

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهاردهم

پایه دوازدهم

۲۲/ اسفند/ ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره یک

پایه							مواد امتحانی
دهم	یازدهم	دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	زیست‌شناسی
—	فصل ۷ صفحه ۹۷ تا ۱۱۸	فصل ۷ و ۸ صفحه ۹۱ تا ۱۲۴	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	
—			۴۵ دقیقه	۴۵ سؤال			مجموع

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: جواد اباذرلو - علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - ستاره حبیبی محمدعلی حیدری - امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی کارشناسان علمی: علی محمد باطبی - محمدمهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی / امیر گیتی‌پور - امیرحسین میرزایی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

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.



۱- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص رفتارهای غریزی در جانوران، صادق است؟

- (۱) می‌توانند در پی تحریک‌شدن نوعی گیرنده حسی بروز یابند.
- (۲) برخلاف رفتارهای یادگیری، اساس ژنی و ارثی دارند.
- (۳) همگی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد می‌شوند.
- (۴) همه آن‌ها در آینده تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شوند.

۲- کدام مورد در خصوص همه ناقلین همسانه‌سازی مورد استفاده در همسانه‌سازی دنا، طبق اطلاعات کتاب درسی، صادق است؟

- (۱) رشته(های) پلی‌نوکلئوتیدی حاوی اطلاعات وراثتی دارند.
- (۲) تنها درون باکتری‌ها یافت می‌شوند.
- (۳) دارای ژن مقاومت در برابر پادزیست هستند.
- (۴) تنها یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند.

۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی رفتار «شرطی‌شدن فعال» را از رفتار «شرطی‌شدن کلاسیک» در جانوران متمایز می‌کند؟

- (۱) جانور بین تجربیات گذشته با موقعیت در حال حاضر خود، ارتباط برقرار می‌کند.
- (۲) تعامل جانور با اثرهای محیطی باعث ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار می‌شود.
- (۳) پیامد بروز رفتار، نقش اصلی را در تکرار دوباره آن ایفا می‌کند.
- (۴) برای بروز پاسخ در ابتدا، هم‌زمانی دو نوع محرک الزامی است.

۴- با توجه به شکل کتاب درسی در خصوص فرایند ژن درمانی انجام‌شده بر روی دختر بچه ۴ ساله، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در مرحله پنجم، یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی تغییر یافته‌اند.
- (۲) در مرحله چهارم، ژنوم لنفوسیت و در مرحله سوم ژنوم ویروس تغییر کرد.
- (۳) در مرحله دوم و سوم، پیوند فسفودی‌استر در ژنوم ویروس شکسته و یا تشکیل شد.
- (۴) در مرحله سوم بیشتر طول دناى نو ترکیب حاصل را دناى ویروس تشکیل داده بود.

۵- براساس اطلاعات کتاب درسی، در خصوص رفتارهای جانوران کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) پرنده‌ای که پروانه مونارک را بلعیده است، ممکن است در آینده رفتارهای غذایی خود را طی شرایطی تغییر دهد.
- (۲) رفتار شقایق دریایی حین مواجهه با حرکات مداوم آب، نوعی رفتار سازگارکننده است که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
- (۳) در رفتار کلاغ‌ها طی مواجهه با مترسک، جانور با عدم پاسخ به محرک(ها)، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های مهم دیگر حفظ می‌کند.
- (۴) بروز رفتار رکود تابستانی که در لاک‌پشتی که در آزمایشگاه زندگی می‌کند، مستلزم برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری برای سازگار شدن جانور در محیط است.

۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) به کمک مهندسی پروتئین می‌توان آنزیم پلاسمین پایدارتر برای تجزیه درپوش پلاکتی تولید کرد.
- (۲) آمیلازهای باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم می‌توانند نشاسته را به گلوکز تبدیل کنند.
- (۳) اینترفرون نوع یک تولیدشده با مهندسی پروتئین، نسبت به اینترفرون نوع یک تولیدشده در یاخته طبیعی انسان، فعالیت بیشتری دارد.
- (۴) آمیلازهای صنعتی امروزی همانند برخی آمیلازهای باکتریایی، در دمایی بالاتر، کارایی بیشتری نسبت به آمیلاز انسانی دارند.

۷- براساس اطلاعات کتاب درسی در فصل هشتم زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) فرایند انتخاب جفت نوعی رفتار زادآوری بوده که توسط هر جانور واجد صفات سازگار انجام می‌شود.
- (۲) هر رفتار زادآوری که تنها موجب موفقیت تولیدمثلی جانور نر می‌شود، موجب ایجاد رقابت بین جانوران یک جنس می‌شود.
- (۳) انتخاب جفت یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل در یک جمعیت بوده که سهم هر فرد در خزانه ژنی نسل بعدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۴) فرایند انتخاب طبیعی به منظور موفقیت تولیدمثلی، رفتارهایی را برمی‌گزیند که قطعاً سبب افزایش احتمال بقای هر فرد و تولید زاده بیشتر توسط او می‌شود.

۸- دو ساختار پیش‌هورمون و هورمون انسولین انسان را در نظر بگیرید که در کتاب درسی عنوان شده است. در ارتباط با مولکولی که اندازه بزرگ‌تری نسبت به دیگری دارد، کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) بلندترین زنجیره آن از طریق انتهای کربوکسیلی خود به زنجیره B متصل شده است.
- (۲) برخلاف مولکول دیگر، زنجیره‌های کوتاه‌تر از طریق دو پیوند به یکدیگر متصل هستند.
- (۳) در مقایسه با مولکول دیگر، تعداد پیوندهای پپتیدی که آمینواسیدهای زنجیره A تشکیل می‌دهند، کم‌تر است.
- (۴) رونوشت ژن مربوط به زنجیره A نسبت به رونوشت ژن مربوط به زنجیره B، دیرتر توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ترجمه می‌شود.

۹- کدام گزینه، در ارتباط با انواع رفتارهای دگرخواهی در جانوران، نادرست است؟

- (۱) رفتار دگرخواهی در پرندۀ یارگیر برخلاف رفتار دگرخواهی در زنبورعسل، می‌تواند بر احتمال بقای زاده‌های خود جانور و سایر افراد خویشاوند مؤثر باشد.
- (۲) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، منجر به کاهش احتمال بقای خود جانور می‌شود.
- (۳) رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام همانند رفتار دگرخواهی در زنبورعسل، می‌تواند به نوعی سبب افزایش شانس انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد شود.
- (۴) رفتار دگرخواهی در Meerkat همانند رفتار دگرخواهی زنبورعسل، بر روی افزایش بقای زاده‌های جانور دیگر مؤثر است.

۱۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر را نمی‌توان بیان نمود؟

- (۱) جانور با صرف انرژی و زمان علاوه بر حفظ قلمرو، ممکن است رفتارهای غذایی و زادآوری خود را نیز در این قلمرو تغییر دهد.
- (۲) نوعی کبوتر در بخشی از سر خود، ذرات آهن مغناطیسی‌شده دارد که حتی در هوای ابری نیز به جهت‌یابی آن کمک می‌کند.
- (۳) در رفتار قلمروخواهی، جانور با رفتارهایی مثل آواز خواندن منحصرأبه افراد هم‌گونه خود هشدار داده و هم‌زمان احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.
- (۴) حداکثر میزان ممکن غذایی و ذخیره چربی در جانورانی که خواب زمستانی دارند، پیش از ورود جانور به دوره کاهش فعالیت‌های بدنی رخ می‌دهد.

۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، (در) رفتار رفتار»

- (۱) مراقبت از زاده‌ها در موش ماده همانند - جوجه‌های کاکایی دو روز پس از تولد، جانور بین رفتار خود با پاداش دریافتی، ارتباط برقرار می‌کند
- (۲) شیر برای انجام حرکات نمایشی در سیرک برخلاف - سگ پاولوف، آزمون و خطا در بروز یا عدم بروز پاسخی مناسب به محرک مؤثر بوده است
- (۳) کلاغ برای بالا کشیدن غذای متصل به نخ، برخلاف - جوجه‌غازها در دنبال کردن مادر، در پاسخ یا سازش جانور با شرایط محیطی متغیر ایجاد شده است
- (۴) شامپانزه در شکستن پوسته میوه، همانند - پایین‌بردن سر در جوجه‌ها هنگام ریزش برگ، برنامه‌ریزی آگاهانه سبب تغییر کاملاً پایدار در رفتاری غریزی شده است

۱۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با زندگی گروهی مورچه‌های برگ‌بر صحیح است؟

- (۱) مورچه کارگر بزرگ‌تر که در حمل برگ‌ها به لانه نقش دارد، در جابه‌جایی مورچه‌های کوچک‌تر فاقد نقش است.
- (۲) مورچه‌های کارگری که تعداد بیشتری دارند، با کاهش احتمال بقای خود، احتمال بقای سایر مورچه‌ها را افزایش می‌دهند.
- (۳) دو نوع مورچه که در اندازه بدن خود با یکدیگر تفاوت دارند، با یکدیگر برای انتقال امن غذای خود به لانه همکاری می‌کنند.
- (۴) مورچه‌های کارگری که نسبت به سایر مورچه‌ها کوچک‌تر هستند، نمی‌توانند نقشی مشابه دم‌عصایی‌های نگهبان داشته باشند.

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

«در جمعیت زنبورهای عسل، هر زنبوری که به دنبال آمیزش ملکه و زنبور نر ایجاد می‌شود و»

- (۱) بعد از بلوغ کروموزوم‌های تخمک خود را مضاعف می‌کند، با ایجاد حرکات ویژه و صدای وزوز متفاوت، اطلاعات غذایی را به سایرین منتقل می‌کند
- (۲) در پی میتوز، گامت جنسی تولید می‌کند، با کاهش شانس بقا و تولیدمثل خود نوعی رفتار دگرخواهی در جمعیت بروز می‌دهد
- (۳) می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند، با کمک حس بویایی خود و اطلاعات دریافتی از زنبور یابنده منبع غذایی جدید را پیدا می‌کند
- (۴) به نگهداری از زاده‌های ملکه می‌پردازد، با تولید فرومون‌ها سایر اعضای جمعیت را از حضور شکارچی مطلع می‌سازد

۱۴- در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) امروزه به منظور تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها از علم بیوانفورماتیک استفاده می‌گردد.
- (۲) در مهندسی بافت، از یاخته‌هایی در پوست و مغز قرمز استخوان که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به یاخته‌های دیگر را دارند، استفاده می‌شود.
- (۳) یاخته‌هایی که لایه‌های زاینده جنینی را ایجاد می‌کنند، بعد از جداسازی، برای تشکیل همه انواع یاخته‌های جنینی در محیط کشت، تحریک می‌شوند.
- (۴) برخی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، پس از برداشت از فرد بالغ، می‌توانند در محیط آزمایشگاه به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

۱۵- در بخشی از کتاب درسی، رفتار غذایی جوجه نوعی پرندۀ در بدو تولد نشان داده شده است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«رفتار این جانور و رفتار است.»

- (الف) خارج کردن پوسته‌های تخم توسط کاکایی والد، کاملاً غریزی
- (ب) مراقبت از فرزندان توسط موش مادر، به تدریج تغییر می‌کند و قابل اصلاح
- (ج) درخواست غذا توسط جوجه طاووس، به طور مستقیم متکی به غذایی بهینه والدین آن‌ها
- (د) جوجه‌غازها پس از تولد، حاصل بیان گروهی از ژن‌های جانور بوده و برای بقای آن لازم

۱۶- کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر رفتاری که تنها در بخشی از زندگی فرد اتفاق می‌افتد، تحت تأثیر یادگیری اصلاح شده است.
- (۲) هر رفتاری که در پاسخ به محرک‌ها ایجاد شود، مستلزم بیان شدن ژن(هایی) در یاخته‌های مغزی است.
- (۳) هر رفتاری که به صورت شرطی شدن شکل گرفته باشد، با ایجاد یک محرک شرطی همراه بوده است.
- (۴) هر رفتاری که در بقا و زادآوری جانوران نقش دارد، انتخاب طبیعی در شکل‌دادن به آن نقش مهمی دارد.

۱۷- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، طی مراحل و فرایند مهندسی ژنتیک، همه»

- (۱) ناقل‌های همسانه‌سازی، با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی به یاخته دیگری وارد می‌شوند
- (۲) آنزیم‌های برش‌دهنده، با تأثیر بر ماده ژنتیک، تنها دناهای حلقوی را به دناهای خطی با دو انتهای چسبیده تبدیل می‌کنند
- (۳) دیسک‌ها، دارای ژن‌های متفاوت از دناهای اصلی جاندار هستند و تنها به شکل مستقل از دناهای اصلی تکثیر می‌شوند
- (۴) یاخته‌های تراژنی تقسیم‌شونده، به تولید مقدار زیادی از قطعه دناهای خارجی یا محصول مربوط به آن می‌پردازند

۱۸- چند مورد درخصوص رفتار زادآوری در طاووس‌ها، درست است؟

- (الف) همانند گوزن‌ها، افراد نر نوعی صفت ثانویه جنسی بارز دارند.
- (ب) برخلاف نوعی جیرجیرک، افراد نر برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.
- (ج) همانند قمری‌های خانگی، افراد نر رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهند.
- (د) برخلاف برخی پستانداران، جنس ماده هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- با توجه به مفهوم غذاییابی بهینه در کتاب درسی، کدام گزینه با این مفهوم مطابقت دارد؟

- (۱) در صورت کاهش شدید تعداد صدف‌های متوسط، هم‌چنان شکار این صدف‌ها توسط خرچنگ‌ها نوعی غذاییابی بهینه است.
- (۲) در هر نوع رفتار غذاییابی توسط جانوران، مقدار انرژی به‌دست‌آمده از غذا از انرژی مصرف‌شده برای به دست آوردن آن بیشتر است.
- (۳) در صورتی که جاندار طی یک روز کامل، بیشترین انرژی دریافتی ممکن را از غذا به دست آورده باشد، به طور حتم غذاییابی بهینه داشته است.
- (۴) شکار نوعی پستاندار بزرگ توسط گروهی از گرگ‌ها علی‌رغم به دست آوردن انرژی کم‌تر توسط هر جانور، می‌تواند نوعی غذاییابی بهینه باشد.

۲۰- با توجه به جانور زیر که در کتاب درسی مطرح شده، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟



- (الف) گامت‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور دیگر منتقل می‌کند.
- (ب) به منظور موفقیت در زادآوری خود، در رقابت با سایرین تعداد گامت‌های بیشتری تولید می‌کند.
- (ج) از طریق تولید صدا اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جنس مخالف خود می‌رساند.
- (د) هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

(۱) ب (۲) ج - د (۳) الف - ج - د (۴) الف - ب - ج - د

۲۱- در خصوص یاخته جنسی سالم تولیدشده در بدن مردان، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) همانند یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرون، راکیزه‌های عمود به غشا دارد.
- (۲) هر فرایند مربوط به تنفس یاخته‌ای، فقط در تنه آن قابل انجام است.
- (۳) در جلوی هسته، ساختاری کلاه‌مانند و بزرگ‌تر از هسته دارد.
- (۴) غشای پلاسمایی آن، در ناحیه دم غیر قابل مشاهده است.

۲۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «براساس اطلاعات کتاب درسی، فقط بعضی جانوران بالغی که دارند.»

- (۱) دارای توانایی لقاح داخلی هستند، لقاح در بدن والد نر
- (۲) بکرزایی انجام می‌دهند، طی شرایطی توانایی انجام لقاح
- (۳) دارای هر دو دستگاه تولیدمثل هستند، قدرت جفت‌یابی
- (۴) دارای اندوخته غذایی اندکی در تخمک هستند، لقاح خارجی

۲۳- در خصوص چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) از پایان یک عادت ماهانه آغاز و تا پایان عادت ماهانه بعد ادامه می‌یابد.
- (۲) در مرحله انبانکی، FSH و در مرحله جسم زردی، LH اثر بیشتری روی تخمدان(ها) دارد.
- (۳) جداکننده دو مرحله انبانکی و جسم زردی، فرایند خروج اووسیت اولیه از تخمدان است.
- (۴) در مرحله جسم زردی نسبت به انبانکی، ترشحات و سرعت رشد دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد.

۲۴- کدام مورد در ارتباط با انسان، صحیح است؟

- (۱) شکل‌گیری همه اندام‌های دستگاه‌های عصبی و حرکتی جنین، هم‌زمان آغاز می‌شود.
- (۲) هنگام زایمان طبیعی، ابتدا سر و سپس کل بدن جنین خارج می‌گردد و بلافاصله، انقباضات رحمی متوقف می‌شوند.
- (۳) هورمونی که سبب ایجاد دردهای زایمان می‌شود، در یاخته‌های برون‌ریز غدد شیری مادر نیز گیرنده دارد.
- (۴) تصویر حاصل از بازتاب امواج صوتی با بسامد بالا از بدن جنین، در تخمین زمان تولد جنین کمک‌کننده است.

۲۵- کدام گزینه، درخصوص زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کورین) جنینی صادق است؟

- (۱) تنها پرده‌های محافظت‌کننده‌ای هستند که بعد از جایگزینی جنین تشکیل شده‌اند.
- (۲) هر دوی آن‌ها، از یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست در طی هفته دوم بعد از جایگزینی منشأ می‌گیرند.
- (۳) هر دوی آن‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را در سه ماهه سوم جنینی احاطه می‌کنند.
- (۴) فقط یکی از آن‌ها در فراهم کردن مولکول(های) زیستی لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های جنینی نقش دارد.

۲۶- درخصوص ساختار بیضه سالم یک مرد، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) مجاری خارج‌کننده اسپرم از بیضه، در نزدیکی محل خروج رگ‌های با خون تیره از آن هستند.
- (۲) لوله‌های اسپرم‌ساز در ساختارهای هرمی‌شکل با اندازه‌های متفاوت سازماندهی شده‌اند.
- (۳) بخشی از برخاگ (اپیدیدیم) که قطورتر است، در سطح بالایی بیضه استقرار یافته است.
- (۴) قطر فضای درونی دیواره لوله زامه(اسپرم)ساز نسبت به ضخامت دیواره لوله، بسیار بیشتر است.

۲۷- در خصوص اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با ترتیب وقایعی که در نهایت منجر به برخورد و لقاح اسپرم و تخمک می‌شوند، در کدام گزینه،

واقعه بیان‌شده در بخش دوم، نسبت به واقعه بخش اول، دیرتر انجام می‌شود؟

- (۱) با تغییراتی در سطح تخمک، پوشش لقاحی ایجاد می‌شود - غشای سر زامه با اووسیت ثانویه ادغام می‌شود.
- (۲) بخشی از لایه محافظت‌کننده اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد - پروتئین اتصالی محل سانترومرها تجزیه می‌شود.
- (۳) یاخته دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینکی تشکیل می‌شود - سر و تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند.
- (۴) هسته واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد - اووسیت ثانویه نسبت به اسپرم نفوذناپذیر می‌شود.

۲۸- در ارتباط با یک خانم جوان و سالم، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واژن در امتداد بخش باریک‌تر پایین رحم قرار دارد و هر دو بخش مذکور، در دیواره خود چین‌های حلقوی دارند.
- (۲) بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله متصل است که فقط یاخته‌های مژک‌دار آن در جابه‌جایی اووسیت مؤثرند.
- (۳) برخلاف مردان، فرایند تخمک‌زایی را قبل از سن بلوغ آغاز کرده است و نمی‌تواند این فرایند را تا آخر عمر انجام دهد.
- (۴) در مجاور محل اتصال رحم به لوله‌های رحم، دیواره رحم بخشی برجسته دارد که به طنابی پیوندی - ماهیچه‌ای متصل است.

۲۹- طبق اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول، چند مورد درخصوص جانوران پریاخته‌ای صادق است که می‌توانند با دارا بودن گامت‌هایی با

ساختار متفاوت، به تنهایی تولیدمثل کنند؟

- (الف) امکان تولید زاده‌هایی طبیعی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با والد وجود دارد.
- (ب) در پی لقاح داخلی امکان ایجاد بیش از یک یاخته تخم با ژنوتیپ‌های متفاوت وجود دارد.
- (ج) زاده‌هایی ایجاد می‌کنند که همگی در ژنگان خود فاقد دگره (الل) متفاوت با والد خود می‌باشند.
- (د) از طریق تقسیمی دومرحله‌ای بیش از یک نوع یاخته مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد را می‌سازند.

۳۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، همهٔ یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی که در تخمدان»

- (۱) یک خانم بالغ جوان به وجود می‌آیند، طی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند و تعداد دناى خطی متفاوت با هم دارند
- (۲) یک جنین دختر یافت می‌شوند، در پی نوعی تقسیم هستهٔ کامل، یاخته‌هایی ایجاد می‌کنند که همگی فام‌تن‌های هم‌تا را از طول کنار هم قرار می‌دهند

- (۳) یک دختر بالغ جوان یافت می‌شوند، فام‌تن مضاعف‌شده دارند و ممکن است در پی وقایعی تعداد آن‌ها در تخمدان‌های فرد کاهش یابد
- (۴) یک نوزاد دختر وجود دارند، پس از شروع تقسیم کاستمان، در بخشی از تقسیم خود متوقف می‌شوند و به مرور زمان تعدادشان کاهش می‌یابد

۳۱- در ارتباط با فرایند زامه‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد سالم و بالغ، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) یاختهٔ دیپلوئیدی که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار دارد، اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاختهٔ سرتولی دارد.
- (۲) یاختهٔ هاپلوئیدی که تقسیم میتوز را آغاز می‌کند، ضمن حرکت به سمت مجرای لوله تمایز می‌یابد.
- (۳) یاختهٔ دیپلوئیدی که بیشترین تراکم هسته‌ای را دارد، به سطح خارجی لوله چسبیده است.
- (۴) یاختهٔ هاپلوئیدی که به شکل‌های مختلف در دیواره دیده می‌شود، با یاختهٔ سرتولی در تماس است.

۳۲- براساس اطلاعات کتاب درسی، چرخهٔ جنسی یک خانم جوان غیرباردار به دو قسمت اصلی تقسیم می‌شود. در چند مورد، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از این قسمت‌ها نسبت داد؟

- (الف) تأثیر نوعی هورمون محرک بر یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود و ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
 - (ب) عمق غدد برون‌ریز دیوارهٔ داخلی رحم افزایش می‌یابد و میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی نزدیک به انتهای آن کاهش می‌یابد.
 - (ج) رشد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون در تخمدان (ها) مشاهده می‌شود و فولیکول بالغ به دیوارهٔ غدهٔ جنسی متصل شده است.
 - (د) نوعی هورمون هیپوفیزی بر رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم مؤثر است و فرایند تمایز مام‌یاخته تحت اثر هورمون‌ها انجام می‌شود.
- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۳۳- طبق مطالب کتاب درسی در مورد اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر غده‌ای که پشت مثانه قرار گرفته است، چین‌خوردگی‌ها و حفرات بزرگ‌تری نسبت به غدهٔ احاطه‌کنندهٔ ابتدای میزراه در خود دارد.
- (۲) هر غده‌ای که با مجرای متصل به بخش انتهایی مجرای اسپرم‌بر در ارتباط است، با ترشح نوعی قند بر افزایش فعالیت اجزای تنهٔ اسپرم نقش دارد.
- (۳) هر غده‌ای که پایین‌ترین غدهٔ برون‌ریز دستگاه تولیدمثل محسوب می‌شود، پس از اولین برجستگی میزراه ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کند.
- (۴) هر غده‌ای که بالاترین غدهٔ برون‌ریز دستگاه تولیدمثل محسوب می‌شود، مایعی محتوی نوعی مونوساکارید را در اختیار اسپرم‌های واردشده به آن قرار می‌دهد.

۳۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانوران بی‌مهره‌ای، تخمک جانور ماده بدون لقاح شروع به تقسیم میتوز می‌کند و موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد و افرادی از جمعیت آن‌ها، می‌توانند از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کنند؛ در جمعیت این جانوران،

.....»

- (۱) به دنبال انقباض ماهیچه‌های قلبی، خون پراکسیژن به همهٔ اندام‌های حیاتی می‌رسد
- (۲) هر زادهٔ حاصل از لقاح، گامت‌ها را در نوعی غدهٔ جنسی در محوطهٔ شکمی ایجاد می‌کند
- (۳) سازوکارهایی وجود دارد که مشابه با سایر جانوران، موجب حرکت جاندار به سمت غذا می‌شود
- (۴) نخستین ساختار یاخته‌ای همگراکنندهٔ پرتو نور، نسبت به دومین ساختار شفاف چشم، مساحت کم‌تری دارد

۳۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک زن سالم و بالغ، در زمانی که اووسیت یک فولیکول دارای موقعیت تقریباً می‌باشد، به طور حتم»

- (۱) غیرمرکزی - لایهٔ ژله‌ای، اطراف اووسیت مشاهده می‌شود و اووسیت در مجاورت یاخته‌های پوششی مکعبی است
- (۲) مرکزی - ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم برخلاف غلظت هورمون آزادکننده در خون، کاهش شدیدی پیدا می‌کند
- (۳) غیرمرکزی - فولیکول واجد چند حفرهٔ پر از مایع است و با یاخته‌های دیوارهٔ تخمدان در تماس است
- (۴) مرکزی - هورمون‌های جنسی تخمدانی از ترشح هورمون LH و FSH ممانعت به عمل می‌آورند

۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوصِ یاخته‌هایی در لوله‌های زامه (اسپریم) ساز که تک‌لاد (هاپلوئید) اند و فام‌تن (کروموزوم) های غیرمضاعف دارند، کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، فاقد اتصالات سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپریم‌ساز هستند.
- (۲) همه آن‌ها، هسته‌ای فشرده داشته و مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در تمام طول حیات خود، با غشای سرتولی تماس دارند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، درون لوله‌های اسپریم‌ساز قادر به حرکت توسط تاژک خود هستند.

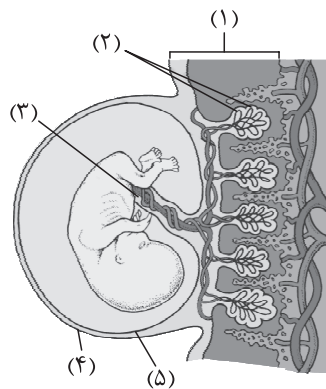
۳۷- مطابق مطالب ذکرشده در زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه در ارتباط با حفاظت و تغذیه جنین در جانوران درست است؟

- (۱) در هر جانوری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
- (۲) در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی تخمک کمی دارد، دستگاه گردش خون ساده آن‌ها وظیفه خون‌رسانی به بخش‌های مختلف بدن را دارد.
- (۳) در هر جانوری که رشد و نمو اولیه جنین خود را درون رحم آغاز کرده است، دستگاه عصبی مرکزی توسط ساختار اسکلت استخوانی حفاظت می‌شود.
- (۴) در هر مهره‌داری که واجد نوعی ساختار شفاف در اطراف یاخته آغازکننده لقاح می‌باشد، نوعی یا انواعی از مواد شیمیایی در تولید یاخته جنسی نقش مؤثر دارند.

۳۸- درخصوص رشد و نمو یک جنین سالم انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در پی رشد و نمو لایه‌های زاینده جنینی، طی سه ماه نخست بارداری دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل می‌کنند.
- (۲) از هفته دوم بعد از لقاح، عبور پیک(های) شیمیایی از مجاورت زوائد انگشتی در ساختار جفت، سبب پایداری جسم زرد در تخمدان می‌شود.
- (۳) برخی از عوامل بیماری‌زا در بدن مادر در شرایطی می‌توانند از طریق سرخرگ‌های بندناف به گردش خون جنین وارد شوند.
- (۴) کامل‌شدن ساختار جفت قبل از آن‌که جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص شود، رخ می‌دهد.

۳۹- با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



- (۱) بخش ۲، سدی کاملاً نفوذناپذیر نسبت به عوامل بیماری‌زا به منظور محافظت از جنین ایجاد می‌کند.
- (۲) بخش ۵ همانند بخش ۴، با نوعی مایع ویژه که جنین در درون آن قرار گرفته، تماس مستقیم دارد.
- (۳) بخش ۴، در ابتدای جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز جنین را از یاخته‌های هضم‌شده دیواره داخلی رحم تأمین می‌کند.
- (۴) در بخش ۱، انشعابات از رگ‌های سازنده بخش ۳، بدون مخلوط‌شدن خون مادر و جنین، در نزدیکی خون مادری قرار می‌گیرند.

۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با زنی سالم و بالغ، به درستی تکمیل می‌کند؟ (بدون وقوع بارداری)

«به طور معمول در مرحله‌ای از دوره جنسی که ضخامت دیواره رحم زمانی مشاهده می‌شود که»

- (۱) فولیکول بالغ به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌شود، کم‌ترین - نیاز به مصرف ویتامین‌های خانواده B در مغز استخوان افزایش پیدا می‌کند
- (۲) توده غیرفعال در تخمدان تشکیل می‌شود، بیشترین - سرخرگی پیچ‌خورده در بین دو سیاهرگ در حد فاصل دو حفره عمیق در دیواره رحم قابل مشاهده است
- (۳) مخلوطی از خون و بافت تخریب‌شده با عبور از واژن به باریک‌ترین بخش رحم وارد می‌شوند، بیشترین - اووسیت در مرکز انبانک در حال رشد قابل مشاهده است
- (۴) بیشترین فعالیت ترشحات یاخته‌های غده‌های دیواره رحم مشاهده می‌شود، کم‌ترین - افزایش یکباره هورمون‌های جنسی زنانه سبب افزایش ترشح دو هورمون محرک هیپوفیزی می‌شوند

۴۱- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان ویژگی متمایزکننده تولیدمثل جنسی کرم‌های حلقوی نسبت به کرم‌های پهن دانست؟

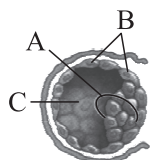
(۱) برخورد گامت‌ها در دو محل متفاوت از بدن یک جانور دیده می‌شود.

(۲) هر یک از زاده‌ها، فقط نیمی از ژن‌های هر والد را به ارث می‌برد.

(۳) تخم‌ها می‌توانند در ساختاری پیچ‌درپیچ (خوشه‌ای‌شکل) رشد و نمو پیدا کنند.

(۴) انواع مختلفی از گامت‌ها که توسط هر جانور تولید می‌شوند، به خارج از دستگاه تولیدمثلی جانور منتقل می‌شوند.

۴۲- با توجه به تصویر زیر که مربوط به نوعی توده یاخته‌ای در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم و بالغ است، کدام عبارت زیر صحیح است؟



(۱) بخش C با مایعی پر شده است که توسط گروهی از یاخته‌های بخش A و B ساخته شده است.

(۲) همراه با تخریب دیواره رحم توسط آنزیم‌های بخش B، تغذیه بخش A توسط جفت و بندناف صورت خواهد گرفت.

(۳) یاخته‌های بخش B در آینده، با تقسیمات خود زوائد انگشتی متعددی در نزدیکی رگ‌های دیواره رحم تشکیل می‌دهند.

(۴) بلافاصله پس از جایگزینی، هورمون مترشح از یاخته‌های بخش B، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌ها می‌شود.

۴۳- طبق مطلب کتاب درسی، با توجه به تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثلی در انسان سالم و بالغ، در کدام گزینه، توضیح ذکرشده مربوط به

هورمون یکسانی در بدن مرد و زن نمی‌باشد؟

(۱) هورمونی که می‌تواند سبب افزایش سطح هورمون (های) جنسی در خون شود.

(۲) هورمونی که می‌تواند سبب تحریک و آغاز فرایند گامت‌زایی در غدد جنسی شود.

(۳) هورمونی که می‌تواند سبب افزایش ترشحات یاخته‌های تغذیه‌کننده شود.

(۴) هورمونی که می‌تواند سبب تحریک یاخته‌هایی در خارج ساختارهایی لوله‌ای شود.

۴۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طی چرخه جنسی یک خانم جوان و سالم، هم‌زمان با به طور حتم»

(۱) بیشترین ترشح هورمون پروژسترون - ترشح نوعی هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس، کاهش یافته است

(۲) بیشترین ترشح هورمون استروژن - سرخرگ‌های دیواره داخلی رحم، ظاهر مارپیچی شکل دارند

(۳) کاهش ترشح LH - ترشح هورمون استروژن از تخمدان، پیوسته در حال کاهش است

(۴) افزایش یکباره ترشح FSH - یک حفره هلالی‌شکل در اطراف اووسیت انبانک بالغ وجود دارد

۴۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، همه فرایندهایی که منجر به تشکیل بیش از یک جنین می‌شوند را در نظر بگیرید. با توجه به انواع این

فرایندها، در کدام مورد، تولد جنین‌های مورد نظر ممکن نیست؟

(۱) تولد نوزادانی هم‌جنس با اثرانگشت غیریکسان به دنبال آزادشدن بیش از یک تخمک در یک دوره جنسی و تشکیل دو یا چند تخم

(۲) تولد نوزادانی با صفات ظاهری یکسان به دنبال جداسدن یاخته‌ها در مرحله چهاریاخته‌ای جنین

(۳) تولد نوزادانی به هم چسبیده به دنبال جداسدن ناقص یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم در درون لوله (های) رحمی

(۴) تولد نوزادانی با جنسیت متفاوت به دنبال آزادشدن تنها یک تخمک از تخمدان‌ها در یک دوره جنسی و تشکیل تخم

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ 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.

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهاردهم

پایه دوازدهم

۲۲/ اسفند/ ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره دو

پایه							مواد امتحانی
دهم	یازدهم	دوازدهم	مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	
—	فصل ۳ (از ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی) صفحه ۷۶ تا ۱۰۴	فصل ۴ صفحه ۹۵ تا ۱۲۵	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک
—	فصل ۳ صفحه ۹۹ تا ۱۲۳	فصل ۴ صفحه ۹۱ 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 حمزه پور - رضا سبزمیدانی نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری - سعید محبی	رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	طراحان: مهدی براتی - سلیم بهرامی - پیمان خواجوی مجد - امیر قاسمی پور سروش عبادی - یاسر عبداللہی - فرشید ابراهیمی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده - یاشار ذریه	یاسر عبداللہی

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.





۴۶- شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین W/m^2 ۳۰۰ است. اگر طول موج متوسط فوتون‌های تابیده شده 528 nm باشد، در هر دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) $2/4 \times 10^{21}$ (۲) $4/8 \times 10^{21}$ (۳) $2/4 \times 10^{22}$ (۴) $4/8 \times 10^{22}$

۴۷- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی بسامدهای رشته بالمر ($n' = 2$) بر حسب تراهرتز کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) $416/6$ تا 750 (۲) 500 تا 750

- (۳) $416/6$ تا 1500 (۴) 500 تا 1500

۴۸- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف انرژی پرنرژی‌ترین و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، چند ریذبرگ است؟

- (۱) $21/100$ (۲) $12/25$ (۳) $15/16$ (۴) $3/4$

۴۹- طول موج چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$)

- (۱) $502/5$ (۲) 525 (۳) $1102/5$ (۴) 1125

۵۰- در اتم هیدروژن، الکترون در طی یک گذار، فوتونی با انرژی J $2/04 \times 10^{-18}$ گسیل می‌کند. در این گذار، شعاع مدار الکترون چند پیکومتر تغییر می‌کند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $a_0 = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}$)

- (۱) $79/35$ (۲) $793/5$ (۳) $158/7$ (۴) 1587

۵۱- مدل اتمی بور در چه تعداد از موارد زیر، ناموفق است؟

الف) توجیه طیف گسیلی و جذبی اتم‌های هیدروژن گونه

ب) محاسبه انرژی یونش اتم‌های هیدروژن گونه

پ) توجیه تفاوت شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن

ت) تبیین پایداری اتم‌های دارای دو الکترون یا بیشتر

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

(۲) نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد.

(۳) یک پروتون یا یک نوترون، فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند.

(۴) در هسته‌های پایدار، نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه گرانش بین نوکلئون‌ها، موازنه می‌شود.

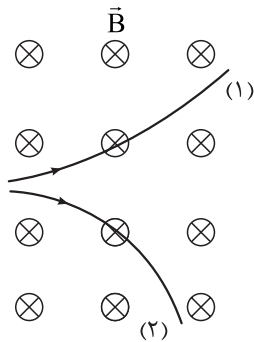


۵۳- کدام موارد زیر درست است؟

- الف) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی بیشتر است.
 ب) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته نیز مانند انرژی الکترون‌های وابسته به اتم، کوانتیده‌اند.
 پ) در همه ایزوتوپ‌های پایدار سبک، تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر است.
 ت) هر چه کاستی جرم هسته ایزوتوپی بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته‌ای آن نیز بیشتر است.

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

۵۴- مسیر حرکت دو ذره حاصل از پرتو زایی طبیعی، در میدان مغناطیسی یکنواختی به شکل زیر است. مسیرهای (۱) و (۲)، به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام ذره‌ها می‌توانند باشند؟



- (۱) آلفا، الکترون
 (۲) پوزیترون، الکترون
 (۳) الکترون، آلفا
 (۴) آلفا، پوزیترون

۵۵- عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب از راست به چپ، درباره کدام نوع واپاشی است؟

- الف) در این واپاشی یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.
 ب) این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست.

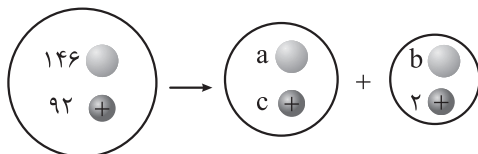
پ) یکی از کاربردهای گسترده این واپاشی، در آشکارسازهای دود است.

- (۱) بتای منفی، آلفا، گاما (۲) بتای منفی، بتا، آلفا
 (۳) بتای مثبت، آلفا، گاما (۴) بتای مثبت، بتا، آلفا

۵۶- به ترتیب در کدام واپاشی، عدد اتمی هسته مادر تغییر نمی‌کند و در کدام واپاشی عدد اتمی هسته مادر افزایش می‌یابد؟

- (۱) گاما - بتای مثبت (۲) گاما - بتای منفی (۳) بتای مثبت - آلفا (۴) بتای منفی - آلفا

۵۷- شکل زیر، واپاشی آلفا برای اورانیوم ۲۳۸ را نشان می‌دهد. در این شکل a و b به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



- (۱) ۲، ۱۴۲
 (۲) ۲، ۱۴۴
 (۳) ۴، ۱۴۲
 (۴) ۴، ۱۴۴



۵۸- سرب $^{210}_{82}\text{Pb}$ ، هسته دختر پایداری است که می‌تواند حاصل از واپاشی α هسته X یا واپاشی β^- هسته Y باشد. اختلاف تعداد نوترون‌های دو هسته X و Y کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

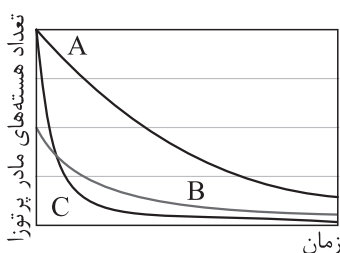
۵۹- در یک واپاشی α ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هسته پایدار حاصل برابر ۵۴ است. اگر بار الکتریکی هسته مادر C $14/72 \times 10^{-18}$ باشد، عدد جرمی هسته مادر کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$ C)

- (۱) ۱۹۸ (۲) ۲۰۲ (۳) ۲۳۴ (۴) ۲۳۸

۶۰- پس از گذشت ۲۴ روز، ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیه یک ایزوتوپ پرتوزا، واپاشیده می‌شود. نیمه عمر این ایزوتوپ چند روز است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۶۱- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را بر حسب زمان نشان می‌دهد. در کدام گزینه، این سه نمونه از راست به چپ به ترتیب افزایش نیمه عمر مرتب شده‌اند؟



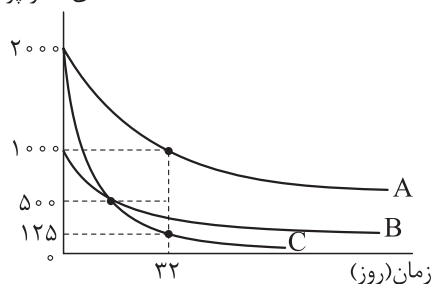
- (۱) C, B, A
(۲) B, C, A
(۳) A, C, B
(۴) A, B, C

۶۲- تعداد هسته‌های اولیه نمونه پرتوزای A، ۴ برابر تعداد هسته‌های اولیه نمونه پرتوزای B است. بعد از گذشت مدتی معین، تعداد هسته‌های فعال باقی مانده از نمونه B، ۸ برابر تعداد هسته‌های فعال باقی مانده از نمونه A می‌شود. اگر در این مدت، تعداد نیمه عمرهای سپری شده برای دو نمونه A و B به ترتیب n_A و n_B باشد، $n_A - n_B$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴) -۵

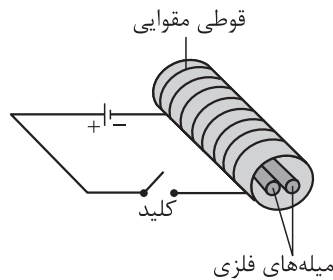
۶۳- نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه A، B و C بر حسب زمان، به شکل زیر است. پس از چند روز، ۱۲۶ g از یک نمونه اولیه ۱۲۸ گرمی از ماده B، واپاشیده می‌شود؟

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



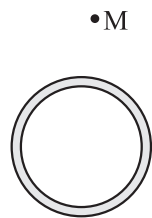
- (۱) ۱۶
(۲) ۴۸
(۳) ۶۴
(۴) ۹۶

۶۴- دو میله فلزی بلند مطابق شکل زیر درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه بازمی‌گردند. میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند؟



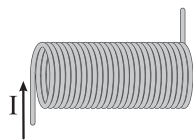
- (۱) پارامغناطیسی
- (۲) دیامغناطیسی
- (۳) فرومغناطیسی نرم
- (۴) فرومغناطیسی سخت

۶۵- در شکل زیر، حلقه‌ی رسانای حامل جریانی در صفحه قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این حلقه در نقطه M عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه باشد، چه تعداد از موارد زیر الزاماً درست است؟
 الف) میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه است.
 ب) اندازه میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، از اندازه میدان مغناطیسی در نقطه M کوچک‌تر است.
 پ) جریان عبوری از حلقه ساعتگرد است.



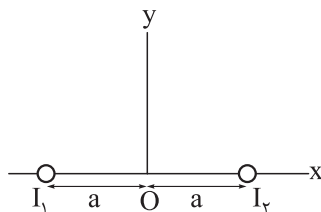
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۶۶- در شکل زیر، سیملوله آرمانی به طول ۱۵ cm دارای ۳۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان $I = ۸۰۰ \text{ mA}$ از سیملوله بگذرد، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس و در چه جهتی است؟
 ($\mu_0 = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷} \text{ T.m / A}$)



- (۱) ۲، $\rightarrow$
- (۲) ۲، $\leftarrow$
- (۳) ۲۰، $\rightarrow$
- (۴) ۲۰، $\leftarrow$

۶۷- در شکل زیر، دو سیم حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه I_1 و I_2 عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی خالص در هر نقطه دلخواه بر روی قسمت مثبت محور y، در جهت محور x باشد، I_1 در چه جهتی است و نوع نیروی مغناطیسی‌ای که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، کدام است؟

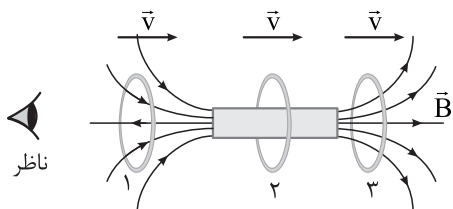


- (۱) $\otimes$ ، رایشی
- (۲) $\otimes$ ، رانشی
- (۳) $\odot$ ، رایشی
- (۴) $\odot$ ، رانشی

۶۸- زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک حلقه برابر 53° است. این زاویه چند درجه و چگونه تغییر کند تا شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۲۵ درصد کاهش یابد؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

(۱) ۱۶، کاهش یابد. (۲) ۳۷، کاهش یابد. (۳) ۱۶، افزایش یابد. (۴) ۳۷، افزایش یابد.

۶۹- حلقه رسانی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. اگر جریان القا شده در حلقه در وضعیت‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، از دید ناظر مشخص شده در شکل، کدام درست است؟



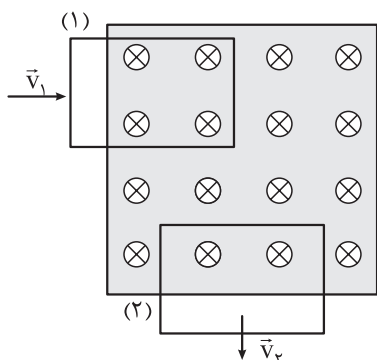
(۱) I_1 ، I_2 و I_3 هر سه ساعتگردند.

(۲) I_1 ، I_2 و I_3 هر سه پادساعتگردند.

(۳) I_1 ساعتگرد، I_2 پادساعتگرد و I_3 برابر صفر است.

(۴) I_1 پادساعتگرد، I_2 پادساعتگرد و I_3 برابر صفر است.

۷۰- در شکل زیر، قاب مستطیل شکل رسانی در حالت (۱)، در حال ورود به میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه و در حالت (۲)، در حال خروج از آن است. اگر تندی قاب در دو حالت یکسان باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



الف) جریان القا شده در قاب در حالت (۱) ساعتگرد است.

ب) جریان القا شده در قاب در حالت (۲) ساعتگرد است.

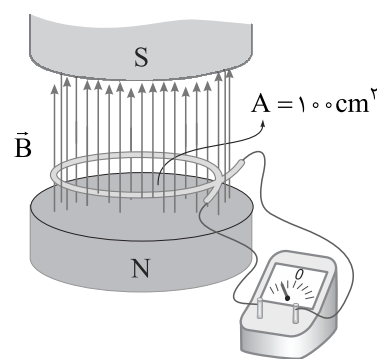
پ) اندازه جریان القا شده در قاب در حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.

ت) اندازه جریان القا شده در قاب در دو حالت، یکسان است.

(۱) الف و پ (۲) الف و ت

(۳) ب و پ (۴) ب و ت

۷۱- در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدتی معین از 3 T به 2 T به رو به پایین می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $20\ \Omega$ باشد، در این مدت بار شارش یافته در حلقه چند میلی کولن است؟



(۱) ۰/۰۵

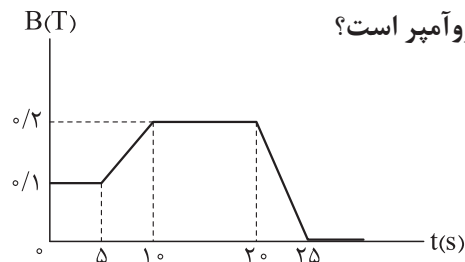
(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۲/۵



۷۲- یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع 3 cm و مقاومت الکتریکی $1\ \Omega$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد به طوری که خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 9\text{ s}$ تا $t = 24\text{ s}$ چند میکروآمپر است؟



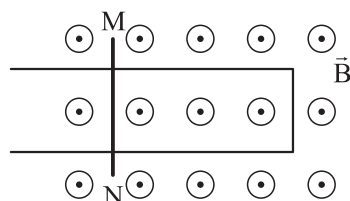
(۱) ۷۲

(۲) ۸۴

(۳) ۷۲۰

(۴) ۸۴۰

۷۳- شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازهٔ 18 T نشان می‌دهد. میدان $\vec{B}$ عمود بر صفحهٔ شکل و رو به بیرون است. میلهٔ فلزی MN بین دو بازوی رسانا قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله با تندی ثابت روی دو بازوی رسانا حرکت می‌کند. اگر نیروی محرکهٔ القاشده در مدار برابر 9 mV و جهت جریان القاشده در میله از M به N باشد، به ترتیب آهنگ تغییر مساحت مدار در SI و جهت حرکت میله کدام است؟

(۱) $0.5\text{ m}^2/\text{s}$ ، راست(۲) $0.5\text{ m}^2/\text{s}$ ، چپ(۳) $5\text{ m}^2/\text{s}$ ، راست(۴) $5\text{ m}^2/\text{s}$ ، چپ

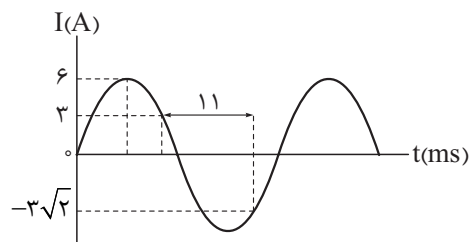
۷۴- معادلهٔ جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری 40 mH برحسب زمان در SI به صورت $I = 5 \sin(100\pi t)$ است. انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظهٔ $t = 7/5\text{ ms}$ چند ژول است؟

(۴) $2/5$

(۳) ۱

(۲) 0.25 (۱) 0.1

۷۵- نمودار جریان متناوب سینوسی حاصل از یک مولد جریان متناوب برحسب زمان به شکل زیر است. اندازهٔ جریان الکتریکی عبوری از این مولد در لحظهٔ $t = 16\text{ ms}$ چند آمپر است؟



(۱) ۳

(۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{3}$

(۴) ۶



۷۶- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) اوره و آمونیاك، هر دو از كودهای شیمیایی نیتروژن دار هستند و در مقیاس صنعتی، آمونیاك زودتر از اوره تولید شده است.
(۲) در نمودار انرژی - پیشرفت واكنش‌های گرماده، انرژی فعال سازی واكنش از اختلاف سطح انرژی فرآورده‌ها و سد انرژی بیشتر است.

(۳) در مبدل کاتالیستی، در سطح سرامیک‌ها که به شکل توری هستند، فلزهای Pt, Pd و Ru نشانده شده است.

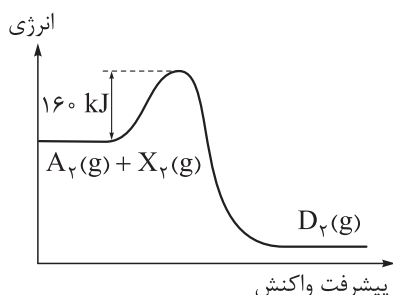
(۴) دلیل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده، وجود یکی از اکسیدهای نیتروژن است که عدد اکسایش اتم نیتروژن در آن برابر ۲+ است.

۷۷- اگر انرژی فعال سازی واكنش‌های (۱)، (۲) و (۳) در شرایط یکسان به ترتیب برابر a ، $a - x$ و $a + x$ کیلوژول باشد، در صورت تأمین کیلوژول انرژی، انجام می‌شود. (x عددی مثبت است.)

(۱) a ، واكنش‌های (۱) و (۲) با سرعت برابری (۲) $a + x$ ، به یقین هر سه واكنش با سرعت بسیار زیاد

(۳) $a - x$ ، فقط واكنش (۲) (۴) $a - 2x$ ، به یقین واكنش (۱)

۷۸- با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت زیر، اگر مجموع آنتالپی پیوندها در A_2 ، X_2 و D_2 بر حسب kJ.mol^{-1} به ترتیب برابر ۱۷۱۹، ۴۳۶ و ۲۳۳۴ باشد، در صورتی که کاتالیزگر واكنش، انرژی فعال سازی را ۴۰ درصد کاهش دهد، فاصله سد انرژی و سطح انرژی فرآورده واكنش در حالتی که از کاتالیزگر استفاده می‌کنیم، چند کیلوژول خواهد بود؟



(۱) ۲۳۴

(۲) ۲۴۳

(۳) ۲۵۷

(۴) ۲۷۵

۷۹- کاربرد کاتالیزگر در واكنش شیمیایی، موجب چه تعداد از تغییرهای زیر می‌شود؟

• تغییر مسیر انجام واكنش

• افزایش سرعت واكنش

• کاهش سطح انرژی واكنش‌دهنده‌ها

• افزایش پایداری فرآورده‌ها

• کاهش ΔH (آنتالپی) واكنش

• افزایش مقدار فرآورده‌ها

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲



۸۰- با توجه به جدول داده شده، با طی مسافت ۱۰۰ کیلومتر توسط یک خودرو، به تقریب چند گرم کربن دی اکسید از طریق واکنش‌های انجام شده در مبدل کاتالیستی خودرو وارد هوا می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

فرمول شیمیایی آلاینده		CO	C_8H_{18}	NO
مقدار گرم آلاینده به ازای	بدون کاتالیزگر	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
طی یک کیلومتر مسافت	با کاتالیزگر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

۷۲۵ (۲)

۴۹۴ (۱)

۱۳۳۹ (۴)

۸۶۹ (۳)

۸۱- کدام مورد، جمله داده شده را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی،»

(۱) بین دو محفظه، مخزن آمونیاک وجود داشته و در هر دو محفظه، بخار آب تولید می‌شود

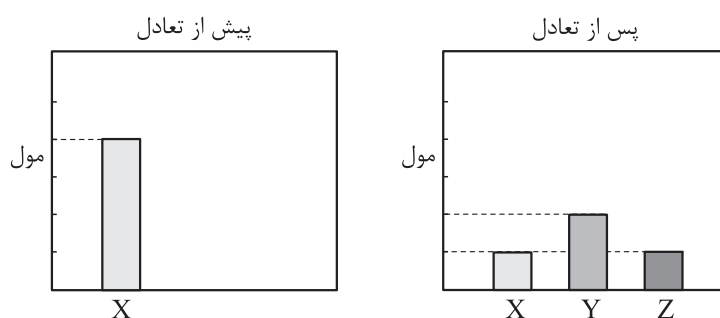
(۲) فراورده کربن دار واکنش سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی به عنوان واکنش‌دهنده در محفظه اول مصرف می‌شود

(۳) در محفظه دوم، فراورده هابر به عنوان واکنش‌دهنده و یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر، به عنوان فراورده می‌باشد

(۴) همانند خودروهای بنزینی، ۳ نوع ماده در واکنش‌های شیمیایی مربوط به حذف آلاینده‌ها تولید می‌شود

۸۲- با توجه به شکل زیر که مربوط به یک واکنش تعادلی است، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (همه مواد به

حالت گازند و حجم ظرف واکنش، ۵/۰ لیتر و شمار مول‌های اولیه X برابر ۲ است.)



۱۶ (۴)

 $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۲)

۴ (۱)

۸۳- با توجه به جدول زیر و واکنش تعادلی $2A(g) + Z(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ ، کدام موارد درست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	K
۴۳۵	4×10^{-5}
۲۲۵	4×10^{-11}
۲۵	$2/5 \times 10^{-25}$

(الف) واکنشی گرماگیر بوده و در آن، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها است.

(ب) اثر افزایش غلظت B، مشابه اثر افزایش دما، تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

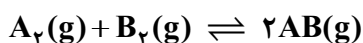
(پ) طبق معادله واکنش، غلظت تعادلی B دو برابر غلظت تعادلی Z است.

(ت) اگر حجم سامانه را از ۳ لیتر به ۱ لیتر تغییر دهیم، مقدار ثابت تعادل واکنش کاهش می‌یابد.

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

۸۴- در ظرفی در بسته به حجم دو لیتر، ۵ مول AB به همراه دو مول از هر یک از گازهای A_2 و B_2 در تعادل هستند. اگر

به این ظرف در دمای ثابت، چهار مول AB بیفزاییم، در لحظه برقراری تعادل، اختلاف غلظت مولی گازهای AB و A_2 به تقریب چه قدر خواهد بود؟



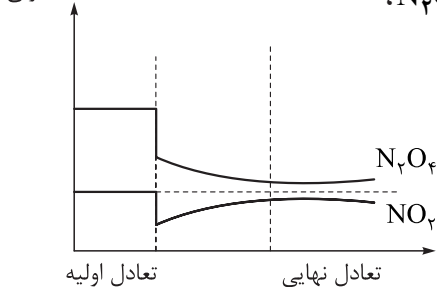
(۴) ۶/۲۶

(۳) ۵/۲۳

(۲) ۳/۱۴

(۱) ۲/۱۷

غلظت مولی



۸۵- در اثر کدام تغییر، نمودار مربوط به واکنش تعادلی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ،

به صورت مقابل در خواهد آمد؟

(۱) افزایش دما

(۲) کاهش حجم ظرف واکنش

(۳) افزودن مقداری NO_2

(۴) افزایش حجم ظرف واکنش

۸۶- نمودار زیر، تأثیر تغییر دما و فشار را بر درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی فرایند هابر نشان می‌دهد. با توجه

به نمودار، کدام مورد زیر درست است؟

(۱) مناسب‌ترین شرایط برای تولید آمونیاک، فشار

کم و دمای بالا است.

(۲) با افزایش دما، شمار مولکول‌های آمونیاک موجود

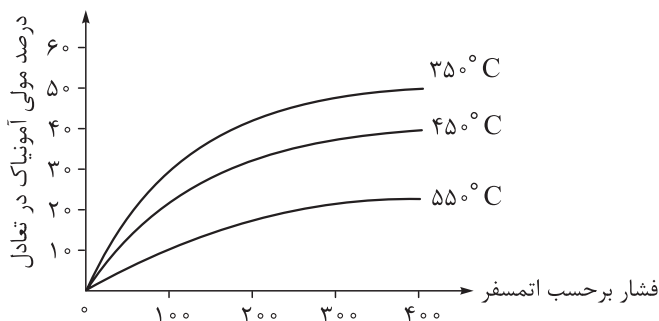
در مخلوط افزایش می‌یابد.

(۳) در دو آزمایش با دما و فشار متفاوت، ممکن

نیست درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی

یکسان باشد.

(۴) در فشار ۳۰۰ atm و دمای $35^{\circ}C$ ، از هر ۱۰۰ مولکول موجود در ظرف، ۵۰ مولکول، آمونیاک است.



محل انجام محاسبات

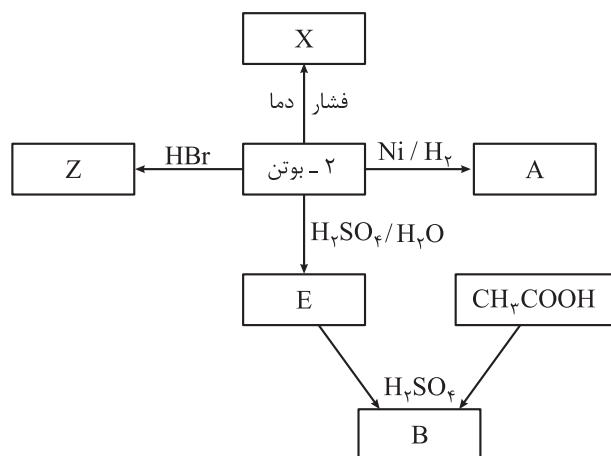


۸۷- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین، جزء فراورده‌های پتروشیمیایی هستند که پس از پالایش نفت خام به دست می‌آیند.
- (۲) خام‌فروشی، تنها برای منابع شیمیایی مانند نفت خام، گاز و زغال سنگ و منابع معدنی مانند سنگ آهن، مس و روی صادق است.
- (۳) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پرکاربرد در صنایع از مواد خام است.
- (۴) سنتز مواد جدید از مواد خام، به دانش شناخت ساختار و رفتار گروه‌های عاملی، شرایط انجام واکنش و عوامل مؤثر بر انجام واکنش نیاز دارد.

۸۸- نمودار زیر مربوط به سنتز مواد مختلف از ۲- بوتن است. کدام موارد زیر درست‌اند؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)



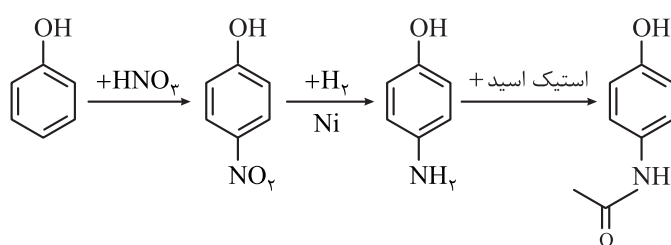
- (الف) ترکیب E و دی‌اتیل اتر، ایزومر یکدیگرند.
- (ب) تفاوت جرم مولی B و Z، کم‌تر از $\frac{1}{4}$ جرم مولی A است.
- (پ) هر مولکول از B دارای ۲۰ پیوند اشتراکی است.
- (ت) ترکیب X برخلاف Z، ترکیبی سیر شده است.

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

۸۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، مولکول حلال چسب و مولکولی که در تهیه افسانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد، در کدام مورد مشابه هستند؟

- (۱) سنتز مستقیم از اتن
- (۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن
- (۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی
- (۴) شمار پیوندهای C-H

۹۰- با توجه به مراحل سنتز استامینوفن، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) فرمول مولکولی استامینوفن، به صورت C₈H₉NO₂ بوده و دارای گروه‌های هیدروکسیل و آمیدی است.
- (۲) سنتز دارو، شامل سه مرحله است که در هر سه مرحله، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک تغییر می‌کند.

- (۳) اگر بازده مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب ۸۰، ۵۰ و ۳۲ درصد باشد، بازده کلی فرایند، ۳۲ درصد است.
- (۴) مرحله دوم این سنتز، دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است و برای کاهش آن از کاتالیزگر نیکل استفاده می‌شود.



۹۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند کلی تولید PET می‌باشد، کدام موارد درست است؟

(الف) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی B با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول پروپن برابر است.
 (ب) اگر در تبدیل A به B، از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده شود، بازده واکنش بالاتر از زمانی است که از O_2 و کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 (پ) بر اثر واکنش C با استیک اسید، می‌توان دی‌استر تولید کرد.
 (ت) تفاوت جرم مولی B و معروف‌ترین کربوکسیلیک اسید آروماتیک، برابر جرم مولی CO_2 است.

