f(x)$	$f'(x)$
c	0
$n \in \mathbb{Q} ; x^n$	nx^{n-1}
$\frac{1}{x^n}$	$-\frac{n}{x^{n+1}}$
$\sqrt{ax+b}$	$\frac{a}{2\sqrt{ax+b}}$
$\sqrt[3]{ax+b}$	$\frac{a}{3\sqrt[3]{(ax+b)^2}}$

مشتق و اعمال روی توابع:

مشتق جمع و تفریق: $(f \pm g)' = f' \pm g'$ مشتق حاصل ضرب: $(f \times g)' = f'g + g'f$ مشتق حاصل تقسیم: $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - g'f}{g^2}$ مشتق تابع مرکب: $(fog)' = g' \times f'og$ گام اول: ابتدا به کمک اتحاد چاق و لاغر ضابطه تابع f را ساده تر می نویسیم:

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

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

$$\Rightarrow f(x) = (x+1)^5 ; D_f = \mathbb{R}$$

گام دوم: حالا ضابطه تابع f' را به دست می آوریم:

$$\xrightarrow{\text{مشتق تابع مرکب}} f'(x) = 5(x+1)^4$$

همان $\sqrt{2} - 1$ است، بنابراین داریم:

$$f'\left(\frac{1}{\sqrt{2}+1}\right) = 5(\sqrt{2}-1+1)^4 = 5 \times 2^2 = 20$$

تابع g با ضابطه $g(x) = \sqrt[3]{x+1} f(x)$ مفروض است. اگر $f'(0) = 2$ باشد، مقدار $g'(0)$ کدام است؟

$$\frac{13}{3} \quad (4)$$

$$\frac{7}{3} \quad (3)$$

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

$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

از مشتق حاصل ضرب استفاده کن.

Hint

گام اول: ابتدا ضابطه تابع g' را به دست می آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$g'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}} \times f(x) + \sqrt[3]{x+1} \times f'(x)$$

گام دوم: حالا $x = 0$ را جای گذاری می کنیم:

$$g'(0) = \frac{1}{3} f(0) + f'(0)$$

که با مفروضات صورت سؤال داریم:

$$\xrightarrow{f(0)=1, f'(0)=2} g'(0) = \frac{1}{3} + 2 = \frac{7}{3}$$

خط d در نقطه $(-1, 5)$ بر نمودار تابع f مماس است. اگر شیب خط d برابر $-\frac{1}{4}$ و $g(x) = \sqrt{x}f(x)$ باشد، مقدار $g'(-1)$ کدام است؟

(سؤال ۱۲۹ کنکور تجربی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

$$\frac{13}{6} \quad (4)$$

$$\frac{7}{6} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (2)$$

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

کنکور

خط $y = 3x - 2$ در $x = 2$ بر نمودار تابع f مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = f(3x - 1) + x$ در $x = 1$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۰-

(۴) ۵-

در این نقطه f' با شیب خط برابر است و مقدار f عرض نقطه روی خط است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: خط $y = 3x - 2$ با شیب ۳ از نقطه $(2, 4) = (2, 3 \times 2 - 2)$ می‌گذرد و چون در این نقطه بر نمودار تابع f مماس است، داریم:

$$f(2) = 4, f'(2) = 3$$

گام دوم: حالا ضابطه تابع g' را به دست می‌آوریم:

$$g'(x) = 3f'(3x - 1) + 1$$

پس $x = 1$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$g'(1) = 3f'(2) + 1 \xrightarrow{\text{گام اول}} g'(1) = 10$$

باید مقدار $g(1)$ را نیز حساب کنیم:

$$g(1) = f(2) + 1 \xrightarrow{\text{گام اول}} g(1) = 5$$

گام سوم: خط مماس بر نمودار تابع g در $x = 1$ ، خطی است که با شیب ۱۰ از نقطه $(1, 5)$ می‌گذرد.

معادله این خط را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$y - 5 = 10(x - 1) \Rightarrow y = 10x - 5$$

عرض از مبدأ این خط برابر ۵- است.

نیم‌مماس‌های چپ و راست تابع f با ضابطه $f(x) = (2[x] + 5)(x^2 - ax + b)$ در $x = -2$ بر هم عمودند. مجموع مقادیر قابل قبول برای b کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

حاصل ضرب شیب‌های نیم‌مماس‌ها برابر -1 است.

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴

اول تابع f رو پیوسته کن.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق فرض، تابع f در $x = -2$ مشتق‌های چپ و راست دارد، بنابراین در این نقطه پیوسته است:

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} ((2[x] + 5)(x^2 - ax + b))$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2^-} -(x^2 - ax + b) = -(4 + 2a + b) = -4 - 2a - b$$

$$\text{مقدار و حد راست: } \lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = f(-2) = (2(-2) + 5)(4 + 2a + b) = 4 + 2a + b$$

برای پیوستگی، باید حدهای به‌دست‌آمده را برابر قرار دهیم:

$$-(4 + 2a + b) = (4 + 2a + b) \Rightarrow 2a + b + 4 = 0 \Rightarrow 2a + b = -4$$

تابع $y = 2[x] + 5$ در نقاط صحیح ناپیوسته است؛ بنابراین برای این‌که تابع f در $x = -4$ نیم‌مماس‌های چپ و راست داشته باشد، لازم است $x^2 - ax + b$ در $x = -2$ عامل صفرکننده باشد:

$$\Rightarrow 4 + 2a + b = 0 \Rightarrow 2a + b = -4$$

ادامه حل مانند روش پاسخ خیلی تشریحی است.

گام دوم: حالا باید مشتق‌های چپ و راست تابع f را در $x = -2$ به دست آوریم:

$$\xrightarrow{\text{مشتق چپ}}_{[x]=-3} f(x) = -(x^2 - ax + b) \Rightarrow f'(x) = -(2x - a) \xrightarrow{x=-2} f'_-(-2) = -(-4 - a) = 4 + a$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق راست}}_{[x]=-2} f(x) = (x^2 - ax + b) \Rightarrow f'(x) = (2x - a) \xrightarrow{x=-2} f'_+(-2) = (-4 - a) = -(4 + a)$$

گام سوم: طبق فرض، نیم‌مماس‌ها بر هم عمودند، پس حاصل‌ضرب مشتق‌های چپ و راست باید -1 باشد:

$$\Rightarrow -(4 + a)^2 = -1 \Rightarrow (4 + a)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} 4 + a = -1 \Rightarrow a = -5 \\ \text{یا} \\ 4 + a = 1 \Rightarrow a = -3 \end{cases}$$

گام چهارم: حالا به کمک رابطه گام دوم، مقادیر ممکن برای b را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \xrightarrow{a=-5} 2(-5) + b = -4 \Rightarrow b = 6 \\ \text{یا} \\ \xrightarrow{a=-3} 2(-3) + b = -4 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

در نتیجه مجموع مقادیر ممکن برای b برابر ۸ است.

۱۱۷ تابع f با ضابطه $\begin{cases} x - [x] & ; \text{زوج } [x] \\ x + [-x] & ; \text{فرد } [x] \end{cases}$ مفروض است. در مورد این تابع کدام گزینه درست است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) اکسترم نسبی دارد، اما اکسترم مطلق ندارد.
- (۲) مینیمم نسبی و مطلق دارد، اما ماکزیمم نسبی و مطلق ندارد.
- (۳) نقطه بحرانی دارد، اما اکسترم مطلق ندارد.
- (۴) هیچ نقطه بحرانی و هیچ اکسترم مطلق ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

کافیه نمودار تابع رو توی یه بازه کوچک رسم کنی.

Hint

درس Box

نقطه بحرانی: نقطه $(c, f(c))$ برای تابع f بحرانی محسوب می‌شود که یکی از شرط‌های زیر برقرار باشد:

• تابع f در $x = c$ مشتق پذیر نباشد.

• $f'(c)$ برابر صفر باشد.

اکسترم مطلق: اگر برد تابع f روی بخشی از دامنه‌اش بازه $[a, b]$ باشد، a را مینیمم مطلق تابع و b را ماکزیمم مطلق تابع روی این بخش می‌نامیم.

• اگر برد بازه $(a, b]$ باشد، تابع مینیمم مطلق ندارد.

• اگر برد بازه $[a, b)$ باشد، تابع ماکزیمم مطلق ندارد.

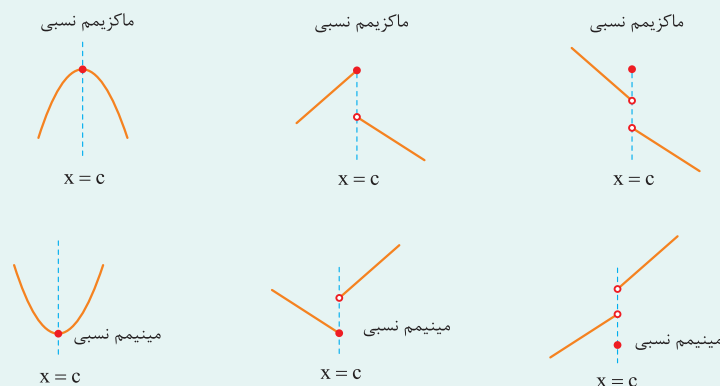
• اگر برد بازه (a, b) ، $(-\infty, b)$ ، $(a, +\infty)$ یا $\mathbb{R}$ باشد، تابع هیچ نوع اکسترم مطلق ندارد.

اکسترم نسبی: فرض کنید تابع f در یک همسایگی $x = c$ تعریف شده باشد، اگر به ازای هر x در این همسایگی:

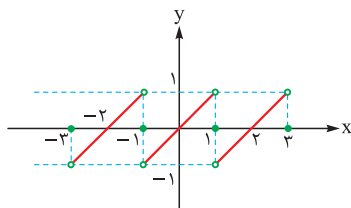
• $f(c) \leq f(x)$ باشد، نقطه $(c, f(c))$ یک مینیمم نسبی نمودار تابع f است.

• $f(c) \geq f(x)$ باشد، نقطه $(c, f(c))$ یک ماکزیمم نسبی نمودار تابع f است.

مثال در شکل‌های زیر $x = c$ طول نقطه اکسترم نسبی نمودار تابع f است:



پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



گام دوم: می‌بینیم که برد تابع f بازه $(-1, 1)$ است، پس تابع اکستریمم مطلق ندارد.

طبق تعاریف درس باکس، تابع f هیچ نقطه اکستریمم نسبی ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

نقاط به طول صحیح و فرد برای تابع f بحرانی محسوب می‌شود؛ زیرا تابع در این نقاط (نادرستی گزینه (۴)) ناپیوسته و مشتق ناپذیر است.

در نتیجه گزینه (۳) درست است.

تیزبازی

دقت کنید که اگر $h(x) = x - [x]$ باشد، آن‌گاه $x + [-x]$ همان $-h(-x)$ است:

$$h(-x) = -x - [-x] \Rightarrow -h(-x) = x + [-x]$$

بنابراین برای رسم نمودار تابع $y = x + [-x]$ ، کافی است نمودار تابع خیلی معروف $h(x) = x - [x]$ را نسبت به مبدأ مختصات رسم کنیم.

فاصله نقطه ماکزیمم نسبی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x - 9$ از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $\sqrt{122}$ (۲) $5\sqrt{5}$
(۳) $2\sqrt{41}$ (۴) $\sqrt{257}$

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

آزمون مشتق اول: فرض کنید که تابع f در $x = c$ مشتق پذیر و $f'(c) = 0$ باشد، آن گاه اگر جدول تعیین علامت تابع f' حول $x = c$

به صورت $\frac{x}{f'(x)} \mid \begin{array}{c} c \\ + \end{array} -$ باشد، $x = c$ طول یک نقطه ماکزیمم نسبی و اگر جدول به صورت

$\frac{x}{f'(x)} \mid \begin{array}{c} c \\ - \end{array} +$ باشد، $x = c$ طول یک نقطه مینیمم نسبی نمودار تابع f است.