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

۹۲- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) پلاستیک‌ها به دلیل چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی، کاربردهای وسیعی در زندگی دارند.
 (۲) PET برخلاف پلیمرهای طبیعی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.
 (۳) در بازیافت شیمیایی PET با متانول، مونومرهای اولیه این پلیمر بازتولید می‌شوند.
 (۴) جمع‌آوری، شست‌وشو، ذوب کردن و ساخت ابزارهای جدید، مراحل بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات هستند.

۹۳- با توجه به شکل که به روش‌های تولید متانول مربوط است، اگر نقطه جوش C از D بالاتر باشد، کدام مطلب درست است؟

(۱) X، دمای کم‌تری نسبت به Y است.
 (۲) گاز C را می‌توان از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم نیز تهیه کرد.
 (۳) شمار پیوندهای کووالانسی A دو برابر B است و B یکی از محصولات سوختن کامل متانول است.

(۴) در دمای اتاق گازهای نیتروژن و D با هم واکنش می‌دهند و نقطه جوش فراورده از نقطه جوش A بالاتر است.

۹۴- سنتز اتیلن گلیکول از گاز اتن شامل دو مرحله است. با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

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

(۱) در مرحله اول سنتز، عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن، ۲ درجه افزایش یافته است.
 (۲) درصد جرمی کربن در اتیلن اکساید، دو برابر درصد جرمی کربن در کربن دی‌اکسید است.
 (۳) مرحله دوم سنتز یک واکنش اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است.
 (۴) امکان تشکیل کربن دی‌اکسید و بخار آب در مرحله اول سنتز در غیاب کاتالیزگر وجود دارد.



۹۵- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل شوند.
- (۲) از ترفتالیک اسید می‌توان به عنوان مونومر در تولید برخی از پلی‌استرها و پلی‌آمیدها استفاده کرد.
- (۳) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی PET استفاده کرد.
- (۴) شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.

۹۶- کدام مورد درباره سلولز و نشاسته، نادرست است؟

- (۱) هر دو، جزء درشت‌مولکول‌های طبیعی بوده و شمار اتم‌های سازنده هر مولکول از آن‌ها، زیاد است.
 - (۲) مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب، به سرعت به مونومرهای سازنده خود، تبدیل می‌شود.
 - (۳) الیاف پنبه از سلولز و سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.
 - (۴) هر دو پلیمر مانند پلی‌سیانواتن، فقط از یک نوع مونومر ساخته شده‌اند.
- ۹۷- اگر در مولکول وینیل کلرید به جای کلر، قرار گیرد، به ترکیبی تبدیل می‌شود که

$$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) گروه متیل - برای سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول گاز اکسیژن لازم است
 - (۲) حلقه بنزن - درصد جرمی کربن در آن دوازده برابر درصد جرمی هیدروژن آن است
 - (۳) گروه CN - بر اثر بسپارش به ترکیبی تبدیل می‌شود که در تولید سرنگ کاربرد دارد
 - (۴) اتم فلئور - بین مولکول‌های آن مانند مولکول آمونیاک، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود
- ۹۸- در یک نمونه از پلی‌پروپن، جرم اتم‌های کربن، ۶ گرم بیشتر از جرم اتم‌های هیدروژن است. جرم این نمونه چند گرم است؟ $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$

$$۰/۲(۱) \quad ۴/۲(۲)$$

$$۵/۰(۳) \quad ۸/۴(۴)$$

- ۹۹- ۳۹ مول مخلوطی از کلرومتان و تترافلوئورواتن را در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن به طور کامل انجام شود. چنان‌چه در پایان واکنش ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، کلرومتان به تقریب چند درصد از جرم اولیه مخلوط را تشکیل داده است؟ $(H = 1, C = 12, F = 19, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$

$$۳۰(۱) \quad ۴۳/۲(۲)$$

$$۴۵/۷(۳) \quad ۴۸/۳(۴)$$



۱۰۰- در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کاتالیزگرهای به کاررفته بستگی دارد. اگر در واکنش بسپارش اتن به ازای مصرف هر گرم کاتالیزگر دارای آلومینیم به تقریب ۳/۱۵ گرم کاتالیزگر دارای تیتانیم مصرف شود، شمار میانگین واحدهای تکرارشونده (n) برای پلیمر ایجادشده کدام است؟ (کاتالیزگرهای به کاررفته دارای فرمولهای TiCl_4 (با جرم مولی ۱۹۰ گرم) و $\text{AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ (با جرم مولی ۱۲۰/۵ گرم) می باشند).

شمار مول کاتالیزگر حاوی تیتانیم	شمار مول کاتالیزگر حاوی آلومینیم	جرم مولی پلیمر (g.mol^{-1})
۱	۲	۲۹۴۰۰۰
۱	۱	۲۸۲۸۰۰
۱	۵/۰	۲۱۰۰۰
۱	۲/۰	۳۰۸۰۰

(۱) ۱۰۵۰۰ (۲) ۱۰۱۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۱۰۰

۱۰۱- کدام موارد زیر درباره الکل های یک عاملی سیرشده و غیر حلقوی (ROH)، درست است؟

($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

الف) با افزایش شمار اتم های کربن در آنها، خاصیت چربی دوستی افزایش می یابد.

ب) در هر مولکول از آنها با n اتم کربن، $\frac{3n+2}{2}$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ) نیروی بین مولکولی غالب در الکلی با جرم مولی g.mol^{-1} ۶۰، پیوند هیدروژنی است.

ت) اولین عضو این خانواده بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش می شود.

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

۱۰۲- اگر A، آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی و B، استر عامل طعم و بوی آناناس باشد، تفاوت جرم مولی A و B با جرم مولی کدام ماده برابر است؟

(۱) بوتن (۲) بوتان (۳) پنتن (۴) پنتان

۱۰۳- ۲۰ گرم از مخلوط ویتامین های (آ) ($\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$) و (ث) ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) را در ۲۵۰ گرم آب ریخته و هم می زنیم، مخلوط به دست آمده را از کاغذ صافی عبور داده، سپس جامد جمع شده روی کاغذ صافی به جرم ۱۴/۳ گرم را به طور کامل می سوزانیم. اگر محصولات سوختن، فقط کربن دی اکسید و آب باشند، چند گرم اکسیژن مصرف و چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

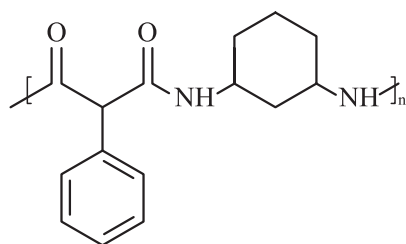
(۱) ۲۲/۴، ۴۳/۲ (۲) ۳۳/۶، ۴۳/۲ (۳) ۲۲/۴، ۳۴/۲ (۴) ۳۳/۶، ۳۴/۲



۱۰۴- کدام مورد نادرست است؟

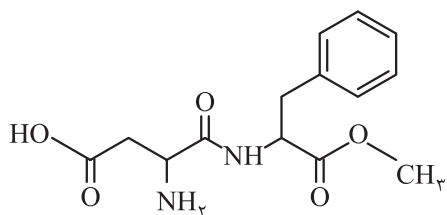
- (۱) جرم مولی گلوکز، ۳ برابر جرم مولی ساده‌ترین استر است.
 - (۲) ممکن است در ساختار یک پلیمر، هیچ اتم هیدروژنی وجود نداشته باشد.
 - (۳) در کربوکسیلیک اسیدها، اتم کربن گروه کربوکسیل، حداقل به یک اتم کربن دیگر متصل است.
 - (۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب تغییر محسوسی ندارد.
- ۱۰۵- اگر جرم مولی الکل و اسید سازنده استری با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ برابر باشد، کدام مورد درست است؟ (استر، یک‌عاملی، سیرشده و غیر حلقوی است.)

- (۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی الکل و اسید برابر ۲ است.
 - (۲) الکل سازنده به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
 - (۳) نام استر می‌تواند پنتیل بوتانات باشد.
 - (۴) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار اسید سازنده برابر ۱۷ است.
- ۱۰۶- اختلاف تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول دی‌آمین سازنده پلیمر زیر با تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید سازنده این پلیمر کدام است؟



- (۱) ۱۴
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

۱۰۷- آسپارام یک شیرین‌کننده مصنوعی است که در صنایع نانوایی و محصولات قنادی به کار می‌رود. با توجه به ساختار این ماده، کدام عبارت‌ها درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (الف) بر اثر آبکافت آن متانول تولید می‌شود.
- (ب) جرم مولی آن $292 g.mol^{-1}$ است و دارای یک حلقه آروماتیک است.
- (پ) دارای دو گروه آمینی است و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

(ت) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن برابر ۷/۵ است.

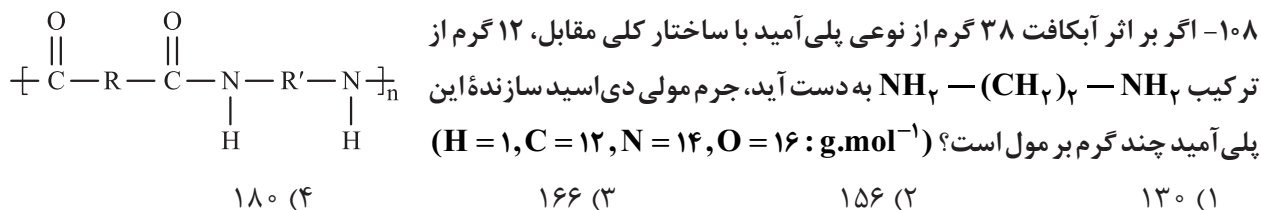
(ث) سه اتم کربن در آن دارای عدد اکسایش صفر هستند.

(۲) ب - پ - ت

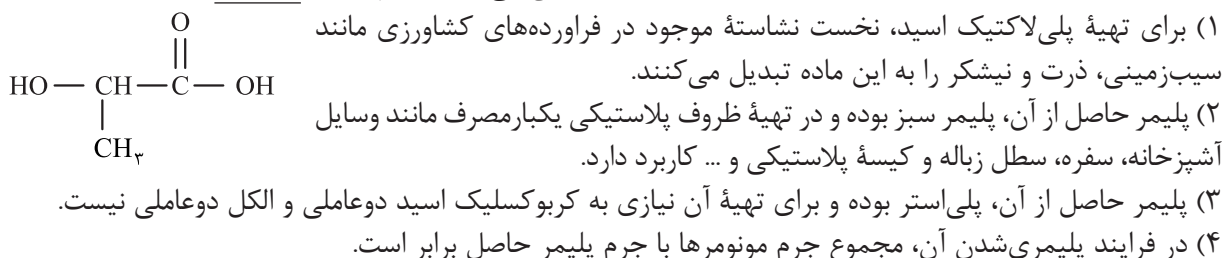
(۱) الف - ب - ث

(۴) الف - ت - ث

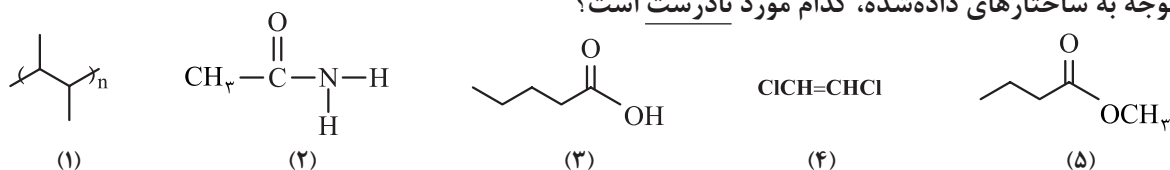
(۳) الف - ت



۱۰۹- با توجه به شکل زیر که فرمول ساختاری لاکتیک اسید را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟



۱۱۰- با توجه به ساختارهای داده شده، کدام مورد نادرست است؟



(۱) نقطه جوش ترکیب (۳) از ترکیب (۵) بالاتر است.

(۲) ساختار پلیمر حاصل از ترکیب (۴) به صورت است.

(۳) نام مونومر سازنده پلیمر (۱)، ۲- بوتن است.

(۴) ترکیب (۲) یک آمید است که از واکنش ساده ترین آمین و استیک اسید تولید شده است.

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



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهاردهم

پایه دوازدهم

۲۲/ اسفند/ ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

دفترچه شماره سه

پایه						
مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	فصل ۶ و ۷ صفحه ۱۲۱ تا ۱۴۸	فصل ۷ (درس ۱) صفحه ۱۴۳ تا ۱۵۲ فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۳
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		—	فصل ۶ و ۷ صفحه ۹۳ تا ۱۲۵
مجموع	۴۵ سؤال	—		۶۰ دقیقه	—	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی - کوروش اسلامی - آرین تفضلی زاده - فرشاد حسن زاده مصطفی دیداری - سوگند روشنی - بابک سادات - علی شهبازی - عطا صادقی محمد گودرزی - میلاد منصوری - سروش موئینی - محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - محمد گودرزی	محمدسجاد نقیه
زمین شناسی	طراحان: احمد آقاجانپور - لیدا علی اکبری کارشناسان علمی: سلیمان علیمحمدی	لیدا علی اکبری

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 آرای، 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- دوزنقه قائم الزاویه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۷ را که ساق بزرگ‌ترش ۵ واحد است، حول قاعده بزرگش دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) 37π (۲) 38π (۳) 39π (۴) 40π

۱۱۲- دو صفحه موازی، در تقاطع با کره‌ای با مساحت 20π ، مقطع‌هایی با مساحت‌های 4π و π ایجاد کرده‌اند. کم‌ترین فاصله بین این دو صفحه کدام است؟

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

۱۱۳- نقطه $(4, 0)$ یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن برابر ۶ است. اگر مبدأ مختصات مرکز این بیضی باشد، خروج از مرکز آن کدام است؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$

۱۱۴- کانون‌های یک بیضی نقاط $(1, 3)$ و $(1, -5)$ و طول بلندترین قطر آن 10 است. کم‌ترین فاصله مرکز این بیضی از نقاط واقع بر آن کدام است؟

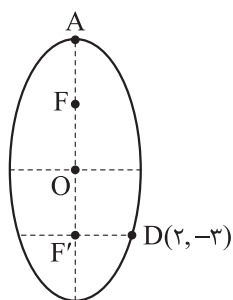
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۵- مختصات رئوس کانونی یک بیضی $A(8, 3)$ و $A'(-2, 3)$ است. اگر فاصله کانونی این بیضی ۶ واحد باشد، حاصل ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی کدام است؟

- (۱) -7 (۲) ۷ (۳) -12 (۴) ۱۲

۱۱۶- در یک بیضی، نصف قطر کوچک، نصف قطر بزرگ و فاصله کانونی، با همین ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی‌اند. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

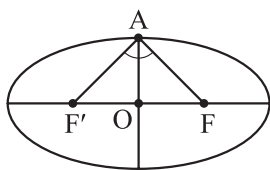
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{2}{3}$



۱۱۷- مرکز بیضی شکل مقابل مبدأ مختصات است. عرض نقطه A کدام است؟

- (۱) $\sqrt{13}$ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{10} + 1$

۱۱۸- در بیضی شکل زیر، اگر $\sin(\angle F'AF) = \frac{\sqrt{3}}{4}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای خروج از مرکز بیضی کدام است؟



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



۱۱۹- معادله دایره‌ای به مرکز $(1, 2)$ به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + b = 0$ است. شعاع این دایره کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- به ازای کدام مقادیر m ، $x^2 + y^2 + 2x - 8y + m = 0$ معادله یک دایره است؟

(۱) $m < 17$ (۲) $m \geq -17$

(۳) $m > -17$ (۴) $m \leq 17$

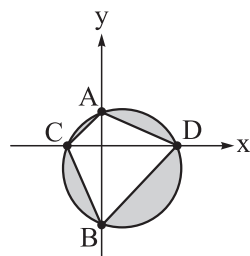
۱۲۱- اگر L_1 و L_2 برابر بیشترین فاصله‌های نقاط روی دایره $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 11 = 0$ به ترتیب از محور x و y باشند، حاصل $\frac{L_1}{L_2}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱

۱۲۲- خطی که از نقطه $(4, 0)$ می‌گذرد بر دایره $x^2 + y^2 - 4x + 3 = 0$ مماس است. این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۱۲۳- شکل زیر، دایره به معادله $x^2 + y^2 - 3x + 3y - 4 = 0$ را نمایش می‌دهد. مجموع مساحت‌های قسمت‌های سایه‌خورده کدام است؟



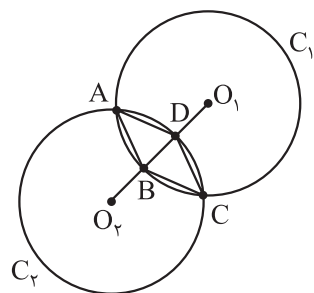
(۱) $\frac{19\pi - 30}{2}$

(۲) $\frac{19\pi - 25}{2}$

(۳) $\frac{17\pi - 30}{2}$

(۴) $\frac{17\pi - 25}{2}$

۱۲۴- شکل زیر متعلق به دو دایره $C_1: x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = 0$ و $C_2: x^2 + y^2 - 4x = 5$ است. مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱) $6(\sqrt{2} - 1)$

(۲) $9(\sqrt{2} - 1)$

(۳) $6(\sqrt{2} + 1)$

(۴) $9(\sqrt{2} + 1)$

۱۲۵- در پرتاب n سکه و دو تاس، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای ۱۲ برابر تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب n تاس است. مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۶- در پرتاب سه تاس با هم، پیشامد این را که حداقل یکی از تاس‌ها زوج بیاید، A و پیشامد این را که هر سه تاس فرد بیاید، B می‌نامیم. کدام گزینه نادرست است؟

$$P(A)P(B) = \frac{7}{64} \quad (۲) \quad P(A) + P(B) = \frac{1}{2}$$

$$P(A) \leq P(B) \quad (۴) \quad P(A) - P(B) = \frac{3}{4}$$

۱۲۷- یک تاس سالم را چند بار پرتاب کنیم تا احتمال آن که اعداد ۲ یا ۳ حداقل یک بار ظاهر شوند، برابر $\frac{19}{37}$ باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۸- علی از استان تهران و سارا از استان کردستان در آزمون‌های خیلی سبز شرکت می‌کنند. احتمال آن که علی در این آزمون‌ها تراز A^+ بیاورد، $\frac{4}{5}$ و احتمال آن که سارا تراز A^+ بیاورد، $\frac{7}{5}$ است. با کدام احتمال در آزمون بعدی علی تراز A^+ نمی‌آورد یا سارا تراز A^+ نمی‌آورد؟

- (۱) $\frac{28}{5}$ (۲) $\frac{72}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{11}{5}$

۱۲۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از یک آزمایش تصادفی باشند، به طوری که $P(A) = 3P(B) = \frac{9}{5}$ باشد، $P(A' \cap B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{5}$ (۲) $\frac{93}{5}$ (۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{39}{5}$

۱۳۰- احتمال به موقع رسیدن یک ماشین به مقصد برابر $\frac{7}{5}$ است، اما اگر این ماشین در بین راه خراب شده باشد، با احتمال $\frac{4}{5}$ به موقع می‌رسد. اگر احتمال خرابی ماشین در راه $\frac{5}{5}$ باشد، احتمال آن که ماشین دیر برسد به شرط آن که بدانیم در راه خراب نشده است، کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{95}$ (۲) $\frac{77}{95}$ (۳) $\frac{13}{19}$ (۴) $\frac{4}{95}$

۱۳۱- اگر $P(A) = 2P(B) = 2P(A \cap B) = \frac{6}{5}$ باشد، احتمال آن که B رخ بدهد ولی A رخ ندهد، به شرط آن که بدانیم A رخ نداده، کدام است؟

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

۱۳۲- دو عدد به صورت تصادفی از مجموعه اعداد طبیعی یک‌رقمی انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع این دو عدد نیز یک‌رقمی است، با کدام احتمال فقط یکی از اعداد انتخاب شده اول است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۳۳- سه زیرمجموعه دو عضوی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که مجموعه $\{1, 2\}$ در بین زیرمجموعه‌ها باشد، به شرط آن که بدانیم هر سه زیرمجموعه دقیقاً یک عضو مشترک دارند، کدام است؟

$$\frac{2}{21} (1) \quad \frac{1}{9} (2) \quad \frac{2}{27} (3) \quad \frac{1}{12} (4)$$

۱۳۴- یک عدد طبیعی دورقمی به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب ارقام عدد زوج باشد، عدد را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و اگر حاصل ضرب ارقام عدد فرد باشد، یک واحد به آن اضافه می‌کنیم. عدد به دست آمده با کدام احتمال مضرب ۴ است؟

$$\frac{13}{45} (1) \quad \frac{23}{90} (2) \quad \frac{4}{15} (3) \quad \frac{5}{18} (4)$$

۱۳۵- در یک کیسه ۵ توپ آبی به شماره‌های ۱ تا ۵ و ۵ توپ سفید به شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. دو توپ به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. اگر مجموع شماره‌های دو توپ خارج شده ۶ باشد، دو سکه و در غیر این صورت سه سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همه سکه‌ها یکسان آمده‌اند؟

$$\frac{1}{10} (1) \quad \frac{2}{10} (2) \quad \frac{3}{10} (3) \quad \frac{4}{10} (4)$$

۱۳۶- سه کارت «دو رو آبی»، دو کارت «دو رو قرمز»، یک کارت «دو رو سفید»، یک کارت «یک رو آبی - یک رو قرمز»، یک کارت «یک رو آبی - یک رو سفید» و یک کارت «یک رو قرمز - یک رو سفید» داریم. یکی از کارت‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و بدون نگاه کردن به آن روی میز قرار می‌دهیم. با کدام احتمال طرفی که دیده می‌شود، سفید نیست؟

$$\frac{2}{3} (1) \quad \frac{5}{6} (2) \quad \frac{7}{9} (3) \quad \frac{13}{8} (4)$$

۱۳۷- در سه کیسه به ترتیب ۸، ۹ و ۱۰ کارت وجود دارد که به همان ترتیب ۲، ۳ و ۴ تا از کارت‌ها سفید هستند. احتمال انتخاب هر کیسه متناسب با تعداد کارت‌های سفید آن است. یکی از کیسه‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و یک کارت به تصادف از آن خارج می‌کنیم. با چه احتمالی کارت خارج شده سفید است؟

$$\frac{1}{3} (1) \quad \frac{31}{90} (2) \quad \frac{16}{45} (3) \quad \frac{11}{30} (4)$$

۱۳۸- با ارقام ۱، ۲ و ۳ چند عدد طبیعی هفت رقمی مضرب ۱۸ می‌توان ساخت؟

$$6 (1) \quad 12 (2) \quad 15 (3) \quad 27 (4)$$

۱۳۹- با حروف کلمه «pictures» چند کلمه هفت حرفی می‌توان ساخت که p و i دو حرف اول باشند و به es ختم شوند؟

$$12 (1) \quad 24 (2) \quad 48 (3) \quad 96 (4)$$

۱۴۰- تعداد زیرمجموعه‌های $A = \{1, 2, \dots, 10\}$ که شامل هیچ دو عدد متوالی نیست، کدام است؟

$$89 (1) \quad 215 (2) \quad 144 (3) \quad 233 (4)$$

۱۴۱- کدام مورد در صنعت زمین‌گردشگری مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) بررسی سنگ‌های هوازدۀ موجود در روستای وردیج
- (۲) مشاهده تاق‌دیس‌های روستای قالیچۀ کرمانشاه
- (۳) چگونگی تشکیل ستون‌های بازالتی اطراف آتشفشان دماوند
- (۴) تنوع گیاهان و جانوران در جنگل‌های درختان پهن‌برگ

۱۴۲- امتداد کدام‌یک از گسل‌های زیر با سایر گسل‌ها متفاوت است؟

- (۱) خاورنه
- (۲) نایبند
- (۳) تبریز
- (۴) سبزواران

۱۴۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر از جمله جاذبه‌هایی است که در صنعت اکوتوریسم برخلاف ژئوتوریسم مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- (۱) قلۀ آتشفشان تفتان
- (۲) منشورهای بازالتی خراسان رضوی
- (۳) ایجاد غارهای کارستی در سنگ‌های آهکی همدان
- (۴) تنوع گیاهان جنگل دالخانۀ رامسر

۱۴۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، یک زمین‌شناس، با بررسی یک نقشه زمین‌شناسی در خصوص کدام مورد نمی‌تواند اطلاعات به دست بیاورد؟

- (۱) وجود تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌ها
- (۲) جنس سنگ‌های پوسته و پراکندگی آن‌ها
- (۳) تقدم و تأخر پدیده‌ها در لایه‌های رسوبی
- (۴) کیفیت زغال‌سنگ‌های موجود در لایه‌های رسوبی

۱۴۵- در ارتباط با پهنه‌های زمین‌شناسی ایران، کدام موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) زمین درز تتیس کهن بین پهنه البرز با پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی است، واقع شده است.
- (ب) زمین درز تتیس جوان بین پهنه سنج - سیرجان با پهنه‌ای که دارای تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است، واقع شده است.

- (پ) پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن آذرین و یکی از منابع آن مس سرچشمه است، حاصل فرورانش تتیس کهن به زیر پهنه ایران مرکزی است.

- (ت) پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی و یکی از منابع آن گاز خانگیران است، دارای توالی رسوبی منظم است.

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

۱۴۶- اطلاعات مربوط به همه موارد زیر را می‌توان از یک نقشه زمین‌شناسی دریافت کرد به جز

- (۱) وجود سنگ‌های رسوبی در پهنه البرز
- (۲) وجود سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوئیک در پهنه ایران مرکزی
- (۳) وجود معادن کرومیت و منیزیت در کوه‌های شرق ایران
- (۴) اختلاف ارتفاع دو نقطه با فاصله کم در یک منطقه

۱۴۷- کدام مورد در ارتباط با تاریخچه زمین‌شناسی ایران به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در دورانی که نخستین ماهی‌ها و نخستین خزندگان ظاهر شدند، ایران در محل خط استوا واقع بوده است.
- (۲) در دوره‌ای که نخستین دایناسور ظاهر شد، دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن بسته شد.
- (۳) در دوره‌ای که تتیس جوان شکل گرفت، صفحه ایران با اتصال به حاشیۀ شمالی لورازیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.
- (۴) در دوره‌ای که نخستین پستاندار ظاهر شد، صفحه ایران در حاشیۀ شمالی گندوانا قرار داشت.

۱۴۸- کدام مورد و یا موارد زیر درباره خاک‌های بسیار ریزدانه به درستی بیان شده است؟

- (الف) با جذب آب، تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند.
 (ب) به عنوان بخش اصلی بعضی از سازه‌ها، در استحکام سازه نقش اصلی را دارند.
 (پ) برخلاف خاک‌های درشت‌دانه برای رشد گیاهان مناسب است.
 (ت) از مهم‌ترین خواص این خاک‌ها، توانایی حفظ رطوبت و غنی‌بودن از مواد مغذی است.
- (۱) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»
 (۲) «الف» و «ب»
 (۳) «الف»، «ب» و «پ»
 (۴) «ب» و «ت»

۱۴۹- کدام مورد یا موارد زیر برای ساخت تونل می‌تواند مطلوب محسوب شود؟

- (الف) عمودبودن محور تونل بر امتداد لایه‌ها
 (ب) موازی‌بودن محور تونل بر امتداد لایه‌ها
 (پ) موازی‌بودن محور تونل با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم
 (ت) قراردادن سطح ایستایی خیلی پایین‌تر از کف تونل
- (۱) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»
 (۲) «الف»، «پ» و «ت»
 (۳) «ب» و «پ»
 (۴) «الف» و «پ»

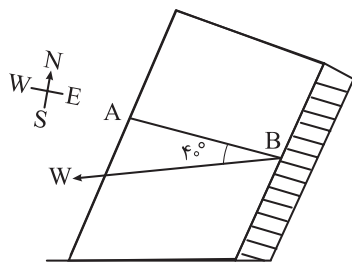
۱۵۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) انحلال‌پذیری سنگ‌های آهکی از سنگ‌های تبخیری بیشتر است.
 (۲) رسوباتی که توسط عوامل حمل‌شونده به پشت سد حمل می‌شوند، در کارایی سد اثر منفی دارند.
 (۳) مورفولوژی محل احداث سازه برخلاف پستی و بلندی‌های آن در پایداری تأثیر دارد.
 (۴) شیب لایه بین صفر درجه در لایه‌های افقی تا 180° درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

۱۵۱- کدام مورد در ارتباط با نحوه به دست آوردن اطلاعات زمین‌شناسی در پروژه‌های عمرانی به درستی بیان شده است؟

- (۱) برای شناسایی سطحی، زمین‌شناس از منحنی‌های تراز اطراف محل احداث سازه استفاده می‌کند.
 (۲) اغلب به علت کمبود اطلاعات در مرحله شناسایی سطحی، زمین‌شناس نیاز به مطالعات زیرسطحی دارد.
 (۳) مطالعات زیرسطحی می‌تواند به روش مستقیم انجام گیرد که در این صورت نمونه‌های تهیه‌شده در آزمایشگاه تخصصی بررسی می‌شود.
 (۴) در مطالعات زیرسطحی به روش غیرمستقیم، نمونه‌های به دست آمده، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱۵۲- در شکل زیر خط AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر شیب در این شکل 25° درجه باشد، در کدام گزینه لایه‌ها به درستی معرفی شده‌اند؟



- (۱) $N 50^\circ W$ و $SW 25^\circ$
 (۲) $NW 25^\circ$ و $E 40^\circ W$
 (۳) $W 25^\circ E$ و $W 25^\circ$
 (۴) $N 25^\circ W$ و $NW 45^\circ$



۱۵۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

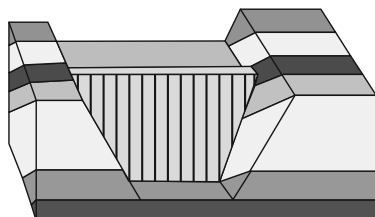
(۱) این اتفاق می‌تواند باعث کاهش عمر مفید سد شود.

(۲) علت اصلی این یدیده، گرانش زمین است.

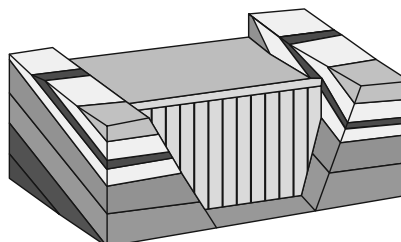
(۳) به طور قطع، سقوط ذرات سنگ از سراسیمه، تند اتفاق افتاده است.

(۴) نشان دهنده یکی از خطراتی است که در مناطق کوهستانی اتفاق می افتد.

۱۵۴- کدام مورد جاهای خالی عبارت زیر را در ارتباط با دو شکل زیر به طور مناسب تکمیل می‌کند؟



(b)



(الف)

«با توجه به وضعیت نسبی جهت شب لایه‌بندی مناسب‌تر است، چون»

(۱) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» - شیب لایه‌ها به سمت محور سد نیست

شکل «ب» نسبت به شکل «الف» - شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست (مخزن سد) است

۳) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» - تکیه‌گاه چپ و تکیه‌گاه راست از لایه‌های متفاوت ولی یکسان تشکیل شده است

شکل «ب» نسبت به شکل «الف» - شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است

۱۵۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر به درستی مطرح شده است؟

(الف) کوارتزیت و هورنفلس برخلاف گنیس از انواع سنگ‌های آذرین مقاوم بوده و برای ساخت پی سازه مناسب هستند.

ب) سنگ‌های مارنی در صورتی که در مجاورت آب قرار بگیرند، افزایش حجم پیدا می‌کنند و به همین دلیل استحکام زیادی ندارند.

(پ) بازالت و گرانیت در صورتی که هوازده نشده باشند، مقاومت زیادی داشته و برای احداث سازه مناسب هستند.

(ت) سنگ‌های کربناتی در صورت داشتن حفرات انحلالی به طور معمول مقاومت کمی دارند.

۱ (۴

٢ (٣

٣ (٢

۴ (۱)

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحه

شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان 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.

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهاردهم

پایه دوازدهم

۲۲/ اسفند/ ۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	جواد اباذرلو - علی احمدی - روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی - ستاره حبیبی - محمدعلی حیدری - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی - علیرضا جباری - هادی حمزه پور - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی
شیمی	فرشید ابراهیمی - مهدی براتی - سلیم بهرامی - پیمان خواجوی مجد - امیر قاسمی پور - سروش عبادی - یاسر عبداللہی
ریاضی	کاظم اجلالی - کوروش اسلامی - آرین تفضلی زاده - فرشاد حسن زاده - مصطفی دیداری - سوگند روشنی - بابک سادات - علی شہرایی - عطا صادقی - محمد گودرزی - میلاد منصوری - سروش موئینی - محمدسجاد نقیہ
زمین شناسی	احمد آقاجانپور - لیدا علی اکبری

نام درس	مسئول 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	علی محمد باطبی محمد مهدی روزبہانی	محمدعلی حیدری معین فیاضی امیرحسین قاسمی راضیہ نصرالہ زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری مریم گلی حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی	علیرضا جعفری پوریا علاقہ مند امیر محمودی انزلی سعید محبی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	نیلوفر درخشان	مرتضی نصیرزاده یاشار ذریہ	ہادی عبادی محمد رضا بیاتلو یلدا رزاق زاده رامین رزمجو آرمین عظیمی
ریاضی	محمدسجاد نقیہ	محمدسجاد نقیہ	محمد رضا راسخ	فرشاد حسن زاده محمد گودرزی	سہیل تقی زاده عادل حسینی منصور زرکش اصفہانی
زمین شناسی	لیدا علی اکبری	لیدا علی اکبری	لیدا علی اکبری	سلیمان علیمحمدی	رامین آزادی معصومہ حیدریان بیٹا رجب زاده فاطمہ قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمہ آقاجانپور

ویژہ کنکورهای ۱۴۰۵



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 - هدیه خسروی زهره صفری - الهه صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - زهرا فرهادی مهر - نادره ناز آوری 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



زیست‌شناسی دوازدهم

۱

طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص رفتارهای غریزی در جانوران، صادق است؟

- (۱) می‌توانند در پی تحریک شدن نوعی گیرنده حسی بروز یابند.
- (۲) برخلاف رفتارهای یادگیری، اساس ژنی و ارثی دارند.
- (۳) همگی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد می‌شوند.
- (۴) همه آن‌ها در آینده تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - رفتار ۱ - رفتار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد. در جانوران نیز گیرنده‌های حسی اثر محرک‌ها را دریافت می‌کنند، پس برای بروز رفتار (چه غریزی و چه یادگیری) ممکن است نوعی گیرنده حسی تحریک شود.

نکته

محرک بروز یک رفتار می‌تواند درونی باشد مثل هورمون‌ها و یا بیرونی باشد مثل نور که در هر دو حالت باید پیام‌هایی به دستگاه عصبی فرستاده شود تا واکنش مناسب نسبت به رفتار بروز یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): همه رفتارها اساس ژنی و ارثی دارند. با این تفاوت که در رفتارهای یادگیری، محیط می‌تواند بر روی رفتار مؤثر باشد. حواست باشد جانور اصلن نمی‌تونه رفتاری رو بروز بده که ژن اون رو نداره؛ در واقع باید ژن باشه تا پروتئین‌های لازم برای بروز رفتار تولید بشن، پس وجود ژن‌ها برای بروز همه رفتارهای جانوری ضروری است.

گزینه (۳): طبق متن کتاب درسی، برخی رفتارهای غریزی به طور کامل در هنگام تولد ایجاد نمی‌شوند، مانند نوک‌زدن جوجه کاکایی که ابتدا ناشیانه است اما شکل کامل آن، چند روز بعد از تولد و به دنبال یادگیری بروز می‌یابد. هم‌چنین برخی رفتارهای غریزی در آینده شکل می‌گیرند و بروز می‌یابند مثل رفتار جفت‌یابی.

گزینه (۴): برخی رفتارهای غریزی، اصلاح نمی‌شوند و کاملن غریزی می‌مانند، مثل رفتار موش مادر در مراقبت مادری که همواره به یک شکل انجام می‌شود. هم‌چنین رفتارهای انعکاسی نیز می‌توانند بدون تغییر باقی بمانند.

نکته

همه رفتارها حداقل یک بعد غریزی دارند (حتی رفتارهای یادگیری) که این بعد می‌تواند همواره منجر به بروز یک رفتار شود، مثل مراقبت مادری یا این‌که در اثر تجربه‌های محیطی کمی تغییر کند و اصلاح شود. (یادگیری)

کدام مورد درخصوص همهٔ ناقلین همسانه‌سازی مورد استفاده در همسانه‌سازی دنا، طبق اطلاعات کتاب درسی، صادق است؟

- (۱) رشته(های) پلی‌نوکلئوتیدی حاوی اطلاعات وراثتی دارند.
- (۲) تنها درون باکتری‌ها یافت می‌شوند.
- (۳) دارای ژن مقاومت در برابر پادزیست هستند.
- (۴) تنها یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - ناقل همسانه‌سازی

پلازمید

درس Box

- (۱) اغلب باکتری‌ها دارای دیسک حلقوی هستند که نوعی دناي حلقوی خارج فام‌تنی است و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند، اما دقت کنید این همانندسازی توسط آنزیم‌های میزبان انجام می‌شود.
- (۲) برای تشکیل دناي نو ترکیب باید ژن خارجی در دیسک قرار بگیرد، لازمهٔ این کار این است که انتهای چسبندهٔ دیسک برش داده شده و قطعهٔ دناي استخراج‌شده (ژن خارجی) مکمل یکدیگر باشند تا بتوانند از طریق پیوندهای هیدروژنی به هم متصل شوند؛ برای این که این مسئله رخ دهد لازم است از یک نوع آنزیم برش‌دهندهٔ یکسان برای برش هر دو استفاده کنیم.
- (۳) دیسک‌های حلقوی معمولن درون باکتری‌ها (فاقد هستهٔ مشخص) و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها (واجد هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته) وجود دارند.
- (۴) دیسک (کروموزوم کمکی) به غشای پلاسمایی متصل نیست، اما فام‌تن اصلی پروکاریوت‌ها به غشای یاخته متصل است.
- (۵) برش اغلب دیسک‌ها (دناي حلقوی) با آنزیم برش‌دهنده، آن‌ها را به یک قطعه (نه قطعاتی) دناي خطی تبدیل می‌کند که دارای دو انتهای چسبنده است.
- (۶) دیسک‌ها اغلب دارای ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی یاخته وجود ندارد؛ بنابراین ویژگی متفاوت و منحصر به فردی را به یاختهٔ دارای خود می‌دهند، مثل مقاومت به پادزیست‌ها.
- (۷) لزومن هر دیسک فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم برای آنزیم‌های برش‌دهنده ندارد. در صورت تشکیل دناي نو ترکیب، یک دیسک می‌تواند دارای دو جایگاه تشخیص آنزیم برای یک آنزیم برش‌دهندهٔ خاص باشد.
- (۸) ممکن است یک دیسک خاص برای چند آنزیم برش‌دهندهٔ مختلف جایگاه تشخیص آنزیم داشته باشد و توسط آنزیم‌های برش‌دهندهٔ مختلفی بریده شود.

همهٔ ناقلین همسانه‌سازی نوعی نوکلئیک اسید حاوی اطلاعات وراثتی دارند. این نوکلئیک اسید می‌تواند دنا و یا حتی رنا باشد؛ چراکه از ویروس‌ها هم می‌توان به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده کرد و ویروس‌ها ممکن است دارای رنا باشند که آن هم، نوعی رشتهٔ نوکلئوتیدی حاوی اطلاعات وراثتی است.

دیسک (پلازمید) و حتی ویروس‌ها (ماده وراثتی آن‌ها) از معمول‌ترین ناقلین همسانه‌سازی مورد استفاده در مهندسی ژنتیک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اولین هر ناقلی (مثل ویروس‌ها) دیسک نیست که درون باکتری یافت شود، دومن خود دیسک هم علاوه بر باکتری در برخی قارچ‌ها مثل مخمر وجود دارد.

گزینهٔ (۳): ناقلین همسانه‌سازی می‌توانند (نه لزومن) دارای ژن مقاومت به پادزیست باشند. این ژن برای جداسازی یاخته‌های تراژنی از غیر تراژن کاربرد دارد.

همه دیسک‌ها که درون باکتری‌ها هستند لزومن ژن مقاومت به پادزیست ندارند. در واقع دیسک‌ها ژن‌هایی دارند که به آن‌ها ویژگی‌های خاصی می‌دهد و ژن‌های دیسک بر روی فام‌تن اصلی وجود ندارند، حالا این ویژگی می‌تواند مقاومت به پادزیست باشد یا هر ویژگی دیگری!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

نکته

گزینۀ (۴): طبق متن کتاب درسی در مهندسی ژنتیک بهتر است از ناقلی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای هر آنزیم برش‌دهنده داشته باشد، پس ممکن است ناقلی با تعداد جایگاه تشخیص بیش از یک عدد برای آنزیم برش‌دهنده، مشاهده شود. یک ناقل همسانه‌سازی ممکن است برای آنزیم‌های برش‌دهندهٔ مختلفی، جایگاه تشخیص آنزیم داشته باشد، در واقع می‌تواند توسط آنزیم‌های مختلف برش بخورد.



مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی رفتار «شرطی شدن فعال» را از رفتار «شرطی شدن کلاسیک» در جانوران متمایز می‌کند؟

- (۱) جانور بین تجربیات گذشته با موقعیت در حال حاضر خود، ارتباط برقرار می‌کند.
- (۲) تعامل جانور با اثرهای محیطی باعث ایجاد تغییر نسبتاً پایدار در رفتار می‌شود.
- (۳) پیامد بروز رفتار، نقش اصلی را در تکرار دوباره آن ایفا می‌کند.
- (۴) برای بروز پاسخ در ابتدا، هم‌زمانی دو نوع محرک الزامی است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۱ - شرطی شدن

درس‌Box

شرطی شدن کلاسیک براساس آزمایش‌های پاولوف

(۱) در آزمایش‌های پاولوف، غذا یک محرک طبیعی است که همواره سبب بازتاب طبیعی به شکل ترشح بزاق در جانور می‌شود (بوی غذا، دیدن آن و خوردن آن می‌تواند سبب ترشح بزاق شود).

(۲) پاولوف مشاهده کرد که بزاق سگ با دیدن فرد غذا دهنده (یعنی قبل از دریافت غذا) ترشح می‌شود. این‌جا شرطی شدن کلاسیک رخ داده است. پاولوف برای بررسی این موضوع آزمایشی طراحی کرد.



(۳) مراحل آزمایش پاولوف:
دادن پودر گوشت (غذا) به سگ، همراه با به صدا درآوردن زنگ (شکل الف) ←
تکرار این فرایند ← برقراری ارتباط بین صدای زنگ و غذا ← ترشح بزاق با



شنیدن صدای زنگ (محرک شرطی) حتی بدون دریافت غذا (شکل ب)
(۴) صدای زنگ محرک شرطی است، چراکه تنها در صورتی می‌تواند به تنهایی سبب ترشح بزاق شود که با محرک طبیعی همراه شده باشد.

← به آن یادگیری با آزمون و خطا گفته می‌شود، چون جانور بعد از انجام رفتار تصادفی (یعنی با آزمون و خطاهایی که عمدی انجام نمی‌دهد) یاد می‌گیرد رفتاری را انجام دهد یا انجام ندهد؛ به عبارتی انجام اولیه رفتار تصادفی است.

← در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کند؛ حالا اگر منجر به پاداش شود، احتمال تکرار رفتار در آینده بیشتر است و اگر منجر به تنبیه شود، احتمال تکرار آن کاهش می‌یابد.

شرطی شدن فعال ← نخستین آزمایش‌های مربوط به این نوع یادگیری توسط دانشمندی به نام اسکینر انجام گرفت.

← مراحل آزمایش اسکینر: طراحی جعبه‌ای که درون آن اهرمی وجود دارد ← حرکت موش درون جعبه و فشار دادن تصادفی اهرم ← افتادن تکه‌ای غذا به درون جعبه و دریافت آن توسط موش (دریافت پاداش) ← تکرار تصادفی این کار (چند بار به صورت تصادفی این رفتار انجام می‌شود). ← پی‌بردن موش به ارتباط بین فشار دادن اهرم و دریافت غذا ← فشار دادن عمدی اهرم توسط موش.

مثال

- آموزش دادن حرکات نمایشی به حیوانات توسط رام‌کنندگان جانوران در سیرک
- اجتناب از خوردن پروانه مونا رک توسط نوعی پرند
- نوک زدن دقیق‌تر جوجه کاکایی به منقار والد خود برای دریافت غذا (این رفتار بلافاصله بعد از تولد رخ می‌دهد، اما دقیق نیست؛ ولی جوجه کاکایی دو روز بعد از تولد یاد می‌گیرد هرچه دقیق‌تر نوک بزند، سریع‌تر غذا دریافت می‌کند؛ به عبارتی بین نوک زدن دقیق و دریافت سریع‌تر غذا (نوعی پاداش) ارتباط برقرار می‌کند).

زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شرطی‌شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. مثلاً در رفتار موش اسکینر، پیامد بروز رفتار (فشار دادن اهرم) به دست آوردن غذا بود (دریافت پاداش) و چون جانور غذا به دست آورد، این رفتار را دوباره تکرار کرد، اهرم را فشار داد تا غذا به دست بیاورد. اما دقت کنید که در رفتار شرطی‌شدن کلاسیک، پیامد رفتار جانور، عامل تکرار یا عدم تکرار رفتار نیست، بلکه هم‌زمانی دو محرک (و رابطه بین محرک طبیعی و محرک شرطی) است که سبب می‌شود در ادامه محرک غیرشرطی، بتواند به تنهایی موجب پاسخ در جانور شود. مثلاً در آزمایش پاولوف، رفتار بروز یافته در جانور، ترشح بزاق در جانور است که این مسئله سبب تکرار رفتار نمی‌شود بلکه به دلیل هم‌زمانی محرک بی‌اثر صدای زنگ و محرک با اثر غذا، جانور بین این دو ارتباط برقرار می‌کند (نه بین پیامد بروز رفتار و محرک) و بعد از شرطی‌شدن، به صدای زنگ هم، همان پاسخی را می‌دهد که به محرک طبیعی می‌داد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در هر دو نوع رفتار شرطی‌شدن، جانور بین تجربیات گذشته با موقعیت در حال حاضر خود، ارتباط برقرار می‌کند. در طی یادگیری‌ها تغییر نسبت پایداری در رفتار رخ می‌دهد.

خواستار باشد که در همه انواع یادگیری، جانور بین تجربیات خود و رفتار ارتباط برقرار می‌کند، یعنی رفتار یادگیری حاصل از تجربه‌های جانور است.

گزینه (۲): هر دو نوع رفتار شرطی‌شدن، نوعی رفتار یادگیری محسوب می‌شوند؛ یادگیری هم تغییر نسبت پایداری رفتار در اثر محیط است. در واقع رفتارهای یادگیری حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و محیط می‌باشند.

گزینه (۴): در رفتار شرطی‌شدن کلاسیک، در ابتدا باید دو نوع محرک (طبیعی و بی‌اثر یا غیرشرطی) به طور هم‌زمان به جانور عرضه شود تا جانور بین این دو ارتباط برقرار کند و محرک غیرشرطی به محرک شرطی تبدیل شود، اما در شرطی‌شدن فعال وجود دو محرک لازم نیست. مثلاً در آزمایش اسکینر محرک دریافت غذا می‌باشد.



با توجه به شکل کتاب درسی در خصوص فرایند ژن درمانی انجام شده بر روی دختر بچه ۴ ساله، کدام مورد نادرست است؟

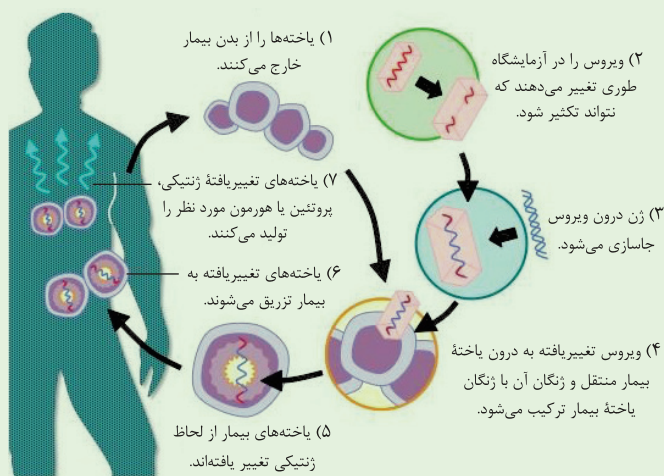
- (۱) در مرحله پنجم، یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی تغییر یافته‌اند.
- (۲) در مرحله چهارم، ژنوم لنفوسیت و در مرحله سوم ژنوم ویروس تغییر کرد.
- (۳) در مرحله دوم و سوم، پیوند فسفودی‌استر در ژنوم ویروس شکسته و یا تشکیل شد.
- (۴) در مرحله سوم بیشتر طول دنای نو ترکیب حاصل را دنای ویروس تشکیل داده بود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - ژن درمانی

شکل نامه

مراحل ژن درمانی



- (۱) در ژن درمانی اشاره شده در کتاب درسی، لنفوسیت‌ها، تغییر می‌کنند. لنفوسیت‌ها، یاخته‌هایی هستند که هسته بزرگ آن‌ها، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.
- (۲) ویروس‌ها، می‌توانند شکل هندسی منظمی داشته باشند و درون خود دارای ماده وراثتی هستند اما به تنهایی قابلیت تکثیر ندارند.
- (۳) ویروس‌ها برای تکثیر شدن، حتمن باید یاخته میزبان خود را آلوده کنند و با استفاده از امکانات آن تکثیر شوند.

(۴) طی ژن درمانی، ویروس تغییر یافته وارد یاخته

لنفوسیت می‌شود اما ماده وراثتی آن می‌تواند از ساختار ویروس خارج شود و با محتوای ژنی یاخته میزبان ترکیب شود. به عبارتی ژنوم ویروس این امکان را دارد که خودش را با ژنوم یاخته‌های میزبان ترکیب کند.

(۵) در این روش، ادغام ژن خارجی با ژنوم یاخته میزبان، در داخل یاخته زنده رخ می‌دهد.

(۶) طی این روش، ژن معیوب از یاخته‌های بیمار، خارج نمی‌شود بلکه علاوه بر ژن معیوب، ژن سالم هم در این یاخته‌ها دیده می‌شود. (۷) با توجه به شکل می‌توان گفت، فقط ژن سالم با ژنگان یاخته‌ها ادغام نمی‌شود بلکه کل محتوای ژنی باقی‌مانده ویروس تغییر یافته که به یاخته میزبان وارد می‌شود، با آن ادغام می‌شود. به عبارتی بخشی‌هایی از ژنوم ویروس هم در یاخته‌های تغییر یافته دیده می‌شود.

با توجه به شکل می‌توان گفت در مرحله سوم، بیشتر طول دنای نو ترکیب از ژن خارجی تشکیل شده است، نه از دنای ناقل (دنای ویروس).

بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی

گزینه (۱): طبق شکل صحیح است. در این مرحله ژنوم ویروس تغییر یافته و یاخته‌های فرد ادغام شده است.

گزینه (۲): ژنوم ویروس در مراحل دوم و سوم تغییر نمود؛ در مرحله دوم، بخشی از محتوای خود را از دست داد تا توانایی تکثیر نداشته باشد و در مرحله سوم، با دریافت ژن خارجی (جاسازی ژن جدید)، دچار تغییر ژنوم شد. ژنوم لنفوسیت نیز در مرحله چهارم تغییر کرد.

در این مرحله، ژنوم ویروس تغییر یافته (دارای برخی ژن‌های ویروس و ژن خارجی) با ژنوم لنفوسیت ادغام می‌شود.

گزینه (۳): در مرحله دوم بخشی از ژنوم ویروس جدا شد، پس پیوند (های) فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی در ماده وراثتی شکسته شد، در مرحله سوم نیز، ژن در ماده وراثتی ویروس جاسازی می‌شود که لازمه آن تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی از ژنوم ویروس و ژن جدید است. دقت کنید در این مرحله ممکن است لازم باشد برخی پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شوند تا ژن خارجی بتواند در جای مناسبی از ژنوم ویروس جاسازی شود.

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

- (۱) پرنده‌ای که پروانهٔ موناک را بلعیده است، ممکن است در آینده رفتارهای غذایی خود را طی شرایطی تغییر دهد.
- (۲) رفتار شقایق دریایی حین مواجهه با حرکات مداوم آب، نوعی رفتار سازگارکننده است که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
- (۳) در رفتار کلاغ‌ها طی مواجهه با مترسک، جانور با عدم پاسخ به محرک(ها)، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های مهم دیگر حفظ می‌کند.
- (۴) بروز رفتار رکود تابستانی در لاک‌پشتی که در آزمایشگاه زندگی می‌کند، مستلزم برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری برای سازگارشدن جانور در محیط است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ - رفتار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رکود تابستانی، یک دورهٔ کاهش فعالیت است که در آن سوخت‌وساز جانور کاهش پیدا می‌کند. رکود تابستانی در جانورانی دیده می‌شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند. طبق فعالیت کتاب درسی، نوعی لاک‌پشت حتی اگر در آزمایشگاه، یعنی در محیط مناسب و دارای آب و غذای کافی هم زندگی کند، این رفتار را بروز می‌دهد. این موضوع نشان می‌دهد که رفتار رکود تابستانی، رفتار کاملن غریزی (تحت اثر ژن‌ها) است و تحت تأثیر یادگیری قرار نمی‌گیرد. رفتارهای یادگیری مستلزم برهم‌کنش ژن‌ها و محیط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پرنده‌ای که پروانهٔ موناک را بلعیده است، دچار تهوع می‌شود؛ این رفتار نوعی شرطی‌شدن فعال است و چون جانور از خوردن پروانه آسیب دیده است، در آینده از خوردن این پروانه اجتناب می‌کند؛ بنابراین با کاهش شکار این پروانه، رفتار غذایی پرنده دچار تغییر می‌شود.

علاوه بر رفتار موش اسکینر، رفتار پرنده در مواجهه با پروانهٔ موناک و حتی اصلاح رفتار غذایی در جوجهٔ کاکایی (نوکزدن دقیق به منقار والد) نوعی شرطی‌شدن فعال محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۲): شقایق دریایی به طور معمول در برابر حرکت آب (تحریک بازوهای خود) باید بازوهای خود را منقبض کند اما به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد (بازوهای خود را منقبض نمی‌کند) در واقع این رفتار شقایق دریایی نوعی خوگیری است (عدم پاسخ به محرکی تکراری و مداوم که برای جانور سود و زیانی ندارد). رفتار خوگیری، سبب کاهش مصرف انرژی بدن و حفظ انرژی برای فعالیت‌های حیاتی است، بنابراین توسط انتخاب طبیعی، انتخاب می‌شود و نوعی رفتار سازگارکننده محسوب می‌شود.

در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی 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 جانوران بررسی می‌کنند. این کار با بررسی سود و هزینهٔ رفتار برای جانور، انجام می‌شود. دقت کنید هر رفتاری که باقی می‌ماند و توسط جانوران انجام می‌شود به طور حتم سازگار بوده است و توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

گزینهٔ (۳): رفتار کلاغ‌ها در مواجهه با مترسک، نوعی رفتار خوگیری است. در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند (یا اصلن بروز نمی‌یابد) و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد. جانوران در معرض محرک‌های متعددی قرار دارند که پاسخ به همهٔ آن‌ها، نیازمند صرف انرژی زیادی است. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

در خوگیری و برخی موارد شرطی‌شدن فعال (آن‌هایی که به دنبال تنبیه جانور بروز می‌یابند)، جانور به برخی محرک‌هایی که با آن‌ها مواجه می‌شود پاسخ نمی‌دهد.

نکته

نکته

نکته

۶ کدام عبارت درست است؟

- ۱) به کمک مهندسی پروتئین می‌توان آنزیم پلاسمین پایدارتر برای تجزیهٔ درپوش پلاکتی تولید کرد.
- ۲) آمیلازهای باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم می‌توانند نشاسته را به گلوکز تبدیل کنند.
- ۳) اینترفرون نوع یک تولیدشده با مهندسی پروتئین، نسبت به اینترفرون نوع یک تولیدشده در یاختهٔ طبیعی انسان، فعالیت بیشتری دارد.
- ۴) آمیلازهای صنعتی امروزی همانند برخی آمیلازهای باکتریایی، در دمایی بالاتر، کارایی بیشتری نسبت به آمیلاز انسانی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - مهندسی پروتئین

درس‌Box

پروتئین‌های ساخته‌شده در مهندسی پروتئین

- ۱) برای ساخت پلاسمین و اینترفرون به کمک فرایند مهندسی پروتئین، تغییر جزئی در رمز آمینواسیدها، انجام می‌شود؛ به گونه‌ای که توالی آمینواسیدی اینترفرون (و همین‌طور پلاسمین) طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد.
- ۲) این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند.
- ۳) جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود؛ پس هر دو دارای یک آمینواسید متفاوت نسبت به پروتئین طبیعی‌اند، اما پلاسمین مهندسی‌شده برخلاف اینترفرون ساخته‌شده در مهندسی پروتئین، اثرات درمانی بیشتری نسبت به پروتئین طبیعی دارد.
- ۴) مقایسهٔ اینترفرون نوع ۱ و پلاسمین مهندسی پروتئین‌شده:

نوع پروتئین	اینترفرون نوع ۱	پلاسمین
عملکرد	دارای فعالیت ضدویروسی	تجزیهٔ لخته‌های خونی
کاربرد	مقاومت یاخته‌های سالم (و همین‌طور آلوده به ویروس) در برابر ویروس	دارای کاربرد درمانی / تجزیهٔ لخته‌های خونی در سرخرگ‌های حیاتی و مهم بدن (جلوگیری از بروز سکت)
نقش مهندسی پروتئین در ساخت آن‌ها	افزایش کارایی و عملکرد آن نسبت به پروتئین ساخته‌شده در مهندسی ژنتیک و افزایش پایداری آن نسبت به پروتئین طبیعی	افزایش مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و در نتیجه، افزایش اثرات درمانی آن
روش تغییر پروتئین در مهندسی پروتئین	جایگزین کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر	جایگزین کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر
نتیجهٔ تغییر مهندسی پروتئین	افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی (نسبت به اینترفرون که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود). پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگاه‌داری دارو	اثر طولانی‌مدت در پلاسمای پایدارتر شدن پروتئین ← افزایش مدت نگاه‌داری دارو

پاسخ‌دهی تشریحی ✓

آمیلازها در بخش‌های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و شوینده‌ها کاربرد دارند. امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری اقتصادی می‌شود. باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم نیز، دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در برابر گرما دارند، در حالی که آمیلاز تولیدشده در یاخته‌های انسان در دمای بدن بهترین فعالیت را دارند و در دماهای بالاتر ممکن است دچار تغییر شکل شده و غیرفعال شوند؛ بنابراین آمیلازهای امروزی مورد استفاده در صنعت همانند برخی آمیلازهای باکتریایی، در دماهای بالاتر، بهره‌وری بیشتری نسبت به آمیلاز انسانی دارند. (تحمل آن‌ها به دمای بالا بیشتر است و در این دماها تخریب نمی‌شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مهندسی پروتئین، با جانشینی یک آمینواسید متفاوت در آنزیم پلاسمین مهندسی‌شده در مقایسه با پلاسمین طبیعی، مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر می‌شود (پایدارتر شود). اما توجه کنید که لخته‌ها (نه درپوش پلاکتی) به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. در واقع این آنزیم باعث تجزیه توده فیبرینی تشکیل‌شده در زمان تشکیل لخته می‌شود.



در خون‌ریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، پلاکت‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد، در حالی که در خون‌ریزی‌های شدیدتر، لخته تشکیل می‌شود که حاصل اجتماع پلاکت‌ها، پروتئین‌های انعقادی و یاخته‌های خونی است.

گزینه (۲): آمیلازا مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک‌تر (نه به گلوکز) تبدیل می‌کنند. این موضوع درباره آمیلازهای باکتری‌های گرمادوست در چشمه آب گرم نیز صادق است!

گزینه (۳): به کمک مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز نوعی آمینواسید، توالی آمینواسیدی اینترفرون نوع یک طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینوسیدهای آن، آمینوسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده را به اندازه پروتئین طبیعی، افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند، پس هر دو نوع اینترفرون نوع یک فعالیت یکسانی دارند.



در پایه یازدهم خواندید که اینترفرون نوع یک از یاخته‌های هسته‌دار آلوده به ویروس (نه یاخته‌های سالم) ترشح می‌شود، اما یاخته‌های سالم و حتی خود یاخته آلوده به ویروس را در برابر ویروس مقاوم می‌کند، در واقع مانع گسترش و تکثیر ویروس در بین یاخته‌های فرد می‌شود.



هدف از مهندسی پروتئین در تولید اینترفرون، تولید پروتئینی است که به اندازه پروتئین طبیعی فعالیت کند، چراکه اینترفرون حاصل از مهندسی ژنتیک، نسبت به پروتئین طبیعی فعالیت کم‌تری دارد، پس می‌آییم با مهندسی پروتئین کاری می‌کنیم که حداقل هر دو فعالیت یکسانی داشته باشند.

براساس اطلاعات کتاب درسی در فصل هشتم زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) فرایند انتخاب جفت نوعی رفتار زادآوری بوده که توسط هر جانور واجد صفات سازگار انجام می‌شود.
- (۲) هر رفتار زادآوری که تنها موجب موفقیت تولیدمثلی جانور نر می‌شود، موجب ایجاد رقابت بین جانوران یک جنس می‌شود.
- (۳) انتخاب جفت یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل در یک جمعیت بوده که سهم هر فرد در خزانه ژنی نسل بعدی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۴) فرایند انتخاب طبیعی به منظور موفقیت تولیدمثلی، رفتارهایی را برمی‌گزیند که قطعاً سبب افزایش احتمال بقای هر فرد و تولید زاده بیشتر توسط او می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ - رفتار زادآوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در آمیزش تصادفی، احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در جمعیت برابر است. این آمیزش سبب به هم خوردن تعادل در جمعیت نمی‌شود، در حالی که در آمیزش غیرتصادفی آمیزش‌ها به رخ‌نمود و ژن‌نمود بستگی دارند و تعادل جمعیت نیز به هم می‌خورد. انتخاب جفت نوعی آمیزش غیرتصادفی است چراکه در آن فرد براساس ویژگی‌های فرد دیگری تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه؛ یعنی آمیزش‌ها به رخ‌نمود و یا ژن‌نمود بستگی دارد، پس این رفتار سبب برهم‌زدن تعادل در جمعیت می‌شود. این رخداد می‌تواند بر سهم فرد در تعیین خزانه ژنی نسل آینده مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فرایند انتخاب جفت نوعی رفتار زادآوری است؛ اما دقت داشته باشید که لزومن توسط هر جانور دارای صفات سازگار انجام نمی‌شود، بلکه انتخاب جفت توسط جانوری انجام شده که هزینه بیشتری جهت پرورش زاده‌ها می‌پردازد. مثلاً در جمعیت طاووس‌ها، طاووس ماده رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهد در حالی که طاووس نر انتخاب می‌شود نه این که خودش جفت را انتخاب کند. دقت کنید هر دو والد می‌توانند دارای صفات سازگار با محیط باشند.

در هر جمعیتی لزومن جانور ماده به انتخاب جفت نمی‌پردازد بلکه بسته به هزینه‌ای که جانوران برای زادآوری می‌پردازند، هم جانوران نر و هم جانوران ماده می‌توانند رفتار انتخاب جفت را بروز دهند.

گزینه (۲): هیچ‌یک از رفتارهای زادآوری تنها سبب موفقیت تولیدمثلی جانور نر نمی‌شوند! بلکه سبب موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نر و ماده می‌شوند، زیرا در نهایت نوعی زاده ایجاد می‌شود که ژن‌های هر دو را به نسل بعد منتقل می‌کند و به نوعی در موفقیت تولیدمثلی آن‌ها مؤثر است.

این رفتارها ممکن است سبب شوند یکی از دو جانور موفق‌تر باشد اما نمی‌توان گفت که دیگری کلن موفقیت تولیدمثلی ندارد، مثلاً در رفتار چندهمسری، جانوری که می‌تواند زاده‌های بیشتری داشته باشد (مثل طاووس نر) ممکن است موفقیت تولیدمثلی بیشتری هم داشته باشد، اما طاووس ماده هم در این رفتار زادآوری خود، به طور حتم موفقیت تولیدمثلی به دست می‌آورد.

گزینه (۴): انتخاب طبیعی لزومن رفتارهایی را انتخاب نمی‌کند که سبب افزایش احتمال بقای جانور شوند، بلکه ممکن است این رفتار به نفع جمعیت جانور باشد اما احتمال بقای خود جانور را کاهش دهد. مثلاً در گوزن نر، داشتن شاخ‌هایی با انشعابات فراوان ممکن است سبب کاهش احتمال بقای جانور شود و یا در طاووس نر، دم بلند حرکت جانور را مشکل کند به طوری که نتواند از دست شکارچیان فرار کند (کاهش احتمال بقای فرد) اما این صفات در جمعیت باقی می‌مانند زیرا شانس تولیدمثل و انتقال ژن‌ها به نسل بعد را زیاد می‌کند.

هر رفتاری که در جمعیت باقی می‌ماند توسط انتخاب طبیعی، انتخاب شده است و گرنه از جمعیت حذف می‌شد. دقت کنید یک صفت (رفتار) ممکن است با کاهش احتمال بقای فرد همراه باشد اما سبب افزایش بقای جمعیت شود. (مثل دگرخواهی، که در این شرایط چون به نفع جمعیت است، توسط انتخاب طبیعی، انتخاب می‌شود).

نکته

نکته

گول نخوری

دو ساختار پیش‌هورمون و هورمون انسولین انسان را در نظر بگیرید که در کتاب درسی عنوان شده است. در ارتباط با مولکولی که اندازه بزرگ‌تری نسبت به دیگری دارد، کدام مورد زیر درست است؟

پیش‌هورمون

- (۱) بلندترین زنجیره آن از طریق انتهای کربوکسیلی خود به زنجیره B متصل شده است.
- (۲) برخلاف مولکول دیگر، زنجیره‌های کوتاه‌تر از طریق دو پیوند به یکدیگر متصل هستند.
- (۳) در مقایسه با مولکول دیگر، تعداد پیوندهای پپتیدی که آمینواسیدهای زنجیره A تشکیل می‌دهند، کم‌تر است.
- (۴) رونوشت ژن مربوط به زنجیره A نسبت به رونوشت ژن مربوط به زنجیره B، دیرتر توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ترجمه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - انسولین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور از صورت سؤال، پیش‌انسولین است که طول بلندتری (اندازه بزرگ‌تر) نسبت به انسولین فعال دارد، چراکه پیش‌هورمون برخلاف هورمون فعال، زنجیره C را هم دارد.

طبق شکل، در پیش‌انسولین، انتهای آمینی رشته پلی‌پپتیدی، در سمت زنجیره B قرار دارد؛ بنابراین اولین بخشی از رنای پیک سازنده آن که ترجمه می‌شود، رونوشت ژن مربوط به زنجیره B است و چون انتهای کربوکسیلی این رشته، در سمت زنجیره A است، آخرین بخشی که ترجمه می‌شود رونوشت ژن مربوط به زنجیره A است. انسولین نوعی پروتئین ترشحی است، پس توسط رانان‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

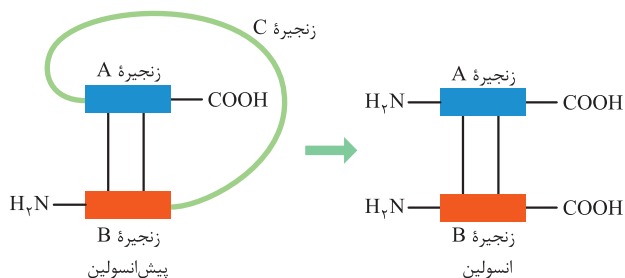
گزینه (۱): بلندترین زنجیره پیش‌انسولین، زنجیره C است که از طریق انتهای کربوکسیلی خود به گروه آمین زنجیره A و از طریق انتهای آمینی خود به گروه کربوکسیل زنجیره B متصل شده است.

گزینه (۲): هم در انسولین فعال و هم در پیش‌هورمون آن، زنجیره‌های کوتاه‌تر (یعنی A و B) از طریق دو پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل هستند.

پیوندی که سبب اتصال دو زنجیره A و B می‌شود، نوعی پیوند اشتراکی است که بین گروه‌های R آمینواسیدها تشکیل شده است اما این پیوند، پیوند پپتیدی نیست.

گول‌خوری ✗

گزینه (۳): اگر دقت کنید، یک انتهای زنجیره A به زنجیره C توسط پیوند پپتیدی متصل است؛ بنابراین آمینواسیدهای آن، یک پیوند پپتیدی بیشتر نسبت به زنجیره A در مولکول انسولین فعال دارند.



کدام گزینه، در ارتباط با انواع رفتارهای دگرخواهی در جانوران، نادرست است؟

- (۱) رفتار دگرخواهی در پرندۀ یارگیر برخلاف رفتار دگرخواهی در زنبورعسل، می‌تواند بر احتمال بقای زاده‌های خود جانور و سایر افراد خویشاوند مؤثر باشد.
- (۲) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، منجر به کاهش احتمال بقای خود جانور می‌شود.
- (۳) رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام همانند رفتار دگرخواهی در زنبورعسل، می‌تواند به نوعی سبب افزایش شانس انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد شود.
- (۴) رفتار دگرخواهی در Meerkat همانند رفتار دگرخواهی زنبورعسل، بر روی افزایش بقای زاده‌های جانور دیگر مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۳ - دگرخواهی

درس‌Box

رفتارهای دگرخواهی

- (۱) در جمعیت زنبورهای عسل، زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند؛ این جانوران نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه (زنبورهای عسل نر و ماده) را انجام می‌دهند. زنبورهای کارگر با رفتار دگرخواهی، منجر به افزایش احتمال بقای زاده‌های ملکه می‌شوند. زاده‌های ملکه در آینده می‌توانند نرهایی با توانایی تولیدمثل باشند یا حتی ماده‌هایی که ملکه می‌شوند.
- (۲) در جمعیت زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی، توسط زنبورهای عسل کارگر (نه ملکه!) انجام می‌شود. این رفتار با کاهش احتمال بقای زنبورهای کارگر همراه است، اما چون منجر به حفظ و بقای جمعیت می‌شود توسط انتخاب طبیعی انتخاب می‌شود.
- (۳) دگرخواهی در خفاش‌های خون‌آشام به این صورت است که خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده‌شده را برمی‌گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد، در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد. در عوض، خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند؛ یعنی اگر گرسنه شود به آن غذا می‌دهد، اما دقت کنید که اگر این رفتار جبران نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود، پس در این حالت این خفاش سرکش و خودخواه! نمی‌تواند از اشتراک غذا بهره‌مند شود؛ پس می‌توان گفت این رفتار به سود جانور دگرخواه هم هست؛ چراکه اگر روزی گرسنه شود و غذا پیدا نکند می‌تواند امیدوار باشد که کسی به او غذا خواهد داد.
- (۴) پرندگان یارگیر در رفتار دگرخواهی خود، به کمک والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند (پس رفتاری به نفع خود فرد است). که هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند؛ بنابراین هم خود یارگیرها از این رفتار سود می‌برند و هم زاده‌های حاصل از تولیدمثل آن‌ها (چون والدینی باتجربه دارند که از آن‌ها نگهداری می‌کند) و هم زاده‌های حاصل از تولیدمثل جانوران دیگر! (صاحب لانه)
- (۵) دگرخواهی در زمان بروز خود، منجر به کاهش احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دگرخواه می‌شود. حتی در پرندگان یارگیر که دگرخواهی به نفع خود فرد است؛ چراکه نگهداری و پرورش زاده‌ها نیازمند صرف هزینه توسط جانور است که همه این‌ها می‌تواند احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی خود جانور را کاهش دهد.

(۶) مقایسه انواع رفتارهای دگرخواهی

دُم‌عصایی	زنبورعسل کارگر	خفاش‌های خون‌آشام	پرندۀ یارگیر	
✓	✓	✓	✓	در این جانوران رفتار دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
✓	✓	✓	✓	رفتار دگرخواهی در این جانور در تولیدمثل سایر افراد خویشاوند مؤثر است.
✓	✓	×	-	انجام رفتار دگرخواهی فقط بین افراد خویشاوند.
×	×	✓	✓	انجام رفتار دگرخواهی به طور مستقیم به نفع خود جانور انجام‌دهنده رفتار است.
×	×	✓	-	تمام اعضای گروه یا جمعیت می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام دهند.

زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دم‌عصایی‌های نگهبان وقتی شکارچی را می‌بینند، سروصدا راه می‌اندازند تا افراد گروه از حضور شکارچی مطلع شوند و به موقع فرار کنند. این کار آن‌ها باعث می‌شود محل حضور خود آن‌ها مشخص شود که می‌تواند منجر به افزایش احتمال شکار شدن آن‌ها شود و این یعنی کاهش احتمال بقای جانور. خفاش‌های خون‌آشام هم در هنگام بروز رفتار دگرخواهی، بخشی از غذای خود را به جانور دیگری می‌دهند که این موضوع هم می‌تواند منجر به کاهش احتمال بقای خود جانور شود چراکه ممکن است در ادامه نتواند غذا به دست بیاورد.

دقت کنید در خفاش‌های خون‌آشام، نتیجه بروز رفتار دگرخواهی می‌تواند منجر به افزایش احتمال بقای جانور شود چراکه اگر جانور دگرخواه گرسنه باشد، ممکن است جانور دیگری به او غذا بدهد و این‌طوری شانس زنده ماندن فرد بیشتر می‌شود، اما در هنگام بروز رفتار دگرخواهی، احتمال بقا و یا تولیدمثل جانور دگرخواه کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در رفتار دگرخواهی پرندۀ یارگیر، پرندۀ در پرورش زاده‌های سایر کبوترها (افراد خویشاوند) مؤثر است، هم‌چنین با این کار تجربه جهت پرورش زاده‌های خود کسب می‌کند، پس به نوعی در افزایش بقای هر دو مؤثر است. دقت کنید زنبورعسل کارگر نازا است و زاده‌ای ندارد. پس رفتار دگرخواهی آن، فقط می‌تواند موجب افزایش شانس بقای زاده‌های افراد خویشاوند شود.

پرندۀ یارگیر و خفاش خون‌آشام، خودشان توان تولیدمثل دارند اما زنبورعسل کارگر و دم‌عصایی نگهبان، خودشان زادآوری نمی‌کنند.

گزینه (۳): خفاش‌های خون‌آشام همانند زنبورعسل کارگر می‌توانند رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود بروز دهند و با این کار شانس بقا و تولیدمثل آن‌ها افزایش می‌یابد و این یعنی افزایش شانس انتقال ژن‌های مشترک آن‌ها به نسل بعد.

خفاش خون‌آشام، رفتار دگرخواهی را هم نسبت به خویشاوندان و هم نسبت به غیرخویشاوندان بروز می‌دهد اما زنبورعسل کارگر و دم‌عصایی نگهبان، این رفتار را فقط نسبت به خویشاوندان بروز می‌دهند.

گزینه (۴): دم‌عصایی نگهبان (Meerkat) خودش زادآوری نمی‌کند، پس رفتار دگرخواهی را فقط برای افزایش شانس بقا و تولیدمثل جانور دیگر بروز می‌دهد. حواستان باشد زنبورعسل کارگر هم نازاست، پس رفتار دگرخواهی او هم، منجر به افزایش شانس بقا و تولیدمثل جانور دیگر می‌شود نه خود او.



۱۰. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر را نمی‌توان بیان نمود؟

- (۱) جانور با صرف انرژی و زمان علاوه بر حفظ قلمرو، ممکن است رفتارهای غذایی و زادآوری خود را نیز در این قلمرو تغییر دهد.
- (۲) نوعی کبوتر در بخشی از سر خود، ذرات آهن مغناطیسی شده دارد که حتی در هوای ابری نیز به جهت‌یابی آن کمک می‌کند.
- (۳) در رفتار قلمروخواهی، جانور با رفتارهایی مثل آوازخواندن منحصرأً به افراد هم‌گونه خود هشدار داده و هم‌زمان احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.
- (۴) حداکثر میزان ممکن غذایی و ذخیره چربی در جانورانی که خواب زمستانی دارند، پیش از ورود جانور به دوره کاهش فعالیت‌های بدنی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبتم: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ و ۳ - رفتارهای جانوری

درس‌Box

جهت‌یابی در جانوران

- (۱) در هنگام روز ← می‌تواند با استفاده از موقعیت خورشید رخ دهد؛ مثل پروانه‌های مونارک.
 - (۲) در هنگام شب ← می‌تواند با استفاده از موقعیت ستاره‌ها رخ دهد. البته دقت کنید که هم در روز و هم در شب جانور می‌تواند از نشانه‌های دیگری هم استفاده کند؛ مثل میدان مغناطیسی.
 - (۳) در هوای ابری ← مثلن با استفاده از میدان مغناطیسی زمین.
- پژوهشگران در سر بعضی از پرندوها ذرات آهن مغناطیسی شده یافته‌اند که به آن‌ها در جهت‌یابی کمک می‌کند. این جهت‌یابی لزومن برای مهاجرت نیست، بلکه می‌تواند برای بازگشت پرندگان به لانه خود (مثل کبوتر خانگی) باشد.
 - پژوهشگران در یک روز ابری، آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.
 - به نظر می‌رسد لاک‌پشت‌های دریایی ماده نیز از میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند، آن‌ها پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا بازمی‌گردند.

جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر (پس نه فقط در افراد هم‌گونه) از قلمرو خود دفاع می‌کنند. یک پرنده با آوازخواندن سعی می‌کند از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است پرنده صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند که تهاجم ممکن است به آسیب‌دیدن پرنده مزاحم منجر شود. دقت کنید آوازخواندن ممکن است موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار کند که این موضوع سبب کاهش احتمال بقای جانوری می‌شود که رفتار قلمروخواهی را بروز می‌دهد.

در رفتارهایی مثل دگرخواهی و قلمروخواهی، جانور ممکن است رفتارهایی را بروز دهد که منجر به کاهش احتمال بقای جانور شود (با افزایش احتمال شکار شدن جانور) اما چون نتیجه کلی این رفتار به نفع خود جانور و یا جمعیت است، این‌ها توسط انتخاب طبیعی، انتخاب شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): جانوران برای بروز رفتار قلمروخواهی (حفاظت از قلمرو خود) باید انرژی و زمان صرف کنند (این رفتارها هزینه‌بر هستند). استفاده اختصاصی از منابع قلمرو، می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد، پس در قلمرو خود ممکن است جانور رفتارهای غذایی و زادآوری خود را تغییر دهد.

نکته

گزینه (۲): پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی در سر خود ذرات آهن مغناطیسی شده‌ای دارد که با استفاده از آن، می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

جانوران از روش‌های مختلفی برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند مثل نشانه‌های محیطی (محل خورشید، ماه و ستاره‌ها) و یا حتی از میدان مغناطیسی زمین.



گزینه (۴): پیش از ورود به خواب زمستانی (کاهش فعالیت‌های بدنی)، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند (رفتار غذایابی) که این غذا، در بدن جانور به شکل چربی، آن هم به مقدار فراوان ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد و جانور در این زمان، دچار مشکل نشود.



کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، (در) رفتار رفتار»

- ۱) مراقبت از زاده‌ها در موش ماده همانند - جوجه‌های کاکایی دو روز پس از تولد، جانور بین رفتار خود با پاداش دریافتی، ارتباط برقرار می‌کند
- ۲) شیر برای انجام حرکات نمایشی در سیرک برخلاف - سگ پاولوف، آزمون و خطا در بروز یا عدم بروز پاسخی مناسب به محرک مؤثر بوده است
- ۳) کلاغ برای بالا کشیدن غذای متصل به نخ، برخلاف - جوجه‌ها در دنبال کردن مادر، در پاسخ یا سازش جانور با شرایط محیطی متغیر ایجاد شده است
- ۴) شامپانزه در شکستن پوسته میوه، همانند - پایین بردن سر در جوجه‌ها هنگام ریزش برگ، برنامه‌ریزی آگاهانه سبب تغییر کاملاً پایدار در رفتاری غریزی شده است

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۱ - یادگیری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رفتار شیر برای بروز حرکات نمایشی در سیرک، نوعی یادگیری از نوع شرطی شدن فعال است. رفتار سگ پاولوف نیز مربوط به شرطی شدن کلاسیک است. آزمون و خطا فقط مربوط به شرطی شدن فعال است که در آن جانور با دریافت پاداش یا تنبیه در برابر رفتارهای آزمون و خطای خود یاد می‌گیرد رفتار خاصی را انجام دهد یا ندهد (پاسخ مناسب به نوعی محرک). در شرطی شدن کلاسیک هیچ‌گونه آزمون و خطایی رخ نمی‌دهد.

گول نخوری ✗

هر رفتاری که منجر به عدم پاسخ به نوعی محرک می‌شود، خوگیری نیست بلکه می‌تواند نوعی از شرطی شدن فعال باشد که با تنبیه همراه بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): مراقبت از زاده‌ها توسط موش ماده رفتاری کاملن غریزی است و ارتباطی با شرطی شدن فعال که در آن جانور بین رفتار خود و پاداش دریافتی ارتباط برقرار می‌کند، ندارد. رفتار جوجه کاکایی دو روز پس از تولد (نوکزدن صحیح به منقار والد جهت درخواست غذا) نوعی شرطی شدن فعال است که در آن جانور بین رفتار و نتیجه آن (پاداش یا تنبیه) ارتباط برقرار می‌کند، زیرا با نوکزدن صحیح‌تر، میزان غذای دریافتی بیشتر می‌شود.

گزینه ۳): رفتار کلاغ برای به دست آوردن غذای متصل به نخ، نوعی رفتار حل مسئله است و رفتار مطرح شده درباره جوجه‌ها نیز نقش‌پذیری است. هر دو رفتار نوعی یادگیری هستند. رفتارهای یادگیری جهت سازش جانور با شرایط محیطی متغیر و همچنین پاسخ به نوعی محرک ایجاد شده‌اند.

گزینه ۴): رفتار اول حل مسئله و رفتار دوم نوعی رفتار غریزی است. برنامه‌ریزی آگاهانه فقط مربوط به حل مسئله (نوعی یادگیری) است. حل مسئله نوعی یادگیری است که حاصل تغییر نسبتن (نه کاملن) پایدار در رفتار است.

گول نخوری ✗

حواستان باشد که جوجه پرنده‌ها در هنگام ریزش برگ، اگر سر خود را پایین نیاورند، رفتار خوگیری را بروز می‌دهند اما اگر سر خود را پایین بیاورند نوعی رفتار غریزی را بروز داده‌اند. در واقع این جوجه‌ها به مرور یاد می‌گیرند که ریزش برگ‌ها برای آن‌ها سود و زبانی ندارد، در نتیجه نوعی رفتار خوگیری را بروز می‌دهند که حاصل تغییر نوعی رفتار غریزی (پایین آوردن سر) است.

ب) رام‌کنندگان جانوران چگونه انجام کار نمایشی در سیرک را به آن‌ها می‌آموزند؟

(زیست‌شناسی (۳) - فعالیت ۳ مورد ب صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

کتاب درسی

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدامیک از گزینه‌های زیر در ارتباط با زندگی گروهی مورچه‌های برگ‌بر صحیح است؟

- (۱) مورچه کارگر بزرگ‌تر که در حمل برگ‌ها به لانه نقش دارد، در جابه‌جایی مورچه‌های کوچک‌تر فاقد نقش است.
- (۲) مورچه‌های کارگری که تعداد بیشتری دارند، با کاهش احتمال بقای خود، احتمال بقای سایر مورچه‌ها را افزایش می‌دهند.
- (۳) دو نوع مورچه که در اندازه بدن خود با یکدیگر تفاوت دارند، با یکدیگر برای انتقال امن غذای خود به لانه همکاری می‌کنند.
- (۴) مورچه‌های کارگری که نسبت به سایر مورچه‌ها کوچک‌تر هستند، نمی‌توانند نقشی مشابه دم‌عصایی‌های نگهبان داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۳ - مورچه‌های برگ‌بر

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، مورچه‌های کارگری که اندازه بزرگ‌تری دارند، نسبت به سایر مورچه‌های کارگر به تعداد کم‌تری قابل مشاهده هستند. مورچه‌هایی که کوچک‌تر بوده و سوار بر برگ می‌شوند، نقش دفاع از برگ را بر عهده دارند، پس این‌ها با احتمال بیشتری در معرض شکار شدن یا کشته شدن قرار دارند، پس این مورچه‌ها با کاهش احتمال بقای خود، احتمال بقای سایر مورچه‌ها را افزایش می‌دهند. (با افزایش شانس به دست آوردن غذا) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در شکل ۱۵ فصل هشتم کتاب زیست‌شناسی (۳) مشاهده می‌شود که مورچه‌های کارگر کوچک روی یک قطعه برگ قرار گرفته‌اند و کل مجموعه برگ و مورچه‌های کوچک، توسط یک مورچه کارگر بزرگ در حال انتقال است. پس مورچه کارگر بزرگ علاوه بر برگ، در حمل و نقل مورچه‌های کوچک نیز نقش دارد.

گزینه (۳): مورچه‌های کارگر بزرگ و کوچک برای انتقال امن برگ به لانه با هم همکاری می‌کنند، اما باید توجه داشت که برگ غذای این مورچه‌ها نیست! غذای آن‌ها نوعی قارچ است که برگ به عنوان کود برای رشد آن قارچ استفاده می‌شود.

گزینه (۴): مورچه‌هایی که سوار برگ گیاه می‌شوند، نسبت به سایر مورچه‌های کارگر اندازه کوچک‌تری دارند. این جانوران همانند دم‌عصایی‌های نگهبان نقش دفاع از دیگران و یا غذا را بر عهده دارند. دقت کنید دم‌عصایی نگهبان هم با هشدار خطر حضور شکارچی در دفاع از دیگران نقش دارد. پس هر دو نوع مورچه به نوعی در نگهبانی و دفاع نقش دارند.



کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

زنبور ماده (کارگر یا ملکه)

«در جمعیت زنبورهای عسل، هر زنبوری که به دنبال آمیزش ملکه و زنبور نر ایجاد می‌شود و»

- (۱) بعد از بلوغ کروموزوم‌های تخمک خود را مضاعف می‌کند، با ایجاد حرکات ویژه و صدای وزوز متفاوت، اطلاعات غذایی را به سایرین منتقل می‌کند
- (۲) در پی میتوز، گامت جنسی تولید می‌کند، با کاهش شانس بقا و تولیدمثل خود نوعی رفتار دگرخواهی در جمعیت بروز می‌دهد
- (۳) می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند، با کمک حس بویایی خود و اطلاعات دریافتی از زنبور یابنده منبع غذایی جدید را پیدا می‌کند
- (۴) به نگهداری از زاده‌های ملکه می‌پردازد، با تولید فرومون‌ها سایر اعضای جمعیت را از حضور شکارچی مطلع می‌سازد

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۳ - زندگی گروهی زنبورها

درسی Box

تولیدمثل در زنبور عسل

(۱) زنبور عسل هم می‌تواند بکرزایی کند و هم با زنبور نر دیگری طی آمیزش تولیدمثل کند. دقت کنید در جمعیت این زنبورها، از بین ماده‌ها، فقط ملکه می‌تواند تولیدمثل کند. (۲) بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در بکرزایی زنبور عسل، تخمک طی تقسیم میوز در ملکه ایجاد شده و بدون لقاح یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل را براتون مقایسه کردیم تا توی سوالات نیشتون نزنن!

ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور ماده کارگر
دیپلوئید است؟	✓	×	✓
حاصل بکرزایی ملکه است؟	×	✓	×
به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است؟	✓	×	✓
زایا است؟	✓	✓	×
توانایی تولید گامت با چه تقسیمی؟!	میوز	میتوز	—
ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند؟	✓	✓	×
در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد؟	✓	×	✓
توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد؟	✓	×	×
می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حدواسط را بروز بدهد؟	✓	×	✓
نیمی از اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد ماده و تمام اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد نر را به ارث می‌برد؟	✓	×	✓
تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دارد؟	×	✓	×
رفتار دگرخواهی دارد؟	×	×	✓
شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند؟	×	×	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به دنبال آمیزش ملکه و زنبور نر، زنبورهای ماده‌ای متولد می‌شوند که می‌توانند به ملکه یا کارگر تبدیل شوند. زنبورهای کارگر به نگهداری زاده‌های ملکه می‌پردازند، این‌ها در صورت حضور شکارچی می‌توانند فرومون تولید کنند و سایر اعضای جمعیت را از حضور شکارچی مطلع سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در پی تقسیم میتوز تخمک زنبور عسل ملکه طی بکرزایی، زنبور نر ایجاد می‌شود. قبل از انجام تقسیم میتوز، طی مرحله S، تخمک فام‌تن‌های خود را مضاعف می‌کند. دقت کنید در جمعیت زنبورهای عسل، ملکه دنبال غذا نمی‌رود بلکه این زنبورهای کارگر هستند که با ایجاد حرکات ویژه و صدای وزوز متفاوت، اطلاعات غذایی را به سایرین منتقل می‌کنند. زنبورهای کارگر هم، نازا هستند و تخمک تولید نمی‌کنند.



دقت کنید تخمک ملکه طی بکرزایی میتوز می‌کند و لازمه میتوز هم وقوع اینترفاز قبل از آن است، پس ابتدا باید فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی تخمک، مضاعف (دوکروماتیدی) شوند تا طی آنافاز از هم جدا شوند و دو یاختهٔ هاپلوئید ایجاد شود و این یعنی آغاز تقسیم تخمک هاپلوئید جهت ایجاد زنبور نر.

گزینهٔ (۲): زنبور نر با انجام تقسیم میتوز، گامت‌های هاپلوئید تولید می‌کند. این زنبور رفتار دگرخواهی ندارد، بلکه این رفتار مربوط به زنبورهای مادهٔ کارگر است که اصلن گامت تولید نمی‌کنند.

گزینهٔ (۳): ملکه طی بکرزایی به تنهایی تولیدمثل می‌کند که این جانور به غذایابی نمی‌پردازد! می‌شینه پراش غذا پیاورن!



در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) امروزه به منظور تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها از علم بیوانفورماتیک استفاده می‌گردد.
- (۲) در مهندسی بافت، از یاخته‌هایی در پوست و مغز قرمز استخوان که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به یاخته‌های دیگر را دارند، استفاده می‌شود.
- (۳) یاخته‌هایی که لایه‌های زاینده جنینی را ایجاد می‌کنند، بعد از جداسازی، برای تشکیل همه انواع یاخته‌های جنینی در محیط کشت، تحریک می‌شوند.
- (۴) برخی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، پس از برداشت از فرد بالغ، می‌توانند در محیط آزمایشگاه به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - یافته‌های بنیادی

درس‌Box

گروهی از یاخته‌های بنیادی

- (۱) یاخته‌های بنیادی طبق کتاب درسی در دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند: یاخته‌های بنیادی بالغ و یاخته‌های بنیادی جنینی
- (۲) در مغز قرمز گروهی از استخوان‌های بدن، یاخته‌های بنیادی بالغی وجود دارند که می‌توانند در شرایط آزمایشگاهی یاخته‌های مختلفی را به وجود بیاورند، یاخته‌های بنیادی بالغ علاوه بر مغز قرمز استخوان، در کبد هم وجود دارند که می‌توانند به یاخته‌های کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. در یک فرد بالغ این یاخته‌ها فقط در کبد وجود دارند و در سایر اندام‌ها دیده نمی‌شوند.

(۳) مثل:

(الف) یاخته‌های خونی و گرده‌ها (از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی)

(ب) رگ‌های خونی

(ج) یاخته‌های استخوانی

(د) یاخته‌های ماهیچه‌ای (اسکلتی، صاف و قلبی)

(ه) یاخته‌های عصبی

- (۴) علاوه بر یاخته‌های بنیادی کبد، یاخته‌های بنیادی دیگری هم هستند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های کبدی را دارند؛ مثل یاخته‌های بنیادی مورولا یا یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای درونی! اما این یاخته‌ها

در فرد بالغ نمی‌باشند.

- (۵) یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی یاخته‌های بنیادی جنینی هستند که در درون بلاستوسیست مشاهده می‌شوند. این یاخته‌ها می‌توانند به همه یاخته‌های جنینی تمایز یابند، اما دقت کنید که یاخته‌های بنیادی جنینی، اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند، اما تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن مادر (جنین) تولید می‌کنند، در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

- (۶) همه یاخته‌های بنیادی پس از تقسیم دو یاخته ایجاد می‌کنند، یکی می‌شود یاخته بنیادی و یکی هم می‌شود همان یاخته مورد نظر (مثل گویچه‌های خونی).

یاخته‌های بنیادی جنینی که لایه‌های زاینده جنینی را ایجاد می‌کنند (توده درونی بلاستوسیست)، بعد از جداسازی کشت داده شده و برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته‌ها تحریک می‌شوند، دقت کنید تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند یاخته‌های بنیادی جنینی را بسازند، پس هم یاخته‌های مورولا و هم یاخته‌های بنیادی جنینی توان ایجاد لایه‌های زاینده جنینی را دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مهندسی پروتئین و بافت از علمی به نام بیوانفورماتیک بهره می‌برند. این علم با استفاده از مفاهیم زیست‌شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه‌ای، مبنایی برای درک، طبقه‌بندی، مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی فراهم می‌کند. بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها دارد.

گزینه (۲): طبق کتاب درسی، در پوست یاخته‌هایی وجود دارد (یاخته‌های بنیادی بالغ) که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند. هم‌چنین یاخته‌های بنیادی مغز استخوان نیز می‌توانند به انواع مختلف یاخته‌ها و بافت‌ها تمایز پیدا کنند. یاخته‌های بنیادی در پوست فقط می‌توانند به یاخته‌های پوست تمایز یابند اما یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به انواع مختلفی از یاخته‌ها، تمایز پیدا می‌کنند، پس قدرت تمایز انواع مختلف یاخته‌های بنیادی با هم فرق دارد.



گزینه (۴): به‌جز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی، انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که طبق اطلاعات کتاب درسی می‌توانند در خارج بدن و طی شرایطی به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند. این یاخته‌ها از فرد بالغ برداشته و در محیط آزمایشگاهی کشت داده می‌شوند.

در بخشی از کتاب درسی، رفتار غذایی جوجه‌ نوعی پرند در بدو تولد نشان داده شده است، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

رفتار غریزی درخواست غذا

«رفتار این جانور و رفتار است.»

الف) خارج کردن پوسته‌های تخم توسط کاکایی والد، کاملاً غریزی

ب) مراقبت از فرزندان توسط موش مادر، به تدریج تغییر می‌کند و قابل اصلاح

ج) درخواست غذا توسط جوجه‌ طاووس، به طور مستقیم متکی به غذایی والدین آن‌ها

د) جوجه‌غازها پس از تولد، حاصل بیان گروهی از ژن‌های جانور بوده و برای بقای آن لازم

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۱ - رفتارهای پائوری

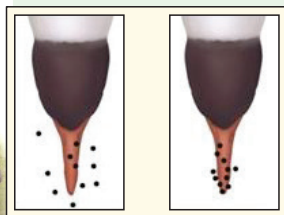


Hint

منظور از صورت سؤال، رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌های کاکایی است که این رفتار در بدو تولد کاملن غریزی است اما در ادامه اصلاح می‌شود، به طوری که دو روز پس از تولد، نوعی شرطی شدن فعال است و با نوک‌زدن صحیح‌تر میزان غذای بیشتری دریافت می‌کند.

شکل‌نامه

در رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌های کاکایی، نوک‌زدن‌های جوجه‌ کاکایی به منقار والد خود، در ابتدا (جوجه تازه از تخم خارج شده) دقیق نیست، ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند؛ بنابراین جوجه کاکایی تجربه به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.



نوک‌زدن جوجه تازه از تخم خارج شده

نوک‌زدن جوجه دوازدهم

در کاکایی، نوک‌زدن به منقار والد، رفتاری غریزی است، ولی تغییر آن و دقیق‌تر نوک‌زدن، یادگیری است آن هم از نوع شرطی شدن فعال!

بعضی از ضربه‌های جوجه تازه از تخم خارج شده به منقار والد برخورد نمی‌کند، در واقع تعداد کمی از ضربه‌ها به منقار برخورد می‌کند، درحالی‌که در جوجه دوازدهم، بیشتر ضربه‌ها به منقار والد خود برخورد می‌کند.

موارد «الف» و «د» مناسب هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ رفتار خارج کردن پوسته‌های تخم از لانه توسط پرند کاکایی والد پس از به دنیا آمدن جوجه‌ها همانند رفتار درخواست غذا توسط جوجه کاکایی در بدو تولد نمونه‌هایی از رفتارهای غریزی‌اند.

حواست باشد رفتار درخواست غذا توسط جوجه کاکائی در بدو تولد نوعی رفتار غریزی است، این‌که جوجه یاد می‌گیرد دقیق نوک بزند تا غذای بیشتری به دست آورد، یادگیری است، یعنی نوک‌زدن غریزی است و چه‌طوری نوک‌زدن می‌تواند در اثر یادگیری تغییر کند.

ب) نادرست؛ رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری غریزی است و دچار تغییر طی تجربه (یادگیری) نمی‌شود. دقت کنید که رفتار جوجه‌های کاکایی با گذشت زمان تغییر می‌کند و جانور یاد می‌گیرد که دقیق‌تر به منقار والدین خود نوک بزند.

ج) نادرست؛ طاووس نر در نگهداری زاده‌ها و تغذیه آن‌ها به شکل مستقیم نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها (مثلاً در تأمین غذای زاده‌ها) کمک کند؛ بنابراین رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌های طاووس، فقط توسط والد ماده (نه والدین) پاسخ داده می‌شود.

د) درست؛ رفتار جوجه‌های غاز پس از تولد، نوعی نقش‌پذیری است، هر دو رفتار مطرح‌شده در سؤال، یک بعد غریزی دارند، پس جانوران ژن‌های لازم برای بروز این رفتارها را دارند که آن‌ها را بیان می‌کنند، دقت کنید رفتار جوجه‌های کاکایی و رفتار جوجه‌های غاز برای بقای آن‌ها لازم و ضروری است، چراکه در تأمین غذای مورد نیاز آن‌ها نقش دارد. طبق توضیحات کتاب درسی، نقش‌پذیری در بقای جانوران مؤثر می‌باشد.



گول‌نخوری

- (۱) هر رفتاری که تنها در بخشی از زندگی فرد اتفاق می‌افتد، تحت تأثیر یادگیری اصلاح شده است.
- (۲) هر رفتاری که در پاسخ به محرک‌ها ایجاد شود، مستلزم بیان شدن زن(هایی) در یاخته‌های مغزی است.
- (۳) هر رفتاری که به صورت شرطی شدن شکل گرفته باشد، با ایجاد یک محرک شرطی همراه بوده است.
- (۴) هر رفتاری که در بقا و زادآوری جانوران نقش دارد، انتخاب طبیعی در شکل‌دادن به آن نقش مهمی دارد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۱ - رفتار

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق متن کتاب درسی، در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی 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 جانوران بررسی می‌کنند؛ بنابراین می‌توان گفت هر رفتاری که در بقا و زادآوری جانوری نقش دارد، تحت تأثیر انتخاب طبیعی بوده است یعنی این رفتار از نظر انتخاب طبیعی، سازگار با محیط بوده است که توانسته است انتخاب شود و باقی بماند. این موضوع همان شکل‌دادن به رفتار تحت اثر انتخاب طبیعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): برخی رفتارهای کاملن غریزی تنها در دوره مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهند، اما تحت تأثیر یادگیری نمی‌باشند مثل رفتار مراقبت از زاده‌ها توسط موش ماده که در زمان تولد زاده‌ها بروز می‌کند. هم‌چنین رفتارهای انعکاسی (مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست) تحت تأثیر یادگیری نمی‌باشند.

گزینه (۲): بعضی انعکاس‌ها رفتارهایی هستند که نخاع (محل بیان زن‌های مربوط به انعکاس) مرکز انجام آن‌ها است، نه مغز. از طرفی جانوری مثل شقایق دریایی، فاقد مغز است اما رفتار خوگیری را از خود بروز می‌دهد. هم‌چنین برخی رفتارها مثل تغییر میزان قندخون می‌تواند تحت تأثیر دستگاه عصبی نباشد.

همه رفتارهای جانوری به دنبال بیان شدن زن(هایی) رخ می‌دهند، اما حواستان باشد که این زن لزومن در مغز بیان نمی‌شود.

گزینه (۳): در شرطی‌شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا) برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، محرک شرطی نداریم و جانور با برقرارکردن ارتباط بین رفتارش با پاداش و تنبیهی که دریافت می‌کند (نتیجه رفتار) شرطی شده است.

گول نخوری ✗

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، طی مراحل و فرایند مهندسی ژنتیک، همه»

- (۱) ناقل‌های همسانه‌سازی، با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی به یاخته دیگری وارد می‌شوند
- (۲) آنزیم‌های برش‌دهنده، با تأثیر بر ماده ژنتیک، تنها دناى حلقوی را به دناى خطی با دو انتهای چسبنده تبدیل می‌کنند
- (۳) دیسک‌ها، دارای ژن‌های متفاوت از دناى اصلی جاندار هستند و تنها به شکل مستقل از دناى اصلی تکثیر می‌شوند
- (۴) یاخته‌های تراژنی تقسیم‌شونده، به تولید مقدار زیادی از قطعه دناى خارجی با محصول مربوط به آن می‌پردازند

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - مهندسی ژنتیک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق متن کتاب درسی، پس از وارد شدن ژن خارجی به یاخته، در شرایط مناسب، یاخته‌های تراژنی که می‌توانند باکتری باشند با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند. هم‌چنین از دناهای نو ترکیب نیز نسخه‌های متعددی ساخته می‌شود که در نتیجه آن دناى خارجی هم، به سرعت تکثیر می‌شود. بنابراین، تعداد زیادی یاخته دارای دناى خارجی آماده خواهد شد که می‌توان از آن‌ها برای تولید فرآورده یا استخراج ژن استفاده کرد. حواستان باشد که هدف از همسانه‌سازی دنا (یا به طور کلی مهندسی ژنتیک) تولید انبوه ژن یا فرآورده‌های آن است، در مهندسی ژنتیک برای تولید انبوه ژن، یاخته‌های تراژنی تولید می‌شوند که با تکثیر خود، به میزان زیادی ژن خارجی را نیز تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یکی از راه‌های وارد کردن ناقل همسانه‌سازی (مثل دیسک نو ترکیب) به یاخته‌ها (مثل باکتری‌ها) استفاده از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی است. اما دقت کنید راه‌های دیگری هم هست مثل استفاده از ساختار سرنگ‌مانند (عوامل فیزیکی) که در شکل ۱۶ کتاب درسی آمده است.

گزینه (۲): آنزیم برش‌دهنده، اگر بر روی دناى حلقوی جایگاه تشخیص داشته باشد، آن را به یک دناى خطی با دو انتهای چسبنده تبدیل می‌کند، اما اگر جایگاه تشخیص آن در دناى خطی باشد، با تأثیر آنزیم، دناى خطی به قطعاتی از دناى خطی تبدیل می‌شود که هر کدام دارای انتهای چسبنده هستند.

گزینه (۳): دیسک‌ها هم می‌توانند هم‌زمان با دناى اصلی یاخته میزبان و هم مستقل از دناى اصلی تکثیر شوند.

طبق اطلاعات کتاب درسی، ژن‌هایی که در دیسک‌ها وجود دارد در ژنوم اصلی جاندار وجود ندارد، به همین دلیل دیسک‌ها ویژگی‌های دیگری را به جاندار دارای آن‌ها می‌دهند.



چند مورد در خصوص رفتار زادآوری در طاووس‌ها، درست است؟

الف) همانند گوزن‌ها، افراد نر نوعی صفت ثانویه جنسی بارز دارند.

ب) برخلاف نوعی جیرجیرک، افراد نر برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

ج) همانند قمری‌های خانگی، افراد نر رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهند.

د) برخلاف برخی پستانداران، جنس ماده هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ - زادآوری

درس‌Box

تک‌همسری	چندهمسری	نظام جفت‌گیری
جانور نر و ماده، سهم یکسان در آن دارند.	یکی از والدین (معمولاً والد ماده)	انتخاب جفت را کدام جانور انجام می‌دهد؟
هر دو والد	به طور مستقیم توسط یکی از والدین (اما والد دیگر هم می‌تواند به طور غیرمستقیم این هزینه‌ها را بپردازد).	هزینه پرورش و نگهداری از زاده‌ها بیشتر بر عهده کدام جانور است؟
هر دو والد نسبت به افزایش موفقیت تولیدمثلی دیگری نقش دارند.	هر دو والد به نحوی در موفقیت تولیدمثلی دیگری نقش دارند؛ مثلاً با نگهداری از زاده‌ها و تغذیه آن‌ها و یا نگهداری از قلمرو	نقش در موفقیت تولیدمثلی والد دیگر؟
در بیشتر پرندگان و بعضی از پستانداران	در برخی از پرندگان و بیشتر پستانداران	در چه جاندارانی دیده می‌شود؟

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) پرهای زینتی طاووس نر یا به عبارتی دم بلند و رنگارنگ او و شاخ‌های پر انشعاب در گوزن نر، نوعی صفت ثانویه جنسی بارز و مشخص در جانوران هستند.

هر صفت ثانویه جنسی در افراد نر همواره بروز نمی‌یابد، بلکه ممکن است فقط در فصل تولیدمثل و برای جلب توجه جانور ماده بروز یابد. این صفات هزینه‌بر هستند اما شانس تولیدمثل جانور (انتخاب شدن طی رفتار انتخاب جفت) را افزایش می‌دهند.

نکته

ب) در نوعی جیرجیرک، افراد نر انتخاب جفت را انجام می‌دهند چراکه جانور نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد و ماده‌ها برای انتخاب شدن توسط جیرجیرک نر، با یکدیگر رقابت می‌نمایند. در طاووس‌ها، افراد ماده انتخاب جفت را انجام می‌دهند و نرها برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.

نکته

به طور معمول، جانوری که در تولیدمثل هزینه بیشتری می‌پردازد، جفت را او انتخاب می‌کند. در جانورانی مثل قمری خانگی که هر دو برای تولیدمثل هزینه یکسانی می‌پردازند، هر دو در انتخاب جفت نقش دارند.

ج) در طاووس، نرها توسط جانوران ماده طی انتخاب جفت، انتخاب می‌شوند نه این‌که رفتار انتخاب جفت را بروز دهند. در قمری خانگی، نظام تک‌همسری وجود دارد و هر دو جنس رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهند.

د) برخی پستانداران نظام تک‌همسری دارند که در آن هر دو والد هزینه برابری برای تولیدمثل می‌پردازند، ولی در بیشتر پستانداران همانند طاووس‌ها، جنس ماده هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد.

با توجه به مفهوم غذایابی بهینه در کتاب درسی، کدام گزینه با این مفهوم مطابقت دارد؟

- (۱) در صورت کاهش شدید تعداد صدف‌های متوسط، هم‌چنان شکار این صدف‌ها توسط خرچنگ‌ها نوعی غذایابی بهینه است.
- (۲) در هر نوع رفتار غذایابی توسط جانوران، مقدار انرژی به‌دست‌آمده از غذا از انرژی مصرف‌شده برای به دست آوردن آن بیشتر است.
- (۳) در صورتی که جاندار طی یک روز کامل، بیشترین انرژی دریافتی ممکن را از غذا به دست آورده باشد، به طور حتم غذایابی بهینه داشته است.
- (۴) شکار نوعی پستاندار بزرگ توسط گروهی از گرگ‌ها علی‌رغم به دست آوردن انرژی کم‌تر توسط هر جانور، می‌تواند نوعی غذایابی بهینه باشد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ - غذایابی

درس‌Box

از نوع بهینه! ← برای جانور میزان سود خالص یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد که در حالت بهینه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن نوعی، تعادل وجود دارد.

از نظر میزان انرژی خالص دریافتی کارآمدتر باشد؛ یعنی این که جانور در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند؛ به عبارتی انرژی که در نهایت از آن غذا برایش می‌ماند (هزینه‌های به دست آوردن غذا را از انرژی غذا کم کنید)، بیشترین میزان ممکن باشد.

توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود اگر رفتار غذایابی - موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کم‌ترین خطر وجود داشته باشد (احتمال شکارشدن یا آسیب‌دیدن جانور، حداقل ممکن باشد).

حتی اگر انرژی لازم را برای جاندار تأمین نمی‌کند، برخی مواد مورد نیاز جاندار را تأمین کند.

غذایابی خرچنگ ساحلی ← می‌تواند از صدف‌های کوچک، متوسط و یا بزرگ تغذیه کند، اما این خرچنگ‌ها، صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند؛ زیرا آن‌ها بیشترین انرژی خالص را برای جانور، تأمین می‌کنند. صدف‌های بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند، اما برای شکستن آن‌ها باید انرژی بیشتری صرف شود؛ پس انرژی خالص کم‌تری را برای جانور فراهم می‌کنند.

غذایابی در نوعی طوطی ← خاک رسی که این جانوران مصرف می‌کنند انرژی کافی را برای آن‌ها فراهم نمی‌کند (هدف از این غذایابی تأمین انرژی نیست)، بلکه مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکار گروهی، از آنجایی که احتمال آسیب‌دیدن جانور در زندگی گروهی کم‌تر است و فرد نسبت به زمانی که تنها شکار می‌کند در معرض خطر کم‌تری است و هم‌چنین شانس موفقیت بیشتری دارد، می‌تواند نوعی غذایابی بهینه باشد چراکه با صرف هزینه کم‌تر، انرژی کافی را به دست می‌آورد.

نکته

در غذایابی بهینه، لازم نیست که جانور حتمن انرژی زیادی به دست بیاورد بلکه در آن باید بین انرژی مصرف‌شده با انرژی دریافتی، موازنه وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر تعداد صدف‌های متوسط، به طور شدید کاهش یابد، ممکن است شکار این صدف‌ها توسط خرچنگ‌ها نوعی غذایی بهینه نباشد چراکه جانور باید انرژی بیشتری برای پیدا کردن این صدف‌ها مصرف کند و همچنین ممکن است بین خرچنگ‌ها برای شکار کردن رقابت شدیدی ایجاد شود که می‌تواند منجر به آسیب دیدن جانور شود، در واقع موازنه بین انرژی مصرفی و انرژی دریافتی ممکن است به هم بخورد و در تعادل نباشد و این رفتار دیگر غذایی بهینه محسوب نمی‌شود.

گزینه (۲): ممکن است یک غذا اصلن انرژی نداشته باشد بلکه تأمین کننده مواد ضروری برای جانور باشد (مانند رفتار طوطی‌ها)، این رفتار نوعی غذایی بهینه محسوب می‌شود.

گزینه (۳): حواستان باشد که غذایی بهینه برای هر بار غذایی تعریف می‌شود نه کل روز یک جاندار. به عبارتی اگر در هر بار غذایی مقدار انرژی مصرفی با انرژی دریافتی در تعادل باشد، می‌توان گفت جانور غذایی بهینه داشته است. همچنین گاهی غذای مصرفی بزرگ‌تر است و در نتیجه انرژی بیشتر دارد، اما فراوانی این غذاها کم‌تر است. در این حالت بیشترین انرژی دریافتی ممکن را داشته است اما غذایی بهینه نمی‌باشد.

با توجه به جانور زیر که در کتاب درسی مطرح شده، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

جیرجیرک ماده

(الف) گامت‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور دیگر منتقل می‌کند.

(ب) به منظور موفقیت در زادآوری خود، در رقابت با سایرین تعداد گامت‌های بیشتری تولید می‌کند.

(ج) از طریق تولید صدا اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جنس مخالف خود می‌رساند.

(د) هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.



(۱) ب

(۲) ج - د

(۳) الف - ج - د

(۴) الف - ب - ج - د

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۸ - گفتار ۲ - زادآوری

درس Box

رفتار زادآوری در نوعی جیرجیرک



(۱) در جیرجیرک‌های شکل مقابل، جانور نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد؛ بنابراین جفت را انتخاب می‌کند.

(۲) جیرجیرک نر، اسپرم‌های خود را به همراه مقداری مواد مغذی درون کیسه‌ای قرار می‌دهد و این کیسه را به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده، هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل جانور نر، هزینه زیادی برای تولیدمثل می‌پردازد، چراکه تهیه این کیسه هزینه‌بر است!

(۳) در این جا، چون جانور نر، نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری می‌پردازد، پس انتخاب جفت را او انجام می‌دهد؛ یعنی جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

(۴) در این جانوران، جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب‌شدن رقابت می‌کنند.

شکل صورت سؤال، نوعی جیرجیرک ماده است که کیسه حاوی اسپرم و مواد مغذی را از جانور نر دریافت کرده است.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست: جیرجیرک نر (نه ماده)، گامت‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند تا برای تشکیل تخم و رشد و نمو جنین از آن استفاده کند.

(ب) درست: جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب‌شدن رقابت می‌کنند.

(ج) نادرست: صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می‌رساند.

(د) نادرست: دقت کنید که در این نوع جیرجیرک‌ها، جانور نر هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زیست‌شناسی یازدهم

۲۱

در خصوص یاخته جنسی سالم تولیدشده در بدن مردان، کدام مورد زیر صحیح است؟

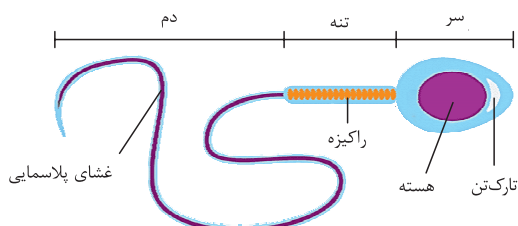
- (۱) همانند یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک نفرون، راکیزه‌های عمود به غشا دارد.
- (۲) هر فرایند مربوط به تنفس یاخته‌ای، فقط در تنه آن قابل انجام است.
- (۳) در جلوی هسته، ساختاری کلاه‌مانند و بزرگ‌تر از هسته دارد.
- (۴) غشای پلاسمایی آن، در ناحیه دم غیر قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - اسپرم

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل، راکیزه‌ها در تنه اسپرم به صورت عمود به غشا قرار دارند. در واقع راکیزه‌های تنه اسپرم به شکل مارپیچی شکل هستند و از نمای کناری به شکل عمود بر غشای اسپرم مشاهده می‌شوند. راکیزه‌های یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک در نفرون‌ها نیز به غشای یاخته عمود هستند.



نکته

در اسپرم همانند یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، میتوکندری‌های زیادی وجود دارد چراکه هر دو انرژی زیادی برای فعالیت‌های خود مصرف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای (مسیر قندکافت) در ماده زمینه سیتوپلاسم و فرایندهایی (اکسایش پیرووات، چرخه کربس، زنجیره انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP) هم در راکیزه رخ می‌دهد. قندکافت در ماده زمینه سیتوپلاسم موجود در سر اسپرم هم می‌تواند انجام شود، اما فرایندهایی مثل اکسایش پیرووات، چرخه کربس و ... فقط در جایی رخ می‌دهند که میتوکندری‌ها هستند، یعنی در تنه آن.

گزینه (۳): تارک‌تن (ساختار کلاه‌مانند) که در سر اسپرم و جلوی هسته آن قرار دارد، از هسته کوچک‌تر است.

گزینه (۴): مطابق شکل، دم اسپرم نیز دارای غشای پلاسمایی است.

کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «براساس اطلاعات کتاب درسی، فقط بعضی جانوران بالغی که دارند.»

- (۱) دارای توانایی لقاح داخلی هستند، لقاح در بدن والد نر
- (۲) بکرزایی انجام می‌دهند، طی شرایطی توانایی انجام لقاح
- (۳) دارای هر دو دستگاه تولیدمثلی هستند، قدرت جفت‌یابی
- (۴) دارای اندوخته غذایی اندکی در تخمک هستند، لقاح خارجی

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۴ - تولید مثل در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است و طبق کتاب درسی در زنبور عسل ملکه و بعضی مارها دیده می‌شود. تمام این جانوران در طی شرایطی توانایی انجام لقاح را نیز دارند، اما بنابر شرایطی (مثلاً نبود جنس نر در مارها) لقاح انجام نداده و بکرزایی می‌کنند. زنبور عسل ملکه از طریق بکرزایی، زنبورهای نر و از طریق آمیزش با زنبور نر (وقوع لقاح داخلی)، زنبورهای ماده را به وجود می‌آورد که این ماده‌ها می‌توانند کارگر یا ملکه شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در اسبک‌ماهی، جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند و لقاح در بدن جانور نر انجام می‌شود (واجد توان لقاح داخلی). جنس نر، جنین را در بدن خود نگه می‌دارد و پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند. گزینه (۳): در جانوران نرماده (هرمافرودیت)، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند، اما در مورد کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. ممکن است در کرم‌های خاکی برای پیدا کردن جانور دیگر برای لقاح، جفت‌یابی صورت بگیرد اما در کرم پهن این چنین نیست زیرا برای تولیدمثل به جفت نیازی ندارد.

گول‌خواری ✗

هر جانوری که به تنهایی تولیدمثل می‌کند، بکرزایی انجام نمی‌دهد بلکه ممکن است نوعی جانور هرمافرودیت باشد، مثل کرم کبد. گزینه (۴): در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته تخمک کم است. پستانداران لقاح داخلی دارند و برخی ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند.

در خصوص چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) از پایان یک عادت ماهانه آغاز و تا پایان عادت ماهانه بعد ادامه می‌یابد.
- (۲) در مرحله انبانکی، FSH و در مرحله جسم زردی، LH اثر بیشتری روی تخمدان(ها) دارد.
- (۳) جداکننده دو مرحله انبانکی و جسم زردی، فرایند خروج اووسیت اولیه از تخمدان است.
- (۴) در مرحله جسم زردی نسبت به انبانکی، ترشحات و سرعت رشد دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - چرخه جنسی در زنان

درس‌Box

وقایع یک دوره جنسی به طور مختصر!

نیمه اول چرخه تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمه دوم چرخه تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دوره جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از انبانک بالغ شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش یکباره LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز (۱) کامل می‌شود و درون فولیکول بالغ تخمدان، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های گامت ماده و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهده جسم زرد و سفید		
در ابتدا جسم زرد وجود دارد، ولی در ادامه در صورت عدم لقاح به جسم سفید تبدیل می‌شود و در صورت بارداری تا مدتی به فعالیت ترشخی خود ادامه می‌دهد.		

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به فعالیت ۵ کتاب درسی، گزینه (۲) صحیح است. در مرحله انبانکی، فولیکول برای رشد بیشتر و بالغ شدن تحت تأثیر FSH قرار می‌گیرد، اما در مرحله جسم زردی این هورمون LH است که بر روی جسم زرد اثر می‌گذارد تا هورمون‌های جنسی را ترشح کند. در واقع طبق کتاب درسی FSH و LH به ترتیب در نیمه اول و دوم چرخه جنسی زنانه بیشترین اثر را روی عملکرد تخمدان دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دوره جنسی از آغاز یک عادت ماهانه (شروع ریزش لایه داخلی دیواره رحم) تا آغاز عادت ماهانه بعدی است.
گزینه (۳): جداکننده دو مرحله انبانکی و جسم زردی، تخمک‌گذاری است که سبب خروج اووسیت ثانویه (به همراه اولین گویچه قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی) از تخمدان می‌شود.

نکته

اووسیت اولیه فقط در تخمدان دیده می‌شود، اما اووسیت ثانویه هم در تخمدان و هم در لوله فالوپ و رحم (در صورت عدم لقاح) می‌تواند دیده شود.

گزینه (۴): مرحله جسم زردی بعد از تخمک‌گذاری است. طبق متن کتاب درسی، رشد و نمو لایه داخلی دیواره رحم، تا بعد از تخمک‌گذاری نیز ادامه می‌یابد. پس از تخمک‌گذاری، سرعت رشد لایه داخلی دیواره رحم کم می‌شود، ولی فعالیت ترشخی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده‌شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است. بیشترین سرعت رشد لایه داخلی دیواره رحم مربوط به مرحله انبانکی است.

کدام مورد در ارتباط با انسان، صحیح است؟

- (۱) شکل‌گیری همه اندام‌های دستگاه‌های عصبی و حرکتی جنین، هم‌زمان آغاز می‌شود.
- (۲) هنگام زایمان طبیعی، ابتدا سر و سپس کل بدن جنین خارج می‌گردد و بلافاصله، انقباضات رحمی متوقف می‌شوند.
- (۳) هورمونی که سبب ایجاد دردهای زایمان می‌شود، در یاخته‌های برون‌ریز غدد شیری مادر نیز گیرنده دارد.
- (۴) تصویر حاصل از بازتاب امواج صوتی با بسامد بالا از بدن جنین، در تخمین زمان تولد جنین کمک‌کننده است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - تولد و زایمان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در صوت‌نگاری (سونوگرافی)، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. این امواج برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارند. امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند. بازتاب این امواج تصویری از جنین را نشان می‌دهد. صوت‌نگاری در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم‌بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طی رشد و نمو جنین، ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا (متعلق به دستگاه حرکتی) ظاهر می‌شوند.

گزینه (۲): طی زایمان، به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می‌شود. اما حواستان باشد که بلافاصله پس از خروج نوزاد انقباض‌های رحمی پایان نمی‌یابد بلکه با ادامه انقباض‌های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شوند.

گزینه (۳): اکسی‌توسین با ایجاد انقباضات رحم سبب ایجاد دردهای زایمان می‌شود. این هورمون در خروج شیر از غدد شیری مادر اثر دارد، اما بر یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف غدد شیری مؤثر است، نه بر یاخته‌های برون‌ریز این غدد که شیر تولید می‌کنند. (این وظیفه بر عهده پرولاکتین است که بر روی یاخته‌های برون‌ریز غدد شیری گیرنده دارد.)