گام اول: ابتدا صفرهای تابع f' را به دست می آوریم:

$$f'(x) = -6x^2 + 6x + 12 \xrightarrow{\frac{f'(x)=0}{\div(-6)}} x^2 - x - 2 = (x-2)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 2, -1$$

گام دوم: حالا جدول تغییرات رفتار تابع f را می نویسیم:

x		-1		2	
$f'(x)$	-		+		-
$f(x)$	$\searrow$	نسبی min	$\nearrow$	نسبی max	$\searrow$

پس نقطه‌ای با طول ۲ روی نمودار تابع f ، ماکزیمم نسبی آن است.

نکته: فرض کنید تابع مشتق تابع درجه سوم $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ، صفرهای $x = x_1$ و $x = x_2$ را داشته باشد، به طوری که $x_1 < x_2$ است. حالا اگر $a > 0$ باشد، نقطه $(x_1, f(x_1))$ ماکزیمم و نقطه $(x_2, f(x_2))$ مینیمم نسبی نمودار تابع f است، اگر $a < 0$ باشد، نقطه $(x_2, f(x_2))$ ماکزیمم و نقطه $(x_1, f(x_1))$ مینیمم نسبی خواهد بود.

در این سؤال چون $a < 0$ است، نقطه با طول ۲، ماکزیمم نسبی می شود.

گام سوم: عرض نقطه را حساب می کنیم:

$$f(2) = -2(2)^3 + 3(2)^2 + 12(2) - 9 = 11$$

پس نقطه $(2, 11)$ ماکزیمم نسبی نمودار تابع f است، فاصله این نقطه از مبدأ مختصات برابر است با:

$$\sqrt{2^2 + 11^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$$

نقاط بحرانی تابع زیر را به دست آورید و سپس با رسم جدول تغییرات تابع، نقاط ماکزیمم نسبی و مینیمم نسبی آن را در صورت وجود مشخص کنید.

(سؤال ۱۳ - امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

$$f(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x - 9$$

نقطه (a, b) یک ماکزیمم نسبی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = a\sqrt{x} - bx$ است. مقدار این ماکزیمم نسبی کدام

است؟ ($a \neq 0$)

مقدار b

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

$$2 \quad (3)$$

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

$$1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: تابع f روی $(0, +\infty)$ مشتق پذیر است، بنابراین مشتق آن در نقطه اکسترمم نسبی اش برابر صفر است، پس ما در ابتدا ضابطه تابع f' را به دست می آوریم:

$$f'(x) = \frac{a}{2\sqrt{x}} - b$$

سپس $f'(a)$ را مساوی صفر قرار می دهیم:

$$f'(a) = \frac{a}{2\sqrt{a}} - b = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{a}}{2} = b$$

گام دوم: از طرفی نمودار تابع f از نقطه (a, b) می گذرد، پس $f(a) = b$ است:

$$f(a) = a\sqrt{a} - ba = b \xrightarrow{b=\frac{\sqrt{a}}{2}} a\sqrt{a} - \frac{a\sqrt{a}}{2} = \frac{\sqrt{a}}{2} \Rightarrow \frac{a\sqrt{a}}{2} = \frac{\sqrt{a}}{2} \xrightarrow{a \neq 0} a = 1$$

و در نتیجه مقدار b که خواسته سؤال است، برابر $\frac{1}{2}$ به دست می آید.



۱۲۰ ماکزیمم مطلق تابع f با ضابطه $f(x) = (x + |x|)\sqrt{\frac{4-x}{x}}$ کدام است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

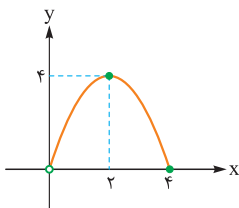
پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا دامنه تابع را به دست می آوریم:

$$\sqrt{\frac{4-x}{x}} : \frac{4-x}{x} \geq 0 \xrightarrow{\text{بین ریشه ها}} 0 < x \leq 4 \Rightarrow D_f = (0, 4]$$

گام دوم: حالا ضابطه تابع را ساده تر می کنیم:

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

گام سوم: برد تابع درجه دوم g با ضابطه $g(x) = x(4-x)$ و با دامنه $(0, 4]$ بازه $[0, 4]$ است:

بنابراین داریم:

$$0 \leq x(4-x) \leq 4 \Rightarrow 0 \leq \sqrt{x(4-x)} \leq 2 \Rightarrow 0 \leq f(x) \leq 4$$

ماکزیمم مطلق تابع f برابر ۴ است.

۱۲۱ اختلاف اکسترم‌های مطلق تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 - 7}{x^2 + 1}$ روی بازه $[-3, 2]$ کدام است؟

۷ / ۲ (۱)

۳ / ۲ (۲)

۶ / ۴ (۳)

۴ / ۴ (۴)

مشاوره برای محاسبه طول نقاط بحرانی نمودار یک تابع گویا (چندجمله‌ای بر چندجمله‌ای) بهتر است معادله حاصل از تساوی ضابطه تابع را با هوپیتال آن (یعنی مشتق صورت بر مشتق مخرج بدون ساده‌سازی) حل کنید.

پاسخ: گزینه ۱

کرتس Box

پیدا کردن مقادیر اکسترم تابع f روی بازه $[a, b]$:

(۱) ابتدا طول نقاط بحرانی درون بازه (a, b) را پیدا می‌کنیم؛

(۲) مقادیر تابع را در این نقاط حساب می‌کنیم؛

(۳) از بین مقادیر به دست آمده در مرحله قبلی به همراه $f(a)$ و $f(b)$ ، هر کدام بیشترین مقدار باشد، ماکزیمم مطلق و هر کدام کم‌ترین مقدار باشد، مینیمم مطلق تابع f روی بازه مذکور است.

گام اول: ابتدا طول نقاط بحرانی بازه $(-3, 2)$ را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{مشاوره}} \frac{\overbrace{x^3 - 7}^{\text{مشتق}}}{\underbrace{x^2 + 1}_{\text{مشتق}}} = \frac{3x^2}{2x} \Rightarrow 3x^4 + 3x^2 = 2x^4 - 14x \Rightarrow x^4 + 3x^2 + 14x = x(x^3 + 3x + 14) = 0$$

گام دوم: واضح است که $x = 0$ یکی از جواب‌های معادله بالا است. با امتحان کردن مقسوم‌علیه‌های عدد ۱۴ ($\pm 1, \pm 2, \pm 7, \pm 14$)،

می‌بینیم که $x = -2$ جواب معادله $x^3 + 3x + 14 = 0$ است. حالا با تقسیم طرفین این معادله بر $x + 2$ داریم:

$$(x + 2)(\underbrace{x^2 - 2x + 7}_{\Delta \text{ منفی است}}) = 0 \Rightarrow x = -2$$

بنابراین طول نقاط بحرانی تابع f ، -2 و صفر است.

گام سوم: مقادیر تابع را در نقاط بحرانی و هم‌چنین ابتدا و انتهای بازه حساب می‌کنیم:

$$f(-3) = \frac{-34}{10} = -\frac{17}{5}, \quad f(-2) = \frac{-15}{5} = -3, \quad f(0) = -7, \quad f(2) = \frac{1}{5}$$

بنابراین $\frac{1}{5}$ ، ماکزیمم مطلق و -7 ، مینیمم مطلق تابع f روی بازه $[-3, 2]$ است که اختلاف آن‌ها برابر است با:

$$\frac{1}{5} - (-7) = \frac{36}{5} = 7 \frac{1}{5}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پنجره‌ای به شکل یک مستطیل و نیم‌دایره‌ای بر روی آن داریم، به طوری که قطر نیم‌دایره برابر با پهنای مستطیل است. اگر مقدار محیط این پنجره ثابت باشد، نسبت ارتفاع به پهنای مستطیل کدام باشد تا پنجره بیشترین نوردهی را داشته باشد؟

مساحت پنجره

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

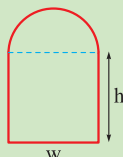
$$\frac{\sqrt{5}+1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ارتفاع مستطیل را h و پهنای آن را w در نظر می‌گیریم؛ قطر نیم‌دایره نیز w خواهد بود.



حالا محیط پنجره را حساب می‌کنیم:

$$P = 2h + w + \frac{\pi w}{2} = 2h + \left(1 + \frac{\pi}{2}\right)w \Rightarrow h = \frac{P - \left(1 + \frac{\pi}{2}\right)w}{2}$$

محیط نیم‌دایره

گام دوم: باید مساحت پنجره را ماکزیم کنیم؛ بنابراین لازم است که ضابطه تابع آن را نسبت به h یا w به دست آوریم:

$$S = \underbrace{hw}_{\text{مساحت مستطیل}} + \underbrace{\frac{\pi w^2}{2}}_{\text{مساحت نیم‌دایره}} \xrightarrow{h = \frac{P - (1 + \frac{\pi}{2})w}{2}} S(w) = \frac{P - (1 + \frac{\pi}{2})w}{2} w + \frac{\pi w^2}{2}$$

$$\Rightarrow S(w) = \frac{1}{2} (4Pw - (4 + \pi)w^2)$$

گام سوم: تابع S در نقطه بحرانی آن ماکزیم می‌شود، پس $S'(w)$ را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$S'(w) = \frac{1}{2} (4P - 2(4 + \pi)w) = 0 \Rightarrow w = \frac{2P}{4 + \pi}$$

با جای گذاری w در رابطه گام اول داریم:

$$h = \frac{P}{4 + \pi}$$

این یعنی ارتفاع مستطیل نصف پهنای آن باید باشد.

پنجره‌ای به شکل یک مستطیل و نیم‌دایره‌ای بر روی آن داریم، به طوری که قطر نیم‌دایره برابر با پهنای مستطیل است. اگر محیط این پنجره ۶ متر باشد، ابعاد آن را طوری بیابید که بیشترین نوردهی را داشته باشد.

(سؤال ۱۲ - امتحان نوبتی فرداد ۱۳۰۲)

۱۲۳ کمترین فاصله نقاط روی نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x + \frac{2}{x}$ از نمودار تابع g با ضابطه $g(x) = \frac{1}{4}x + \frac{x}{|x|}$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

۲) ۳ / ۰

۱) ۲ / ۰

۴) ۵ / ۰

۳) ۴ / ۰

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: نمودارهای هر دو تابع f و g نسبت به مبدأ مختصات متقارن اند، بنابراین کافی است مسئله را در یکی از x های مثبت یا x های منفی بررسی کنیم؛ ما برای سادگی در x های مثبت بررسی می‌کنیم؛ یعنی کمترین فاصله نقاط روی نمودار تابع f ، ضابطه $f(x) = x + \frac{2}{x}$ ؛ $x > 0$ را از خط $y = \frac{1}{4}x + 1$ یا $x - 2y + 2 = 0$ به دست می‌آوریم.