کدام گزینه، در خصوص زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کورین) جنینی صادق است؟

- (۱) تنها پرده‌های محافظت‌کننده‌ای هستند که بعد از جایگزینی جنین تشکیل شده‌اند.
- (۲) هر دوی آن‌ها، از یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست در طی هفته دوم بعد از جایگزینی منشأ می‌گیرند.
- (۳) هر دوی آن‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را در سه ماهه سوم جنینی احاطه می‌کنند.
- (۴) فقط یکی از آن‌ها در فراهم کردن مولکول (های) زیستی لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های جنینی نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

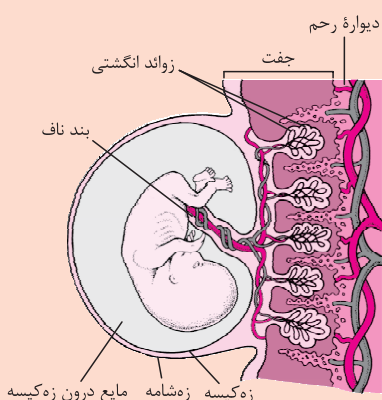
پرده‌های کورین و آمنیون، مطابق شکل کتاب درسی در اطراف رگ‌های خونی بندناف مشاهده می‌شود. پرده کورین به صورت مستقیم اطراف رگ‌های خونی است و پرده آمنیون این مجموعه را احاطه کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق متن کتاب، بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها، آمنیون و کورین هستند. با توجه به کلمه «مهم‌ترین» می‌توان دریافت که علاوه بر این پرده‌ها، پرده‌های دیگری نیز در اطراف جنین برای حفاظت وجود دارند.

گزینه (۲): طبق متن کتاب، زه‌شامه (کورین) از تروفوبلاست به وجود می‌آید (نه هر دوتا پرده حفاظت‌کننده) و در تشکیل جفت و بندناف نقش دارد. تشکیل پرده‌های جنینی و ایجاد جفت از هفته دوم بعد از لقاح (نه جایگزینی) آغاز می‌شود.

گزینه (۴): دقت کنید طبق متن کتاب درسی، پرده آمنیون نیز در تغذیه جنین مؤثر است. کورین نیز در ساخت جفت مؤثر است؛ پس هر دو به نوعی در تغذیه و رساندن گلوکز (مولکول زیستی) لازم برای تنفس یاخته‌ای نقش دارند.



در ارتباط با یکی از پرده‌های جنینی که به دیواره رحم انسان می‌چسبد، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

(سؤال ۷ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

- (۱) خون جنین مستقیماً از رگ‌های آن خارج و به درون حفره‌های اطراف زوائد انگشتی وارد می‌شود.
- (۲) منشأ آن، یاخته‌هایی است که فرایند جایگزینی توسط آن‌ها انجام می‌شود.
- (۳) حاوی رگ‌هایی است که خون مادر هم در آن جریان دارد.
- (۴) باعث فعالیت جسم زرد تا انتهای دوره بارداری می‌شود.

۲۶ در خصوص ساختار بیضه سالم یک مرد، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) مجاری خارج‌کننده اسپرم از بیضه، در نزدیکی محل خروج رگ‌های با خون تیره از آن هستند.
- (۲) لوله‌های اسپرم‌ساز در ساختارهای هرمی شکل با اندازه‌های متفاوت سازماندهی شده‌اند.
- (۳) بخشی از برخاگ (اپیدیدیم) که قطورتر است، در سطح بالایی بیضه استقرار یافته است.
- (۴) قطر فضای درونی دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز نسبت به ضخامت دیواره لوله، بسیار بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - سافتار پیشه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر به شکل ۵ فصل ۷ کتاب درسی دقت کنید، قطر فضای درونی دیواره لوله زامه (اسپرم) ساز نسبت به ضخامت دیواره لوله، تقریباً برابر است (حداقل می‌توان گفت بسیار بیشتر نیست). البته این موضوع از شکل ۲ فصل هم قابل برداشت است.

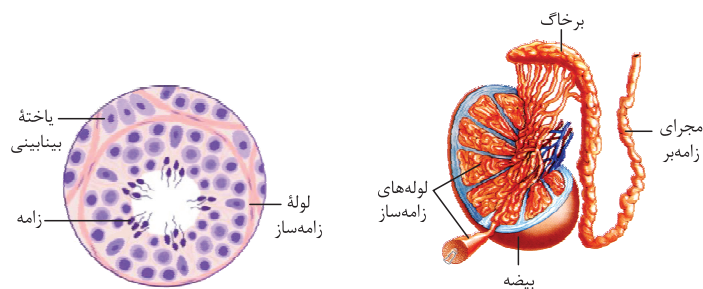
هیچ‌یک از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی (قبل از اسپرم) در فضای درون لوله اسپرم‌ساز (یا همان مجرای آن) مشاهده نمی‌شوند. تنها اسپرم‌های تازه‌دار هستند که در این بخش مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر به شکل ۲ فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲) دقت کنید، مجاری که بیضه را به اپیدیدیم متصل می‌کنند در سطح مقعر بیضه (بخش ناف بیضه) و در مجاورت رگ‌های خونی با خون تیره و روشن مرتبط با بیضه می‌باشند.

گزینه (۲): ساختارهای هرمی شکل در بیضه دیده می‌شود که درون آن‌ها لوله‌های اسپرم‌ساز استقرار یافته‌اند. این ساختارهای هرمی اندازه‌های متفاوتی با یکدیگر دارند. (مشابه هرم‌های کلیه)

گزینه (۳): طبق شکل کتاب درسی، بخش ابتدایی اپیدیدیم برجسته و قطورتر است و در سطح بالایی بیضه دیده می‌شود.



در خصوص اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با ترتیب وقایعی که در نهایت منجر به برخورد و لقاح اسپرم و تخمک می‌شوند، در کدام گزینه، واقعه بیان شده در بخش دوم، نسبت به واقعه بخش اول، دیرتر انجام می‌شود؟

- (۱) با تغییراتی در سطح تخمک، پوشش لقاحی ایجاد می‌شود - غشای سر زامه با اووسیت ثانویه ادغام می‌شود.
- (۲) بخشی از لایه محافظت‌کننده اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد - پروتئین اتصالی محل سانترومرها تجزیه می‌شود.
- (۳) یاخته دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینکی تشکیل می‌شود - سر و تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند.
- (۴) هسته واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد - اووسیت ثانویه نسبت به اسپرم نفوذناپذیر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - لقاح - ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فرایند لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه (تخمک) با یکدیگر تماس پیدا کند. با ورود سر اسپرم به درون اووسیت ثانویه، اووسیت ثانویه میوز خود را تکمیل می‌کند، از آنجا که اووسیت ثانویه یاخته‌ای هاپلوئید با فام‌تن‌های دوکروماتیدی است، برای انجام میوز ۲ تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر فام‌تن‌هایش، در مرحله آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد. دقت کنید برای این که سر اسپرم بتواند به اووسیت وارد شود، لازم است اسپرم‌ها از بین یاخته‌های فولیکولی عبور کرده و با پاره‌شدن کیسه تارکتن، آنزیم‌های هضم‌کننده، منطقه شفاف اطراف اووسیت ثانویه را از بین ببرند تا امکان تماس بین غشای این دو یاخته فراهم شود، پس اول بخشی از لایه محافظت‌کننده اووسیت ثانویه (لایه شفاف) تخریب می‌شود (در محل لقاح) و به دنبال میوز ۲، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومرها در مرحله آنافاز میوز ۲ تجزیه می‌شود.

در اطراف اووسیت ثانویه، بخشی ژله‌ای به نام منطقه شفاف و تعدادی یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود. همه این بخش‌ها در حفاظت از اووسیت نقش دارند. منطقه شفاف بخشی است که پس از لقاح (ضمن ادغام غشای زامه با تخمک) تغییر می‌کند و پوشش لقاحی را می‌سازد.

منطقه شفاف	یاخته‌های فولیکولی
ساختار یاخته‌ای دارد و از یاخته‌های فولیکولی تشکیل شده است.	فاقد ساختار یاخته‌ای است. (ساختار ژله‌ای و شفاف دارد).
اسپرم از بین یاخته‌های فولیکولی رد می‌شود.	آنزیم‌های درون تارکتن اسپرم، باعث تجزیه آن می‌شود.
ضخامت بیشتری دارد.	ضخامت کم‌تری دارد.
به پوشش لقاحی تغییر نمی‌کند.	به پوشش لقاحی تغییر می‌کند.
از آن بیش از یک اسپرم می‌تواند عبور کند.	با تشکیل پوشش لقاحی در آن، دیگر اسپرمی قادر نیست از آن عبور کند. (جلوگیری از ورود اسپرم‌های دیگر به تخمک)
در تغذیه اووسیت ثانویه نقش دارد.	-

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طی لقاح، اول غشای زامه و اووسیت ثانویه با هم در تماس قرار گرفته و سپس ادغام می‌شوند و در ادامه تغییراتی در سطح تخمک رخ می‌دهد که سبب تشکیل پوشش لقاحی می‌شود.

با توجه به شکل‌های کتاب درسی می‌توان گفت، پوشش لقاحی در اثر تغییر منطقه شفاف اطراف تخمک رخ می‌دهد. این بخش مانع ورود اسپرم‌های بعدی به تخمک لقاح‌یافته می‌شود.

گزینه (۳): در روند لقاح، تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه نمی‌شود. هم‌چنین منظور از یاخته بخش اول، یاخته تخم حاصل از لقاح است که دیپلوئید و تک‌کروماتیدی است.

طی لقاح، حواستان باشد حتی سر اسپرم هم وارد تخمک نمی‌شود بلکه فقط هسته اسپرم وارد تخمک می‌شود و غشاء سر اسپرم با غشاء اووسیت ادغام می‌شود. سر اسپرم دارای هسته، تارکتن و مقداری سیتوپلاسم است.

گول نخوری ✗

گزینه (۴): اسپرم که هاپلوئید و تک‌کروماتیدی است. خود تخمک هم، هاپلوئید است اما دوکروماتیدی (فام‌تن ندارد). یاخته تخم $2n$ و دارای فام‌تن‌های هم‌تا است. طبق اطلاعات کتاب درسی، اول اووسیت ثانویه به دلیل تشکیل پوشش لقاحی نسبت به اسپرم‌های دیگر نفوذناپذیر می‌شود و بعد تقسیم میوز ۲ رخ می‌دهد و سپس هسته گامت ماده و اسپرم با هم ادغام می‌شوند و بعد یاخته تخم تشکیل می‌شود که دارای فام‌تن‌های هم‌تا است و می‌تواند میتوز انجام دهد. انجام میتوز این یاخته هیچ ارتباطی به مراحل لقاح ندارد.

در ارتباط با یک خانم جوان و سالم، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واژن در امتداد بخش باریک‌تر پایین رحم قرار دارد و هر دو بخش مذکور، در دیواره خود چین‌های حلقوی دارند.
- (۲) بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله متصل است که فقط یاخته‌های مژکدار آن در جابه‌جایی اووسیت مؤثرند.
- (۳) برخلاف مردان، فرایند تخم‌ک‌زایی را قبل از سن بلوغ آغاز کرده است و نمی‌تواند این فرایند را تا آخر عمر انجام دهد.
- (۴) در مجاور محل اتصال رحم به لوله‌های رحم، دیواره رحم بخشی برجسته دارد که به طنابی پیوندی - ماهیچه‌ای متصل است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - رحم

شکل‌نامه

اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان

- (۱) در بدن هر زن سالمی دو لوله فالوپ وجود دارد.
- (۲) هر لوله فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.
- (۳) پهن‌ترین بخش هر لوله فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوائد انگشت‌مانند است.
- (۴) پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژکدار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.
- (۵) لوله فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیه یاخته تخم است.
- (۶) لوله فالوپ در زنان جزء لوله‌های دستگاه تناسلی و از بخش‌هایی است که با محیط بیرون در ارتباط است؛ در نتیجه در آن یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت به فراوانی وجود دارد.
- (۷) تخمدان‌ها به تعداد ۲ عدد در بدن هر زن سالم دیده می‌شوند که از یک سمت خود با لوله فالوپ در ارتباط هستند، این بخش همان جایی است که اووسیت ثانویه طی تخم‌گذاری از آن‌جا آزاد می‌شود.
- (۸) غدد جنسی فرد ماده همین تخمدان‌ها هستند که با کمک طنابی ماهیچه‌ای و پیوندی به دیواره خارجی رحم متصل هستند. (تقریباً به بخش‌های بالایی آن متصل هستند).
- (۹) رحم، اندامی کیسه‌ای‌شکل و گلابی‌شکل است؛ پس اندازه آن در بخش‌های مختلف آن با هم متفاوت است؛ هم‌چنین ضخامت بخش داخلی آن نیز، در بخش‌های مختلف با هم فرق می‌کند.
- (۱۰) بخش داخلی رحم (داخلی‌ترین) به صورت لایه مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخه جنسی تغییر می‌کند، افزایش می‌یابد و طی قاعدگی کاهش می‌یابد و این چرخه مدام تکرار می‌شود. (از بلوغ تا قبل از یائسگی)
- (۱۱) بخش پایین رحم، باریک‌تر از سایر قسمت‌های آن است که به آن گردن رحم می‌گویند. این بخش به واژن باز می‌شود.
- (۱۲) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و محل خروج جنین است.

بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله رحمی (یا همان لوله‌های فالوپ) متصل است. حرکات زوائد انگشت‌مانند، انقباض دیواره و زنش مژک‌های دیواره لوله‌های رحم، تخمک را به سمت رحم حرکت می‌دهند. پس علاوه بر یاخته‌های مژکدار، یاخته‌های عضله صاف دیواره لوله رحمی نیز در حمل اووسیت ثانویه توسط انقباضات خود مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق متن کتاب درسی واژن در امتداد گردن رحم قرار دارد که بخش باریک در پایین رحم است. طبق شکل، در سطح دیواره داخلی هر دو بخش چین‌های حلقوی وجود دارد.

گزینه (۳): اسپرم‌زایی از دوران بلوغ آغاز و به طور معمول تا پایان عمر فرد می‌تواند ادامه یابد، اما تخم‌ک‌زایی از دوران جنینی آغاز و تا یائسگی (نه پایان عمر) ادامه می‌یابد.

پاسخ‌خیلی تشریحی

زیست‌شناسی



حواست باشه که درسته تخمک‌زایی از دوران جنینی آغاز می‌شه اما از همان زمان منجر به تشکیل تخمک نمی‌شه، بلکه تخمک پس از بلوغ ایجاد می‌شود.

گزینه (۴): مطابق شکل صحیح است. طناب‌های پیوندی ماهیچه‌ای در اتصال تخمدان‌ها به برجستگی‌هایی در سطح خارجی رحم، نقش دارند.



طبق اطلاعات کتاب درسی، به طور معمول، چند مورد درخصوص جانوران پریاخته‌ای صادق است که می‌توانند با دارابودن گامت‌هایی با ساختار متفاوت، به تنهایی تولیدمثل کنند؟
الف) امکان تولید زاده‌هایی طبیعی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با والد وجود دارد.

برخی هرمافرودیت‌ها مثل کرم کبد

ب) در پی لقاح داخلی امکان ایجاد بیش از یک یاخته تخم با ژنوتیپ‌های متفاوت وجود دارد.
ج) زاده‌هایی ایجاد می‌کنند که همگی در ژنگان خود فاقد دگره (الل) متفاوت با والد خود می‌باشند.
د) از طریق تقسیمی دومرحله‌ای بیش از یک نوع یاخته مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد را می‌سازند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۴ - هرمافرودیت‌ها



Hint

منظور صورت سؤال، برخی کرم‌های هرمافرودیت مثل کرم‌های پهن است که توان خودلقاحی دارند. این جانوران گامت‌های نر و ماده (گامت‌هایی با ساختار متفاوت) می‌سازند و گامت‌های نر آن‌ها گامت‌های ماده آن‌ها را بارور کرده و تولیدمثل می‌کنند. جانوران با توانایی بکرزایی نیز قادرند به تنهایی تولیدمثل کنند؛ اما در این جانوران گامت‌هایی با ساختار متفاوت در بدن یک فرد پدید نمی‌آید.



گول‌نخوری



پاسخ خیلی تشریحی

موارد «ب»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) در هر حالت، زاده‌های طبیعی که ایجاد می‌شوند همگی عدد فام‌تنی مشابه والد خود دارند، زیرا همگی حاصل لقاح اسپرم و تخمک‌هاپلوئید هستند. (نادرست)

ب) دقت کنید لقاح داخلی در کرم‌های هرمافرودیت دیده می‌شود؛ گامت‌های این جانوران هم حاصل میوز است که می‌توانند با توجه به ژنوتیپ جانور، چندین گامت نر و ماده مختلف (با ژنوتیپ‌های متنوع) در اندام‌های جنسی خود تولید کنند. ممکن است این گامت‌ها ژنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند و چندین یاخته تخم با ژنوتیپ‌های متفاوت ایجاد شود. (درست)

در یک کرم کبد، فقط یک اسپرم و تخمک با هم لقاح نمی‌کنند بلکه ممکن است در هر بار زادآوری چندین لقاح و در نتیجه چندین تخم تشکیل شود.



نکته

ج) در همه این جانداران، چون گامت‌های نر و ماده توسط یک جاندار تولید می‌شوند؛ در نتیجه همه گامت‌ها و همه زاده‌ها دارای دگره‌هایی هستند که در پیکر والد نیز مشاهده می‌شود. (درست)

د) دقت کنید که در کرم‌های هرمافرودیت، گامت‌های نر و ماده (یاخته مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد) محصول میوز (تقسیم دومرحله‌ای) هستند. (درست)

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، همهٔ یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی که در تخمدان»

- (۱) یک خانم بالغ جوان به وجود می‌آیند، طی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند و تعداد دناى خطی متفاوت با هم دارند
- (۲) یک جنین دختر یافت می‌شوند، در پی نوعی تقسیم هستهٔ کامل، یاخته‌هایی ایجاد می‌کنند که همگی فام‌تن‌های هم‌تا را از طول کنار هم قرار می‌دهند
- (۳) یک دختر بالغ جوان یافت می‌شوند، فام‌تن مضاعف‌شده دارند و ممکن است در پی وقایعی تعداد آن‌ها در تخمدان‌های فرد کاهش یابد
- (۴) یک نوزاد دختر وجود دارند، پس از شروع تقسیم کاستمان، در بخشی از تقسیم خود متوقف می‌شوند و به مرور زمان تعدادشان کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - تخمک‌زایی

درس‌Box

مقایسهٔ برخی از یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی

اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	اووگونی	
تک‌لاد	دولاد	دولاد	عدد فام‌تنی
✓	✓	✓	امکان مشاهدهٔ فام‌تن‌های مضاعف در آن وجود دارد؟
میوز ۲	میوز ۱	میوز	چه تقسیمی انجام می‌دهند؟
گامت ماده + دومین جسم قطبی	اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی	اووگونی + اووسیت اولیه	یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز آن‌ها
پس از بلوغ و در صورت وقوع لقاح!	شروع در دورهٔ جنینی و ادامهٔ آن پس از بلوغ	دورهٔ جنینی	زمان تقسیم‌شدن
لولهٔ فالوپ	تخمدان	تخمدان	مکان تقسیم‌شدن
برخورد اسپرم با آن	—	—	شرط تقسیم‌شدن
✓	×	×	قابلیت لقاح دارد؟
×	×	✓	تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد؟
×	✓	—	تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرند؟

پاسخ‌خیلی تشریحی ✓

در یک دختر بالغ و جوان، مام‌یاختهٔ اولیه، مام‌یاختهٔ ثانویه و اولین جسم قطبی در تخمدان فرد دیده می‌شوند. همهٔ این یاخته‌ها فام‌تن مضاعف‌شده دارند. مام‌یاختهٔ ثانویه و جسم قطبی اول طی فرایند تخمک‌گذاری از تخمدان خارج و در نتیجهٔ تعداد آن‌ها در تخمدان کاهش می‌یابد. مام‌یاختهٔ اولیه نیز می‌تواند با تکمیل تقسیم کاستمان ۱ و تقسیم سیتوپلاسم نامساوی، به جسم قطبی اول و مام‌یاختهٔ ثانویه تبدیل شود. هم‌چنین برخی از آن‌ها نیز بدون انجام تقسیم از بین می‌روند و تعدادشان کاهش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در تخمدان‌های یک خانم بالغ و جوان، در طول دورهٔ جنسی، جسم قطبی اول و مام‌یاختهٔ ثانویه در اثر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم مام‌یاختهٔ اولیه به وجود می‌آیند. جسم قطبی اول همانند مام‌یاختهٔ ثانویه هاپلوئید است و فام‌تن‌های آن نیز مضاعف است، در نتیجهٔ تعداد دناى خطی برابری با یکدیگر دارند، هر دو دارای ۴۶ کروماتید و ۴۶ دناى خطی هستند.

مام‌یاختهٔ اولیه در دوران جنینی به وجود آمده است و پس از بلوغ، تقسیم میوز خود را ادامه می‌دهد و تکمیل می‌کند. (برخی از آن‌ها نه همهٔ آن‌ها)

گول‌نخوری ✗

گزینه (۲): در تخمدان‌های یک جنین دختر، یاخته‌های مامه‌زا و مام‌یاخته اولیه وجود دارند. یاخته‌های مامه‌زا تقسیم هسته خود را به طور کامل و از نوع میتوز انجام می‌دهند. یاخته‌های حاصل از تقسیم سیتوپلاسم یاخته مامه‌زا، یک مامه‌زا (مشابه یاخته مادری) و یک یاخته مام‌یاخته اولیه است. در بین این یاخته‌ها، فقط مام‌یاخته اولیه توانایی انجام میوز و تشکیل چهارتایه (تتراد) دارد. مامه‌زا فقط میتوز انجام می‌دهد، آن هم فقط در دوران جنینی! هم‌چنین مام‌یاخته‌های اولیه در تخمدان جنین دختر هیچ‌گاه تقسیم کامل انجام نمی‌دهند.

گزینه (۴): در تخمدان‌های یک نوزاد دختر، در بین یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی، صرفن مام‌یاخته اولیه داریم. این یاخته‌ها در دوران جنینی (نه نوزادی) تقسیم خود را شروع کرده‌اند و در مرحله پروفاز ۱ کاستمان متوقف شده‌اند، در واقع پس از تولد این یاخته‌ها تا زمان بلوغ متوقف هستند، پس از تولد به مرور زمان تعداد این یاخته‌ها به دلایل معلوم یا نامعلوم کاهش می‌یابد.

- در ارتباط با فرایند زامه‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد سالم و بالغ، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟
- (۱) یاخته دیپلوئیدی که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار دارد، اندازه بزرگ‌تری نسبت به یاخته سرتولی دارد.
 - (۲) یاخته هاپلوئیدی که تقسیم میتوز را آغاز می‌کند، ضمن حرکت به سمت مجرای لوله تمایز می‌یابد.
 - (۳) یاخته دیپلوئیدی که بیشترین تراکم هسته‌ای را دارد، به سطح خارجی لوله چسبیده است.
 - (۴) یاخته هاپلوئیدی که به شکل‌های مختلف در دیواره دیده می‌شود، با یاخته سرتولی در تماس است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - اسپرم‌زایی

درس‌Box

یاخته‌های مؤثر در اسپرم‌زایی

تعداد مجموعه فام‌تن	اسپرماتوگونی اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم	یاخته سرتولی
۲	۲	۱	۱	۱	۲
تعداد فام‌تن	۴۶ (دوکروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۴۶
محل قرارگیری	دیواره لوله اسپرم‌ساز				دیواره لوله اسپرم‌ساز
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
ژن یا ژن‌های مؤثر در ساخت تاژک	این ژن در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک مرد سالم وجود دارد، اما در همه فعال نیست، بلکه فقط در یاخته‌هایی فعال است که تاژک دارند یا می‌خواهند داشته باشند!				
توانایی تقسیم‌شدن	دارد (میتوز)	دارد (میوز ۱)	دارد (میوز ۲)	ندارد	—
توانایی تشکیل تتراد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
قابلیت لقاح	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
تاژک	ندارد	ندارد	ندارد	گروهی از آن‌ها دارند.	دارد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم، هاپلوئید هستند که از بین این یاخته‌ها، اسپرماتید به شکل‌های مختلفی درون لوله‌های اسپرم‌ساز دیده می‌شود (بدون تاژک یا دارای تاژک و کشیده) همه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی که در دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند، با یاخته سرتولی در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته اسپرماتوگونی دیپلوئید بوده و در نزدیکی سطح خارجی دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار گرفته است. همه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی از یاخته سرتولی کوچک‌تر هستند.

زیست‌شناسی



نزدیک‌ترین یاخته به سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتوگونی و دورترین یاخته‌ها، اسپرماتیدها هستند.

گزینه (۲): هیچ‌یک از یاخته‌های هاپلوئید در مسیر اسپرم‌زایی، تقسیم میتوز انجام نمی‌دهد. اسپرماتوگونی میتوز انجام می‌دهد که یاخته‌ای دیپلوئید است.

گزینه (۳): طبق شکل ۲ کتاب درسی، اسپرماتوسیت اولیه نسبت به اسپرماتوگونی‌ها تراکم هسته‌ای بیشتر دارد. یاخته‌های اسپرماتوگونی برخلاف اسپرماتوسیت اولیه به سطح خارجی لوله نزدیک‌تر هستند.

در لوله‌های اسپرم‌ساز، بیشترین تراکم هسته در اسپرم‌ها مشاهده می‌شود اما حواستان باشد که این‌ها، هاپلوئید هستند.



در ارتباط با یاخته‌های مراحل تولید زامه (اسپرم) انسان، کدام مورد نادرست است؟ (سوال ۸ کنکور تهرپی ۱۳۰۴ - نوبت اول)

(۱) هر یاخته‌ای که می‌تواند دناي خود را دو برابر کند، قادر است مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی را تشکیل دهد.

(۲) هر یاخته‌ای که حلقه انقباضی تشکیل می‌دهد، در آغاز تقسیم، فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف داشته است.

(۳) هر یاخته‌ای که حالت کاملاً کشیده و هسته‌ای فشرده پیدا می‌کند، فام‌تن (کروموزوم)‌های ناهمتا دارد.

(۴) هر یاخته‌ای که دارای میانک (سانتریول)‌های مضاعف شده است. فام‌تن‌های همتا دارد.



براساس اطلاعات کتاب درسی، چرخه جنسی یک خانم جوان غیرباردار به دو قسمت اصلی تقسیم می‌شود. در چند مورد، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از این قسمت‌ها نسبت داد؟ **مرحله فولیکولی + مرحله جسم زردی** (الف) تأثیر نوعی هورمون محرک بر یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود و ضخامت لایه داخلی دیواره رحم به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

(ب) عمق غدد برون‌ریز دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد و میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی نزدیک به انتهای آن کاهش می‌یابد.

(ج) رشد یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در تخمدان (ها) مشاهده می‌شود و فولیکول بالغ به دیواره غده جنسی متصل شده است.

(د) نوعی هورمون هیپوفیزی بر رشد لایه داخلی دیواره رحم مؤثر است و فرایند تمایز مام‌یاخته تحت اثر هورمون‌ها انجام می‌شود.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - چرخه جنسی در زنان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

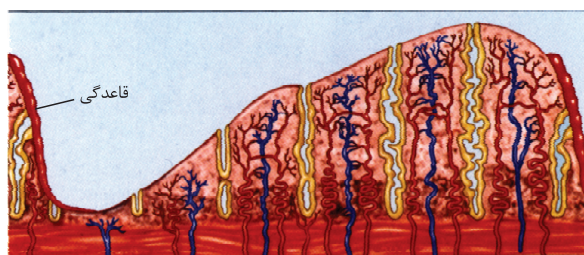
منظور صورت سؤال دو قسمت فولیکولی و جسم زردی نیمه اول و دوم چرخه جنسی زنانه می‌باشد. تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

(الف) نادرست: همان‌طور که در شکل مشخص است، کمی قبل از اواخر مرحله جسم زردی (روز ۲۵ و ۲۶)، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم شروع به کاهش می‌کند و حداکثر ضخامت لایه داخلی دیواره رحم در این زمان دیده می‌شود، این مورد ویژگی مرحله جسم زردی است. علاوه بر نیمه اول که یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر FSH رشد می‌کنند، در نیمه دوم و پس از تخمک‌گذاری نیز باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. در این مرحله اثر LH روی یاخته فولیکولی جهت تبدیل آن‌ها دیده می‌شود. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی) رشد می‌کند و فعالیت ترشحاتی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند. پس ویژگی بخش اول این مورد در خصوص هر دو نیمه دوره جنسی صادق است.

(ب) نادرست: در هر دو نیمه چرخه جنسی عمق غده‌های موجود در لایه داخلی دیواره رحم به علت ضخیم‌تر شدن دیواره، افزایش می‌یابد. در نیمه دوم چرخه جنسی نزدیک به انتهای دوره میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی کاهش می‌یابد. این موضوع به علت اثر بازخورد منفی است. در انتهای دوره جنسی به علت برداشته شدن این اثر بازخوردی، هورمون‌های محرک هیپوفیزی بیشتر می‌شود.

(ج) نادرست: در هر دو نیمه چرخه جنسی رشد یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی (یاخته‌های فولیکولی در انبساط یا جسم زرد تحت اثر LH) مشاهده می‌شود. در انتهای نیمه اول چرخه جنسی فولیکول بالغ به دیواره تخمدان متصل شده است.

(د) نادرست: در هر دو نیمه چرخه جنسی، هورمون‌های هیپوفیزی (FSH در نیمه اول و LH در نیمه دوم) با اثر بر فولیکول یا جسم زرد و تحریک ترشح هورمون (های) جنسی از این بخش‌ها، به نوعی بر رشد لایه داخلی دیواره رحم مؤثر هستند (این مورد سؤال کنکور نیز بوده است). فرایند تمایز اووسیت (تبدیل اووسیت اولیه به ثانویه) نیز طبق متن کتاب درسی در نیمه اول چرخه جنسی در تخمدان انجام می‌شود.



روزهای دوره جنسی

طبق مطالب کتاب درسی در مورد اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

اپیدیدیم + پروستات + وزیکول سمینال
+ غدد پیازی-میزراهی

- ۱) هر غده‌ای که پشت مثانه قرار گرفته است، چین‌خوردگی‌ها و حفرات بزرگ‌تری نسبت به غده احاطه‌کننده ابتدای میزراه در خود دارد.
- ۲) هر غده‌ای که با مجرای متصل به بخش انتهایی مجرای اسپرم‌بر در ارتباط است، با ترشح نوعی قند بر افزایش فعالیت اجزای تنه اسپرم نقش دارد.
- ۳) هر غده‌ای که پایین‌ترین غده برون‌ریز دستگاه تولیدمثل محسوب می‌شود، پس از اولین برجستگی میزراه ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کند.
- ۴) هر غده‌ای که بالاترین غده برون‌ریز دستگاه تولیدمثل محسوب می‌شود، مایعی محتوی نوعی مونوساکارید را در اختیار اسپرم‌های واردشده به آن قرار می‌دهد.

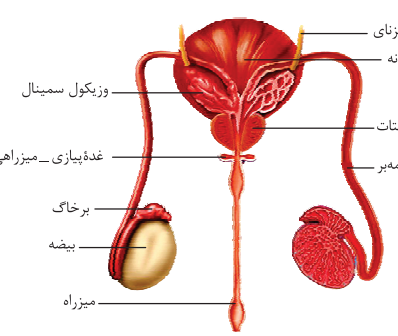
پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - اندام‌های ضمیمه در مردان

اندام‌های کمکی در دستگاه تولیدمثل مردان شامل اپیدیدیم، وزیکول سمینال، غدد پروستات و پیازی میزراهی می‌شود.

Hint

درسی Box

شکل	پیازی - میزراهی	پروستات	وزیکول سمینال	غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان
	۲	۱	۲	تعداد
	کوچک‌ترین	بین اون دوتای دیگه	بزرگ‌ترین	اندازه نسبت به سایرین
	پایین‌ترین	بین اون دوتای دیگه	بالاترین	موقعیت نسبت به سایرین
	میزراه		اسپرم‌بر	ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟
	قلیایی	قلیایی	غنی از فروکتوز	ویژگی خاص مایع ترشح‌شده
	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	نقش
به مجموع ترشحات این سه غده، مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.				

با توجه به شکل ۴ فصل ۷ یازدهم، هر غده وزیکول سمینال پشت مثانه است و حفرات درونی و چین‌خوردگی‌های بزرگ‌تری نسبت به پروستات احاطه‌کننده ابتدای میزراه دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): مجرای میزراه به انتهای مجرای اسپرم‌بر متصل است. مجاری غده‌های پروستات و پیازی میزراهی با مجرای میزراه در ارتباط هستند. هم‌چنین وزیکول سمینال نیز توسط مجرای خود به انتهای مجرای اسپرم‌بر متصل است. از بین این غده‌ها، تنها وزیکول سمینال فروکتوز ترشح می‌کند و روی عملکرد راکیزه اسپرم‌ها مؤثر است.

دو غده پروستات و پیازی میزراهی از نظر ترشح ترکیبات قلیایی مشترک هستند.



گزینه (۳): غده پیازی میزراهی پایین‌ترین غده برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مرد است و طبق شکل، قبل از اولین برجستگی میزراه ترشحات خود را به میزراه وارد می‌کند.

گزینه (۴): غده وزیکول سمینال، بالاترین غده برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مرد است. دقت کنید اسپرم‌ها به این غده وارد نمی‌شوند. مونوساکارید فروکتوز ترشح‌شده توسط این غده‌ها از طریق نوعی مجرا به مجرای اسپرم‌بر تخلیه می‌شود.

اسپرم‌ها در مجرای اسپرم‌بر و میزراه قرار دارند و چون میزراه از وسط پروستات عبور می‌کند، می‌توان گفت اسپرم‌ها وارد پروستات می‌شوند اما این یاخته‌ها به دو غده دیگر وارد نمی‌شوند.



کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جانوران بی‌مهره‌ای، تخمک جانور ماده بدون لقاح شروع به تقسیم میتوز می‌کند و موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد و افرادی از جمعیت آن‌ها، می‌توانند از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کنند؛ در جمعیت این جانوران،»

زنبور عسل

- (۱) به دنبال انقباض ماهیچه‌های قلبی، خون پراکسیژن به همه اندام‌های حیاتی می‌رسد
- (۲) هر زاده حاصل از لقاح، گامت‌ها را در نوعی غده جنسی در محوطه شکمی ایجاد می‌کند
- (۳) سازوکارهایی وجود دارد که مشابه با سایر جانوران، موجب حرکت جاندار به سمت غذا می‌شود
- (۴) نخستین ساختار یاخته‌ای همگراکننده پرتو نور، نسبت به دومین ساختار شفاف چشم، مساحت کم‌تری دارد

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۴ - زنبور عسل

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور از صورت سؤال زنبور عسل (نوعی حشره) است. طبق فصل ۳ زیست‌شناسی (۲)، اساس حرکت (سازوکارهای حرکتی) در همه جانوران مشابه است و جانور برای حرکت در یک سمت باید نیرویی خلاف جهت آن وارد کند. این جانوران برای تأمین غذا حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حشرات خون تیره، خون روشن، خون پراکسیژن، خون کم‌اکسیژن ندارند، چراکه اصلن خون ندارند و دارای همولف هستند و به دنبال انقباض قلب، همولف به حفره‌های بدن پمپ می‌شود. همچنین در حشرات میزان اکسیژن همولف بررسی نمی‌شود. در حشرات همولف در رساندن اکسیژن به سراسر بدن نقش ندارد، چراکه انشعابات پایانی نایبیس‌ها در مجاورت همه یاخته‌های بدن هستند و اکسیژن از این انشعابات به یاخته‌ها می‌رسد.

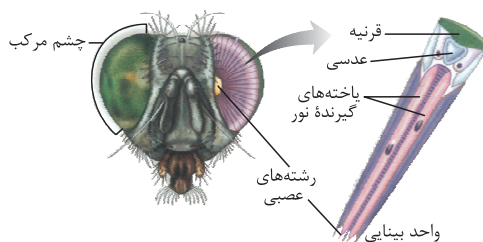


گزینه (۲): زنبور ماده دیپلوئید (ملکه یا کارگر) حاصل از لقاح بوده، اما دقت کنید که از بین این دو جانور، تنها زنبور ملکه (طی میوز) درون تخمدان‌های خود گامت می‌سازد، اما زنبور کارگر با این‌که ماده است، توانایی میوز ندارد و گامت تولید نمی‌کند.

زنبور نر، هاپلوئید است و تنها توانایی میتوز دارد. طی میتوز در غده جنسی خود گامت نر هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. پس گامت نر از نظر محتوای ژنی، عدد کروموزومی و تعداد دناهی هسته‌ای کاملن مشابه هسته یاخته پیکری زنبور نر است.



گزینه (۴): در حشرات چشم مرکب وجود دارد که از واحدهای بینایی متعددی تشکیل شده است. در هر یک از این واحدهای بینایی، یک عدسی، یک قرنیه و بیش از یک عدد یاخته گیرنده نوری یافت می‌شود. دقت داشته باشید عدسی و قرنیه، دو ساختار یاخته‌ای هستند که توانایی همگرایی پرتوهای نوری را دارند. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، قرنیه (نخستین ساختار همگراکننده پرتو نور) نسبت به عدسی (دومین ساختار یاخته‌ای شفاف) مساحت بیشتری داشته و در سطحی جلوتر واقع شده است.



کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک زن سالم و بالغ، در زمانی که اووسیت یک فولیکول دارای موقعیت تقریباً می‌باشد، به طور حتم»

- (۱) غیرمرکزی - لایه ژله‌ای، اطراف اووسیت مشاهده می‌شود و اووسیت در مجاورت یاخته‌های پوششی مکعبی است
- (۲) مرکزی - ضخامت لایه داخلی دیواره رحم برخلاف غلظت هورمون آزادکننده در خون، کاهش شدیدی پیدا می‌کند
- (۳) غیرمرکزی - فولیکول واجد چند حفره پر از مایع است و با یاخته‌های دیواره تخمدان در تماس است
- (۴) مرکزی - هورمون‌های جنسی تخمدانی از ترشح هورمون LH و FSH ممانعت به عمل می‌آورند

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - پرده تفهیمانی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

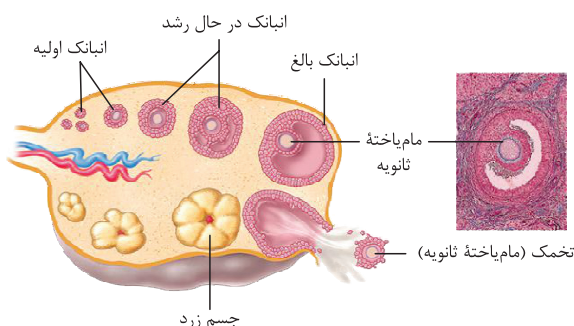
طبق شکل کتاب درسی در انبانک بالغ و مراحل انتهایی رشد انبانک، اووسیت، دارای موقعیت غیرمرکزی است. در این شرایط منطقه شفاف که ساختاری ژله‌ای دارد در اطراف اووسیت مشاهده می‌شود. هم‌چنین اووسیت‌ها همواره توسط یاخته‌های پوششی مکعبی در اطراف خود احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): طبق شکل در فولیکول‌های در حال رشد، اووسیت اولیه دارای موقعیت تقریباً مرکزی است. ضخامت لایه داخلی دیواره رحم طی قاعدگی کاهش شدیدی پیدا می‌کند، یعنی در روزهای ابتدایی چرخه جنسی، در حالی که اووسیتی که در مرکز فولیکول قرار دارد می‌تواند در زمانی که ضخامت لایه داخلی رحم در حال افزایش است هم دیده شود.

گزینه (۳): در فولیکول بالغ که اووسیت موقعیت غیرمرکزی دارد، فقط یک حفره پر از مایع در فولیکول دیده می‌شود. در مرحله قبل از این لحظه! می‌توان چندین حفره پر از مایع در فولیکول مشاهده کرد که این‌ها به هم متصل می‌شوند و یک حفره پر از مایع تشکیل می‌شود. دقت کنید فولیکول بالغ به یاخته‌های دیواره تخمدان چسبیده است.

گزینه (۴): در روزهای ابتدایی دوره که فولیکول دارای اووسیتی با موقعیت مرکزی است، طبق متن کتاب درسی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده، هیپوفیز پیشین را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. در این زمان برای رشد فولیکول‌ها به هورمون‌های FSH و LH نیاز می‌باشد.



مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص یاخته‌هایی در لوله‌های زامه (اسپرم) ساز که تک‌لاد (هپلوئید) اند و فام‌تن (کروموزوم) های غیرمضاعف دارند، کدام مورد زیر درست است؟

اسپرماتید و اسپرم

- (۱) همه آن‌ها، فاقد اتصالات سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند.
- (۲) همه آن‌ها، هسته‌ای فشرده داشته و مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در تمام طول حیات خود، با غشای سرتولی تماس دارند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، درون لوله‌های اسپرم‌ساز قادر به حرکت توسط تازک خود هستند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ - یافته‌های مسیر زامه‌زایی

شکل نامه

(۱) در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت دیده می‌شود، سرتولی، زامه‌زا و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید و بقیه هپلوئید هستند.

(۲) یاخته‌های تقسیم‌شونده از طریق اتصالات سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل هستند.

(۳) هر اسپرماتید لزومن هسته خیلی فشرده ندارد؛ بلکه برخی از آن‌ها هنوز تمایز نیافته‌اند. اسپرماتیدها در دیواره لوله‌های زامه‌ساز هستند و بعد از آن که به اسپرم تبدیل می‌شوند، از این بخش جدا می‌شوند.

(۴) یاخته سرتولی، یاخته بزرگی است که یاخته‌های مؤثر در زامه‌زایی را پشتیبانی می‌کند، به گونه‌ای که حتی هسته آن از هر یک از این یاخته‌ها بزرگ‌تر است.

(۵) در ارتباط با یاخته‌های سرتولی باید بدانید:

● برای هورمون FSH گیرنده دارند.

● در تمام عرض دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.

● با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

● جزء یاخته‌های دیپلوئید در دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند.

● اندازه هسته و خود آن‌ها از اندازه سایر یاخته‌های دیواره اسپرم‌ساز بیشتر است.

● در تماس با یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند.

● در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری را بر عهده دارند.

● با اسپرم‌ها تماسی ندارد، ولی با اسپرماتیدهایی که روند تمایز را شروع کرده و یا هنوز شروع نکرده‌اند، تماس دارد.

منظور از صورت سؤال، یاخته‌های زام‌یاختک (اسپرماتید) و زامه (اسپرم) هستند.

دقت کنید که طبق شکل ۲ کتاب درسی، یاخته سرتولی با تمام یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز اتصال دارد و نقش تغذیه و پشتیبانی از آن‌ها را بر عهده دارد. اسپرم‌ها تنها در بخشی از حیات خود با غشای سرتولی تماس دارند چراکه این‌ها در مجرای لوله قرار می‌گیرند، در حالی که یاخته‌های اسپرماتید در تمام طول عمر خود به این یاخته اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، بعضی از یاخته‌های اسپرماتید (آن‌هایی که تازه تشکیل شده‌اند) با یاخته‌های اسپرماتید مجاور خود اتصالات سیتوپلاسمی دارند، اما اسپرم‌ها به طور کامل از هم جدا هستند.

یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی با یکدیگر اتصالات سیتوپلاسمی دارند، اما حواستان باشد که هر یاخته با هر یاخته دیگر اتصالات برقرار نمی‌کند، مثلاً اسپرماتوسیت اولیه با اسپرماتید اتصالات سیتوپلاسمی ندارد بلکه فقط می‌تواند با یاخته‌های هم‌نوع و مجاور خودش دارای اتصالات سیتوپلاسمی باشد.

گزینه (۲): اسپرماتیدها طی تمایز به زامه، هسته‌ای فشرده پیدا کرده و مقدار زیادی سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. دقت کنید اسپرم‌ها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست نمی‌دهند. این‌ها اصل سیتوپلاسم زیادی ندارند که بخواهند آن را از دست بدهند.

گزینه (۴): اسپرم‌ها و اسپرماتیدها در درون لوله‌های اسپرم‌ساز قادر به حرکت نیستند. دقت کنید که اسپرم‌ها توانایی حرکت را در اپیدیدیم یعنی خارج از بیضه به دست می‌آورند.

هر یاخته دارای تازک در لوله‌های اسپرم‌ساز توانایی حرکت ندارد. گروهی از اسپرماتیدها و همه اسپرم‌ها، یاخته‌های دارای تازک در لوله‌های اسپرم‌ساز هستند. اسپرماتیدها که هرگز توانایی حرکت ندارند. اسپرم‌ها هم از اپیدیدیم به بعد توانایی حرکت را به دست می‌آورند.

نکته

گول‌بخوری

مطابق مطالب ذکر شده در زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه در ارتباط با حفاظت و تغذیه جنین در جانوران درست است؟

- (۱) در هر جانوری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
- (۲) در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی تخمک کمی دارد، دستگاه گردش خون ساده آن‌ها وظیفه خون‌رسانی به بخش‌های مختلف بدن را دارد.
- (۳) در هر جانوری که رشد و نمو اولیه جنین خود را درون رحم آغاز کرده است، دستگاه عصبی مرکزی توسط ساختار اسکلت استخوانی حفاظت می‌شود.
- (۴) در هر مهره‌داری که واجد نوعی ساختار شفاف در اطراف یاخته آغازکننده لقاح می‌باشد، نوعی یا انواعی از مواد شیمیایی در تولید یاخته جنسی نقش مؤثر دارند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - لقاح ۴ - تولید مثل در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک، دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که طبق شکل کتاب درسی شفاف هستند. هم‌چنین در انسان نیز که لقاح داخلی دارند، در اطراف اووسیت ثانویه (تخمک) لایه محافظتی وجود دارد که شامل یاخته‌های فولیکولی و ساختاری شفاف و ژله‌ای (منطقه شفاف) است. در همه جانوران ذکر شده به منظور تولید یاخته جنسی گروهی از پیک‌های شیمیایی (مثل هورمون‌ها) نقش دارند.

نکته

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، طبق متن کتاب درسی مواد شیمیایی وجود دارند که منجر به آزادسازی هم‌زمان گامت‌ها در هر دو جانور نر و ماده می‌شوند. این مواد برای این‌که بتوانند بر جانور جنس مخالف اثر بگذارند باید به بیرون از پیکر جانور ترشح شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پرندگان، خزندگان و پستاندارانی مثل پلاتی‌پوس تخم‌گذار هستند و بر روی تخم‌های خود می‌خوابند. در این جانوران به دلیل این‌که ارتباط غذایی بین جنین و مادر وجود ندارد (نه این‌که کم باشد!) اندوخته غذایی تخمک زیاد است. اندوخته غذایی تخمک ارتباط غذایی بین مادر و جنین محسوب نمی‌شود.

گزینه (۲): در مهره‌دارانی نظیر پستانداران، ماهی‌ها و دوزیستان، اندوخته غذایی تخمک کم است؛ در پستانداران و دوزیست بالغ دستگاه گردش خون از نوع مضاعف است، نه ساده!

نکته

دو دلیل برای اندوخته غذایی کم در تخمک وجود دارد: دوره جنینی کوتاه (مثل دوزیستان و ماهی‌ها) و وجود ارتباط غذایی بین جنین و مادر (در پستانداران)

گزینه (۳): جانورانی که رحم دارند و رشد و نمو اولیه جنین آن‌ها درون رحم آغاز شده است، شامل گروهی از پستانداران (پستانداران جفت‌دار و کیسه‌دار) به همراه برخی کرم‌ها (مانند کرم کبد) هستند. در پستانداران دستگاه عصبی مرکزی توسط ساختار اسکلت استخوانی محافظت می‌شود، اما این ویژگی در کرم‌ها مشاهده نمی‌شود و کرم‌ها فاقد اسکلت استخوانی که دارای نقش حفاظتی باشد، هستند. کرم‌ها جانورانی بی‌مهره هستند.

در خصوص رشد و نمو یک جنین سالم انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در پی رشد و نمو لایه‌های زاینده جنینی، طی سه ماه نخست بارداری دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل می‌کنند.
- (۲) از هفته دوم بعد از لقاح، عبور پیک(های) شیمیایی از مجاورت زوائد انگشتی در ساختار جفت، سبب پایداری جسم زرد در تخمدان می‌شود.
- (۳) برخی از عوامل بیماری‌زا در بدن مادر در شرایطی می‌توانند از طریق سرخرگ‌های بندناف به گردش خون جنین وارد شوند.
- (۴) کامل‌شدن ساختار جفت قبل از آن‌که جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص شود، رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - لقاح ۳ - رشد و نمو جنین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت و به واسطه بندناف به جنین منتقل می‌شوند. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر می‌روند. در عین حال، عوامل بیماری‌زا، داروها و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند. دقت کنید که عوامل بیماری‌زا از طریق سیاهرگ بندناف به سمت جنین منتقل شده و وارد گردش خون جنین می‌شوند زیرا واجد خون روشن است و از سمت جفت به جنین جریان دارد.

سرخرگ‌های بندناف همانند سرخرگ ششی دارای خون تیره و سیاهرگ بندناف همانند سیاهرگ‌های ششی دارای خون روشن هستند. خون روشن به سمت جنین می‌رود و خون تیره از جنین دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آن‌ها بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنین ساخته می‌شوند. ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند و به تدریج همه اندام‌ها شکل می‌گیرند؛ به طوری که در انتهای ماه سوم، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.

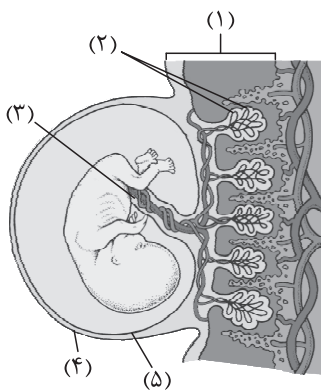
گزینه (۲): تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و با توجه به شکل ۱۴ کتاب درسی می‌توان گفت در ساختار جفت، زوائد انگشتی وجود دارد که از کوریون ایجاد شده‌اند و درون آن‌ها رگ‌های خونی جنین دیده می‌شود. هورمون HCG توسط کوریون ساخته می‌شود که با عبور از مجاورت زوائد انگشتی به خون مادر در اطراف آن‌ها وارد می‌شود. این هورمون اساس بارداری است و با تأثیر بر جسم زرد سبب پایداری آن و ادامه تولید هورمون‌های جنسی از آن (پروژسترون) می‌شود.

بعد از تخمک‌گذاری و تشکیل جسم زرد در تخمدان، هورمون LH سبب حفظ جسم زرد می‌شود تا شرایط برای بارداری احتمالی فراهم شود و در صورت بارداری، HCG ترشح‌شده از کوریون، سبب حفظ جسم زرد می‌شود.

گزینه (۴): تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود. کامل‌شدن جفت تا هفته دهم طول می‌کشد. در انتهای ماه سوم (هفته ۱۲) جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است؛ بنابراین کامل‌شدن ساختار جفت زودتر از قابل تشخیص شدن ویژگی‌های بدنی جنین رخ می‌دهد.



با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد درست است؟



- (۱) بخش ۲، سدی کاملاً نفوذناپذیر نسبت به عوامل بیماری‌زا به منظور محافظت از جنین ایجاد می‌کند.
- (۲) بخش ۵ همانند بخش ۴، با نوعی مایع ویژه که جنین در درون آن قرار گرفته، تماس مستقیم دارد.
- (۳) بخش ۴، در ابتدای جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز جنین را از یاخته‌های هضم‌شده دیواره داخلی رحم تأمین می‌کند.
- (۴) در بخش ۱، انشعابات از رگ‌های سازنده بخش ۳، بدون مخلوط شدن خون مادر و جنین، در نزدیکی خون مادری قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - ساختار جفت



با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های مشخص شده به ترتیب موارد زیر هستند:

(۱) ساختار جفت - (۲) زوائد انگشتی - (۳) بندناف - (۴) زه‌شامه (کوریون) - (۵) زه‌کیسه (آمنیون)

سرخ‌رگ‌های بندناف، قرار است خون جنین را به جفت ببرند، پس این‌ها انشعابات در زوائد انگشت‌مانند کوریون ایجاد می‌کنند. اگر به شکل خوب نگاه کنید متوجه می‌شوید که رگ‌های دیواره رحم به درون جفت وارد نمی‌شوند، اما خون مادری می‌تواند از انتهای باز این رگ‌ها خارج شود و در بخش تخریب‌شده دیواره رحم در ساختار جفت مجاور زوائد انگشتی کوریون قرار بگیرد، پس خون مادری می‌تواند در ساختار جفت در نزدیکی انشعابات رگ‌های سازنده بندناف (که در کوریون قرار دارند) قرار بگیرد. دقت کنید خون مادر و جنین در جفت با هم مخلوط نمی‌شوند (به خاطر وجود کوریون) اما بین آن‌ها، تبادل مواد صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): زوائد انگشتی، محل تبادل مواد بین مادر و جنین هستند. در این محل تبادل دوطرفه صورت می‌گیرد اما خون جنین و مادر به علت وجود پرده کوریون مخلوط نمی‌شود. دقت کنید که برخی عوامل بیماری‌زا می‌توانند از ساختار جفت و زوائد انگشتی عبور کرده و به خون جنین وارد شوند در واقع این سد کامل نفوذناپذیر نمی‌باشد.

گزینه (۲): مایع درون زه‌کیسه، جنین را در بر گرفته است و توسط یاخته‌های پرده آمنیون تولید می‌شود. زه‌شامه (کوریون) در تماس مستقیم با این مایع نمی‌باشد.

گزینه (۳): یاخته‌های جنین در مرحله جایگزینی مواد مغذی مورد نیاز خود را از یاخته‌های دیواره داخلی رحم که توسط آنزیم‌های تروفوبلاست هضم شده‌اند، به دست می‌آورند. دقت کنید در این مرحله هنوز پرده‌های کوریون و آمنیون تشکیل نشده‌اند. این پرده‌ها بعد از جایگزینی تشکیل می‌شوند. در واقع در ابتدای جایگزینی بخش ۴ هنوز وجود ندارد.

همه یاخته‌ها (فرایندهایی) که در تغذیه جنین طی روند تشکیل آن نقش دارند:

- (۱) یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک ← تغذیه و حفاظت از تخمک
- (۲) اندوخته تخمک ← تأمین نیازهای غذایی تخم و یاخته‌های حاصل از آن
- (۳) یاخته‌های دیواره رحم ← در مرحله جایگزینی و به دنبال هضم شدن توسط آنزیم‌های تروفوبلاست
- (۴) جفت ← به دست آوردن مواد مورد نیاز جنین از خون مادر از طریق جفت
- (۵) زه‌کیسه (آمنیون) ← طبق متن کتاب در تغذیه جنین نقش دارد.



کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با زنی سالم و بالغ، به درستی تکمیل می‌کند؟ (بدون وقوع بارداری)

«به طور معمول در مرحله‌ای از دوره جنسی که ضخامت دیواره رحم زمانی مشاهده می‌شود که»

(۱) فولیکول بالغ به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌شود، کم‌ترین - نیاز به مصرف ویتامین‌های خانواده B در مغز استخوان افزایش پیدا می‌کند

(۲) توده غیرفعال در تخمدان تشکیل می‌شود، بیشترین - سرخرگی پیچ‌خورده در بین دو سیاهرگ در حد فاصل دو حفره عمیق در دیواره رحم قابل مشاهده است

(۳) مخلوطی از خون و بافت تخریب‌شده با عبور از واژن به باریک‌ترین بخش رحم وارد می‌شوند، بیشترین - اووسیت در مرکز انبانک در حال رشد قابل مشاهده است

(۴) بیشترین فعالیت ترشحی یاخته‌های غده‌های دیواره رحم مشاهده می‌شود، کم‌ترین - افزایش یکباره هورمون‌های جنسی زنانه سبب افزایش ترشح دو هورمون محرک هیپوفیزی می‌شوند

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - دوره جنسی در زنان

شکل‌نامه

وضعیت لایه داخلی دیواره رحم و چرخه تخمدانی در یک دوره جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

(۱) هفته اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت لایه داخلی دیواره رحم). در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت لایه داخلی دیواره رحم مشاهده می‌شود. در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از لایه داخلی دیواره رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در لایه داخلی دیواره رحم طی چرخه قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

(۲) هفته دوم: لایه داخلی دیواره رحم رشد می‌کند. حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند. بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود. ضخامت لایه داخلی دیواره رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.

(۳) هفته سوم: رشد لایه داخلی دیواره رحم ادامه می‌یابد ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفته دوم. در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود. هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

(۴) هفته چهارم: در طی این هفته، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم به حداکثر خود می‌رسد. حفرات لایه داخلی دیواره رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند. در انتهای این هفته، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری لایه داخلی دیواره رحم).

(۵) در ابتدای چرخه تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاخته درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

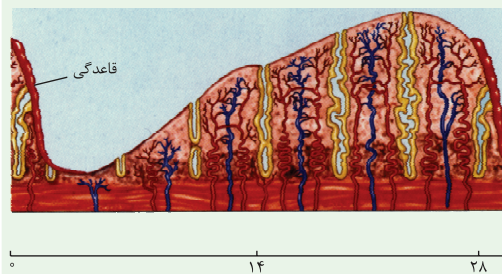
(۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاخته ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

(۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

(۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دوره جنسی به جسم غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

در نیمه اول دوره جنسی (یعنی مرحله فولیکولی) فولیکول بالغ‌شده، به دیواره تخمدان متصل می‌شود. در مرحله فولیکولی، کم‌ترین میزان ضخامت دیواره رحم در هفته اول و در زمان پایان قاعدگی قابل مشاهده است. در این زمان به این دلیل که مقداری خون از بدن خارج شده و فرد نیاز به ساخت مجدد یاخته‌های خونی جدید دارد، نیاز به فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} برای تقسیم یاخته‌ای و تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان بیشتر می‌شود.

پاسخ‌خیلی تشریحی



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در انتهای نیمه دوم دوره جنسی (مرحله جسم زردی)، توده یاخته‌ای غیرفعال به نام جسم سفید در تخمدان تشکیل می‌شود. در مرحله جسم زردی، بیشترین ضخامت دیواره رحم در چند روز قبل از شروع قاعدگی (حدود روز ۲۵ و ۲۶) مشاهده می‌شود که در این زمان، مطابق شکل، یک سیاهرگ در میان دو سرخرگ پیچ‌خورده در حد فاصل دو حفره عمیق در دیواره رحم (غده‌های دیواره رحم) قابل مشاهده است.

گزینه (۳): در ابتدای مرحله فولیکولی، طی قاعدگی مخلوطی از خون و بافت تخریب‌شده با عبور از بخش باریک‌تر رحم (یعنی گردن رحم) به واژن وارد می‌شود! که در این گزینه برعکس بیان شده است. در نیمه اول دوره جنسی اووسیت در انبانک در حال رشد در بخش مرکزی قرار گرفته است و در انتهای مرحله فولیکولی به صورت غیرمرکزی در انبانک بالغ قرار می‌گیرد.

گزینه (۴): طبق متن کتاب، در مرحله جسم زردی، کمی پس از شروع این مرحله، سرعت رشد دیواره رحم کم می‌شود اما فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد؛ پس در نیمه دوم دوره جنسی، بیشترین میزان فعالیت ترشحی یاخته‌های غده‌های برون‌ریز دیواره رحم قابل مشاهده است. حواستان باشد که کمی قبل از تخمک‌گذاری، افزایش یکباره استروژن (نه هورمون‌های جنسی) موجب افزایش ناگهانی هورمون‌های LH و FSH می‌شود، پس افزایش یکباره هورمون‌های محرک هیپوفیزی در مرحله فولیکولی چرخه رحمی رخ می‌دهد، نه در مرحله جسم زردی آن.

براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان ویژگی متمایزکننده تولیدمثل جنسی کرم‌های حلقوی نسبت به کرم‌های پهن دانست؟

- (۱) برخورد گامت‌ها در دو محل متفاوت از بدن یک جانور دیده می‌شود.
- (۲) هر یک از زاده‌ها، فقط نیمی از ژن‌های هر والد را به ارث می‌برد.
- (۳) تخم‌ها می‌توانند در ساختاری پیچ‌درپیچ (خوشه‌ای شکل) رشد و نمو پیدا کنند.
- (۴) انواع مختلفی از گامت‌ها که توسط هر جانور تولید می‌شوند، به خارج از دستگاه تولیدمثلی جانور منتقل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۴ - همافروdit‌ها

درس‌Box

	تنفس پوستی دارد + دارای شبکه مویری خونی زیرپوستی وسیع ساده‌ترین سامانه گردش بسته را دارد + در ابتدای سرخرگ متصل به قلب و در انتهای سیاهرگ متصل به قلب دریچه یک‌طرفه کننده جریان خون وجود دارد. جانوری همافروdit با توانایی دگرلقاحی است؛ یعنی با وجود این که هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد، ولی برای تولیدمثل حتمن باید با یک کرم خاکی دیگر آمیزش انجام دهد و در نهایت هر دو کرم خاکی، باردار می‌شوند. دو کرم خاکی در زمان جفت‌گیری از سطح شکمی به یکدیگر متصل می‌شوند و اسپرم‌های هر کدام، تخمک‌های دیگری را بارور می‌کند.	کرم خاکی
	در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند؛ یعنی خودلقاحی دارد نه دگرلقاحی! در سوالات ژنتیک مربوط به کرم کبد دقت کنید که اگر کرم کبد در ژنوتیپش، اللی را نداشته باشد، این الل در بین زاده‌هایش هم مشاهده نمی‌شود؛ چون همان طور که گفتیم، در کرم کبد، اسپرم‌های خود جانور باعث بارورشدن تخمک‌هایش می‌شود. مثلاً اگر کرم کبدی ژنوتیپش bbCc باشد، در بین زاده‌هایش نمی‌توان الل B را مشاهده کرد! موقعیت بخش‌های مختلف در کرم کبد: الف) تخمدان: در بخش میانی پیکر جانور و بین رحم و بیضه‌ها قرار دارد. ب) رحم: در مقایسه با تخمدان و بیضه‌ها، بزرگ‌تر و در سطح جلوتری قرار دارد. پ) بیضه‌ها: بیشتر از یک عدد است. بیضه‌های این کرم حالت منشعب و متصل به هم دارند و در بخش انتهایی بدن جانور قرار می‌گیرند.	کرم کبد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی دارند، در حالی که در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد به وسیله اسپرم‌های خودش، تخمک‌های خودش را بارور می‌کند، پس در کرم‌های کبد، هر زاده همه ژن‌های خود را از یک والد می‌گیرد در حالی که در کرم‌های خاکی، هر والد نیمی از ژن‌های خود را به زاده‌های خود (از طریق گامت‌ها) منتقل می‌کند و نیمی دیگر از ژن‌ها، از والد دیگر تأمین می‌شوند.

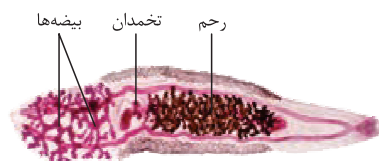
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید لقاح دوطرفی به معنای دو محل لقاح مختلف در بدن یک کرم خاکی نیست، بلکه هر کرم خاکی فقط یک محل برای انجام لقاح داخلی دارد، به عبارتی فقط در یک بخش از بدن جانور، لقاح رخ می‌دهد. طبق شکل از یک بخش پیکر کرم خاکی اسپرم‌ها خارج می‌شوند و در بخش دیگری اسپرم‌های کرم دیگر وارد می‌شوند و لقاح صورت می‌گیرد. در کرم کبد هم برخورد گامت‌ها در یک بخش پیکر جانور رخ می‌دهد.

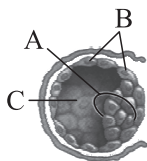
شاید فکر کنی که طبق شکل، دو کرم خاکی از دو بخش به هم متصل شده‌اند، پس در دو بخش هم لقاح رخ می‌دهد اما حواستان باشد که هر کرم خاکی از یکی از این بخش‌ها، اسپرم‌های خود را به کرم خاکی دیگر می‌فرستد و از بخش دیگر، اسپرم‌های کرم خاکی دیگری را دریافت می‌کند، پس هر دو کرم خاکی می‌توانند هم‌زمان با هم بارور شوند.

گزینه (۳): شاید فکر کنی چون ساختار درونی کرم خاکی را نمی‌دانیم، پس نمی‌توان به این گزینه پاسخ داد! اما سفت در اشتباهی! پهن قسمت دوم رو می‌شه توضیح داد. رشد و نمو تخم‌ها، در رحم کرم‌های پهن دیده می‌شود، که طبق شکل کتاب درسی، رحم کرم پهن ساختاری پیچ‌درپیچ (خوشه‌ای شکل) دارد. پس این گزینه نمی‌تواند تولیدمثل کرم خاکی از کرم پهن را متمایز کند چون در مورد کرم پهن درست است.

گزینه (۴): در کرم خاکی فقط اسپرم‌ها (نه انواع گامت‌ها) به خارج از بدن (خارج دستگاه تولیدمثلی) جانور منتقل می‌شوند. در کرم پهن هم، انواع مختلف گامت‌ها، در درون بدن جانور می‌مانند و در بخشی از دستگاه تولیدمثلی، لقاح می‌یابند.



با توجه به تصویر زیر که مربوط به نوعی تودهٔ یاخته‌ای در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم و بالغ است، کدام عبارت زیر صحیح است؟



- (۱) بخش C با مایعی پر شده است که توسط گروهی از یاخته‌های بخش A و B ساخته شده است.
- (۲) همراه با تخریب دیوارهٔ رحم توسط آنزیم‌های بخش B، تغذیهٔ بخش A توسط جفت و بندناف صورت خواهد گرفت.
- (۳) یاخته‌های بخش B در آینده، با تقسیمات خود زوائد انگشتی متعددی در نزدیکی رگ‌های دیوارهٔ رحم تشکیل می‌دهند.
- (۴) بلافاصله پس از جایگزینی، هورمون مترشح از یاخته‌های بخش B، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - بلاستوسیت

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بخش‌های A تا C به ترتیب نشان‌دهندهٔ تودهٔ یاخته‌ای درونی، تروفوبلاست و حفرهٔ درون بلاستوسیت هستند. تروفوبلاست در آینده، کوریون (زه‌شامه) را می‌سازد. با توجه به شکل ۱۴ کتاب، دیده می‌شود که کوریون زوائد انگشت‌مانندی در مجاورت رگ‌های خونی دیوارهٔ رحم تشکیل می‌دهد، پس به نوعی تروفوبلاست با انجام تقسیم‌های میتوزی و تمایز یافتن، زوائد انگشتی کوریون را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): حفره‌ای که در بلاستوسیت وجود دارد توسط مایعی پر شده است که توسط یاخته‌های مورولا ساخته شده است؛ نه یاخته‌های خود بلاستوسیت!

گزینهٔ (۲): یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیت، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد، به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم‌شده به دست می‌آورند، نه از جفت و بندناف! این ساختارها هنوز تشکیل نشده‌اند و در ادامه، بعد از جایگزینی در تغذیه مؤثر هستند.

گزینهٔ (۴): زه‌شامهٔ جنین (نه تروفوبلاست!)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. بررسی وجود این هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. دقت کنید بلافاصله پس از جایگزینی، کوریون تشکیل نمی‌شود بلکه باید کمی بگذرد تا یاخته‌های تروفوبلاست تقسیم شوند و به کوریون تمایز پیدا کنند. هورمون HCG از یاخته‌های تروفوبلاست تولید و ترشح نمی‌شود.

طبق مطلب کتاب درسی، با توجه به تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثلی در انسان سالم و بالغ، در کدام گزینه، توضیح ذکر شده مربوط به هورمون یکسانی در بدن مرد و زن نمی‌باشد؟

- ۱) هورمونی که می‌تواند سبب افزایش سطح هورمون(های) جنسی در خون شود.
- ۲) هورمونی که می‌تواند سبب تحریک و آغاز فرایند گامت‌زایی در غدد جنسی شود.
- ۳) هورمونی که می‌تواند سبب افزایش ترشحات یاخته‌های تغذیه‌کننده شود.
- ۴) هورمونی که می‌تواند سبب تحریک یاخته‌هایی در خارج ساختارهایی لوله‌ای شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۱ و ۲ - هورمون‌های جنسی

درس‌Box

هورمون پروژسترون	هورمون استروژن
در تخمدان از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.	در تخمدان از یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.
در نیمه دوم دوره جنسی از تخمدان ترشح می‌شود.	هم در نیمه اول و هم در نیمه دوم دوره جنسی، از تخمدان ترشح می‌شود.
در ابتدای دوره جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH از هیپوتالاموس می‌شوند.	
فقط با بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر می‌گذارد.	هم با بازخورد منفی و هم با بازخورد مثبت می‌تواند روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر بگذارد.
هورمون HCG سبب تداوم ترشح آن از جسم زرد می‌شود.	هورمون HCG در ترشح آن از جسم زرد نقش ندارد.
طبق کتاب درسی این هورمون در تبدیل باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد، نقشی ندارد.	تغییر ناگهانی در مقدار این هورمون در حدود روز ۱۴ دوره جنسی با اثر بر میزان هورمون LH در تخمک‌گذاری نقش دارد.
باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.	

طبق متن کتاب درسی، تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی، باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود. پس تحریک گامت‌زایی یا همان زامه‌زایی در مردان تحت تأثیر ترشح تستوسترون اتفاق می‌افتد، اما در زنان گامت‌زایی یا همان تخمک‌زایی از دوران جنینی آغاز می‌گردد! در حالی که هورمون‌های محرک غده‌های جنسی و استروژن در تداوم تخمک‌زایی پس از سن بلوغ نقش دارند، نه آغاز آن در دوران جنینی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هورمون LH در مردان با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی سبب افزایش ترشح هورمون جنسی مردانه یا تستوسترون می‌شود. هورمون LH در زنان نیز با تأثیر بر روی جسم زرد سبب ترشح استروژن و پروژسترون که همان هورمون‌های جنسی زنانه‌اند، می‌شود. دقت کنید LH در هر دو جنس بر روی غدد جنسی اثر دارد و این که در مردان بر جایی خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز اثر دارد، به این معنی نیست که بر خارج غدد جنسی اثر دارد. هم لوله‌های زامه‌زا و هم یاخته‌های بینابینی در غدد جنسی مردان (بیضه‌ها) قرار دارند.

نکته

گزینه (۳): هورمون FSH در مردان در تحریک یاخته‌های سرتولی نقش دارد، این یاخته‌ها به کمک ترشحات خود در تغذیه یاخته‌های مسیر زامه‌زایی نقش دارند. در زنان نیز این هورمون در تحریک یاخته‌های فولیکولی نقش دارد که این یاخته‌ها هم در حفاظت و تغذیه یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی نقش دارند.

گزینه (۴): هورمون LH در مردان سبب تحریک یاخته‌های بینابینی می‌گردد که در ساختار لوله‌ای اسپرم‌ساز غیر قابل مشاهده‌اند (در بین آن‌ها یا خارج آن‌ها قرار دارند). هورمون LH در زنان نیز، بر روی یاخته‌های انبانکی و جسم زرد درون تخمدان اثر دارد. یاخته‌های مذکور در تخمدان هستند و در درون ساختار لوله‌ای مشاهده نمی‌شوند.

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طی چرخه جنسی یک خانم جوان و سالم، هم‌زمان با به طور حتم»

- ۱) بیشترین ترشح هورمون پروژسترون - ترشح نوعی هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس، کاهش یافته است
- ۲) بیشترین ترشح هورمون استروژن - سرخرگ‌های دیواره داخلی رحم، ظاهر مارپیچی شکل دارند
- ۳) کاهش ترشح LH - ترشح هورمون استروژن از تخمدان، پیوسته در حال کاهش است
- ۴) افزایش یکباره ترشح FSH - یک حفره هلالی شکل در اطراف اووسیت انبانک بالغ وجود دارد

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۲ - هورمون‌های جنسی در زنان

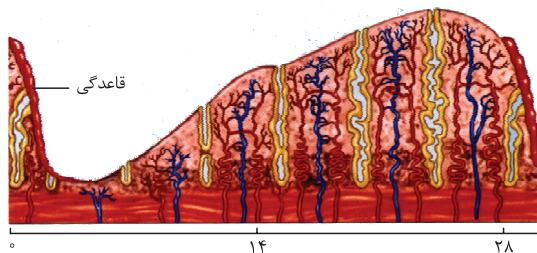
پاسخ خیلی تشریحی ✓

در حدود تخمک‌گذاری، افزایش یکباره LH، محرکی برای آزادشدن اووسیت ثانویه (تخمک) از تخمدان است که در این زمان میزان استروژن نیز حداکثر است، چراکه LH محرک ترشح آن است. اندکی پس از وقوع تخمک‌گذاری، سطح LH و FSH کاهش می‌یابد (به دلیل مکانیسم‌های تنظیمی). در مرحله فولیکولی (انبانکی) چرخه تخمدانی، یاخته‌های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می‌کنند. در طی تخمک‌گذاری (روز ۱۴ چرخه تخمدانی)، تخمک (اووسیت ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. در نتیجه، تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده استروژن در تخمدان کاهش یافته است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند (حدود روز ۱۵). یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحاتی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند؛ بنابراین می‌توان گفت هم‌زمان با کاهش هورمون LH، سطح هورمون استروژن در خون، به دلیل آغاز فعالیت ترشحاتی جسم زرد، افزایش می‌یابد. (به هر حال میزان استروژن در این شرایط، پیوسته در حال کاهش نیست).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): میزان ترشح هورمون پروژسترون در نزدیکی اواخر مرحله جسم زردی (زمان حداکثر ضخامت دیواره رحم) به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در این زمان، به علت فعالیت ترشحاتی جسم زرد، سطح هورمون استروژن نیز در خون در حال افزایش است. هورمون پروژسترون و استروژن با اثر بر هیپوتالاموس و از طریق بازخورد منفی، باعث مهار ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شوند؛ بنابراین هم‌زمان با حداکثر میزان ترشح هورمون پروژسترون، میزان ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس کاهش یافته است و به دنبال آن، سطح هورمون‌های محرک جنسی (LH و FSH) نیز در حال کاهش یافتن است. در واقع در مرحله جسم زردی چرخه تخمدانی، میزان هورمون‌های LH و FSH در حال کاهش خواهد بود که این موضوع ناشی از کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس است.

گزینه (۲): بیشترین میزان ترشح استروژن از تخمدان بلافاصله قبل از وقوع تخمک‌گذاری (در حدود روز سیزدهم) دیده می‌شود. طبق شکل، در این زمان، سرخرگ‌های لایه داخلی دیواره رحم در بخش پایینی خود ظاهر مارپیچی شکل دارند.



گزینه (۴): حدود روز ۱۴ چرخه تخمدانی (یعنی هم‌زمان با تخمک‌گذاری؛ در واقع کمی قبل از آن)، میزان هورمون‌های LH و FSH به یکباره و ناگهانی افزایش می‌یابد. در یک دوره جنسی ۲۸ روزه، انبانک در حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که اووسیت (مأم‌یاخته)، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع اووسیت ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحاتی یاخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع در انبانک به وجود می‌آید. به این انبانک، انبانک بالغ می‌گویند. حفره موجود در انبانک بالغ، ظاهری هلالی شکل دارد.

مطابق با مطالب کتاب درسی، همهٔ فرایندهایی که منجر به تشکیل بیش از یک جنین می‌شوند را در نظر بگیرید. با توجه به انواع این فرایندها، در کدام مورد، تولد جنین‌های مورد نظر ممکن نیست؟

(۱) تولد نوزادانی هم‌جنس با اثر انگشت غیر یکسان به دنبال آزاد شدن بیش از یک تخمک در یک دورهٔ جنسی و تشکیل دو یا چند تخم

(۲) تولد نوزادانی با صفات ظاهری یکسان به دنبال جدا شدن یاخته‌ها در مرحلهٔ چهار یاخته‌ای جنین

(۳) تولد نوزادانی به هم چسبیده به دنبال جدا شدن ناقص یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم در درون لولهٔ (های) رحمی

(۴) تولد نوزادانی با جنسیت متفاوت به دنبال آزاد شدن تنها یک تخمک از تخمدان‌ها در یک دورهٔ جنسی و تشکیل تخم

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم - فصل ۷ - گفتار ۳ - تشکیل بیش از یک جنین

تولد جنین‌هایی با جنسیت متفاوت یعنی جنین‌های ناهمسان، چراکه در حالت جنین‌های همسان به طور حتم جنسیت آن‌ها یکسان است زیرا همگی از یک یاختهٔ تخم منشأ گرفته‌اند. در این حالت بیش از یک تخمک در یک دورهٔ جنسی آزاد شده است و بیش از یک لقاح هم رخ داده است. اگر در یک دورهٔ جنسی فقط یک تخمک آزاد شود و فقط یک یاختهٔ تخم تشکیل شود، جنین‌ها، همسان خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب، این مورد در ارتباط با دو یا چند قلوهای ناهمسان (آزاد شدن بیش از یک تخمک در یک دورهٔ جنسی) صحیح است. این چندقلوها می‌توانند جنسیت مشابه یا متفاوت داشته باشند و به طور حتم اثر انگشت متفاوت دارند.

هر دو زاده‌ای که جنسیت یکسان دارند، به طور حتم همسان نیستند، چراکه در جنین‌های ناهمسان هم امکان جنسیت یکسان وجود دارد، اما اگر دو جنین جنسیت متفاوت داشته باشند به طور حتم ناهمسان هستند.

اثر انگشت در دو (چند) قلوهای همسان همانند ناهمسان‌ها متفاوت است.

گزینهٔ (۲): طبق متن فعالیت ۶ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، دو قلو (چند قلو)های همسان از لحاظ صفات ظاهری به یکدیگر شبیه‌اند. اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه (مثلن مرحلهٔ چهار یاخته‌ای!) تخم از یکدیگر جدا شوند، هر کدام می‌توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامهٔ رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند.

گزینهٔ (۳): اگر یاخته‌های حاصل از تقسیمات اولیهٔ تخم از یکدیگر جدا شوند، هر کدام می‌توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامهٔ رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند. اگر این جنین‌ها کاملن از هم جدا نشوند، نوزادان به هم چسبیده متولد می‌شوند. پس صرفن جدا شدن ملاک نیست و این جدا شدن باید به صورت کامل صورت پذیرد.

دو (چند) قلوهای به هم چسبیده به طور حتم همسان هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول‌نخوری ✗

نکته

نکته

شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین W/m^2 ۳۰۰ است. اگر طول موج متوسط فوتون‌های تابیده شده 528 nm باشد، در هر دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

$$4 / 8 \times 10^{21} \quad (2)$$

$$2 / 4 \times 10^{21} \quad (1)$$

$$4 / 8 \times 10^{22} \quad (4)$$

$$2 / 4 \times 10^{22} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

(۱) تابش کوانتیده است. یعنی تابش نور (مرئی و غیرمرئی) با بسامد f را می‌توان به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفت. هر بسته انرژی که بعدها فوتون نامیده شد، دارای انرژی‌ای است که از رابطه $E = hf$ به دست می‌آید.

$$E = \text{انرژی (J)}$$

$$h = \text{ثابت پلانک (J.s)} = 6.6 \times 10^{-34}$$

$$f = \text{بسامد (Hz)}$$

بنابراین انرژی کل موج الکترومغناطیس برای شمار n فوتون، از رابطه $E = nhf = nh \frac{c}{\lambda}$ به دست می‌آید.

$$c = \text{تندی نور در خلأ} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \text{طول موج (m)}$$

(۲) شدت تابشی یک موج الکترومغناطیس به کمک رابطه زیر، محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{P}{A} \xrightarrow{P = \frac{E}{\Delta t}} I = \frac{E}{A \Delta t}$$

$$I = \text{شدت تابشی (W/m}^2\text{)}$$

$$P = \text{توان تابشی (W)}$$

$$E = \text{انرژی تابشی (J)}$$

$$A = \text{مساحت سطحی که موج بر آن می‌تابد. (m}^2\text{)}$$

$$\Delta t = \text{بازه زمانی تابش (s)}$$

گام اول: اندازه انرژی تابشی خورشید را که در هر دقیقه بر یک متر مربع از سطح زمین می‌تابد، حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A \Delta t} \Rightarrow E = I A \Delta t \xrightarrow{I = 300 \text{ W/m}^2, A = 1 \text{ m}^2, \Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}} E = 300 \times 1 \times 60 = 18 \times 10^3 \text{ J}$$

گام دوم: با استفاده از رابطه کوانتومی بودن انرژی موج الکترومغناطیس، تعداد فوتون‌ها را به دست می‌آوریم.

$$E = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E \lambda}{hc} = \frac{18 \times 10^3 \times 528 \times 10^{-9}}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8} = \frac{528}{1/1} \times 10^{20} \Rightarrow n = 480 \times 10^{20} = 4 / 8 \times 10^{22}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی بسامدهای رشته بالمر ($n' = 2$) بر حسب تراهرتز کدام است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}, R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$$

$$(2) \quad 500 \text{ تا } 750$$

$$(1) \quad 416/6 \text{ تا } 750$$

$$(4) \quad 500 \text{ تا } 1500$$

$$(3) \quad 416/6 \text{ تا } 1500$$

پاسخ: گزینه ۱

معادله ریذبرگ:

درس Box

طول موج تمامی خطهای طیف گسیلی اتم هیدروژن از رابطه زیر به دست می آید. به طوری که اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود طول موج λ را تابش می کند و اگر از n' به n برود طول موج λ را جذب می کند.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\lambda = \text{طول موج (nm)}$$

$$n = \text{شماره مدار بزرگتر}$$

$$n' = \text{شماره مدار کوچکتر}$$

$$R = \text{ثابت ریذبرگ} = 0.011 \text{ (nm)}^{-1} \approx 0.01097 \text{ (nm)}^{-1}$$

کمترین طول موج هر رشته، مربوط به بیشترین بسامد و بیشترین انرژی مبادله شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = \infty$.
همچنین بیشترین طول موج هر رشته، مربوط به کمترین بسامد و کمترین انرژی مبادله شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = n' + 1$.

بسامد هر موج الکترومغناطیس از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$f = \text{بسامد (Hz)}$$

$$c = \text{تندی نور در خلأ} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \text{طول موج نور (m)}$$

گام اول: به کمک رابطه ریذبرگ، بیشترین و کمترین طول موج مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) را محاسبه می کنیم.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=2+1=3} \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{0.01} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{1}{0.01} \left(\frac{5}{36} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2, n=\infty} \frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{0.01} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 400 \text{ nm}$$

گام دوم: کمترین بسامد مربوط به بیشترین طول موج است. همچنین بیشترین بسامد مربوط به کمترین طول موج است.

$$f_{\min} = \frac{c}{\lambda_{\max}} = \frac{3 \times 10^8}{720 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^5}{720} \times 10^{12} \text{ Hz} \approx 416/6 \text{ THz}$$

$$f_{\max} = \frac{c}{\lambda_{\min}} = \frac{3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = \frac{3000}{4} \times 10^{12} \text{ Hz} = 750 \text{ THz}$$

بنابراین محدوده تقریبی بسامدهای رشته بالمر، بین $416/6$ تا 750 تراهرتز است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف انرژی پرنرزی ترین و کم انرژی ترین فوتونی که می تواند گسیل کند، چند ریدبرگ است؟

$$\frac{12}{25} \quad (2)$$

$$\frac{21}{100} \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{15}{16} \quad (3)$$

مشاوره این تست در کنکور رشته تجربی در اردیبهشت ۱۴۰۳ مطرح شده است. با این تفاوت که این جا پاسخ برحسب انرژی ریدبرگ خواسته شده است.

پاسخ: گزینه ۳

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

(۱) ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن:

$$E_n = \text{انرژی الکترون در مدار } n \text{ اتم هیدروژن}$$

$$E_R = \text{انرژی یک ریدبرگ (} 13.6 \text{ eV)}$$

الکترون در یک اتم نمی تواند هر مقدار انرژی ای داشته باشد، بلکه مجاز است انرژی ای برابر با یکی از مقدارهایی که از رابطه فوق به دست می آید داشته باشد. هر یک از این مقدارهای مجاز را یک تراز انرژی می نامند.

بالاترین تراز انرژی، مربوط به $n = \infty$ است که انرژی آن 0 eV (صفر الکترون ولت) است.

پایین ترین تراز انرژی، مربوط به $n = 1$ (حالت پایه) است که انرژی آن 13.6 eV است.

هر چه از هسته اتم دور شویم، یعنی به ترازهای بالاتر برویم، اختلاف انرژی بین دو تراز متوالی، کاهش می یابد.

(۲) الکترون می تواند از یک حالت مانا به حالت مانای دیگر برود. هنگام گذار الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر E_U ، به یک حالت مانا با انرژی کمتر E_L ، یک فوتون تابش می شود. انرژی فوتون تابش شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است.

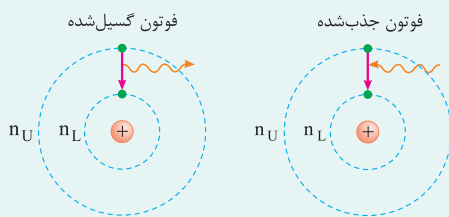
$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

$$hf = \text{انرژی فوتون تابش شده (eV)}$$

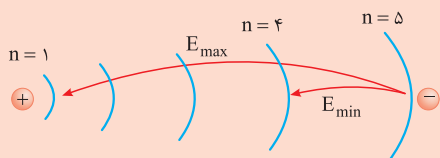
$$1240 \text{ eV.nm} = hc$$

$$\lambda = \text{طول موج (nm)}$$

هم چنین برعکس، برای آن که الکترونی از تراز انرژی E_L به تراز انرژی E_U برود، یعنی از هسته دور شود، باید انرژی $E_U - E_L$ را جذب کند. الکترون این انرژی را با جذب فوتونی که درست همین مقدار انرژی دارد به دست می آورد.



گام اول: بیشترین اختلاف انرژی، بین ترازهای اول و پنجم و کمترین اختلاف انرژی، بین ترازهای چهارم و پنجم است.



گام دوم: با استفاده از رابطه بور برای اتم هیدروژن، پرنرزی ترین و کم انرژی ترین فوتونی که می تواند گسیل شود را برحسب انرژی ریدبرگ محاسبه می کنیم:

$$E_{\max} = E_5 - E_1 = -\frac{E_R}{5^2} - \left(-\frac{E_R}{1^2}\right) = \frac{24}{25} E_R$$

$$E_{\min} = E_5 - E_4 = -\frac{E_R}{5^2} - \left(-\frac{E_R}{4^2}\right) = E_R \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{25}\right) = \frac{9}{400} E_R$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

گام سوم: اختلاف پتانسیل کمترین و بیشترین فوتونی که در این جا می تواند گسیل شود را به دست می آوریم:

$$E_{\max} - E_{\min} = \left(\frac{24}{25} E_R\right) - \left(\frac{9}{400} E_R\right) = \frac{375}{400} E_R = \frac{15}{16} E_R$$

کنکور

در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گزاره‌های $\Delta n = 1$ مجاز باشد. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟
($E_R = 13.6 \text{ eV}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(سوال ۵۹ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)

$$1/63 \times 10^{-18} \quad (2)$$

$$2/08 \times 10^{-18} \quad (4)$$

$$1/58 \times 10^{-18} \quad (1)$$

$$1/74 \times 10^{-18} \quad (3)$$

طول موج چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = 1.097 \times 10^7 \text{ (nm)}^{-1}$)

$$525 \text{ (۲)}$$

$$502/5 \text{ (۱)}$$

$$1125 \text{ (۴)}$$

$$1102/5 \text{ (۳)}$$

مشاوره این تست، مشابه یکی از سؤال‌های کنکور تجربی در تیرماه ۱۴۰۱ طرح شده است.

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

در رابطه ریذبرگ، 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 $n = 5 + 2 = 7$.

چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) مربوط به تراز هفتم است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n=3, n'=7} \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{10^7} \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{7^2} \right) = \frac{1}{10^7} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{49} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{40}{10^7 \times 9 \times 49} \Rightarrow \lambda = \frac{9 \times 49}{4} = 1102/5 \text{ nm}$$

می‌دانیم که خطوط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن، در ناحیه نور مرئی قرار ندارند؛ بنابراین بدون محاسبه می‌توان گزینه‌های (۱) و (۲) را رد کرد.

تیزبازی

طول موج دومین خط رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته با عمر ($n' = 2$) است؟

(سؤال ۱۹۷ کنکور تجربی ۱۴۰۱ - نوبت دوم)

$$4 \text{ (۴)}$$

$$\frac{32}{5} \text{ (۳)}$$

$$8 \text{ (۲)}$$

$$\frac{72}{5} \text{ (۱)}$$

در اتم هیدروژن، الکترون در طی یک گذار، فوتونی با انرژی $J \times 10^{-18} \times 2/04$ گسیل می‌کند. در این گذار، شعاع مدار

الکترون چند پیکومتر تغییر می‌کند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $a_0 = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}$)

$$793/5 \quad (2)$$

$$79/35 \quad (1)$$

$$1587 \quad (4)$$

$$158/7 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

الکترون ولت (eV):

درس Box

(۱) الکترون ولت، یکای انرژی در فیزیک اتمی و فیزیک هسته‌ای است. یک الکترون ولت بنا به تعریف، برابر مقدار انرژی لازم برای جابه‌جایی یک الکترون، تحت ولتاژ یک ولت است.

$$1 \text{ eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \times 1 \text{ V} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(۲) در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن (که یک الکترون دارد) مدارها و انرژی‌های الکترون در اتم، کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته معینی می‌توانند مجاز باشند.

$$r_n = n^2 a_0$$

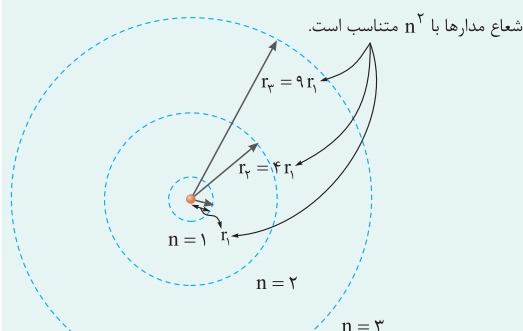
شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن:

$$r_n = r_1 \quad n \text{ مدار برای الکترون در اتم هیدروژن}$$

$$r_1 = a_0 \quad (5/29 \times 10^{-11} \text{ m}) \quad \text{شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن}$$

این مقدار خاص، شعاع اتم بور برای اتم هیدروژن نامیده می‌شود.

$$n = \text{عدد کوانتومی} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$



گام اول: انرژی فوتون گسیل شده را برحسب الکترون ولت (eV) به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Delta E = 2/04 \times 10^{-18} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1/6 \times 10^{-19} \text{ J}} = \frac{20/4}{1/6} = 12/75 \text{ eV}$$

گام دوم: انرژی الکترون در چند تراز را به کمک رابطه $E_n = -\frac{13/6 \text{ eV}}{n^2}$ به دست می‌آوریم تا ببینیم انرژی فوتون گسیل شده با اختلاف کدامیک از آنها برابر است.

$$E_1 = -\frac{13/6}{1^2} = -13/6 \text{ eV}$$

$$E_2 = -\frac{13/6}{2^2} = -3/4 \text{ eV}$$

$$E_3 = -\frac{13/6}{3^2} = -1/51 \text{ eV}$$

$$E_4 = -\frac{13/6}{4^2} = -0/85 \text{ eV}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، انرژی فوتون گسیل شده با اختلاف انرژی الکترون در ترازهای اول و چهارم برابر است.

$$E_4 - E_1 = -0/85 - (-13/6) = 12/75 \text{ eV}$$



فیزیک

گام سوم: شعاع مدار الکترون در ترازهای اول و چهارم را با استفاده از رابطه $r_n = n^2 a_0$ حساب می‌کنیم و سپس اختلاف آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} r_1 &= 1^2 \times a_0 = a_0 \\ r_4 &= 4^2 \times a_0 = 16a_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow r_4 - r_1 = 15a_0$$

$$\xrightarrow{a_0 = 5/29 \times 10^{-11} \text{ m}} r_4 - r_1 = 15 \times 5 / 29 \times 10^{-11} = 79 / 29 \times 10^{-11} = 793 / 29 \times 10^{-12} \text{ m} = 793 / 29 \text{ pm}$$



مدل اتمی بور در چه تعداد از موارد زیر، ناموفق است؟

الف) توجیه طیف گسیلی و جذبی اتم‌های هیدروژن گونه

ب) محاسبه انرژی یونش اتم‌های هیدروژن گونه

پ) توجیه تفاوت شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن

ت) تبیین پایداری اتم‌های دارای دو الکترون یا بیشتر

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

مشاوره همیشه تعدادی تست غیرمحاسباتی در کنکور وجود دارند. تعداد این تست‌ها گرچه نسبتاً کم است، اما تسلط روی آن‌ها می‌تواند در زمان‌بندی پاسخگویی به تست‌ها کمک زیادی به ما بکند. یکی از قسمت‌هایی که زمینه طرح چنین تست‌هایی را دارد، فصل آخر کتاب فیزیک ۳ رشته تجربی یا دو فصل آخر کتاب فیزیک ۳ رشته ریاضی است.

پاسخ: گزینه ۲

موفقیت‌های مدل بور:

این مدل در تبیین پایداری اتم، طیف گسیلی و جذبی گاز هیدروژن اتمی و محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن با موفقیت همراه بوده است. افزون بر این، مدل بور را برای اتم‌های هیدروژن گونه (تک‌الکترونی) نیز می‌توان به کار برد.

اتم‌های هیدروژن گونه به اتم‌هایی گفته می‌شود که تنها یک الکترون دارند. مثلاً اتم لیتیم که در حالت خنثی سه الکترون دارد، اگر دو الکترون خود را از دست بدهد؛ یک اتم هیدروژن گونه است.

مدل بور می‌تواند انرژی یونش و هم‌چنین طول موج‌های طیف خطی اتم‌های هیدروژن گونه مانند لیتیم دو بار یونیده را پیش‌بینی کند که با تجربه سازگاری خوبی دارد.

نارسایی‌های مدل بور:

۱) این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد به کار نمی‌رود؛ زیرا در مدل بور، نیروی الکتریکی‌ای که یک الکترون بر الکترون‌های دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است.

۲) این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. برای مثال چرا شدت خط قرمز با شدت خط آبی در طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی با یکدیگر متفاوت است.

با توجه به متن درس‌بکس، مدل اتمی بور در موارد «پ» و «ت» ناموفق بود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درس‌Box

۵۲ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) نیروی هسته‌ای، کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.
- (۲) نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد.
- (۳) یک پروتون یا یک نوترون، فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند.
- (۴) در هسته‌های پایدار، نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه گرانش بین نوکلئون‌ها، موازنه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

نیروی هسته‌ای:

درس‌Box

نوعی نیروی جاذبه که بر رانش الکتریکی بین پروتون‌های هسته غلبه کرده و نوکلئون‌ها را کنار هم نگه می‌دارد، نیروی هسته‌ای نام دارد. نیروی هسته‌ای دو ویژگی مهم دارد:

- (۱) کوتاه‌برد است، یعنی تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته، اثر می‌کند.
- (۲) مستقل از بار الکتریکی است، یعنی نیروی ربایش بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون، یکسان است.

پایداری هسته‌ها:

نیروی رانش الکتریکی بلندبرد است؛ بنابراین یک پروتون به تمام پروتون‌های دیگر موجود در هسته، نیروی رانش الکتریکی وارد می‌کند. در حالی که نیروی ربایش هسته‌ای کوتاه‌برد است، یعنی هر نوکلئون فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند.

نیروی دافعه الکتریکی بین دو پروتون در هسته از مرتبه 10^1 است، در حالی که نیروی ربایش گرانشی بین آن دو از مرتبه 10^{-35} است.

با توجه به متن درس‌باکس، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) درست هستند، اما گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا نیروی جاذبه گرانشی بین نوکلئون‌ها بسیار ضعیف است و نمی‌تواند با نیروی رانش الکتریکی (دافعه الکتروستاتیکی) موازنه شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۵۳ کدام موارد زیر درست است؟

- (الف) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی بیشتر است.
 (ب) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته نیز مانند انرژی الکترون‌های وابسته به اتم، کوانتیده‌اند.
 (پ) در همه ایزوتوپ‌های پایدار سبک، تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر است.
 (ت) هر چه کاستی جرم هسته ایزوتوپی بیشتر باشد، انرژی بستگی هسته‌ای آن نیز بیشتر است.
- (۱) «الف» و «پ»
 (۲) «الف» و «ت»
 (۳) «ب» و «پ»
 (۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

کاستی جرم هسته:

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.

● نوکلئون‌های وابسته به هسته نیز مانند الکترون‌های وابسته به اتم، انرژی کوانتیده دارند، یعنی نوکلئون‌های درون هسته نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

● در هسته‌های سنگین که تعداد پروتون بیشتری نسبت به هسته‌های سبک دارند، نیروی رانش الکتریکی قوی‌تر می‌شود؛ بنابراین برای آن‌که هسته پایدار بماند، باید تعداد نوترون‌ها نسبت به پروتون‌ها افزایش بیشتری داشته باشند تا به افزایش نیروی هسته‌ای کمک کنند، بدون آن‌که اثری روی نیروی دافعه الکتریکی داشته باشند، اما در هسته‌های سبک چنین نیست؛ مثلاً اتم هیدروژن معمولی اصلاً نوترون ندارد و یا اتم پایدار هلیوم که دو پروتون و دو نوترون دارد.

● انرژی بستگی هسته‌ای از رابطه اینشتین $E = mc^2$ به دست می‌آید و با کاستی جرم هسته متناسب است.

$$m = \text{کاستی جرم هسته (kg)}$$

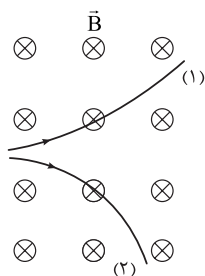
$$c = \text{تندی نور در خلأ} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$E = \text{انرژی بستگی هسته‌ای (J)}$$

با توجه به متن درس‌باکس، موارد «ب» و «ت» درست هستند، اما موارد «الف» و «پ» نادرست هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مسیر حرکت دو ذره حاصل از پرتوایی طبیعی، در میدان مغناطیسی یکنواختی به شکل زیر است. مسیرهای (۱) و (۲)، به ترتیب از راست به چپ، مربوط به کدام ذره‌ها می‌توانند باشند؟



(۱) آلفا، الکترون

(۲) پوزیترون، الکترون

(۳) الکترون، آلفا

(۴) آلفا، پوزیترون

پاسخ: گزینه ۱

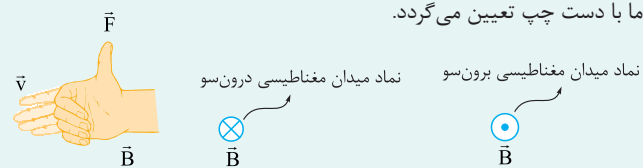
درس Box

(۱) پرتوهای آلفا، ذرات باردار مثبت از جنس هسته اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند. (${}^4_2\alpha = {}^4_2\text{He}$)
(۲) پوزیترون ذره‌ای است که جرم یکسان با الکترون دارد، ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است.

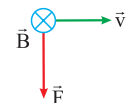
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

اگر ذره باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد) بر آن نیرویی وارد خواهد شد که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند و جهت آن، به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود.

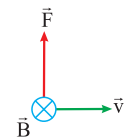
قاعده دست راست: اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت $\vec{v}$ باشد، به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویه کوچک‌تری که $\vec{v}$ با $\vec{B}$ می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذره باردار مثبت خواهد بود. توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است. به عبارت دیگر طی همین مراحل، اما با دست چپ تعیین می‌گردد.



انحراف ذره (۲) به گونه‌ای است که جهت نیروی وارد بر آن با قاعده دست چپ منطبق است؛ بنابراین بار ذره (۲) منفی و از جنس الکترون است. (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).



اما انحراف ذره (۱) به گونه‌ای است که جهت نیروی وارد بر آن با قاعده دست راست منطبق است. یعنی بار ذره (۱) مثبت بوده و آلفا یا پوزیترون است، اما چون نسبت به ذره (۲) انحراف کم‌تری دارد، یعنی نسبت به الکترون و پوزیترون جرم بیشتری دارد و باید ذره آلفا باشد.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب از راست به چپ، دربارهٔ کدام نوع واپاشی است؟

الف) در این واپاشی یکی از پروتون‌های درون هسته به یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

ب) این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست.

پ) یکی از کاربردهای گستردهٔ این واپاشی، در آشکارسازهای دود است.

(۲) بتای منفی، بتا، آلفا

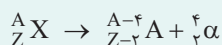
(۱) بتای منفی، آلفا، گاما

(۴) بتای مثبت، بتا، آلفا

(۳) بتای مثبت، آلفا، گاما

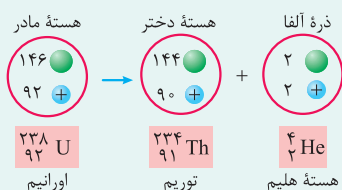
پاسخ: گزینهٔ ۴

واپاشی آلفا:



در این رابطه X هستهٔ مادر و Y هستهٔ دختر نامیده می‌شوند.

مثال واپاشی آلفا، برای اورانیوم ${}_{92}^{238}U$ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



ذره‌های آلفا:

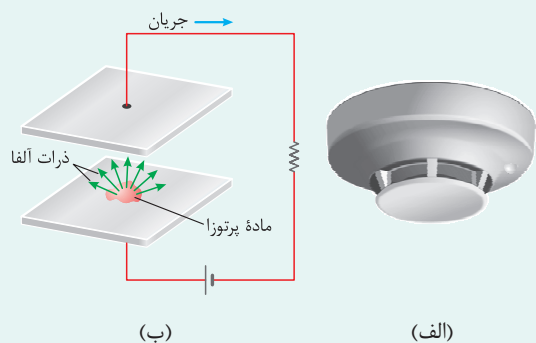
(۱) سنگین‌اند.

(۲) بار مثبت دارند.

(۳) بُرد کوتاه دارند. یعنی پس از طی مسافت کوتاهی در هوا و یا لایه‌ای نازک از مواد، جذب می‌شوند.

(۴) اگر وارد بدن شوند، باعث آسیب شدید به بافت‌های بدن می‌شوند.

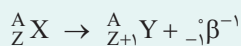
یکی از کاربردهای واپاشی آلفا، در آشکارسازهای دود است. وجود ذرات دود میان صفحه‌ها، جریان را کاهش می‌دهد؛ زیرا یون‌هایی که به ذرات دود برخورد می‌کنند معمولاً خنثی می‌شوند. افت جریان که ذرات دود باعث آن می‌شود هشداردهنده را به کار می‌اندازد.



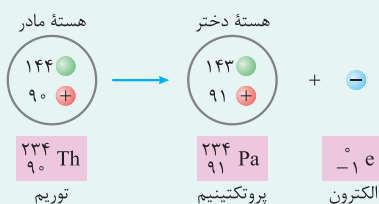
واپاشی بتا (β): این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست و ذرات گسیل‌شده در آن را ذرات بتا می‌نامند:

الف) واپاشی بتا، همراه با گسیل الکترون (${}_{-1}^0\beta^-$ یا ${}_{-1}^0e^-$):

الکترون گسیل‌شده در این واپاشی، در هستهٔ مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست؛ این الکترون وقتی به وجود می‌آید که نوترونی درون هسته، به پروتون و الکترون تبدیل شود. فرایند این واپاشی را با رابطهٔ زیر بیان می‌کنند:

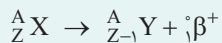


مثال واپاشی ${}_{-1}^0\beta^-$ ، برای توریم ${}_{90}^{234}Th$ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:

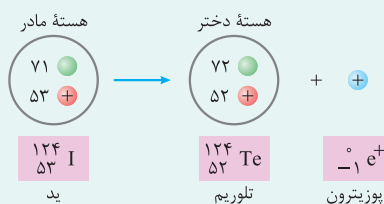


ب) واپاشی بتا، همراه با گسیل پوزیترون (${}^0_1\beta^+$ یا ${}^0_1e^+$):

در این نوع واپاشی بتا، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد، ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است. به این الکترون مثبت، پوزیترون می‌گویند. در واقع آن چه در این واپاشی رخ می‌دهد این است که یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود؛ سپس این پوزیترون از هسته گسیل می‌شود. فرایند این واپاشی، با رابطه زیر بیان می‌شود:

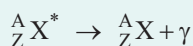


مثال واپاشی ${}^0_1\beta^+$ ، برای ${}^{124}_{53}\text{I}$ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:

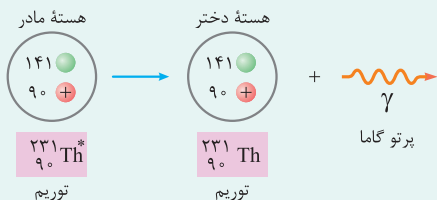


واپاشی گاما (γ):

اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا، در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل فوتون‌های پرانرژی (پرتو گاما) به حالت پایه می‌رسند. در این فرایند A و Z تغییر نمی‌کنند؛ بلکه هسته برانگیخته که با علامت * مشخص شده است، با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسد. واپاشی γ با رابطه زیر بیان می‌شود:



مثال واپاشی γ ، برای توریم ${}^{231}_{90}\text{Th}$ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



با توجه به متن درس‌بکس، گزینه (۴) درست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۵۶

به ترتیب در کدام واپاشی، عدد اتمی هسته مادر تغییر نمی کند و در کدام واپاشی عدد اتمی هسته مادر افزایش می یابد؟

(۲) گاما - بتای منفی

(۱) گاما - بتای مثبت

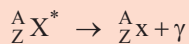
(۴) بتای منفی - آلفا

(۳) بتای مثبت - آلفا

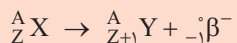
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در واپاشی گاما عدد اتمی هسته مادر تغییر نمی کند، اما در سایر واپاشی ها این عدد تغییر می کند.



در واپاشی بتای منفی، وقتی هسته مادر به هسته دختر تبدیل می شود، عدد اتمی آن یک واحد افزایش می یابد. در سایر واپاشی ها، این عدد یا افزایش می یابد و یا ثابت می ماند.



(سؤال ۴۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت اول)

در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می کند؟

(۲) آلفا

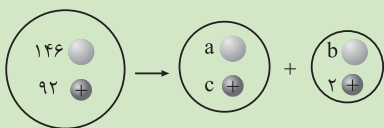
(۱) گاما

(۴) بتای مثبت

(۳) بتای منفی



شکل زیر، واپاشی آلفا برای اورانیوم ۲۳۸ را نشان می‌دهد. در این شکل a و b به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



(۱) ۲، ۱۴۲

(۲) ۲، ۱۴۴

(۳) ۴، ۱۴۲

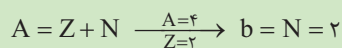
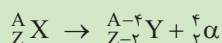
(۴) ۴، ۱۴۴

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

در تمام فرایندهای واپاشی پرتوزا، تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته‌ای پایسته است؛ یعنی تعداد نوکلئون‌ها پیش از فرایند، با تعداد نوکلئون‌ها پس از فرایند، مساوی است. بار الکتریکی نیز در طی فرایند واپاشی هسته‌ای ثابت می‌ماند؛ یعنی عدد اتمی هسته مادر، برابر است با عدد اتمی هسته دختر به علاوه عددهای اتمی ذرات گسیل‌شده.

گام اول: با توجه به رابطه واپاشی آلفا داریم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی



بنابراین با توجه به شکل داده‌شده در سؤال، $b = 2$ است.

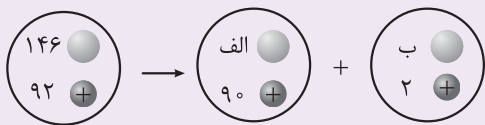
گام دوم: تعداد نوکلئون‌ها، پیش از فرایند را با تعداد نوکلئون‌ها پس از فرایند مساوی قرار می‌دهیم و از آنجا a را به دست می‌آوریم:

$$146 = a + b \xrightarrow{b=2} 146 = a + 2 \Rightarrow a = 144$$

بنابراین گزینه (۲) درست است.

شکل زیر، واپاشی آلفا، برای اورانیوم ۲۳۸ را نشان می‌دهد. در شکل زیر به جای الف و ب عددی مناسب قرار بدهید.

(سؤال ۲۰ - امتحان نهایی شهر ری، تیر ۱۴۰۴)



سرب ${}_{82}^A\text{Pb}$ ، هسته دختر پایداری است که می تواند حاصل از واپاشی α هسته X یا واپاشی β^- هسته Y باشد. اختلاف تعداد نوترون های دو هسته X و Y کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

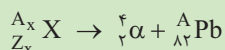
پاسخ: گزینه ۱

درس Box

عدد جرمی (A): مجموع تعداد کل پروتون ها و نوترون ها، که همان تعداد نوکلئون ها می باشد را عدد جرمی می گوئیم.

$$\underbrace{A}_{\text{تعداد پروتون ها و نوترون ها (عدد جرمی)}} = \underbrace{Z}_{\text{تعداد پروتون ها (عدد اتمی)}} + \underbrace{N}_{\text{تعداد نوترون ها (عدد نوترونی)}}$$

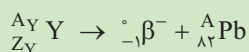
گام اول: رابطه واپاشی α هسته X را می نویسیم و از آن جا تعداد پروتون های هسته X یعنی Z_X و همچنین تعداد نوترون های آن یعنی N_X را پیدا می کنیم:



$$Z_X = 2 + 82 = 84, A_X = A + 4$$

$$A_X = N_X + Z_X \Rightarrow A + 4 = N_X + 84 \Rightarrow N_X = A - 80$$

گام دوم: رابطه واپاشی β^- هسته Y را می نویسیم و از آن جا تعداد پروتون های هسته Y یعنی Z_Y و همچنین تعداد نوترون های آن یعنی N_Y را مشخص می کنیم:



$$Z_Y = -1 + 82 = 81, A_Y = 0 + A \Rightarrow A_Y = A$$

$$A_Y = N_Y + Z_Y \Rightarrow A = N_Y + 81 \Rightarrow N_Y = A - 81$$

گام سوم: اختلاف تعداد نوترون های دو هسته X و Y را حساب می کنیم:

$$N_X - N_Y = A - 80 - (A - 81) = -80 + 81 = 1$$

سرب ${}_{82}^{207}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می تواند از واپاشی α یا واپاشی β^- حاصل شود. فرایندهای مربوط به هر یک از این واپاشی ها را بنویسید. در هر مورد هسته مادر را به صورت ${}_Z^AX$ مشخص کنید.

(فیزیک (۳) - تمرین ۲۱ صفحه ۱۲۴ کتاب درسی)

کتاب درسی

۵۹

در یک واپاشی α ، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هسته پایدار حاصل برابر ۵۴ است. اگر بار الکتریکی هسته مادر $C = 14/72 \times 10^{-18}$ باشد، عدد جرمی هسته مادر کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$)

۲۳۸ (۴)

۲۳۴ (۳)

۲۰۲ (۲)

۱۹۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

عدد اتمی (Z): تعداد پروتون‌های یک هسته را عدد اتمی می‌نامند و در عنصرهای مختلف، متفاوت است. بار کل هسته $+Ze$ است.

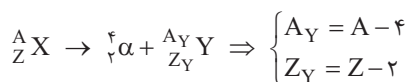
$$q = +Ze$$

$$q = \text{بار الکتریکی (C)}$$

$$Z = \text{عدد اتمی}$$

$$e = \text{بار بنیادی (C)} = 1/6 \times 10^{-19}$$

گام اول: رابطه واپاشی α را برای هسته X می‌نویسیم و با توجه به معلوم‌بودن بار الکتریکی هسته مادر، تعداد پروتون‌های هسته دختر را پیدا می‌کنیم:



$$q = Z \times e \Rightarrow Z = \frac{q}{e} = \frac{14/72 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{147/2}{1/6} = 92$$

گام دوم: با توجه به این که در واپاشی α ، ذره‌های سنگین پدید می‌آیند و در ذره‌های سنگین $N_Y > Z_Y$ است، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هسته Y را برابر با ۵۴ قرار می‌دهیم و A_Y را به دست می‌آوریم:

$$Z_Y = Z - 2 \xrightarrow{Z=92} Z_Y = 92 - 2 = 90$$

$$N_Y - Z_Y = 54 \Rightarrow N_Y - 90 = 54 \Rightarrow N_Y = 144$$

$$A_Y = Z_Y + N_Y = 90 + 144 = 234$$

$$A = A_Y + 4 = 234 + 4 = 238$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پس از گذشت ۲۴ روز، ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیه یک ایزوتوپ پرتوزا، واپاشیده می‌شود. نیمه‌عمر این ایزوتوپ چند روز است؟

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

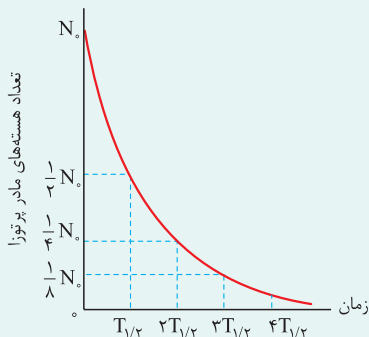
۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

نیمه‌عمر:

درس Box

ایزوتوپ‌های پرتوزا با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند، در نتیجه تعداد هسته‌های مادر (هسته‌های اولیه) آن‌ها کاهش می‌یابد و به صفر میل می‌کند. بنا به تعریف، نیمه‌عمر، مدت زمانی 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 واپاشیده‌شده

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

n = تعداد تکرار نیمه‌عمر

t = کل زمان واپاشی

گام اول: وقتی ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیه یک ایزوتوپ پرتوزا، واپاشیده می‌شوند، یعنی ۱۲/۵ درصد یا معادل $\frac{1}{8}$ هسته‌های مادر اولیه، باقی مانده‌اند. بر این اساس، تعداد مراحل واپاشی هسته را به دست می‌آوریم:

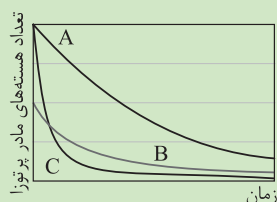
$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow{N=\frac{1}{8}N_0} \frac{1}{8}N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

گام دوم: با توجه به معلوم بودن کل زمان واپاشی، می‌توانیم نیمه‌عمر این ایزوتوپ را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow 3 = \frac{24}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = 8 \text{ روز}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را بر حسب زمان نشان می‌دهد. در کدام گزینه، این سه نمونه از راست به چپ به ترتیب افزایش نیمه‌عمر مرتب شده‌اند؟



۱) C, B, A

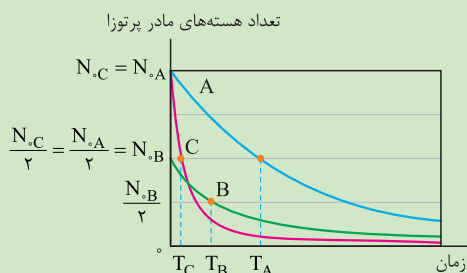
۲) B, C, A

۳) A, C, B

۴) A, B, C

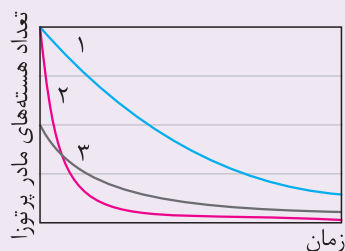
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ برای سهولت در نوشتن پاسخ، نیمه‌عمر نمونه‌های A، B و C را به ترتیب T_A ، T_B و T_C نشان می‌دهیم، با توجه به نمودار داده‌شده، زمان نصف‌شدن تعداد هسته‌های اولیه را برای هر نمونه روی شکل مشخص می‌کنیم.



با توجه به نمودار فوق معلوم می‌شود که $T_C < T_B < T_A$ یعنی نیمه‌عمر نمونه‌ها از C تا A افزایش می‌یابند.

شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را بر حسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر این سه نمونه را با هم مقایسه کنید.



(فیزیک (۳) - تمرین ۲۳ صفحه ۱۲۴ کتاب درسی)

تعداد هسته‌های اولیه نمونه پرتوزای A، ۴ برابر تعداد هسته‌های اولیه نمونه پرتوزای B است. بعد از گذشت مدتی معین، تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونه B، ۸ برابر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونه A می‌شود. اگر در این مدت، تعداد نیمه‌عمرهای سپری‌شده برای دو نمونه A و B به ترتیب n_A و n_B باشد، $n_A - n_B$ برابر کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴) -۵

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رابطه تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده را برای هر دو نمونه A و B می‌نویسیم و آن‌ها را بر هم تقسیم می‌کنیم.

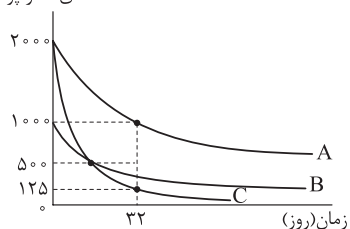
$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{\frac{N_{0B}}{2^{n_B}}}{\frac{N_{0A}}{2^{n_A}}} \xrightarrow[N_{B=8N_A}]{N_{0A}=4N_{0B}} \lambda = \frac{\frac{N_{0B}}{2^{n_B}}}{\frac{4N_{0B}}{2^{n_A}}} \Rightarrow \lambda = \frac{2^{n_A}}{4 \times 2^{n_B}}$$

$$\Rightarrow 32 = \frac{2^{n_A}}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^5 = 2^{(n_A - n_B)} \Rightarrow n_A - n_B = 5$$

نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه A، B و C بر حسب زمان، به شکل زیر است. پس از چند روز، ۱۲۶ از یک نمونه اولیه ۱۲۸ گرمی از ماده B، واپاشیده می‌شود؟

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



۱۶ (۱)

۴۸ (۲)

۶۴ (۳)

۹۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

با کاهش تعداد هسته‌های پرتوزا، جرم آن‌ها نیز به همین نسبت کاهش می‌یابد، پس به طور مشابه می‌توان نوشت:

$$m = \frac{m_0}{2^n}$$

m_0 = جرم ماده پرتوزای اولیه

m = جرم ماده پرتوزای باقی‌مانده

$m_0 - m$ = جرم واپاشیده‌شده

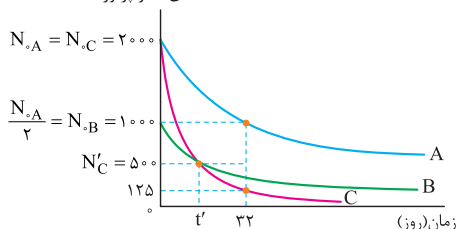
در این جا برای سهولت، نیمه‌عمر را با نماد T نشان می‌دهیم.

گام اول: نیمه‌عمر نمونه C را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N_C = \frac{N_{0C}}{2^{n_C}} \Rightarrow 125 = \frac{2000}{2^{n_C}} \Rightarrow 2^{n_C} = 16 \Rightarrow n_C = 4$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n_C = \frac{t}{T_C} \Rightarrow 4 = \frac{32}{T_C} \Rightarrow T_C = 8 \text{ روز}$$

تعداد هسته‌های مادر پرتوزا



گام دوم: تعداد مراحل واپاشی نمونه C را تا زمان t' محاسبه می‌کنیم:

$$N'_C = \frac{N_{0C}}{2^{n'_C}} \Rightarrow 500 = \frac{2000}{2^{n'_C}} \Rightarrow 2^{n'_C} = 4 \Rightarrow n'_C = 2$$

سپس نیمه‌عمر نمونه B را نیز حساب می‌کنیم:

$$n'_C = \frac{t'}{T_C} \Rightarrow 2 = \frac{t'}{8} \Rightarrow t' = 16 \text{ روز}$$

بنابراین با توجه به شکل داریم:

$$t' = T_B = 16 \text{ روز}$$

گام سوم: با معلوم‌بودن جرم اولیه و جرم واپاشیده‌شده نمونه B می‌توان نوشت:

$$m_B = 128 - 126 = 2 \text{ g}$$

$$m_B = \frac{m_{0B}}{2^{n_B}} \Rightarrow 2 = \frac{128}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^{n_B} = 64 \Rightarrow n_B = 6$$

در پایان، زمان واپاشی نمونه B را بعد از ۶ مرحله واپاشی به دست می‌آوریم:

$$n_B = \frac{t_B}{T_B} \Rightarrow 6 = \frac{t_B}{16} \Rightarrow t_B = 96 \text{ روز}$$

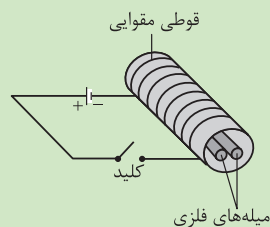
درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۶۴

دو میله فلزی بلند مطابق شکل زیر درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه بازمی‌گردند. میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند؟



- (۱) پارامغناطیسی
- (۲) دیامغناطیسی
- (۳) فرومغناطیسی نرم
- (۴) فرومغناطیسی سخت

پاسخ: گزینه ۳

کافی است که ویژگی‌های مغناطیسی مواد را دقیق به خاطر سپرده باشید.

Hint

درس‌Box

مواد فرومغناطیس، مواد مغناطیسی‌ای هستند که اتم‌ها و مولکول‌های آن‌ها ذاتاً دوقطبی مغناطیسی‌اند و به دو دسته مواد فرومغناطیسی نرم و سخت تقسیم‌بندی می‌شوند.

حوزه‌های مواد فرومغناطیسی نرم در حضور میدان مغناطیسی خارجی به راحتی با جهت میدان هم‌جهت می‌شوند و بعد از حذف آن به حالت قبل برمی‌گردند.

حوزه‌های مواد فرومغناطیسی سخت در حضور میدان خارجی به سختی با آن هم‌جهت می‌شوند و بعد از حذف آن تا مدتی به همان شکل باقی می‌مانند.

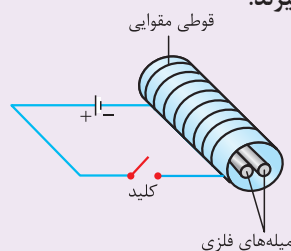
چون میدان سیملوله قوی نیست و میله‌ها به راحتی با بستن کلید و عبور جریان، خاصیت مغناطیسی پیدا کرده‌اند و قطب‌های همنامشان یکدیگر را دفع کرده‌اند و پس از باز کردن کلید، میله‌ها خاصیت مغناطیسی خود را از دست داده و به محل اولیه خود بازگشته‌اند، در نتیجه میله‌ها از جنس مواد فرومغناطیسی نرم هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو میله فلزی بلند مطابق شکل زیر درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده است، قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه بازمی‌گردند.

الف) چرا با عبور جریان از پیچ، میله‌ها از یکدیگر دور می‌شوند؟

ب) با دلیل توضیح دهید میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند.