گام دوم: نقاط روی نمودار تابع f را $M(\alpha, f(\alpha)) = (\alpha, \alpha + \frac{2}{\alpha})$ در نظر می‌گیریم. فاصله این نقاط را از خط $x - 2y + 2 = 0$ به دست می‌آوریم:

$$MH = \frac{|\alpha - 2\alpha - \frac{4}{\alpha} + 2|}{\sqrt{5}} = \frac{|\alpha + \frac{4}{\alpha} - 2|}{\sqrt{5}}$$

گام سوم: در نقطه بحرانی تابع MH بر حسب α ، کمترین مقدار آن رخ می‌دهد:

$$\Rightarrow (\alpha + \frac{4}{\alpha} - 2)' = 1 - \frac{4}{\alpha^2} = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 4 \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 2$$

فاصله نقطه $(2, 3)$ از خط $x - 2y + 2 = 0$ ، خواسته سؤال است:

$$\text{فاصله کمترین} = \frac{|2 - 6 + 2|}{\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{4\sqrt{5}}$$

با همان توضیحات گام اول، کمترین فاصله هنگامی رخ می‌دهد که مشتق تابع f برابر $\frac{1}{4}$ شود (یعنی خط مماس بر نمودار تابع f موازی خط $y = \frac{1}{4}x + 1$ شود):

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

په‌چور دیگه

نقاط $(m, -m)$ ، $(m, 2m)$ ، کانون‌های یک بیضی‌اند. اگر نقطه $(m+4, 1)$ یکی از رأس‌های آن باشد، خروج از مرکز

این بیضی کدام است؟

بیضی قائم است.

رأس غیرکانونی است.

$$e = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

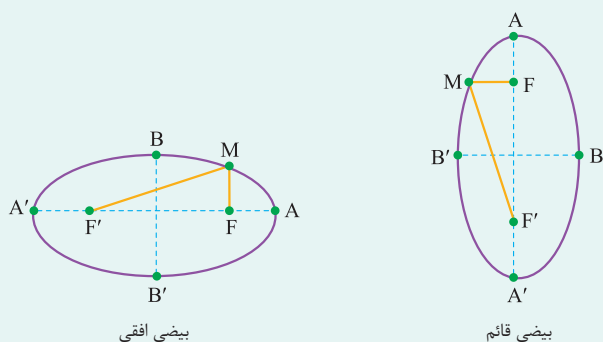
$$e = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$e = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$e = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

پاسخ: گزینه ۱

بیضی: مکان هندسی مجموعه نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطه ثابت F و F' مقدار ثابت $2a$ باشد، یک بیضی به کانون‌های F و F' و قطر بزرگ $2a$ است:



در شکل‌های بالا $MF + MF' = 2a$ است.

اگر طول کانون‌ها برابر باشد، بیضی قائم و اگر عرض آن‌ها برابر باشد، بیضی افقی است.

رأس‌های A و A' که در راستای کانون‌ها هستند، رأس‌های کانونی و رأس‌های B و B' ، رأس‌های غیرکانونی هستند.

طول قطر بزرگ برابر $2a$ ، طول قطر کوچک (پاره‌خط BB') برابر $2b$ و فاصله کانونی (طول پاره‌خط FF') برابر $2c$ است و رابطه مهم زیر برقرار است:

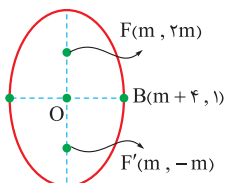
$$a^2 = b^2 + c^2$$

خروج از مرکز: نسبت $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز یک بیضی می‌نامند و با e نمایش می‌دهند:

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

گام اول: شکل بیضی را رسم می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



دقت کنید که چون طول کانون‌ها یکسان است، بیضی قائم است و از آن‌جا که طول رأس $(m+4, 1)$ با طول کانون‌ها برابر نیست، پس این رأس غیرکانونی است.

$$O = \frac{F + F'}{2} \Rightarrow O\left(m, \frac{m}{2}\right)$$

گام دوم: نقطه O مرکز بیضی است:

$$\frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = 2$$

عرض‌های نقاط O و B یکسان است، پس داریم:

گام سوم: پس مختصات نقاط به صورت زیر تکمیل می‌شود:

$$F(2, 4), F'(2, -2), O(2, 1), B(6, 1)$$

طول پاره خط OB برابر نصف قطر کوچک است:

$$\Rightarrow b = 6 - 2 = 4$$

و از طرفی فاصله کانونی برابر $FF' = 6$ است، پس $c = 3$ است؛ بنابراین داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow a = 5$$

گام چهارم: در نهایت خواسته سؤال را حساب می‌کنیم:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ خروج از مرکز}$$

یکی از جواب‌های معادله $x^2 + x - 1 = 0$ ، خروج از مرکز یک بیضی است. نسبت مربع طول قطر کوچک به مربع

فاصلهٔ کانونی این بیضی کدام است؟

جواب مثبت

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{5}+1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}-1}{2} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: خروج از مرکز را داریم: $e = \frac{c}{a}$ ، پس $a = \frac{c}{e}$ است. حال داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{a=\frac{c}{e}} \frac{c^2}{e^2} = b^2 + c^2 \Rightarrow \frac{c^2}{e^2} - c^2 = b^2 \Rightarrow c^2 \left(\frac{1}{e^2} - 1 \right) = b^2 \Rightarrow \frac{b^2}{c^2} = \frac{1}{e^2} - 1$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال نسبت $\frac{(2b)^2}{(2c)^2} = \frac{b^2}{c^2}$ است. حالا برای محاسبهٔ مقدار آن کافی است که مقدار e را حساب کنیم:

$$x^2 + x - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta \text{ روش}} x = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{0 < e < 1} e = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

و کافی است آن را در رابطهٔ اول جای گذاری کنیم:

$$\frac{b^2}{c^2} = \frac{1}{\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2}\right)^2} - 1 = \frac{4}{6-2\sqrt{5}} - 1 = \frac{2}{3-\sqrt{5}} - 1$$

$$\xrightarrow{\text{گویا کردن مخرج}} \frac{b^2}{c^2} = \frac{2(3+\sqrt{5})}{4} - 1 = \frac{3+\sqrt{5}}{2} - 1 = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

نقطه A روی دایره C به معادله $x^2 + y^2 - 2x = 8$ قرار دارد. حداکثر فاصله نقطه A از نقطه $B(2, \frac{4}{3})$ کدام است؟ **۱۲۶**

۵ (۴)

 $\frac{14}{3}$ (۳) $\frac{13}{3}$ (۲)

۴ (۱)

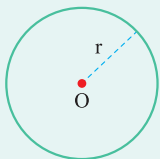
پاسخ: گزینه ۲

نقطه B توی دایره س.

Hint

درس Box

دایره: مکان هندسی مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه ثابت $O(\alpha, \beta)$ مقدار ثابت r را دارد، دایره‌ای به مرکز O و شعاع r است، معادله این دایره را به صورت زیر نمایش می‌دهند:



$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$$

معادله گسترده دایره: معادله $C(x, y) = x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ مربوط به یک دایره است، با این شرط که

$$a^2 + b^2 - 4c > 0. \text{ مرکز دایره نقطه } O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) \text{ و شعاع آن } r = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2} \text{ است.}$$

حداکثر فاصله نقطه A از نقاط روی دایره‌ای به مرکز O و شعاع r همواره برابر $OA + r$ است.

نکته

گام اول: طبق درس باکس مرکز و شعاع دایره C را حساب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$C(x, y) = x^2 + y^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O(1, 0) \\ r = \frac{\sqrt{4 + 32}}{2} = 3 \end{cases}$$

گام دوم: بنابراین طبق نکته، حداکثر فاصله نقطه A از نقطه B برابر $r + OB$ است:

$$\begin{cases} r = 3 \\ OB = \sqrt{1^2 + (\frac{4}{3})^2} = \frac{5}{3} \end{cases} \Rightarrow AB_{\text{Max}} = 3 + \frac{5}{3} = \frac{14}{3}$$

دایره‌ای به شعاع m و مرکز $(1, -2)$ بر دایره به شعاع ۳ و مرکز $(4, m)$ مماس خارج است. دایره کوچک‌تر چند نقطه مشترک با محورهای دستگاه مختصات دارد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

کلاس Box

وضعیت نسبی دو دایره: فرض کنید، دایره C_1 به مرکز O_1 و شعاع R_1 و دایره C_2 به مرکز O_2 و شعاع R_2 مفروض‌اند، با محاسبه طول خط‌المركزین (d) دو دایره، یعنی طول پاره خط O_1O_2 ، مطابق نمودار زیر می‌توان وضعیت دو دایره را مشخص کرد:



گام اول: ابتدا با توجه به دیاگرام درس‌یاس، مقدار m را به دست می‌آوریم:

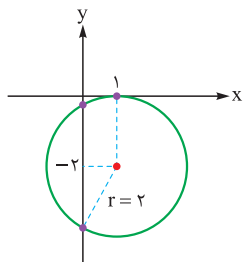
پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\begin{cases} R_1 = m, R_2 = 3 \\ d = O_1O_2 = \sqrt{(4-1)^2 + (m+2)^2} = \sqrt{m^2 + 4m + 13} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{مماس خارج}} O_1O_2 = R_1 + R_2 \Rightarrow \sqrt{m^2 + 4m + 13} = m + 3$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} m^2 + 4m + 13 = m^2 + 6m + 9 \Rightarrow 2m = 4 \Rightarrow m = 2$$

گام دوم: پس دایره کوچک‌تر، دایره‌ای است به مرکز $(1, -2)$ و شعاع ۲.



بنابراین دایره و محورهای دستگاه مختصات، ۳ نقطه مشترک دارند.

دو تاس را به ترتیب پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، جزء صحیح نسبت عدد روشده تاس دوم به عدد روشده تاس اول صفر نیست؟

$$\frac{8}{12} \text{ (۴)}$$

$$\frac{7}{12} \text{ (۳)}$$

$$\frac{6}{12} \text{ (۲)}$$

$$\frac{5}{12} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۳

عدد تاس اول نباید از عدد تاس دوم کوچک‌تر باشد.

Hint

گام اول: فضای نمونه‌ای آزمایشی تصادفی کلاً $6 \times 6 = 36$ حالت دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

حالا برای این که جزء صحیح نسبت عدد تاس دوم به عدد تاس اول صفر نشود، لازم است که عدد تاس دوم بزرگ‌تر از عدد تاس اول یا مساوی با آن باشد.

گام دوم: در پرتاب دو تاس ۳۶ حالت داریم که در ۶ حالت اعداد روشده مساوی هستند. در نصف حالات دیگر، عدد تاس اول بزرگ‌تر و در نصف دیگر، عدد تاس دوم بزرگ‌تر است؛ بنابراین تعداد حالات مطلوب برابر است با $6 + 15 = 21$.

$$P = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}$$

احتمال مورد نظر نیز برابر است با:



در یک جعبه مهره‌های سیاه و سفید داریم؛ تعداد مهره‌های یک رنگ، چهار برابر تعداد مهره‌های رنگ دیگر است. دو مهره به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر احتمال هم‌رنگ بودن مهره‌ها دو برابر احتمال غیرهم‌رنگ بودنشان باشد، تعداد مهره‌های جعبه کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳



تعداد یکی از رنگ‌ها رو n و اون یکی رو $4n$ بگیر.

گام اول: تعداد مهره‌های یک رنگ را n و تعداد مهره‌های رنگ دیگر را $4n$ می‌گیریم، بنابراین داریم:

$$P(\text{هم‌رنگ بودن}) = \frac{\binom{n}{2} + \binom{4n}{2}}{\binom{5n}{2}} = \frac{\frac{n(n-1)}{2} + \frac{4n(4n-1)}{2}}{\frac{5n(5n-1)}{2}} = \frac{17n-5}{5(5n-1)}$$

$$P(\text{غیرهم‌رنگ بودن}) = \frac{\binom{n}{1}\binom{4n}{1}}{\binom{5n}{2}} = \frac{n \times 4n}{\frac{5n(5n-1)}{2}} = \frac{8n}{5(5n-1)}$$

گام دوم: طبق فرض، اولی دو برابر دومی است، پس داریم:

$$\frac{17n-5}{5(5n-1)} = 2 \times \frac{8n}{5(5n-1)} \Rightarrow 17n-5 = 16n \Rightarrow n = 5$$

این یعنی تعداد کل مهره‌های جعبه $5n = 25$ است.