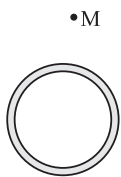


(فیزیک (۲) - پرسش ۳۰-۱ صفحه ۸۵ کتاب درسی)

کتاب
درسی

۶۵

در شکل زیر، حلقهٔ رسانای حامل جریانی در صفحه قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این حلقه در نقطهٔ M عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه باشد، چه تعداد از موارد زیر الزاماً درست است؟
 الف) میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه است.
 ب) اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، از اندازهٔ میدان مغناطیسی در نقطهٔ M کوچک‌تر است.
 پ) جریان عبوری از حلقه ساعتگرد است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

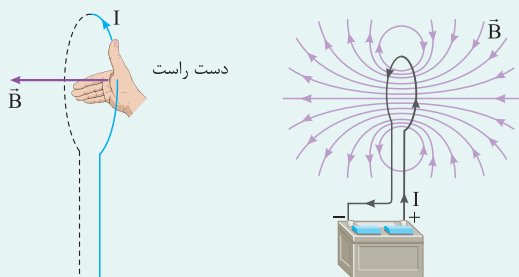
۴ (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۱

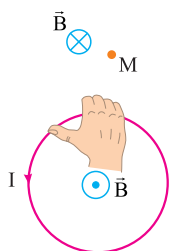
درس: Box

میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان:

مطابق شکل، در اطراف یک حلقهٔ رسانای دایره‌ای شکل حامل جریان، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌بینید خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند؛ یعنی میدان در این ناحیه قوی‌تر است. افزون بر این، در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان موازی محور است. جهت خط‌های میدان مغناطیسی حلقه را می‌توان با قاعدهٔ دست راست مطابق شکل زیر نشان داد.

جهت جریان در حلقه را به کمک جهت میدان در نقطهٔ M طبق قاعدهٔ دست راست مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



همان‌طور که در شکل مشخص است جهت جریان در حلقه، پادساعتگرد و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، بیرون سو است. در حلقهٔ حامل جریان، خطوط میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند که یعنی میدان مغناطیسی داخل حلقه، قوی‌تر است.
 با توجه به مطالب بیان‌شده، فقط عبارت «الف» درست است.

A diagram of a solenoid, which is a long coil of wire. An arrow labeled I points upwards from the bottom left, indicating the direction of the current flowing into the solenoid.

- $$\begin{aligned} &\rightarrow, \textcircled{2} \quad (1) \\ &\leftarrow, \textcircled{2} \quad (2) \\ &\rightarrow, \textcircled{2} \circ \quad (3) \\ &\leftarrow, \textcircled{2} \circ \quad (4) \end{aligned}$$

 Hint

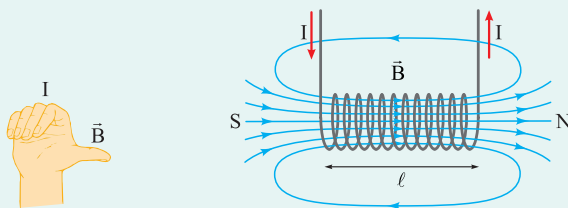
درس Box

تعداد دورهای سیموله ضرب تروایی مغناطیسی خلا^۱ (T.m/A)

جریان الکتریکی (A) $\mu_0 \frac{NI}{L}$ ← B = ← میدان مغناطیسی (T)

طول سیموله (m) →

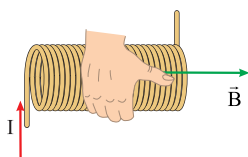
به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در فضای داخل سیملوله و دور از لبه‌ها مشخص می‌شود. به این صورت که اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.



✓ پاسخ خیلی تشریحی

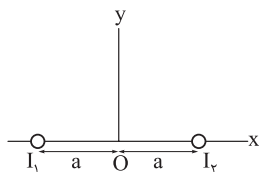
$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \xrightarrow[\substack{N=30, I=1.0 \times 10^{-2} \text{ A} \\ L=1.5 \times 10^{-2} \text{ m}}]{\substack{N=30, I=1.0 \times 10^{-2} \text{ A} \\ L=1.5 \times 10^{-2} \text{ m}}} B = \frac{12 \times 10^{-4} \times 30 \times 1.0 \times 10^{-2}}{1.5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-4} \text{ T} \times \frac{1.0 \times 10^{-2} \text{ G}}{1 \text{ T}} = 2 \text{ G}$$

گام دوم: به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در درون سیملوله و دور از لبه‌ها مشخص می‌کنیم:



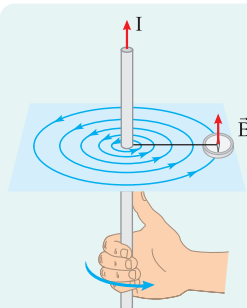
به تبدیل یک‌ها دقت کن و گرنه در دام گزینه‌های (۳) و (۴) می‌افتی.

در شکل زیر، دو سیم حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه I_1 و I_2 ، عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی خالص در هر نقطه دلخواه بر روی قسمت مثبت محور y ، در جهت محور x باشد، I_1 در چه جهتی است و نوع نیروی مغناطیسی‌ای که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، کدام است؟

(۱) $\otimes$ ، ربایشی(۲) $\otimes$ ، رانشی(۳) $\odot$ ، ربایشی(۴) $\odot$ ، رانشی

پاسخ: گزینه ۱

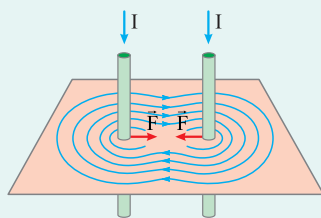
درس Box



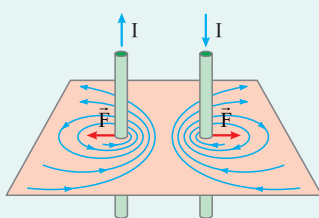
(۱) یک سیم حامل جریان الکتریکی در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند که جهت این میدان به کمک قاعده دست راست مشخص می‌شود. به این صورت که اگر انگشت شست را در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم شدن انگشتان دست راست، جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم را نشان می‌دهد.

(۲) بزرگی میدان مغناطیسی اطراف سیم راست با فاصله از آن سیم، رابطه عکس و با جریان الکتریکی، رابطه مستقیم دارد.

(۳) دو یا چند سیم حامل جریان به واسطه میدان مغناطیسی که اطراف خود ایجاد می‌کنند به هم نیرو وارد می‌کنند؛ به طوری که اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها ربایشی (جاذبه) است و اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها رانشی (دافعه) است.



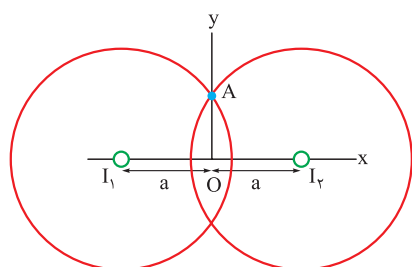
(الف)



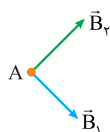
(ب)

از آنجایی که فاصله هر نقطه دلخواه روی محور y ، از هر دو سیم I_1 و I_2 یکسان است و جریان الکتریکی هم‌اندازه از هر دو سیم عبور می‌کند، پس میدان مغناطیسی سیم‌ها یعنی B_1 و B_2 هم‌اندازه‌اند. مطابق شکل (الف)، برای این که در نقطه دلخواه A ، میدان مغناطیسی خالص در جهت محور x باشد، باید میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ مطابق شکل (ب) باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



(الف)



(ب)

به کمک قاعده دست راست و با توجه به شکل (ب)، متوجه می‌شویم که جریان‌های I_1 و I_2 درون سو ($\otimes$) هستند. از طرفی، با توجه به این که جهت جریان‌ها یکسو است، نیروی مغناطیسی بین دو سیم، ربایشی است.

زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک حلقه برابر 53° است. این زاویه چند درجه و چگونه

تغییر کند تا شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۲۵ درصد کاهش یابد؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

(۱) ۱۶، کاهش یابد.

(۲) ۳۷، کاهش یابد.

(۳) ۱۶، افزایش یابد.

(۴) ۳۷، افزایش یابد.

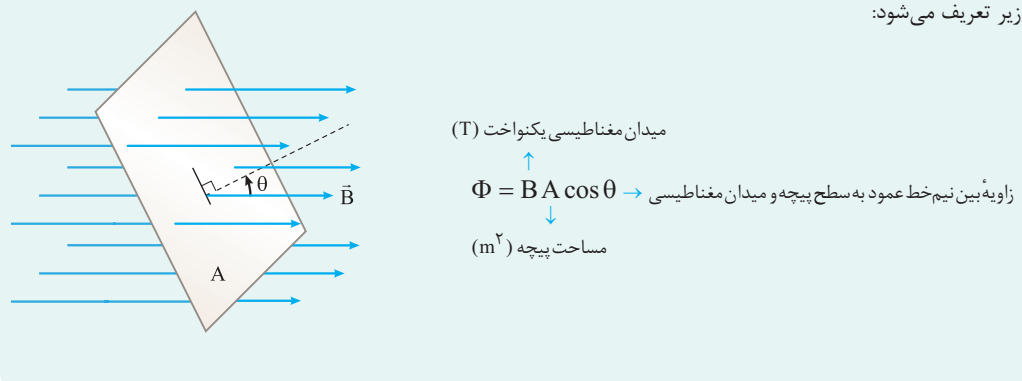
پاسخ: گزینه ۱

Hint

در گام اول، زاویه نیم خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی را به دست آورید و سپس با توجه به داده سؤال یعنی $\Phi_1 = 0.75 \Phi_0$ زاویه نیم خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی را در حالت دوم محاسبه کنید و سپس زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی را با سطح حلقه در این حالت به دست آورید و تغییرات آن را محاسبه کنید.

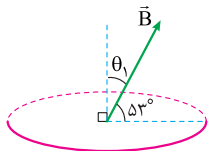
درس Box

شار مغناطیسی، کمیتی نرده‌ای است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که از پیچه‌ای با مساحت معین A می‌گذرد به صورت زیر تعریف می‌شود:



گام اول: برای محاسبه شار مغناطیسی، ما به زاویه نیم خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی نیاز داریم. مطابق شکل زیر، θ_1 برابر است با:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\theta'_1 = 53^\circ$$

$$\theta_1 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$$

طبق صورت سؤال داریم:

$$\Phi_2 = \Phi_1 - \frac{25}{100} \Phi_1 = \frac{75}{100} \Phi_1 \Rightarrow \Phi_2 = 0.75 \Phi_1 \Rightarrow B A \cos \theta_2 = \frac{3}{4} (B A \cos \theta_1) \Rightarrow \cos \theta_2 = \frac{3}{4} \times \cos 37^\circ$$

$$\xrightarrow{\cos 37^\circ = 0.8} \cos \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 53^\circ$$

$$\theta'_2 = 90^\circ - \theta_2 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$$

در حالت دوم خطوط میدان با سطح حلقه زاویه 37° می‌سازد، یعنی $\theta'_2 = 37^\circ$.

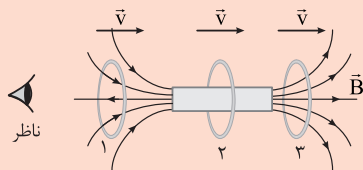
$$\Delta \theta' = \theta'_2 - \theta'_1 = 37^\circ - 53^\circ = -16^\circ$$

گام دوم: خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

آه دقت کنی که فواسته سؤال تغییرات زاویه فطوط میدان با سطح حلقه است و $\Delta \theta$ رو محاسبه کنی، توی دام گزینۀ (۳) می‌افتی.

گول نخوری

حلقهٔ رسانایی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. اگر جریان القا شده در حلقه در وضعیت‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب I_1 ، I_2 و I_3 باشد، از دید ناظر مشخص شده در شکل، کدام درست است؟

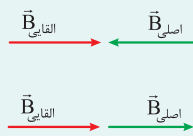


- (۱) I_1 ، I_2 و I_3 هر سه ساعتگردند.
- (۲) I_1 ، I_2 و I_3 هر سه پادساعتگردند.
- (۳) I_1 ساعتگرد، I_3 پادساعتگرد و I_2 برابر صفر است.
- (۴) I_3 ساعتگرد، I_1 پادساعتگرد و I_2 برابر صفر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

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:



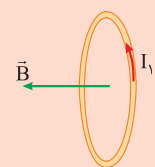
• وقتی شار مغناطیسی کاهش می‌یابد، میدان مغناطیسی اصلی و القایی هم جهت هستند:



درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

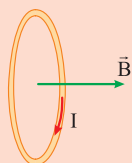
وضعیت حلقه‌ها را تک به تک بررسی می‌کنیم:



وضعیت (۱): حلقه در حال نزدیک شدن به آهنربا است، پس میدان مغناطیسی آهنربا در حلقه در حال افزایش است، در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز در حال افزایش است، بنابراین طبق قانون لنز، باید جهت میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی آهنربا یعنی به سمت چپ باشد. به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در حلقه را مشخص می‌کنیم. پس جریان القایی I_1 از دید ناظر، پادساعتگرد است.

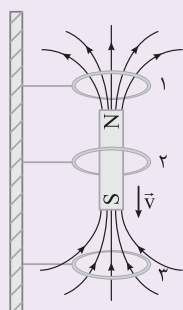
وضعیت (۲): در این حالت میدان مغناطیسی عبوری از حلقه افقی و بدون تغییر است، پس جریان القایی $I_2 = 0$ است. همین‌جا گزینهٔ درست مشخص شد، ولی ما وضعیت (۳) را هم بررسی می‌کنیم.

وضعیت (۳): حلقه در حال دور شدن از آهنربا است، پس میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است، در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز در حال کاهش است، بنابراین طبق قانون لنز، باید جهت میدان مغناطیسی القایی حلقه در جهت میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد تا با کاهش شار مخالفت کند. به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در حلقه را مشخص می‌کنیم.



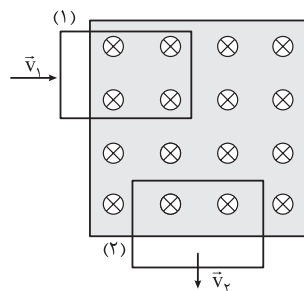
پس جریان القایی I_3 از دید ناظر ساعتگرد است.

در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظهٔ نشان داده شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب چگونه است؟ (سوال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)



- (۱) هر سه ساعتگرد
- (۲) هر سه پادساعتگرد
- (۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

در شکل زیر، قاب مستطیل شکل رسانایی در حالت (۱)، در حال ورود به میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه و در حالت (۲)، در حال خروج از آن است. اگر تندی قاب در دو حالت یکسان باشد، کدامیک از موارد زیر درست است؟



- الف) جریان القاشده در قاب در حالت (۱) ساعتگرد است.
 ب) جریان القاشده در قاب در حالت (۲) ساعتگرد است.
 پ) اندازه جریان القاشده در قاب در حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.
 ت) اندازه جریان القاشده در قاب در دو حالت، یکسان است.

۱) الف و پ

۲) الف و ت

۳) ب و پ

۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، با تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود که اندازه آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$|\varepsilon_{av}| = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \begin{cases} |\varepsilon_{av}| = NAB \left(\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t} \right) \\ |\varepsilon_{av}| = NA \cos\theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \\ |\varepsilon_{av}| = NB \cos\theta \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right) \end{cases}$$

اگر مقاومت پیچه یا سیملوله برابر با R باشد، جریان القایی متوسط در آن از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

گام اول: قاب (۱) در حال ورود به میدان مغناطیسی یکنواخت است که باعث افزایش شار عبوری از آن می‌شود، در نتیجه طبق قانون لنز، جهت میدان القایی باید در خلاف جهت میدان اصلی یعنی برون سو ($\odot$) باشد. طبق قاعده دست راست، جهت جریان پادساعتگرد است.

قاب (۲) در حال خروج از میدان مغناطیسی یکنواخت است که باعث کاهش شار عبوری از آن می‌شود، بنابراین طبق قانون لنز، جهت میدان القایی باید هم‌جهت میدان اصلی یعنی درون سو ($\otimes$) باشد. طبق قاعده دست راست جهت جریان ساعتگرد است. تا این‌جا مورد «الف» نادرست و مورد «ب» درست است. (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

گام دوم: جریان القایی در قاب طبق رابطه $I_{av} = \left| \frac{-N}{R} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$ به دست می‌آید. تغییرات شار، ناشی از تغییرات مساحت است، یعنی:

$$\Delta\Phi = B \cos\theta (\Delta A)$$

مطابق شکل سؤال، مشخص است که در بازه زمانی یکسان، تغییر مساحت قاب (۲) بیشتر از تغییر مساحت قاب (۱) است، در نتیجه:

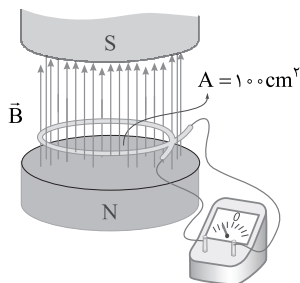
$$I_{av,2} > I_{av,1}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۷۱

در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدتی معین از 3 T رو به بالا به 2 T رو به پایین می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $20\ \Omega$ باشد، در این مدت بار شارش‌یافته در حلقه چند میلی‌کولن است؟



$$1) \ 0.5$$

$$2) \ 2.5$$

$$3) \ 5$$

$$4) \ 25$$

پاسخ: گزینه ۲

از ترکیب روابط $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ و $I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ و جای‌گذاری $\Delta \Phi = (A \cos \theta) \Delta B$ در رابطه نهایی، بار شارش‌یافته در حلقه را محاسبه کنید.

Hint

با ترکیب دو رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ و $I = \left| \frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Delta q = \left| \frac{N}{R} \Delta \Phi \right| \xrightarrow{\Phi = BA \cos \theta} \Delta q = \left| \frac{N}{R} A \cos \theta \Delta B \right| = \left| \frac{1}{20} \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \times (-2 - 3) \right|$$

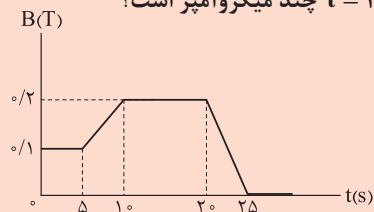
$$\Rightarrow \Delta q = 0.25 \times 10^{-3} \text{ C} = 0.25 \text{ mC}$$

آه تغییر جهت میدان مغناطیسی رو در نظر بگیرید، توی دام‌گزینه‌های (۱) یا (۳) می‌افتی.

کول نخوری ✗



یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع ۳ cm و مقاومت الکتریکی 0.1Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد به طوری که خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 9$ s تا $t = 24$ s چند میکروآمپر است؟



(۱) ۷۲

(۲) ۸۴

(۳) ۷۲۰

(۴) ۸۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

ابتدا به کمک شیب نمودار، میدان مغناطیسی را در لحظات $t_1 = 9$ s و $t_2 = 24$ s به دست آورید و سپس داده‌ها را در رابطه $I_{av} = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right|$ جای گذاری کنید.

Hint

برای محاسبهٔ جریان القایی متوسط، به اندازهٔ میدان مغناطیسی در لحظات $t_1 = 9$ s و $t_2 = 24$ s نیاز داریم، پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شیب نمودار در بازهٔ زمانی $t = 5$ s تا $t' = 10$ s ثابت است:

$$\frac{B_{10} - B_5}{10 - 5} = \frac{B_9 - B_5}{9 - 5} \Rightarrow \frac{0.2 - 0.1}{5} = \frac{B_9 - 0.1}{4} \Rightarrow B_9 = 0.18 \text{ T}$$

شیب نمودار در بازهٔ زمانی $t = 20$ s تا $t' = 25$ s ثابت است:

$$\frac{B_{25} - B_{20}}{25 - 20} = \frac{B_{24} - B_{20}}{24 - 20} \Rightarrow \frac{0 - 0.2}{5} = \frac{B_{24} - 0.2}{4} \Rightarrow B_{24} = 0.04 \text{ T}$$

جریان القایی متوسط را به کمک رابطه‌های $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ و $I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$ به دست می‌آوریم:

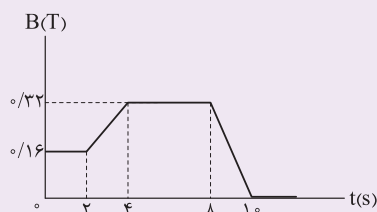
$$I_{av} = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| \xrightarrow{\Phi = BA \cos \theta} I_{av} = \left| \frac{-NA \cos \theta}{R} \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\frac{A = (0.03)^2 = 9 \times 10^{-6} \text{ m}^2, \cos \theta = 1}{R = 0.1 \Omega, \Delta B = B_{24} - B_9 = -0.14 \text{ T}} \rightarrow I_{av} = \left| \frac{-9 \times 10^{-6} \times 1}{0.1} \times \frac{(-0.14)}{24 - 9} \right| = 0.14 \times 10^{-6} \text{ A} \times \frac{1 \mu\text{A}}{10^{-6} \text{ A}}$$

$$\Rightarrow I_{av} = 84 \mu\text{A}$$

یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی 0.1Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t = 2$ s تا $t = 10$ s چند میلی‌آمپر است؟

(سوال ۷۱ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت اول)



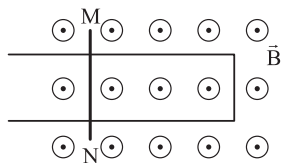
(۱) صفر

(۲) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۶

(۴) ۰/۰۸

شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازه 18 T نشان می‌دهد. میدان $\vec{B}$ عمود بر صفحه شکل و رو به بیرون است. میله فلزی MN بین دو بازوی رسانا قرار دارد و مداری را تشکیل می‌دهد. میله با تندی ثابت روی دو بازوی رسانا حرکت می‌کند. اگر نیروی محرکه القاشده در مدار برابر 9 mV و جهت جریان القاشده در میله از M به N باشد، به ترتیب آهنگ تغییر مساحت مدار در SI و جهت حرکت میله کدام است؟

(۱) $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ، راست(۲) $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ، چپ(۳) $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ، راست(۴) $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ ، چپ

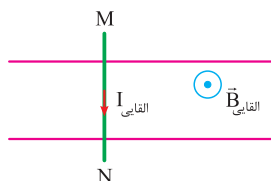
پاسخ: گزینه ۱



Hint

ابتدا به کمک جهت جریان القایی در میله MN و طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی القایی را مشخص کنید، سپس به کمک قانون لنز، تغییرات شار مغناطیسی و تغییرات مساحت را مشخص کنید و در آخر به کمک رابطه $|\varepsilon_{av}| = |NB \cos \theta| \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right)$ آهنگ تغییر مساحت را محاسبه کنید.

گام اول: با توجه به این که جهت جریان القایی در میله از M به N است، یعنی جریان در حلقه پادساعتگرد است، به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی القایی را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ و میدان مغناطیسی القایی هم جهت هستند؛ در نتیجه طبق قانون لنز، شار مغناطیسی در حال کاهش است، پس مساحت مدار در حال کاهش است، یعنی میله MN به سمت راست حرکت می‌کند.

گام سوم: به کمک رابطه $|\varepsilon_{av}| = |NB \cos \theta| \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right)$ آهنگ تغییر مساحت مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$|\varepsilon_{av}| = |NB \cos \theta| \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right) \Rightarrow 9 \times 10^{-3} = 1 \times 0.18 \times \cos 0^\circ \times \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 0.05 \text{ m}^2/\text{s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فیزیک

۷۴

معادله جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری 40 mH بر حسب زمان در SI به صورت $I = 5 \sin(100 \pi t)$ است. انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = 7/5 \text{ ms}$ چند ژول است؟

۰/۲۵ (۲)

۰/۱ (۱)

۲/۵ (۴)

۱ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

کافی است جریان را در لحظه $t = 7/5 \text{ ms}$ به دست آورید و داده ها را در رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ جای گذاری کنید.

Hint

گام اول: جریان عبوری از القاگر را در لحظه $t = 7/5 \text{ ms}$ محاسبه می کنیم:

$$I = 5 \sin(100 \pi t) = 5 \sin(100 \pi \times 7/5 \times 10^{-3}) = 5 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

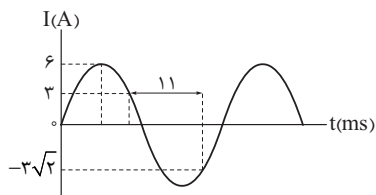
گام دوم: انرژی ذخیره شده در القاگر را به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 0.25 \text{ J}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نمودار جریان متناوب سینوسی حاصل از یک مولد جریان متناوب بر حسب زمان به شکل زیر است. اندازه جریان الکتریکی عبوری از این مولد در لحظه $t = ۱۶ \text{ ms}$ چند آمپر است؟



(۱) ۳

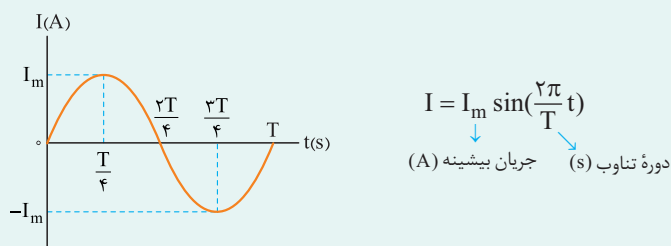
(۲) $۳\sqrt{۲}$ (۳) $۳\sqrt{۳}$

(۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

جریان متناوب، جریانی است که اندازه و علامت آن به صورت تابع سینوسی با زمان تغییر می‌کند که نمودار و معادله جریان بر حسب زمان به صورت زیر است:

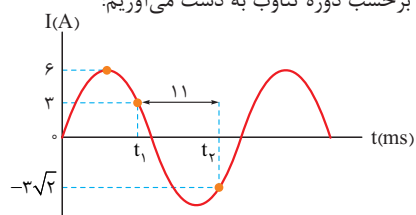


$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$\downarrow$ (A) جریانه بیشینه $\downarrow$ (s) دوره تناوب

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: با جای گذاری جریان در معادله جریان متناوب، لحظات t_1 و t_2 را بر حسب دوره تناوب به دست می‌آوریم:



$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow 3 = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) = \frac{1}{2}$$

طبق نمودار، در لحظه t_1 برای دومین بار جریان برابر با ۳ A شده، پس:

$$\frac{2\pi}{T} t_1 = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{12} T$$

برای محاسبه t_2 بر حسب T داریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow -3\sqrt{2} = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

طبق نمودار، در لحظه t_2 برای دومین بار جریان برابر با $-3\sqrt{2}$ A شده، پس:

$$\frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow t_2 = \frac{7}{8} T$$

گام دوم: طبق نمودار $۱۱ \text{ ms} = t_2 - t_1$ است؛ بنابراین:

$$t_2 - t_1 = \frac{7}{8} T - \frac{1}{12} T = ۱۱ \Rightarrow T\left(\frac{11}{24}\right) = ۱۱ \Rightarrow T = ۲۴ \text{ ms}$$

گام سوم: معادله جریان متناوب را بر حسب داده‌ها می‌نویسیم و $t = ۱۶ \text{ ms}$ را جای گذاری می‌کنیم:

$$I = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{24} t\right) = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{24} \times ۱۶\right) = 6 \sin\left(\frac{4}{3} \pi\right) = 6 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -3\sqrt{3} \text{ A}$$

$$\Rightarrow |I| = 3\sqrt{3} \text{ A}$$

توجه: چون یکای $t = ۱۶ \text{ ms}$ و $T = ۲۴ \text{ ms}$ یکسان بود، نیازی به تبدیل واحد وجود نداشت.

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اوره و آمونیاک، هر دو از کودهای شیمیایی نیتروژن دار هستند و در مقیاس صنعتی، آمونیاک زودتر از اوره تولید شده است.
- (۲) در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش‌های گرماده، انرژی فعال‌سازی واکنش از اختلاف سطح انرژی فراورده‌ها و سد انرژی بیشتر است.
- (۳) در مبدل کاتالیستی، در سطح سرامیک‌ها که به شکل توری هستند، فلزهای Pt، Pd و Ru نشانده شده است.
- (۴) دلیل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده، وجود یکی از اکسیدهای نیتروژن است که عدد اکسایش اتم نیتروژن در آن برابر +۲ است.

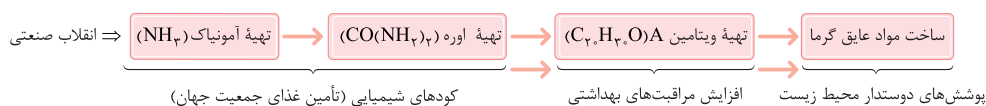


پاسخ: گزینه ۱

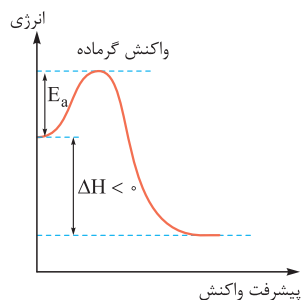
پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

با توجه به ترتیب زمانی تهیه این مواد، آمونیاک زودتر از اوره سنتز شده است.



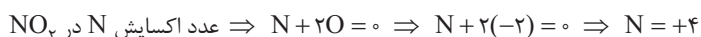
بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۲): در نمودار انرژی - پیشرفت واکنش، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قله نمودار، انرژی فعال‌سازی واکنش (رفت) را نشان می‌دهد و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با قله نمودار، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، واضح و مبرهن است که در واکنش گرماده انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت بیشتر از واکنش رفت است:

گزینه (۳): مبدل‌های کاتالیستی، 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. به نماد فلزها دقت کنید.

گزینه (۴): رنگ قهوه‌ای هوا به دلیل وجود NO_2 است:





اگر انرژی فعال سازی واکنش های (۱)، (۲) و (۳) در شرایط یکسان به ترتیب برابر a ، $a - x$ و $a + x$ کیلوژول باشد، در صورت تأمین کیلوژول انرژی، انجام می شود. (x عددی مثبت است.)

(۱) a ، واکنش های (۱) و (۲) با سرعت برابری

(۲) $a + x$ ، به یقین هر سه واکنش با سرعت بسیار زیاد

(۳) $a - x$ ، فقط واکنش (۲)

(۴) $a - 2x$ ، به یقین واکنش (۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مقایسه مقدار انرژی فعال سازی واکنش ها به صورت $(۲) > (۱) > (۳)$ است؛ حالا بریم سراغ بررسی گزینه ها؛

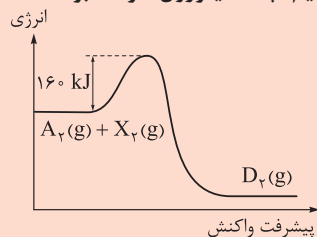
گزینه (۱): با توجه به این که مقدار انرژی فعال سازی واکنش (۱) بیشتر از واکنش (۲) است، با تأمین انرژی فعال سازی واکنش (۱)، انرژی فعال سازی واکنش (۲) هم تأمین خواهد شد و هر دو واکنش انجام می شوند، اما از اون بایی که انرژی فعال سازی دو واکنش برابر نیست، سرعت انجام آن ها یکسان نخواهد بود.

گزینه (۲): در صورت تأمین انرژی فعال سازی واکنش (۳)، هر سه واکنش انجام می شوند، اما با توجه به این که مقدار عددی انرژی فعال سازی واکنش ها را نداریم، نمی توانیم با قطعیت بگیم سرعتشون زیاده یا کم!

گزینه (۳): مقدار $(a - x)$ ، انرژی فعال سازی واکنش (۲) است که از دو واکنش دیگر هم کم تر می باشد؛ بنابراین با تأمین $(a - x)$ کیلوژول انرژی، فقط واکنش (۲) انجام می شود.

گزینه (۴): برای انجام واکنش (۱) باید حداقل a کیلوژول انرژی تأمین شود.

با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت زیر، اگر مجموع آنتالپی پیوندها در A_2 ، X_2 و D_2 بر حسب kJ.mol^{-1} به ترتیب برابر ۱۷۱۹، ۴۳۶ و ۲۳۳۴ باشد، در صورتی که کاتالیزگر واکنش، انرژی فعال سازی را ۴۰ درصد کاهش دهد، فاصله سد انرژی و سطح انرژی فراورده واکنش در حالتی که از کاتالیزگر استفاده می کنیم، چند کیلوژول خواهد بود؟



(۱) ۲۳۴

(۲) ۲۴۳

(۳) ۲۵۷

(۴) ۲۷۵

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به گرماده بودن واکنش، فاصله سد انرژی تا فراورده از جمع $|\Delta H|$ و E_a به دست می آید، پس قبل از هر کاری لازمه این دو کمیت را محاسبه کنیم:

محاسبه ΔH با استفاده از آنتالپی پیوند:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها}]$$

$$\Delta H = [A_2 + X_2] - [D_2] = [1719 + 436] - [2334] = -119 \text{ kJ}$$

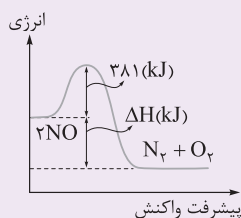
محاسبه E_a جدید:

$$E'_a = E_a - \frac{40}{100} E_a = \frac{60}{100} E_a = \frac{60}{100} \times 160 = 96 \text{ kJ}$$

$$\text{فاصله فراورده تا قله} \Rightarrow E'_a + |\Delta H| = 96 + 119 = 215 \text{ kJ}$$

با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $O=O$ ، $N \equiv N$ ، $N=O$ به ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟

(سوال ۲۱۹ کنکور ریاضی ۹۸)



(۱) +۱۵۵

(۲) +۱۸۷

(۳) +۴۲۱

(۴) +۶۰۷

کاربرد کاتالیزگر در واکنش شیمیایی، موجب چه تعداد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- تغییر مسیر انجام واکنش
- افزایش سرعت واکنش
- کاهش سطح انرژی واکنش دهنده‌ها
- افزایش پایداری فراورده‌ها
- کاهش ΔH (آنتالپی) واکنش
- افزایش مقدار فراورده‌ها

۶ (۴)

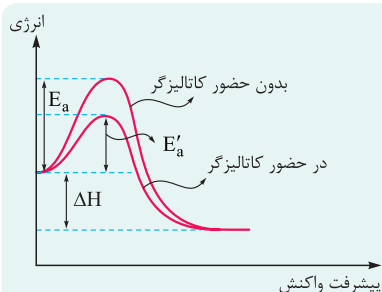
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box



کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعال‌سازی را کاهش داده و باعث می‌شود واکنش دهنده‌ها سریع‌تر به فراورده‌ها تبدیل شوند. *هواستون باشه* که کاتالیزگر، سطح انرژی واکنش دهنده (ها) و فراورده (ها) و در نتیجه ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

کاتالیزگر، این موارد را تغییر نمی‌دهد.	کاتالیزگر، این موارد را افزایش می‌دهد.	کاتالیزگر، این موارد را کاهش می‌دهد.
• سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها • ΔH واکنش • مقدار نهایی فراورده	• سرعت واکنش (شیب نمودار غلظت - زمان) • پایداری ذره تشکیل‌شده در قله نمودار انرژی - پیشرفت واکنش	• انرژی فعال‌سازی واکنش • سطح انرژی ذره تشکیل‌شده در قله نمودار انرژی - پیشرفت واکنش • زمان انجام واکنش

با توجه به درس باکس بالا، کاتالیزگر باعث تغییر (۱) مسیر انجام واکنش (۲) سرعت انجام واکنش می‌شود.

✓ پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به جدول داده شده، با طی مسافت ۱۰۰ کیلومتر توسط یک خودرو، به تقریب چند گرم کربن دی اکسید از طریق واکنش های انجام شده در مبدل کاتالیستی خودرو وارد هوا می شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

فرمول شیمیایی آلاینده	بدون کاتالیزگر	با کاتالیزگر	CO	C_8H_{18}	NO
مقدار گرم آلاینده به ازای طی یک کیلومتر مسافت	۵/۹۹	۰/۶۱	۰/۶۷	۱/۰۴	۱/۰۴

۷۲۵ (۲)

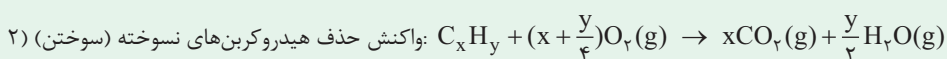
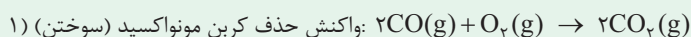
۴۹۴ (۱)

۱۳۳۹ (۴)

۸۶۹ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

کربن دی اکسید وارد شده به هواکره از طریق واکنش های زیر است:



$$\text{جرم CO مصرف شده در واکنش (۱)} = 5/99 - 0/61 = 5/38 \text{ g}$$

$$\text{جرم } C_8H_{18} \text{ مصرف شده در واکنش (۲)} = 1/67 - 0/07 = 1/6 \text{ g}$$



$$100 \text{ km تولید شده به ازای } CO_2 = 100 \text{ km} \times \frac{5/38 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 845/4 \text{ g CO}_2$$



$$100 \text{ km تولید شده به انرژی } CO_2 = 100 \text{ km} \times \frac{1/6 \text{ g } C_8H_{18}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \times \frac{16 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 494 \text{ g CO}_2$$

$$\text{مجموع جرم } CO_2 = 494 + 845/4 = 1339/4 \text{ g}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

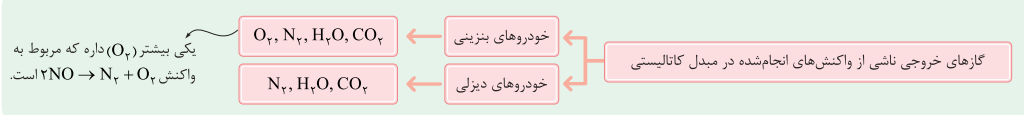
کدام مورد، جمله داده شده را به درستی تکمیل نمی کند؟

«در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی،»

- (۱) بین دو محفظه، مخزن آمونیاک وجود داشته و در هر دو محفظه، بخار آب تولید می شود.
- (۲) فراورده کربن دار واکنش سوختن ناقص سوخت های فسیلی به عنوان واکنش دهنده در محفظه اول مصرف می شود.
- (۳) در محفظه دوم، فراورده هابر به عنوان واکنش دهنده و یکی از واکنش دهنده های فرایند هابر، به عنوان فراورده می باشد.
- (۴) همانند خودروهای بنزینی، ۳ نوع ماده در واکنش های شیمیایی مربوط به حذف آلاینده ها تولید می شود.

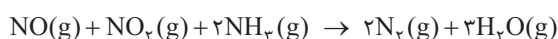
پاسخ: گزینه ۴

در خودروهای بنزینی، ۴ نوع ماده (O_2 ، N_2 ، H_2O ، CO_2) و در خودروهای دیزلی، ۳ نوع ماده (N_2 و H_2O ، CO_2) از انجام واکنش های شیمیایی تولید می شود.

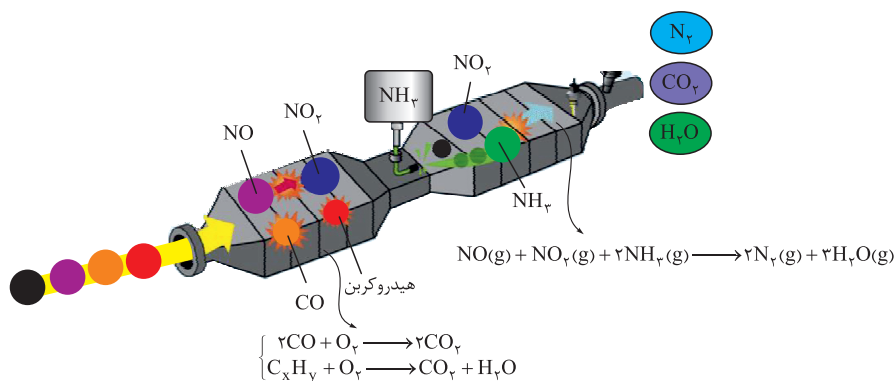


بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): با توجه به شکل کتاب درسی، مشخص است که بین دو محفظه در مبدل های کاتالیستی خودروهای دیزلی، مخزن آمونیاک (NH_3) وجود دارد. در این مبدل های کاتالیستی، علاوه بر کاتالیزورها، گاز آمونیاک را نیز به داخل مخلوط آلاینده ها تزریق می کنند (در محفظه دوم) تا طی واکنش زیر، گازهای NO و NO_2 تا حدود زیادی به گاز بی خطر N_2 تبدیل شوند:

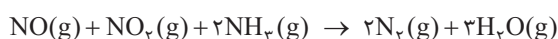


همچنین با توجه به شکل زیر می توان گفت که در هر دو محفظه، بخار آب ($\text{H}_2\text{O}(\text{g})$) تولید می شود:



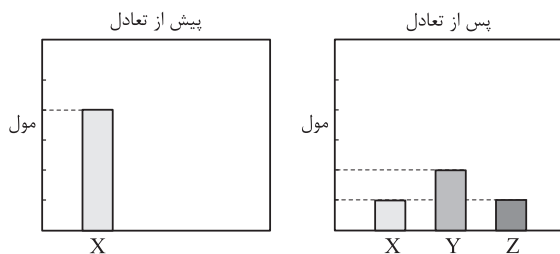
گزینه (۲): فراورده کربن دار واکنش سوختن ناقص سوخت های فسیلی، همان گاز کربن مونواکسید ($\text{CO}(\text{g})$) است. در محفظه اول مبدل های کاتالیستی در خودروهای دیزلی، گاز CO طی واکنش $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ سوخته و به گاز کربن دی اکسید تبدیل می شود.

گزینه (۳): واکنش انجام شده در محفظه دوم مبدل های کاتالیستی خودروهای دیزلی به صورت زیر است:



بنابراین در این محفظه، گاز آمونیاک (فراورده فرایند هابر)، به عنوان واکنش دهنده و گاز نیتروژن (یکی از واکنش دهنده های فرایند هابر)، به عنوان فراورده در واکنش حضور دارد.

با توجه به شکل زیر که مربوط به یک واکنش تعادلی است، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (همه مواد به حالت گازند و حجم ظرف واکنش، $5/0$ لیتر و شمار مول‌های اولیه X برابر ۲ است.)



(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{4}$

(۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۱

Hint

ابتدا باید با توجه به تغییر مقدار مول مواد، معادله واکنش رو بنویسیم! برای موازنه واکنش هم، مول تمامی مواد شرکت‌کننده را به کم‌ترین مول تقسیم می‌کنیم.

با توجه به نمودار، به ازای مصرف $1/5$ مول X ، ۱ مول Y و $5/0$ مول Z تولید می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Rightarrow \begin{cases} X \rightarrow \frac{1/5}{5/0} = 3 \\ Y \rightarrow \frac{1}{5/0} = 2 \\ Z \rightarrow \frac{5/0}{5/0} = 1 \end{cases}$$

ضریب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده

معادله واکنش	$3X \rightleftharpoons 2Y + Z$		
مقادیر قبل از تعادل	۲ mol	۰	۰
مقادیر بعد از تعادل	۵/۰	۱	۵/۰

$$K = \frac{[Z] \times [Y]^2}{[X]^3} = \frac{(\frac{5/0}{5/0}) \times (\frac{1}{5/0})^2}{(\frac{5/0}{5/0})^3} = \frac{1 \times 4}{1} = 4$$

با توجه به جدول زیر و واکنش تعادلی $2B(g) \rightleftharpoons 2A(g) + Z(g)$ ، کدام موارد درست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	K
۴۳۵	4×10^{-5}
۲۲۵	4×10^{-11}
۲۵	$2/5 \times 10^{-25}$

الف) واکنشی گرماگیر بوده و در آن، مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها است.

ب) اثر افزایش غلظت B، مشابه اثر افزایش دما، تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند.

پ) طبق معادلهٔ واکنش، غلظت تعادلی B دو برابر غلظت تعادلی Z است.

ت) اگر حجم سامانه را از ۳ لیتر به ۱ لیتر تغییر دهیم، مقدار ثابت تعادل واکنش کاهش می‌یابد.

۲) الف - ب

۱) ب - ت

۴) پ - ت

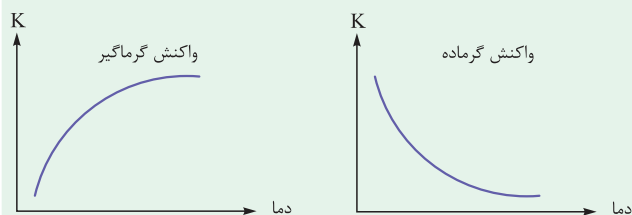
۳) الف - پ

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

از میان عوامل مؤثر بر تعادل، تنها دما است که می‌تواند ثابت تعادل را تغییر دهد. در واکنش‌های گرماده با افزایش دما، ثابت تعادل کاهش و در واکنش‌های گرماگیر با افزایش دما، ثابت تعادل افزایش می‌یابد؛ بنابراین نمودار تغییرات ثابت تعادل برحسب دما برای این دو نوع واکنش به صورت زیر است:



عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به افزایش K در اثر افزایش دما، واکنش گرماگیر بوده و ΔH آن عددی مثبت است. رابطهٔ ΔH با آنتالپی پیوند به صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

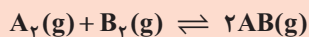
$$\Delta H > 0 \Rightarrow \text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها} > \text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}$$

ب) طبق اصل لوشاتلیه، هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در سامانهٔ تعادلی افزایش یابد، واکنش در جهت مصرف آن پیش می‌رود که تا حد امکان مقداری از آن را مصرف کند و به تعادل جدید برسد. همین‌طور در واکنش‌های گرماگیر با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود.

پ) طبق ضریب استوکیومتری مواد، به ازای مصرف ۲ مول B، ۱ مول Z تولید می‌شود. نسبت غلظت تعادلی این دو ماده به مقدار اولیهٔ B بستگی دارد و لزوماً دو برابر Z نیست.

ت) تغییر حجم، تأثیری بر مقدار ثابت تعادل ندارد.

در ظرفی دربسته به حجم دو لیتر، ۵ مول AB به همراه دو مول از هر یک از گازهای A_۲ و B_۲ در تعادل هستند. اگر به این ظرف در دمای ثابت، چهار مول AB بیفزاییم، در لحظه برقراری تعادل، اختلاف غلظت مولی گازهای AB و A_۲ به تقریب چه قدر خواهد بود؟



$$3/14 \quad (2)$$

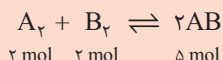
$$2/17 \quad (1)$$

$$6/26 \quad (4)$$

$$5/23 \quad (3)$$

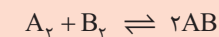
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ ابتدا ثابت تعادل واکنش را حساب می‌کنیم. در نظر داشته باشید که اگر مقدار مول گازی در دو سمت واکنش برابر باشد، می‌توان در عبارت ثابت تعادل به جای غلظت از مول استفاده کرد:



$$K = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow K = \frac{5^2}{2 \times 2} = \frac{25}{4}$$

با افزودن ۴ مول AB، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود:



تبادل اولیه ۲ ۲ ۵

پس از افزودن AB ۲ ۲ ۹

تبادل جدید ۲+x ۲+x ۹-۲x

با تغییر مقدار مواد، ثابت تعادل بدون تغییر باقی می‌ماند:

$$K = \frac{25}{4} = \frac{(9-2x)^2}{(2+x)^2} \xrightarrow{\text{از دو طرف تساوی جذر می‌گیریم.}} \frac{5}{2} = \frac{9-2x}{2+x} \Rightarrow 10 + 5x = 18 - 4x$$

$$\Rightarrow x = \frac{8}{9}$$

$$AB \text{ غلظت} = \frac{AB \text{ مول}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{9-2x}{2}$$

$$A_2 \text{ غلظت} = \frac{A_2 \text{ مول}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{2+x}{2}$$

$$A_2 \text{ و } AB \text{ غلظت} = \frac{9-2x}{2} = \frac{9-2(\frac{8}{9})}{2} = \frac{7-\frac{16}{9}}{2} = \frac{21-8}{6} = \frac{13}{6} \approx 2/17 \text{ mol.L}^{-1}$$

در فرایند تعادلی تولید SO_۲(g)، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_۲ و O_۲ در یک ظرف ده‌لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوباره تعادل، غلظت SO_۲(g) به ۰/۲ مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند L.mol⁻¹ است؟

(سوال ۲۶۳ کنکور تجربی ۱۳۹۴ (قاج از کشور))

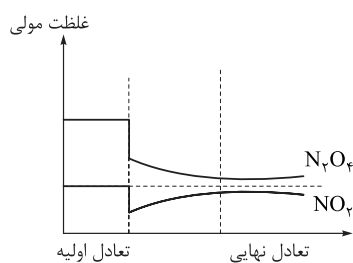
$$25 \quad (4)$$

$$12/5 \quad (3)$$

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

$$1/25 \quad (1)$$

در اثر کدام تغییر، نمودار مربوط به واکنش تعادلی $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، به صورت زیر در خواهد آمد؟



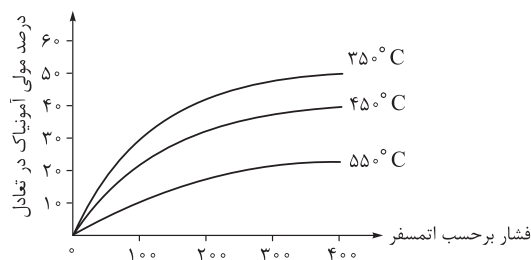
- (۱) افزایش دما
- (۲) کاهش حجم ظرف واکنش
- (۳) افزودن مقداری NO_2
- (۴) افزایش حجم ظرف واکنش

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر به نمودار خوب دقت کنید، معلومه که در لحظه اعمال تغییر، غلظت هر دو ماده کاهش یافته است؛ بنابراین تغییر اعمال شده می تواند مربوط به افزایش حجم ظرف واکنش باشد، زیرا افزایش حجم یا کاهش فشار در تعادل های گازی، غلظت همه مواد را کاهش می دهد. با افزایش حجم یا کاهش فشار، تعادل در جهت شمار مول های گازی بیشتر یعنی در جهت رفت جابه جا می شود، به همین دلیل می بینیم که در ادامه، غلظت NO_2 افزایش و غلظت N_2O_4 کاهش یافته است.

نمودار زیر، تأثیر تغییر دما و فشار را بر درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی فرایند هابر نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، کدام مورد زیر درست است؟



- (۱) مناسب‌ترین شرایط برای تولید آمونیاک، فشار کم و دمای بالا است.
- (۲) با افزایش دما، شمار مولکول‌های آمونیاک موجود در مخلوط افزایش می‌یابد.
- (۳) در دو آزمایش با دما و فشار متفاوت، ممکن نیست درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی یکسان باشد.

(۴) در فشار ۳۰۰ atm و دمای ۳۵°C، از هر ۱۰۰ مولکول موجود در ظرف، ۵۰ مولکول، آمونیاک است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به نمودار، در فشار ۳۰۰ atm و دمای ۳۵°C، درصد مولی آمونیاک در تعادل به تقریب برابر ۵۰ است؛ بنابراین می‌توان گفت که از هر ۱۰۰ مول گاز، ۵۰ مول آن آمونیاک است یا از هر ۱۰۰ مولکول گاز، ۵۰ مولکول، آمونیاک می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به نمودار، مشخص است که با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک افزایش می‌یابد؛ بنابراین فشار بالا، شرایط مناسب‌تری برای تولید آمونیاک است.

گزینه (۲): با توجه به نمودار، در یک فشار مشخص، هرچه دما بالاتر باشد، درصد مولی آمونیاک کم‌تر خواهد بود. با توجه به گرماده بودن فرایند هابر ($N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$)، افزایش دما، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

گزینه (۳): مثلاً درصد مولی ۱۰ را در نظر بگیرید. هم در دمای ۴۵°C و فشار حدود ۵۰ atm می‌توان به این درصد مولی رسید و هم در دمای ۵۵°C و فشار حدود ۱۵۰ atm!

کدام مورد نادرست است؟

۸۷

- (۱) آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین، جزء فراورده‌های پتروشیمیایی هستند که پس از پالایش نفت خام به دست می‌آیند.
- (۲) خام‌فروشی، تنها برای منابع شیمیایی مانند نفت خام، گاز و زغال سنگ و منابع معدنی مانند سنگ آهن، مس و روی صادق است.
- (۳) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پرکاربرد در صنایع از مواد خام است.
- (۴) سنتز مواد جدید از مواد خام، به دانش شناخت ساختار و رفتار گروه‌های عاملی، شرایط انجام واکنش و عوامل مؤثر بر انجام واکنش نیاز دارد.

پاسخ: گزینه ۲

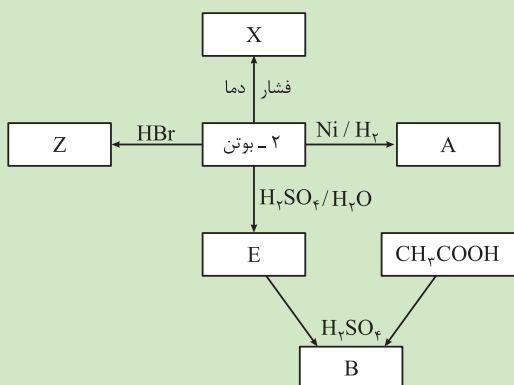
خام‌فروشی علاوه بر نفت، برای منابع معدنی مانند سنگ معدن، آهن، مس، روی و حتی منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صدق می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نمودار زیر مربوط به سنتز مواد مختلف از ۲- بوتن است. کدام موارد زیر درست‌اند؟

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Br = ۸۰ : g . mol⁻¹)



الف) ترکیب E و دی‌اتیل اتر، ایزومر یکدیگرند.
 ب) تفاوت جرم مولی B و Z، کم‌تر از $\frac{1}{4}$ جرم مولی A است.
 پ) هر مولکول از B دارای ۲۰ پیوند اشتراکی است.
 ت) ترکیب X برخلاف Z، ترکیبی سیر شده است.

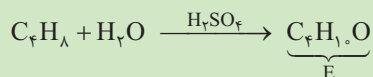
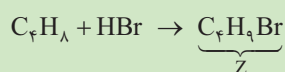
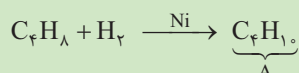
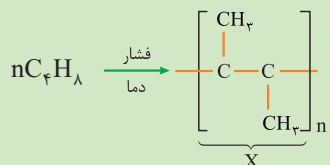
- (۱) الف - پ
 (۲) ب - ت
 (۳) پ - ت
 (۴) الف - ب - پ

پاسخ: گزینه ۴

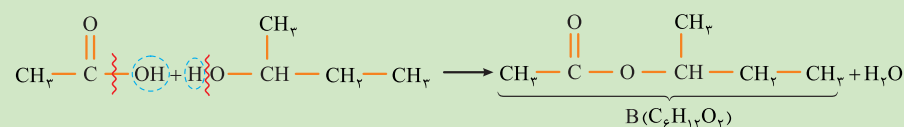
عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲- بوتن یک آلکن ۴ کربنه با فرمول C_4H_8 است. قبل از هر کاری باید واکنش‌های انجام‌شده در شکل بالا را بنویسیم:



از واکنش اتانویک اسید CH_3COOH و بوتانول (E)، یک استر ساخته می‌شود.



بررسی عبارت‌ها:

الف) (E) بوتانول یک الکل ۴ کربنه با فرمول C_4H_9O است که با دی‌اتیل اتر با فرمول $C_4H_{10}O$ ایزومر است، زیرا فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت دارند.

(ب)

دی‌اتیل اتر: $CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$

$$Z \rightarrow C_4H_9Br \xrightarrow{\text{جرم مولی}} (4 \times 12) + (9 \times 1) + 80 = 137 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$B \rightarrow C_6H_{12}O_2 \xrightarrow{\text{جرم مولی}} (6 \times 12) + (12 \times 1) + (2 \times 16) = 116 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$Z \text{ جرم مولی} - B \text{ جرم مولی} = 137 - 116 = 21$$

$$A \text{ جرم مولی } (C_4H_{10}) \Rightarrow (4 \times 12) + (10 \times 1) = 58 \text{ g.mol}^{-1} \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} 29$$

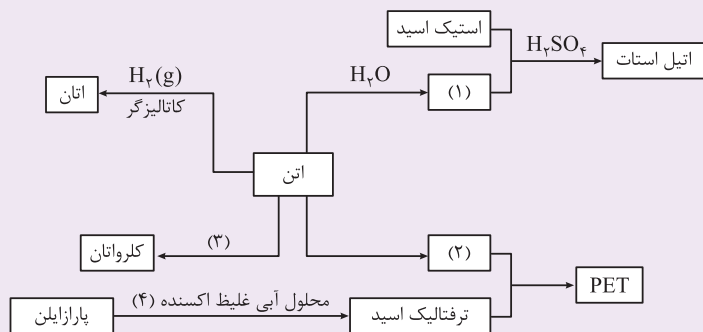
$$21 < 29$$

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2} = \frac{(6 \times 4) + (12 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 20$$

ت) X و Z هر دو فاقد پیوند دوگانه و سه گانه کربن - کربن هستند و هر دو سیر شده محسوب می شوند.

شکل زیر، مراحل سنتز برخی ترکیب های آلی را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

(سوال ۱۵ - امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۴)



الف) در جاهای خالی (۱)، (۲) و (۳) نام یا فرمول شیمیایی ماده مورد نظر را بنویسید.

ب) نام یا فرمول شیمیایی اکسند (۴) را بنویسید.

پ) کدام ماده به عنوان افشانه بی حس کننده موضعی کاربرد دارد؟ و کدام ترکیب حلال چسب است؟

$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 

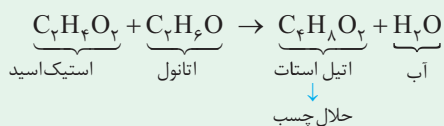
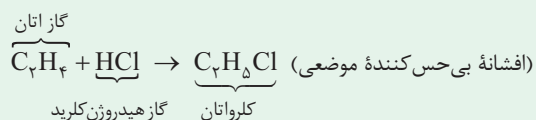
(۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن

(۱) سنتز مستقیم از اتن

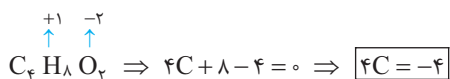
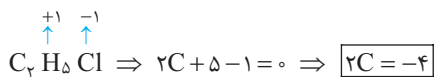
(۴) شمار پیوندهای C-H

(۳) شمار جفت الکترون‌های نایبوندی

نکته



✓ پاسخ خیلی تشریحی



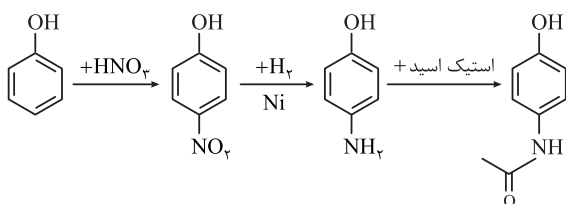
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به واکنش تهیه این دو ماده، کلرواتان مستقیم از اتن ولی اتیل استات به صورت غیرمستقیم از اتن، سنتز شده است.

گزینه ۳: کلرواتان به دلیل وجود Cl، ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد و اتیل استات به دلیل داشتن دو اتم اکسیژن در ساختارش، ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

گزینۀ (۴): در کلرواتان، ۵ پیوند C—H و در اتیل استات، ۸ پیوند C—H وجود دارد.

با توجه به مراحل سنتز استامینوفن، کدام مطلب نادرست است؟ ۹۰



(۱) فرمول مولکولی استامینوفن، به صورت $C_8H_9NO_2$ بوده و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و آمیدی است.
(۲) سنتز دارو، شامل سه مرحله است که در هر سه مرحله، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک تغییر می‌کند.

(۳) اگر بازده مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب 80° ، 80° و 50° درصد باشد، بازده کلی فرایند، 32° درصد است.
(۴) مرحله دوم این سنتز، دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است و برای کاهش آن از کاتالیزگر نیکل استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

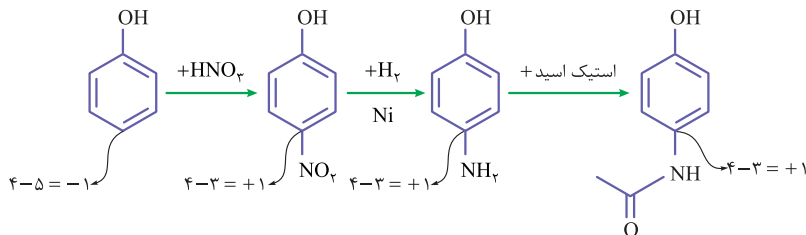
بیاید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): با توجه به ساختار داده‌شده، فرمول مولکولی استامینوفن به صورت $C_8H_9NO_2$ است. این ترکیب دارای گروه‌های



گزینه (۲): سه مرحله‌ای بودن فرایند سنتز که از روی شکل‌ها معلوم! بریم سراغ محاسبه عدد اکسایش اتم‌های کربنی که گروه‌های متصل به آن‌ها تغییر کرده‌اند. با توجه به این که کربن، ۴ الکترون ظرفیتی دارد و خصلت نافلزی آن از هیدروژن، بیشتر و از نیتروژن کم‌تر است، خواهیم داشت:



فقط در مرحله اول، عدد اکسایش کربن تغییر کرده است.

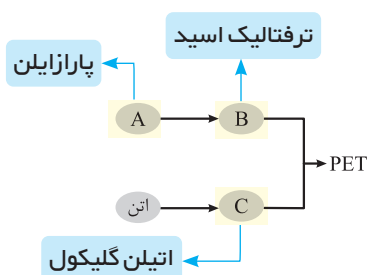
گزینه (۳): در یک واکنش چندمرحله‌ای، بازده کلی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$= 100 \times \left(\frac{\text{بازده مرحله ۱}}{100} \times \frac{\text{بازده مرحله ۲}}{100} \times \frac{\text{بازده مرحله ۳}}{100} \times \dots \right)$$

$$\text{بازده کلی} = \frac{80}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{50}{100} \times 100 = 32\%$$

گزینه (۴): کاملاً درسته زیرا کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایند کلی تولید PET می‌باشد، کدام موارد درست است؟



الف) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی B با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول پروپن برابر است.

ب) اگر در تبدیل A به B، از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده شود، بازده واکنش بالاتر از زمانی است که از O_2 و کاتالیزگر استفاده می‌شود.

پ) بر اثر واکنش C با استیک اسید، می‌توان دی‌استر تولید کرد.

ت) تفاوت جرم مولی B و معروف‌ترین کربوکسیلیک اسید آروماتیک، برابر جرم مولی CO_2 است.

(۲) ب - پ

(۱) الف - ت

(۴) الف - ب - ت

(۳) الف - پ - ت

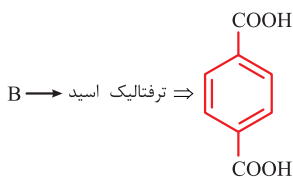
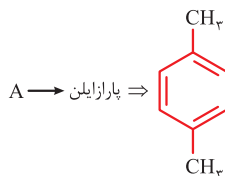
پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

$\begin{cases} \text{ترفتالیک اسید} \rightarrow \text{محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات} + \text{پارازایلن} \\ (C_8H_6O_4) \end{cases}$	(واکنش از نوع اکسایش - کاهش است.)
$\begin{cases} \text{اتیلن گلیکول} \rightarrow \text{محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات} + \text{گاز اتن} \\ (C_2H_6O_2) \end{cases}$	(واکنش از نوع اکسایش - کاهش است.)
$\text{آب} + \text{پلی اتیلن ترفتالات (PET)} \rightarrow \text{ترفتالیک اسید} + \text{اتیلن گلیکول} \\ (C_10H_8O_4)_n + (C_2H_6O_2) \rightarrow (C_8H_6O_4) + (C_2H_6O_2)$	(واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست.)

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی عبارت‌ها:

الف) تعداد اتم‌های هیدروژن در ترفتالیک اسید (B) برابر با ۶ و در پروپن که یک آلکن ۳ کربنه با فرمول C_3H_6 است نیز برابر ۶ می‌باشد.

ب) اکسایش پارازایلن (A) به ترفتالیک اسید (B)، *کاری پس دشوار و طاقت فرساست!* و با وجود غلظت بالای یون پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود. انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است. با افزایش دما هم، اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین می‌شود اما بازده هم‌چنان مطلوب نیست.

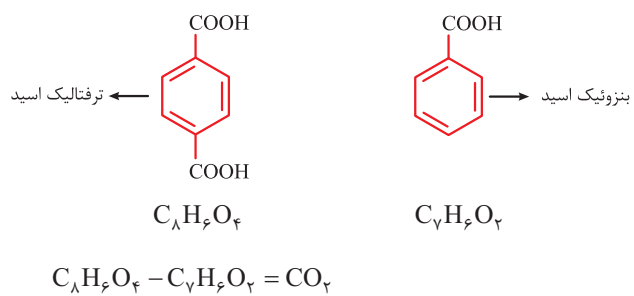
تحقیقات شیمی‌دان‌ها نشان می‌دهد که با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب نیز می‌توان پارازایلن را به ترفتالیک اسید تبدیل کرد. این روش *انگاری* آسان‌تر از روش قبل است و بازده بالاتری دارد.

پ) با توجه به این که اتیلن گلیکول (C) یک الکل دوعاملی است، هر مولکول آن با دو مولکول اسید واکنش می‌دهد:

آب + ۲ دی‌استر $\rightarrow$ استیک اسید + ۲ اتیلن گلیکول

ت) معروف‌ترین کربوکسیلیک اسید آروماتیک، بنزوئیک اسید است.

با توجه به ساختار و فرمول مولکولی دو ترکیب، اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر با جرم مولی CO_2 است.



- (۱) پلاستیک‌ها به دلیل چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی، کاربردهای وسیعی در زندگی دارند.
- (۲) PET برخلاف پلیمرهای طبیعی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.
- (۳) در بازیافت شیمیایی PET با متانول، مونومرهای اولیه این پلیمر بازتولید می‌شوند.
- (۴) جمع‌آوری، شست‌وشو، ذوب کردن و ساخت ابزارهای جدید، مراحل بازیافت پلی اتیلن ترفتالات هستند.

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

● پلاستیک‌ها را می‌توان یکی از نتایج خلاقیت و نوآوری بشر دانست.

- از ویژگی‌های آن‌ها می‌توان به چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی اشاره کرد.
- امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن از آن‌ها در جهان تولید می‌شود.
- به طور معمول، زیست‌تخریب‌ناپذیرند و برای مدت طولانی در طبیعت باقی می‌مانند.

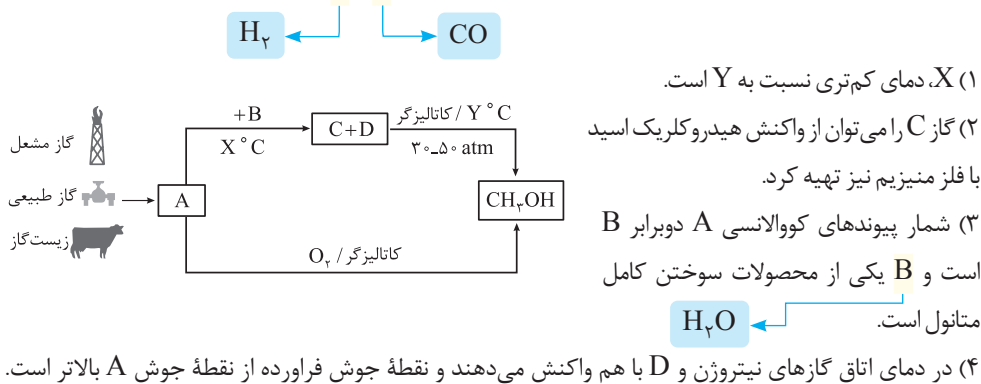
پلاستیک‌ها

- یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی اتیلن ترفتالات (PET) است. برای این منظور، ابتدا باید آن‌ها را جداگانه جمع‌آوری و سپس با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی، به مواد قابل استفاده تبدیل کرد. دو راه برای بازیافت وسایل پلاستیکی وجود دارد:
- (۱) این مواد را پس از شست‌وشو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می‌کنند و یا این‌که آن‌ها را خرد کرده و به تکه‌های کوچکی به نام پِترک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده می‌کنند.
- (۲) پسماندها را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل می‌کنند.

در بازیافت PET با متانول، مواد مفیدی (نه لزوماً مونومرهای اولیه آن) برای تولید پلیمرهای دیگر تولید می‌شود.

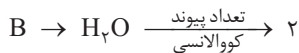
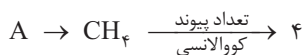
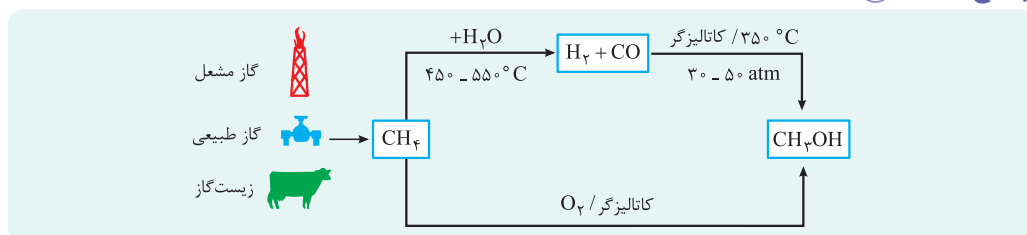
پاسخ خیلی تشریحی ✓

۹۳ با توجه به شکل که به روش‌های تولید متانول مربوط است، اگر نقطه جوش C از D بالاتر باشد، کدام مطلب درست است؟



پاسخ: گزینه ۲

درس: Box



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): گستره دمایی X، $450 - 550^\circ C$ اما دمای Y، $350^\circ C$ است.

گزینه (۲): با توجه به صورت سؤال که نقطه جوش C را بیشتر از D اعلام کرده است، پس C نشان‌دهنده CO و D نشان‌دهنده H_2 است، زیرا CO به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری از H_2 ناقطبی دارد.

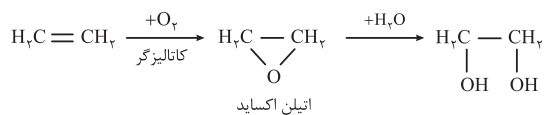
از واکنش HCl با فلز Mg، گاز H_2 تولید می‌شود نه گاز CO.

گزینه (۴): گاز H_2 یا همان D در دمای اتاق با N_2 واکنش نمی‌دهد، زیرا انرژی فعال‌سازی واکنش زیاد است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سنتز اتیلن گلیکول از گاز اتن شامل دو مرحله است. با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟

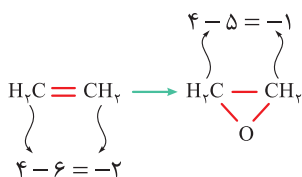
$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$$



- (۱) در مرحله اول سنتز، عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن، ۲ درجه افزایش یافته است.
- (۲) درصد جرمی کربن در اتیلن اکساید، دو برابر درصد جرمی کربن در کربن دی‌اکسید است.
- (۳) مرحله دوم سنتز یک واکنش اکسایش - کاهش محسوب نمی‌شود، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است.
- (۴) امکان تشکیل کربن دی‌اکسید و بخار آب در مرحله اول سنتز در غیاب کاتالیزگر وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱

● در مرحله اول، عدد اکسایش هر اتم کربن، ۱ درجه افزایش می‌یابد:



● با توجه به ساختار اتیلن اکساید، فرمول این ترکیب به صورت C_2H_4O است:

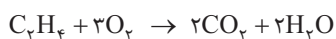
$$C_2H_4O \text{ در } C \text{ درصد جرمی} = \frac{2 \times 12}{(2 \times 12) + 4 + 16} \times 100 = \frac{24}{44} \times 100$$

$$CO_2 \text{ در } C \text{ درصد جرمی} = \frac{12}{12 + (2 \times 16)} \times 100 = \frac{12}{44} \times 100$$

جرم مولی اتیلن اکساید و کربن دی‌اکسید با هم برابر است، اما در هر مولکول اتیلن اکساید، دو اتم کربن و در هر مولکول کربن دی‌اکسید، ۱ اتم کربن وجود دارد، به همین دلیل، درصد جرمی کربن در اتیلن اکساید دو برابر کربن دی‌اکسید است.

● کاملاً درسته! در مرحله دوم، عدد اکسایش هیچ‌یک از اتم‌ها، تغییری نکرده است.

● در نبود کاتالیزگر، ممکن است اتن در حضور گاز اکسیژن بسوزد و کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید کند:



پاسخ خیلی تشریحی ✓

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شوند.

(۲) از ترفتالیک اسید می‌توان به عنوان مونومر در تولید برخی از پلی‌استرها و پلی‌آمیدها استفاده کرد.

(۳) از زیست‌گاز می‌توان به عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی PET استفاده کرد.

(۴) شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.



پاسخ: گزینه ۱

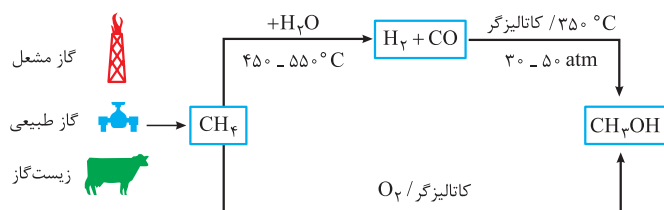
پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

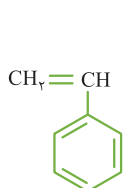
یک واکنش شیمیایی، هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده سودمند تبدیل شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۲): یکی از مونومرهای سازنده پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی است که ترفتالیک اسید با توجه به دارابودن دو گروه کربوکسیل ($COOH$) در ساختارش می‌تواند مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید باشد.

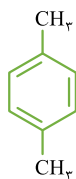
گزینه (۳): PET در شرایط مناسب می‌تواند با متانول واکنش دهد و به مواد مفیدی تبدیل شود. این مواد را می‌توان برای تولید پلیمرها به کار برد. اما برای این کار سالانه به مقدار زیادی متانول نیاز است. متانول مورد نیاز را می‌توان با یکی از روش‌های زیر تهیه کرد که زیست‌گاز هم یکی از مواد اولیه مورد نیاز می‌تواند باشد.



گزینه (۴): ساختار پارازایلن و استیرن به صورت زیر است:



(استیرن)



(پارازایلن)

هر دو، ۸ کربن در ساختارشان دارند.

کدام مورد درباره سلولز و نشاسته، نادرست است؟

- (۱) هر دو، جزء درشت مولکول های طبیعی بوده و شمار اتم های سازنده هر مولکول از آن ها، زیاد است.
- (۲) مولکول های نشاسته در محیط گرم و مرطوب، به سرعت به مونومر های سازنده خود، تبدیل می شود.
- (۳) الیاف پنبه از سلولز و سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.
- (۴) هر دو پلیمر مانند پلی سیانواتن، فقط از یک نوع مونومر ساخته شده اند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

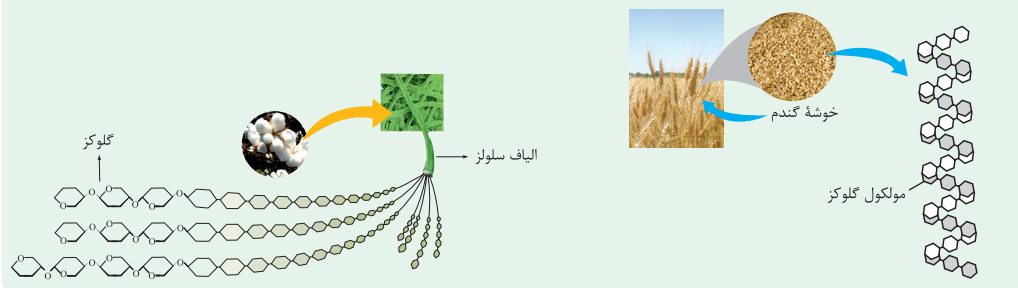
مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب، به آرامی به گلوکز تجزیه شده و مژه شیرین ایجاد می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱):

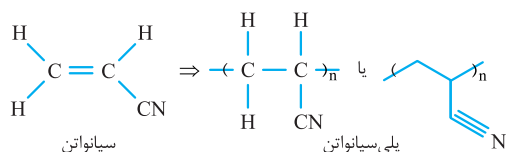
نکته

سلولز و نشاسته هر دو، جزء درشت مولکول های طبیعی هستند که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر ساخته شده اند؛ اما نحوه اتصال مولکول های گلوکز در این دو درشت مولکول با هم تفاوت دارد. با توجه به شکل های زیر، واضح و مبرهن است! که سلولز به صورت خطی است در حالی که مولکول نشاسته پیچ تو پیچ! (حالت مارپیچی دارد). به دلیل همین تفاوت ساختار، خواص مولکول های نشاسته و سلولز متفاوت است.



گزینه (۳): پنبه از الیاف (مولکول های) سلولز تشکیل شده و هریک از الیاف سلولز، فودش! زنجیره ای بسیار بلند است که از اتصال تعداد بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود. گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) از عنصر های C، H و O تشکیل شده است.

گزینه (۴): سلولز و نشاسته، هر دو از مونومر گلوکز درست شده اند و پلی سیانواتن هم فقط از مونومر سیانواتن تشکیل شده است.



اگر در مولکول وینیل کلرید به جای کلر، قرار گیرد، به ترکیبی تبدیل می‌شود که

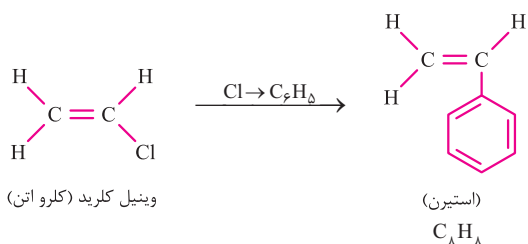
$$(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$$

- (۱) گروه متیل - برای سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول گاز اکسیژن لازم است.
- (۲) حلقه بنزن - درصد جرمی کربن در آن دوازده برابر درصد جرمی هیدروژن آن است.
- (۳) گروه CN - بر اثر بسپارش به ترکیبی تبدیل می‌شود که در تولید سرنگ کاربرد دارد.
- (۴) اتم فلئور - بین مولکول‌های آن مانند مولکول آمونیاک، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

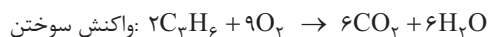
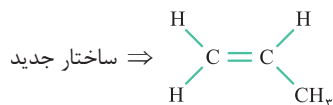
با جایگزین کردن بنزن به جای کلر در ساختار وینیل کلرید (کلرواتن) به ساختار استیرن می‌رسیم.



$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم H}} = \frac{(\lambda \times C)}{(\lambda \times H)} = \frac{\lambda \times 12}{\lambda \times 1} = 12$$

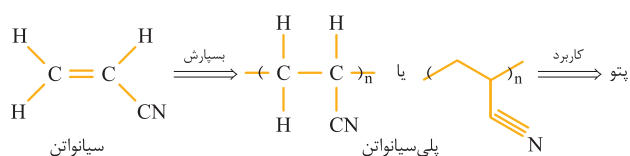
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱):



به ازای سوختن هر مول از آن، ۴/۵ مول گاز اکسیژن لازم است.

گزینه (۳): پس از جایگزین کردن CN به جای کلر به ترکیب زیر تبدیل می‌شود:



گزینه (۴): در ترکیب حاصل، F به کربن متصل است و نه هیدروژن! به همین دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را ندارد.



در یک نمونه از پلی پروپن، جرم اتم‌های کربن، ۶ گرم بیشتر از جرم اتم‌های هیدروژن است. جرم این نمونه چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

$$۴ / ۲ (۲)$$

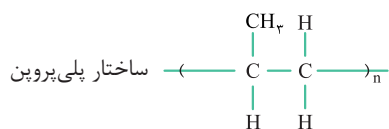
$$۰ / ۲ (۱)$$

$$۸ / ۴ (۴)$$

$$۵ / ۰ (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$(C_3H_6)_n \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم کربن} = (3 \times 12 \times n) \\ \text{جرم هیدروژن} = (6 \times 1 \times n) \end{cases}$$

$$\text{جرم کربن} - \text{جرم هیدروژن} = ۶$$

$$36n - 6n = 6 \rightarrow 30n = 6 \Rightarrow n = \frac{1}{5} \text{ mol}$$

$$\text{جرم پلی پروپن} = \text{جرم واحد تکرارشونده} \times n = \left[\overbrace{(3 \times 12)}^{\text{C}} + \overbrace{(1 \times 6)}^{\text{H}} \right] \times n = 42 \times \frac{1}{5} = ۸ / ۴ \text{ g}$$

$$mg (C_3H_6)_n \times \frac{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n}{42 \text{ g } (C_3H_6)_n} \times \frac{30 \text{ g (تفاوت جرم کربن و هیدروژن)}}{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n} = 6 \text{ g} \Rightarrow m = \frac{6 \times 42}{30} = ۸ / ۴ \text{ g}$$

یه جور دیگه

۳۹ مول مخلوطی از کلرومتان و تترافلوئورواتن را در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری شدن به طور کامل انجام شود. چنانچه در پایان واکنش ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، کلرومتان به تقریب چند درصد از جرم اولیه مخلوط را تشکیل داده است؟ ($H = 1, C = 12, F = 19, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

$$43 / 2 (2)$$

$$30 (1)$$

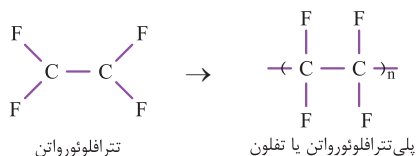
$$48 / 3 (4)$$

$$45 / 7 (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

کلرومتان (CH_3Cl) به دلیل نداشتن پیوند دوگانه قادر به تشکیل پلیمر نیست و در واقع فقط تترافلوئورواتن در واکنش شرکت می‌کند:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$n = [(2 \times 12) + (4 \times 19)] = 100 \text{ n g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{تترافلوئورواتن } 21 \text{ mol} = \frac{\text{تترافلوئورواتن } n \text{ mol}}{100 \text{ n g}} \times \frac{1 \text{ mol تفلون}}{100 \text{ n g}} \times 2100 \text{ g تفلون}$$

۳۹ مول مخلوط

۲۱ مول تترافلوئورواتن

۱۸ مول کلرومتان

$$\text{جرم} = 21 \text{ mol} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2100 \text{ g}$$

$$\text{جرم} = 18 \text{ mol} \times \frac{50.5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 909 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی کلرومتان} = \frac{909}{2100 + 909} \times 100 = 30\%$$

در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کاتالیزگرهای به کار رفته بستگی دارد. اگر در واکنش بسیارش اتن به ازای مصرف هر گرم کاتالیزگر دارای آلومینیم به تقریب ۳/۱۵ گرم کاتالیزگر دارای تیتانیم مصرف شود، شمار میانگین واحدهای تکرارشونده (n) برای پلیمر ایجادشده کدام است؟ (کاتالیزگرهای به کار رفته دارای فرمولهای TiCl_4 (با جرم مولی ۱۹۰ گرم) و $\text{AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ (با جرم مولی ۵/۱۲۰ گرم) می باشند).

شمار مول کاتالیزگر حاوی تیتانیم	شمار مول کاتالیزگر حاوی آلومینیم	جرم مولی پلیمر (g.mol^{-1})
۱	۲	۲۹۴۰۰۰
۱	۱	۲۸۲۸۰۰
۱	۰/۵	۲۱۰۰۰
۱	۰/۲	۳۰۸۰۰

۱۰۱۰۰ (۲)

۱۰۵۰۰ (۱)

۱۱۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فرض می کنیم یک گرم کاتالیزگر دارای Al و ۳/۱۵ گرم کاتالیزگر دارای Ti داریم:

$$1 \text{ g AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 \times \frac{1 \text{ mol AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2}{120/5 \text{ g AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2} = \frac{1}{120/5} \text{ mol AlCl}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$$

$$3/15 \text{ g TiCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol TiCl}_4}{190 \text{ g TiCl}_4} = \frac{3/15}{190} \text{ mol TiCl}_4$$

نسبت مولی کاتالیزگر دارای آلومینیم به کاتالیزگر دارای تیتانیم برابر است با:

$$\frac{1}{\frac{120/5}{3/15}} = 0/5$$

پس با توجه به جدول، جرم مولی پلی اتن برابر ۲۱۰۰۰ گرم است.

$$\text{جرم مولی اتن} = (2 \times 12) + (4 \times 1) = 28 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{2100}{28} = 750$$

کدام موارد زیر دربارهٔ الکل‌های یک‌عاملی سیرشده و غیرحلقوی (ROH)، درست است؟

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



(الف) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آن‌ها، خاصیت چربی‌دوستی افزایش می‌یابد.

(ب) در هر مولکول از آن‌ها با n اتم کربن، $\frac{3n+2}{2}$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(پ) نیروی بین مولکولی غالب در الکلی با جرم مولی $60 g.mol^{-1}$ ، پیوند هیدروژنی است.

(ت) اولین عضو این خانواده بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش می‌شود.

(۱) الف - ت

(۲) ب - پ

(۳) الف - پ

(۴) ب - ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در الکل‌های کوچک و تا پنج اتم کربن (یعنی از متانول تا پنتانول)، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه می‌کند و مولکول در مجموع قطبی است. به همین دلیل سهم بیشتر نیروی بین مولکولی الکل‌ها تا ۵ اتم کربن مربوط به پیوند هیدروژنی است؛ در نتیجه این الکل‌ها به خوبی در آب حل می‌شوند. در الکل‌های بزرگ‌تر، سهم بیشتر نیروی بین مولکولی از نوع وان‌دروالسی است؛ پس این الکل‌ها در آب حل نشده به پاش! در چربی حل می‌شوند.

افزایش چربی‌دوستی یا کاهش چربی‌گریزی
و کاهش آب‌دوستی یا افزایش آب‌گریزی

افزایش انحلال‌پذیری در چربی و
کاهش انحلال‌پذیری در آب

با افزایش شمار اتم‌های کربن الکل‌ها

(پ) فرمول عمومی الکل‌های سیرشده و غیرحلقوی، $C_nH_{2n+2}O$ است.

$$(3 \times \text{تعداد اتم‌های N}) + (2 \times \text{تعداد اتم‌های O}) + (1 \times \text{تعداد اتم‌های H}) + (4 \times \text{تعداد اتم‌های C}) = \frac{\text{تعداد پیوند اشتراکی (کوالانسی)}}{2}$$

در یک ترکیب آلی

تعداد پیوند اشتراکی در الکلی با n اتم کربن:

$$\frac{(n \times 4) + (2n + 2) + (1 \times 2)}{2} = \frac{6n + 4}{2} = 3n + 2$$

(پ) فرمول عمومی الکل‌های سیرشده و غیرحلقوی به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است.

$$(n \times 12) + 2n + 2 + 16 = 14n + 18 = 60 \Rightarrow 14n = 42 \Rightarrow n = 3$$

جرم مولی الکل

نیروی بین مولکولی در الکل سه‌کربنه از نوع هیدروژنی است.

(ت) اولین و ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها (متانئیک اسید) بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث

سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود:

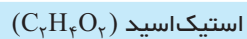


اگر A، آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی و B، استر عامل طعم و بوی آناناس باشد، تفاوت جرم مولی A و B با جرم مولی



(۲) بوتان

(۴) پنتان



کدام ماده برابر است؟

(۱) بوتن

(۳) پنتن

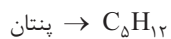
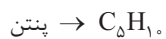
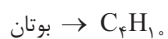
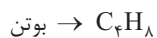
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید با فرمول $C_2H_4O_2$ است.

بو و طعم آناناس، ناشی از استری به نام اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_2$) است.

با کم کردن فرمول دو ماده از یکدیگر، خواهیم داشت:



۲۰ گرم از مخلوط ویتامین‌های (آ) ($C_{27}H_{36}O$) و (ث) ($C_{26}H_{34}O_2$) را در ۲۵۰ گرم آب ریخته و هم می‌زنیم. مخلوط به‌دست آمده را از کاغذ صافی عبور داده، سپس جامد جمع‌شده روی کاغذ صافی به جرم ۱۴/۳ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر محصولات سوختن، فقط کربن دی‌اکسید و آب باشند، چند گرم اکسیژن مصرف و چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$۳۳/۶, ۴۳/۲ \quad (۲)$$

$$۲۲/۴, ۴۳/۲ \quad (۱)$$

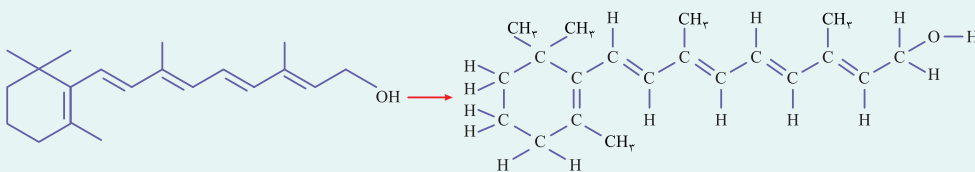
$$۳۳/۶, ۳۴/۲ \quad (۴)$$

$$۲۲/۴, ۳۴/۲ \quad (۳)$$

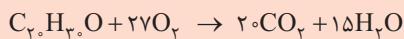
پاسخ: گزینه ۱

درس Box

۱) ویتامین A (آ): در ویتامین (آ) بخش بسیار زیادی از مولکول، ناقطبی است؛ بنابراین در این مولکول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد. در نتیجه ویتامین (آ) در آب حل نمی‌شود و محلول در چربی است؛ یعنی ویتامین (آ)، آب‌گریز است و در عین حال چربی‌دوست!



ویتامین (آ)، در آب حل نمی‌شود، پس جامد ذکرشده در مخلوط اولیه ۱۴/۳ گرم ویتامین (آ) است. ابتدا معادله سوختن ویتامین A را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$۱۴/۳ \text{ g } C_{27}H_{36}O \times \frac{۱ \text{ mol } C_{27}H_{36}O}{۲۸۶ \text{ g } C_{27}H_{36}O} \times \frac{۲۷ \text{ mol } O_2}{۱ \text{ mol } C_{27}H_{36}O} \times \frac{۳۲ \text{ g } O_2}{۱ \text{ mol } O_2} = ۴۳/۲ \text{ g } O_2$$

$$۴۳/۲ \text{ g } O_2 \times \frac{۱ \text{ mol } O_2}{۳۲ \text{ g } O_2} \times \frac{۲۰ \text{ mol } CO_2}{۲۷ \text{ mol } O_2} \times \frac{۲۲/۴ \text{ L } CO_2}{۱ \text{ mol } CO_2} = ۲۲/۴ \text{ L } CO_2$$

محاسبه جرم O_2 :

یه‌چور دیگه

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{۱۴/۳ \text{ g}}{۲۸۶ \times ۱} = \frac{x}{۳۲ \times ۲۷} \Rightarrow x = ۴۳/۲ \text{ g } O_2$$

محاسبه حجم CO_2 :

$$\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times \text{حجم مولی}} = \frac{۴۳/۲}{۳۲ \times ۲۷} = \frac{x}{۲۲/۴ \times ۲۰} \Rightarrow x = ۲۲/۴ \text{ L } CO_2$$

۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C ($C_6H_8O_6, M=248 \text{ g.mol}^{-1}$) و ویتامین K ($C_{31}H_{46}O_7, M=450 \text{ g.mol}^{-1}$) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زده و سپس صاف می شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولید شده، برابر چند مول است؟

(سؤال ۲۲۴ کنکور ریاضی ۹۹)

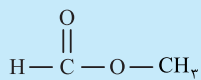
۰/۰۳۱، ۰/۴۵ (۲)

۰/۰۱۲، ۰/۴۵ (۱)

۰/۰۳۱، ۰/۶ (۴)

۰/۰۱۲، ۰/۶ (۳)

کدام مورد نادرست است؟



(۱) جرم مولی گلوکز، ۳ برابر جرم مولی ساده‌ترین استر است.

(۲) ممکن است در ساختار یک پلیمر، هیچ اتم هیدروژنی وجود نداشته باشد.

(۳) در کربوکسیلیک اسیدها، اتم کربن گروه کربوکسیل، حداقل به یک اتم کربن دیگر متصل است.

(۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست‌زنجیر، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب تغییر محسوسی ندارد.

پاسخ: گزینه ۲

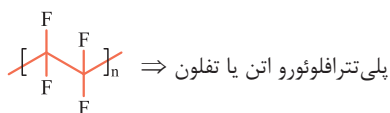
پاسخ خیلی تشریحی ✓

فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها به صورت $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ است که به جای R می‌توان هم هیدروژن و هم زنجیر کربنی قرار داد، بنابراین در نخستین عضو این خانواده ($\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$)، اتم کربن گروه کربوکسیل به اتم کربن دیگری متصل نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فرمول مولکولی گلوکز، $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول ساده‌ترین استر به صورت $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ می‌باشد.

نوع اتم‌ها در این دو ترکیب یکسان است و تعداد اتم‌های C، O و H در گلوکز سه برابر تعداد همین اتم‌ها در استر است؛ بنابراین جرم مولی گلوکز سه برابر استر خواهد بود.

گزینه (۲): مثلاً در ساختار تفلون، اتم هیدروژن وجود ندارد.



گزینه (۴): آلکان‌های راست‌زنجیر، ناقطبی و در آب نامحلول هستند.

اگر جرم مولی الکل و اسید سازنده استری با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ برابر باشد، کدام مورد درست است؟ (استر، یک عاملی، سیرشده و غیرحلقوی است).

(۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی الکل و اسید برابر ۲ است.

(۲) الکل سازنده به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۳) نام استر می‌تواند پنتیل بوتانوات باشد.

(۴) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار اسید سازنده برابر ۱۷ است.

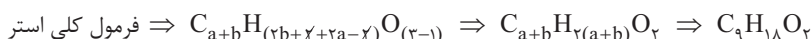
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در تهیه استری با فرمول $C_9H_{18}O_2$ ، الکل و اسید با فرمول عمومی زیر شرکت کرده‌اند:



هنگام تبدیل شدن به استر، یک مولکول H_2O حذف می‌شود:



$$a + b = 9$$

$$\text{جرم مولی اسید} = \underbrace{(a \times 12)}_C + \underbrace{(2a \times 1)}_H + \underbrace{(16 \times 2)}_O = 14a + 32$$

$$\text{جرم مولی الکل} = \underbrace{(b \times 12)}_C + \underbrace{((2b+2) \times 1)}_H + \underbrace{(16 \times 1)}_O = 14b + 18$$

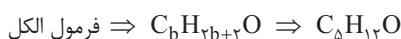
طبق صورت سؤال، جرم مولی الکل با اسید برابر است:

$$14a + 32 = 14b + 18 \Rightarrow 14a - 14b = -14$$

$$14(a - b) = -14 \Rightarrow a - b = -1 \Rightarrow b = a + 1$$

از طرفی می‌دانیم که $a + b = 9$ ، پس:

$$a + (a + 1) = 9 \Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 5 \end{cases}$$



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): اختلاف تعداد هیدروژن مولکول الکل و اسید برابر با $12 - 8 = 4$ است.

گزینه (۲): فقط الکل‌های ۱، ۲ و ۳ کربنه به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

گزینه (۳): با توجه به فرمول اسید و الکل که به ترتیب ۴ و ۵ کربنه هستند، نام استر می‌تواند پنتیل بوتانوات باشد.

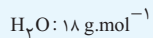
نام استر ← بر وزن الکیل آلکانوات

براساس: تعداد C الکل تعداد C اسید

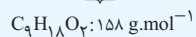
گزینه (۴): تعداد پیوند اشتراکی در ساختار اسید از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (O \times 2)}{2} = \frac{(4 \times 4) + (8 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = \frac{16 + 8 + 4}{2} = 14$$

برای پیدا کردن الکل و اسید سازنده استر به طوری که جرم مولی آن‌ها با هم برابر باشد، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:



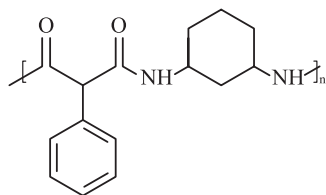
آب + استر = اسید + الکل



$$\underbrace{\text{جرم مولی الکل}}_x + \underbrace{\text{جرم مولی اسید}}_x = 158 + 18 = 176 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$2x = 176 \Rightarrow x = 88 \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{الکل: } \text{C}_x\text{H}_{2x+2}\text{O} = 88 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} \\ \text{اسید: } \text{C}_y\text{H}_{2y}\text{O}_2 = 88 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \end{array} \right.$$

اختلاف تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول دی‌آمین سازنده پلیمر زیر با تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید سازنده این پلیمر کدام است؟



۱۴ (۱)

۲۴ (۲)

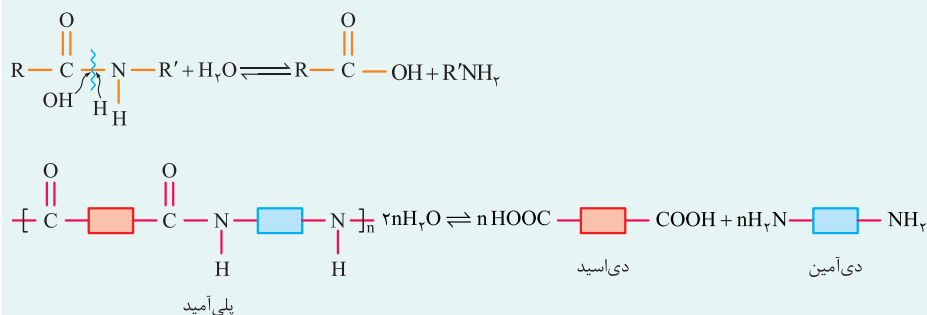
۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

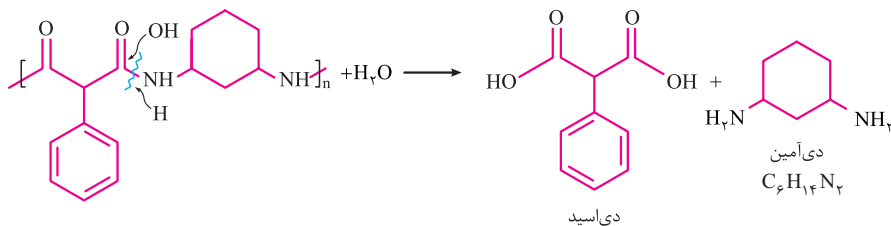
پاسخ: گزینه ۱

درس Box

پلی آمیدها می‌توانند در شرایط مناسب با آب واکنش دهند و به مونومرهای سازنده خود یعنی کربوکسیلیک اسید دوعاملی (دی‌اسید) و آمین دوعاملی (دی‌آمین) تبدیل شوند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\text{تعداد پیوند در دی‌آمین} = \frac{(C \times 4) + (H \times 1) + (N \times 3)}{2} = \frac{(6 \times 4) + (14 \times 1) + (2 \times 3)}{2} = 22$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی دی‌اسید} = (O \times 2) = 4 \times 2 = 8$$

$$\text{اختلاف} = 22 - 8 = 14$$

آسپارتام یک شیرین کننده مصنوعی است که در صنایع نانوایی و محصولات قنادی به کار می رود. با توجه به ساختار این ماده، کدام عبارت ها درست اند؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(الف) بر اثر آبکافت آن متانول تولید می شود.

(ب) جرم مولی آن $292 g.mol^{-1}$ است و دارای یک حلقه آروماتیک است.

(پ) دارای دو گروه آمینی است و بین مولکول های آن پیوند هیدروژنی برقرار می شود.

(ت) نسبت شمار الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول آن برابر $5/7$ است.

(ث) سه اتم کربن در آن دارای عدد اکسایش صفر هستند.

(۲) ب - پ - ت

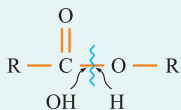
(۱) الف - ب - ث

(۴) الف - ت - ث

(۳) الف - ت

پاسخ: گزینه ۴

برای تشخیص کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده یک استر، ابتدا پیوند یگانه بین اتم کربن و اکسیژن را شکسته، سپس به اتم کربن، OH اضافه می کنیم تا کربوکسیلیک اسید اولیه به دست آید. به همین صورت به اکسیژن، H اضافه می کنیم تا الکل اولیه حاصل شود؛ یعنی این پوری:



برای محاسبه تعداد اتم های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می توان از روابط زیر استفاده کرد:

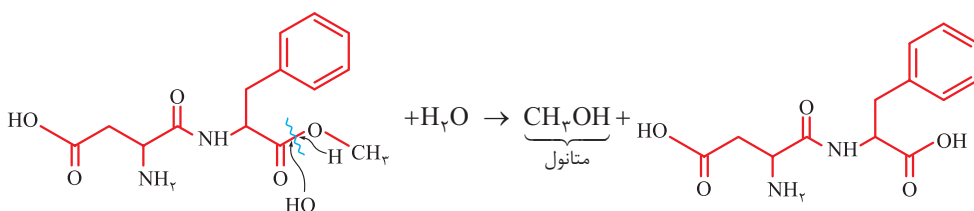
$$(1 \times \text{تعداد اتم های}) + (2 \times \text{تعداد پیوندهای}) - (2 \times \text{تعداد حلقه ها}) - (2 \times \text{تعداد پیوندهای}) = (2n + 2) = \text{تعداد اتم های هیدروژن در نیتروژن سه گانه دو گانه}$$

$$(2 \times \text{تعداد اتم های}) + (2 \times \text{تعداد اتم های}) + (1 \times \text{تعداد اتم های}) + (4 \times \text{تعداد اتم های}) = \text{تعداد پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) در یک ترکیب آلی}$$

عبارت های «الف»، «ت» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) از آبکافت آسپارتام، طبق واکنش زیر متانول تولید می شود:



(ب) برای محاسبه جرم مولی آسپارتام، ابتدا فرمول مولکولی آن را پیدا می کنیم. با توجه به فرمول ذکر شده، تعداد H به روش زیر به دست می آید:

$$C \text{ تعداد} = 14$$

$$H \text{ تعداد} = ((2 \times 14) + 2) - (2 \times 6) - (2 \times 1) + (2 \times 1) = 18$$

C تعداد پیوند دو گانه حلقه نیتروژن

$$\Rightarrow \text{فرمول: } C_{14}H_{18}N_2O_5$$

$$\text{جرم مولی} = \frac{168}{(14 \times 12)} + \frac{18}{(1 \times 1)} + \frac{28}{(2 \times 14)} + \frac{80}{(5 \times 16)} = 294 g.mol^{-1}$$

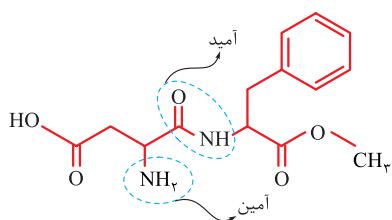
آسپارتام با جرم مولی $294 g.mol^{-1}$ ، دارای یک حلقه آروماتیک (بنزنی) است.

درس Box

نکته

پاسخ خیلی تشریحی

پ) آسپارتام دارای یک گروه آمین و یک گروه آمید است و به دلیل داشتن OH و NH، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است:



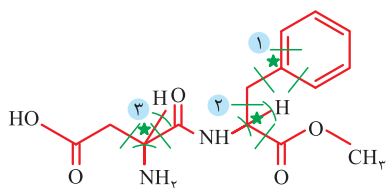
(ت)

$$\text{تعداد جفت الکترون پیوندی} = \frac{(\overset{\text{C}}{14 \times 4}) + (\overset{\text{H}}{18 \times 1}) + (\overset{\text{N}}{2 \times 3}) + (\overset{\text{O}}{5 \times 2})}{2} = 45 \Rightarrow 45 \times 2 = 90 = \text{تعداد الکترون پیوندی}$$

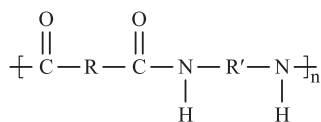
$$\text{تعداد جفت الکترون ناپیوندی} = (\text{O} \times 2) + (\text{N} \times 1) = (5 \times 2) + (2 \times 1) = 12$$

$$\frac{\text{شمار الکترون پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{90}{12} = 7.5$$

ث) عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار صفر ($4 - 4 = 0$) است:



اگر بر اثر آبکافت ۳۸ گرم از نوعی پلی آمید با ساختار کلی زیر، ۱۲ گرم از ترکیب $\text{NH}_2 - (\text{CH}_2)_2 - \text{NH}_2$ به دست آید، جرم مولی دی اسید سازنده این پلی آمید چند گرم بر مول است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۱۳۰

(۲) ۱۵۶

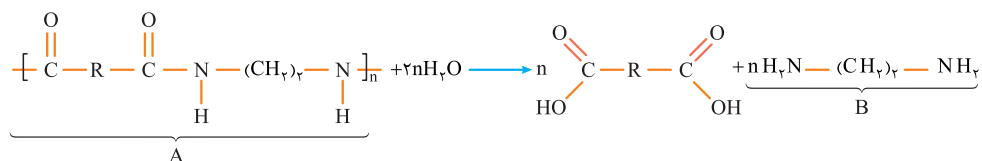
(۳) ۱۶۶

(۴) ۱۸۰

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش آبکافت پلی آمید به صورت زیر است:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



با کمک استوکیومتری، جرم مولی پلی آمید را حساب می کنیم:

$$38 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{(n \times \text{جرم مولی واحد تکرارشونده}) \text{ g A}} \times \frac{n \text{ mol B}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{60 \text{ g B}}{1 \text{ mol B}}$$

$$= 12 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم مولی واحد تکرارشونده} = 190 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{فرمول واحد تکرارشونده} \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{N}_2\text{O}_2\text{R} = 190 \Rightarrow (4 \times 12) + (6 \times 1) + (2 \times 14) + (2 \times 16) + \text{R} = 190$$

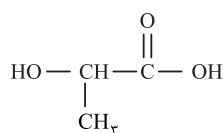
$$\Rightarrow \text{R} = 76 \text{ g.mol}^{-1}$$

پس جرم مولی دی اسید به صورت زیر محاسبه می شود:



$$\text{R} + (2 \times \text{C}) + (4 \times \text{O}) + (2 \times \text{H}) = 76 + (2 \times 12) + (4 \times 16) + (2 \times 1) = 166 \text{ g.mol}^{-1}$$

با توجه به شکل زیر که فرمول ساختاری لاکتیک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) برای تهیه پلی لاکتیک اسید، نخست نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به این ماده تبدیل می‌کنند.

(۲) پلیمر حاصل از آن، پلیمر سبز بوده و در تهیه ظروف پلاستیکی یکبارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه پلاستیکی و ... کاربرد دارد.

(۳) پلیمر حاصل از آن، پلی‌استر بوده و برای تهیه آن نیازی به کربوکسیلیک اسید دوعاملی و الکل دوعاملی نیست.

(۴) در فرایند پلیمری‌شدن آن مجموع جرم مونومرها با جرم پلیمر حاصل برابر است.

پاسخ: گزینه ۴

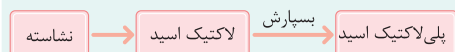
درس Box

پلیمرهای سبز را به طور معمول از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

پلی لاکتیک اسید نمونه‌ای از پلیمرهای سبز است. این پلیمر، یک پلی‌استر ساختگی است که انواع و اقسام! ظرف‌های پلاستیکی یکبارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... را از آن تولید می‌کنند و روز به روز! هم کاربردهای آن بیشتر می‌شود. این پلاستیک‌ها به دلیل استفاده از پلیمر سبز، امکان تبدیل شدن به کود را دارند؛ به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست از خود برجای می‌گذارند.

پلی لاکتیک اسید را می‌توان از یک ترکیب متفاوت به نام لاکتیک‌اسید که دارای هر دو نوع گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل است، تهیه کرد. شیر ترش شده دارای لاکتیک‌اسید است.

برای تهیه پلی لاکتیک اسید، ابتدا نشاسته موجود در گیاهان را به لاکتیک‌اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری‌شدن لاکتیک اسید، پلی لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

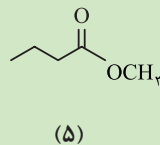
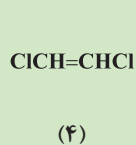
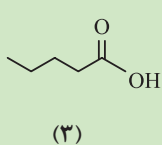
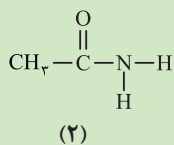
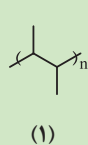


در واکنش پلیمری‌شدن لاکتیک اسید از هر مولکول لاکتیک اسید یک H و یک OH به صورت H₂O جدا می‌شود؛ بنابراین جرم پلیمر با مجموع جرم مونومرها برابر نیست.

در مورد گزینه (۳) دقت کنید که در ساختار لاکتیک اسید، هر دو نوع گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل لازم برای تهیه پلی‌استر وجود دارد؛ بنابراین این واکنش بدون حضور اسید و الکل دوعاملی انجام می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به ساختارهای داده شده، کدام مورد نادرست است؟



(۱) نقطه جوش ترکیب (۳) از ترکیب (۵) بالاتر است.

(۲) ساختار پلیمر حاصل از ترکیب (۴) به صورت

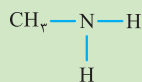
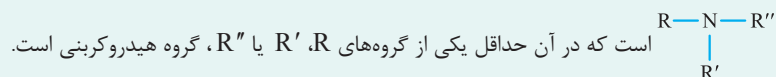
(۳) نام مونومر سازنده پلیمر (۱)، ۲- بوتن است.

(۴) ترکیب (۲) یک آمید است که از واکنش ساده ترین آمین و استیک اسید تولید شده است.

پاسخ: گزینه ۴

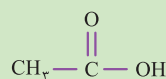
درس Box

آمین‌ها دسته‌ای از ترکیبات آلی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H و N وجود دارد. فرمول عمومی آمین‌ها به صورت

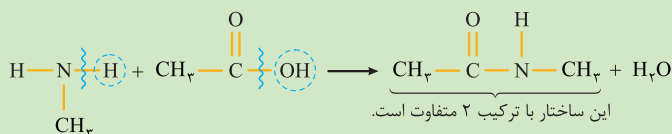


ساده ترین آمین ← متیل آمین

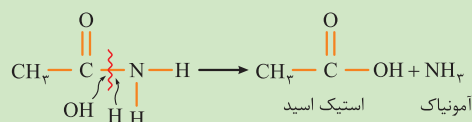
پاسخ خیلی تشریحی ✓



استیک اسید ←



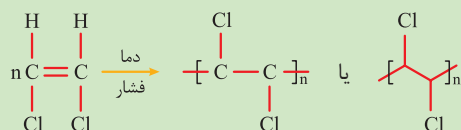
درواقع ترکیب (۲) از واکنش آمونیاک با استیک اسید به دست آمده است:



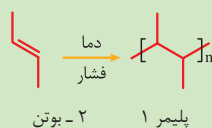
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ترکیب‌های (۳) و (۵) ایزومر یکدیگرند اما ترکیب (۳) به دلیل توانایی پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه (۲):



گزینه (۳):

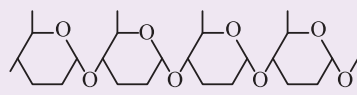


(سؤال ۱۲ - امتحان نوبتی فرداد ۱۴۰۴)

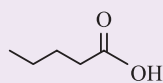
با توجه به ساختار ترکیب‌های داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



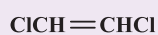
(۱)



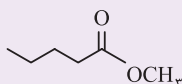
(۲)



(۳)



(۴)



(۵)

الف) ساختار پلیمر تولیدشده از مونومر (۴) را رسم کنید.

ب) یک کاربرد از پلیمر (۱) را بنویسید.

پ) نام مونومر سازنده ترکیب (۲) را بنویسید.

ت) ساختار الکل سازنده استر (۵) را رسم کنید.

ث) نقطه جوش ترکیب‌های (۳) و (۵) را با بیان دلیل مقایسه کنید.

دو زنقه قائم الزاویه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۷ را که ساق بزرگ‌ترش ۵ واحد است، حول قاعده بزرگش دوران می‌دهیم.

حجم شکل حاصل کدام است؟

$$۳۸\pi (۲)$$

$$۳۷\pi (۱)$$

$$۴۰\pi (۴)$$

$$۳۹\pi (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

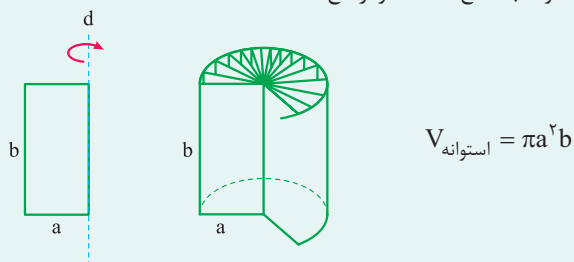
Hint

دو زنقه رو به یک مستطیل و مثلث تقسیم کن تا راحت متوجه بشی از دورانش یک استوانه و مخروط که از قاعده به هم چسبیدن، درست می‌شه!

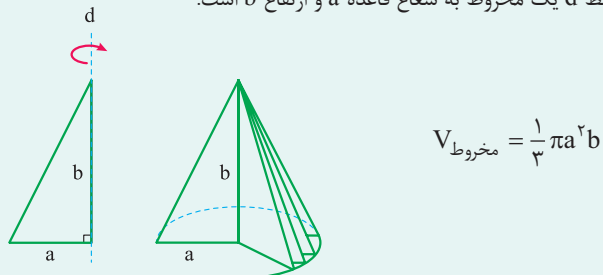
درس Box

از دوران یک شکل هندسی حول یک محور، یک حجم هندسی به دست می‌آید. در ادامه جسم‌های هندسی حاصل از دوران برخی شکل‌های هندسی معروف حول یک محور را نشان می‌دهیم:

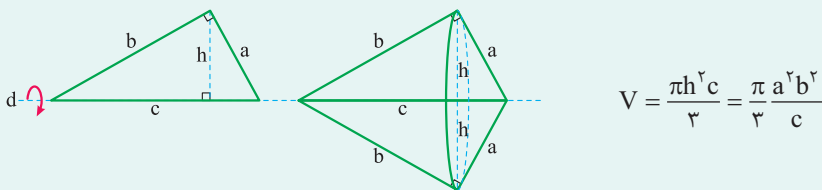
● شکل حاصل از دوران مستطیل زیر حول خط d یک استوانه با شعاع قاعده a و ارتفاع b است.



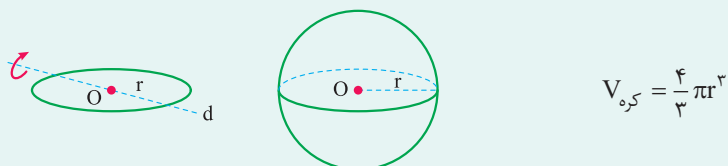
● شکل حاصل از دوران مثلث قائم الزاویه زیر حول خط d یک مخروط به شعاع قاعده a و ارتفاع b است.



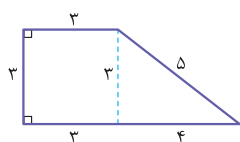
● شکل حاصل از دوران مثلث قائم الزاویه زیر حول خط d که شامل وتر است، دو مخروط چسبیده به هم است.



● شکل حاصل از دوران دایره زیر حول خط d یک کره به شعاع r است.

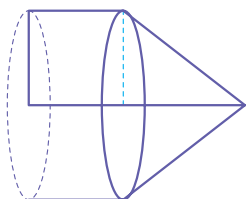


گام اول: ابتدا شکل مقابل را در نظر بگیرید: **پاسخ خیلی تشریحی ✓**



دقت کنید که با استفاده از قضیه فیثاغورس طول ساق دیگر برابر ۳ به دست آمده است.

گام دوم: از دوران شکل حول قاعده بزرگ یک مخروط به شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۴ و یک استوانه به شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۳ واحد پدید می آید:



$$V = \underbrace{\frac{\pi}{3} (3)^2 \times 4}_{\text{مخروط}} + \underbrace{\pi (3^2) (3)}_{\text{استوانه}} = 39\pi$$

دو صفحه موازی، در تقاطع با کره‌ای با مساحت ۲۰π ، مقطع‌هایی با مساحت‌های ۴π و π ایجاد کرده‌اند. کم‌ترین فاصله بین این دو صفحه کدام است؟

هر دو مقطع دایره‌اند.

مساحت کره‌ای به شعاع R ، $۴\pi R^2$ است.

$$۱ \quad (۱)$$

$$\frac{۱}{۲} \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$\frac{۳}{۲} \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۱

Hint

برای پیدا کردن فاصله مرکز کره تا مرکز سطح مقطع از فیثاغورس کمک بگیر!

درس‌Box

شکل حاصل از برخورد یک صفحه با یک جسم هندسی را سطح مقطع آن جسم می‌گویند.

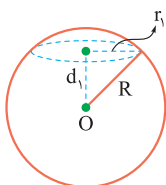
همه سطح مقطع‌های یک کره دایره هستند و بیشترین مساحت سطح مقطع مربوط به صفحه‌های گذرنده از مرکز کره هستند.

گام اول: ابتدا شعاع کره را مشخص می‌کنیم:

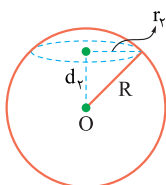
پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$۴\pi R^2 = ۲۰\pi \Rightarrow R^2 = ۵$$

گام دوم: حال فاصله هر صفحه را تا مرکز کره به صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم:

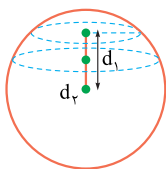


$$\begin{cases} \pi r_1^2 = 4\pi \Rightarrow r_1^2 = 4 \\ r_1^2 + d_1^2 = R^2 \xrightarrow{R^2=5} d_1^2 = 1 \Rightarrow d_1 = 1 \end{cases}$$



$$\begin{cases} \pi r_2^2 = \pi \Rightarrow r_2^2 = 1 \\ R^2 = d_2^2 + r_2^2 \xrightarrow{R^2=5} d_2^2 = 4 \Rightarrow d_2 = 2 \end{cases}$$

گام سوم: حال زمانی فاصله بین این دو صفحه کم‌ترین است که در یک سمت از مرکز کره باشند:



$$|d_1 - d_2| = |1 - 2| = 1$$

نقطه $(۴, ۰)$ یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن برابر ۶ است. اگر مبدأ مختصات مرکز این بیضی باشد، خروج از مرکز آن کدام است؟

$$\circ / ۴ (۲)$$

$$\circ / ۲ (۱)$$

$$\circ / ۸ (۴)$$

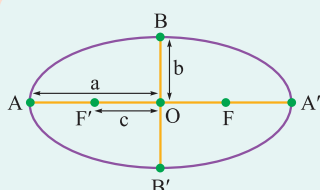
$$\circ / ۶ (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

با مختصات مرکز و یکی از کانون‌ها می‌تونی c رو حساب کنی. $۲b$ رو هم که داده، پس کار تمومه a رو حساب کن.

Hint

درس‌Box



بیضی: مکان هندسی مجموعه نقاط روی صفحه که مجموع فاصله آن‌ها از دو نقطه ثابت در همان صفحه مقداری ثابت است. این دو نقطه ثابت را کانون‌های بیضی می‌نامند.

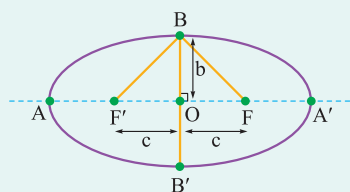
در شکل بالا که یک بیضی است، F و F' کانون‌های بیضی و $FF' = ۲c$ را فاصله کانونی می‌گویند. قطری را که از کانون‌های بیضی عبور می‌کند، قطر کانونی و دو سر آن را رئوس کانونی می‌گویند. $AA' = ۲a$ طول قطر کانونی یا قطر بزرگ بیضی و A و A' رئوس کانونی هستند. وسط پاره خط AA' یا FF' را مرکز بیضی می‌نامند و با O نشان می‌دهند. قطری را که بر قطر کانونی عمود است، قطر کوچک می‌نامند. دو سر قطر کوچک را رئوس غیرکانونی می‌نامند. $BB' = ۲b$ قطر کوچک و B و B' رئوس غیرکانونی هستند.

اگر قطر بزرگ بیضی موازی محور x باشد، بیضی افقی و اگر قطر بزرگ موازی محور y باشد، بیضی عمودی است.

مجموع فاصله‌های هر نقطه روی بیضی تا کانون‌های آن برابر $۲a$ است.

رابطه بین پارامترهای بیضی:

با توجه به شکل زیر، رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ در هر بیضی برقرار است.



$$\begin{aligned} BF + BF' &= ۲a \\ BF &= BF' = a \end{aligned} \xrightarrow{\text{فیثاغورس در مثلث OBF}} a^2 = b^2 + c^2$$

خروج از مرکز بیضی:

در هر بیضی نسبت نصف قطر بزرگ به نصف فاصله کانونی یعنی $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و با e نشان می‌دهند.

توجه کنید که $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ ، پس:

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

چون $a^2 = b^2 + c^2$ ، پس $c < a$ ، در نتیجه $۰ < \frac{c}{a} < ۱$.

هر چه قدر خروج از مرکز به ۱ نزدیک‌تر باشد، بیضی کشیده‌تر و هر چه قدر خروج از مرکز به صفر نزدیک‌تر باشد، شکل بیضی به دایره نزدیک‌تر می‌شود.

گام اول: ابتدا توجه کنید که نقطه کانونی $(۴, ۰)$ و مرکز بیضی $(۰, ۰)$ است، پس نصف فاصله کانونی برابر است با: $c = ۴$

گام دوم: طول قطر کوچک بیضی برابر ۶ است، در نتیجه $b = ۳$ و داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow a^2 = ۳^2 + ۴^2 \Rightarrow a = ۵$$

گام سوم: خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نقطه $(-۱۲, ۰)$ یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن برابر ۱۸ است. اگر مبدأ مختصات مرکز بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی، چه قدر است؟

(سوال ۱۳۰ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۰ / ۸ (۲)

۰ / ۶ (۱)

۱ / ۸ (۴)

۱ / ۴ (۳)

۱۱۴ کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱, ۳)$ و $(۱, -۵)$ و طول بلندترین قطر آن ۱۰ است. کم‌ترین فاصله مرکز این بیضی از نقاط واقع بر آن کدام است؟

نصف قطر کوچک

 ۴ (۲)

 ۳ (۱)

 ۶ (۴)

 ۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا فاصله کانونی بیضی را محاسبه می‌کنیم:

$$2c = |-5 - 3| = 8 \Rightarrow c = 4$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که طول قطر بزرگ برابر ۱۰ است، پس $a = 5$. طبق تعبیر، خواسته سؤال مقدار b است:

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow 5^2 = 4^2 + b^2 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow b = 3$$

کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱, ۳)$ و $(۱, -۵)$ است. اگر اندازه نصف قطر بزرگ آن برابر ۵ باشد، اندازه قطر کوچک بیضی را به دست آورید.

(سوال ۱۶ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴)

مختصات رئوس کانونی یک بیضی $A(۸, ۳)$ و $A'(-۲, ۳)$ است. اگر فاصله کانونی این بیضی ۶ واحد باشد، حاصل ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی کدام است؟

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱

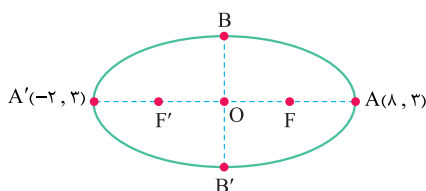
Hint

مختصات رئوس کانونی و فاصله کانونی رو داده، پس a و c رو داری، اندازه قطر کوچک رو حساب کن تا به مختصات رئوس غیرکانونی برسی!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا با توجه به مختصات رئوس کانونی، بیضی مورد نظر افقی است.