مطابق فرض سؤال، احتمال هم‌رنگ بودن مهره‌ها دو برابر احتمال غیرهم‌رنگ بودن آنهاست. چون مجموع این دو برابر ۱ است،



احتمال غیرهم‌رنگ بودن مهره‌ها $\frac{1}{3}$ خواهد بود. داریم:

$$P(\text{غیرهم‌رنگ بودن}) = \frac{\binom{n}{1}\binom{4n}{1}}{\binom{5n}{2}} = \frac{n \times 4n}{\frac{5n(5n-1)}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{n \neq 0} 25n-5 = 24n \Rightarrow n = 5$$

دو جعبه یکسان داریم. درون یکی از آن‌ها ۱۰ لامپ سالم و ۲ لامپ معیوب و درون جعبه دیگر ۱۵ لامپ، ۱۲ سالم و ۳ لامپ معیوب قرار گرفته است. به تصادف یکی از جعبه‌ها را انتخاب می‌کنیم و یک لامپ از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این لامپ سالم است؟

$$\frac{49}{60} \quad (۴)$$

$$\frac{13}{16} \quad (۳)$$

$$\frac{33}{40} \quad (۲)$$

$$\frac{97}{120} \quad (۱)$$

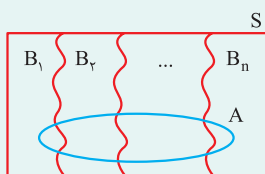
پاسخ: گزینه ۴

نمودار درختی بکش.

Hint

درس Box

قانون احتمال کل، پیشامد A را در فضای نمونه‌ای S مطابق نمودار زیر فرض می‌کنیم، به طوری که S را به n پیشامد $B_1, B_2, \dots, B_n$ افراز کرده‌ایم:



مطابق نمودار داریم:

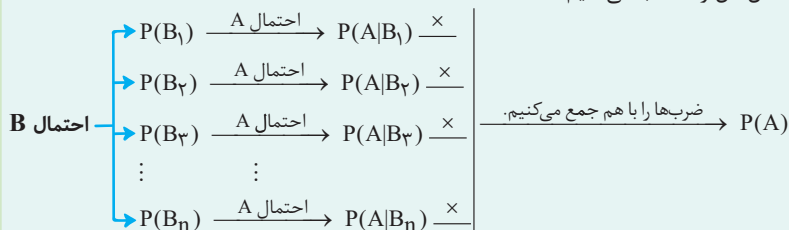
$$P(A) = P(A \cap B_1) + P(A \cap B_2) + \dots + P(A \cap B_n)$$

و طبق قاعده ضرب احتمال، $P(A)$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{P(A \cap B_i) = P(B_i)P(A|B_i)}{\rightarrow} P(A) = \sum_{i=1}^n P(B_i)P(A|B_i)$$

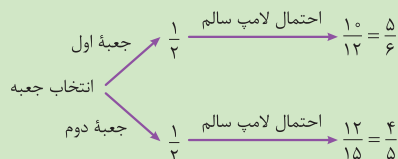
این رابطه قانون احتمال کل است.

اما بیشتر با نمودار درختی، احتمال کل را حساب می‌کنیم:



احتمال انتخاب هر جعبه (چون یکسان‌اند) $\frac{1}{2}$ است، پس داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بنابراین طبق قانون احتمال کل، احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(\text{سالم}) = \frac{1}{2} \times \frac{5}{6} + \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{5}{12} + \frac{2}{5} = \frac{49}{60}$$

دو جعبه داریم. درون یکی از آن‌ها ۹ لامپ سالم و ۳ لامپ معیوب قرار دارد و درون جعبه دیگر ۱۵ لامپ قرار دارد که ۵ تای آن‌ها معیوب است. به تصادف جعبه‌ای را انتخاب کرده و یک لامپ از آن بیرون می‌آوریم، چه قدر احتمال دارد لامپ مورد نظر سالم باشد؟

(سوال ۱۷ - امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

خانواده‌ای چهار فرزند دارد. به تصادف یکی از فرزندان را انتخاب کرده‌ایم. اگر او دو خواهر بزرگ‌تر از خود داشته باشد، با کدام احتمال فرزند کوچک‌تر خانواده است؟

این شرط، احتمال شرطی است.

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

اول با احتمال کل، احتمال دو خواهر بزرگ‌تر رو حساب کن.

 Hint

 درسی Box

احتمال شرطی: احتمال رخداد پیشامد A را به شرط رخداد پیشامد A را احتمال A به شرط B می‌خوانیم و با نماد $P(A | B)$ نمایش می‌دهیم:

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

گام اول: پیشامد این را که فرزند کوچک‌تر خانواده باشد، A و پیشامد این را که دو خواهر بزرگ‌تر داشته باشد، B می‌نامیم و خواسته سؤال $P(A | B)$ است.

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

لازم است که $P(B)$ را حساب کنیم. اگر یک فرزند دو خواهر بزرگ‌تر داشته باشد، به معنای آن است که اگر فرزند سوم باشد، دو فرزند اول دخترند و اگر فرزند آخر باشد، فقط یکی از فرزندان اول تا سوم پسر است:

$$P(B) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{5}{32}$$

گام دوم: حالا $P(A \cap B)$ را حساب می‌کنیم. $A \cap B$ پیشامدی است که فرزند آخر دو خواهر بزرگ‌تر دارد:

$$P(A \cap B) = \frac{1}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{32}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A | B) = \frac{\frac{3}{32}}{\frac{5}{32}} = \frac{3}{5}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در ظرف A، چهار مهره آبی و پنج مهره قرمز و در ظرف B دو مهره آبی و دو مهره قرمز قرار دارد. به تصادف ۲ مهره از ظرف A به ظرف B انتقال می‌دهیم و سپس ۲ مهره از ظرف B خارج می‌کنیم. با کدام احتمال هر دو مهره قرمز است؟

$$\frac{1}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{30} \quad (۱)$$

$$\frac{13}{60} \quad (۴)$$

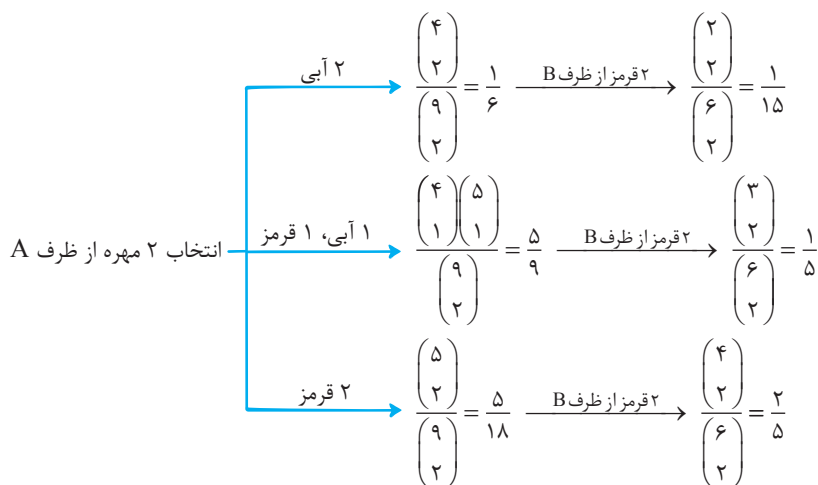
$$\frac{4}{15} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: برای دو مهره انتخابی از ظرف A سه حالت داریم: «هر دو آبی»، «یکی آبی و دیگری قرمز» و «هر دو قرمز». در این صورت ترکیب مهره‌های ظرف B به ترتیب «۴ آبی و ۲ قرمز»، «۳ آبی و ۳ قرمز» و «۲ آبی و ۴ قرمز» خواهد بود.

گام دوم: حالا به روش درختی احتمال کل را حساب می‌کنیم:



$$\Rightarrow P(\text{قرمز بودن هر دو مهره}) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{15} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{5} + \frac{5}{18} \times \frac{2}{5} = \frac{7}{30}$$

پنج کارت داریم که روی آن‌ها اعداد ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نوشته شده است. با انتخاب و کنار هم چیدن سه کارت از بین این کارت‌ها، چند عدد سه‌رقمی مضرب ۶ می‌توان ساخت؟

۱۸ (۱)	۱۶ (۲)
۱۲ (۳)	۱۰ (۴)

زوج و بر ۳ بخش‌پذیر باشد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: باید سه رقم از ارقام ۲ تا ۶ انتخاب کنیم که حتماً رقم زوج داشته باشند و همچنین مجموع آن‌ها مضرب ۳ باشد، این ارقام به صورت زیر هستند:

$$\{2, 3, 4\}, \{2, 4, 6\}, \{3, 4, 5\}, \{4, 5, 6\}$$

گام دوم: حالا با ارقام هر کدام از این مجموعه‌ها، طبق اصل ضرب تعداد اعداد سه‌رقمی زوج را می‌سازیم:

$$2, 3, 4: \underline{2} \times \underline{1} \times \underline{2} = 4$$

$$\{2, 4\}$$

$$2, 4, 6: \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 6$$

$$3, 4, 5: \underline{2} \times \underline{1} \times \underline{1} = 2$$

$$\{4\}$$

$$4, 5, 6: \underline{2} \times \underline{1} \times \underline{2} = 4$$

$$\{4, 6\}$$

گام سوم: در نهایت طبق اصل جمع، تعداد اعداد مورد نظر برابر است با:

$$4 + 6 + 2 + 4 = 16$$

با حروف کلمه «خیلی سبز»، چند کلمه سه حرفی با حروف متمایز می توان نوشت که ۲ نقطه داشته باشد؟ **۱۳۴**

۵۶ (۴)

۴۸ (۳)

۴۶ (۲)

۳۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

حرف «ی» رو جدا بررسی کن، وسط باشه ۲ نقطه داره، آخر باشه هیچی.

گام اول: ۷ حرف داریم که ۲ حرف {س، ل} بدون نقطه‌اند، سه حرف {خ، ب، ز} در هر حالت یک نقطه دارند و حرف {ی} اگر اول یا وسط کلمه باشد ۲ نقطه دارد و اگر آخر کلمه باشد، هیچ نقطه‌ای ندارد.

گام دوم: بنابراین لازم است در دو حالت مسئله را بررسی کنیم:

الف) کلمه سه حرفی بدون «ی»: از ۳ حرف {خ، ب، ز}، ۲ حرف و از ۲ حرف {س، ل} باید ۱ حرف انتخاب کنیم. سه حرف انتخاب شده هم به ۳! جایگشت می‌کنند:

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \binom{3}{2} \binom{2}{1} 3! = 3 \times 2 \times 6 = 36$$

ب) کلمه سه حرفی با «ی»

جایگشت حروف بدون نقطه اول یا وسط

$$\text{تعداد: «ی» اول یا وسط} = 2 \times \binom{2}{2} \times 2! = 4$$

انتخاب حروف بدون نقطه

تعداد: «ی» آخر

$$\text{تعداد: «ی» آخر} = \binom{3}{2} \times 2! = 3 \times 2 = 6$$

انتخاب حروف نقطه‌دار

گام سوم: طبق اصل جمع، تعداد کلمه‌های مورد نظر برابر است با:

$$36 + 4 + 6 = 46$$

متغیرهای «شهرهای دارای بارندگی»، «نوع بارش» و «میزان بارندگی در هر ماه برحسب میلی‌متر» به ترتیب چه نوع متغیرهایی هستند؟

- (۱) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی پیوسته
- (۲) کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی پیوسته
- (۳) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی - کمی گسسته
- (۴) کیفی اسمی - کیفی اسمی - کمی گسسته

پاسخ: گزینه ۲

انواع متغیرها:

- (۱) کیفی: اسمی: فقط شامل اسم است که ترتیب خاصی هم ندارد، مثل اسم شهرها و استان‌ها، گروه خونی و ...
ترتیبی: در دل خود ترتیب را نمایان می‌کند، مثل مدرک تحصیلی، درجه نظامی و ...
- (۲) کمی: پیوسته: اگر دو مقدار دلخواه را بپذیرد، می‌تواند هر مقدار بین دو را نیز بپذیرد، مثل زمان، وزن، سرعت و ...
گسسته: مقداری که می‌تواند بپذیرد، با فاصله هستند، یعنی هر مقداری را نمی‌تواند بپذیرد، مثل تعداد هر چیزی، درصد دروس در کنکور و ...

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

واضح است که میزان بارندگی کمی است، آن هم از نوع پیوسته. شهرهای دارای بارندگی و نوع بارش نیز هر دو کیفی اسمی‌اند؛ زیرا ترتیب ندارند.

۱۳۶ اگر $\frac{x}{x-y} = \frac{x+2y}{4x+6y}$ باشد، حاصل $\frac{y}{y-x}$ کدام است؟

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

$$\frac{2}{7} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

صورت‌ها رو با هم و مخرج‌ها رو هم با هم جمع کن.

Hint

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots$ را یک نسبت و تساوی $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots$ را یک تناسب می‌نامیم.

درس‌Box

ویژگی‌های تناسب:

$$1) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} a \times d = b \times c \Rightarrow \begin{cases} \frac{b}{a} = \frac{d}{c} \\ \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \end{cases}$$

$$2) \text{تفضیل در صورت: } \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

$$\text{تفضیل در مخرج: } \frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}$$

$$3) \text{ترکیب در صورت: } \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$$

$$\text{ترکیب در مخرج: } \frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$$

$$4) \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots = \frac{a+c+e+\dots}{b+d+f+\dots} \rightarrow \begin{matrix} \text{مجموع همه صورت‌ها} \\ \text{مجموع همه مخرج‌ها} \end{matrix}$$

گام اول: با دقت در تناسب اولیه، می‌بینیم که می‌توانیم از ویژگی شماره ۴ استفاده کنیم:

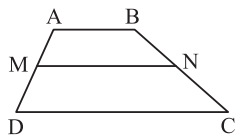
پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{x}{x-y} = \frac{x+2y}{4x+6y} = \frac{2x+2y}{5x+5y} = \frac{2}{5}$$

گام دوم: حالا داریم:

$$\frac{x}{x-y} = \frac{2}{5} \xrightarrow{\text{قرینه}} \frac{x}{y-x} = -\frac{2}{5} \xrightarrow{\text{ترکیب در صورت}} \frac{y}{y-x} = \frac{3}{5}$$

۱۳۷ در شکل زیر، MN با قاعده‌های دوزنقه ABCD موازی است. اگر $\frac{MN}{AB} = \frac{MD}{MA} = \frac{1}{5}$ باشد، حاصل $\frac{CD}{AB}$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۲/۲۵

(۳) ۲/۵

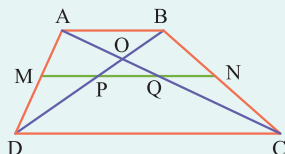
(۴) ۲/۷۵

پاسخ: گزینه ۲

تاس در دوزنقه:

درس Box

در شکل مقابل، MN موازی قاعده‌های دوزنقه است و داریم:



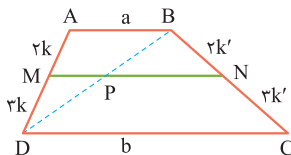
$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} = k$$

حالا با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث‌های ABC و ABD به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} MP = QN &= \frac{AB}{k+1} \\ MN &= \frac{AB + k \cdot CD}{k+1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow PQ = \frac{k \cdot CD - AB}{k+1}$$

گام اول: با توجه به تناسب داده شده می‌توانیم فرض کنیم $AM = ۲k$ ، $MD = ۳k$ ، $BN = ۲k'$ و $NC = ۳k'$ باشد.

قطر BD دوزنقه را رسم می‌کنیم:

همچنین طبق فرض سؤال برابر $MN = \frac{۳}{۲} AB = \frac{۳}{۲} a$ است.

گام دوم: حالا در مثلث ABD از تعمیم قضیه تالس استفاده می‌کنیم:

$$\frac{MD}{AD} = \frac{MP}{AB} \Rightarrow \frac{۳k}{۵k} = \frac{MP}{a} \Rightarrow MP = \frac{۳}{۵} a$$

و در نتیجه $NP = \frac{۳}{۲} a - \frac{۳}{۵} a = \frac{۹}{۱۰} a$ است.

گام سوم: حالا در مثلث BCD از تعمیم قضیه تالس استفاده می‌کنیم:

$$\frac{BN}{BC} = \frac{NP}{CD} \Rightarrow \frac{۲k'}{۵k'} = \frac{\frac{۹}{۱۰} a}{b} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{۴}{۹}$$

نسبت $\frac{CD}{AB}$ برابر $\frac{۹}{۴} = ۲/۲۵$ است.از فرض سؤال نتیجه می‌شود که $\frac{AM}{MD} = k = \frac{۲}{۳}$ و $MN = \frac{۳}{۲} AB$ است؛ بنابراین از رابطه درس باکس داریم:

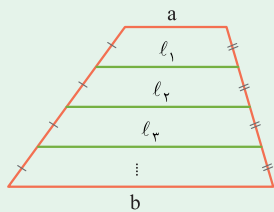
$$MN = \frac{AB + k \cdot CD}{k+1} \Rightarrow \frac{۳}{۲} AB = \frac{AB + \frac{۲}{۳} CD}{\frac{۵}{۳}} \Rightarrow \frac{۵}{۲} AB = AB + \frac{۲}{۳} CD$$

$$\Rightarrow \frac{۳}{۲} AB = \frac{۲}{۳} CD \Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{۹}{۴} = ۲/۲۵$$

په‌چور دیگه

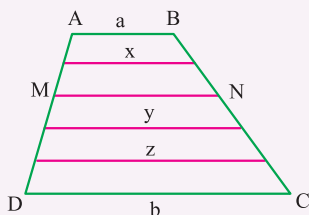


در هر دوزنقه، اگر پاره‌خط‌هایی موازی قاعده‌ها رسم کنیم به طوری که ساق‌ها را به قسمت‌های برابری تقسیم کند، قاعده‌ها و طول پاره‌خط‌ها تشکیل دنباله حسابی می‌دهند:



دنباله حسابی: $a, l_1, l_2, l_3, \dots, b$

طبق نکته بالا، با رسم پاره‌خط‌های موازی می‌توانیم ساق‌های دوزنقه را به ۵ قسمت مساوی تقسیم کنیم. بنابراین دنباله حسابی زیر را داریم:



a, x, MN, y, z, b

طبق فرض $MN = \frac{3}{4}a$ است، بنابراین داریم:

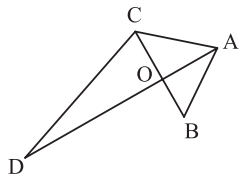
$$x = \frac{a + MN}{2} = \frac{a + \frac{3}{4}a}{2} = \frac{5}{4}a$$

بنابراین قدرنسبت دنباله $\frac{1}{4}a$ است و جملات دیگر دنباله برحسب a به دست می‌آیند:

$$a, \frac{5}{4}a, \frac{3}{2}a, \frac{7}{4}a, \frac{5}{2}a, \frac{9}{4}a$$

در نتیجه $\frac{b}{a} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$ یا $b = \frac{9}{4}a$ است.

در شکل زیر، $AB \parallel CD$ و $CD = 2AB = 6BC = 12$ است. اندازه پاره خط OB کدام است؟ **۱۳۸**



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

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

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

$$1 (3)$$

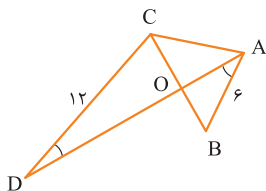
پاسخ: گزینه ۲

مثلث‌های AOB و COD متشابه‌اند.

Hint

گام اول: شکل مقابل را داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



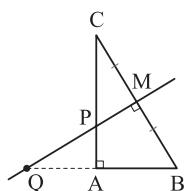
چون $\hat{CDA} = \hat{DAB}$ و همچنین $\hat{COD} = \hat{AOB}$ است، دو مثلث AOB و COD متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{CD}{AB} = \frac{OC}{OB} \xrightarrow{\frac{CD=12}{AB=6}} \frac{OC}{OB} = 2$$

گام دوم: با ترکیب در صورت تناسب بالا داریم:

$$\frac{OB + OC}{OB} = 3 \Rightarrow \frac{BC}{OB} = 3 \xrightarrow{BC=6} OB = \frac{6}{3}$$

در شکل زیر، طول پاره‌خط‌های AB و AC به ترتیب با ۳ و ۴ متناسب‌اند. جزء صحیح نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث APQ کدام است؟



$$AB = 3x, AC = 4x$$

$$12 \quad (1)$$

$$11 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (4)$$

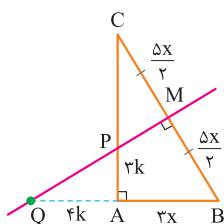
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا طول وتر BC را حساب می‌کنیم، با توجه به فرض سؤال می‌توانیم AB را $3x$ و AC را $4x$ فرض کنیم:

$$BC = \sqrt{(3x)^2 + (4x)^2} = 5x$$

پس داریم:



دقت کنید که مثلث APQ با مثلث ABC متشابه است و اضلاع قائمه این مثلث نیز با ۳ و ۴ متناسب‌اند.

گام دوم: دو مثلث MBQ و ABC نیز متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{BQ}{BC} = \frac{MB}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{3x + 4k}{5x} = \frac{2}{3x} \Rightarrow \frac{3x + 4k}{5x} = \frac{2}{3x}$$

$$\Rightarrow 3x + 4k = \frac{2 \cdot 5x}{3} \Rightarrow 4k = \frac{10x}{3} - 3x = \frac{10x - 9x}{3} = \frac{x}{3} \Rightarrow k = \frac{1}{12}x \Rightarrow \frac{x}{k} = \frac{12}{1}$$

گام سوم: نسبت تشابه دو مثلث APQ و ABC برابر $\frac{24}{7}$ و نسبت مساحت‌های آن $\left(\frac{24}{7}\right)^2$ است:

$$\Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{APQ}} = \left(\frac{24}{7}\right)^2 = \frac{576}{49} = \frac{11 \times 49 + 37}{49} = 11 \dots$$

جزء صحیح این عدد برابر ۱۱ است.

در مثلث قائم الزاویه ABC ، ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $BH = ۴$ و $CH = ۹$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

۳۹ (۴)

۲۶ (۳)

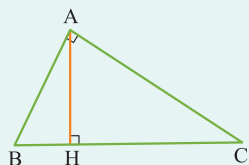
۱۸ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

کرتس Box

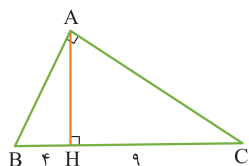
برخی روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



$$AH^2 = BH \times HC$$

$$AB^2 = BH \times BC$$

$$AC^2 = CH \times BC$$



گام اول: طبق فرض، شکل مقابل را داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\xrightarrow{AH^2 = BH \times HC} AH^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow AH = 6$$

گام دوم: بنابراین مساحت مثلث برابر می شود با:

$$S_{ABC} = \frac{BC \times AH}{2} = \frac{13 \times 6}{2} = 39$$

زمین‌شناسی

۱۴۱ کدام موج لرزه‌ای ذکر شده، ذرات ماده را تنها در جهت افقی مرتعش می‌کند؟

(۱) عرضی

(۲) ثانویه

(۳) لاو

(۴) ریلی

مشاوره بچه‌ها یکی از موضوعات مهم فصل (۴)، امواج لرزه‌ای است. نکات مربوط به هر موج رو خوب یاد بگیرین و سعی کنین که امواج رو با هم مقایسه کنین، به تصویرهاشون هم توجه ویژه داشته باشین. بسیار مهمه!

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (منتشر شده در کانون زمین‌لرزه)	موج P (اولیه یا طولی)	- بیشترین سرعت را دارد. - اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. - از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند. - جهت انتشار موج، هم‌جهت با ارتعاش ذرات است.
	موج S (ثانویه یا عرضی)	- دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (بعد از موج P) - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
امواج سطحی (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین) (بیشترین خسارت)	موج لاو (L)	- پس از موج S توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (سومین موج) - حرکتی کم‌وبیش شبیه امواج S (تفاوت: جابه‌جایی ذرات ماده به موازات سطح زمین و فاقد جابه‌جایی قائم) - سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود.
	موج ریلی (R)	- چهارمین موج ثبت‌شده توسط دستگاه لرزه‌نگار - مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد (تفاوت: جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست). - عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی محدود است. (کاهش از سطح به عمق)

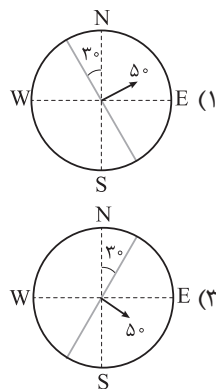
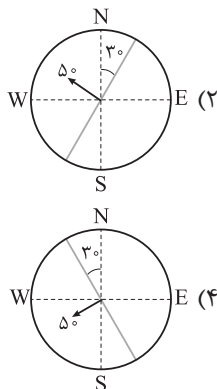
موج لاو، ذرات ماده را به موازات سطح زمین (چپ و راست) مرتعش می‌کند و فاقد مؤلفه

قائم می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در کدام شکل، موقعیت لایه‌ای با مشخصات $N30^{\circ}W$ و $50^{\circ}NE$ ، به درستی نشان داده شده است؟



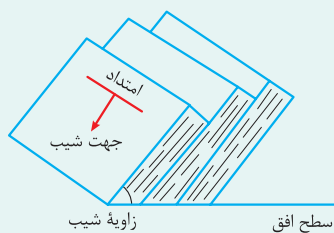
پاسخ: گزینه ۱

موقعیت لایه‌ها:

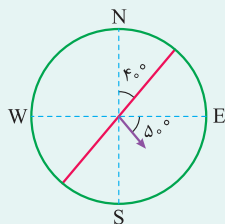
درس Box

(۱) امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

(۲) شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا 90° درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.



مثال شیب و امتداد در شکل، به صورت زیر مشخص می‌شود:



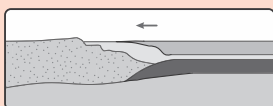
● امتداد لایه: 40° درجه از شمال به سمت شرق: $N40^{\circ}E$

● شیب لایه: 50° درجه به سمت جنوب شرق: $50^{\circ}SE$

در این سؤال، امتداد لایه برابر $N30^{\circ}W$ و شیب لایه برابر $50^{\circ}NE$ است که در گزینه (۱) به درستی مشخص شده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل زیر یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. کدام پدیده زمین‌شناختی در مرحله بعد از آن تشکیل می‌شود؟



(۱) ریفت درون قاره‌ای

(۲) فوران‌های خطی درون اقیانوسی

(۳) پشته‌های میان اقیانوسی

(۴) درازگودال اقیانوسی

مشاوره در دوره‌های مختلف کنکور از مبحث چرخه ویلسون سؤال طرح شده و بخش بزرگی از سؤالات این مبحث همراه با تصویر بوده است. پس حتماً به تصاویر مراحل مختلف چرخه ویلسون و رویدادهای هر مرحله توجه داشته باشید.

پاسخ: گزینه ۴

مراحل چرخه ویلسون:

درس‌Box

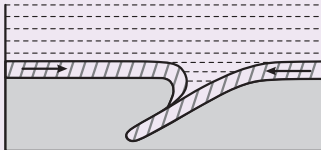
نام مرحله	توضیح	مثال	تصویر
(۱) جنینی	جریان‌های همرفتی سست کره پوسته قاره‌ای را گرم کرده و باعث کشش آن می‌شوند. پوسته کشیده و در نهایت شکسته می‌شود. ریفت درون قاره‌ای ایجاد می‌شود. این مرحله شروع یک چرخه تکتونیکی است و با فوران بازالتی تمام می‌شود.	ریفت شرق آفریقا	
(۲) جوانی	مواد مذاب سست کره در محل شکاف ایجاد شده، به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شود. پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و اقیانوسی با عرض کم تشکیل می‌شود.	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
(۳) بلوغ	با ادامه گسترش کف اقیانوس، قاره‌های دو طرف آن کم‌کم از هم دورتر می‌شوند. هم‌زمان با گسترش حوضه اقیانوسی، در امتداد پشته‌های میان اقیانوسی فوران‌های خطی درون اقیانوسی تشکیل می‌شود.	اقیانوس اطلس امروزی	
(۴) افول	در بعضی اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود یا در بخشی از آن ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده می‌شود. با ادامه فرورانش، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی تشکیل می‌شود. در نهایت حوضه اقیانوس شروع به بسته شدن می‌کند.	اقیانوس آرام	
(۵) پایانی	با ادامه بسته شدن اقیانوس، قاره‌های دو طرف آن به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن قاره‌ها باعث تشکیل رشته کوه‌ها و کوچک شدن حوضه اقیانوسی می‌شود. ماگماتیسم یا فعالیت آذرین درونی مانند مرحله قبل است.	دریای مدیترانه	
(۶) خط درز	با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته کوهایی تشکیل می‌شود.	(۱) رشته کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) (۲) رشته کوه زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل سؤال مرحله بلوغ را نشان می‌دهد که مرحله بعد از آن مرحله افول است. **مرحله افول:** در این مرحله، در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود و یا در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرورانده شده و با ادامه فرورائش، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی به وجود می‌آیند.

شکل زیر، مراحل اولیه برخورد دو ورقه اقیانوسی به هم را نشان می‌دهد. پدیده زمین‌شناختی بعدی در این منطقه، کدام خواهد بود؟

(سؤال ۱۴۷ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)



- (۱) بسته شدن اقیانوس
- (۲) ایجاد پشته اقیانوسی
- (۳) تشکیل جزایر قوسی
- (۴) به وجود آمدن درازگودال

کنکور

کدام عبارت‌ها در رابطه عنصری که با افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود، درست است؟

- الف) ورود مقادیر بالای این عنصر به بدن، می‌تواند سبب بیماری کراتوسیسیس شود.
 ب) این عنصر در معادن سرب و روی می‌تواند جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود.
 پ) این عنصر غالباً به صورت غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می‌شود.
 ت) راه ورود این عنصر به بدن انسان از طریق تنفس، غذا و آب آلوده می‌باشد.

۱) «الف» - «ب»

۲) «ب» - «پ»

۳) «ب» - «ت»

۴) «پ» - «ت»

پاسخ: گزینه ۳

درس‌Box

کلسیم و منیزیم:

اهمیت کلسیم در بدن:

۱) فراوان‌ترین فلز در بدن انسان

۲) عنصر اصلی تشکیل‌دهنده استخوان‌ها و دندان‌ها

۳) مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی

عوارض زیادی کلسیم در بدن: ایجاد سنگ کلیه

اهمیت منیزیم در بدن:

۱) فعال‌سازی آمینواسیدها

۲) انتقال عصبی

عوارض کمبود منیزیم در بدن: فشارخون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب

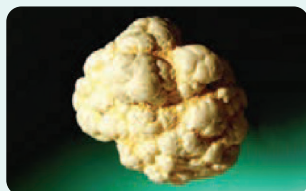
وجود عناصر کلسیم و منیزیم سبب سختی آب آشامیدنی می‌شود.

سختی آب در مناطق مختلف متفاوت است و با زمین‌شناسی منطقه ارتباط دارد.

کانی کلسیت (CaCO_3) دارای کلسیم و کانی منیزیت (MgCO_3) دارای منیزیم است.



کانی کلسیت (CaCO_3)



کانی منیزیت (MgCO_3)

نکته

پاسخ خیلی تشریحی

کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود. این عنصر در معادن سرب و روی می‌تواند جانشین روی در کانی‌های سولفیدی شود. راه ورود آن به بدن انسان از طریق تنفس، غذا و آب آلوده می‌باشد. در طبیعت کانی‌های دارای کادمیم کم هستند.

تأثیر منفی کادمیم افزایش نفوذپذیری غشای سلولی است که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود.

۱۴۵

با توجه به مخروط‌های آتشفشانی مقابل، کدام مورد درست است؟



- (۱) گدازه مخروط A روان‌تر از گدازه مخروط B است.
- (۲) گدازه مخروط A، سیلیس بیشتری از گدازه مخروط B دارد.
- (۳) گدازه مخروط B غلیظ‌تر از گدازه مخروط A است.
- (۴) گدازه مخروط B، سیلیس بیشتری از گدازه مخروط A دارد.

مشاوره مطالب مربوط به مبحث آتشفشان‌های فصل چهارم، مثال بارز فلکل نبین چه ریزه هست! جمله به جمله پاراگراف‌های رو تحلیل کن و یاد بگیر!

پاسخ: گزینه ۲

هر چه گدازه روان‌تر (سیلیس کم‌تر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد. از آن‌جا که مخروط A شیب و ارتفاع بیشتری دارد، مقدار سیلیس بیشتری از مخروط B دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر تصاویر زیر نمایشگر دو مخروط آتشفشانی باشد، به سؤالات زیر در ارتباط با آن پاسخ دهید:

(سؤال ۱۶ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳)



الف) کدام مخروط می‌تواند نشان‌دهنده آتشفشان انفجاری باشد؟

ب) مقدار سیلیس در کدام آتشفشان کم‌تر است؟

ج) در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط دریایی کم‌عمق ته‌نشین شود، چه گروهی از

سنگ‌ها را به وجود می‌آورد؟



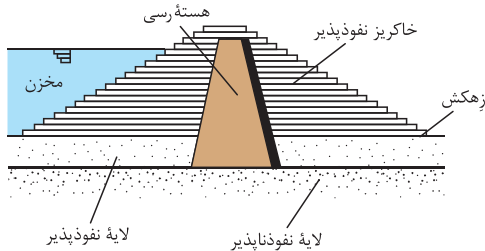
۱۴۶ در یک سد خاکی، کدام بخش‌ها می‌بایست نفوذناپذیر باشند؟

- (۱) هسته سد و بخش واقع در زیر هسته سد
- (۲) پوسته سد و تمام بخش‌های واقع در کف مخزن
- (۳) هسته سد و بخش واقع در زیر خاکریز سد
- (۴) پوسته سد و بخش واقع در زیر لایه نفوذپذیر

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل، در یک سد خاکی، هسته رسی و تمام بخش‌های واقع در زیر لایه نفوذپذیر و یا بخش واقع در زیر هسته رسی، نفوذناپذیر هستند.



با توجه به نفوذناپذیر بودن رس، در احداث هسته سد که نقش نفوذناپذیری در برابر آب را دارد، از این خاک (رس) استفاده می‌شود.



زمین‌شناسی

۱۴۷

کدام یک از موارد زیر هدف اصلی در ژئوتوریسم است؟

- (۱) شناخت جاذبه‌های طبیعت جاندار
- (۲) حفاظت از میراث زمین‌شناختی
- (۳) تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی
- (۴) بررسی جاذبه‌های زمین‌شناختی از بعد اقتصادی

مشاوره: از بخش‌های علم، زندگی، کارآفرینی در بسیاری از دوره‌های کنکور سؤال طرح شده. این بخش‌ها رو که در انتهای هر یک از فصل‌های کتاب درسی قرار داره، جدی بگیرین!

پاسخ: گزینه ۳

ژئوتوریسم (زمین گردشگری):

کلاس Box

موضوع مطالعه: (۱) مطالعه جاذبه‌های طبیعت بی‌جان، (۲) توجه به میراث زمین‌شناختی

هدف اصلی این رشته: (۱) تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی، (۲) آشنایی با مبانی پیدایش پدیده‌های زیبا و اهمیت وجودی آن‌ها
مخاطبان آن: (۱) متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌ریخت‌شناسی) و (۲) گردشگران عادی و علاقه‌مندان به طبیعت

تفاوت ژئوتوریسم با اکوتوریسم (طبیعت‌گردی): ژئوتوریسم با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد و اکوتوریسم جاذبه‌های طبیعت جاندار را مطالعه می‌کند.

مراکز کار این رشته: (۱) سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، (۲) سازمان میراث فرهنگی و گردشگری

کاربرد این رشته: شناخت و معرفی ژئوپارک‌های جدید

اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است، این رشته را زمین‌گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشای و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است، البته هدف‌های بیشتری در زمین‌گردشگری دنبال می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پهنه‌های مشخص شده در نقشه زیر، درست است؟



- الف) بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران در بخش c قرار دارند.
 ب) بخش a حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.
 پ) بخش d از نظر وجود ذخایر متعدد طلا و مس اهمیت دارد.
 ت) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی را در بخش b می‌توان یافت.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

مشاوره پهنه‌های زمین‌ساختی ایران و ویژگی‌های آن از پرتکرارترین مطالب فصل کتاب درسیه. محل آن‌ها را روی نقشه به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینه ۱

مشخصات پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران:

درس‌Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	دگرگونی	سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	رسوبی و آذرین	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ طزره دامغان	به شکل بزرگ تاقدیس با راستای شرقی - غربی از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
کوه‌های شرق ایران و مکران	آذرین و رسوبی	معادن کرومیت، منیزیت، مس و طلا	- فرورانش ورقه اقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان - سنگ‌های قدیمی تری از کرتاسه ندارد.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه - دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس، مانند مس سرچشمه کرمان	حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی
خردقاره ایران مرکزی	- در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند. - مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های ساختاری متعددی بین آن‌ها وجود دارد. - بخش‌های مختلف خردقاره ایران مرکزی نیز هر کدام، ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارند و ذکر مشخصات زمین‌شناسی یکسان برای آن‌ها تا حدی دشوار است.		

زمین‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه عبارت‌ها درست‌اند.

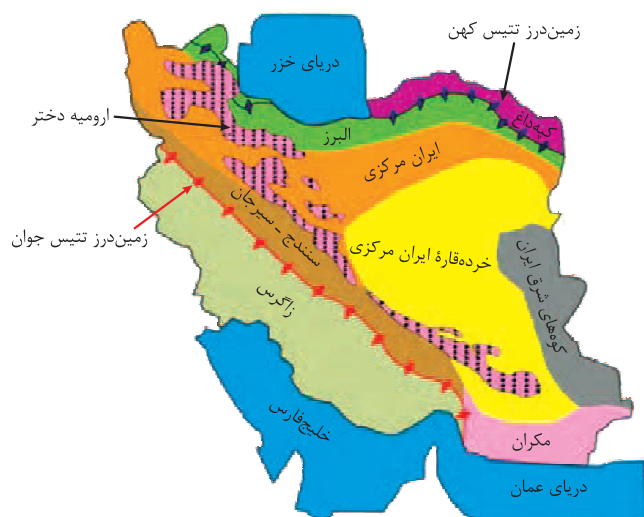
بررسی عبارت‌ها:

(الف) بزرگ‌ترین ذخایر آهن ایران در پهنه خردقاره ایران مرکزی قرار دارند.

(ب) پهنه ارومیه - دختر حاصل فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است.

(پ) کوه‌های شرق ایران از نظر وجود ذخایر متعدد طلا و مس شایان توجه‌اند.

(ت) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی از ویژگی‌های پهنه زاگرس می‌باشد.



زمین‌لرزه‌ای ۷ ریشتری در شهر A و زمین‌لرزه‌ای ۸ ریشتری در شهر B رخ داده است. کدام یک از مقایسه‌های زیر در ارتباط با این دو زمین‌لرزه قطعاً درست هستند؟

(الف) عمق کانونی زمین‌لرزه شهر B کم‌تر است.

(ب) دامنه امواج زمین‌لرزه شهر B بزرگ‌تر است.

(پ) خرابی حاصل از زمین‌لرزه در شهر A کم‌تر است.

(ت) انرژی آزادشده در زمین‌لرزه شهر A کم‌تر است.

(۲) «الف» - «ت»

(۱) «ب» - «پ»

(۴) «ب» - «ت»

(۳) «پ» - «ت»

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

مقیاس‌های توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه: (۱) شدت زمین‌لرزه (۲) بزرگی زمین‌لرزه

- شدت زمین‌لرزه**
- (۱) یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است.
 - (۲) براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه توصیف می‌شود.
 - (۳) بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار به توصیف میزان خرابی‌های زمین‌لرزه می‌پردازد.
 - (۴) میزان خرابی‌ها در آن در یک مقیاس ۱۲ درجه‌ای توصیف شده است.
 - (۵) مقیاس شدت زمین‌لرزه، مرکالی است.
 - (۶) مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل توصیف کرده است.
 - (۷) شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.
- بزرگی (بزرگا) زمین‌لرزه**
- (۱) براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.
 - (۲) بزرگی زمین‌لرزه به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.
 - (۳) واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.
 - (۴) ریشتر، لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی است که در فاصله یکصدکیلومتری از مرکز یک زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.
 - (۵) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به این که بزرگای زمین‌لرزه B بزرگ‌تر از زمین‌لرزه A است، بنابراین:

(۱) دامنه امواج زمین‌لرزه شهر B بزرگ‌تر از زمین‌لرزه A است.

(۲) انرژی آزادشده در زمین‌لرزه شهر B بیشتر از زمین‌لرزه A است.

بنابراین، موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی سایر موارد:

(الف) در مورد عمق کانونی یک زمین‌لرزه براساس بزرگای آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(ب) خرابی حاصل از یک زمین‌لرزه، علاوه بر بزرگای آن بستگی به عواملی مانند استحکام ساختمان‌ها، عمق کانونی آن، مدت زمین‌لرزه و ... دارد؛ بنابراین تنها براساس بزرگای یک زمین‌لرزه نمی‌توان در مورد خرابی حاصل از آن به طور قطعی اظهار نظر کرد.

خرابی حاصل از یک زمین‌لرزه در مقیاس شدت زمین‌لرزه (مانند مقیاس مرکالی) سنجیده می‌شود.

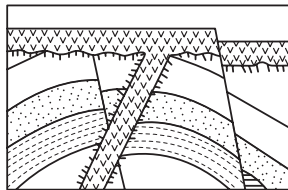


زمین‌لرزه‌های شهر «الف» به بزرگی ۴ ریشتر و شهر «ب» به بزرگی ۷ ریشتر را از نظر دامنه موج و میزان انرژی رهاشده از کانون با هم مقایسه کنید.

(سوال ۱۳ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۴)



با توجه به شکل مقابل، به ترتیب تنش‌های وارده از قدیم به جدید کدام‌اند؟



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

مشاوره تشخیص نوع گسل و تنش مسبب آن، پای ثابت سؤالات کنکوره. برای حل این تیپ سؤالات، پس از تعیین فرادیواره و فرودیواره، باید جهت حرکت آن‌ها (به سمت بالا یا پایین شیب) را تعیین کرد تا در ادامه بتوان نوع گسل و تنش ایجادکننده آن را تشخیص داد.

پاسخ: گزینه ۲

تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت):

درس‌Box

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی گسستگی سنگ	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری متراکم شدن سنگ	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	 بریدن سنگ	(۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. (۲) حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	امتداد لغز

با توجه به شکل سؤال، ابتدا در اثر تنش فشاری لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده و سپس در اثر تنش کششی یک گسل عادی در سمت چپ و در نهایت یک گسل عادی دیگر در سمت راست ایجاد شده است.

✓ پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به جدول زیر، کدام نمونه خاک به ترتیب می‌تواند مربوط به سیلت و ماسه باشد؟

اندازه ذرات	نمونه خاک
۸۲ / ۴ میلی‌متر	الف
۵ / ۰۱ میلی‌متر	ب
۱ / ۵۸ میلی‌متر	پ
۶۲ / ۰ میلی‌متر	ت
۰۳۹ / ۰ میلی‌متر	ث
۰۷۲ / ۰ میلی‌متر	ج

(۲) «الف» - «ث»

(۴) «ت» - «پ»

(۱) «ت» - «ب»

(۳) «ج» - «پ»

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

شاخص‌های مهندسی مصالح: (۱) اندازه ذرات (۲) شاخص خمیری مصالح

(۱) اندازه ذرات: خاک‌ها براساس اندازه ذرات به ۳ دسته تقسیم می‌شوند:

(۱) خاک‌های درشت‌دانه: بزرگ‌تر از ۴ / ۷۵ میلی‌متر ← مثال شن

(۲) خاک‌های متوسط‌دانه: بین ۴ / ۷۵ میلی‌متر تا ۰ / ۰۷۵ میلی‌متر ← مثال ماسه

(۳) خاک‌های ریزدانه: کوچک‌تر از ۰ / ۰۷۵ میلی‌متر ← مثال سیلت و رس

(۲) شاخص خمیری مصالح: (۱) این شاخص مربوط به مصالح دانه‌ریز می‌باشد. (۲) با افزایش رطوبت، پایداری آن‌ها کم می‌شود.

افزایش بیش از اندازه رطوبت ← ایجاد حالت خمیری و روان‌شدن خاک تحت تأثیر نیروی وزن ← نتیجه لغزش در دامنه‌ها و ترانشه‌ها (مخصوصاً در ماه‌های مرطوب سال)

خاک‌های متوسط‌دانه و ماسه‌ای ذراتی با اندازه بین ۴ / ۷۵ میلی‌متر تا ۰ / ۰۷۵ میلی‌متر دارند.

خاک‌های ریزدانه شامل سیلت و رس بوده و اندازه این ذرات کوچک‌تر از ۰ / ۰۷۵ میلی‌متر می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زمین‌شناسی

۱۵۲

کدام گسل، علی‌رغم این‌که در خارج از مرزهای ایران قرار دارد، مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های شمال شرقی کشور است؟

- (۱) پشت‌بادام
- (۲) کپه‌داغ
- (۳) کوه‌بنان
- (۴) خاورنه

مشاوره حتماً امتداد گسل‌های اصلی ایران را به خاطر بسپارید. این بخش، چندین بار در کنکورها مورد سؤال قرار گرفته است!

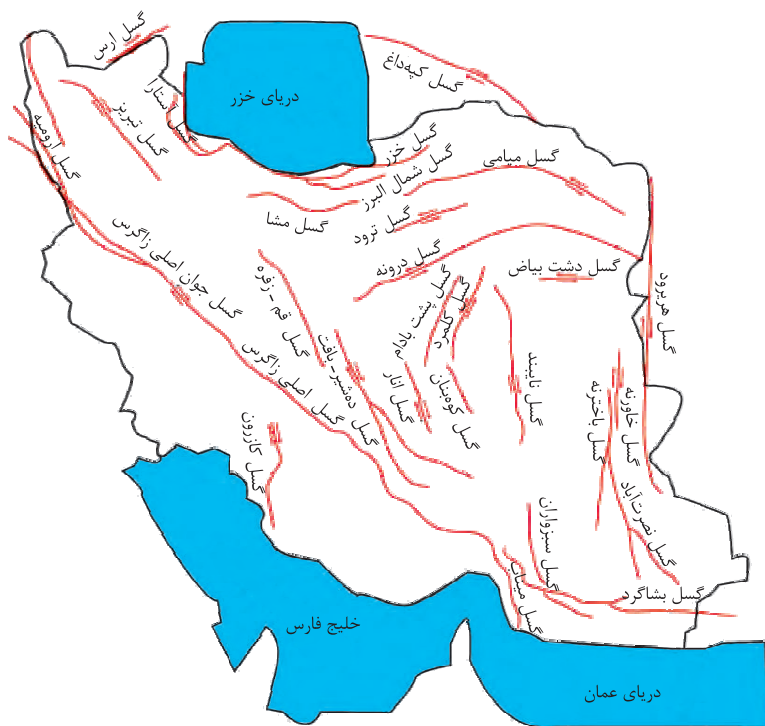
پاسخ: گزینه ۲

کارت Box

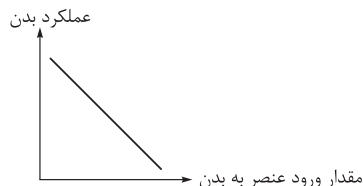
امتدادهای گسل‌های ایران	
امتداد	مثال
شمال غرب - جنوب شرق	زاگرس (اصلی و جوان اصلی)، تبریز، قم - زفره، ارومیه، کپه‌داغ، نصرت‌آباد، کوه‌بنان، انار، دهشیر - بافت
شمال شرق - جنوب غرب	ارس، ترود، درونه، پشت‌بادام، کلمرد
شمالی - جنوبی	هریرود، خاورنه، باخترنه، ناینبد، سبزواران، میناب، کازرون
شرقی - غربی	مشا، خزر، شمال البرز، میامی، دشت بیاض، بشاگرد

همان‌طور که در نقشه مشخص است، گسل کپه‌داغ در خارج از مرزهای ایران (شمال شرقی کشور) قرار دارد و مسبب بخشی از زمین‌لرزه‌های این بخش از کشور است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



تأثیر کدام عناصر بر سلامت انسان، مانند نمودار زیر است؟



- (۱) لیتیم، فلوئور، سلنیم
- (۲) کلسیم، آرسنیک، فلوئور
- (۳) روی، جیوه، منیزیم
- (۴) کادمیم، سرب، آرسنیک

پاسخ: گزینه ۴

کوتی Box

عناصر	نوع عنصر	کانی‌های اصلی	منشأ	راه ورود به بدن	عوارض کمبود	عوارض فزونی
آرسنیک (As)	جزئی غیراساسی	اورپیمان (As _۲ S _۳) و رالگار (AsS)	سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی و زغال‌سنگ	آب آلوده	-	لکه‌های پوستی - شاخت شدن کف دست و پا (کراتوسیس) - دیابت - سرطان پوست
کادمیم (Cd)	سمی و سرطان‌زا	-	معادن سرب و روی و کانسنگ‌های سولفیدی	تنفس، غذا و آب آلوده	-	بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی و افزایش نفوذپذیری غشای سلولی و ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها
سرب (Pb)	سمی و غیراساسی	گالن (PbS)	خاک	تنفس، ترکیب در آب، غذا، میوه‌ها و دانه‌ها	-	در کودکان: کاهش یادگیری و رشد ذهنی در بزرگسالان: فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی و مشکل تمرکز حافظه و مسمومیت با سرب (پلومبسم)
جیوه (Hg)	سمی و غیراساسی	سینابر (HgS)	سنگ‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم و ملقمه کردن طلا	تنفس، جذب پوستی، غذا	-	بیماری میناماتا (آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی) و تولد کودکان ناقص

عناصر کادمیم، سرب، آرسنیک و جیوه برای بدن غیرضروری و سمی می‌باشند. کمبود آن‌ها باعث سلامتی بدن و افزایش غلظت آن‌ها در بدن سبب ایجاد بیماری می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام گزینه در رابطه با «تاریخچه زمین‌شناسی ایران» درست است؟

- (۱) در اواخر کرتاسه دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد.
 (۲) از اوایل پرمین تا میانه ژوراسیک، صفحه ایران از صفحه زاگرس - عربستان جدا شد.
 (۳) در دوران مزوزوئیک، حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بود و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته شد.
 (۴) از اواخر کرتاسه تا پالئوسن بخش‌هایی از تتیس جوان بر روی صفحه عربستان رانده شد.

پاسخ: گزینه ۴

تغییرات پانگه آ در طول زمان:

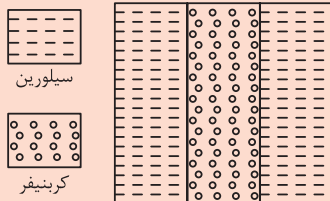
کرتس Box

زمان	وقایع و پدیده‌ها
پرکامبرین	بیشتر قسمت‌های ایران به جز شمال شرق آن در حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا بود و به وسیله اقیانوس تتیس کهن از کپه‌داغ و لوراسیا جدا شده بود.
دوران پالئوزوئیک	بر اثر حرکت همگرایی لوراسیا و گندوانا، (۱) تتیس کهن از پهنای شروع به بسته شدن کرد. (۲) در این زمان ایران در محل خط استوا قرار داشت.
اوایل دوره پرمین تا اواسط تریاس	بر اثر کاهش وسعت تتیس کهن، (۱) در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان تشکیل شد. (۲) تتیس نوین صفحه ایران را از زاگرس - عربستان جدا کرد.
اواخر دوره تریاس	(۱) صفحات ایران و توران به هم پیوستند و (۲) تتیس کهن به طور کامل بسته شد. (۳) صفحه ایران که تا آن زمان حاشیه شمالی گندوانا بود، با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا بخشی از لوراسیا شد.
اوایل دوران ژوراسیک	تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد.
اواخر دوره کرتاسه تا اوایل پالئوسن	بخش‌هایی از پوسته اقیانوس تتیس جوان بر روی صفحه عربستان رانده شد.
دوره ترشیاری	با گسترش دریای سرخ (حدود ۵ میلیون سال قبل) اقیانوس تتیس جوان به طور کامل بسته شد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در اوایل ژوراسیک تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد و از اواخر کرتاسه تا پالئوسن بخش‌هایی از پوسته اقیانوسی مذکور به روی صفحه عربستان رانده شد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه (۱): در اواخر تریاس دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد و صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت، با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.
 گزینه (۲): از اوایل پرمین تا میانه تریاس با کاهش وسعت تتیس کهن، در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت و صفحه ایران را از صفحه زاگرس - عربستان جدا کرد.
 گزینه (۳): در دوران پالئوزوئیک، حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا همگرا بود و در نتیجه از پهنای تتیس کهن کاسته و سرآغاز بسته شدن آن رقم خورد.

با توجه به ساختار زمین‌شناسی زیر، به ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر کدام است؟



سیلورین

کربنیفر

(الف) نوع تنش مؤثر در ایجاد این ساختار چه بوده است؟

(ب) نوع رفتار سنگ‌ها در مقابل تنش چگونه بوده است؟

(پ) در کدام دوره فرسایش شدیدتر بوده است؟

(۱) فشاری - پلاستیک - پرمین

(۲) فشاری - پلاستیک - دونین

(۳) کششی - الاستیک - دونین

(۴) برشی - الاستیک - پرمین

مشاوره در کنکور، جدول مقیاس زمانی زمین‌شناسی رو گاهی با مباحث دیگه مثل چین‌خوردگی و گسل ترکیب و تست‌های خفن ازش طراحی می‌کنن!! پس اطلاعات اون جدول مخصوصاً رویدادهای زیستی هر دوره رو کامل یاد بگیرین.

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

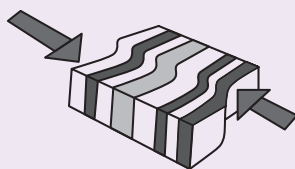
مثال	توضیح رفتار	رفتار سنگ‌ها در برابر تنش
درزه و گسل	در این گونه سنگ‌ها، با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود بازمی‌گردند، اما اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود.	الاستیک (کشسان)
چین‌خوردگی	پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.	پلاستیک (خمیرسان)
تعریف		نوع چین
در صورتی که لایه‌های افقی طوری خم شوند که نسبت به افق در یک جهت شیبدار شوند، چین تک‌شیب تشکیل می‌شود. به عبارت دیگر، چین تک‌شیب دارای یک بخش پرشیب‌تر از بخش دیگر است.		تک‌شیب
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.		تاقدیس
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.		ناودیس

شکل سؤال نشان‌دهنده یک ساختار چین‌خورده از نوع ناودیس است، زیرا لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه و لایه‌های جوان‌تر در مرکز قرار دارند. تنش فشاری باعث ایجاد انواع چین‌ها می‌شود. از طرفی، در چین‌خوردگی، رفتار سنگ‌ها از نوع پلاستیک (خمیرسان) است. با توجه به این‌که در بین دوره‌های زمین‌شناسی سیلورین و کربنیفر، دوره دونین را داریم، اما در ناودیس فوق این لایه مشاهده نمی‌شود، بنابراین در اثر فرسایش، این لایه از بین رفته است (فرسایش در دونین شدیدتر بوده است).

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سنگ‌های شکل زیر، در قسمت بالایی سنگ‌کره قرار دارند و در حال حاضر تحت تأثیر تنش هستند. به ترتیب پاسخ پرسش‌های a، b، c و d کدام‌اند؟

(سؤال ۱۵۵ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)



(a) نوع تنش فعلی کدام است؟

(b) در صورت ادامه تنش، واکنش سنگ خواهد بود؟

(c) همراه با واکنش سنگ، کدام پدیده زمین‌شناسی در این محل رخ می‌دهد؟

(d) ساختار به وجود آمده بعد از پدیده زمین‌شناسی کدام است؟

(۱) الاستیک - پلاستیک - زلزله - گسل عادی

(۲) برشی - شکستگی - زلزله - گسل امتدادلغز

(۳) برشی - پلاستیک - ناودیس و تاقدیس - کوه و دره

(۴) فشاری - پلاستیک - چین‌خوردگی - ناودیس و تاقدیس