شکل زیر را در نظر بگیرید:



گام دوم: با توجه به شکل، مرکز بیضی نقطه $O(\frac{۸-۲}{۲}, ۳)$ و طول قطر بزرگ $a = |۸ - (-۲)| = ۱۰$ است، حال می‌توان نوشت:

$$FF' = ۲c = ۶ \xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} ۵^2 = ۳^2 + b^2 \Rightarrow b = ۴$$

گام سوم: چون بیضی افقی است و قطر کوچک بر قطر بزرگ عمود است، برای مشخص کردن مختصات رئوس غیرکانونی از مرکز بیضی ۴ واحد به سمت بالا و ۴ واحد به سمت پایین می‌رویم تا آن‌ها مشخص شوند:

$$B(۳, ۳ + ۴) \Rightarrow B(۳, ۷), \quad B'(۳, ۳ - ۴) \Rightarrow B'(۳, -۱)$$

حاصل ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی برابر است با:

$$(-۱) \times ۷ = -۷$$

در یک بیضی، نصف قطر کوچک، نصف قطر بزرگ و فاصله کانونی، با همین ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی اند. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

واسطه هندسی رو بنویس و از رابطه فیثاغورسی بین پارامترهای بیضی استفاده کن!

Hint

اگر a, b, c سه جمله متوالی از دنباله هندسی باشند، داریم:

نکته

$$b^2 = ac$$

در این صورت b را واسطه هندسی c و a می نامیم.

گام اول: ابتدا با توجه به واسطه هندسی داریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$b, a, 2c \text{ سه جمله متوالی دنباله هندسی: } a^2 = 2bc \quad (*)$$

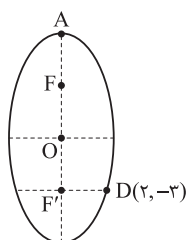
گام دوم: همچنین در هر بیضی داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{(*)} b^2 + c^2 = 2bc \Rightarrow b^2 + c^2 - 2bc = 0 \Rightarrow (b-c)^2 = 0 \Rightarrow b = c \quad (**)$$

گام سوم: خروج از مرکز برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} \xrightarrow{(*)} e = \frac{c}{\sqrt{2bc}} \xrightarrow{(**)} e = \frac{c}{\sqrt{2c}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

مرکز بیضی شکل مقابل مبدأ مختصات است. عرض نقطه A کدام است؟



طول کانون‌ها و نقطه O صفر است.

- (۱) $\sqrt{13}$
 (۲) ۴
 (۳) ۳
 (۴) $\sqrt{10} + 1$

پاسخ: گزینه ۴

Hint

تو مثلث DFF' فیثاغورس بزنی، یادت نره که نقطه D روی بیضی هستش، یعنی $DF + DF' = 2a$.

گام اول: ابتدا توجه کنید که چون $O(0,0)$ است، بنابراین مختصات نقاط F و F' به صورت زیر است:

$$F'(0, -3), F(0, 3) \Rightarrow FF' = 6$$

گام دوم: حال در مثلث DFF' با توجه به رابطه فیثاغورس داریم:

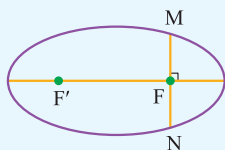
$$DF' = 2, (DF')^2 + (FF')^2 = (DF)^2 \Rightarrow 2^2 + 6^2 = DF^2 \Rightarrow DF = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

گام سوم: حال چون نقطه D روی بیضی قرار دارد، داریم:

$$DF + DF' = 2a \Rightarrow 2 + 2\sqrt{10} = 2a \Rightarrow a = \sqrt{10} + 1$$

مقدار a برابر عرض نقطه A است.

از آن جا که $x = 0$ معادله قطر کانونی است، طول نقطه D نصف طول وتر کانونی بیضی است:



$$\text{وتر کانونی: } MN = \frac{2b^2}{a}$$

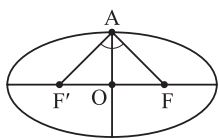
پس داریم:

$$\begin{cases} \frac{b^2}{a} = 2 \\ c = 3 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + 9 \Rightarrow b^2 = a^2 - 9 \Rightarrow \frac{a^2 - 9}{a} = 2 \Rightarrow a^2 - 2a - 9 = 0 \xrightarrow{a > 0} a = 1 + \sqrt{10}$$

نصف قطر بزرگ بیضی همان عرض نقطه A است.

په‌چور دیگه

در بیضی شکل زیر، اگر $\sin(\widehat{F'AF}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای خروج از مرکز بیضی کدام است؟ **۱۱۸**



$$\frac{\sqrt{2}+1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}-1}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}+1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{3}-1}{2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم $\widehat{F'AF} = 2\alpha$ ، پس $\sin 2\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

گام دوم: هم‌چنین با توجه به درس باکس‌های قبلی $AF = AF' = \alpha$ و مثلث $F'AF$ متساوی‌الساقین است، پس $\widehat{F'AO} = \widehat{FAO} = \alpha$.
در نتیجه خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{OF}{AF} = \sin \alpha$$

گام سوم: چون $\sin 2\alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ است، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 2\alpha = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ \Rightarrow e_1 = \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \\ 2\alpha = 120^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ \Rightarrow e_2 = \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow e_1 + e_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$$

معادله دایره‌ای به مرکز $(1, 2)$ به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + b = 0$ است. شعاع این دایره کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

معادله یک دایره در صفحه به صورت $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ است که نقطه $O(\alpha, \beta)$ مرکز آن و r شعاع آن است.

معادله اخیر را می‌توان به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ نیز نوشت که به آن معادله صورت گسترده دایره می‌گوییم. در

این معادله مرکز دایره نقطه $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است و شعاع آن $r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا توجه کنید که مرکز دایره $O(1, 2) = (-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است، در نتیجه معادله دایره را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\xrightarrow{a=-2, b=-4} x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$$

گام دوم: حال، شعاع دایره برابر است با:

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2 + (-4)^2 - 4(-4)} = \frac{1}{2}\sqrt{36} = 3$$

اگر مرکز دایره $x^2 + y^2 + ax - 4y - 4 = 0$ ، نقطه $O(1, 2)$ باشد. (سؤال ۱۶ (قسمت ب) - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳)

الف) مقدار a را بیابید.

ب) شعاع دایره را محاسبه کنید.

 امتحان
نهایی

ریاضی

۱۲۰ به ازای کدام مقادیر m ، $x^2 + y^2 + 2x - 8y + m = 0$ معادله یک دایره است؟

$$m \geq -17 \quad (2)$$

$$m < 17 \quad (1)$$

$$m \leq 17 \quad (4)$$

$$m > -17 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

نکته

در صورت گسترده معادله دایره یعنی $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ مقدار شعاع برابر $r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$ است. برای این که شعاع قابل تعریف باشد، باید $a^2 + b^2 - 4c > 0$ باشد، پس معادله $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله یک دایره است اگر و تنها اگر $a^2 + b^2 - 4c > 0$ باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با توجه به نکته داریم:

$$(2)^2 + (-8)^2 - 4m > 0 \Rightarrow 4m < 68 \Rightarrow m < 17$$

ریاضی

۱۲۱ اگر L_1 و L_2 برابر بیشترین فاصله‌های نقاط روی دایرهٔ $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 11 = 0$ به ترتیب از محور x و y باشند،

حاصل $\frac{L_1}{L_2}$ برابر کدام است؟

۱ (۴)

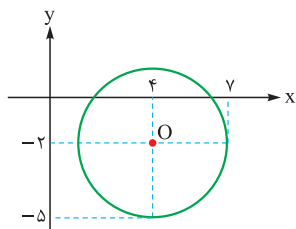
 $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{7}$ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

از روی مرکز و شعاع، شکل بکش. با توجه به اندازهٔ شعاع مشخص می‌شه که دایره محورها رو قطع می‌کنه یا نمی‌کنه!

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا با توجه به معادله داده شده، مرکز آن $O(4, -2)$ و شعاع آن $r = \frac{1}{2} \sqrt{(-8)^2 + 4^2 - 44} = 3$ است، پس نمودار آن به صورت مقابل است:



گام دوم: حال به کمک شکل داریم:

$$\begin{cases} L_1 = |-5| = 5 \\ L_2 = 7 \end{cases} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{5}{7}$$

خطی که از نقطه $(4, 0)$ می‌گذرد بر دایره $x^2 + y^2 - 4x + 3 = 0$ مماس است. این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

$$4\sqrt{3} \quad (1)$$

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

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

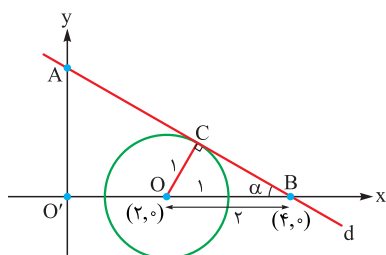
پاسخ: گزینه ۴

گام اول: ابتدا از روی معادله، مختصات مرکز و طول شعاع دایره را مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$O(2, 0), \quad R = \frac{1}{2} \sqrt{(-4)^2 + (0)^2 - 12} = 1$$

گام دوم: حال شکل آن را رسم کرده و از نقطه $(4, 0)$ خطی مماس بر دایره رسم می‌کنیم:



$$\frac{AB}{OB} = \frac{O'A}{OC} = \frac{O'B}{BC}$$

گام سوم: با توجه به شکل، به کمک مثلث‌های قائم‌الزاویه OBC و $AO'B$ داریم:

$$\triangle OBC: BC = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\triangle AO'B: \tan \alpha = \frac{AO'}{O'B} \Rightarrow \frac{AO'}{4} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow AO' = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

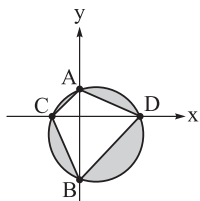
روشن است که طول AO' با مقدار عرض خط مماس در نقطه تقاطع با محور عرض‌ها یکسان و برابر $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ است.

مثلث‌های BCO و $AO'B$ متشابه‌اند:

یه‌چور دیگه

$$\frac{AB}{OB} = \frac{O'A}{OC} = \frac{O'B}{BC} \Rightarrow O'A = \frac{O'B \times OC}{BC} \xrightarrow[\substack{O'B=4, OC=1 \\ BC=\sqrt{3}}]{\quad} O'A = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

شکل زیر، دایره به معادله $x^2 + y^2 - 3x + 3y - 4 = 0$ را نمایش می‌دهد. مجموع مساحت‌های قسمت‌های سایه خورده کدام است؟



$$\frac{19\pi - 30}{2} \quad (1)$$

$$\frac{19\pi - 25}{2} \quad (2)$$

$$\frac{17\pi - 30}{2} \quad (3)$$

$$\frac{17\pi - 25}{2} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

اندازه قطرهای چهارضلعی رو به دست بیار تا مساحتش به دست بیاد!

Hint

گام اول: چون قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمودند، کافی است اندازه‌های AB و CD را مشخص کنیم.

$$y = 0: x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 = x_C \Rightarrow C(-1, 0) \\ x = 4 = x_D \Rightarrow D(4, 0) \end{cases} \Rightarrow CD = 5$$

$$x = 0: y^2 + 3y - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 1 = y_A \Rightarrow A(0, 1) \\ y = -4 = y_B \Rightarrow B(0, -4) \end{cases} \Rightarrow AB = 5$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{AB \times CD}{2} = \frac{5 \times 5}{2} = \frac{25}{2}$$

گام دوم: حال شعاع دایره و سپس مساحت آن را به دست می‌آوریم:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + (3)^2 - 4(-4)} = \frac{1}{2} \sqrt{34} = \frac{\sqrt{34}}{2} \Rightarrow S_{\text{دایره}} = \pi r^2 = \frac{17\pi}{2}$$

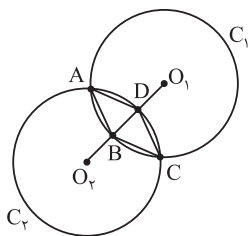
گام سوم: مساحت قسمت‌های سایه خورده برابر است با:

$$S_{\text{سایه خورده}} = S_{\text{دایره}} - S_{ABCD} = \frac{17\pi - 25}{2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

شکل زیر متعلق به دو دایره $C_1: x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = 0$ و $C_2: x^2 + y^2 - 4x = 5$ است. مساحت

چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱) $6(\sqrt{2}-1)$

(۲) $9(\sqrt{2}-1)$

(۳) $6(\sqrt{2}+1)$

(۴) $9(\sqrt{2}+1)$

پاسخ: گزینه ۲

اندازه BD برابر مجموع شعاعها منهای خطالمکزیین هستش؛ برای AC هم معادله دو دایره رو برابر قرار بده!

مساحت هر چهارضلعی محدب که قطرهای آن بر هم عمودند، برابر است با:

$$S = \frac{\text{قطر کوچک} \times \text{قطر بزرگ}}{2}$$

گام اول: ابتدا برای مشخص کردن اندازه BD داریم:

$$\begin{cases} C_1: O_1(5, 3), R_1 = 3 \\ C_2: O_2(2, 0), R_2 = 3 \end{cases} \Rightarrow O_1O_2 = \sqrt{(5-2)^2 + 3^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow BD = R_1 + R_2 - O_1O_2 = 6 - 3\sqrt{2}$$

گام دوم: حال برای مشخص کردن نقاط A و C می توان نوشت:

$$x^2 + y^2 - 10x - 6y + 25 = x^2 + y^2 - 4x - 5 \Rightarrow -6x - 6y = -30 \Rightarrow x + y = 5 \Rightarrow y = 5 - x \quad (1)$$

با جای گذاری رابطه (۱) در معادله یکی از دایره ها داریم:

$$x^2 + (x-5)^2 - 4x = 5 \Rightarrow 2x^2 - 14x + 20 = 0 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5, y = 0 \\ x = 2, y = 3 \end{cases} \Rightarrow A(2, 3), C(5, 0) \Rightarrow AC = \sqrt{(2-5)^2 + (3-0)^2} = 3\sqrt{2}$$

گام سوم: مساحت چهارضلعی ABCD برابر است با:

$$S_{ABCD} = \frac{3\sqrt{2}(6-3\sqrt{2})}{2} = \frac{3(6\sqrt{2}-6)}{2} = \frac{18(\sqrt{2}-1)}{2} = 9(\sqrt{2}-1)$$

Hint

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ریاضی

۱۲۵

در پرتاب n سکه و دو تاس، تعداد اعضای فضای نمونه‌ای ۱۲ برابر تعداد اعضای فضای نمونه‌ای پرتاب n تاس است.

مقدار n کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

نکته

• فضای نمونه‌ای پرتاب n سکه یا یک سکه n بار، برابر 2^n است.

• فضای نمونه‌ای پرتاب n تاس یا یک تاس n بار، برابر 6^n است.

با توجه به نکته داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{2^n \times 6^2}{6^n} = 12 \Rightarrow 2^n \times 6^{2-n} = 2 \times 6 \Rightarrow n = 1$$

در پرتاب سه تاس با هم، پیشامد این را که حداقل یکی از تاس‌ها زوج بیاید، A و پیشامد این را که هر سه تاس فرد بیاید، B می‌نامیم. کدام گزینه نادرست است؟

$$P(A)P(B) = \frac{7}{64} \quad (۲)$$

$$P(A) + P(B) = ۱ \quad (۱)$$

$$P(A) \leq P(B) \quad (۴)$$

$$P(A) - P(B) = \frac{3}{4} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا احتمال پیشامد B را حساب می‌کنیم:

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

گام دوم: حال برای احتمال پیشامد A داریم:

$$P(\text{حداقل یک زوج}) = 1 - P(\text{هر سه فرد}) \Rightarrow P(A) = 1 - P(B) = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده برای $P(A)$ و $P(B)$ گزینه ۴ نادرست است.

۱۲۷ یک تاس سالم را چند بار پرتاب کنیم تا احتمال آن که اعداد ۲ یا ۳ حداقل یک بار ظاهر شوند، برابر $\frac{19}{27}$ باشد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

مجموعه همه پیشامدهای ممکن در یک آزمایش تصادفی را فضای نمونه‌ای می‌نامند. هر زیرمجموعه فضای نمونه‌ای را یک پیشامد تصادفی می‌نامیم. اگر فضای نمونه‌ای S متناهی و ناتهی باشد و A پیشامدی از این فضا باشد، آن‌گاه احتمال رخداد پیشامد A را با $P(A)$ نشان می‌دهند و این مقدار برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: احتمال این که در پرتاب یک تاس اعداد ۲ یا ۳ ظاهر نشوند، برابر $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ است، پس برای پرتاب n تاس داریم:

$$P(\text{اعداد ۲ یا ۳ ظاهر نشوند}) = \left(\frac{2}{3}\right)^n$$

گام دوم: حال برای مشخص کردن تعداد پرتاب‌ها داریم:

$$1 - \left(\frac{2}{3}\right)^n = \frac{19}{27} \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^n = \frac{8}{27} = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \Rightarrow n = 3$$

علی از استان تهران و سارا از استان کردستان در آزمون‌های خیلی سبز شرکت می‌کنند. احتمال آن که علی در این آزمون‌ها تراز A^+ بیاورد، $۰/۴$ و احتمال آن که سارا تراز A^+ بیاورد، $۰/۷$ است. با کدام احتمال در آزمون بعدی علی تراز A^+ نمی‌آورد یا سارا تراز A^+ نمی‌آورد؟

$$۰/۷۲ \text{ (۲)}$$

$$۰/۲۸ \text{ (۱)}$$

$$۰/۱۱ \text{ (۴)}$$

$$۰/۳ \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

علی و سارا مستقل‌اند.

 Hint

 درس Box

پیشامد A از پیشامد B مستقل است به شرط آن که احتمال وقوع B بر احتمال وقوع A تأثیر نداشته باشد.

هم‌چنین به زبان ریاضی، پیشامدهای A و B از هم مستقل‌اند اگر و تنها اگر:

- $P(B | A) = P(B)$, $P(A | B) = P(A)$
- $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

گام اول: S را پیشامد تراز A^+ آوردن سارا و A را پیشامد تراز A^+ آوردن علی در نظر می‌گیریم. این دو پیشامد مستقل از یکدیگرند؛ بنابراین:

$$P(S \cap A) = P(S) \times P(A) = \frac{7}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{28}{100}$$

گام دوم: احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(S' \cup A') = 1 - P(A \cap S) = 1 - \frac{28}{100} = \frac{72}{100}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۱۲۹ اگر A و B دو پیشامد مستقل از یک آزمایش تصادفی باشند، به طوری که $P(A) = \frac{2}{9}$ و $P(B) = \frac{3}{9}$ باشد، $P(A' \cap B')$ کدام است؟

(۲) $\frac{2}{93}$

(۱) $\frac{7}{9}$

(۴) $\frac{3}{93}$

(۳) $\frac{7}{93}$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا توجه کنید که A و B پیشامدهایی مستقل اند، پس:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{2}{9} \times \frac{3}{9} = \frac{2}{27}$$

گام دوم: حال احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = 1 - (\frac{2}{9} + \frac{3}{9} - \frac{2}{27}) = 1 - \frac{10}{27} = \frac{17}{27}$$

احتمال به موقع رسیدن یک ماشین به مقصد برابر $\frac{7}{10}$ است، اما اگر این ماشین در بین راه خراب شده باشد، با احتمال $\frac{4}{10}$ به موقع می‌رسد. اگر احتمال خرابی ماشین در راه $\frac{5}{10}$ باشد، احتمال آن که ماشین دیر برسد به شرط آن که بدانیم در راه خراب نشده است، کدام است؟

$$\frac{4}{95} \quad (۴)$$

$$\frac{13}{19} \quad (۳)$$

$$\frac{77}{95} \quad (۲)$$

$$\frac{27}{95} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

احتمال شرطی، احتمال وقوع یک رویداد با فرض این که رویداد دیگری از قبل رخ داده باشد را نشان می‌دهد.

اگر A و B دو پیشامد باشند، آن‌گاه احتمال شرطی A براساس B را با $P(A|B)$ نشان می‌دهند. برای محاسبه $P(A|B)$ اگر A و B دو پیشامد باشند، آن‌گاه احتمال شرطی A براساس B را با $P(A|B)$ نشان می‌دهند. برای محاسبه $P(A|B)$ حالت‌های مطلوب حالت‌هایی هستند که A رخ داده است، در حالی که B رخ داده است؛ یعنی حالت‌هایی که هم A و هم B رخ داده‌اند؛ در نتیجه تعداد حالت‌های مطلوب برابر $n(A \cap B)$ است. حالت‌های ممکن هم حالت‌هایی است که B رخ داده است که تعداد آن‌ها $n(B)$ است. حال داریم:

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

فرض کنید S فضای نمونه‌ای متناهی و ناتهی باشد و A و B دو پیشامد دلخواه، در این صورت ویژگی‌های زیر برقرارند:

$$0 \leq P(A) \leq 1 \text{ و } P(\emptyset) = 0 \text{ و } P(S) = 1 \quad (۱)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad (۲)$$

$$P(A') = 1 - P(A) \quad (۳)$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) \quad (۴)$$



گام اول: فرض می‌کنیم A پیشامد خرابی ماشین و B پیشامد به موقع رسیدن باشد، طبق فرض داریم:

$$P(B|A) = \frac{4}{10} \Rightarrow \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = \frac{4}{10} \Rightarrow \frac{P(B \cap A)}{0.5} = \frac{4}{10} \Rightarrow P(B \cap A) = 0.2$$

گام دوم: حال احتمال دیر رسیدن ماشین به شرط خراب‌نشدن را حساب می‌کنیم:

$$P(B'|A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(A)} = \frac{1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{1 - 0.5} = \frac{1 - (0.7 + 0.5 - 0.2)}{0.5} = \frac{0.27}{0.5} = \frac{27}{95}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ریاضی

۱۳۱

اگر $P(A) = \frac{1}{2}$, $P(B) = \frac{1}{3}$, $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$ باشد، احتمال آن که B رخ بدهد ولی A رخ ندهد، به شرط آن که بدانیم A رخ نداده، کدام است؟

$\frac{1}{2} \quad (4)$

$\frac{1}{6} \quad (3)$

$\frac{1}{4} \quad (2)$

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

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$P(A) = \frac{1}{2}, \quad P(B) = \frac{1}{3}, \quad P(A \cap B) = \frac{1}{6}$$

گام دوم: احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(B - A | A') = \frac{P((B - A) \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)} = \frac{P(B) - P(B \cap A)}{1 - P(A)} = \frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{6}}{1 - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$$

توجه: $(B - A) \subseteq A'$ و در نتیجه $(B - A) \cap A' = B - A$ است.

دو عدد به صورت تصادفی از مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی انتخاب می کنیم. اگر بدانیم مجموع این دو عدد نیز یک رقمی است، با کدام احتمال فقط یکی از اعداد انتخاب شده اول است؟

$$\frac{5}{8} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

✓ پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که فضای نمونه‌ای کاهش یافته ما به صورت زیر است:

$$S' = \{ \{1,2\}, \{1,3\}, \{1,4\}, \{1,5\}, \{1,6\}, \{1,7\}, \{1,8\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{2,5\}, \{2,6\}, \{2,7\}, \{3,4\}, \{3,5\}, \{3,6\}, \{4,5\} \}$$

$$\Rightarrow n(S) = 16$$

گام دوم: حال از بین همه حالت‌های ممکن، حالت‌های مطلوب یعنی دقیقاً یک عدد اول را مشخص می کنیم:

$$A = \{ \{1,2\}, \{1,3\}, \{1,5\}, \{1,7\}, \{2,4\}, \{2,6\}, \{3,4\}, \{3,6\}, \{4,5\} \} \Rightarrow n(A) = 8$$

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S')} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

سه زیرمجموعه دو عضوی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 9\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که مجموعه $\{1, 2\}$ در بین زیرمجموعه‌ها باشد، به شرط آن که بدانیم هر سه زیرمجموعه دقیقاً یک عضو مشترک دارند، کدام است؟

$$\frac{2}{31} \quad (1) \quad \frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{2}{27} \quad (3) \quad \frac{1}{12} \quad (4)$$

این فضای نمونه‌ای جدید است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ دارای $\binom{9}{2} = 36$ زیرمجموعه دو عضوی است.

حالا باید از بین این ۳۶ زیرمجموعه، سه زیرمجموعه چنان انتخاب کنیم که اشتراک هر دوتای آن‌ها یک عضو باشد. به دو طریق می‌توانیم تعداد حالات انتخاب این سه زیرمجموعه را به دست آوریم:

یکی از آن‌ها در ۳ زیرمجموعه تکراری است.

$$1) n(S') = 4 \times \binom{9}{4} = 4 \times 126 = 504$$

۴ عضو متمایز باید از A انتخاب کنیم.

$n(S')$ تعداد اعضای فضای نمونه‌ای جدید است.

$$2) n(S') = \binom{9}{1} \binom{8}{3} = 9 \times 56 = 504$$

انتخاب اعضای
غیرمشترک
انتخاب عضو مشترک
بین ۳ زیرمجموعه

گام دوم: حال تعداد اعضای پیشامد را به دست می‌آوریم. ما ۴ عضو متمایز باید داشته باشیم که یکی از آن‌ها در ۳ زیرمجموعه مشترک است، حالا ۱ و ۲ انتخاب شده‌اند، بنابراین از ۷ عضو باقی‌مانده باید ۲ عضو انتخاب کنیم؛ اما چون ۲ حالت برای عضو مشترک وجود دارد، تعداد اعضای پیشامد برابر است با:

$$n(A) = 2 \times \binom{7}{2} = 2 \times 21 = 42$$

یا ۱ مشترک است یا ۲
انتخاب ۲ عضو دیگر

گام سوم: پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{42}{504} = \frac{1}{12}$$

یک عدد طبیعی دورقمی به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب ارقام عدد زوج باشد، عدد را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و اگر حاصل ضرب ارقام عدد فرد باشد، یک واحد به آن اضافه می‌کنیم. عدد به دست آمده با کدام احتمال

مضرب ۴ است؟

حاصل تقسیم بر ۲ یا
حاصل جمع با ۱

$$\frac{23}{90} \text{ (۲)}$$

$$\frac{5}{18} \text{ (۴)}$$

$$\frac{13}{45} \text{ (۱)}$$

$$\frac{4}{15} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا تعداد اعداد دورقمی با ویژگی‌های ذکر شده را مشخص می‌کنیم. برای این که حاصل ضرب ارقام فرد باشد باید هر دو رقم فرد باشند و برای زوج بودن کافی است یکی فرد نباشد، پس:

$$۵ \times ۵ = ۲۵ \text{ : حاصل ضرب فرد}$$

$$۹۰ - ۲۵ = ۶۵ \text{ : حاصل ضرب زوج}$$

گام دوم: حال اگر بخواهیم عددی که حاصل ضرب ارقام آن زوج است، بعد از تقسیم به ۲ مضرب ۴ باشد، باید مضرب ۸ باشد:

$$\text{مضارب ۸: } \left[\frac{99}{8} \right] - \left[\frac{9}{8} \right] = ۱۲ - ۱ = ۱۱$$

گام سوم: عدد فرد وقتی با ۱ جمع می‌شود، زوج است و چون دهگانش فرد است، زمانی بر ۴ بخش پذیر است که یکان آن ۹ و ۵ یا ۱ باشد، پس $۳ \times ۵ = ۱۵$ عدد مضرب ۴ هستند.

گام چهارم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۲۵}{۹۰} \times \frac{۱۵}{۲۵} + \frac{۶۵}{۹۰} \times \frac{۱۱}{۶۵} = \frac{۲۶}{۹۰} = \frac{۱۳}{۴۵}$$

در یک کیسه ۵ توپ آبی به شماره‌های ۱ تا ۵ و ۵ توپ سفید به شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. دو توپ به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. اگر مجموع شماره‌های دو توپ خارج شده ۶ باشد، دو سکه و در غیر این صورت سه سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همه سکه‌ها یکسان آمده‌اند؟

$$\frac{1}{10} \text{ (۱)} \quad \frac{2}{10} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{10} \text{ (۳)} \quad \frac{4}{10} \text{ (۴)}$$

پاسخ: گزینه ۳

قانون احتمال کل:

فرض کنید پیشامدهای $A_1, A_2, \dots, A_n$ فضای نمونه‌ای S را افراز کرده باشند و B پیشامدی دلخواه باشند. در این صورت احتمال وقوع B برابر است با مجموع احتمال وقوع B در هر یک از افرازاها، یعنی:

$$P(B) = P(B \cap A_1) + P(B \cap A_2) + \dots + P(B \cap A_n) = P(A_1)P(B|A_1) + P(A_2)P(B|A_2) + \dots + P(A_n)P(B|A_n)$$

توجه کنید که برای حل مسائل احتمال کل می‌توان از نمودار درختی استفاده کرد؛ به این صورت که هر شاخه احتمال وقوع یکی از افرازاها و در ادامه آن احتمال وقوع پیشامد B در آن افراز.

گام اول: ابتدا توجه کنید که تعداد حالت‌های انتخاب ۲ توپ از ۱۰ توپ برابر ۴۵ است. حال حالت‌هایی را که مجموع اعداد روی

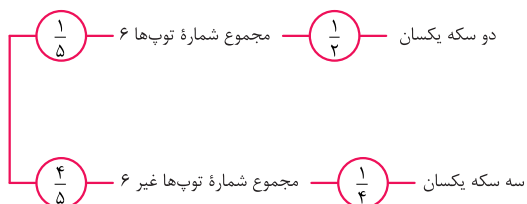
پاسخ خیلی تشریحی ✓

توپ ۶ باشد، حساب می‌کنیم:

۱	۵	۲	۴	
آبی	آبی	آبی	آبی	
سفید	سفید	سفید	سفید	۳ ۳
سفید	آبی	سفید	آبی	آبی سفید
آبی	سفید	آبی	سفید	

پس در $\frac{9}{45} = \frac{1}{5}$ حالت‌ها مجموع شماره توپ‌ها ۶ و در $\frac{4}{45}$ حالت‌ها مجموع شماره توپ‌ها غیر ۶ است.

گام دوم: حال نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:



طبق نمودار درختی احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{1}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10}$$

سه کارت «دو رو آبی»، دو کارت «دو رو قرمز»، یک کارت «دو رو سفید»، یک کارت «یک رو آبی - یک رو قرمز»، یک کارت «یک رو آبی - یک رو سفید» داریم. یکی از کارت‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و بدون نگاه کردن به آن روی میز قرار می‌دهیم. با کدام احتمال طرفی که دیده می‌شود، سفید نیست؟

$$\frac{13}{8} \text{ (۴)}$$

$$\frac{7}{9} \text{ (۳)}$$

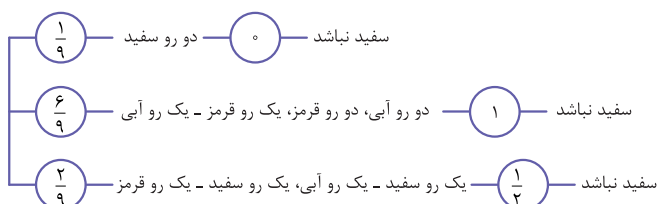
$$\frac{5}{6} \text{ (۲)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: با توجه به نمودار درختی، احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{1}{9} \times 0 + \frac{6}{9} \times 1 + \frac{2}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{7}{9}$$

در سه کیسه به ترتیب ۸، ۹ و ۱۰ کارت وجود دارد که به همان ترتیب ۲، ۳ و ۴ تا از کارت‌ها سفید هستند. احتمال انتخاب هر کیسه متناسب با تعداد کارت‌های سفید آن است. یکی از کیسه‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و یک کارت به تصادف از آن خارج می‌کنیم، با چه احتمالی کارت خارج شده سفید است؟

$$\frac{11}{30} \quad (۴)$$

$$\frac{16}{45} \quad (۳)$$

$$\frac{31}{90} \quad (۲)$$

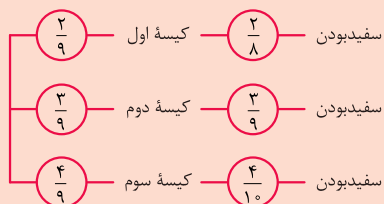
$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: تعداد کل کارت‌های سفید $9 = 2 + 3 + 4$ است، پس احتمال انتخاب هر سه کیسه با همان ترتیب برابر $\frac{2}{9}$ و $\frac{3}{9}$ و $\frac{4}{9}$ است.

گام دوم: حال نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:



از روی نمودار معلوم می‌شود که احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{2}{9} \times \frac{2}{2} + \frac{3}{9} \times \frac{3}{3} + \frac{4}{9} \times \frac{4}{4} = \frac{1}{9} + \frac{1}{3} + \frac{4}{9} = \frac{5+10+16}{90} = \frac{31}{90}$$

سه ظرف یکسان داریم که هر کدام به ترتیب حاوی ۱۶، ۱۵ و ۱۴ مهره هستند. تعداد مهره‌های قرمز سه ظرف، به ترتیب ۴، ۶ و ۵ مهره است. احتمال انتخاب هر ظرف متناسب با تعداد مهره‌های آن ظرف است. یکی از ظرف‌ها را انتخاب کرده و مهره‌ای بیرون می‌کشیم، با کدام احتمال، مهره انتخابی قرمز است؟ (سوال ۱۳۲ کنکور تهرانی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

$$\frac{121}{560} \quad (۲)$$

$$\frac{17}{120} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۳)$$

با ارقام ۱، ۲ و ۳ چند عدد طبیعی هفت رقمی مضرب ۱۸ می توان ساخت؟

۲۷ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

اصل جمع: فرض کنید کاری را به k روش می توان انجام داد. اگر روش اول به m_1 طریق، روش دوم به m_2 طریق، ... و روش k ام به m_k طریق ممکن باشد و بخواهیم فقط یکی از این k روش را انتخاب کنیم، برای انجام کار مورد نظر $m_1 + m_2 + \dots + m_k$ طریق وجود دارد.

اصل ضرب: فرض کنید انجام کاری k مرحله داشته باشد. اگر مرحله اول را بتوان به m_1 طریق، مرحله دوم را به m_2 طریق، ... و مرحله k ام را به m_k طریق انجام داد، کل کار مورد نظر را می توان به $m_1 \times m_2 \times \dots \times m_k$ طریق انجام داد.

جایگشت با تکرار: اگر بین n شیء، k_1 شیء یکسان، k_2 شیء یکسان و ... k_m شیء یکسان باشند، تعداد کل جایگشتها برابر است با $\frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_m!}$.

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا توجه کنید که برای مضرب ۱۸ بودن باید عدد مضرب ۲ و ۹ باشد، یعنی زوج و مجموع ارقامش بر ۹ بخش پذیر باشد. با ارقام داده شده حداقل مجموع برابر $7 \times 1 = 7$ و حداکثر مجموع $7 \times 3 = 21$ است، پس باید ۷ رقم مجموعشان ۹ یا ۱۸ باشد.

گام دوم: چون عدد باید زوج باشد، پس یکان ۲ و شش رقم دیگر با مجموع ۷ یا ۱۶ لازم است.

۶ $\rightarrow$ تعداد اعداد $\rightarrow 1, 1, 1, 1, 2$ $\xrightarrow{\text{شش رقم}}$ مجموع ۷

۱۶ مجموع $\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{شش رقم}} 1, 3, 3, 3, 3, 3 \xrightarrow{\text{تعداد اعداد}} ۶ \\ \xrightarrow{\text{شش رقم}} 2, 2, 3, 3, 3, 3 \xrightarrow{\text{تعداد اعداد}} \frac{6!}{2!4!} = 15 \end{array} \right.$

گام سوم: در نهایت تعداد عددهای هفت رقمی مورد نظر برابر $27 = 6 + 6 + 15$ است.

چند عدد یازده رقمی با ارقام ۱ و ۲ می توان نوشت به طوری که مضرب ۶ باشند؟ (سوال ۱۳۰ کنکور تهری ۱۴۰۲ - نوبت دوم)

۲۲۱ (۲)

۱۳۱ (۱)

۴۳۱ (۴)

۳۴۱ (۳)

کنکور

ریاضی

۱۳۹ با حروف کلمه «pictures» چند کلمه هفت حرفی می توان ساخت که p و i دو حرف اول باشند و به es ختم شوند؟

۹۶ (۴)

۴۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: توجه کنید که کلمه مورد نظر باید به صورت $\boxed{p, i} \text{ --- } \boxed{es}$ باشد.

گام دوم: دو حرف اول! جایگشت دارند. برای حروف میانی هم جایگشت ۳ تایی از حروف t, u, c, r را می خواهیم که $۲۴ = ۴ \times ۳ \times ۲$ حالت است.

گام سوم: طبق اصل ضرب تعداد کلمات برابر است با:

$$۲۴ \times ۲! = ۴۸$$

به هر حالت چیدن n شیء متمایز در یک ردیف کنار هم یک جایگشت از این اشیاء می گوئیم که تعداد این جایگشت ها برابر n! است.



تعداد زیرمجموعه‌های $A = \{1, 2, \dots, 10\}$ که شامل هیچ دو عدد متوالی نیست، کدام است؟

۲۱۵ (۲)

۸۹ (۱)

۲۳۳ (۴)

۱۴۴ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

به هر انتخاب r شیء از n شیء ($0 \leq r \leq n$) که در آن ترتیب انتخاب مهم نیست یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم که با

$C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم. توجه کنید که:

$$C(n, r) = \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}, \quad \binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$$

گام اول: فرض کنید S یک زیرمجموعه از A باشد که هیچ دو عضو متوالی را ندارد. S را می‌توانیم به صورت $S = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$

بنویسیم که در آن $1 \leq x_1 < x_2 < \dots < x_k \leq 10$ و $x_{i+1} - x_i \geq 2$ برای همه $1 \leq i \leq k$ برقرار است.

گام دوم: حال تعریف می‌کنیم $y_i = x_i - (i-1)$ برای $1 \leq i \leq k$ ، پس $y_1 < y_2 < \dots < y_k$ و:

$$1 \leq x_1 = y_1 + 0$$

$$x_2 = y_2 + 1$$

$$x_3 = y_3 + 2$$

$$\vdots$$

$$x_k = y_k + (k-1)$$

توجه برای این که x_i ها متوالی نباشند، y_i ها باید متمایز باشند.

از آنجایی که $x_k \leq 10$ ، داریم:

$$y_k + (k-1) \leq 10 \Rightarrow y_k \leq 11-k$$

بنابراین $y_1, \dots, y_k$ مجموعه‌ای از اعداد صحیح نامنفی هستند که کم‌تر یا مساوی $11-k$ هستند.

تعداد انتخاب‌های ممکن برای این اعداد برابر است با:

$$\binom{11-k}{k}$$

گام سوم: برای یافتن کل زیرمجموعه‌ها، باید همه مقادیر ممکن k و از ۰ تا ۵ در نظر بگیریم (چون $11-k \geq k$ باید باشد).

بنابراین تعداد کل زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$\binom{11}{0} + \binom{10}{1} + \binom{9}{2} + \binom{8}{3} + \binom{7}{4} + \binom{6}{5} = 1 + 10 + 36 + 56 + 35 + 6 = 144$$

فرض کنید تعداد زیرمجموعه‌های $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ که در آن هیچ دو عضو متوالی عضو نیستند، برابر t_n است. حال اگر عضو

a_{n+1} را به آن اضافه کنیم، a_{n+1} می‌تواند در تمام زیرمجموعه‌هایی که a_n حضور ندارد، عضو شود، یعنی تعداد زیرمجموعه‌های

$\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}\}$ که در آن هیچ دو عضو متوالی‌ای حضور ندارد، همان t_{n-1} ، پس داریم:

$$t_{n+1} = t_n + t_{n-1} \quad \text{یا} \quad t_n = t_{n-2} + t_{n-1}$$

$$\xrightarrow{t_1=2, t_2=3} t_n: 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 \Rightarrow t_{10} = 144$$

په‌چور دیگه

زمین‌شناسی

۱۴۱

کدام مورد در صنعت زمین‌گردشگری مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) بررسی سنگ‌های هوازده موجود در روستای وردیج
- (۲) مشاهده تاق‌دیس‌های روستای قالیچه کرمانشاه
- (۳) چگونگی تشکیل ستون‌های بازالتی اطراف آتشفشان دماوند
- (۴) تنوع گیاهان و جانوران در جنگل‌های درختان پهن‌برگ

مشاوره هنگام مطالعه درس زمین‌شناسی از نکات مربوط به بخش‌های «علم، زندگی، کارآفرینی» غافل نشوید. مباحث این بخش‌ها در عین سادگی نکات زیادی دارند که مورد علاقه طراحان سؤال آزمون‌ها و کنکور است.

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

رشته جدیدی که در گردشگری به وجود آمده.

توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است.

هدف اصلی آن تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.

برخلاف اکوتوریسم که جاذبه‌های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد.

مخاطبان ژئوتوریسم

متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین‌زیست‌شناسی)

گردشگران عادی و علاقمندان به طبیعت

ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برخلاف اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) که جاذبه‌های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، ژئوتوریسم به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.

زمین‌شناسی

۱۴۲ امتداد کدام یک از گسل‌های زیر با سایر گسل‌ها متفاوت است؟

- (۱) خاورنه
- (۲) نایبند
- (۳) تبریز
- (۴) سبزواران

مشاوره نکات مربوط به شکل گسل‌های ایران بسیار مهم است. در سال‌های قبل نیز در کنکور درخصوص نوع و امتداد گسل‌هایی که در این شکل مطرح شده‌اند، سؤال داشتیم.

پاسخ: گزینه ۳

کوتی Box

نام گسل	امتداد گسل
خزر - شمال البرز - میامی - مشا - نرود - درونه - دشت بیاض - بشاگرد	شرقی - غربی
کازرون - آستارا - نایبند - سبزواران - میناب - باخترنه - خاورنه - هریرود	شمالی - جنوبی
تبریز - ارومیه - جوان اصلی زاگرس - گسل اصلی زاگرس - کپه‌داغ - کوه بنان - انار - دهشیر بافت - قم زفره - نصرت‌آباد	شمال غربی - جنوب شرقی
ارس - پشت‌بادام - کلمرد	شمال شرقی - جنوب غربی

با توجه به شکل زیر، امتداد گسل تبریز، شمال غربی به جنوب شرقی و امتداد سایر گسل‌های مطرح‌شده در گزینه‌ها، شمالی جنوبی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نقشه پراکندگی گسل‌های ایران

زمین‌شناسی

۱۴۳

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر از جمله جاذبه‌هایی است که در صنعت اکوتوریسم برخلاف ژئوتوریسم مورد توجه قرار می‌گیرد؟

- ۱) قله آتشفشان تفتان
- ۲) منشورهای بازالتی خراسان رضوی
- ۳) ایجاد غارهای کارستی در سنگ‌های آهکی همدان
- ۴) تنوع گیاهان جنگل دالخانای رامسر

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

صنعت اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) جاذبه‌های طبیعت جاندار و صنعت ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری) جاذبه‌های طبیعت بی‌جان را مورد بررسی قرار داده‌اند. بررسی تنوع گیاهان جنگلی و جانداران ساکن اکوسیستم‌ها در صنعت اکوتوریسم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

زمین‌شناسی

۱۴۴

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، یک زمین‌شناس با بررسی یک نقشه زمین‌شناسی در خصوص کدام مورد نمی‌تواند اطلاعات به دست بیاورد؟

- (۱) وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها
- (۲) جنس سنگ‌های پوسته و پراکندگی آن‌ها
- (۳) تقدم و تأخر پدیده‌ها در لایه‌های رسوبی
- (۴) کیفیت زغال‌سنگ‌های موجود در لایه‌های رسوبی

پاسخ: گزینه ۴

درس‌Box

مواردی که در نقشه‌های زمین‌شناسی نمایش داده می‌شوند:

- (۱) جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها
- (۲) روابط سنی سنگ‌ها
- (۳) وضعیت شکستگی‌ها
- (۴) وضعیت چین‌خوردگی‌ها
- (۵) موقعیت کنسارها

با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی می‌توان به وجود ذخایر زغال‌سنگی و محل قرارگیری و تجمع این ذخایر پی برد، ولی در این نقشه‌ها کیفیت زغال‌سنگ موجود در ذخایر نمایش داده نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به این که در نقشه‌های زمین‌شناسی وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها نمایش داده می‌شود، با بررسی این نقشه‌ها می‌توان به وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها پی برد.
گزینه (۲): جنس سنگ‌های پوسته و پراکندگی آن‌ها در نقشه‌های زمین‌شناسی قابل تشخیص است.
گزینه (۳): با توجه به این که در این نقشه‌ها، روابط سنی سنگ‌ها نمایش داده می‌شود، می‌توان با بررسی نقشه‌ها در خصوص سن نسبی (تقدم و تأخر پدیده‌ها نسبت به هم) اطلاعات کسب کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در ارتباط با پهنه‌های زمین‌شناسی ایران، کدام موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) زمین درز تتیس کهن بین پهنه البرز با پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی است، واقع شده است.

ب) زمین درز تتیس جوان بین پهنه سهند - سیرجان با پهنه‌ای که دارای تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است، واقع شده است.

پ) پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن آذرین و یکی از منابع آن مس سرچشمه است، حاصل فرورانش تتیس کهن به زیر پهنه ایران مرکزی است.

ت) پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی و یکی از منابع آن گاز خانگیران است، دارای توالی رسوبی منظم است.

۲) «ب»، «پ» و «ت»

۱) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»

۴) «الف» و «پ»

۳) «الف»، «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲

فقط مورد «پ» نادرست است. پهنه ارومیه - دختر حاصل فرورانش تتیس نوین (نه تتیس کهن) به زیر ایران مرکزی است.

بررسی سایر موارد:

الف) با توجه به شکل زیر، زمین درز تتیس کهن پهنه البرز را از پهنه کپه‌داغ که سنگ‌های اصلی آن رسوبی هستند، جدا می‌کند.



ب) با توجه به شکل بالا، زمین درز تتیس جوان بین پهنه‌های سهند - سیرجان و زاگرس قرار دارد. می‌دانیم که سنگ‌های اصلی پهنه زاگرس، سنگ‌های رسوبی هستند و از جمله ویژگی‌های مهم این پهنه وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است.

ت) ویژگی‌های مطرح‌شده در مورد «ت» مربوط به پهنه کپه‌داغ است.

مشاوره پهنه‌های زمین‌شناسی ایران از جمله مباحث موردعلاقه طراحان سؤال است و از آن هم سؤال مستقل و هم سؤال ترکیبی مطرح می‌شود. حتماً تسلط خود را روی این بخش از کتاب درسی و مطالب مرتبط با آن بالا ببرید.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اطلاعات مربوط به همهٔ موارد زیر را می‌توان از یک نقشهٔ زمین‌شناسی دریافت کرد به جز

- (۱) وجود سنگ‌های رسوبی در پهنهٔ البرز
- (۲) وجود سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوئیک در پهنهٔ ایران مرکزی
- (۳) وجود معادن کرومیت و منیزیت در کوه‌های شرق ایران
- (۴) اختلاف ارتفاع دو نقطه با فاصلهٔ کم در یک منطقه

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اطلاعات ارتفاع نقاط مختلف در نقشهٔ زمین‌شناسی موجود نیست. این اطلاعات را می‌توان در نقشهٔ توپوگرافی دریافت کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌های مناطق مختلف در نقشه‌های زمین‌شناسی قابل تشخیص است. بنابراین با بررسی یک نقشهٔ زمین‌شناسی می‌توان جنس و تمرکز سنگ‌های رسوبی در پهنهٔ البرز را بررسی کرد.
- گزینهٔ (۲): با توجه به این‌که در یک نقشهٔ زمین‌شناسی روابط سنی سنگ‌ها نمایش داده می‌شوند، این مورد قابل بررسی است.
- گزینهٔ (۳): موقعیت کانسارها در نقشه‌های زمین‌شناسی نمایش داده می‌شوند، بنابراین این مورد قابل بررسی است.

کدام مورد در ارتباط با تاریخچه زمین‌شناسی ایران به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در دورانی که نخستین ماهی‌ها و نخستین خزندگان ظاهر شدند، ایران در محل خط استوا واقع بوده است.
- ۲) در دوره‌ای که نخستین دایناسور ظاهر شد، دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن بسته شد.
- ۳) در دوره‌ای که تتیس جوان شکل گرفت، صفحه ایران با اتصال به حاشیه شمالی لورازیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.
- ۴) در دوره‌ای که نخستین پستاندار ظاهر شد، صفحه ایران در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به جدول زیر و اطلاعات فصل هفتم کتاب درسی، از اوایل پرمین تا میانه تریاس در محل زاگرس فعلی اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت در اواخر تریاس دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد و صفحه ایران تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت، با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.

میلیون سال قبل		رویدادهای زیستی		دوره	دوران	آبرودوران	
عصر یخبندان	۶۶	انسان	کواترنری	سنزورونیک	فانروزونیک		
		تنوع پستانداران	نئوژن				
			پالئوژن				
	پیشروی جهانی دریاها		انقراض دایناسورها	کرتاسه			مزوزونیک
			نخستین گیاهان گل‌دار				
			نخستین پرنده	ژوراسیک			
	۲۵۱		نخستین پستاندار	تریاس			
			نخستین دایناسور				
			انقراض گروهی	پرمین			
	پایان کوه‌زایی کالدونین		نخستین خزنده	کربنیفر			پالئوزونیک
			نخستین دوزیست	دونین			
			نخستین گیاهان آونددار	سیلورین			
نخستین ماهی‌ها			اردوویسین				
نخستین تریلوبیت			کامبرین				
۵۴۱							
پروکامبرین	۲۵۰۰				پروتروزونیک	آرکین	
	۴۰۰۰						
۴۶۰۰						هادتن	

کدام مورد و یا موارد زیر دربارهٔ خاک‌های بسیار ریزدانه به درستی بیان شده است؟

الف) با جذب آب، تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند.

ب) به عنوان بخش اصلی بعضی از سازه‌ها، در استحکام سازه نقش اصلی را دارند.

پ) برخلاف خاک‌های درشت‌دانه برای رشد گیاهان مناسب است.

ت) از مهم‌ترین خواص این خاک‌ها، توانایی حفظ رطوبت و غنی‌بودن از مواد مغذی است.

۱) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»

۲) «الف» و «ب»

۳) «الف»، «ب» و «پ»

۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) اگر رطوبت خاک‌های ریزدانه، از حد معینی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آیند و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شوند.

ب) در سد خاکی، هستهٔ رسی بخش اصلی سازه است و در استحکام سد نقش اصلی را دارد. هستهٔ رسی با خاک ریزدانه (رس) ساخته می‌شود.

پ) خاک رسی برای رشد گیاهان نامناسب است، چون فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است و گردش آب‌وهوا به خوبی صورت نمی‌گیرد.

ت) این مورد مربوط به خواص خاک‌های لوم است که علاوه بر لای و رس دارای ماسه هم هستند. ماسه جزء خاک‌های بسیار ریزدانه نیست.

کدام مورد یا موارد زیر برای ساخت تونل می‌تواند مطلوب محسوب شود؟

الف) عمودبودن محور تونل بر امتداد لایه‌ها

ب) موازی‌بودن محور تونل بر امتداد لایه‌ها

پ) موازی‌بودن محور تونل با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم

ت) قرارداشتن سطح ایستابی خیلی پایین‌تر از کف تونل

۲) «الف»، «پ» و «ت»

۱) «الف»، «ب»، «پ» و «ت»

۴) «الف» و «پ»

۳) «ب» و «پ»

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) درست؛ زمانی که امتداد لایه‌ها بر محور تونل عمود باشد، مطلوب‌تر از زمانی است که امتداد لایه‌ها موازی با محور تونل می‌باشد.

ب) نادرست؛ عمودبودن امتداد لایه‌ها بر محور تونل از موازی‌بودن آن‌ها مطلوب‌تر است.

پ) درست؛ زمانی که محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد، وضعیت تونل مطلوب ارزیابی می‌شود.

ت) درست؛ زمانی که سطح ایستابی پایین‌تر از کف تونل باشد، یعنی آب‌های زیرزمینی در این سازه مشکلی ایجاد نمی‌کند و مطلوب است.

۱۵۰

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) انحلال‌پذیری سنگ‌های آهکی از سنگ‌های تبخیری بیشتر است.
- (۲) رسوباتی که توسط عوامل حمل‌شونده به پشت سد حمل می‌شوند، در کارایی سد اثر منفی دارند.
- (۳) مورفولوژی محل احداث سازه برخلاف پستی و بلندی‌های آن در پایداری تأثیر دارد.
- (۴) شیب لایه بین صفر درجه در لایه‌های افقی تا 180° درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یکی از مشکلاتی که سدها با آن برخورد خواهند نمود وجود رسوباتی است که توسط عوامل فرسایش به پشت سدها حمل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (مانند سنگ گچ و سنگ نمک) بیشتر از سنگ‌های آهکی است.
- گزینه (۳): مورفولوژی (شکل‌شناسی) و توپوگرافی (پستی و بلندی‌ها) محل احداث سازه در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.
- گزینه (۴): شیب لایه بین صفر درجه در لایه‌های افقی تا 90° درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

کدام مورد در ارتباط با نحوه به دست آوردن اطلاعات زمین‌شناسی در پروژه‌های عمرانی به درستی بیان شده است؟

- (۱) برای شناسایی سطحی، زمین‌شناس از منحنی‌های تراز اطراف محل احداث سازه استفاده می‌کند.
- (۲) اغلب به علت کمبود اطلاعات در مرحله شناسایی سطحی، زمین‌شناس نیاز به مطالعات زیرسطحی دارد.
- (۳) مطالعات زیرسطحی می‌تواند به روش مستقیم انجام گیرد که در این صورت نمونه‌های تهیه‌شده در آزمایشگاه تخصصی بررسی می‌شود.
- (۴) در مطالعات زیرسطحی به روش غیرمستقیم، نمونه‌های به‌دست‌آمده، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مطالعات زیرسطحی به روش مستقیم، نمونه‌های تهیه‌شده از درون زمین در آزمایشگاه تخصصی بررسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): برای شناسایی سطحی با توجه به بازدیدهای صحرایی از محل احداث پروژه، جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی از محل، توسط زمین‌شناس انجام شده و نقشه زمین‌شناسی از منطقه ترسیم می‌گردد.
- گزینه (۲): مهندس زمین‌شناس گاهی با توجه به کمبود اطلاعات در مرحله شناسایی سطحی، لازم است مطالعات زیرسطحی نیز انجام دهد.
- گزینه (۴): در مطالعات زیرسطحی به روش غیرمستقیم، بدون نمونه‌گیری از درون زمین، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی، مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود.

در شکل زیر خط AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر شیب در این شکل ۲۵ درجه باشد، در کدام گزینه لایه‌ها

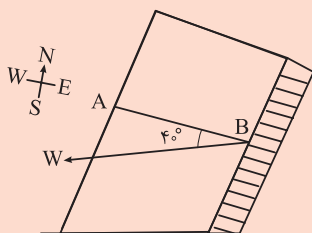
به درستی معرفی شده‌اند؟

(۱) $N ۵۰ W$ و $SW ۲۵$

(۲) $W ۴۰ E$ و $NW ۲۵$

(۳) $۲۵ W$ و $W ۲۵ E$

(۴) $N ۲۵ W$ و $۴۵ NW$



پاسخ: گزینه ۱

کلاس Box

امتداد لایه: عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

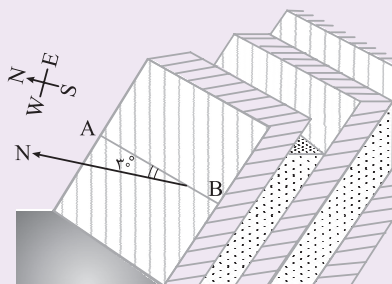
با توجه به شکل صورت سؤال مشخص است که امتداد لایه ۵۰ درجه و از شمال به سمت جنوب است؛ بنابراین مشخصه آن

$N ۵۰ W$ است و همچنین شیب آن ۲۵ درجه است و مشخصه آن $WS ۲۵$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر شیب لایه در این شکل ۴۵ درجه باشد، کدام مورد این لایه‌ها

(سؤال ۱۵۴ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)



را معرفی می‌کند؟

(۱) $N ۳۰ E$ و $SW ۴۵$

(۲) $N AB ۳۰$ و $S ۴۵$

(۳) $N ۳۰ E$ و $۴۵ NW$

(۴) $۴۵ S$ و $AB N ۳۰$

کنکور



۱۵۳

با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) این اتفاق می‌تواند باعث کاهش عمر مفید سد شود.
- (۲) علت اصلی این پدیده، گرانج زمین است.
- (۳) به طور قطع سقوط ذرات سنگ از سرایشی تند اتفاق افتاده است.
- (۴) نشان‌دهنده یکی از خطراتی است که در مناطق کوهستانی اتفاق می‌افتد.

پاسخ: گزینه ۲

شکل صورت سؤال، لغزش را نمایش می‌دهد.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

حرکت دامنه‌ای به طور ساده ناشی از عملکرد گرانج زمین بر روی مواد هوازده موجود بر روی سطوح شیبدار می‌باشد و به شیوه‌های گوناگون خودنمایی می‌کند.

سقوط ذرات سنگ و خاک از سرایش‌های تند را ریزش می‌نامند و اگر توده سنگ و خاک در امتداد یک سطح گسیختگی حرکت کند، لغزش نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

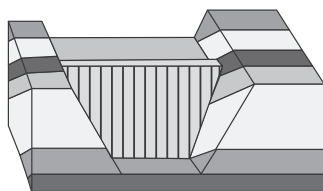
گزینه (۱): لغزش توده‌های سنگ و خاک علاوه بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن سد، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود.

گزینه (۲): حرکات دامنه‌ای (ریزش و لغزش) به طور ساده ناشی از عملکرد گرانج زمین بر روی مواد هوازده موجود بر روی سطوح شیبدار می‌باشد.

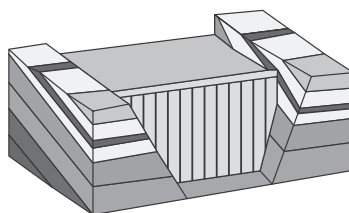
گزینه (۴): حرکات دامنه‌ای به طور معمول در مناطق شیبدار و کوهستانی اتفاق می‌افتد.



کدام مورد جاهای خالی عبارت زیر را در ارتباط با دو شکل زیر به طور مناسب تکمیل می‌کند؟



(ب)



(الف)

«با توجه به وضعیت نسبی جهت شیب لایه‌بندی مناسب‌تر است، چون»

۱) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» - شیب لایه‌ها به سمت محور سد نیست

۲) شکل «ب» نسبت به شکل «الف» - شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست (مخزن سد) است

۳) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» - تکیه‌گاه چپ و تکیه‌گاه راست از لایه‌های متفاوت ولی یکسان تشکیل شده است

۴) شکل «ب» نسبت به شکل «الف» - شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است

پاسخ: گزینه ۲

جهت شیب لایه‌بندی: به معنی شیب لایه‌های سنگی روی سطح زمین است. این شیب می‌تواند به سمت شمال، جنوب و یا در امتداد افق باشد.

بالادست سد: بخشی از سد است که در برابر مخزن سد قرار دارد و به همین دلیل فشار آب زیادی را تحمل می‌کند.

در صورتی که جهت شیب لایه‌بندی به سمت بالادست سد باشد، لایه‌های سنگی مانند یک دیوار از سد پشتیبانی می‌کنند و پایداری آن را افزایش می‌دهند. اما اگر شیب لایه‌بندی به سمت پایین‌دست باشد، می‌تواند سبب لغزش و ناپایداری سد شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: شکل «الف» مناسب نیست و شیب لایه‌ها به سمت محور سد است.

گزینه ۲: در صورتی که شیب لایه‌ها به سمت بالادست (مخزن سد) باشد، یعنی شیب لایه‌ها به سمت سد نیست؛ در نتیجه احداث سد با مشکلات کم‌تری روبه‌رو خواهد شد.

گزینه ۳: در شکل «الف» تکیه‌گاه از یک لایه تشکیل شده است.

گزینه ۴: شکل «الف» مناسب نیست، چون شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است. در شکل «ب» شیب لایه‌ها به سمت بالادست است.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زمین‌شناسی

۱۵۵

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر به درستی مطرح شده است؟

- الف) کوارتزیت و هورنفلس برخلاف گنیس از انواع سنگ‌های آذرین مقاوم بوده و برای ساخت پی سازه مناسب هستند.
 ب) سنگ‌های مارنی در صورتی که در مجاورت آب قرار بگیرند، افزایش حجم پیدا می‌کنند و به همین دلیل استحکام زیادی ندارند.
 پ) بازالت و گرانیت در صورتی که هوازده نشده باشند، مقاومت زیادی داشته و برای احداث سازه مناسب هستند.
 ت) سنگ‌های کربناتی در صورت داشتن حفرات انحلالی به طور معمول مقاومت کمی دارند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

کارت Box

نوع سنگ	نمونه‌های مناسب برای پی سازه	نمونه‌های نامناسب برای پی سازه
آذرین	بازالت و گرافیت غیرهوازده	-
رسوبی	سنگ آهک ضخیم لایه و فاقد حفره‌های انحلالی ماسه سنگ‌ها	شیل‌ها - گل‌سنگ‌ها - سنگ‌های مارنی سنگ‌ها تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) سنگ آهک دارای حفره‌های انحلالی
دگرگونی	کوارتزیت و هورنفلس و گنیس	شیست (به علت داشتن تورق)

موارد «ب»، «پ» و «ت» به درستی مطرح شده‌اند.

بررسی مورد نادرست:

کوارتزیت، هورنفلس و گنیس نمونه‌هایی از سنگ‌های دگرگونی هستند، نه آذرین.

کوارتزیت، هورنفلس و گنیس از جمله سنگ‌های دگرگونی مقاوم بوده و می‌توانند برای احداث سازه‌های سنگین مورد استفاده قرار گیرند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته