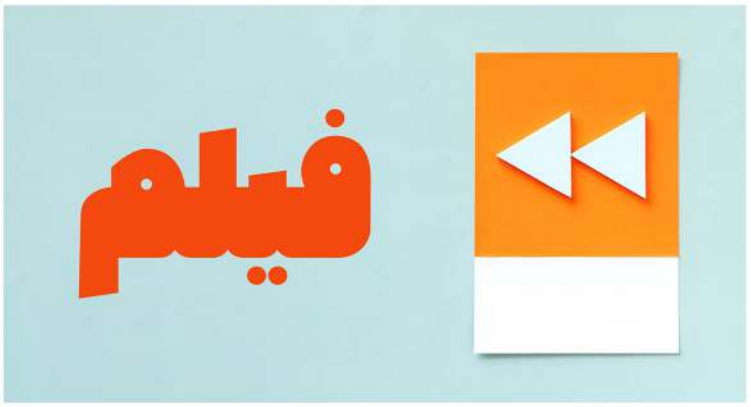
آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز! آزمون

آزمون خیلی سبز؛ یک آزمون استراتژیک

مرکز مشاوره عارف

مثلِ کنکورترین آزمونِ آزمایشی

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی،نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات،سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و ...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

مرحلهٔ ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحلهٔ کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله دربارهٔ ماهیت مادهٔ ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتئازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟

۱) عدم تجزیهٔ مادهٔ وراثتی
۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده
۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)
۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز

۲- کدام ویژگی، دربارهٔ هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدی انسان صادق نیست؟

۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.
۲) پس از قرارگرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.
۳) با اثر بر یک نوع پیش‌مادهٔ خاص، قادر به تولید چند نوع فراورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.
۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجهٔ تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.

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

«فقط یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی دنا که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند، .....»

۱) مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند
۲) در ساخت یک رشتهٔ دنا در مقابل رشتهٔ الگو نقش دارد
۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد
۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسپارازی خود است

۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای در یاخته‌های مورولا، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند.)

۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.
۲) همانندسازی را در جهات بیشتری انجام می‌دهد.
۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.
۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.

۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟

۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.
۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده‌ماندن موش بود.
۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.
۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون پی‌بردن به ماهیت مادهٔ ژنتیک، نحوهٔ انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.

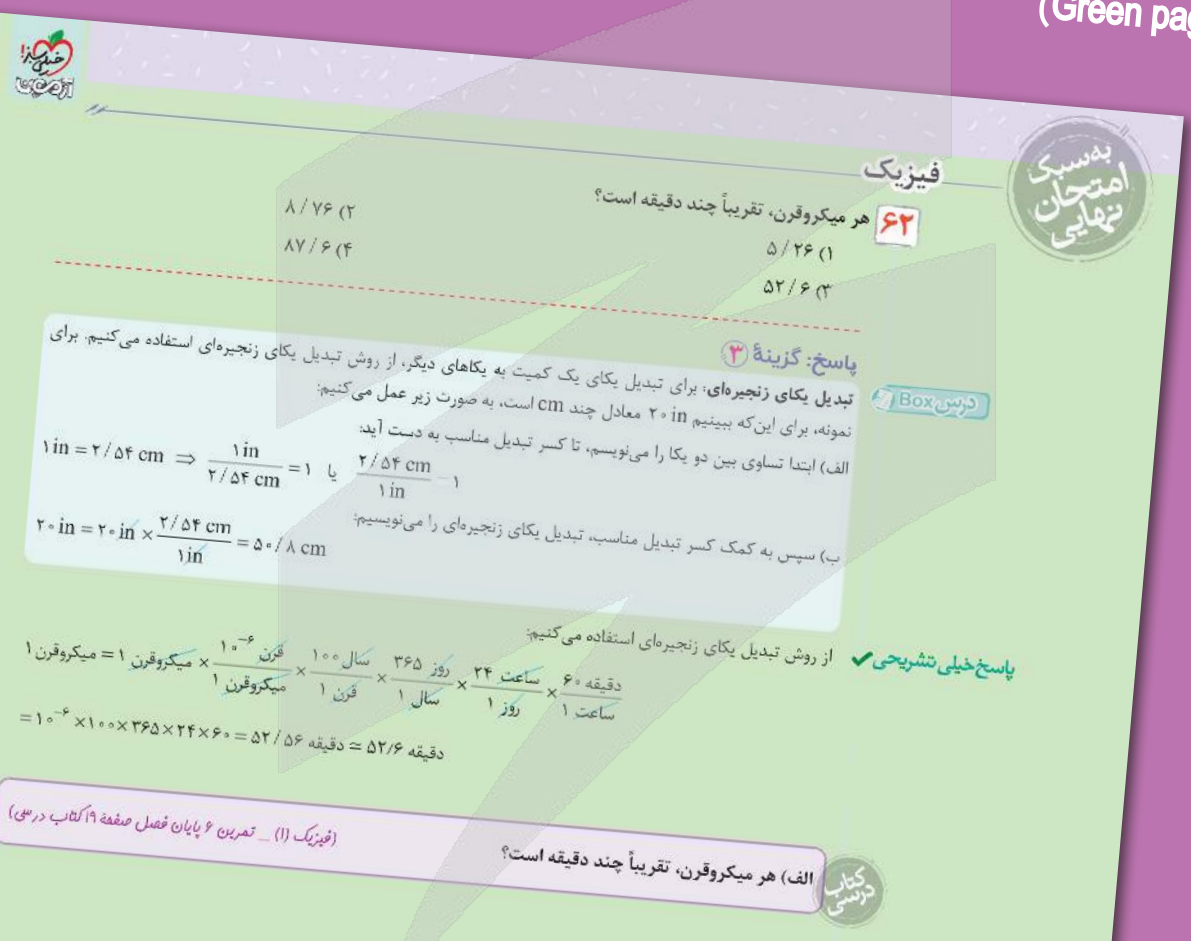
۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار «عامل اصلی انتقال صفات وراثتی» حضور دارند، نادرست است؟

۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است،

WWW.ArefOnline.ir

Green Page

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


فیزیک

به‌سبک امتحان نهایی

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

۱) ۵/۲۶ ۲) ۸/۷۶ ۳) ۵۲/۶ ۴) ۸۷/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

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

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

$1\,in = 2/54\,cm \Rightarrow \frac{1\,in}{2/54\,cm} = 1$ یا $\frac{2/54\,cm}{1\,in} = 1$

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

$20\,in = 20\,in \times \frac{2/54\,cm}{1\,in} = 50/8\,cm$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

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

$= 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 = 52/56\,\text{دقیقه} \simeq 52/6\,\text{دقیقه}$

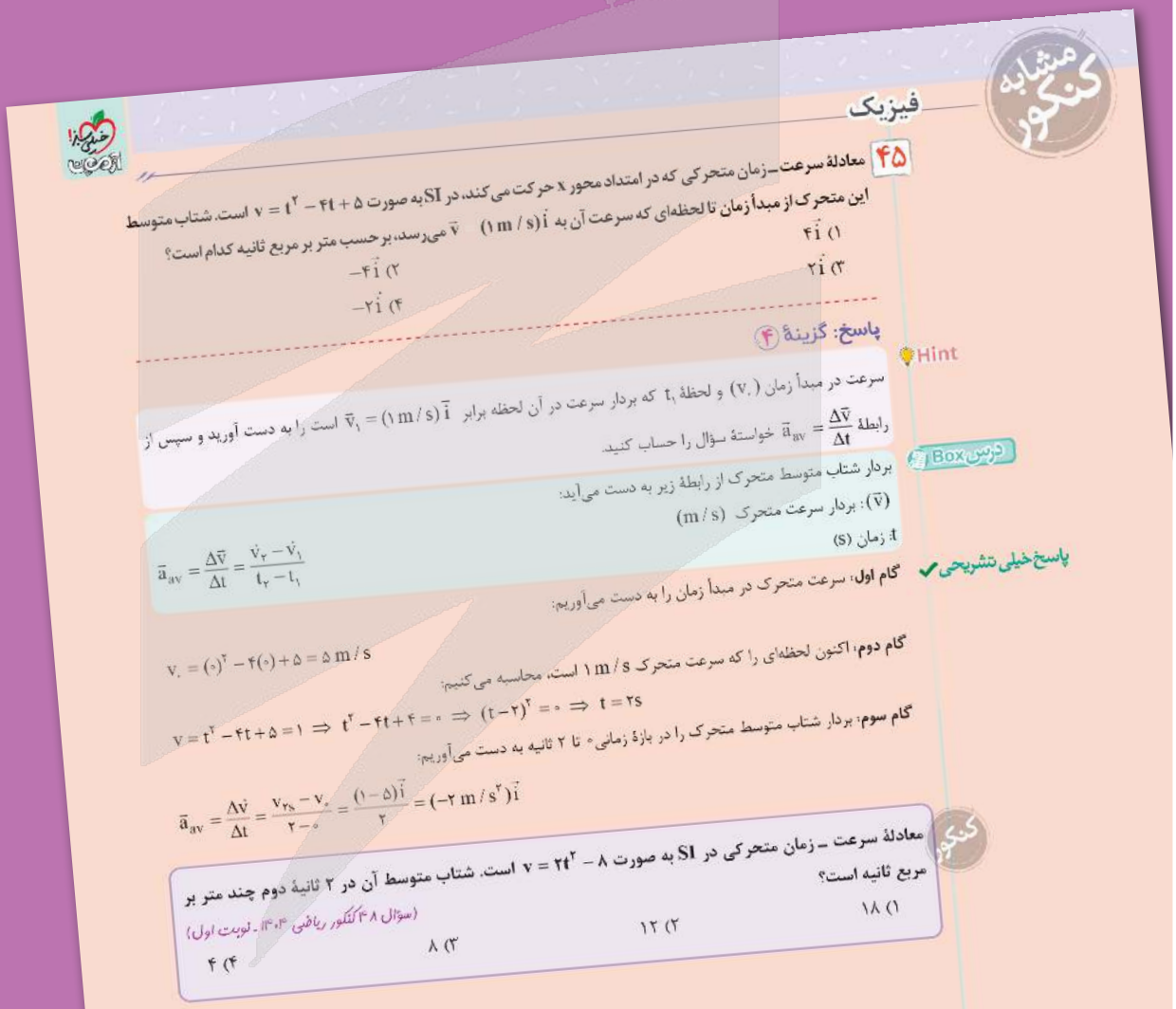
کتاب درسی

الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟ (فیزیک (۱) ـ تمرین ۶ پایان فصل صفحهٔ ۱۹ کتاب درسی)

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

Red Page

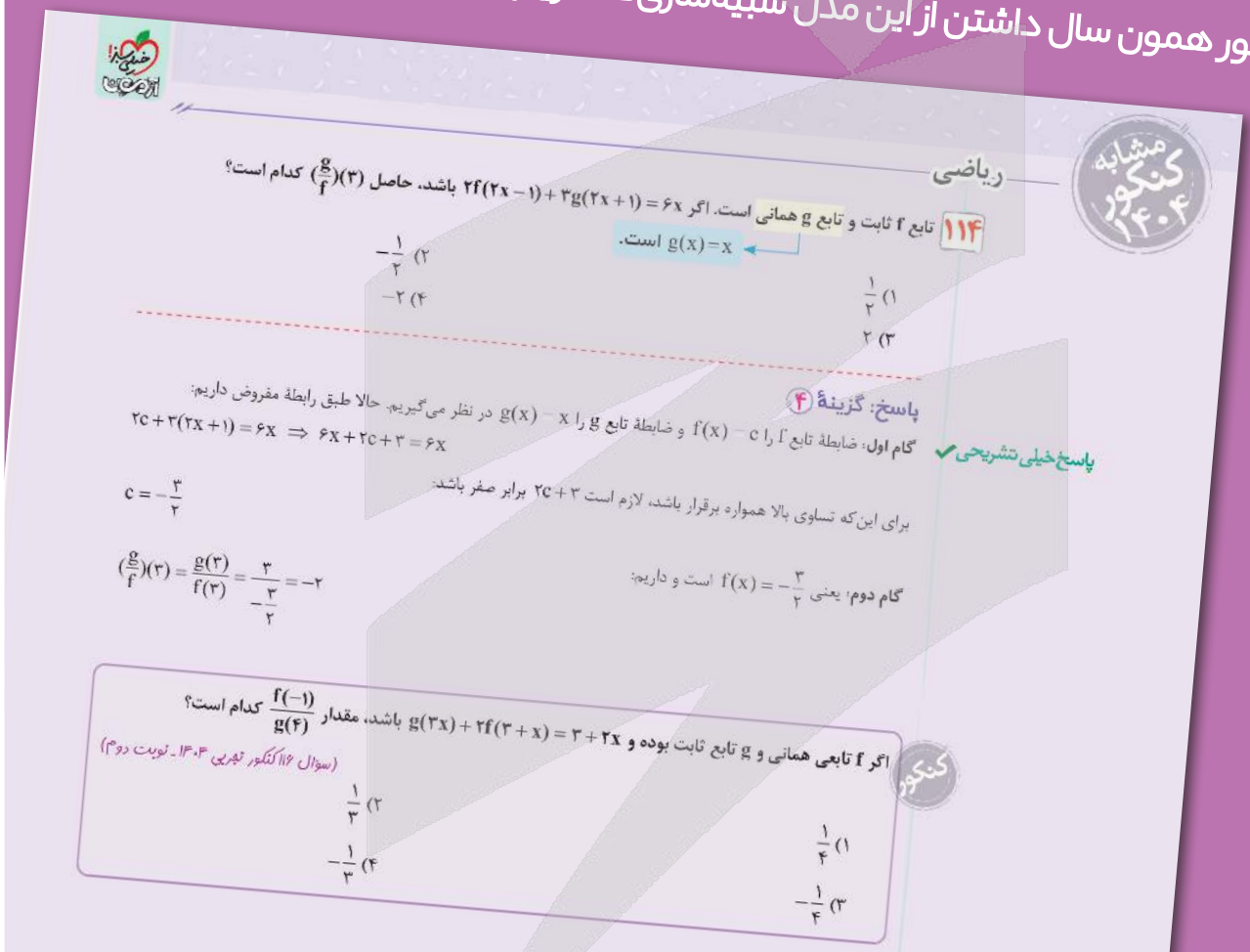
- برای این که با سبک سؤال‌های کنکور خیلی دقیق آشنا بشین؛ خیلی سبز تو هر آزمون برای هر درس ۲ یا ۳ تا از سؤال‌های کنکور رو شبیه‌سازی می‌کنه.
- همیشه سعی میشه که این مدل شبیه‌سازی‌ها از بین (سؤال‌های کنکور) که معمولاً تکرار میشن انجام بشه
- توی پاسخنامه صفحه مربوط به پاسخ این سؤال‌ها رنگ زمینه قرمز داره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



سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درسش شبیه‌سازی شده رو می‌تونی پایین صفحهٔ پاسخنامه ببینید.

Purple Page

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



ریاضی

مشابه کنکور ۱۴۰۴

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

$g(x)=x$ است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

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

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

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

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

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

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

کنکور

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

(سؤال ۱۱۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

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

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

مرکز مشاوره عارف

پاسخنامه‌ای برای تکمیل یادگیری

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

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

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

زیست‌شناسی

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

همانندسازی حفاظتی

۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطهٔ فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز محتمل است.

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

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

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

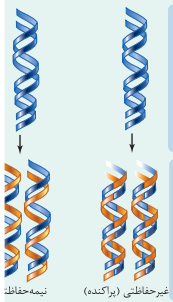
پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ طرح های همانندسازی

Hint

شکل، نشان‌دهندهٔ طرح همانندسازی حفاظتی است، چراکه در آن، هر دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست‌نخ
وارد یکی از یاخته‌های حاصل می‌شوند. دو رشتهٔ دنای جدید هم، با هم، وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند. از طرفی
دارای نیتروژن ۱۴ هستند و دنای C هم فقط دارای نیتروژن ۱۵ است.

درس Box



طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

حفاظتی: هر دو رشتهٔ دنای قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشتهٔ دنای جدید هم وارد یاختهٔ دیگر می‌شوند؛ چون دنای اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است.

نیمه‌حفاظتی: در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشتهٔ دنا مربوط به دنای اولیه است و رشتهٔ دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است، چون در هر یاختهٔ حاصل، فقط یکی از دو رشتهٔ دنای قبلی وجود دارد.

غیرحفاظتی (پراکنده): هر کدام از رشته‌های دناهای حاصل، قطعاتی از رشتهٔ قبلی و ر
صورت پراکنده در خود دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

اگر دنا با نیتروژن ۱۵ (دنای C)، یک بار در محیط دارای نیتروژن ۱۵ به روش حفاظتی همانندسازی شود، در
دنا با نوکلئوتیدهای حاوی نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. اگر این دو دنای جدید دوباره به صورت حفاظتی همانند
دناهای دارای نیتروژن ۱۵ ایجاد می‌شود. پس در نهایت، فقط یک نوار در سانتریفیوژ ایجاد می‌شود که دناهای

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طی همانندسازی دنا، هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در
طی فعالیت بسپارازی دناپسپاراز، دوتا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند. طی فعالیت نوکلئازی د
فسفودی‌استر برای رفع اشتباه شکسته می‌شود. پس هم طی همانندسازی دنا (فعالیت بسپارازی) و هم طی
دناپسپاراز شکستن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.

نکته

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

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

درس Box یه درسنامهٔ کامل در عین حال جمع‌وجوره برای یادآوری درسنامهٔ مربوط به اون سؤال.
اگه تا این مرحله هنوز به جواب نرسیدی درس‌باکس کمک می‌کنه به یادآوری و تلاش مجدد برای حل سؤال.

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

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

WWW.ArefOnline.ir

گول‌نخوری سعی کردیم اشتباهات متداولی که تو هر سؤال اتفاق می‌افته رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.
این قراره بهت کمک کنه که تو دام سؤال‌ها نیفتی و بعد از یه مدتی دام سؤال‌ها رو بشناسی.

یه‌جور دیگه اگر سؤال رو درست حل کردی یه راه حل متفاوت هم اینجا ببین.
یه‌جوردیگه نگاه کردن به هر سؤال کمک زیادی به بالا بردن سرعت حل تست‌ها می‌کنه.

تیزبازی حتی اگر یکی دوتا سؤال رو بتونی سر جلسه آزمون (مخصوصاً کنکور) سریع و خاص حل کنی علاوه بر ذخیره کردن زمان از نظر روحی هم خیلی خیلی بهت کمک می‌کنه.
تیزبازی یه آیتم جذابه برای یاد گرفتن و تمرین کردن حل سؤال‌ها با روش‌های تند و تیز.

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

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

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

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

گول‌نخوری

سوال ب، و (ت) درستاند.

بررسی موارد:

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

ب) گرافیت، رسانای الکترونی است و دو مادهٔ دیگر، رسانای جریان برق نیستند.

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

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای این‌که نمودار سهمی پایین‌تر از خط قرار گیرد باید $(-2,3)$ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ زیر باشد:

$$b < 2ax + 4b \Rightarrow x^2 - 3ax - 5b < 0$$

گام دوم: با توجه به تعیین علامت عبارت درجه ۲، می‌توان نتیجه گرفت که $x=-2$ و $x=3$ جواب $x^2 - 3ax - 5b = 0$ هستند، در نتیجه:

$$\left.\begin{matrix} 9a - 5b = 0 \\ +6a - 5b = 0 \end{matrix}\right\} \xrightarrow[\text{کم می‌کنیم}]{\text{بالایی را از پایینی}} 5 - 15a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}, b = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0/4$$

یه‌جوردیگه

می‌تونستی برای مشخص‌کردن a و b از S و P استفاده کنی.

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

$$-5b = -6 \Rightarrow b = \frac{6}{5}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از جدول تعیین علامت استفاده می‌کنیم؛ زیرا دامنهٔ تابع f مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ اس

	$\frac{1}{2}$	
	‖	
	−	

و براساس روابط درس‌باکس، جدول تعیین علامت عبارت $2[x]-1$ را می‌نویسیم:

	1	
	−	+

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

	$\frac{1}{2}$		1	
	+	‖ −		−
	−		−	+
	−	○ +		−

با توجه به جدول بالا، مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{1-2x}{2[x]-1} \geq 0$ که همان دامنهٔ تابع f است، بازهٔ $[\frac{1}{2}, 1)$ خواهد هیچ عدد صحیحی را شامل نمی‌شود.

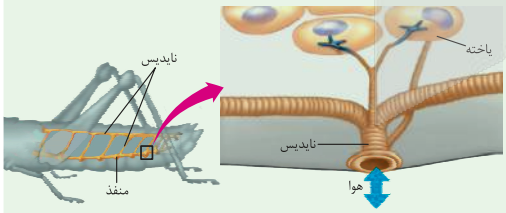
تیزبازی

اگر $x \in \mathbb{Z}$، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{-1}$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

شکل‌نامه

۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه‌قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهایی می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گ
به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس

۴) در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.

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

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

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

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

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

د) تعداد ساختارهای Yشکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنای اصلی آغازیان است.

۱) «الف» و «د»
۲) «الف»، «ب» و «د»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله چهاردهم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره یک

پایه

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

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

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

@Tahlilazemoon / @konkurbanks

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

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

۲- 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.

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 دوبارهٔ آن ایفا می‌کند.
۴) برای بروز پاسخ در ابتدا، همزمانی دو نوع محرک الزامی است.

۴- با توجه به شکل کتاب درسی درخصوص فرایند ژن‌درمانی انجام‌شده بر روی دختربچهٔ ۴ ساله، کدام مورد نادرست است؟

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

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

۱) پرنده‌ای که پروانهٔ مونارک را بلعیده است، ممکن است در آینده رفتارهای غذایابی 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 مواجه 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.

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 صنعتیِ امروزی همانند برخی آمیلازهای باکتریایی، در دمایی بالاتر، کارآیی بیشتری نسبت به آمیلاز انسانی دارند.

۷- براساس اطلاعات کتاب درسی در فصل هشتم زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینهٔ 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 برهم‌زنندهٔ تعادل در یک جمعیت بوده که سهم هر فرد در خزانهٔ 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 زادهٔ 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 اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به دیگری دارد، کدام مورد زیر درست است؟

۱) بلندترین زنجیرهٔ آن از طریق انتهای کربوکسیلی خود به زنجیرهٔ 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 زنجیرهٔ A تشکیل می‌دهند، کم‌تر است.
۴) رونوشت ژن مربوط به زنجیرهٔ A نسبت به رونوشت ژن مربوط به زنجیرهٔ B، دیرتر توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ترجمه می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) رفتار دگرخواهی در پرندهٔ 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 غذایابی 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 آوازخواندن منحصراً به افراد هم‌گونهٔ خود هشدار داده و هم‌زمان احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.

۴) حداکثر میزان ممکن غذایابی و ذخیرهٔ چربی در جانورانی که خواب زمستانی دارند، پیش از ورود جانور به دورهٔ 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 ـ 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 ـ سگ پاولوف، آزمون و خطا در بروز یا عدم بروز پاسخی مناسب به محرک مؤثر بوده است

۳) کلاغ برای بالاکشیدن غذای متصل به نخ، برخلاف ـ جوجه‌غازها در دنبال‌کردن مادر، در پاسخ یا سازش جانور با شرایط محیطیِ متغیر ایجاد شده است

۴) شامپانزه در شکستن پوستهٔ میوه، همانند ـ 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 برگ‌بُر صحیح است؟

۱) مورچهٔ 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 اندازهٔ 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 غذایابی 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- درخصوص 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 زایندهٔ جنینی را ایجاد می‌کنند، بعد از جداسازی، برای تشکیل همهٔ 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، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

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

«رفتار این جانور و رفتار ..... است.»

الف) خارج‌کردن 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 جوجهٔ طاووس، به طور مستقیم متکی به غذایابی بهینهٔ 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

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
WWW.ArefOnline.ir

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 بیان‌شدن ژن(هایی) در یاخته‌های مغزی است.

۳) هر رفتاری که به صورت شرطی‌شدن 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، همهٔ ..... .»

۱) ناقل‌های همسانه‌سازی، با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی به یاختهٔ دیگری وارد می‌شوند

۲) آنزیم‌های برش‌دهنده، با تأثیر بر مادهٔ ژنتیک، تنها دنای حلقوی را به دنای خطی با دو انتهای چسبنده تبدیل می‌کنند

۳) دیسک‌ها، دارای ژن‌های متفاوت از دنای اصلی جاندار هستند و تنها به شکل مستقل از دنای اصلی تکثیر می‌شوند

۴) یاخته‌های تراژنی تقسیم‌شونده، به تولید مقدار زیادی از قطعهٔ دنای خارجی یا محصول مربوط به آن می‌پردازند

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

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

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

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

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

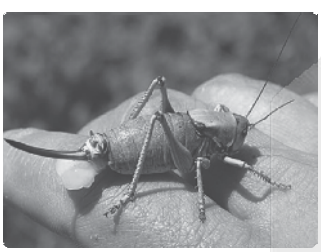
۱) در صورت کاهش شدید تعداد صدف‌های متوسط، هم‌چنان شکار این صدف‌ها توسط خرچنگ‌ها نوعی غذایابی بهینه است.

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.

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) هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

۱) ب ۲) ج ـ د

۳) الف ـ ج ـ د ۴) الف ـ ب ـ ج ـ د

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

۱) همانند یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون، راکیزه‌های عمود به غشا دارد.

۲) هر فرایند مربوط به تنفس یاخته‌ای، فقط در تنهٔ آن قابل انجام است.

۳) در جلوی هسته، ساختاری کلاه‌مانند و بزرگ‌تر از هسته دارد.

۴) غشای پلاسمایی آن، در ناحیهٔ 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 تولیدمثلی هستند، قدرت جفت‌یابی

۴) دارای اندوختهٔ غذایی اندکی در تخمک هستند، لقاح خارجی

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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

۱) از پایان یک عادت ماهانه آغاز و تا پایان عادت ماهانهٔ بعد ادامه می‌یابد.

۲) در مرحلهٔ انبانکی، FSH و در مرحلهٔ جسم زردی، LH اثر بیشتری روی تخمدان(ها) دارد.

۳) جداکنندهٔ دو مرحلهٔ انبانکی و جسم زردی، فرایند خروج اووسیت اولیه از تخمدان است.

۴) در مرحلهٔ جسم زردی نسبت به انبانکی، ترشحات و سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم افزایش می‌یابد.

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

۱) شکل‌گیری همهٔ 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 (کوریون) جنینی صادق است؟

۱) تنها پرده‌های محافظت‌کننده‌ای هستند که بعد از جایگزینی جنین تشکیل شده‌اند.

۲) هر دوی آن‌ها، از یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست در طی هفتهٔ دوم بعد از جایگزینی منشأ می‌گیرند.

۳) هر دوی آن‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ بندناف را در سه ماههٔ سوم جنینی احاطه می‌کنند.

۴) فقط یکی از آن‌ها در فراهم‌کردن مولکول(های) زیستی لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های جنینی نقش دارد.

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

۱) مجاری خارج‌کنندهٔ 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 دیوارهٔ لولهٔ زامه(اسپرم)ساز نسبت به ضخامت دیوارهٔ 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، واقعهٔ بیان‌شده در بخش دوم، نسبت به واقعهٔ بخش اول، دیرتر انجام می‌شود؟

۱) با تغییراتی در سطح تخمک، پوشش لقاحی ایجاد می‌شود ـ غشای سر زامه با اووسیت ثانویه ادغام می‌شود.

۲) بخشی از لایهٔ محافظت‌کنندهٔ اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد ـ پروتئین اتصالی محل سانترومرها تجزیه می‌شود.

۳) یاختهٔ دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینکی تشکیل می‌شود ـ سر و تنهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند.

۴) هستهٔ واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد ـ 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 دیوارهٔ 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، دیوارهٔ رحم بخشی برجسته دارد که به طنابی پیوندی ـ ماهیچه‌ای متصل است.

۲۹- 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.

ب) در پی لقاح داخلی امکان ایجاد بیش از یک یاختهٔ 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 یاختهٔ مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد را می‌سازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

WWW.ArefOnline.ir

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 دنای 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 غیربارادار 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 انتهای 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 ـ لایهٔ ژله‌ای، اطراف اووسیت مشاهده می‌شود و اووسیت در مجاورت یاخته‌های پوششی مکعبی است

۲) مرکزی ـ ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم برخلاف غلظت هورمون آزادکننده در خون، کاهش شدیدی پیدا می‌کند

۳) غیرمرکزی ـ فولیکول واجد چند حفرهٔ پر از مایع است و با یاخته‌های دیوارهٔ تخمدان در تماس است

۴) مرکزی ـ هورمون‌های جنسی تخمدانی از ترشح هورمون LH و FSH ممانعت به عمل می‌آورند

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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

۱) همهٔ آن‌ها، فاقد اتصالات سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند.

۲) همهٔ 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 تاژک خود هستند.

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

۱) در هر جانوری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است.

۲) در هر مهره‌داری که اندوختهٔ غذایی تخمک کمی دارد، دستگاه گردش خون سادهٔ آن‌ها وظیفهٔ خون‌رسانی به بخش‌های مختلف بدن را دارد.

۳) در هر جانوری که رشد و نمو اولیهٔ 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 یاختهٔ آغازکنندهٔ لقاح می‌باشد، نوعی یا انواعی از مواد شیمیایی در تولید یاختهٔ جنسی نقش مؤثر دارند.

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

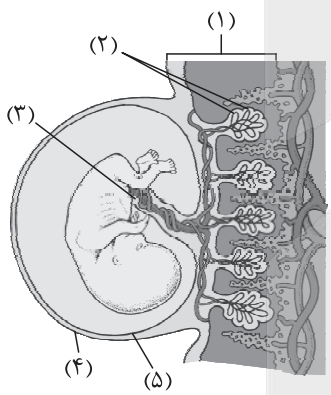
۱) در پی رشد و نمو لایه‌های زایندهٔ جنینی، طی سه ماه نخست بارداری دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل می‌کنند.

۲) از هفتهٔ 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 هضم‌شدهٔ دیوارهٔ داخلی رحم تأمین می‌کند.

۴) در بخش ۱، انشعاباتی از رگ‌های سازندهٔ 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 دورهٔ جنسی که ..... ضخامت دیوارهٔ رحم زمانی مشاهده می‌شود که ..... .»

۱) فولیکول بالغ به بخشی از دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود، کم‌ترین ـ نیاز به مصرف ویتامین‌های خانوادهٔ B در مغز استخوان افزایش پیدا می‌کند

۲) تودهٔ غیرفعال در تخمدان تشکیل می‌شود، بیشترین ـ سرخرگی پیچ‌خورده در بین دو سیاهرگ در حد فاصل دو حفرهٔ عمیق در دیوارهٔ رحم قابل مشاهده است

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

۴) بیشترین فعالیت ترشحی یاخته‌های غده‌های دیوارهٔ رحم مشاهده می‌شود، کم‌ترین ـ افزایش یکبارهٔ هورمون‌های جنسی زنانه سبب افزایش ترشح دو هورمون محرک هیپوفیزی می‌شوند

WWW.ArefOnline.ir

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

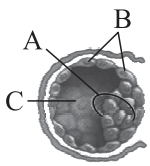
۱) برخورد گامت‌ها در دو محل متفاوت از بدن یک جانور دیده می‌شود.

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 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 مترشحه 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 چرخهٔ جنسی یک خانم جوان و سالم، همزمان با ..... به طور حتم ..... .»

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

۲) بیشترین ترشح هورمون استروژن ـ سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم، ظاهر مارپیچی‌شکل دارند

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

۴) افزایش یکبارهٔ ترشح FSH ـ یک حفرهٔ هلالی‌شکل در اطراف اووسیتِ انبانک بالغ وجود دارد

۴۵- 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 اثرانگشت غیریکسان به دنبال آزادشدن بیش از یک تخمک در یک دورهٔ جنسی و تشکیل دو یا چند تخم

۲) تولد نوزادانی با صفات ظاهری یکسان به دنبال جداشدن یاخته‌ها در مرحلهٔ چهاریاخته‌ای جنین

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

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

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

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

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

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله چهاردهم
سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴	۲۲/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره دو

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	فصل ۴ صفحهٔ ۹۵ تا ۱۲۵	فصل ۳ (از ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی) صفحهٔ ۷۶ تا ۱۰۴	–
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	فصل ۴ صفحهٔ ۹۱ تا ۱۲۳	فصل ۳ صفحهٔ ۹۹ تا ۱۲۳	–
مجموع	۶۵ سؤال			۷۵ دقیقه	–		

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی ـ علیرضا جباری ـ هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ سعید محبی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: مهدی براتی ـ سلیم بهرامی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ امیر قاسمی‌پور سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی ـ فرشید ابراهیمی کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ یاشار ذریه	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

WWW.ArefOnline.ir

۴۶- شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین $300\ W/m^2$ است. اگر طول موج متوسط فوتون‌های تابیده‌شده $528\ nm$ باشد، در هر دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ $(c = 3\times10^8\ m/s \text{ و } h = 6/6\times10^{-34}\ J.s)$

۱) $2/4\times10^{21}$ ۲) $4/8\times10^{21}$ ۳) $2/4\times10^{22}$ ۴) $4/8\times10^{22}$

۴۷- در اتم هیدروژن، محدودهٔ تقریبی بسامدهای رشتهٔ بالمر $(n' = 2)$ برحسب تراهرتز کدام است؟
$(c = 3\times10^8\ m/s \text{ و } R = 0/01\ nm^{-1})$

۱) ۴۱۶/۶ تا ۷۵۰ ۲) ۵۰۰ تا ۷۵۰
۳) ۴۱۶/۶ تا ۱۵۰۰ ۴) ۵۰۰ تا ۱۵۰۰

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

۱) $\frac{21}{100}$ ۲) $\frac{12}{25}$ ۳) $\frac{15}{16}$ ۴) $\frac{3}{4}$

۴۹- طول موج چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = 3)$ چند نانومتر است؟ $(R = 0/01\ (nm)^{-1})$

۱) ۵۰۲/۵ ۲) ۵۲۵ ۳) ۱۱۰۲/۵ ۴) ۱۱۲۵

۵۰- در اتم هیدروژن، الکترون در طی یک گذار، فوتونی با انرژی $2/04\times10^{-18}\ J$ گسیل می‌کند. در این گذار، شعاع مدار الکترون چند پیکومتر تغییر می‌کند؟ $(E_R = 13/6\ eV,\ e = 1/6\times10^{-19}\ C \text{ و } a_0 = 5/29\times10^{-11}\ m)$

۱) ۷۹/۳۵ ۲) ۷۹۳/۵ ۳) ۱۵۸/۷ ۴) ۱۵۸۷

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

الف) توجیه طیف گسیلی و جذبی اتم‌های هیدروژن‌گونه

ب) محاسبهٔ انرژی یونش اتم‌های هیدروژن‌گونه

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- کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) نیروی هسته‌ای، کوتاه‌بُرد 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 دافعهٔ الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبهٔ گرانش بین نوکلئون‌ها، موازنه می‌شود.

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۵۳- کدام موارد زیر درست است؟

الف) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی بیشتر است.

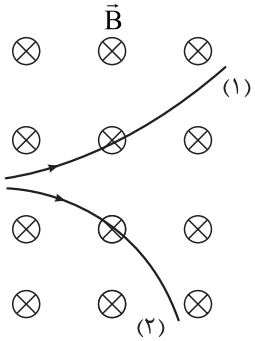
ب) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته نیز مانند انرژی الکترون‌های وابسته به اتم، کوانتیده‌اند.

پ) در همهٔ ایزوتوپ‌های پایدار سبک، تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر است.

ت) هر چه کاستی جرم هستهٔ 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 ذرهٔ حاصل از پرتوزایی 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، دربارهٔ 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 گستردهٔ این واپاشی، در آشکارسازهای دود است.

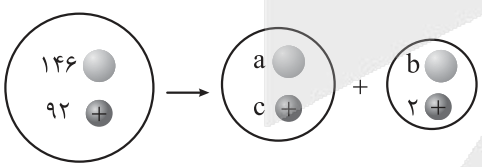
۱) بتای منفی، آلفا، گاما ۲) بتای منفی، بتا، آلفا

۳) بتای مثبت، آلفا، گاما ۴) بتای مثبت، بتا، آلفا

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

۱) گاما ـ بتای مثبت ۲) گاما ـ بتای منفی ۳) بتای مثبت ـ آلفا ۴) بتای منفی ـ آلفا

۵۷- شکل زیر، واپاشی آلفا برای اورانیم 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

محل انجام محاسبات

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

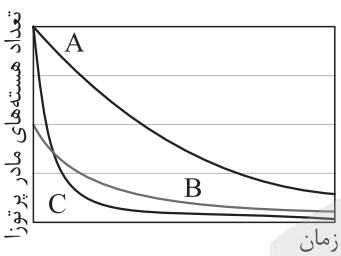
۵۹- در یک واپاشی α، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هستهٔ پایدار حاصل برابر ۵۴ است. اگر بار الکتریکی هستهٔ مادر $14/72\times10^{-18}$ C باشد، عدد جرمی هستهٔ مادر کدام است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) ۱۹۸ ۲) ۲۰۲ ۳) ۲۳۴ ۴) ۲۳۸

۶۰- پس از گذشت ۲۴ روز، ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیهٔ یک ایزوتوپ پرتوزا، واپاشیده می‌شود. نیمه‌عمر 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 برحسب زمان نشان می‌دهد. در کدام گزینه، این سه نمونه از راست به چپ به ترتیب افزایش نیمه‌عمر مرتب شده‌اند؟

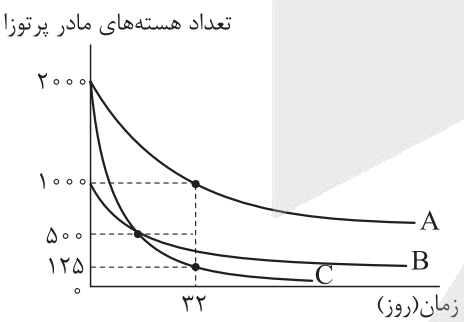


۱) A، B، C
۲) A، C، B
۳) B، C، A
۴) C، B، A

۶۲- تعداد هسته‌های اولیهٔ نمونهٔ پرتوزای A، ۴ برابر تعداد هسته‌های اولیهٔ نمونهٔ پرتوزای B است. بعد از گذشت مدتی معین، تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونهٔ B، ۸ برابر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونهٔ A می‌شود. اگر در این مدت، تعداد نیمه‌عمرهای سپری‌شده برای دو نمونهٔ 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 نمونهٔ A، B و C برحسب زمان، به شکل زیر است. پس از چند روز، ۱۲۶ g از یک نمونهٔ اولیهٔ ۱۲۸گرمی از مادهٔ B، واپاشیده می‌شود؟

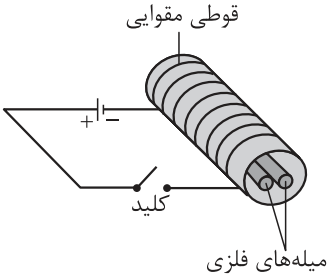


۱) ۱۶
۲) ۴۸
۳) ۶۴
۴) ۹۶

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۶۴- دو میلهٔ 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. میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند؟



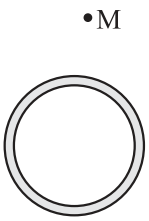
۱) پارامغناطیسی
۲) دیامغناطیسی
۳) فرومغناطیسی نرم
۴) فرومغناطیسی سخت

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.

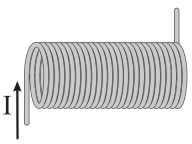
ب) اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، از اندازهٔ میدان مغناطیسی در نقطهٔ M کوچک‌تر است.

پ) جریان عبوری از حلقه ساعتگرد است.



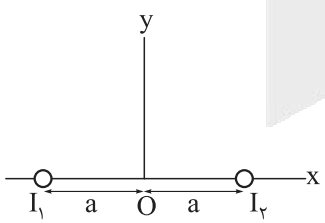
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) صفر

۶۶- در شکل زیر، سیملولهٔ آرمانی به طول ۱۵ cm دارای ۳۰ حلقهٔ سیم نزدیک به هم است. اگر جریان $I = ۸۰۰\ mA$ از سیملوله بگذرد، میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس و در چه جهتی است؟ $(\mu_۰ = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\ T.m/A)$



۱) ۲، →
۲) ۲، ←
۳) ۲۰، →
۴) ۲۰، ←

۶۷- در شکل زیر، دو سیم حامل جریان الکتریکی هم‌اندازهٔ $I_۱$ و $I_۲$، عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی خالص در هر نقطهٔ دلخواه بر روی قسمت مثبت محور y، در جهت محور x باشد، $I_۱$ در چه جهتی است و نوع نیروی مغناطیسی‌ای که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، کدام است؟



۱) ⊗، ربایشی
۲) ⊗، رانشی
۳) ⊙، ربایشی
۴) ⊙، رانشی

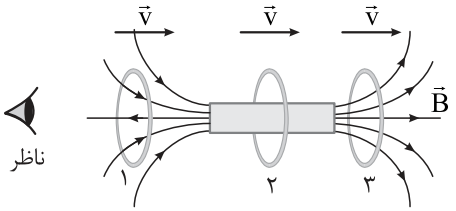
محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۶۸- زاویهٔ 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- حلقهٔ رسانایی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. اگر جریان القاشده در حلقه در وضعیت‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب I_1، I_2 و I_3 باشد، از دید ناظر مشخص‌شده در شکل، کدام درست است؟



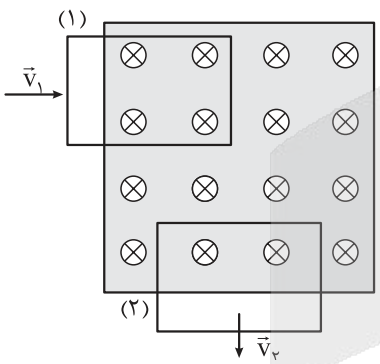
۱) I_1، I_2 و I_3 هر سه ساعتگردند.

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.

۷۰- در شکل زیر، قاب مستطیل‌شکل 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.

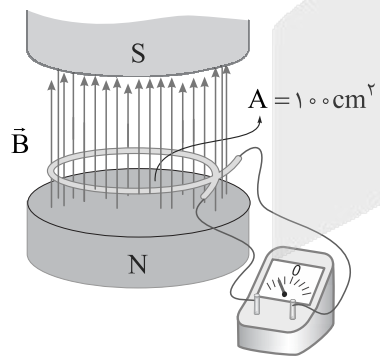
پ) اندازهٔ جریان القاشده در قاب در حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.

ت) اندازهٔ 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

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 $0/3\ T$ رو به بالا به $0/2\ T$ رو به پایین می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $20\ \Omega$ باشد، در این مدت بار شارش‌یافته در حلقه چند میلی‌کولن است؟



۱) $0/05$

۲) $0/25$

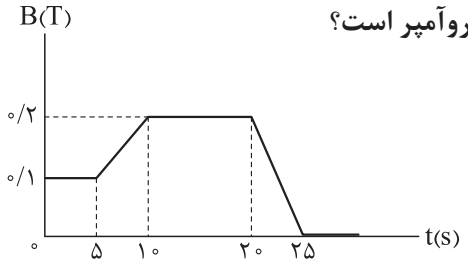
۳) $0/5$

۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

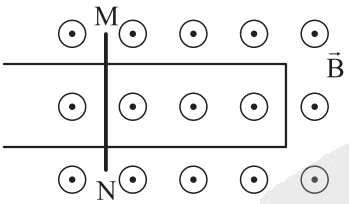
@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۷۲- یک حلقهٔ رسانای مربع‌شکل به ضلع $3\ cm$ و مقاومت الکتریکی $0/1\ \Omega$ 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 $t = 9\ s$ تا $t = 24\ s$ چند میکروآمپر است؟



۱) ۷۲
۲) ۸۴
۳) ۷۲۰
۴) ۸۴۰

۷۳- شکل زیر، رسانای U‌شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازهٔ $0/18\ T$ 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؟

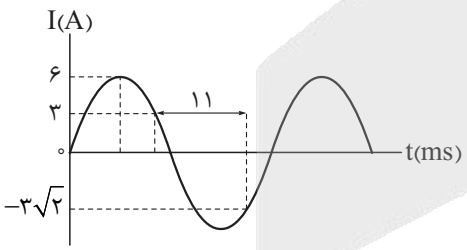


۱) ۰/۰۵، راست
۲) ۰/۰۵، چپ
۳) ۰/۵، راست
۴) ۰/۵، چپ

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 $t = 7/5\ ms$ چند ژول است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۱ ۴) ۲/۵

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 $t = 16\ ms$ چند آمپر است؟



۱) ۳
۲) $3\sqrt{2}$
۳) $3\sqrt{3}$
۴) ۶

محل انجام محاسبات

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

۱) اوره و آمونیاک، هر دو از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار هستند و در مقیاس صنعتی، آمونیاک زودتر از اوره تولید شده است.

۲) در نمودار انرژی ـ 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 Pd، Pt 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 فعال‌سازی واکنش‌های (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.)

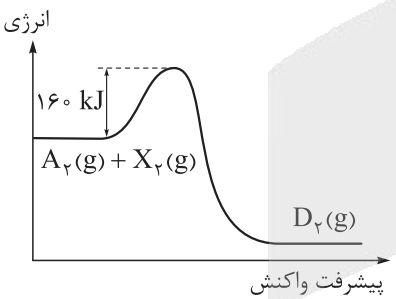
۱) a، واکنش‌های (۱) و (۲) با سرعت برابری

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)

۷۸- با توجه به نمودار انرژی ـ پیشرفت زیر، اگر مجموع آنتالپی پیوندها در A_2، X_2 و D_2 برحسب $kJ.mol^{-1}$ به ترتیب برابر ۱۷۱۹، ۴۳۶ و ۲۳۳۴ باشد، در صورتی که کاتالیزگر واکنش، انرژی فعال‌سازی را ۴۰ درصد کاهش دهد، فاصلهٔ سدّ انرژی و سطح انرژی فراوردهٔ واکنش در حالتی که از کاتالیزگر استفاده می‌کنیم، چند کیلوژول خواهد بود؟



۱) ۲۳۴

۲) ۲۴۳

۳) ۲۵۷

۴) ۲۷۵

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

- **تغییر مسیر انجام واکنش**
- **افزایش سرعت واکنش**
- **کاهش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها**
- **افزایش پایداری فراورده‌ها**
- **کاهش ΔH (آنتالپی) واکنش**
- **افزایش مقدار فراورده‌ها**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۸۰- با توجه به جدول داده‌شده، با طی مسافت ۱۰۰ کیلومتر توسط یک خودرو، به تقریب چند گرم کربن دی‌اکسید از طریق واکنش‌های انجام‌شده 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 طی یک کیلومتر مسافت	بدون کاتالیزگر	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	با کاتالیزگر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

۱) ۴۹۴ ۲) ۷۲۵
۳) ۸۶۹ ۴) ۱۳۳۹

۸۱- کدام مورد، جملهٔ داده‌شده را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، ..... .»

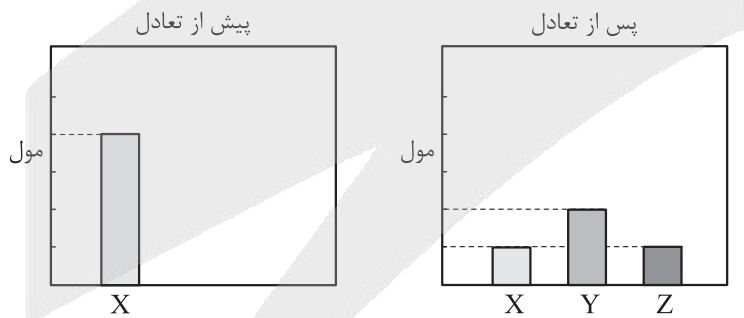
۱) بین دو محفظه، مخزن آمونیاک وجود داشته و در هر دو محفظه، بخار آب تولید می‌شود

۲) فراوردهٔ کربن‌دار واکنش سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی به عنوان واکنش‌دهنده در محفظهٔ اول مصرف می‌شود

۳) در محفظهٔ دوم، فراوردهٔ 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؟ (همهٔ مواد به حالت گازند و حجم ظرف واکنش، ۰/۵ لیتر و شمار مول‌های اولیهٔ X برابر ۲ است.)



۱) ۴ ۲) $\frac{1}{16}$
۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

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	$2/5\times10^{-25}$

الف) واکنشی گرماگیر بوده و در آن، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندهای 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.

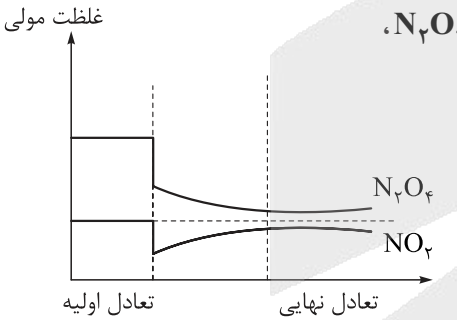
۱) ب ـ ت ۲) الف ـ ب ۳) الف ـ پ ۴) پ ـ ت

۸۴- در ظرفی دربسته 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 لحظهٔ برقراری تعادل، اختلاف غلظت مولی گازهای AB و A_2 به تقریب چه‌قدر خواهد بود؟

$$A_2(g)+B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$$

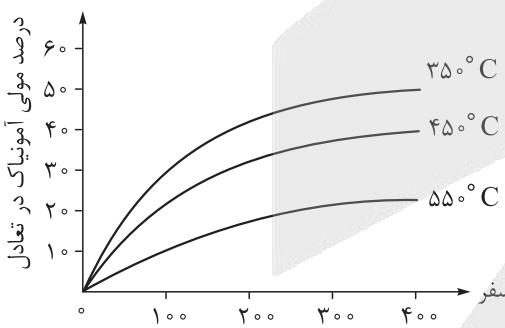
۱) ۲/۱۷ ۲) ۳/۱۴ ۳) ۵/۲۳ ۴) ۶/۲۶

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 $350^\circ C$، از هر ۱۰۰ مولکول موجود در ظرف، ۵۰ مولکول، آمونیاک است.

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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.

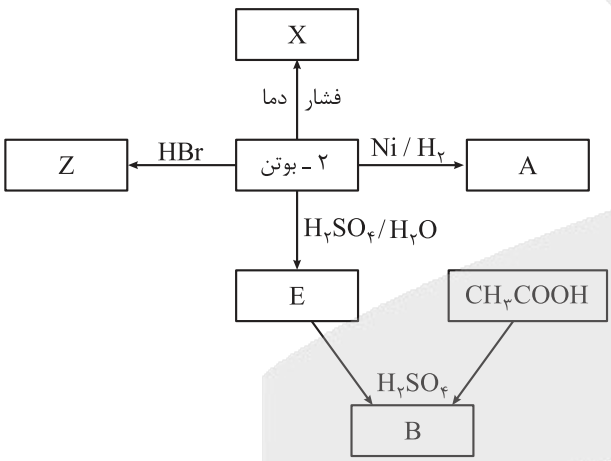
۲) خام‌فروشی، تنها برای منابع شیمیایی مانند نفت خام، گاز و زغال‌سنگ و منابع معدنی مانند سنگ آهن، مس و روی صادق است.

۳) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیهٔ مواد اولیهٔ 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 ۲ـ بوتن است. کدام موارد زیر درست‌اند؟

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Br=۸۰ : g.mol^{-۱})$



الف) ترکیب E و دی‌اتیل اتر، ایزومر یکدیگرند.

ب) تفاوت جرم مولی B و Z، کم‌تر از $\frac{۱}{۲}$ جرم مولی A است.

پ) هر مولکول از B دارای ۲۰ پیوند اشتراکی است.

ت) ترکیب X برخلاف Z، ترکیبی سیرشده است.

۱) الف ـ پ

۲) ب ـ ت

۳) پ ـ ت

۴) الف ـ ب ـ پ

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

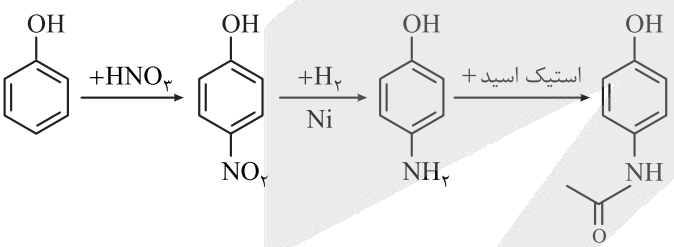
۱) سنتز مستقیم از اتن

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 $C_۸H_۹NO_۲$ 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 حلقهٔ آروماتیک تغییر می‌کند.

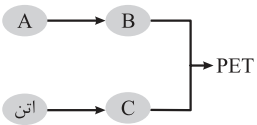
۳) اگر بازده مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب ۸۰، ۸۰ و ۵۰ درصد باشد، بازدهٔ کلی فرایند، ۳۲ درصد است.

۴) مرحلهٔ دوم این سنتز، دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است و برای کاهش آن از کاتالیزگر نیکل استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

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 ـ ت ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ پ ـ ت ۴) الف ـ ب ـ ت

۹۲- کدام مورد نادرست است؟

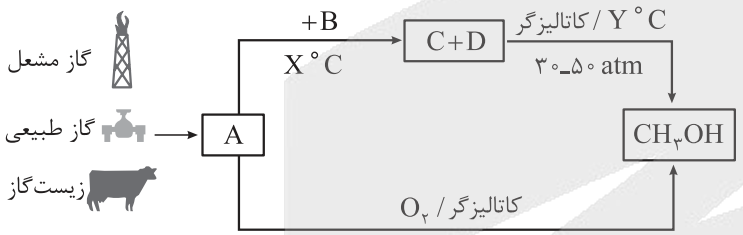
۱) پلاستیک‌ها به دلیل چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان‌بودن و مقاومت در برابر خوردگی، کاربردهای وسیعی در زندگی دارند.

۲) PET برخلاف پلیمرهای طبیعی، ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

۳) در بازیافت شیمیایی PET با متانول، مونومرهای اولیهٔ این پلیمر بازتولید می‌شوند.

۴) جمع‌آوری، شست‌وشو، ذوب‌کردن و ساخت ابزارهای جدید، مراحل بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات هستند.

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



۱) X، دمای کم‌تری نسبت به Y است.

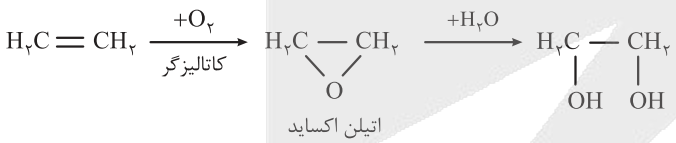
۲) گاز C را می‌توان از واکنش هیدروکلریک‌اسید با فلز منیزیم نیز تهیه کرد.

۳) شمار پیوندهای کووالانسی A دوبرابر B است و B یکی از محصولات سوختن کامل متانول است.

۴) در دمای اتاق گازهای نیتروژن و D با هم واکنش می‌دهند و نقطهٔ جوش فراورده از نقطهٔ 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 مرحلهٔ 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) مرحلهٔ دوم سنتز یک واکنش اکسایش ـ کاهش محسوب نمی‌شود، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است.

۴) امکان تشکیل کربن دی‌اکسید و بخار آب در مرحلهٔ اول سنتز در غیاب کاتالیزگر وجود دارد.

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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 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 مادهٔ اولیهٔ فرایند بازیافت شیمیایی PET استفاده کرد.

۴) شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.

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

۱) هر دو، جزء درشت‌مولکول‌های طبیعی بوده و شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول از آن‌ها، زیاد است.

۲) مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب، به سرعت به مونومرهای سازندهٔ 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 ..... .

$(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) گروه متیل ـ برای سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول گاز اکسیژن لازم است

۲) حلقهٔ بنزن ـ درصد جرمی کربن در آن دوازده برابر درصد جرمی هیدروژن آن است

۳) گروه CN ـ بر اثر بسپارش به ترکیبی تبدیل می‌شود که در تولید سرنگ کاربرد دارد

۴) اتم فلوئور ـ 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؟ $(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲ ۲) ۴/۲

۳) ۵/۰ ۴) ۸/۴

۹۹- ۳۹ مول مخلوطی از کلرومتان و تترافلوئورواتن را در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری‌شدن به طور کامل انجام شود. چنان‌چه در پایان واکنش ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، کلرومتان به تقریب چند درصد از جرم اولیهٔ مخلوط را تشکیل داده است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, F = ۱۹, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۰ ۲) ۴۳/۲

۳) ۴۵/۷ ۴) ۴۸/۳

محل انجام محاسبات

۱۰۰- در واکنش پلیمری‌شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کاتالیزگرهای به‌کاررفته 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 به‌کاررفته دارای فرمول‌های $TiCl_4$ (با جرم مولی ۱۹۰ گرم) و $AlCl(C_2H_5)_2$ (با جرم مولی ۱۲۰ / ۵ گرم) می‌باشند.)

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

۱) ۱۰۵۰۰ ۲) ۱۰۱۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۱۱۰۰

۱۰۱- 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 ـ ت ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

۱۰۲- اگر A، آشناترین عضو خانوادهٔ 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 ویتامین‌های (آ) $(C_{20}H_{30}O)$ و (ث) $(C_6H_8O_6)$ را در ۲۵۰ گرم آب ریخته و هم می‌زنیم، مخلوط به‌دست‌آمده 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؟
$(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

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

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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 سازندهٔ استری با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ برابر باشد، کدام مورد درست است؟ (استر، یک‌عاملی، سیرشده و غیرحلقوی است.)

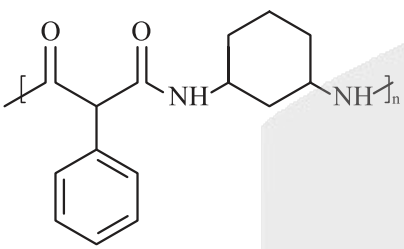
۱) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی الکل و اسید برابر ۲ است.

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.

۱۰۶- اختلاف تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول دی‌آمین سازندهٔ پلیمر زیر با تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید سازندهٔ این پلیمر کدام است؟



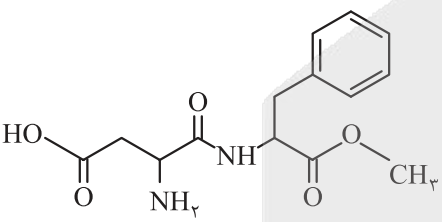
۱) ۱۴

۲) ۲۴

۳) ۱۸

۴) ۲۰

۱۰۷- آسپارتام یک شیرین‌کنندهٔ 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 حلقهٔ 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.

۱) الف ـ ب ـ ث

۲) ب ـ پ ـ ت

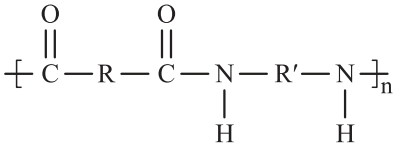
۳) الف ـ ت

۴) الف ـ ت ـ ث

محل انجام محاسبات

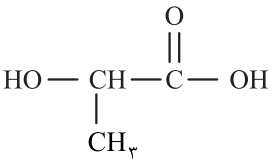
WWW.ArefOnline.ir

۱۰۸- اگر بر اثر آبکافت ۳۸ گرم از نوعی پلی‌آمید با ساختار کلی مقابل، ۱۲ گرم از ترکیب $NH_2-(CH_2)_2-NH_2$ به دست آید، جرم مولی دی‌اسید سازندهٔ این پلی‌آمید چند گرم بر مول است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



۱) ۱۳۰ ۲) ۱۵۶ ۳) ۱۶۶ ۴) ۱۸۰

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



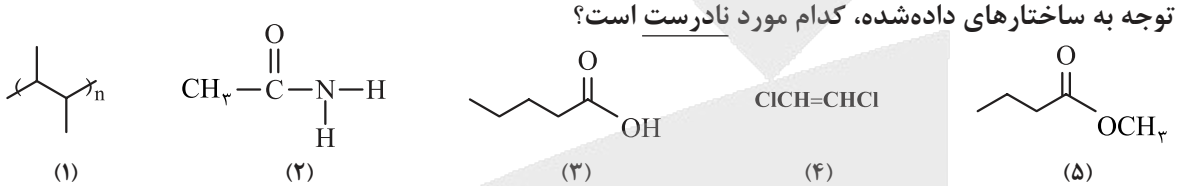
۱) برای تهیهٔ پلی‌لاکتیک اسید، نخست نشاستهٔ موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به این ماده تبدیل می‌کنند.

۲) پلیمر حاصل از آن، پلیمر سبز بوده و در تهیهٔ ظروف پلاستیکی یکبارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسهٔ پلاستیکی و ... کاربرد دارد.

۳) پلیمر حاصل از آن، پلی‌استر بوده و برای تهیهٔ آن نیازی به کربوکسلیک اسید دوعاملی و الکل دوعاملی نیست.

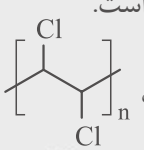
۴) در فرایند پلیمری‌شدن آن، مجموع جرم مونومرها با جرم پلیمر حاصل برابر است.

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



(۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

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

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

۳) نام مونومر سازندهٔ پلیمر (۱)، ۲ـ بوتن است.

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

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

azmoon.kheilisabz.com

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

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله چهاردهم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/اسفند/۱۴۰۴

دفترچه شماره سه

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پایه

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دوازدهم	یازدهم	دهم
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	فصل ۶ و ۷ صفحهٔ ۱۲۱ تا ۱۴۸	فصل ۷ (درس ۱) صفحهٔ ۱۴۳ تا ۱۵۲	فصل ۶ و ۷ (درس ۱) صفحهٔ ۱۱۸ تا ۱۵۱ فصل ۱ (درس ۱ و ۲) صفحهٔ ۱ تا ۱۳
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		–	فصل ۶ و ۷ صفحهٔ ۹۳ تا ۱۲۵	–
مجموع			۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه		–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی	طراحان: کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده مصطفی دیداری ـ سوگند روشنی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ عطا صادقی محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: فرشاد حسن‌زاده ـ محمد گودرزی	محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	طراحان: احمد آقاجانپور ـ لیدا علی‌اکبری کارشناسان علمی: سلیمان علیمحمدی	لیدا علی‌اکبری

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

Azmoon.kheilisabz.com

۱۱۱- ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۷ را که ساق بزرگ‌ترش ۵ واحد است، حول قاعدهٔ بزرگش دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

۱) ۳۷π ۲) ۳۸π ۳) ۳۹π ۴) ۴۰π

۱۱۲- دو صفحهٔ موازی، در تقاطع با کره‌ای با مساحت ۲۰π، مقطع‌هایی با مساحت‌های ۴π و π ایجاد کرده‌اند. کم‌ترین فاصلهٔ بین این دو صفحه کدام است؟

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

۱۱۳- نقطهٔ $(۴,۰)$ 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؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۱۱۴- کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱,۳)$ و $(۱,-۵)$ و طول بلندترین قطر آن ۱۰ است. کم‌ترین فاصلهٔ مرکز این بیضی از نقاط واقع بر آن کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

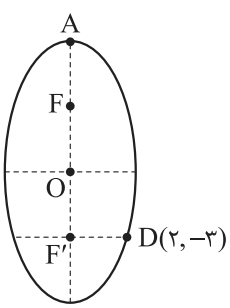
۱۱۵- مختصات رئوس کانونی یک بیضی $A(۸,۳)$ و $A'(-۲,۳)$ است. اگر فاصلهٔ کانونی این بیضی ۶ واحد باشد، حاصل‌ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی کدام است؟

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

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

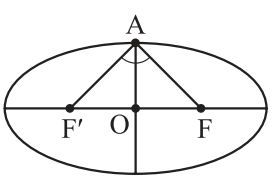
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$ ۳) $\frac{۱}{\sqrt{۳}}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

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



۱) $\sqrt{۱۳}$
۲) ۴
۳) ۳
۴) $\sqrt{۱۰}+۱$

۱۱۸- در بیضی شکل زیر، اگر $\sin(F'\hat{A}F)=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای خروج از مرکز بیضی کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}+۱}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}+۱}{۳}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}-۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}-۱}{۳}$

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
WWW.ArefOnline.ir

۱۱۹- معادلهٔ دایره‌ای به مرکز $(۱,۲)$ به صورت $x^۲+y^۲+ax+by+b=۰$ است. شعاع این دایره کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۰- به ازای کدام مقادیر m، $x^۲+y^۲+۲x-۸y+m=۰$ معادلهٔ یک دایره است؟

۱) $m<۱۷$ ۲) $m\geq -۱۷$

۳) $m>-۱۷$ ۴) $m\leq ۱۷$

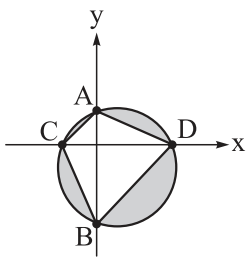
۱۲۱- اگر $L_۱$ و $L_۲$ برابر بیشترین فاصله‌های نقاط روی دایرهٔ $x^۲+y^۲-۸x+۴y+۱۱=۰$ به ترتیب از محور x و y باشند، حاصل $\frac{L_۱}{L_۲}$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۷}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۱

۱۲۲- خطی که از نقطهٔ $(۴,۰)$ می‌گذرد بر دایرهٔ $x^۲+y^۲-۴x+۳=۰$ مماس است. این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

۱۲۳- شکل زیر، دایره به معادلهٔ $x^۲+y^۲-۳x+۳y-۴=۰$ را نمایش می‌دهد. مجموع مساحت‌های قسمت‌های سایه‌خورده کدام است؟



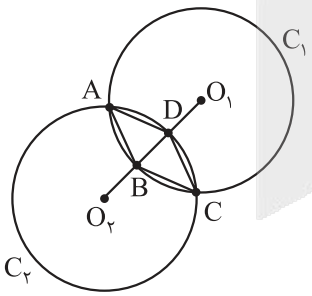
۱) $\frac{۱۹\pi-۳۰}{۲}$

۲) $\frac{۱۹\pi-۲۵}{۲}$

۳) $\frac{۱۷\pi-۳۰}{۲}$

۴) $\frac{۱۷\pi-۲۵}{۲}$

۱۲۴- شکل زیر متعلق به دو دایرهٔ $C_۱: x^۲+y^۲-۱۰x-۶y+۲۵=۰$ و $C_۲: x^۲+y^۲-۴x=۵$ است. مساحت چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟



۱) $۶(\sqrt{۲}-۱)$

۲) $۹(\sqrt{۲}-۱)$

۳) $۶(\sqrt{۲}+۱)$

۴) $۹(\sqrt{۲}+۱)$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

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؟

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

۳) $P(A)-P(B)=\frac{3}{4}$ ۴) $P(A)\le P(B)$

۱۲۷- یک تاس سالم را چند بار پرتاب کنیم تا احتمال آن‌که اعداد ۲ یا ۳ حداقل یک‌بار ظاهر شوند، برابر $\frac{19}{27}$ باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۲۸- علی از استان تهران و سارا از استان کردستان در آزمون‌های خیلی‌سبز شرکت می‌کنند. احتمال آن که علی در این آزمون‌ها تراز A^+ بیاورد، ۰/۴ و احتمال آن‌که سارا تراز A^+ بیاورد، ۰/۷ است. با کدام احتمال در آزمون بعدی علی تراز A^+ نمی‌آورد یا سارا تراز A^+ نمی‌آورد؟

۱) ۰/۲۸ ۲) ۰/۷۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۱۱

۱۲۹- اگر A و B دو پیشامد مستقل از یک آزمایش تصادفی باشند، به طوری که $P(A)=3P(B)=0/9$ باشد، $P(A'\cap B')$ کدام است؟

۱) ۰/۷ ۲) ۰/۹۳ ۳) ۰/۰۷ ۴) ۰/۳۹

۱۳۰- احتمال به موقع رسیدن یک ماشین به مقصد برابر ۰/۷ است، اما اگر این ماشین در بین راه خراب شده باشد، با احتمال ۰/۴ به موقع می‌رسد. اگر احتمال خرابی ماشین در راه ۰/۰۵ باشد، احتمال آن‌که ماشین دیر برسد به شرط آن‌که 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 $P(A\cap B)=0/6$ و $P(A)=2P(B)=3P(A\cap B)$ باشد، احتمال آن‌که B رخ بدهد ولی A رخ ندهد، به شرط آن‌که 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 مجموعهٔ اعداد طبیعی یک‌رقمی انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع این دو عدد نیز یک‌رقمی است، با کدام احتمال فقط یکی از اعداد انتخاب‌شده اول است؟

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

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۱۳۳- سه زیرمجموعهٔ دوعضوی از مجموعهٔ $\{1,2,...,9\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموعهٔ $\{1,2\}$ در بین زیرمجموعه‌ها باشد، به شرط آن‌که بدانیم هر سه زیرمجموعه دقیقاً یک عضو مشترک دارند، کدام است؟

۱) $\frac{2}{21}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{2}{27}$ ۴) $\frac{1}{12}$

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

۱) $\frac{13}{45}$ ۲) $\frac{23}{90}$ ۳) $\frac{4}{15}$ ۴) $\frac{5}{18}$

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 خارج‌شده ۶ باشد، دو سکه و در غیر این صورت سه سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همهٔ سکه‌ها یکسان آمده‌اند؟

۱) $\frac{1}{10}$ ۲) $\frac{2}{10}$ ۳) $\frac{3}{10}$ ۴) $\frac{4}{10}$

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

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) $\frac{7}{9}$ ۴) $\frac{13}{8}$

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 خارج‌شده سفید است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{31}{90}$ ۳) $\frac{16}{45}$ ۴) $\frac{11}{30}$

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

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۷

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

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۹۶

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

۱) ۸۹ ۲) ۲۱۵ ۳) ۱۴۴ ۴) ۲۳۳

محل انجام محاسبات

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

۱) بررسی سنگ‌های هوازدهٔ موجود در روستای وردیج
۲) مشاهدهٔ تاقدیس‌های روستای قالیچهٔ 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) قلهٔ آتشفشان تفتان ۲) منشورهای بازالتی خراسان رضوی
۳) ایجاد غارهای کارستی در سنگ‌های آهکی همدان ۴) تنوع گیاهان جنگل دالخانی رامسر

۱۴۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، یک زمین‌شناس، با بررسی یک نقشهٔ 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 پهنهٔ البرز با پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی است، واقع شده است.
ب) زمین درز تتیس جوان بین پهنهٔ سنندج ـ 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 پهنهٔ 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 همهٔ موارد زیر را می‌توان از یک نقشهٔ زمین‌شناسی دریافت کرد به‌جز ..... .

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

۱۴۷- کدام مورد در ارتباط با تاریخچهٔ 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 صفحهٔ ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن بسته شد.
۳) در دوره‌ای که تتیس جوان شکل گرفت، صفحهٔ ایران با اتصال به حاشیهٔ شمالی لورازیا، بخشی از ابرقارهٔ لوراسیا گردید.
۴) در دوره‌ای که نخستین پستاندار ظاهر شد، صفحهٔ ایران در حاشیهٔ شمالی گندوانا قرار داشت.

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۱۴۸- 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»

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) قرارداشتن سطح ایستابی 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 ۱۸۰ درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

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

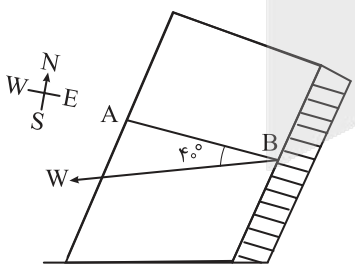
۱) برای شناسایی سطحی، زمین‌شناس از منحنی‌های تراز اطراف محل احداث سازه استفاده می‌کند.

۲) اغلب به علت کمبود اطلاعات در مرحلهٔ 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.

۱۵۲- 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؟



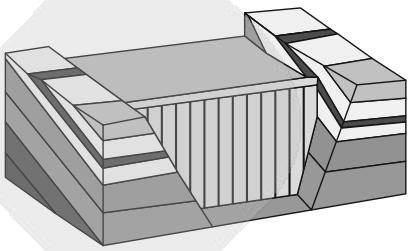
۱) N ۵۰ W و ۲۵ SW
۲) W ۴۰ E و NW ۲۵
۳) ۲۵ W و W ۲۵ E
۴) N ۲۵ W و ۴۵ NW

محل انجام محاسبات

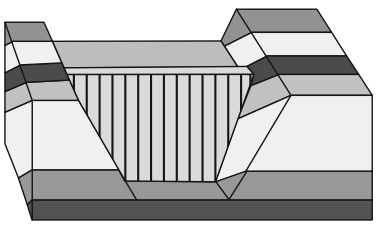
۱۵۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

۱) این اتفاق می‌تواند باعث کاهش عمر مفید سد شود.
۲) علت اصلی این پدیده، گرانش زمین است.
۳) به طور قطع، سقوط ذرات سنگ از سراشیبی تند اتفاق افتاده است.
۴) نشان‌دهندهٔ یکی از خطراتی است که در مناطق کوهستانی اتفاق می‌افتد.

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



(الف)



(ب)

«**با توجه به وضعیت نسبی جهت شیب لایه‌بندی ..... مناسب‌تر است، چون .....** .»

۱) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» ـ شیب لایه‌ها به سمت محور سد نیست
۲) شکل «ب» نسبت به شکل «الف» ـ شیب لایه‌ها در محور سد به سمت بالادست (مخزن سد) است
۳) شکل «الف» نسبت به شکل «ب» ـ تکیه‌گاه چپ و تکیه‌گاه راست از لایه‌های متفاوت ولی یکسان تشکیل شده است
۴) شکل «ب» نسبت به شکل «الف» ـ 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 ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

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

azmoon.kheilisabz.com

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

محل انجام محاسبات

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.Aref Online.ir

مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز آزمون

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۵

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم | مرحله چهاردهم

سال تحصیلی ۰۵-۱۴۰۴ | ۲۲/اسفند/۱۴۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	جواد اباذرلو ـ علی احمدی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ ستاره حبیبی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ علیرضا جباری ـ هادی حمزه‌پور ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	فرشید ابراهیمی ـ مهدی براتی ـ سلیم بهرامی ـ پیمان خواجوی‌مجد ـ امیر قاسمی‌پور ـ سروش عبادی ـ یاسر عبداللهی
ریاضی	کاظم اجلالی ـ کوروش اسلامی ـ آرین تفضلی‌زاده ـ فرشاد حسن‌زاده ـ مصطفی دیداری ـ سوگند روشنی بابک سادات ـ علی شهرابی ـ عطا صادقی ـ محمد گودرزی ـ میلاد منصوری ـ سروش موئینی ـ محمدسجاد نقیه
زمین‌شناسی	احمد آقاجانپور ـ لیدا علی‌اکبری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری معین فیاضی امیرحسین قاسمی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	علیرضا جباری مریم‌گلی حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی	علیرضا جعفری پوریا علاقه‌مند امیر محمودی‌انزابی سعید محبی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	نیلوفر درخشان	مرتضی نصیرزاده یاشار ذریه	هادی عبادی محمدرضا بیاتلو یلدا رزاق‌زاده رامین رزمجو آرمین عظیمی
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	محمدرضا راسخ	فرشاد حسن‌زاده محمد گودرزی	سهیل تقی‌زاده عادل حسینی منصور زرکش‌اصفهانی
زمین‌شناسی	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	لیدا علی‌اکبری	سلیمان علیمحمدی	رامین آزادی معصومه حیدریان بیتا رجب‌زاده فاطمه قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی ـ فائزه کیقبادی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ هدیه خسروی زهرا صفری ـ الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری محیا غنی‌فرد ـ زهرا فرهادی‌مهر ـ نادره نازآوری ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام ـ مریم حسین‌زاده سپیده سخائی ـ الهام سهرابی ـ طاهره صادق‌نژاد مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته ـ فاطمه قیاسوند مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com

زیست‌شناسی دوازدهم

۱ **طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درخصوص رفتارهای غریزی در جانوران، صادق است؟**

۱) می‌توانند در پی تحریک‌شدن نوعی گیرندهٔ حسی بروز یابند.

۲) برخلاف رفتارهای یادگیری، اساس ژنی و ارثی دارند.

۳) همگی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد می‌شوند.

۴) همهٔ آن‌ها در آینده تحت تأثیر تجربه اصلاح می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ 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 گیرندهٔ 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:

گزینهٔ (۲): همهٔ رفتارها اساس ژنی و ارثی دارند. با این تفاوت که در رفتارهای یادگیری، محیط می‌تواند بر روی رفتار مؤثر باشد.

گول نخوری ✘ حواست باشه 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 همهٔ رفتارهای جانوری ضروری است.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی، برخی رفتارهای غریزی به طور کامل در هنگام تولد ایجاد نمی‌شوند، مانند نوک‌زدن جوجهٔ 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.

گزینهٔ (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 همهٔ 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)

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۲ **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 ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ ناقل همسانه‌سازی

درس Box

پلازمید

۱) اغلب باکتری‌ها دارای دیسک حلقوی هستند که نوعی دنای 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 دنای نوترکیب باید ژن خارجی در دیسک قرار بگیرد، لازمهٔ این کار این است که انتهاهای چسبندهٔ دیسک برش داده شده و قطعهٔ دنای استخراج‌شده (ژن خارجی) مکمل یکدیگر باشند تا بتوانند از طریق پیوندهای هیدروژنی به هم متصل شوند؛ برای این‌که 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 (دنای حلقوی) با آنزیم برش‌دهنده، آن‌ها را به **یک قطعه** (نه قطعاتی) دنای 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 منحصربه‌فردی 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 دنای نوترکیب، 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.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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.

نکته

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اولن 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 غیرتراژن کاربرد دارد.

نکته

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!

WWW.ArefOnline.ir

گزینهٔ (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.

نکته یک ناقل همسانه‌سازی ممکن است برای آنزیم‌های برش‌دهندهٔ مختلفی، جایگاه تشخیص آنزیم داشته باشد، در واقع می‌تواند توسط آنزیم‌های مختلف برش بخورد.

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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 دوبارهٔ آن ایفا می‌کند.

۴) برای بروز پاسخ در ابتدا، همزمانی دو نوع محرک الزامی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ شرطی‌شدن

درس Box

شرطی‌شدن 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 غذادهنده (یعنی قبل از دریافت غذا) ترشح می‌شود. این‌جا شرطی‌شدن کلاسیک رخ داده است. پاولوف برای بررسی این موضوع آزمایشی طراحی کرد.

۳) مراحل آزمایش پاولوف:

(الف)

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)

(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.

شرطی‌شدن فعال

- 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 اولیهٔ رفتار تصادفی است.
- در شرطی‌شدن 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.
- **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 فشاردادن **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 فشاردادن اهرم و دریافت غذا ← فشاردادن **عمدی** اهرم توسط موش.

مثال

- آموزش‌دادن حرکات نمایشی به حیوانات توسط رام‌کنندگان جانوران در سیرک
- اجتناب از خوردن پروانهٔ مونارک توسط نوعی پرنده
- نوک‌زدن دقیق‌تر جوجهٔ کاکایی به منقار والد خود برای دریافت غذا (این رفتار بلافاصله بعد از تولد رخ می‌دهد، اما دقیق نیست؛ ولی جوجهٔ کاکایی دو روز بعد از تولد یاد می‌گیرد هرچه دقیق‌تر نوک بزند، سریع‌تر غذا دریافت می‌کند؛ به عبارتی بین نوک‌زدن دقیق و دریافت سریع‌تر غذا (نوعی پاداش) ارتباط برقرار می‌کند.)

WWW.ArefOnline.ir

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. مثلن در رفتار موش اسکینر، پیامد بروز رفتار (فشاردادن 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 رابطهٔ بین محرک طبیعی و محرک شرطی) است که سبب می‌شود در ادامه محرک غیرشرطی، بتواند به تنهایی موجب پاسخ در جانور شود. مثلن در آزمایش پاولوف، رفتار بروزیافته 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:

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

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

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

گزینهٔ (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. مثلن در آزمایش اسکینر محرک دریافت غذا می‌باشد.

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

۴ **با توجه به شکل کتاب درسی در خصوص فرایند ژن‌درمانی انجام‌شده بر روی دختربچهٔ ۴ ساله، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در مرحلهٔ پنجم، یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی تغییر یافته‌اند.

۲) در مرحلهٔ چهارم، ژنوم لنفوسیت و در مرحلهٔ سوم ژنوم ویروس تغییر کرد.

۳) در مرحلهٔ دوم و سوم، پیوند فسفودی‌استر در ژنوم ویروس شکسته و یا تشکیل شد.

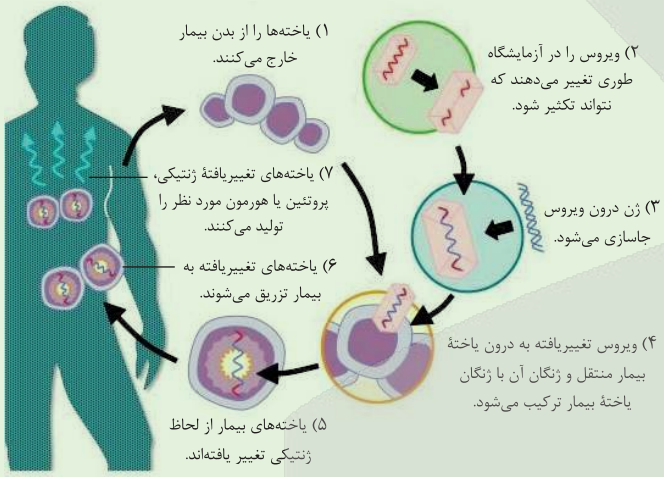
۴) در مرحلهٔ سوم بیشتر طول دنای نوترکیب حاصل را دنای ویروس تشکیل داده بود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ ژن‌درمانی

شکل‌نامه

مراحل ژن‌درمانی



۱) در ژن‌درمانی اشاره شده در کتاب درسی، لنفوسیت‌ها، تغییر می‌کنند. لنفوسیت‌ها، یاخته‌هایی هستند که هستهٔ بزرگ آن‌ها، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص داده است.

۲) ویروس‌ها، می‌توانند شکل هندسی منظمی داشته باشند و درون خود دارای مادهٔ وراثتی هستند اما به تنهایی قابلیت تکثیر ندارند.

۳) ویروس‌ها برای تکثیرشدن، حتمن باید یاختهٔ میزبان خود را آلوده کنند و با استفاده از امکانات آن تکثیر شوند.

۴) طی ژن‌درمانی، ویروس تغییریافته وارد یاختهٔ لنفوسیت می‌شود اما مادهٔ وراثتی آن می‌تواند از ساختار ویروس خارج شود و با محتوای ژنی یاختهٔ 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 یاختهٔ میزبان، در داخل یاختهٔ 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 باقی‌ماندهٔ ویروس تغییریافته که به یاختهٔ میزبان وارد می‌شود، با آن ادغام می‌شود. به عبارتی بخش‌هایی از ژنوم ویروس هم در یاخته‌های تغییریافته دیده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ دوم بخشی از ژنوم ویروس جدا شد، پس پیوند(های) فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی در مادهٔ وراثتی شکسته شد، در مرحلهٔ سوم نیز، ژن در مادهٔ وراثتی ویروس جاسازی می‌شود که لازمهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۵ **براساس اطلاعات کتاب درسی، درخصوص رفتارهای جانوران کدام مورد زیر نادرست است؟**

۱) پرنده‌ای که پروانهٔ مونارک را بلعیده است، ممکن است در آینده رفتارهای غذایابی 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 مواجه 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 ـ فصل ۸ ـ گفتار ۲ ـ 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 مونارک 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.

نکته علاوه بر رفتار موش اسکینر، رفتار پرنده در مواجه با پروانهٔ مونارک و حتی اصلاح رفتار غذایابی 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.

نکته 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.

نکته 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.

WWW.ArefOnline.ir

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 صنعتیِ امروزی همانند برخی آمیلازهای باکتریایی، در دمایی بالاتر، کارآیی بیشتری نسبت به آمیلاز انسانی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

درس Box

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 سکته)
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	جایگزین‌کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر	جایگزین‌کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر
نتیجهٔ تغییر مهندسی پروتئین	افزایش فعالیت ضدویروسی تا حد پروتئین طبیعی (نسبت به اینترفرونی که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود.) پایدارترشدن پروتئین ← افزایش مدت نگه‌داری دارو	اثر طولانی‌مدت در پلاسما پایدارترشدن پروتئین ← افزایش مدت نگه‌داری دارو

پاسخ خیلی 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 امروزیِ 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.)

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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 تجزیهٔ تودهٔ فیبرینی تشکیل‌شده در زمان تشکیل لخته می‌شود.

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

گزینهٔ (۲): آمیلازها مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک‌تر (نه به گلوکز) تبدیل می‌کنند. این موضوع دربارهٔ آمیلازهای باکتری‌های گرمادوست در چشمهٔ آب گرم نیز صادق است!

گزینهٔ (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 آمینواسیدهای آن، آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته‌شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی، افزایش می‌دهد و هم‌چنین آن را پایدارتر می‌کند، پس هر دو نوع اینترفرون نوع یک فعالیت یکسانی دارند.

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

گول نخوری هدف از مهندسی پروتئین در تولید اینترفرون، تولید پروتئینی است که به اندازهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۷ **براساس اطلاعات کتاب درسی در فصل هشتم زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینهٔ 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 برهم‌زنندهٔ تعادل در یک جمعیت بوده که سهم هر فرد در خزانهٔ 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 زادهٔ بیشتر توسط او می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در آمیزش تصادفی، احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در جمعیت برابر است. این آمیزش سبب به‌هم‌خوردن 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 خزانهٔ ژنی نسل آینده مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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 هزینهٔ بیشتری جهت پرورش زاده‌ها می‌پردازد. مثلن در جمعیت طاووس‌ها، طاووس ماده رفتار انتخاب جفت را بروز می‌دهد در حالی که طاووس نر انتخاب می‌شود نه این‌که خودش جفت را انتخاب کند. دقت کنید هر دو والد می‌توانند دارای صفات سازگار با محیط باشند.

نکته

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.

گزینهٔ (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.

نکته

این رفتارها ممکن است سبب شوند یکی از دو جانور موفق‌تر باشد اما نمی‌توان گفت که دیگری کلن موفقیت تولیدمثلی ندارد، مثلن 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.

گزینهٔ (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. مثلن 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.

گول نخوری ✘

هر رفتاری که در جمعیت باقی می‌ماند توسط انتخاب طبیعی، انتخاب شده است وگرنه 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.)

WWW.ArefOnline.ir

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

پیش هورمون

۱) بلندترین زنجیرهٔ آن از طریق انتهای کربوکسیلی خود به زنجیرهٔ 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 زنجیرهٔ A تشکیل می‌دهند، کم‌تر است.

۴) رونوشت ژن مربوط به زنجیرهٔ A نسبت به رونوشت ژن مربوط به زنجیرهٔ B، دیرتر توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی ترجمه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

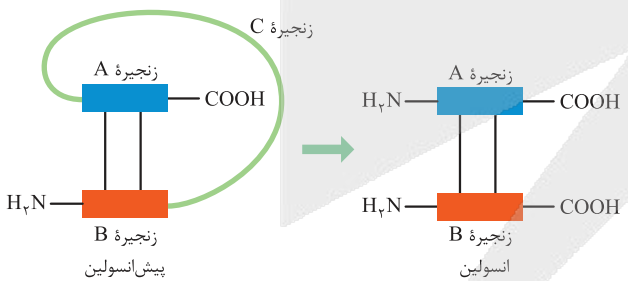
گزینهٔ (۱): بلندترین زنجیرهٔ پیش‌انسولین، زنجیرهٔ C است که از طریق انتهای کربوکسیلی خود به گروه آمین زنجیرهٔ A و از طریق انتهای آمینی خود به گروه کربوکسیل زنجیرهٔ B متصل شده است.

گزینهٔ (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.

گول نخوری ✘

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

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



@Tahlilazemoon / @konkurbanks
www.ArefOnline.ir

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

۱) رفتار دگرخواهی در پرندهٔ 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: گزینهٔ ۲

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

درس Box

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 یاریگر 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 یاریگرها 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 یاریگر که دگرخواهی به نفع خود فرد است؛ چراکه نگه‌داری و پرورش زاده‌ها نیازمند صرف هزینه توسط جانور است که همهٔ این‌ها می‌تواند احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی خود جانور را کاهش دهد.

۶) **مقایسهٔ انواع رفتارهای دگرخواهی**

	دُم‌عصایی	زنبورعسل کارگر	خفاش‌های خون‌آشام	پرندهٔ یاریگر
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 انجام‌دهندهٔ رفتار است.	×	×	✓	✓
تمام اعضای گروه یا جمعیت می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام دهند.	×	×	✓	–

WWW.Aref Online.ir

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 شکارشدن 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.

نکته

دقت کنید در خفاش‌های خون‌آشام، نتیجهٔ 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 زنده‌ماندن فرد بیشتر می‌شود، اما در هنگام بروز رفتار دگرخواهی، احتمال بقا و یا تولیدمثل جانور دگرخواه کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در رفتار دگرخواهی پرندهٔ یارگیر، پرنده 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.

گول نخوری ✘

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

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

نکته

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

گزینهٔ (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.

WWW.ArefOnline.ir

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 غذایابی 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 آوازخواندن منحصراً به افراد هم‌گونهٔ خود هشدار داده و هم‌زمان احتمال بقای خود را کاهش می‌دهد.

۴) حداکثر میزان ممکن غذایابی و ذخیرهٔ چربی در جانورانی که خواب زمستانی دارند، پیش از ورود جانور به دورهٔ کاهش فعالیت‌های بدنی رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ رفتارهای جانوری

درس Box

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 پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی‌شده یافته‌اند که به آن‌ها در جهت‌یابی کمک می‌کند. این جهت‌یابی لزومن برای مهاجرت نیست، بلکه می‌تواند برای بازگشت پرندگان به لانهٔ 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.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

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 پرندهٔ مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است پرندهٔ صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند که تهاجم ممکن است به آسیب‌دیدن پرندهٔ صاحب قلمرو هم بینجامد. 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.

نکته

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جانوران برای بروز رفتار قلمروخواهی (حفاظت از قلمرو خود) باید انرژی و زمان صرف کنند (این رفتارها هزینه‌بر هستند). استفادهٔ 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 غذایابی و زادآوری خود را تغییر دهد.

WWW.ArefOnline.ir

گزینهٔ (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 مغناطیسی‌شده‌ای دارد که با استفاده از آن، می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

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

گزینهٔ (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.

@Tahlilazemoon / @konkurbanks
WWW.ArefOnline.ir

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 ـ 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 ـ سگ پاولوف، آزمون و خطا در بروز یا عدم بروز پاسخی مناسب به محرک مؤثر بوده است

۳) کلاغ برای بالاکشیدن غذای متصل به نخ، برخلاف ـ جوجه‌غازها در دنبال‌کردن مادر، در پاسخ یا سازش جانور با شرایط محیطیِ متغیر ایجاد شده است

۴) شامپانزه در شکستن پوستهٔ میوه، همانند ـ پایین‌بردن سر در جوجه‌ها هنگام ریزش برگ، برنامه‌ریزی آگاهانه سبب تغییر کاملاً پایدار در رفتاری غریزی شده است

پاسخ: گزینهٔ ۲

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

رفتار شیر برای بروز حرکات نمایشی در سیرک، نوعی یادگیری از نوع شرطی‌شدن فعال است. رفتار سگ پاولوف نیز مربوط به شرطی‌شدن کلاسیک است. آزمون و خطا فقط مربوط به شرطی‌شدن 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 شرطی‌شدن کلاسیک هیچ‌گونه آزمون و خطایی رخ نمی‌دهد.

گول‌نخوری ✘

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ (۳): رفتار کلاغ برای به دست آوردن غذای متصل به نخ، نوعی رفتار حل مسئله است و رفتار مطرح‌شده دربارهٔ جوجه‌غازها نیز نقش‌پذیری است. هر دو رفتار نوعی یادگیری هستند. رفتارهای یادگیری جهت سازش جانور با شرایط محیطیِ متغیر و هم‌چنین پاسخ به نوعی محرک ایجاد شده‌اند.

گزینهٔ (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.

گول‌نخوری ✘

حواستان باشد که جوجهٔ 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 زیانی ندارد، در نتیجه نوعی رفتار خوگیری را بروز می‌دهند که حاصل تغییر نوعی رفتار غریزی (پایین‌آوردن سر) است.

کتاب درسی

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

(زیست‌شناسی (۳) ـ فعالیت ۳ مورد ب صفحهٔ ۱۱۴ کتاب درسی)

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) مورچهٔ 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 اندازهٔ 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: گزینهٔ ۲

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، مورچه‌های کارگری که اندازهٔ 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 شکارشدن یا کشته‌شدن 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:

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

گزینهٔ (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.

گزینهٔ (۴): مورچه‌هایی که سوار برگ گیاه می‌شوند، نسبت به سایر مورچه‌های کارگر اندازهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۱۳ 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 غذایابی 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: گزینهٔ ۴

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

درس 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 زنبورعسل 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 لقاح‌یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. *در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل رو براتون مقایسه کردیم تا توی سؤالات نیشتون نزنن!*

ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور مادهٔ 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 هستهٔ یاخته‌های والد ماده و تمام اطلاعات وراثتی هستهٔ یاخته‌های والد نر را به ارث می‌برد؟	✓	×	✓
تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دارد؟	×	✓	×
رفتار دگرخواهی دارد؟	×	×	✓
شهد و گردهٔ 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:

گزینهٔ (۱): در پی تقسیم میتوز تخمک زنبور عسل ملکه طی بکرزایی، زنبور نر ایجاد می‌شود. قبل از انجام تقسیم میتوز، طی مرحلهٔ 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 غذایابی را به سایرین منتقل می‌کنند. زنبورهای کارگر هم، نازا هستند و تخمک تولید نمی‌کنند.

WWW.ArefOnline.ir

نکته

دقت کنید تخمک ملکه طی بکرزایی میتوز می‌کند و لازمهٔ 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 براش غذا بیارن!*

WWW.ArefOnline.ir

۱۴ درخصوص 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 زایندهٔ جنینی را ایجاد می‌کنند، بعد از جداسازی، برای تشکیل همهٔ 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، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ یاخته‌های بنیادی

درس Box

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 یاختهٔ مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. در یک فرد بالغ این یاخته‌ها فقط در کبد وجود دارند و در سایر اندام‌ها دیده نمی‌شوند.

۳) مثل:

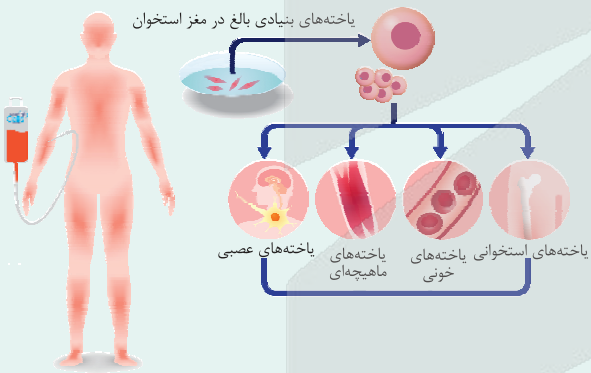
الف) یاخته‌های خونی و گرده‌ها (از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی)

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 تبدیل‌شدن به یاخته‌های کبدی را دارند؛ مثل یاخته‌های بنیادی مورولا یا یاخته‌های بنیادی تودهٔ یاخته‌ای درونی! اما این یاخته‌ها در فرد بالغ نمی‌باشند.

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

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یاخته‌های بنیادی جنینی که لایه‌های زایندهٔ جنینی را ایجاد می‌کنند (تودهٔ 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 **همهٔ** انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

نکته

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

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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.

گزینهٔ (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.

نکته: 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.

گزینهٔ (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، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز** پیدا کنند. این یاخته‌ها از فرد بالغ برداشته و در محیط آزمایشگاهی کشت داده می‌شوند.

WWW.ArefOnline.ir

۱۵ در بخشی از کتاب درسی، رفتار غذایابی جوجهٔ نوعی پرنده 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) خارج‌کردن 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 جوجهٔ طاووس، به طور مستقیم متکی به غذایابی بهینهٔ 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: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ رفتارهای جانوری

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 شرطی‌شدن فعال است و با نوک‌زدن صحیح‌تر میزان غذای بیشتری دریافت می‌کند.

شکل‌نامه

- در رفتار درخواست غذا توسط جوجه‌های کاکایی، نوک‌زدن‌های جوجهٔ کاکایی به منقار والد خود، در **ابتدا (جوجهٔ 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 جوجهٔ کاکایی **تجربه** به دست می‌آورد و رفتار غریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود.
- در کاکایی، نوک‌زدن به منقار والد، رفتاری غریزی است، ولی تغییر آن و دقیق‌تر نوک‌زدن، یادگیری است آن هم از نوع شرطی‌شدن فعال!
- بعضی از ضربه‌های جوجهٔ تازه از تخم خارج شده به منقار والد برخورد نمی‌کند، در واقع تعداد کمی از ضربه‌ها به منقار برخورد می‌کند، درحالی‌که در جوجهٔ دوروزه، بیشتر ضربه‌ها به منقار والد خود برخورد می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «د» مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ رفتار خارج‌کردن پوسته‌های تخم از لانه توسط پرندهٔ کاکایی والد پس از به دنیا آمدن جوجه‌ها همانند رفتار درخواست غذا توسط جوجهٔ کاکایی در بدو تولد نمونه‌هایی از رفتارهای غریزی‌اند.

گول‌نخوری

حواست باشه 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 تغذیهٔ 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 (مثلن 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.

WWW.ArefOnline.ir

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 بیان‌شدن ژن(هایی) در یاخته‌های مغزی است.

۳) هر رفتاری که به صورت شرطی‌شدن 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: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ گفتار ۱ ـ 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:

گزینهٔ (۱): برخی رفتارهای کاملن غریزی تنها در دورهٔ 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.

گزینهٔ (۲): بعضی انعکاس‌ها رفتارهایی هستند که نخاع (محل بیان ژن‌های 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.

گول نخوری ✘

همهٔ رفتارهای جانوری به دنبال بیان‌شدن ژن(هایی) رخ می‌دهند، اما حواستان باشد که این ژن 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 (نتیجهٔ رفتار) شرطی شده است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۷ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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

۱) ناقل‌های همسانه‌سازی، با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی به یاختهٔ دیگری وارد می‌شوند

۲) آنزیم‌های برش‌دهنده، با تأثیر بر مادهٔ ژنتیک، تنها دنای حلقوی را به دنای خطی با دو انتهای چسبنده تبدیل می‌کنند

۳) دیسک‌ها، دارای ژن‌های متفاوت از دنای اصلی جاندار هستند و تنها به شکل مستقل از دنای اصلی تکثیر می‌شوند

۴) یاخته‌های تراژنی تقسیم‌شونده، به تولید مقدار زیادی از قطعهٔ دنای خارجی یا محصول مربوط به آن می‌پردازند

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، پس از واردشدن ژن خارجی به یاخته، در شرایط مناسب، یاخته‌های تراژنی که می‌توانند باکتری باشند با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند. هم‌چنین از دناهای نوترکیب نیز نسخه‌های متعددی ساخته می‌شود که در نتیجهٔ آن دنای خارجی هم، به سرعت تکثیر می‌شود. بنابراین، تعداد زیادی یاختهٔ دارای دنای خارجی آماده خواهد شد که می‌توان از آن‌ها برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد. حواستان باشد که هدف از همسانه‌سازی دنا (یا به طور کلی مهندسی ژنتیک) تولید انبوه ژن یا فراورده‌های 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:

گزینهٔ (۱): یکی از راه‌های واردکردن ناقل همسانه‌سازی (مثل دیسک نوترکیب) 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.

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

گزینهٔ (۳): دیسک‌ها هم می‌توانند همزمان با دنای اصلی یاختهٔ میزبان و هم مستقل از دنای اصلی تکثیر شوند.

نکته

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.

WWW.ArefOnline.ir

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

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

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

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

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

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

درس Box

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

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

نکته

هر صفت ثانویهٔ 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 (انتخاب‌شدن طی رفتار انتخاب جفت) را افزایش می‌دهند.

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

نکته

به طور معمول، جانوری که در تولیدمثل هزینهٔ بیشتری می‌پردازد، جفت را او انتخاب می‌کند. در جانورانی مثل قمری خانگی که هر دو برای تولیدمثل هزینهٔ 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 هزینهٔ برابری برای تولیدمثل می‌پردازند، ولی در بیشترِ پستانداران همانند طاووس‌ها، جنس ماده هزینهٔ بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد.

WWW.ArefOnline.ir

۱۹ **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: گزینهٔ ۴

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

درس Box

- از نوع بهینه! ← برای جانور میزان سود خالص یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینهٔ به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد که در حالت بهینه بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن نوعی، تعادل وجود دارد.
- رفتار غذایابی
  - توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود اگر
    - از نظر میزان انرژی خالص دریافتی **کارآمدتر** باشد؛ یعنی این‌که 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.
    - 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 **اندازهٔ 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 لولهٔ 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 هزینهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر تعداد صدف‌های متوسط، به طور شدید کاهش یابد، ممکن است شکار این صدف‌ها توسط خرچنگ‌ها نوعی غذایابی بهینه نباشد چراکه جانور باید انرژی بیشتری برای پیداکردن این صدف‌ها مصرف کند و هم‌چنین ممکن است بین خرچنگ‌ها برای شکارکردن رقابت شدیدی ایجاد شود که می‌تواند منجر به آسیب‌دیدن جانور شود، در واقع موازنهٔ بین انرژی مصرفی و انرژی دریافتی ممکن است به‌هم بخورد و در تعادل نباشد و این رفتار دیگر غذایابی بهینه محسوب نمی‌شود.

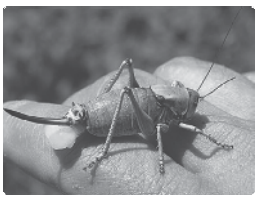
گزینهٔ (۲): ممکن است یک غذا اصلن انرژی نداشته باشد بلکه تأمین‌کنندهٔ مواد ضروری برای جانور باشد (مانند رفتار طوطی‌ها)، این رفتار نوعی غذایابی بهینه محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۳): حواستان باشد که غذایابی بهینه برای هربار غذایابی تعریف می‌شود نه کل روز یک جاندار. به عبارتی اگر در هر بار غذایابی مقدار انرژی مصرفی با انرژی دریافتی در تعادل باشد، می‌توان گفت جانور غذایابی 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 غذایابی بهینه نمی‌باشد.

WWW.ArefOnline.ir

۲۰ 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) هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد.

۱) ب

۲) ج ـ د

۳) الف ـ ج ـ د

۴) الف ـ ب ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۱

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

درس Box

رفتار زادآوری در نوعی جیرجیرک

۱) در جیرجیرک‌های شکل مقابل، جانور نر هزینهٔ 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، هزینهٔ زیادی برای تولیدمثل می‌پردازد، چراکه تهیهٔ این کیسه هزینه‌بر است!

۳) در این‌جا، چون جانور نر، نسبت به جانور ماده، هزینهٔ 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 نشانهٔ آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

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

پاسخ خیلی تشریحی

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

بررسی همهٔ 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 بزرگ‌تربودن جیرجیرک ماده نشانهٔ 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 هزینهٔ بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۲۱ **در خصوص یاختهٔ جنسی سالم تولیدشده در بدن مردان، کدام مورد زیر صحیح است؟**

۱) همانند یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون، راکیزه‌های عمود به غشا دارد.

۲) هر فرایند مربوط به تنفس یاخته‌ای، فقط در تنهٔ آن قابل انجام است.

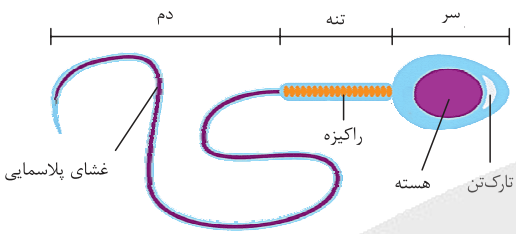
۳) در جلوی هسته، ساختاری کلاه‌مانند و بزرگ‌تر از هسته دارد.

۴) غشای پلاسمایی آن، در ناحیهٔ دم غیر قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل، راکیزه‌ها در تنهٔ اسپرم به صورت عمود به غشا قرار دارند. در واقع راکیزه‌های تنهٔ اسپرم به شکل مارپیچی‌شکل هستند و از نمای کناری به شکل عمود بر غشای اسپرم مشاهده می‌شوند. راکیزه‌های یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک در نفرون‌ها نیز به غشای یاخته عمود هستند.



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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): فرایندهایی از تنفس یاخته‌ای (مسیر قندکافت) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و فرایندهایی (اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس، زنجیرهٔ انتقال الکترون و تولید اکسایشی ATP) هم در راکیزه رخ می‌دهد. قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم موجود در سر اسپرم هم می‌تواند انجام شود، اما فرایندهایی مثل اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و ... فقط در جایی رخ می‌دهند که میتوکندری‌ها هستند، یعنی در تنهٔ آن.

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

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

WWW.ArefOnline.ir

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 تولیدمثلی هستند، قدرت جفت‌یابی

۴) دارای اندوختهٔ غذایی اندکی در تخمک هستند، لقاح خارجی

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ٤ ـ تولید مثل در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است و طبق کتاب درسی در زنبورعسل 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.

نکته زنبورعسل 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:

گزینهٔ (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.

گزینهٔ (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 پیداکردن جانور دیگر برای لقاح، جفت‌یابی صورت بگیرد اما در کرم پهن این‌چنین نیست زیرا برای تولیدمثل به جفت نیازی ندارد.

گول نخوری ✘ هر جانوری که به تنهایی تولیدمثل می‌کند، بکرزایی انجام نمی‌دهد بلکه ممکن است نوعی جانور هرمافرودیت باشد، مثل کرم کبد.

گزینهٔ (۴): در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دورهٔ جنینی کوتاه، میزان اندوختهٔ تخمک کم است. پستانداران لقاح داخلی دارند و برخی ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) از پایان یک عادت ماهانه آغاز و تا پایان عادت ماهانهٔ بعد ادامه می‌یابد.

۲) در مرحلهٔ انبانکی، FSH و در مرحلهٔ جسم زردی، LH اثر بیشتری روی تخمدان(ها) دارد.

۳) جداکنندهٔ دو مرحلهٔ انبانکی و جسم زردی، فرایند خروج اووسیت اولیه از تخمدان است.

۴) در مرحلهٔ جسم زردی نسبت به انبانکی، ترشحات و سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ چرخهٔ جنسی در زنان

درس Box

وقایع یک دورهٔ جنسی به طور مختصر!

نیمهٔ اول چرخهٔ تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمهٔ دوم چرخهٔ تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دورهٔ جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از انبانک بالغ‌شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش یکبارهٔ 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 مشاهدهٔ 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 ترشحی خود ادامه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به فعالیت ۵ کتاب درسی، گزینهٔ (۲) صحیح است. در مرحلهٔ انبانکی، فولیکول برای رشد بیشتر و بالغ‌شدن تحت تأثیر FSH قرار می‌گیرد، اما در مرحلهٔ 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 نیمهٔ اول و دوم چرخهٔ جنسی زنانه بیشترین اثر را روی عملکرد تخمدان دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دورهٔ جنسی از آغاز یک عادت ماهانه (شروع ریزش لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم) تا آغاز عادت ماهانهٔ بعدی است.

گزینهٔ (۳): جداکنندهٔ دو مرحلهٔ انبانکی و جسم زردی، تخمک‌گذاری است که سبب خروج اووسیت ثانویه (به همراه اولین گویچهٔ قطبی و تعدادی یاختهٔ فولیکولی) از تخمدان می‌شود.

نکته

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

گزینهٔ (۴): مرحلهٔ جسم زردی بعد از تخمک‌گذاری است. طبق متن کتاب درسی، رشد و نمو لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، تا بعد از تخمک‌گذاری نیز ادامه می‌یابد. پس از تخمک‌گذاری، **سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم کم می‌شود**، ولی **فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد**. نتیجهٔ این فعالیت‌ها آماده‌شدن دیوارهٔ رحم برای پذیرش و پرورش جنین است. بیشترین سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم مربوط به مرحلهٔ انبانکی است.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) شکل‌گیری همهٔ 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: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ 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:

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

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

گزینهٔ (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 عهدهٔ پرولاکتین است که بر روی یاخته‌های برون‌ریز غدد شیری گیرنده دارد.)

WWW.ArefOnline.ir

۲۵ **کدام گزینه، درخصوص زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کوریون) جنینی صادق است؟**

۱) تنها پرده‌های محافظت‌کننده‌ای هستند که بعد از جایگزینی جنین تشکیل شده‌اند.

۲) هر دوی آن‌ها، از یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست در طی هفتهٔ دوم بعد از جایگزینی منشأ می‌گیرند.

۳) هر دوی آن‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ بندناف را در سه ماههٔ سوم جنینی احاطه می‌کنند.

۴) فقط یکی از آن‌ها در فراهم‌کردن مولکول(های) زیستی لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های جنینی نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ پرده‌های محافظت‌کنندهٔ اطراف جنین

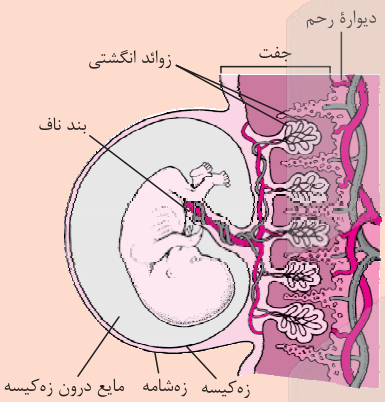
پاسخ خیلی تشریحی ✔ پرده‌های کوریون و آمنیون، مطابق شکل کتاب درسی در اطراف رگ‌های خونی بندناف مشاهده می‌شود. پردهٔ کوریون به صورت مستقیم اطراف رگ‌های خونی است و پردهٔ آمنیون این مجموعه را احاطه کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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



کنکور **در ارتباط با یکی از پرده‌های جنینی که به دیوارهٔ رحم انسان می‌چسبد، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**
(سؤال ۷ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ 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 دورهٔ بارداری می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۲۶ **درخصوص ساختار بیضهٔ سالم یک مرد، کدام مورد زیر نادرست است؟**

۱) مجاری خارج‌کنندهٔ 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 دیوارهٔ لولهٔ زامه(اسپرم)ساز نسبت به ضخامت دیوارهٔ لوله، بسیار بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ سافتار بیضه

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

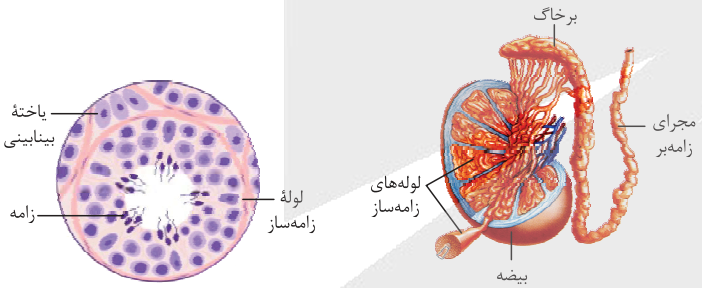
نکته هیچ‌یک از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی (قبل از اسپرم) در فضای درون لولهٔ اسپرم‌ساز (یا همان مجرای آن) مشاهده نمی‌شوند. تنها اسپرم‌های تاژک‌دار هستند که در این بخش مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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.

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

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



WWW.ArefOnline.ir

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

۱) با تغییراتی در سطح تخمک، پوشش لقاحی ایجاد می‌شود ـ غشای سر زامه با اووسیت ثانویه ادغام می‌شود.

۲) بخشی از لایهٔ محافظت‌کنندهٔ اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد ـ پروتئین اتصالی محل سانترومرها تجزیه می‌شود.

۳) یاختهٔ دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینکی تشکیل می‌شود ـ سر و تنهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند.

۴) هستهٔ واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد ـ اووسیت ثانویه نسبت به اسپرم نفوذناپذیر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ لقاح

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 تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر فام‌تن‌هایش، در مرحلهٔ آنافازِ میوز۲ رخ می‌دهد. دقت کنید برای این‌که سر اسپرم بتواند به اووسیت وارد شود، لازم است اسپرم‌ها از بین یاخته‌های فولیکولی عبور کرده و با پاره‌شدن کیسهٔ تارک‌تن، آنزیم‌های هضم‌کننده، منطقهٔ شفاف اطراف اووسیت ثانویه را از بین ببرند تا امکان تماس بین غشای این دو یاخته فراهم شود، پس اول بخشی از لایهٔ محافظت‌کنندهٔ اووسیت ثانویه (لایهٔ شفاف) تخریب می‌شود (در محل لقاح) و به دنبال میوز ۲، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومرها در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ تجزیه می‌شود.

نکته

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

یاخته‌های فولیکولی	منطقهٔ شفاف
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 تجزیهٔ 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 تغذیهٔ اووسیت ثانویه نقش دارد.	ـ

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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.

نکته

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

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

گول نخوری ✘

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

WWW.ArefOnline.ir

گزینهٔ (۴): اسپرم که هاپلوئید و تک‌کروماتیدی است. خود تخمک هم، هاپلوئید است اما دوکروماتیدی (فام‌تن همتا ندارد). یاختهٔ 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 هستهٔ گامت ماده و اسپرم با هم ادغام می‌شوند و بعد یاختهٔ تخم تشکیل می‌شود که دارای فام‌تن‌های همتا است و می‌تواند میتوز انجام دهد. انجام میتوز این یاخته هیچ ارتباطی به مراحل لقاح ندارد.

WWW.ArefOnline.ir

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 دیوارهٔ 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، دیوارهٔ رحم بخشی برجسته دارد که به طنابی پیوندی ـ ماهیچه‌ای متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

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

شکل‌نامه

اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان

۱) در بدن هر زن سالمی دو لولهٔ فالوپ وجود دارد.

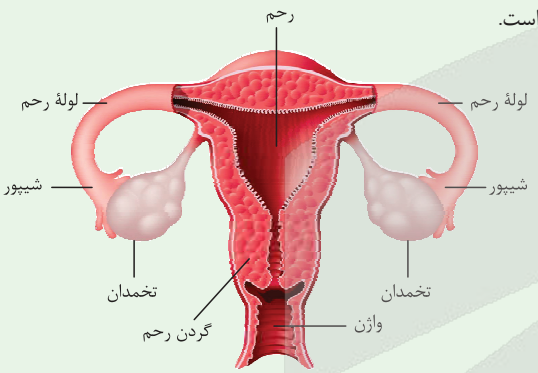
۲) هر لولهٔ فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.

۳) پهن‌ترین بخش هر لولهٔ فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است.

۴) پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.

۵) لولهٔ فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیهٔ یاختهٔ تخم است.

۶) لولهٔ 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 لولهٔ فالوپ در ارتباط هستند، این بخش همان جایی است که اووسیت ثانویه طی تخمک‌گذاری از آن‌جا آزاد می‌شود.

۸) غدد جنسی فرد ماده همین تخمدان‌ها هستند که با کمک طنابی ماهیچه‌ای و پیوندی به دیوارهٔ خارجی رحم متصل هستند. (تقریبن به بخش‌های بالایی آن متصل هستند.)

۹) رحم، اندامی کیسه‌ای‌شکل و گلابی‌شکل است؛ پس اندازهٔ 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 لایهٔ مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخهٔ 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.

پاسخ خیلی تشریحی

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ (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.

WWW.ArefOnline.ir

نکته

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.

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

WWW.ArefOnline.ir

۲۹ 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؟

برخی هرمافرودیت‌ها مثل کرم کبد

الف) امکان تولید زاده‌هایی طبیعی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با والد وجود دارد.

ب) در پی لقاح داخلی امکان ایجاد بیش از یک یاختهٔ 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 یاختهٔ مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد را می‌سازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ٤ ـ 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 مادهٔ آن‌ها را بارور کرده و تولیدمثل می‌کنند.

گول‌نخوری

جانوران با توانایی بکرزایی نیز قادرند به تنهایی تولیدمثل کنند؛ اما در این جانوران گامت‌هایی با ساختار متفاوت در بدن یک فرد پدید نمی‌آید.

پاسخ خیلی تشریحی

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

بررسی همهٔ موارد:

الف) در هر حالت، زاده‌های طبیعی که ایجاد می‌شوند همگی عدد فام‌تنی مشابه والد خود دارند، زیرا همگی حاصل لقاح اسپرم و تخمک هاپلوئید 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 مادهٔ مختلف (با ژنوتیپ‌های متنوع) در اندام‌های جنسی خود تولید کنند. ممکن است این گامت‌ها ژنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند و چندین یاختهٔ تخم با ژنوتیپ‌های متفاوت ایجاد شود. (درست)

نکته

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

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

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

WWW.ArefOnline.ir

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 دنای 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 ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ تخمک‌زایی

درس Box

مقایسهٔ برخی از یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در یک دختر بالغ و جوان، مامیاختهٔ اولیه، مامیاختهٔ ثانویه و اولین جسم قطبی در تخمدانِ فرد دیده می‌شوند. همهٔ این یاخته‌ها فام‌تن مضاعف‌شده دارند. مامیاختهٔ ثانویه و جسم قطبی اول طی فرایند تخمک‌گذاری از تخمدان خارج و در نتیجه 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 سیتوپلاسمِ مامیاختهٔ اولیه به وجود می‌آیند. جسم قطبی اول همانند مامیاختهٔ ثانویه هاپلوئید است و فام‌تن‌های آن نیز مضاعف است، در نتیجه تعداد دنای خطی برابری با یکدیگر دارند، هر دو دارای ۴۶ کروماتید و ۴۶ دنای خطی هستند.

گول نخوری ✗

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)

WWW.ArefOnline.ir

گزینهٔ (۲): در تخمدان‌های یک جنین دختر، یاخته‌های مامه‌زا و مامیاختهٔ اولیه وجود دارند. یاخته‌های مامه‌زا تقسیم هستهٔ خود را به طور کامل و از نوع میتوز انجام می‌دهند. یاخته‌های حاصل از تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ مامه‌زا، یک مامه‌زا (مشابه یاختهٔ مادری) و یک یاختهٔ مامیاختهٔ اولیه است. در بین این یاخته‌ها، فقط مامیاختهٔ 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.

گزینهٔ (۴): در تخمدان‌های یک نوزاد دختر، در بین یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی، صرفن مامیاختهٔ اولیه داریم. این یاخته‌ها در دوران جنینی (نه نوزادی) تقسیم خود را شروع کرده‌اند و در مرحلهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

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.

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

درس Box

یاخته‌های مؤثر در اسپرم‌زایی

	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم	یاختهٔ سرتولی
تعداد مجموعهٔ فام‌تن	۲	۲	۱	۱	۱	۲
تعداد فام‌تن	۴۶	۴۶ (دوکروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۲۳ (تک‌کروماتیدی)	۲۳ (تک‌کروماتیدی)	۴۶
محل قرارگیری	دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز				درون مجرای لولهٔ اسپرم‌ساز	دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
ژن یا ژن‌های مؤثر در ساخت تاژک	این ژن در همهٔ 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	ندارد	—
توانایی تشکیل تتراد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
قابلیت لقاح	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
تاژک	ندارد	ندارد	ندارد	گروهی از آن‌ها دارند.	دارد	ندارد

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) همهٔ یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی که در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند، با یاختهٔ سرتولی در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ اسپرماتوگونی دیپلوئید بوده و در نزدیکی سطح خارجی دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار گرفته است. همهٔ یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی از یاختهٔ سرتولی کوچک‌تر هستند.

WWW.ArefOnline.ir

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

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

گزینهٔ (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.

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

کنکور **در ارتباط با یاخته‌های مراحل تولید زامه (اسپرم) انسان، کدام مورد نادرست است؟** *(سؤال ۸ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

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

۲) هر یاخته‌ای که حلقهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۳۲ **براساس اطلاعات کتاب درسی، چرخهٔ جنسی یک خانم جوان غیربارادار به دو قسمت اصلی تقسیم می‌شود. در چند مورد، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از این قسمت‌ها نسبت داد؟** ← مرحلهٔ فولیکولی + مرحلهٔ جسم زردی

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

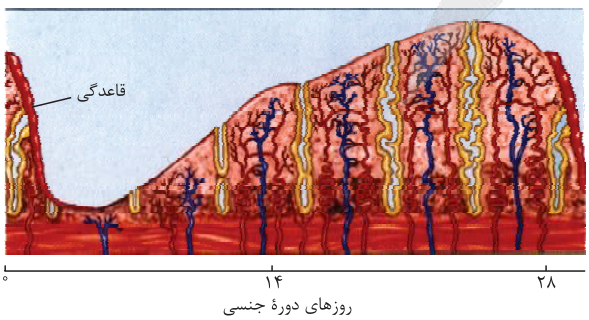
منظور صورت سؤال دو قسمت فولیکولی و جسم زردی نیمهٔ اول و دوم چرخهٔ جنسی زنانه می‌باشد. تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

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

ب) نادرست: در هر دو نیمهٔ چرخهٔ جنسی عمق غده‌های موجود در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به علت ضخیم‌ترشدن دیواره، افزایش می‌یابد. در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی نزدیک به انتهای دوره میزان هورمون‌های محرک هیپوفیزی کاهش می‌یابد. این موضوع به علت اثر بازخورد منفی است. در انتهای دورهٔ جنسی به علت برداشته‌شدن این اثر بازخوردی، هورمون‌های محرک هیپوفیزی بیشتر می‌شود.

ج) نادرست: در هر دو نیمهٔ چرخهٔ جنسی رشد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی (یاخته‌های فولیکولی در انبانک یا جسم زرد تحت اثر LH) مشاهده می‌شود. در انتهای نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی فولیکول بالغ به دیوارهٔ تخمدان متصل شده است.

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



WWW.ArefOnline.ir

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

اپیدیدیم + پروستات + وزیکول سمینال + غدد پیازی ـ میزراهی

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 انتهای 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.

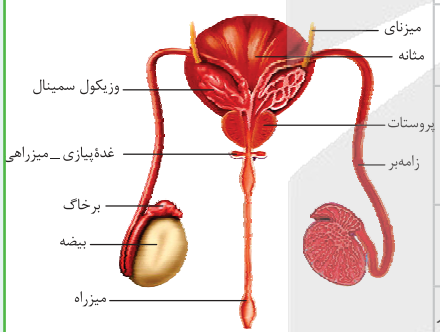
۴) هر غده‌ای که بالاترین غدهٔ برون‌ریز دستگاه تولیدمثل محسوب می‌شود، مایعی محتوی نوعی مونوساکارید را در اختیار اسپرم‌های واردشده به آن قرار می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

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

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

درس Box

غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمینال	پروستات	پیازی ـ میزراهی	شکل
تعداد	۲	۱	۲	
اندازه نسبت به سایرین	بزرگ‌ترین	بین اون دوتای دیگه	کوچک‌ترین	
موقعیت نسبت به سایرین	بالاترین	بین اون دوتای دیگه	پایین‌ترین	
ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟	اسپرم‌بر	میزراه		
ویژگی خاص مایع ترشح‌شده	غنی از فروکتوز	قلیایی	قلیایی	
نقش	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	

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.

پاسخ خیلی تشریحی ✔: با توجه به شکل ۴ فصل ۷ یازدهم، هر غدهٔ وزیکول سمینال پشت مثانه است و حفرات درونی و چین‌خوردگی‌های بزرگ‌تری نسبت به پروستات احاطه‌کنندهٔ ابتدای میزراه دارد.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (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 راکیزهٔ اسپرم‌ها مؤثر است.

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

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

گزینهٔ (۴): غدهٔ وزیکول سمینال، بالاترین غدهٔ 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.

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

WWW.ArefOnline.ir

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، ..... .»

زنبورعسل

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ٤ ـ زنبور عسل

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور از صورت سؤال زنبورعسل (نوعی حشره) است. طبق فصل ۳ زیست‌شناسی (۲)، اساس حرکت (سازوکارهای حرکتی) در همهٔ 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:

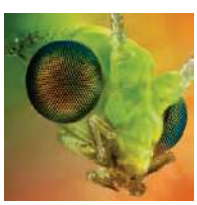
گزینهٔ (۱): حشرات خون تیره، خون روشن، خون پراکسیژن، خون کم‌اکسیژن ندارند، چراکه اصلن خون ندارند و دارای همولنف هستند و به دنبال انقباض قلب، همولنف به حفره‌های بدن پمپ می‌شود. هم‌چنین در حشرات میزان اکسیژن همولنف بررسی نمی‌شود.

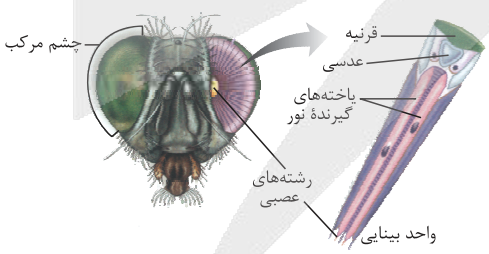
نکته در حشرات همولنف در رساندن اکسیژن به سراسر بدن نقش ندارد، چراکه انشعابات پایانی نایدیس‌ها در مجاورت همهٔ یاخته‌های بدن هستند و اکسیژن از این انشعابات به یاخته‌ها می‌رسد.

گزینهٔ (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.

نکته زنبور نر، هاپلوئید است و تنها توانایی میتوز دارد. طی میتوز در غدهٔ جنسی خود گامت نر هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. پس گامت نر از نظر محتوای ژنی، عدد کروموزومی و تعداد دنای هسته‌ای کاملن مشابه هستهٔ یاختهٔ پیکری زنبور نر است.

گزینهٔ (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 یاختهٔ گیرندهٔ 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 همگراکنندهٔ پرتو نور) نسبت به عدسی (دومین ساختار یاخته‌ای شفاف) مساحت بیشتری داشته و در سطحی جلوتر واقع شده است.





WWW.ArefOnline.ir

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 ـ لایهٔ ژله‌ای، اطراف اووسیت مشاهده می‌شود و اووسیت در مجاورت یاخته‌های پوششی مکعبی است

۲) مرکزی ـ ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم برخلاف غلظت هورمون آزادکننده در خون، کاهش شدیدی پیدا می‌کند

۳) غیرمرکزی ـ فولیکول واجد چند حفرهٔ پر از مایع است و با یاخته‌های دیوارهٔ تخمدان در تماس است

۴) مرکزی ـ هورمون‌های جنسی تخمدانی از ترشح هورمون LH و FSH ممانعت به عمل می‌آورند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ چرخهٔ تخمدانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

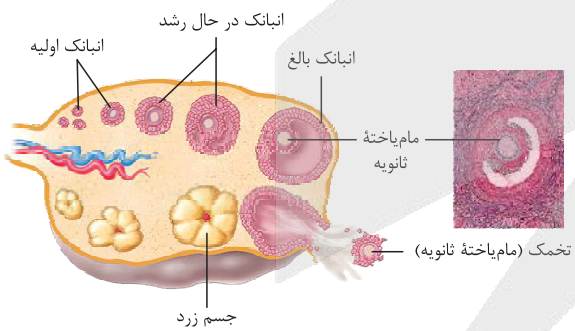
طبق شکل کتاب درسی در انبانک بالغ و مراحل انتهایی رشد انبانک، اووسیت، دارای موقعیت غیرمرکزی است. در این شرایط منطقهٔ شفاف که ساختاری ژله‌ای دارد در اطراف اووسیت مشاهده می‌شود. هم‌چنین اووسیت‌ها همواره توسط یاخته‌های پوششی مکعبی در اطراف خود احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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



WWW.ArefOnline.ir

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

اسپرماتید و اسپرم

۱) همهٔ آن‌ها، فاقد اتصالات سیتوپلاسمی با سایر یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند.

۲) همهٔ 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 تاژک خود هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ یاخته‌های مسیر زامه‌زایی

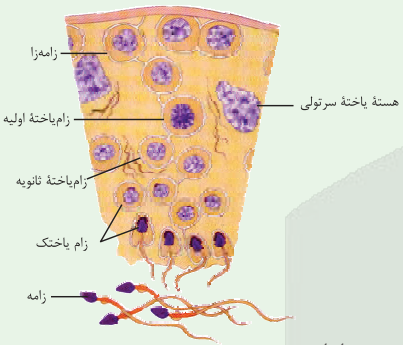
شکل‌نامه

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

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

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

۴) یاختهٔ سرتولی، یاختهٔ بزرگی است که یاخته‌های مؤثر در زامه‌زایی را پشتیبانی می‌کند، به گونه‌ای که حتی هستهٔ 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 دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارند.
- با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.
- جزء یاخته‌های دیپلوئید در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند.
- اندازهٔ هسته و خود آن‌ها از اندازهٔ سایر یاخته‌های دیوارهٔ اسپرم‌ساز بیشتر است.
- در تماس با یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند.
- در همهٔ مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیهٔ 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.

پاسخ خیلی تشریحی

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

دقت کنید که طبق شکل ۲ کتاب درسی، یاختهٔ سرتولی با تمام یاخته‌های دیوارهٔ 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:

گزینهٔ (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.

نکته

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

گزینهٔ (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 اصلن سیتوپلاسم زیادی ندارند که بخواهند آن را از دست بدهند.

گزینهٔ (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.

گول‌نخوری

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

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) در هر جانوری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است.

۲) در هر مهره‌داری که اندوختهٔ غذایی تخمک کمی دارد، دستگاه گردش خون سادهٔ آن‌ها وظیفهٔ خون‌رسانی به بخش‌های مختلف بدن را دارد.

۳) در هر جانوری که رشد و نمو اولیهٔ 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 یاختهٔ آغازکنندهٔ لقاح می‌باشد، نوعی یا انواعی از مواد شیمیایی در تولید یاختهٔ جنسی نقش مؤثر دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ٤ ـ 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) لایهٔ محافظتی وجود دارد که شامل یاخته‌های فولیکولی و ساختاری شفاف و ژله‌ای (منطقهٔ شفاف) است. در همهٔ جانوران ذکرشده به منظور تولید یاختهٔ 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:

گزینهٔ (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!) اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است. اندوختهٔ غذایی تخمک ارتباط غذایی بین مادر و جنین محسوب نمی‌شود.

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

نکته

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

گزینهٔ (۳): جانورانی که رحم دارند و رشد و نمو اولیهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۳۸ **درخصوص رشد و نمو یک جنینِ سالم انسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در پی رشد و نمو لایه‌های زایندهٔ جنینی، طی سه ماه نخست بارداری دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل می‌کنند.

۲) از هفتهٔ 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: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ رشد و نمو جنین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت و به واسطهٔ 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.

نکته 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:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های تودهٔ 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 تشکیل‌شدن می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند و به تدریج همهٔ اندام‌ها شکل می‌گیرند؛ به طوری که در انتهای ماه سوم، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.

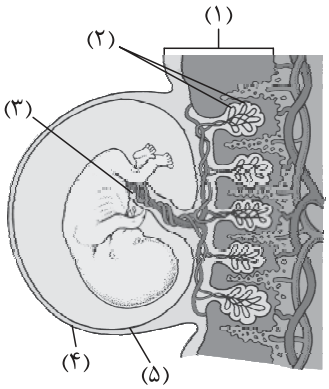
گزینهٔ (۲): تشکیل جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و با توجه به شکل ۱۴ کتاب درسی می‌توان گفت در ساختار جفت، زوائد انگشتی وجود دارد که از کوریون ایجاد شده‌اند و درون آن‌ها رگ‌های خونی جنین دیده می‌شود. هورمون HCG توسط کوریون ساخته می‌شود که با عبور از مجاورت زوائد انگشتی به خون مادر در اطراف آن‌ها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

نکته 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.

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

WWW.ArefOnline.ir

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 هضم‌شدهٔ دیوارهٔ داخلی رحم تأمین می‌کند.

۴) در بخش ۱، انشعاباتی از رگ‌های سازندهٔ بخش ۳، بدون مخلوط‌شدن خون مادر و جنین، در نزدیکی خون مادری قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

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

Hint

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

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سرخرگ‌های بندناف، قرار است خون جنین را به جفت ببرند، پس این‌ها انشعاباتی در زوائد انگشت‌مانند کوریون ایجاد می‌کنند. اگر به شکل خوب نگاه کنید متوجه می‌شوید که رگ‌های دیوارهٔ رحم به درون جفت وارد نمی‌شوند، اما خون مادری می‌تواند از انتهای باز این رگ‌ها خارج شود و در بخش تخریب‌شدهٔ دیوارهٔ رحم در ساختار جفت مجاور زوائد انگشتی کوریون قرار بگیرد، پس خون مادری می‌تواند در ساختار جفت در نزدیکی انشعابات رگ‌های سازندهٔ 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:

گزینهٔ (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 پردهٔ 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 کاملن نفوذناپذیر نمی‌باشد.

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

گزینهٔ (۳): یاخته‌های جنین در مرحلهٔ جایگزینی مواد مغذی مورد نیاز خود را از یاخته‌های دیوارهٔ 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.

نکته

همهٔ یاخته‌ها (فرایندهایی) که در تغذیهٔ جنین طی روند تشکیل آن نقش دارند:

۱) یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک ← تغذیه و حفاظت از تخمک

۲) اندوختهٔ تخمک ← تأمین نیازهای غذایی تخم و یاخته‌های حاصل از آن

۳) یاخته‌های دیوارهٔ رحم ← در مرحلهٔ جایگزینی و به دنبال هضم‌شدن 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 تغذیهٔ جنین نقش دارد.

WWW.ArefOnline.ir

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 دورهٔ جنسی که ..... ضخامت دیوارهٔ رحم زمانی مشاهده می‌شود که .....**.»

۱) فولیکول بالغ به بخشی از دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود، کم‌ترین ـ نیاز به مصرف ویتامین‌های خانوادهٔ B در مغز استخوان افزایش پیدا می‌کند

۲) تودهٔ غیرفعال در تخمدان تشکیل می‌شود، بیشترین ـ سرخرگی پیچ‌خورده در بین دو سیاهرگ در حد فاصل دو حفرهٔ عمیق در دیوارهٔ رحم قابل مشاهده است

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

۴) بیشترین فعالیت ترشحی یاخته‌های غده‌های دیوارهٔ رحم مشاهده می‌شود، کم‌ترین ـ افزایش یکبارهٔ هورمون‌های جنسی زنانه سبب افزایش ترشح دو هورمون محرک هیپوفیزی می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ دورهٔ جنسی در زنان

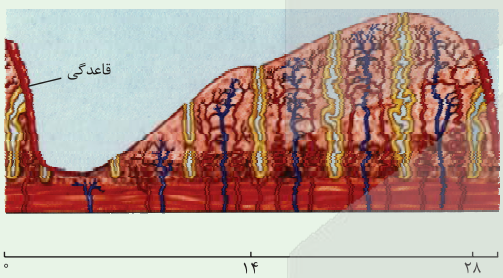
شکل‌نامه

وضعیت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

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

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

۳) هفتهٔ سوم: رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم ادامه می‌یابد ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ 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) هفتهٔ چهارم: در طی این هفته، ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم).

۵) در ابتدای چرخهٔ 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 مامیاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

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

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ 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 دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی (یعنی مرحلهٔ فولیکولی) فولیکول بالغ‌شده، به دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود. در مرحلهٔ فولیکولی، کم‌ترین میزان ضخامت دیوارهٔ رحم در هفتهٔ 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_{12} برای تقسیم یاخته‌ای و تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان بیشتر می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در انتهای نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی (مرحلهٔ جسم زردی)، تودهٔ یاخته‌ای غیرفعال به نام جسم سفید در تخمدان تشکیل می‌شود. در مرحلهٔ جسم زردی، بیشترین ضخامت دیوارهٔ 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 حفرهٔ عمیق در دیوارهٔ رحم (غده‌های دیوارهٔ رحم) قابل مشاهده است.

گزینهٔ (۳): در ابتدای مرحلهٔ 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 نیمهٔ اول دورهٔ جنسی اووسیت در انبانک درحال‌رشد در بخش مرکزی قرار گرفته است و در انتهای مرحله فولیکولی به صورت غیرمرکزی در انبانک بالغ قرار می‌گیرد.

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

WWW.ArefOnline.ir

۴۱ **براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان ویژگی متمایزکنندهٔ 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.

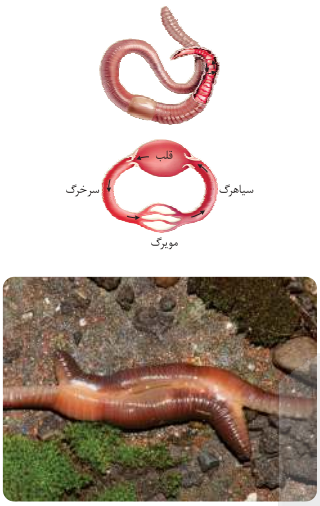
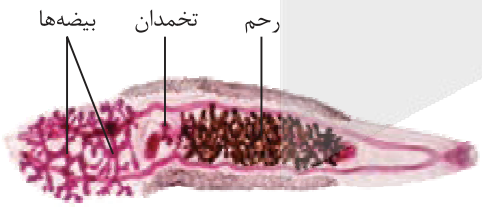
۳) تخم‌ها می‌توانند در ساختاری پیچ‌درپیچ (خوشه‌ای‌شکل) رشد و نمو پیدا کنند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ٤ ـ هرمافرودیت‌ها

درس Box

کرم خاکی	تنفس پوستی دارد + دارای شبکهٔ مویرگی خونی زیرپوستی وسیع ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته را دارد + در ابتدای سرخرگ متصل به قلب و در انتهای سیاهرگ متصل به قلب دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان خون وجود دارد. جانوری هرمافرودیت با توانایی دگرلقاحی است؛ یعنی با وجود این‌که 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 کرم‌خاکی، 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 کبد	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. مثلن 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) بیضه ها: بیشتر از یک عدد است. بیضه‌های این کرم حالت منشعب و متصل به هم دارند و در بخش انتهایی بدن جانور قرار می‌گیرند. 

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی دارند، در حالی که در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد به وسیلهٔ اسپرم‌های خودش، تخمک‌های خودش را بارور می‌کند، پس در کرم‌های کبد، هر زاده همهٔ 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:

گزینهٔ (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.

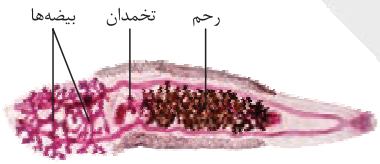
WWW.ArefOnline.ir

گول نخوری

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.

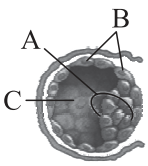
گزینهٔ (۳): *شاید فکر کنی* چون ساختار درونی کرم خاکی را نمی‌دانیم، پس نمی‌توان به این گزینه پاسخ داد! *اما سفت در اشتباهی! چون قسمت دوم رو می‌شه توضیح داد.* رشد و نمو تخم‌ها، در رحم کرم‌های پهن دیده می‌شود، که طبق شکل کتاب درسی، رحم کرم پهن ساختاری پیچ‌درپیچ (خوشه‌ای‌شکل) دارد. پس این گزینه نمی‌تواند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

گزینهٔ (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.



WWW.ArefOnline.ir

۴۲ **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 مترشحه از یاخته‌های بخش B، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ بلاستوسیست

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بخش‌های A تا C به ترتیب نشان‌دهندهٔ تودهٔ یاخته‌ای درونی، تروفوبلاست و حفرهٔ درون بلاستوسیست 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 تمایزیافتن، زوائد انگشتی کوریون را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ (۲): یاخته‌های لایهٔ بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست 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.

WWW.ArefOnline.ir

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.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۱ و ۲ ـ هورمون‌های جنسی

درس Box

هورمون استروژن	هورمون پروژسترون
در تخمدان از یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.	در تخمدان از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.
هم در نیمهٔ اول و هم در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، از تخمدان ترشح می‌شود.	در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی از تخمدان ترشح می‌شود.
در ابتدای دورهٔ جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکنندهٔ LH و FSH از هیپوتالاموس می‌شوند.	
هم با بازخورد منفی و هم با بازخورد مثبت می‌تواند روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر بگذارد.	فقط با بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر می‌گذارد.
هورمون HCG در ترشح آن از جسم زرد نقش ندارد.	هورمون HCG سبب تداوم ترشح آن از جسم زرد می‌شود.
تغییر ناگهانی در مقدار این هورمون در حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی با اثر بر میزان هورمون LH در تخمک‌گذاری نقش دارد.	طبق کتاب درسی این هورمون در تبدیل باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد، نقشی ندارد.
باعث رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔

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:

گزینهٔ (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.

نکته

دقت کنید LH در هر دو جنس بر روی غدد جنسی اثر دارد و این‌که در مردان بر جایی خارج از لوله‌های سپرم‌ساز 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.

گزینهٔ (۳): هورمون FSH در مردان در تحریک یاخته‌های سرتولی نقش دارد، این یاخته‌ها به کمک ترشحات خود در تغذیهٔ یاخته‌های مسیر زامه‌زایی نقش دارند. در زنان نیز این هورمون در تحریک یاخته‌های فولیکولی نقش دارد که این یاخته‌ها هم در حفاظت و تغذیهٔ یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی نقش دارند.

گزینهٔ (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.

WWW.ArefOnline.ir

۴۴ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

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

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

۲) بیشترین ترشح هورمون استروژن ـ سرخرگ‌های دیوارهٔ داخلی رحم، ظاهر مارپیچی‌شکل دارند

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

۴) افزایش یکبارهٔ ترشح FSH ـ یک حفرهٔ هلالی‌شکل در اطراف اووسیتِ انبانک بالغ وجود دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ هورمون‌های جنسی در زنان

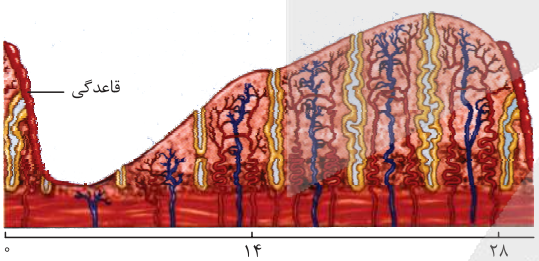
پاسخ خیلی تشریحی ✔

در حدود تخمک‌گذاری، افزایش یکبارهٔ 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 مرحلهٔ فولیکولی (انبانکی) چرخهٔ تخمدانی، یاخته‌های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می‌کنند. در طی تخمک‌گذاری (روز ۱۴ چرخهٔ تخمدانی)، تخمک (اووسیت ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند. در نتیجه، تعداد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ استروژن در تخمدان کاهش یافته است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌ماندهٔ انبانک در تخمدان به صورت تودهٔ یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند (حدود روز ۱۵). یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی 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 ترشحی جسم زرد، افزایش می‌یابد. (به هر حال میزان استروژن در این شرایط، پیوسته در حال کاهش نیست.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): میزان ترشح هورمون پروژسترون در نزدیکی اواخر مرحلهٔ جسم زردی (زمان حداکثر ضخامت دیوارهٔ رحم) به حداکثر مقدار خود می‌رسد. در این زمان، به علت فعالیت ترشحی 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 کاهش‌یافتن است. در واقع در مرحلهٔ جسم زردی چرخهٔ تخمدانی، میزان هورمون‌های LH و FSH در حال کاهش خواهد بود که این موضوع ناشی از کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس است.

گزینهٔ (۲): بیشترین میزان ترشح استروژن از تخمدان بلافاصله قبل از وقوع تخمک‌گذاری (در حدود روز سیزدهم) دیده می‌شود. طبق شکل، در این زمان، سرخرگ‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم در بخش پایینی خود ظاهر مارپیچی‌شکل دارند.



گزینهٔ (۴): حدود روز ۱۴ چرخهٔ تخمدانی (یعنی همزمان با تخمک‌گذاری؛ در واقع کمی قبل از آن)، میزان هورمون‌های LH و FSH به یکباره و ناگهانی افزایش می‌یابد. در یک دورهٔ جنسی ۲۸روزه، انبانک در حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که اووسیت (مام‌یاخته)، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع اووسیت ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحی یاخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع در انبانک به وجود می‌آید. به این انبانک، انبانک بالغ می‌گویند. حفرهٔ موجود در انبانک بالغ، ظاهری هلالی‌شکل دارد.

WWW.ArefOnline.ir

۴۵ **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 اثرانگشت غیریکسان به دنبال آزادشدن بیش از یک تخمک در یک دورهٔ جنسی و تشکیل دو یا چند تخم

۲) تولد نوزادانی با صفات ظاهری یکسان به دنبال جداشدن یاخته‌ها در مرحلهٔ چهاریاخته‌ای جنین

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

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ تشکیل بیش از یک جنین

پاسخ خیلی تشریحی ✔ 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 (آزادشدن 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.

گول‌نخوری ✘ هر دو زاده‌ایی 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.

نکته اثر انگشت در دو(چند)قلوهای همسان همانند ناهمسان‌ها متفاوت است.

گزینهٔ (۲): طبق متن فعالیت ۶ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، دوقلو(چندقلو)های همسان از لحاظ صفات ظاهری به یکدیگر شبیه‌اند. اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه (مثلن مرحلهٔ چهاریاخته‌ای!) 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 جداشدن ملاک نیست و این جداشدن باید به صورت کامل صورت پذیرد.

نکته دو(چند)قلوهای به هم چسبیده به طور حتم همسان هستند.

WWW.ArefOnline.ir

۴۶ شدت تابشی متوسط خورشید در سطح زمین $300\ W/m^2$ است. اگر طول موج متوسط فوتون‌های تابیده‌شده $528\ nm$ باشد، در هر دقیقه چند فوتون به هر متر مربع از سطح زمین می‌رسد؟ $(c = 3\times10^8\ m/s \text{ و } h = 6/6\times10^{-34}\ J.s)$

۱) $2/4\times10^{21}$
۲) $4/8\times10^{21}$
۳) $2/4\times10^{22}$
۴) $4/8\times10^{22}$

پاسخ: گزینهٔ 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 بستهٔ انرژی که بعدها فوتون نامیده شد، دارای انرژی‌ای است که از رابطهٔ $E = hf$ به دست می‌آید.

E = انرژی (J)

h = ثابت پلانک $(6/6\times10^{-34}\ J.s)$

f = بسامد (Hz)

بنابراین انرژی کل موج الکترومغناطیس برای شمار n فوتون، از رابطهٔ $E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$ به دست می‌آید.

c = تندی نور در خلأ $= 3\times10^8\ m/s$

λ = طول موج (m)

۲) شدت تابشی یک موج الکترومغناطیس به کمک رابطهٔ زیر، محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{P}{A} \xrightarrow{P=\frac{E}{\Delta t}} I = \frac{E}{A\Delta t}$$

I = شدت تابشی (W/m^2)

P = توان تابشی (W)

E = انرژی تابشی (J)

A = مساحت سطحی که موج بر آن می‌تابد. (m^2)

Δt = بازهٔ زمانی تابش (s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اندازهٔ انرژی تابشی خورشید را که در هر دقیقه بر یک متر مربع از سطح زمین می‌تابد، حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{E}{A\Delta t} \Rightarrow E = IA\Delta t \xrightarrow[\Delta t=1\ min=60\ s]{I=300\ W/m^2,\ A=1\ m^2} E = 300\times1\times60 = 18\times10^3\ J$$

گام دوم: با استفاده از رابطهٔ کوانتومی‌بودن انرژی موج الکترومغناطیس، تعداد فوتون‌ها را به دست می‌آوریم.

$$E = nh\frac{c}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{18\times10^3\times528\times10^{-9}}{6/6\times10^{-34}\times3\times10^8} = \frac{528}{1/1}\times10^{20} \Rightarrow n = 480\times10^{20} = 4/8\times10^{22}$$

WWW.ArefOnline.ir

۴۷ در اتم هیدروژن، محدودهٔ تقریبی بسامدهای رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ برحسب تراهرتز کدام است؟

$(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s$ و $R = ۰/۰۱\ nm^{-۱})$

۱) ۴۱۶/۶ تا ۷۵۰
۲) ۵۰۰ تا ۷۵۰
۳) ۴۱۶/۶ تا ۱۵۰۰
۴) ۵۰۰ تا ۱۵۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

معادلهٔ ریدبرگ:

طول موج تمامی خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید. به طوری که اگر الکترون اتم هیدروژن از تراز n به تراز n' برود طول موج λ را تابش می‌کند و اگر از n' به n برود طول موج λ را جذب می‌کند.

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right)$$

λ = طول موج (nm)

n = شمارهٔ مدار بزرگ‌تر

n' = شمارهٔ مدار کوچک‌تر

R = ثابت ریدبرگ $= ۰/۰۱۱\ (nm)^{-۱} \simeq ۰/۰۱۰۹۷\ (nm)^{-۱}$

نکته

کم‌ترین طول موج هر رشته، مربوط به بیشترین بسامد و بیشترین انرژی مبادله‌شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = \infty$.

هم‌چنین بیشترین طول موج هر رشته، مربوط به کم‌ترین بسامد و کم‌ترین انرژی مبادله‌شده است، یعنی گذار بین ترازهای n' و $n = n' + ۱$.

بسامد هر موج الکترومغناطیس از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

f = بسامد (Hz)

c = تندی نور در خلأ $= ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s$

λ = طول موج نور (m)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک رابطهٔ ریدبرگ، بیشترین و کم‌ترین طول موج مربوط به رشتهٔ بالمر $(n' = ۲)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \xrightarrow[n'=۲,\ n=۲+۱=۳]{\lambda=\lambda_{max}} \frac{۱}{\lambda_{max}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{۳^{۲}}\right) = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۵}{۳۶}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{max} = ۷۲۰\ nm$$

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \xrightarrow[n'=۲,\ n=\infty]{\lambda=\lambda_{min}} \frac{۱}{\lambda_{min}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۲^{۲}} - \frac{۱}{\infty}\right) = \frac{۱}{۴۰۰}$$

$$\Rightarrow \lambda_{min} = ۴۰۰\ nm$$

گام دوم: کم‌ترین بسامد مربوط به بیشترین طول موج است. هم‌چنین بیشترین بسامد مربوط به کم‌ترین طول موج است.

$$f_{min} = \frac{c}{\lambda_{max}} = \frac{۳\times ۱۰^{۸}}{۷۲۰\times ۱۰^{-۹}} = \frac{۳\times ۱۰^{۵}}{۷۲۰}\times ۱۰^{۱۲}\ Hz \simeq ۴۱۶/۶\ THz$$

$$f_{max} = \frac{c}{\lambda_{min}} = \frac{۳\times ۱۰^{۸}}{۴۰۰\times ۱۰^{-۹}} = \frac{۳۰۰۰}{۴}\times ۱۰^{۱۲}\ Hz = ۷۵۰\ THz$$

بنابراین محدودهٔ تقریبی بسامدهای رشتهٔ بالمر، بین ۴۱۶/۶ تا ۷۵۰ تراهرتز است.

WWW.ArefOnline.ir

مشاوره این تست در کنکور رشتهٔ تجربی در اردیبهشت ۱۴۰۳ مطرح شده است. با این تفاوت که این‌جا پاسخ برحسب انرژی ریدبرگ خواسته شده است.

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

۱) $\frac{21}{100}$ ۲) $\frac{12}{25}$

۳) $\frac{15}{16}$ ۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

E_n = انرژی الکترون در مدار nام اتم هیدروژن

E_R = انرژی یک ریدبرگ $(13/6\ eV)$

الکترون در یک اتم نمی‌تواند هر مقدار انرژی‌ای داشته باشد، بلکه مجاز است انرژی‌ای برابر با یکی از مقدارهایی که از رابطهٔ فوق به دست می‌آید داشته باشد. هر یک از این مقدارهای مجاز را یک تراز انرژی می‌نامند.

بالاترین تراز انرژی، مربوط به $n = \infty$ است که انرژی آن $0\ eV$ (صفر الکترون‌ولت) است.

پایین‌ترین تراز انرژی، مربوط به $n = 1$ (حالت پایه) است که انرژی آن $-13/6\ eV$ است.

نکته هر چه از هستهٔ اتم دور شویم، یعنی به ترازهای بالاتر برویم، اختلاف انرژی بین دو تراز متوالی، کاهش می‌یابد.

۲) الکترون می‌تواند 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 می‌شود. انرژی فوتون تابش‌شده برابر اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی است.

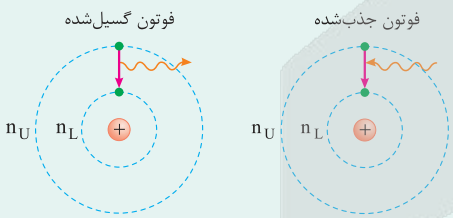
$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

hf = انرژی فوتون تابش‌شده (eV)

$hc = 1240\ eV.nm$

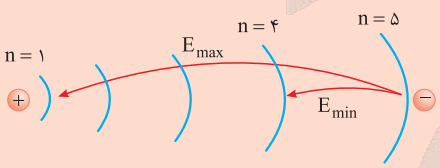
λ = طول موج (nm)

هم‌چنین برعکس، برای آن‌که 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 می‌آورد.



پاسخ خیلی تشریحی

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 رابطهٔ بور برای اتم هیدروژن، پرانرژی‌ترین و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل شود را برحسب انرژی ریدبرگ محاسبه می‌کنیم:

$$E_{max} = E_5 - E_1 = -\frac{E_R}{5^2} - (-\frac{E_R}{1^2}) = \frac{24}{25}E_R$$

$$E_{min} = E_5 - E_4 = -\frac{E_R}{5^2} - (-\frac{E_R}{4^2}) = E_R(\frac{1}{16} - \frac{1}{25}) = \frac{9}{400}E_R$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: اختلاف پرانرژی‌ترین و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که در این‌جا می‌تواند گسیل شود را به دست می‌آوریم:

$$E_{max} - E_{min} = (\frac{۲۴}{۲۵}E_R) - (\frac{۹}{۴۰۰}E_R) = \frac{۳۷۵}{۴۰۰}E_R = \frac{۱۵}{۱۶}E_R$$

کنکور

در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = ۵$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشد. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ $(E_R = ۱۳/۶\ eV\ ,\ e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\ C)$

(سؤال ۵۹ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

۱) $۱/۵۸ \times ۱۰^{-۱۸}$

۲) $۱/۶۳ \times ۱۰^{-۱۸}$

۳) $۱/۷۴ \times ۱۰^{-۱۸}$

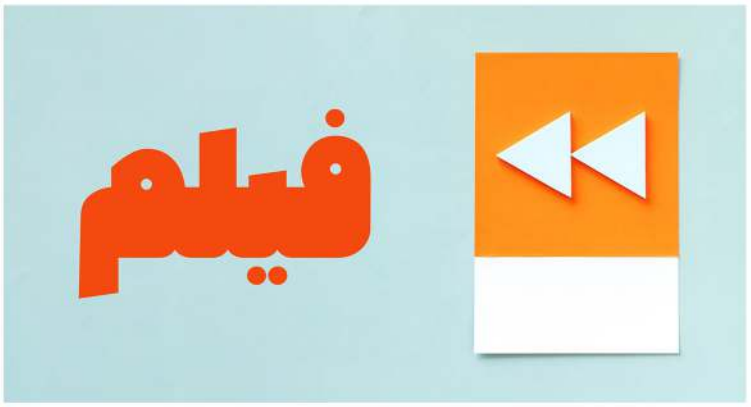
۴) $۲/۰۸ \times ۱۰^{-۱۸}$

WWW.ArefOnline.ir

آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

۴۹ طول موج چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ چند نانومتر است؟ $(R = ۰/۰۱\,(nm)^{-۱})$

۱) ۵۰۲/۵
۲) ۵۲۵
۳) ۱۱۰۲/۵
۴) ۱۱۲۵

مشاوره این تست، مشابه یکی از سؤال‌های کنکور تجربی در تیرماه ۱۴۰۱ طرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در رابطهٔ ریدبرگ، 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 رشتهٔ بالمر، یعنی $n = ۵ + ۲ = ۷$.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چهارمین خط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ مربوط به تراز هفتم است.

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^۲} - \frac{۱}{n^۲}\right) \xrightarrow[n=۳+۴=۷]{n'=۳} \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۳^۲} - \frac{۱}{۷^۲}\right) = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۴۹}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۴۰}{۱۰۰ \times ۹ \times ۴۹} \Rightarrow \lambda = \frac{۹۰ \times ۴۹}{۴} = ۱۱۰۲/۵\ nm$$

تیزپاری

می‌دانیم که خطوط طیف اتم هیدروژن در رشتهٔ پاشن، در ناحیهٔ نور مرئی قرار ندارند؛ بنابراین بدون محاسبه می‌توان گزینه‌های (۱) و (۲) را رد کرد.

کنکور

طول موج دومین خط رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشتهٔ با عمر $(n' = ۲)$ است؟

(سؤال ۱۹۷ کنکور تجربی ۱۴۰۱ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{۷۲}{۵}$
۲) ۸
۳) $\frac{۳۲}{۵}$
۴) ۴

WWW.ArefOnline.ir

۵۰ در اتم هیدروژن، الکترون در طی یک گذار، فوتونی با انرژی $2/04\times10^{-18}\ J$ گسیل می‌کند. در این گذار، شعاع مدار الکترون چند پیکومتر تغییر می‌کند؟ $(E_R = 13/6\ eV ،\ e = 1/6\times10^{-19}\ C$ و $a_0 = 5/29\times10^{-11}\ m)$

۱) ۷۹/۳۵ ۲) ۷۹۳/۵

۳) ۱۵۸/۷ ۴) ۱۵۸۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

الکترون‌ولت (eV):

۱) الکترون‌ولت، یکای انرژی در فیزیک اتمی و فیزیک هسته‌ای است. یک الکترون‌ولت بنا به تعریف، برابر مقدار انرژی لازم برای جابه‌جایی یک الکترون، تحت ولتاژ یک ولت است.

$$1\ eV = 1/6\times10^{-19}\ C\times1\ V = 1/6\times10^{-19}\ J$$

۲) در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن (که یک الکترون دارد) مدارها و انرژی‌های الکترون در اتم، کوانتیده‌اند؛ یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسستهٔ معینی می‌توانند مجاز باشند.

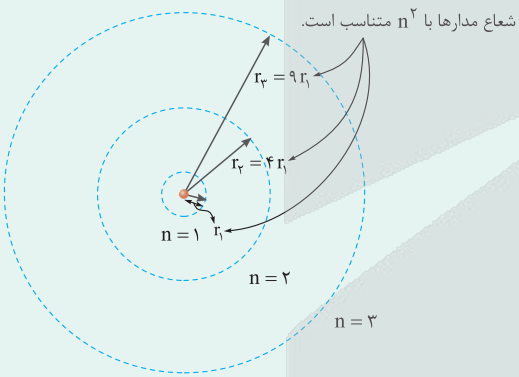
شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن: $r_n = n^2 a_0$

r_n = شعاع مدار nام برای الکترون در اتم هیدروژن

a_0 = (شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن) $r_1 = 5/29\times10^{-11}\ m$

این مقدار خاص، شعاع اتم بور برای اتم هیدروژن نامیده می‌شود.

n = عدد کوانتومی $(n = 1, 2, 3, \cdots)$



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: انرژی فوتون گسیل‌شده را برحسب الکترون‌ولت (eV) به دست می‌آوریم:

$$\Delta E = 2/04\times10^{-18}\ J\times\frac{1\ eV}{1/6\times10^{-19}\ J} = \frac{20/4}{1/6} = 12/75\ eV$$

گام دوم: انرژی الکترون در چند تراز را به کمک رابطهٔ $E_n = -\frac{13/6\ eV}{n^2}$ به دست می‌آوریم تا ببینیم انرژی فوتون گسیل‌شده با اختلاف کدام‌یک از آن‌ها برابر است.

$$E_1 = -\frac{13/6}{1^2} = -13/6\ eV$$

$$E_2 = -\frac{13/6}{2^2} = -3/4\ eV$$

$$E_3 = -\frac{13/6}{3^2} \simeq -1/51\ eV$$

$$E_4 = -\frac{13/6}{4^2} = -0/85\ eV$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، انرژی فوتون گسیل‌شده با اختلاف انرژی الکترون در ترازهای اول و چهارم برابر است.

$$E_4 - E_1 = -0/85 - (-13/6) = 12/75\ eV$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: شعاع مدار الکترون در ترازهای اول و چهارم را با استفاده از رابطهٔ $r_n = n^2 a_0$ حساب می‌کنیم و سپس اختلاف آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} r_1 = 1^2 \times a_0 = a_0 \\ r_4 = 4^2 \times a_0 = 16a_0 \end{array}\right\} \Rightarrow r_4 - r_1 = 15a_0$$

$$\xrightarrow{a_0 = 5/29 \times 10^{-11}\ m} r_4 - r_1 = 15 \times 5/29 \times 10^{-11} = 79/35 \times 10^{-11} = 793/5 \times 10^{-12}\ m = 793/5\ pm$$

WWW.ArefOnline.ir

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

الف) توجیه طیف گسیلی و جذبی اتم‌های هیدروژن‌گونه

ب) محاسبهٔ انرژی یونش اتم‌های هیدروژن‌گونه

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

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 زمینهٔ طرح چنین تست‌هایی را دارد، فصل آخر کتاب فیزیک ۳ رشتهٔ تجربی یا دو فصل آخر کتاب فیزیک ۳ رشتهٔ ریاضی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

موفقیت‌های مدل بور:

این مدل در تبیین پایداری اتم، طیف گسیلی و جذبی گاز هیدروژن اتمی و محاسبهٔ انرژی یونش اتم هیدروژن با موفقیت همراه بوده است. افزون بر این، مدل بور را برای اتم‌های هیدروژن‌گونه (تک‌الکترونی) نیز می‌توان به کار برد.

اتم‌های هیدروژن‌گونه 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 هیدروژن‌گونه است.

مدل بور می‌تواند انرژی یونش و هم‌چنین طول موج‌های طیف خطی اتم‌های هیدروژن‌گونه 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 متفاوت‌بودن 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.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به متن درس‌باکس، مدل اتمی بور در موارد «پ» و «ت» ناموفق بود.

WWW.ArefOnline.ir

۵۲ کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

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

۲) نیروی رباییشی 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 دافعهٔ الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبهٔ گرانش بین نوکلئون‌ها، موازنه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نیروی هسته‌ای:

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) کوتاه‌بُرد است، یعنی تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته، اثر می‌کند.

۲) مستقل از بار الکتریکی است، یعنی نیروی رباییش بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون، یکسان است.

پایداری هسته‌ها:

نیروی رانش الکتریکی بلندبُرد است؛ بنابراین یک پروتون به تمام پروتون‌های دیگر موجود در هسته، نیروی رانش الکتریکی وارد می‌کند. در حالی که نیروی رباییش هسته‌ای کوتاه‌بُرد است، یعنی هر نوکلئون فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند.

نیروی دافعهٔ الکتریکی بین دو پروتون در هسته از مرتبهٔ 10^{1} است، در حالی که نیروی رباییش گرانشی بین آن دو از مرتبهٔ 10^{-35} است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به متن درس‌باکس، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) درست هستند، اما گزینهٔ (۴) نادرست است؛ زیرا نیروی جاذبهٔ گرانشی بین نوکلئون‌ها بسیار ضعیف است و نمی‌تواند با نیروی رانش الکتریکی (دافعهٔ الکتروستاتیکی) موازنه شود.

WWW.ArefOnline.ir

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 همهٔ ایزوتوپ‌های پایدار سبک، تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر است.

ت) هر چه کاستی جرم هستهٔ 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: گزینهٔ ۴

درس Box

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 دافعهٔ الکتریکی داشته باشند، اما در هسته‌های سبک چنین نیست؛ مثلاً اتم هیدروژن معمولی اصلاً نوترون ندارد و یا اتم پایدار هلیم که دو پروتون و دو نوترون دارد.
- انرژی بستگی هسته‌ای از رابطهٔ اینشتین $E = mc^2$ به دست می‌آید و با کاستی جرم هسته متناسب است.

m = کاستی جرم هسته (kg)

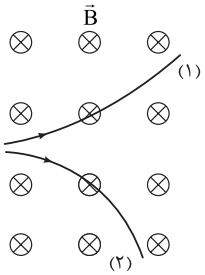
c = تندی نور در خلأ $= ۳\times۱۰^۸ \ m/s$

E = انرژی بستگی هسته‌ای (J)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به متن درس‌باکس، موارد «ب» و «ت» درست هستند، اما موارد «الف» و «پ» نادرست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

۵۴ مسیر حرکت دو ذرهٔ حاصل از پرتوزایی 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: گزینهٔ ۱

درس Box

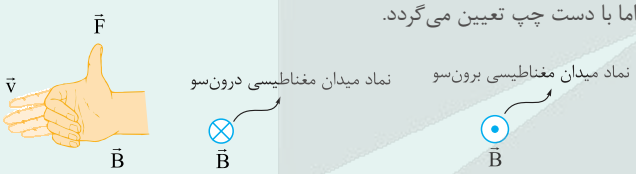
۱) پرتوهای آلفا، ذرات باردار مثبت از جنس هستهٔ اتم هلیم هستند و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند. $(\alpha = {}^{4}_{2}He)$

۲) پوزیترون ذره‌ای است که جرم یکسان با الکترون دارد، ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است.

نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی

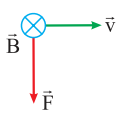
اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن‌که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد) بر آن نیرویی وارد خواهد شد که بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند و جهت آن، به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود.

قاعدهٔ دست راست: اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد، به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ 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 ذرهٔ 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.

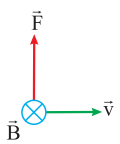


پاسخ خیلی تشریحی

انحراف ذرهٔ (۲) به گونه‌ای است که جهت نیروی وارد بر آن با قاعدهٔ دست چپ منطبق است؛ بنابراین بار ذرهٔ (۲) منفی و از جنس الکترون است. (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).



اما انحراف ذرهٔ (۱) به گونه‌ای است که جهت نیروی وارد بر آن با قاعدهٔ دست راست منطبق است. یعنی بار ذرهٔ (۱) مثبت بوده و آلفا یا پوزیترون است، اما چون نسبت به ذرهٔ (۲) انحراف کم‌تری دارد، یعنی نسبت به الکترون و پوزیترون جرم بیشتری دارد و باید ذرهٔ آلفا باشد.



WWW.ArefOnline.ir

۵۵ 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 نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

ب) این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست.

پ) یکی از کاربردهای گستردهٔ 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

پاسخ: گزینهٔ ۴

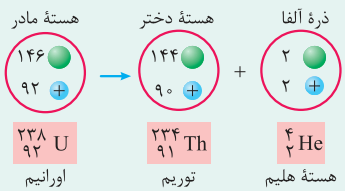
درس Box

واپاشی آلفا:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}A + {}^{4}_{2}\alpha$$

در این رابطه X، هستهٔ مادر و Y، هستهٔ دختر نامیده می‌شوند.

مثال واپاشی آلفا، برای اورانیم ۲۳۸ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



ذره‌های آلفا:

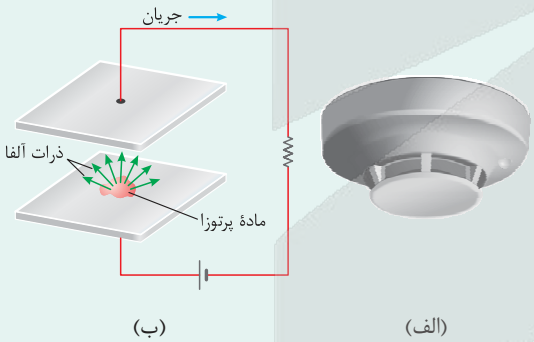
۱) سنگین‌اند.

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.



(ب) (الف)

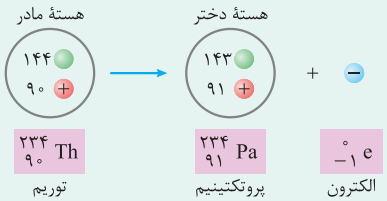
واپاشی بتا (β): این واپاشی، متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌هاست و ذرات گسیل‌شده در آن را ذرات بتا می‌نامند:

الف) واپاشی بتا، همراه با گسیل الکترون ($^{0}_{-1}\beta^{-}$ یا $^{0}_{-1}e^{-}$):

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:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}\beta^{-1}$$

مثال واپاشی $^{0}_{-1}\beta^{-}$، برای توریم ۲۳۴ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



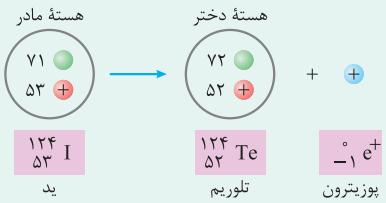
WWW.ArefOnline.ir

ب) واپاشی بتا، همراه با گسیل پوزیترون (${}^{0}_{+1}\beta$ یا ${}^{0}_{+1}e$):

در این نوع واپاشی بتا، ذرهٔ گسیل‌شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد، ولی به جای بار منفی، حامل بار مثبت است. به این الکترون مثبت، پوزیترون می‌گویند. در واقع آن‌چه 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 رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}\beta $$

مثال واپاشی ${}^{0}_{+1}\beta$، برای یُد ۱۲۴ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:

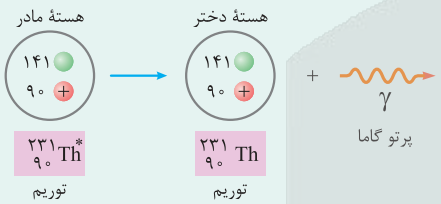


واپاشی گاما (γ):

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 هستهٔ برانگیخته که با علامت * مشخص شده است، با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسد. واپاشی γ با رابطهٔ زیر بیان می‌شود:

$$ {}^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma $$

مثال واپاشی γ، برای توریم ۲۳۱ که به طور طبیعی رخ می‌دهد:



پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به متن درس‌باکس، گزینهٔ (۴) درست است.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) گاما ـ بتای مثبت
۲) گاما ـ بتای منفی
۳) بتای مثبت ـ آلفا
۴) بتای منفی ـ آلفا

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در واپاشی گاما عدد اتمی هستهٔ مادر تغییر نمی‌کند، اما در سایر واپاشی‌ها این عدد تغییر می‌کند.

$$^{A}_{Z}X^{*} \rightarrow {}^{A}_{Z}x + \gamma$$

در واپاشی بتای منفی، وقتی هستهٔ مادر به هستهٔ دختر تبدیل می‌شود، عدد اتمی آن یک واحد افزایش می‌یابد. در سایر واپاشی‌ها، این عدد یا افزایش می‌یابد و یا ثابت می‌ماند.

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}\beta^{-}$$

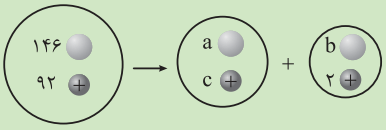
کنکور

در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟ *(سؤال ۴۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

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

WWW.ArefOnline.ir

۵۷ شکل زیر، واپاشی آلفا برای اورانیم 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: گزینهٔ 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 هستهٔ مادر، برابر است با عدد اتمی هستهٔ دختر به علاوهٔ عددهای اتمی ذرات گسیل‌شده.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به رابطهٔ واپاشی آلفا داریم:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha$$

$$A = Z + N \xrightarrow[Z=2]{A=4} b = N = 2$$

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 گزینهٔ (۲) درست است.

امتحان نهایی

شکل زیر، واپاشی آلفا، برای اورانیم ۲۳۸ را نشان می‌دهد. در شکل زیر به جای الف و ب عددی مناسب قرار بدهید.

(سؤال ۲۰ ـ امتحان نهایی شهریور تجربی ۱۴۰۴)

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

عدد جرمی (A): مجموع تعداد کل پروتون‌ها و نوترون‌ها، که همان تعداد نوکلئون‌ها می‌باشد را عدد جرمی می‌گوییم.

$$\underbrace{A}_{\text{تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها (عدد جرمی)}} = \underbrace{Z}_{\text{تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی)}} + \underbrace{N}_{\text{تعداد نوترون‌ها (عدد نوترونی)}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: رابطهٔ واپاشی α هستهٔ X را می‌نویسیم و از آن‌جا تعداد پروتون‌های هستهٔ X یعنی Z_x و هم‌چنین تعداد نوترون‌های آن یعنی N_x را پیدا می‌کنیم:

$$^{A_x}_{Z_x}X \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{A}_{82}Pb$$

$$Z_x = 2 + 82 = 84, A_x = A + 4$$

$$A_x = N_x + Z_x \Rightarrow A + 4 = N_x + 84 \Rightarrow N_x = A - 80$$

گام دوم: رابطهٔ واپاشی β^- هستهٔ Y را می‌نویسیم و از آن‌جا تعداد پروتون‌های هستهٔ Y یعنی Z_Y و هم‌چنین تعداد نوترون‌های آن یعنی N_Y را مشخص می‌کنیم:

$$^{A_Y}_{Z_Y}Y \rightarrow {}^{0}_{-1}\beta^- + {}^{A}_{82}Pb$$

$$Z_Y = -1 + 82 = 81, A_Y = 0 + A \Rightarrow A_Y = A$$

$$A_Y = N_Y + Z_Y \Rightarrow A = N_Y + 81 \Rightarrow N_Y = A - 81$$

گام سوم: اختلاف تعداد نوترون‌های دو هستهٔ X و Y را حساب می‌کنیم:

$$N_x - N_Y = A - 80 - (A - 81) = -80 + 81 = 1$$

کتاب درسی

سرب $^{207}_{82}Pb$ هستهٔ دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α یا واپاشی β^- حاصل شود. فرایندهای مربوط به هر یک از این واپاشی‌ها را بنویسید. در هر مورد هستهٔ مادر را به صورت $^{A}_{Z}X$ مشخص کنید.

(فیزیک (۳) ـ تمرین ۲۱ صفحهٔ ۱۲۴ کتاب درسی)

WWW.ArefOnline.ir

۵۹ در یک واپاشی α، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هستهٔ پایدار حاصل برابر ۵۴ است. اگر بار الکتریکی هستهٔ مادر $14/72\times10^{-18}$ C باشد، عدد جرمی هستهٔ مادر کدام است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) ۱۹۸ ۲) ۲۰۲ ۳) ۲۳۴ ۴) ۲۳۸

پاسخ: گزینهٔ 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 = بار الکتریکی (C)

Z = عدد اتمی

e (بار بنیادی) $=1/6\times10^{-19}$ C

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: رابطهٔ واپاشی α را برای هستهٔ X می‌نویسیم و با توجه به معلوم‌بودن بار الکتریکی هستهٔ مادر، تعداد پروتون‌های هستهٔ دختر را پیدا می‌کنیم:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{A_Y}_{Z_Y}Y \Rightarrow \begin{cases} A_Y = A-4 \\ Z_Y = Z-2 \end{cases}$$

$$q=Z\times e \Rightarrow Z=\frac{q}{e}=\frac{14/72\times10^{-18}}{1/6\times10^{-19}}=\frac{147/2}{1/6}=92$$

گام دوم: با توجه به این‌که در واپاشی α، ذره‌های سنگین پدید می‌آیند و در ذره‌های سنگین $N_y > Z_y$ است، اختلاف تعداد نوترون‌ها و تعداد پروتون‌های هستهٔ Y را برابر با ۵۴ قرار می‌دهیم و A_Y را به دست می‌آوریم:

$$Z_Y = Z-2 \xrightarrow{Z=92} Z_Y = 92-2=90$$

$$N_Y - Z_Y = 54 \Rightarrow N_Y - 90 = 54 \Rightarrow N_Y = 144$$

$$A_Y = Z_Y + N_Y = 90+144=234$$

$$A = A_Y + 4 = 234+4=238$$

WWW.ArefOnline.ir

۶۰ پس از گذشت ۲۴ روز، ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیهٔ یک ایزوتوپ پرتوزا، واپاشیده می‌شود. نیمه‌عمر این ایزوتوپ چند روز است؟

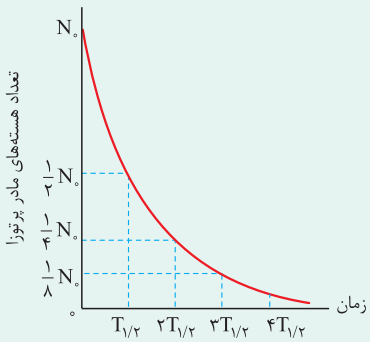
۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نیمه‌عمر:

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**، مدت‌زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر (اولیه) موجود در یک نمونه، به نصف برسند و آن را با نماد $T_{\frac{1}{2}}$ نشان می‌دهیم.



$$N = \frac{N_0}{2^n}$$

N_0 = تعداد هسته‌های اولیه در یک نمونهٔ پرتوزا

N = تعداد هسته‌های پرتوزای باقی‌مانده

$N_0 - N$ = تعداد هسته‌های واپاشیده‌شده

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

n = تعداد تکرار نیمه‌عمر

t = کل زمان واپاشی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: وقتی ۸۷/۵ درصد از هسته‌های مادر اولیهٔ 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:

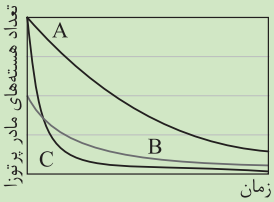
$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow{N=\frac{1}{8}N_0} \frac{1}{8}N_0 = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

گام دوم: با توجه به معلوم‌بودن کل زمان واپاشی، می‌توانیم نیمه‌عمر این ایزوتوپ را محاسبه کنیم:

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 3 = \frac{24}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 8 \text{ روز}$$

WWW.ArefOnline.ir

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



۱) A، B، C

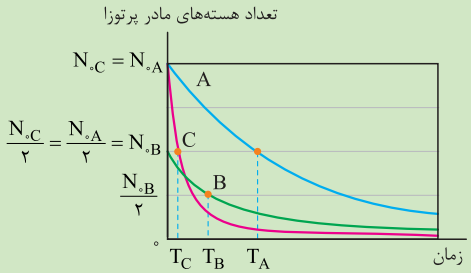
۲) A، C، B

۳) B، C، A

۴) C، B، A

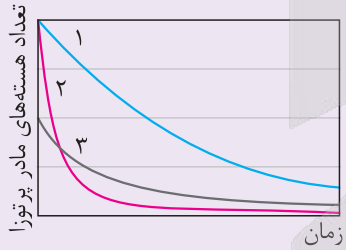
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای سهولت در نوشتن پاسخ، نیمه‌عمر نمونه‌های A، B و C را به ترتیب با 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.

کتاب درسی **شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را برحسب زمان نشان می‌دهد. نیمه‌عمر این سه نمونه را با هم مقایسه کنید.**



(فیزیک (۳) ـ تمرین ۲۳ صفحهٔ ۱۲۴ کتاب درسی)

WWW.ArefOnline.ir

۶۲ **تعداد هسته‌های اولیهٔ نمونهٔ پرتوزای A، ۴ برابر تعداد هسته‌های اولیهٔ نمونهٔ پرتوزای B است. بعد از گذشت مدتی معین، تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونهٔ B، ۸ برابر تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده از نمونهٔ A می‌شود. اگر در این مدت، تعداد نیمه‌عمرهای سپری‌شده برای دو نمونهٔ 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: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ رابطهٔ تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده را برای هر دو نمونهٔ A و B می‌نویسیم و آن‌ها را بر هم تقسیم می‌کنیم.

$$N = \frac{N_\circ}{2^n}$$

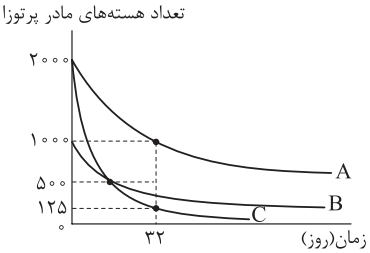
$$\frac{N_B}{N_A} = \frac{\frac{N_{\circ B}}{2^{n_B}}}{\frac{N_{\circ A}}{2^{n_A}}} \xrightarrow[N_B = 8N_A]{N_{\circ A} = 4N_{\circ B}} 8 = \frac{\frac{N_{\circ B}}{2^{n_B}}}{\frac{4N_{\circ B}}{2^{n_A}}} \Rightarrow 8 = \frac{2^{n_A}}{4 \times 2^{n_B}}$$

$$\Rightarrow 32 = \frac{2^{n_A}}{2^{n_B}} \Rightarrow 2^5 = 2^{(n_A - n_B)} \Rightarrow n_A - n_B = 5$$

WWW.ArefOnline.ir

۶۳ نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونهٔ A، B و C برحسب زمان، به شکل زیر است. پس از چند روز، ۱۲۶ g از یک نمونهٔ اولیهٔ ۱۲۸گرمی از مادهٔ B، واپاشیده می‌شود؟

۱) ۱۶
۲) ۴۸
۳) ۶۴
۴) ۹۶



پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

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 مادهٔ پرتوزای اولیه

m = جرم مادهٔ پرتوزای باقی‌مانده

$m_0 - m$ = جرم واپاشیده‌شده

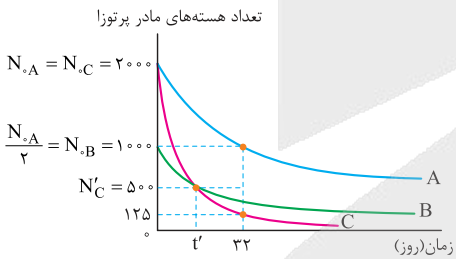
پاسخ خیلی تشریحی

در این‌جا برای سهولت، نیمه‌عمر را با نماد T نشان می‌دهیم.

گام اول: نیمه‌عمر نمونهٔ C را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow N_C = \frac{N_{0C}}{2^{n_C}} \Rightarrow 125 = \frac{2000}{2^{n_C}} \Rightarrow 2^{n_C} = 16 \Rightarrow n_C = 4$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n_C = \frac{t}{T_C} \Rightarrow 4 = \frac{32}{T_C} \Rightarrow T_C = 8 \text{ روز}$$



گام دوم: تعداد مراحل واپاشی نمونهٔ 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 نمونهٔ 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 واپاشیده‌شدهٔ نمونهٔ 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 نمونهٔ B را بعد از ۶ مرحله واپاشی به دست می‌آوریم:

$$n_B = \frac{t_B}{T_B} \Rightarrow 6 = \frac{t_B}{16} \Rightarrow t_B = 96 \text{ روز}$$

WWW.ArefOnline.ir

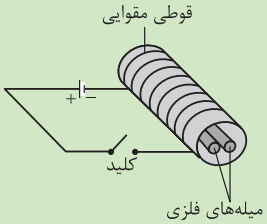
۶۴ **دو میلهٔ فلزی بلند مطابق شکل زیر درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده است قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه بازمی‌گردند. میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در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

۱) پارامغناطیسی

۲) دیامغناطیسی

۳) فرومغناطیسی نرم

۴) فرومغناطیسی سخت



پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint کافی است که ویژگی‌های مغناطیسی مواد را دقیق به خاطر سپرده باشید.

درس Box

مواد فرومغناطیس، مواد مغناطیسی‌ای هستند که اتم‌ها و مولکول‌های آن‌ها ذاتاً دوقطبی مغناطیسی‌اند و به دو دستهٔ 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.

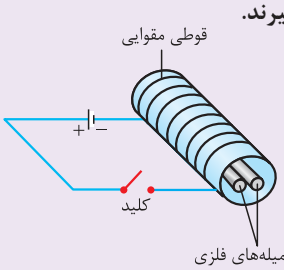
پاسخ خیلی تشریحی ✔ چون میدان سیملوله قوی نیست و میله‌ها به راحتی با بستن کلید و عبور جریان، خاصیت مغناطیسی پیدا کرده‌اند و قطب‌های همنامشان یکدیگر را دفع کرده‌اند و پس از بازکردن کلید، میله‌ها خاصیت مغناطیسی خود را از دست داده و به محل اولیهٔ خود بازگشته‌اند، در نتیجه میله‌ها از جنس مواد فرومغناطیسی نرم هستند.

کتاب درسی

دو میلهٔ 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 پیچه، میله‌ها از یکدیگر دور می‌شوند؟

ب) با دلیل توضیح دهید میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی در کدام دسته قرار می‌گیرند.



(فیزیک (۲) ـ پرسش ۳ـ۱۰ صفحهٔ ۸۵ کتاب درسی)

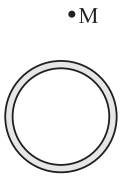
WWW.ArefOnline.ir

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

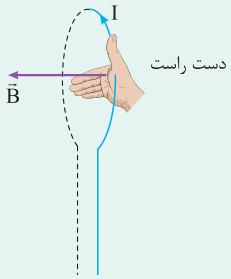
۴) صفر

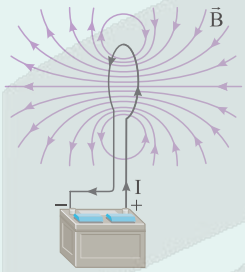
پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان:

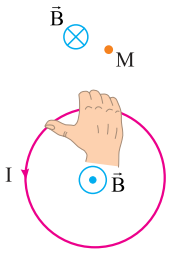
مطابق شکل، در اطراف یک حلقهٔ رسانای دایره‌ای‌شکل حامل جریان، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌بینید خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند؛ یعنی میدان در این ناحیه قوی‌تر است. افزون بر این، در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان موازی محور است. جهت خط‌های میدان مغناطیسی حلقه را می‌توان با قاعدهٔ دست راست مطابق شکل زیر نشان داد.





پاسخ خیلی تشریحی ✔

جهت جریان در حلقه را به کمک جهت میدان در نقطهٔ M طبق قاعدهٔ دست راست مشخص می‌کنیم:



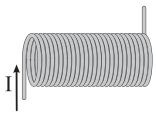
همان‌طور که در شکل مشخص است جهت جریان در حلقه، پادساعتگرد و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، برون‌سو است.

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.

WWW.ArefOnline.ir

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



۱) ۲، →

۲) ۲، ←

۳) ۲۰، →

۴) ۲۰، ←

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

داده‌ها را در رابطهٔ $B = \frac{\mu_{\circ} NI}{L}$ جای‌گذاری کنید تا B به دست آید.

درس Box

اندازهٔ میدان مغناطیسی در درون سیملوله و دور از لبه‌ها، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

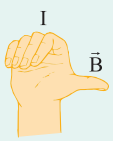
تعداد دورهای سیملوله — ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ (T.m/A)

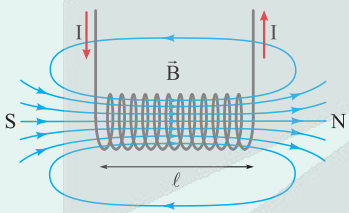
$$B = \frac{\mu_{\circ} N I}{L}$$

میدان مغناطیسی (T) ← B — جریان الکتریکی (A) → I — طول سیملوله (m) → L

تعیین جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله:

به کمک قاعدهٔ 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.



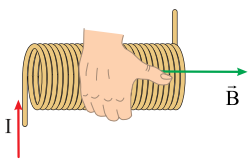


پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: داده‌ها را در رابطهٔ میدان مغناطیسی سیملوله، جای‌گذاری می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_{\circ} NI}{\ell} \xrightarrow[L=۱۵\times۱۰^{-۲}\,m]{N=۳۰,\ I=۸۰۰\times۱۰^{-۳}\,A} B = \frac{۱۲/۵\times۱۰^{-۷}\times۳۰\times۸۰۰\times۱۰^{-۳}}{۱۵\times۱۰^{-۲}} = ۲\times۱۰^{-۴}\,T \times \frac{۱۰^{۴}\,G}{۱\,T} = ۲\,G$$

گام دوم: به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی را در درون سیملوله و دور از لبه‌ها مشخص می‌کنیم:

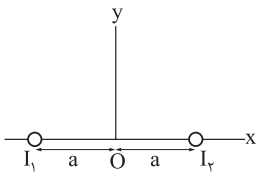


گول نخوری ✗

به تبدیل یکاها دقت کن وگرنه در دام گزینه‌های (۳) و (۴) می‌افتی.

WWW.ArefOnline.ir

۶۷ در شکل زیر، دو سیم حامل جریان الکتریکی هم‌اندازهٔ I_1 و I_2، عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی خالص در هر نقطهٔ 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؟

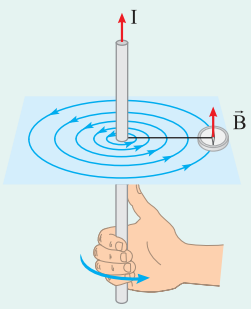


۱) ⊗، ربایشی
۲) ⊗، رانشی
۳) ⊙، ربایشی
۴) ⊙، رانشی

پاسخ: گزینهٔ ۱

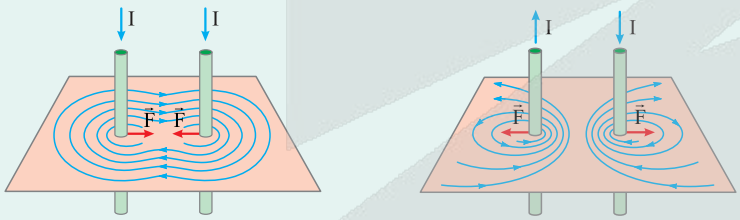
درس Box

۱) یک سیم حامل جریان الکتریکی در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند که جهت این میدان به کمک قاعدهٔ دست راست مشخص می‌شود. به این صورت که اگر انگشت شست را در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم‌شدن انگشتان دست راست، جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم را نشان می‌دهد.



۲) بزرگی میدان مغناطیسی اطراف سیم راست با فاصله از آن سیم، رابطهٔ عکس و با جریان الکتریکی، رابطهٔ مستقیم دارد.

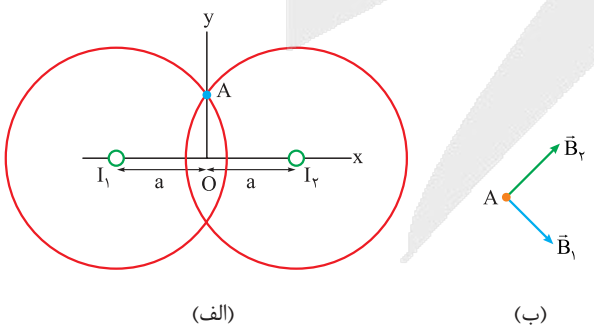
۳) دو یا چند سیم حامل جریان به واسطهٔ میدان مغناطیسی که اطراف خود ایجاد می‌کنند به هم نیرو وارد می‌کنند؛ به طوری که اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها ربایشی (جاذبه) است و اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها رانشی (دافعه) است.



(الف) (ب)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از آن‌جایی که فاصلهٔ هر نقطهٔ 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 این‌که در نقطهٔ دلخواه A، میدان مغناطیسی خالص در جهت محور x باشد، باید میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ مطابق شکل (ب) باشند.



(الف) (ب)

به کمک قاعدهٔ دست راست و با توجه به شکل (ب)، متوجه می‌شویم که جریان‌های I_1 و I_2 درون‌سو (⊗) هستند. از طرفی، با توجه به این‌که جهت جریان‌ها یکسو است، نیروی مغناطیسی بین دو سیم، ربایشی است.

WWW.ArefOnline.ir

۶۸ زاویهٔ بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک حلقه برابر ۵۳° است. این زاویه چند درجه و چگونه تغییر کند تا شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۲۵ درصد کاهش یابد؟ $(\cos ۵۳^\circ = ۰/۶)$

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

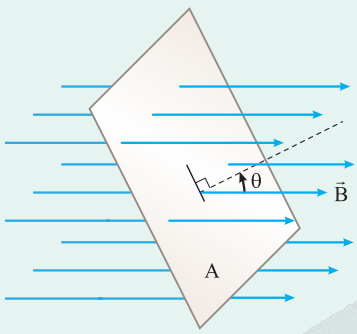
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

در گام اول، زاویهٔ نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی را به دست آورید و سپس با توجه به دادهٔ سؤال یعنی $\Phi_۲ = ۰/۷۵\Phi_۱$ زاویهٔ نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی را در حالت دوم محاسبه کنید و $(\Phi = BA\cos\theta)$ سپس زاویهٔ 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:



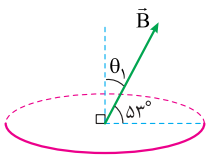
میدان مغناطیسی یکنواخت (T)

$\Phi = BA\cos\theta$ ← زاویهٔ بین نیم‌خط عمود به سطح پیچه و میدان مغناطیسی

مساحت پیچه $(m^۲)$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای محاسبهٔ شار مغناطیسی، ما به زاویهٔ نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با میدان مغناطیسی نیاز داریم. مطابق شکل زیر، $\theta_۱$ برابر است با:



$$\theta'_۱ = ۵۳^\circ$$

$$\theta_۱ = ۹۰^\circ - ۵۳^\circ = ۳۷^\circ$$

طبق صورت سؤال داریم:

$$\Phi_۲ = \Phi_۱ - \frac{۲۵}{۱۰۰}\Phi_۱ = \frac{۷۵}{۱۰۰}\Phi_۱ \Rightarrow \Phi_۲ = ۰/۷۵\Phi_۱ \Rightarrow BA\cos\theta_۲ = \frac{۳}{۴}(BA\cos\theta_۱) \Rightarrow \cos\theta_۲ = \frac{۳}{۴}\times\cos ۳۷^\circ$$

$$\xrightarrow{\cos ۳۷^\circ = ۰/۸} \cos\theta_۲ = ۰/۶ \Rightarrow \theta_۲ = ۵۳^\circ$$

$$\theta'_۲ = ۹۰^\circ - \theta = ۹۰^\circ - ۵۳^\circ = ۳۷^\circ$$

در حالت دوم خطوط میدان با سطح حلقه زاویهٔ ۳۷° می‌سازد، یعنی $\theta'_۲ = ۳۷^\circ$.

گام دوم: خواستهٔ سؤال را محاسبه می‌کنیم:

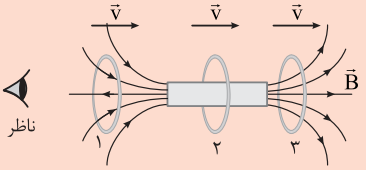
$$\Delta\theta' = \theta'_۲ - \theta'_۱ = ۳۷^\circ - ۵۳^\circ = -۱۶^\circ$$

گول نخوری

اگه دقت نکنی که خواستهٔ سؤال تغییرات زاویهٔ خطوط میدان با سطح حلقه است و $\Delta\theta$ رو محاسبه کنی، توی دام گزینهٔ (۳) می‌افتی.

WWW.ArefOnline.ir

۶۹ حلقهٔ رسانایی به طرف یک آهنربای میله‌ای حرکت می‌کند. شکل زیر، حلقه را در سه وضعیت نسبت به آهنربا نشان می‌دهد. اگر جریان القاشده در حلقه در وضعیت‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب I_1، I_2 و I_3 باشد، از دید ناظر مشخص‌شده 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

درس Box

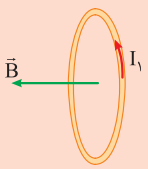
قانون لنز بیان می‌کند که وقتی شار مغناطیسی تغییر می‌کند، جریان در جهتی در حلقه القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مخالفت می‌کند؛ یعنی:

- 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 هم‌جهت هستند:

پاسخ خیلی تشریحی

وضعیت حلقه‌ها را تک به تک بررسی می‌کنیم:



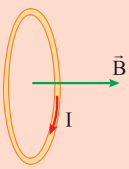
وضعیت (۱): حلقه در حال نزدیک‌شدن به آهنربا است، پس میدان مغناطیسی آهنربا در حلقه در حال افزایش است، در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز در حال افزایش است، بنابراین طبق قانون لنز، باید جهت میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی آهنربا یعنی به سمت چپ باشد. به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان 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.

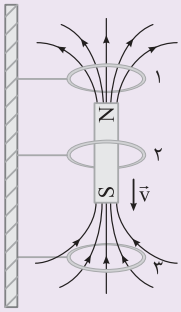
وضعیت (۳): حلقه در حال دورشدن از آهنربا است، پس میدان مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است، در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز در حال کاهش است، بنابراین طبق قانون لنز، باید جهت میدان مغناطیسی القایی حلقه در جهت میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد تا با کاهش شار مخالفت کند. به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در حلقه را مشخص می‌کنیم.



پس جریان القایی I_3 از دید ناظر ساعتگرد است.

کنکور

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؟ (سؤال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) هر سه ساعتگرد

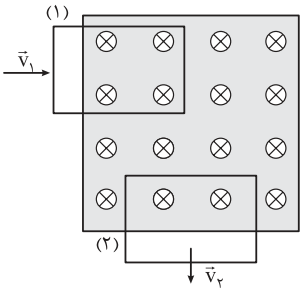
۲) هر سه پادساعتگرد

۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد

۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

WWW.ArefOnline.ir

۷۰ در شکل زیر، قاب مستطیل‌شکل 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) اندازهٔ جریان القاشده در قاب در حالت (۲) بیشتر از حالت (۱) است.

ت) اندازهٔ 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: گزینهٔ ۳

درس Box

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، با تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود که اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$|\varepsilon_{av}| = |N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \Rightarrow \begin{cases} |\varepsilon_{av}| = |NAB(\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t})| \\ |\varepsilon_{av}| = |NA\cos\theta(\frac{\Delta B}{\Delta t})| \\ |\varepsilon_{av}| = |NB\cos\theta(\frac{\Delta A}{\Delta t})| \end{cases}$$

اگر مقاومت پیچه یا سیملوله برابر با R باشد، جریان القایی متوسط در آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

پاسخ خیلی تشریحی

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 برون‌سو (⊙) باشد. طبق قاعدهٔ 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 درون‌سو (⊗) باشد. طبق قاعدهٔ 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 رابطهٔ $I_{av} = |\frac{-N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|$ به دست می‌آید. تغییرات شار، ناشی از تغییرات مساحت است، یعنی:

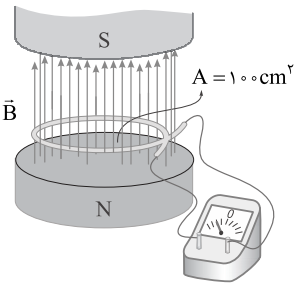
$$\Delta\Phi = B\cos\theta(\Delta A)$$

مطابق شکل سؤال، مشخص است که در بازهٔ زمانی یکسان، تغییر مساحت قاب (۲) بیشتر از تغییر مساحت قاب (۱) است، در نتیجه:

$$I_{av,2} > I_{av,1}$$

WWW.ArefOnline.ir

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 $0/3\ T$ رو به بالا به $0/2\ T$ رو به پایین می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی حلقه $20\ \Omega$ باشد، در این مدت بار شارش‌یافته در حلقه چند میلی‌کولن است؟



۱) ۰/۰۵
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۵
۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از ترکیب روابط $|I=|\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ و جای‌گذاری $\Delta\Phi=(A\cos\theta)\Delta B$ در رابطهٔ نهایی، بار شارش‌یافته در حلقه را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی با ترکیب دو رابطهٔ $|I=|\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ داریم:

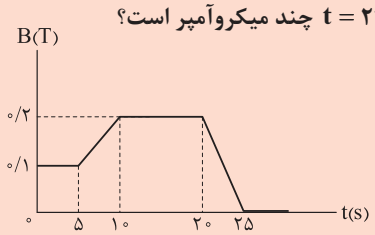
$$\Delta q=|\frac{N}{R}\Delta\Phi|\xrightarrow{\Phi=BA\cos\theta}\Delta q=|\frac{N}{R}A\cos\theta\Delta B|=|\frac{1}{20}\times100\times10^{-4}\times1\times(-0/2-0/3)|$$

$$\Rightarrow\ \Delta q=0/25\times10^{-3}\,C=0/25\,mC$$

گول نخوری اگه تغییر جهت میدان مغناطیسی رو در نظر نگیری، توی دام گزینه‌های (۱) یا (۳) می‌افتی.

WWW.ArefOnline.ir

۷۲ یک حلقهٔ رسانای مربع‌شکل به ضلع $3\ cm$ و مقاومت الکتریکی $0/1\ \Omega$ 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 $t=9\ s$ تا $t=24\ s$ چند میکروآمپر است؟



۱) ۷۲
۲) ۸۴
۳) ۷۲۰
۴) ۸۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

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 رابطهٔ $I_{av}=\left|\frac{-N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$، جای‌گذاری کنید.

پاسخ خیلی تشریحی

برای محاسبهٔ جریان القایی متوسط، به اندازهٔ میدان مغناطیسی در لحظات $t_1=9\ s$ و $t_2=24\ s$ نیاز داریم، پس:

شیب نمودار در بازهٔ زمانی $t=5\ s$ تا $t'=10\ s$ ثابت است:

$$\frac{B_{10}-B_5}{10-5}=\frac{B_9-B_5}{9-5}\Rightarrow\frac{0/2-0/1}{5}=\frac{B_9-0/1}{4}\Rightarrow B_9=0/18\ T$$

شیب نمودار در بازهٔ زمانی $t=20\ s$ تا $t'=25\ s$ ثابت است:

$$\frac{B_{25}-B_{20}}{25-20}=\frac{B_{24}-B_{20}}{24-20}\Rightarrow\frac{0-0/2}{5}=\frac{B_{24}-0/2}{4}\Rightarrow B_{24}=0/04\ T$$

جریان القایی متوسط را به کمک رابطه‌های $I_{av}=\frac{\varepsilon_{av}}{R}$ و $\varepsilon_{av}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ به دست می‌آوریم:

$$I_{av}=\left|\frac{-N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|\xrightarrow{\Phi=BA\cos\theta}I_{av}=\left|\frac{-NA\cos\theta}{R}\times\frac{\Delta B}{\Delta t}\right|$$

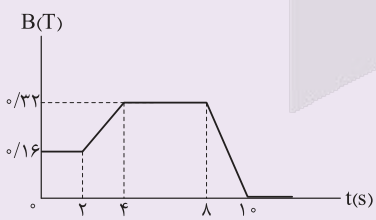
$$\xrightarrow[R=0/1\ \Omega,\ \Delta B=B_{24}-B_9=-0/14T]{A=(0/03)^2=9\times10^{-4}m^2,\ \cos0=1}I_{av}=\left|-\frac{9\times10^{-4}\times1}{0/1}\times\frac{(-0/14)}{24-9}\right|=0/84\times10^{-4}\ A\times\frac{1\ \mu A}{10^{-6}\ A}$$

$$\Rightarrow I_{av}=84\ \mu A$$

کنکور

یک حلقهٔ رسانای مربع‌شکل به ضلع $2\ cm$ و مقاومت الکتریکی $0/1\ \Omega$ 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؟

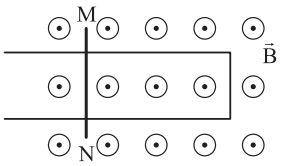
(سؤال ۷۱ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت اول)



۱) صفر
۲) ۰/۰۴
۳) ۰/۰۶
۴) ۰/۰۸

WWW.ArefOnline.ir

۷۳ شکل زیر، رسانای Uشکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به اندازهٔ $0/18\ T$ 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؟

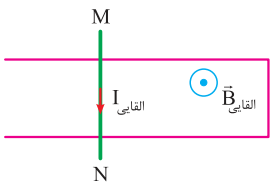


۱) $0/05$، راست
۲) $0/05$، چپ
۳) $5/0$، راست
۴) $5/0$، چپ

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا به کمک جهت جریان القایی در میلهٔ MN و طبق قاعدهٔ 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 رابطهٔ $|\varepsilon_{av}| = |NB\cos\theta(\frac{\Delta A}{\Delta t})|$، آهنگ تغییر مساحت را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که جهت جریان القایی در میله از M به N است، یعنی جریان در حلقه پادساعتگرد است، به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی القایی را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ و میدان مغناطیسی القایی هم‌جهت هستند؛ در نتیجه طبق قانون لنز، شار مغناطیسی در حال کاهش است، پس مساحت مدار در حال کاهش است، یعنی میلهٔ MN به سمت راست حرکت می‌کند.

گام سوم: به کمک رابطهٔ $|\varepsilon_{av}| = |NB\cos\theta(\frac{\Delta A}{\Delta t})|$، آهنگ تغییر مساحت مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$|\varepsilon_{av}| = |NB\cos\theta(\frac{\Delta A}{\Delta t})| \Rightarrow 9\times10^{-3} = 1\times0/18\times\cos0\times\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 0/05\ m^2/s$$

WWW.ArefOnline.ir

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 $t = 7/5\ ms$ چند ژول است؟

۱) $0/1$ ۲) $0/25$

۳) 1 ۴) $2/5$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint کافی است جریان را در لحظهٔ $t = 7/5\ ms$ به دست آورید و داده‌ها را در رابطهٔ $U = \frac{1}{2}LI^2$ جای‌گذاری کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** جریان عبوری از القاگر را در لحظهٔ $t = 7/5\ ms$ محاسبه می‌کنیم:

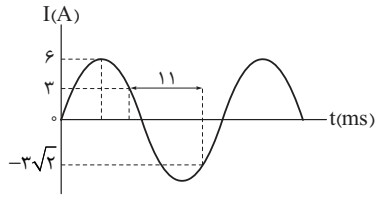
$$I = 5\sin(100\pi t) = 5\sin(100\pi \times 7/5 \times 10^{-3}) = 5\sin(\frac{3\pi}{4}) = \frac{5\sqrt{2}}{2}\ A$$

گام دوم: انرژی ذخیره‌شده در القاگر را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} (\frac{5\sqrt{2}}{2})^2 = 0/25\ J$$

WWW.ArefOnline.ir

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 $t = ۱۶\ ms$ چند آمپر است؟

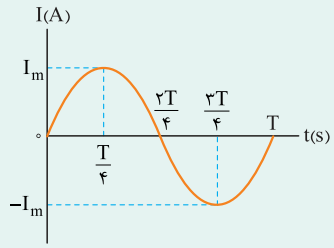


۱) ۳
۲) $۳\sqrt{۲}$
۳) $۳\sqrt{۳}$
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

جریان متناوب، جریانی است که اندازه و علامت آن به صورت تابع سینوسی با زمان تغییر می‌کند که نمودار و معادلهٔ جریان برحسب زمان به صورت زیر است:

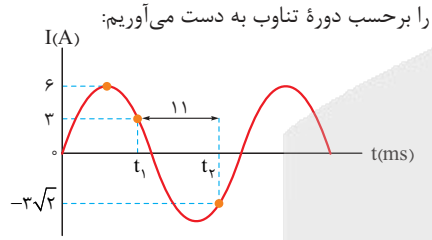


$$I = I_m \sin(\frac{۲\pi}{T} t)$$

I_m: جریان بیشینه (A)، T: دورهٔ تناوب (s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با جای‌گذاری جریان در معادلهٔ جریان متناوب، لحظات $t_۱$ و $t_۲$ را برحسب دورهٔ تناوب به دست می‌آوریم:



$$I = I_m \sin(\frac{۲\pi}{T} t) \Rightarrow ۳ = ۶ \sin(\frac{۲\pi}{T} t_۱) \Rightarrow \sin(\frac{۲\pi}{T} t_۱) = \frac{۱}{۲}$$

طبق نمودار، در لحظهٔ $t_۱$ برای دومین بار جریان برابر با $۳\ A$ شده، پس:

$$\frac{۲\pi}{T} t_۱ = \frac{۵\pi}{۶} \Rightarrow t_۱ = \frac{۵}{۱۲} T$$

برای محاسبهٔ $t_۲$ برحسب T داریم:

$$I = I_m \sin(\frac{۲\pi}{T} t) \Rightarrow -۳\sqrt{۲} = ۶ \sin(\frac{۲\pi}{T} t_۲) \Rightarrow \sin(\frac{۲\pi}{T} t_۲) = \frac{-\sqrt{۲}}{۲}$$

طبق نمودار، در لحظهٔ $t_۲$ برای دومین بار جریان برابر با $-۳\sqrt{۲}\ A$ شده، پس:

$$\frac{۲\pi}{T} t_۲ = \frac{۷\pi}{۴} \Rightarrow t_۲ = \frac{۷}{۸} T$$

گام دوم: طبق نمودار $t_۲ - t_۱ = ۱۱\ ms$ است؛ بنابراین:

$$t_۲ - t_۱ = \frac{۷}{۸} T - \frac{۵}{۱۲} T = ۱۱ \Rightarrow T(\frac{۱۱}{۲۴}) = ۱۱ \Rightarrow T = ۲۴\ ms$$

گام سوم: معادلهٔ جریان متناوب را برحسب داده‌ها می‌نویسیم و $t = ۱۶\ ms$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$I = ۶ \sin(\frac{۲\pi}{۲۴} t) = ۶ \sin(\frac{۲\pi}{۲۴} \times ۱۶) = ۶ \sin(\frac{۴}{۳}\pi) = ۶ \times (\frac{-\sqrt{۳}}{۲}) = -۳\sqrt{۳}\ A$$

$$\Rightarrow |I| = ۳\sqrt{۳}\ A$$

توجه چون یکای $t = ۱۶\ ms$ و $T = ۲۴\ ms$ یکسان بود، نیازی به تبدیل واحد وجود نداشت.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) اوره و آمونیاک، هر دو از کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار هستند و در مقیاس صنعتی، آمونیاک زودتر از اوره تولید شده است.

۲) در نمودار انرژی ـ 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 Pd، Pt 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. ← NO_2

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

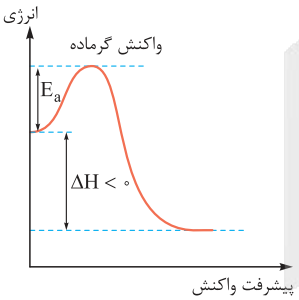
با توجه به ترتیب زمانی تهیهٔ این مواد، آمونیاک زودتر از اوره سنتز شده است.

ساخت مواد عایق گرما ← تهیهٔ ویتامین $A(C_{20}H_{30}O)$ ← تهیهٔ اوره $(CO(NH_2)_2)$ ← تهیهٔ آمونیاک (NH_3) ⇒ انقلاب صنعتی

پوشش‌های دوستدار محیط زیست | افزایش مراقبت‌های بهداشتی | کودهای شیمیایی (تأمین غذای جمعیت جهان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قلهٔ نمودار، انرژی فعال‌سازی واکنش (رفت) را نشان می‌دهد و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با قلهٔ 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:



گزینهٔ (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.

گزینهٔ (۴): رنگ قهوه‌ای هوا به دلیل وجود NO_2 است:

$$NO_2 \text{ در N عدد اکسایش} \Rightarrow N + 2O = 0 \Rightarrow N + 2(-2) = 0 \Rightarrow N = +4$$

WWW.ArefOnline.ir

۷۷ **اگر انرژی فعال‌سازی واکنش‌های (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، واکنش‌های (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: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقایسهٔ مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها به صورت (۲) < (۱) < (۳) است؛ *حالا بریم سراغ بررسی گزینه‌ها:*

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش (۱) بیشتر از واکنش (۲) است، با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش (۱)، انرژی فعال‌سازی واکنش (۲) هم تأمین خواهد شد و هر دو واکنش انجام می‌شوند، اما از *اون‌جایی که* انرژی فعال‌سازی دو واکنش برابر نیست، سرعت انجام آن‌ها یکسان نخواهد بود.

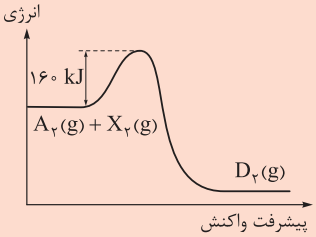
گزینهٔ (۲): در صورت تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش (۳)، هر سه واکنش انجام می‌شوند، اما با توجه به این‌که مقدار عددی انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را نداریم، *نمی‌تونیم با قطعیت بگیم سرعتشون زیاده یا کم!*

گزینهٔ (۳): مقدار $(a-x)$، انرژی فعال‌سازی واکنش (۲) است که از دو واکنش دیگر هم کم‌تر می‌باشد؛ بنابراین با تأمین $(a-x)$ کیلوژول انرژی، فقط واکنش (۲) انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): برای انجام واکنش (۱) باید حداقل a کیلوژول انرژی تأمین شود.

WWW.ArefOnline.ir

۷۸ با توجه به نمودار انرژی ـ پیشرفت زیر، اگر مجموع آنتالپی پیوندها در A_2، X_2 و D_2 برحسب $kJ.mol^{-1}$ به ترتیب برابر ۱۷۱۹، ۴۳۶ و ۲۳۳۴ باشد، در صورتی که کاتالیزگر واکنش، انرژی فعال‌سازی را ۴۰ درصد کاهش دهد، فاصلهٔ سدّ انرژی و سطح انرژی فراوردهٔ واکنش در حالتی که از کاتالیزگر استفاده می‌کنیم، چند کیلوژول خواهد بود؟



۱) ۲۳۴
۲) ۲۴۳
۳) ۲۵۷
۴) ۲۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به گرماده‌بودن واکنش، فاصلهٔ سد انرژی تا فراورده از جمع $|\Delta H|$ و E_a به دست می‌آید، پس قبل از هر کاری لازمه این دو کمیت را محاسبه کنیم:

محاسبهٔ ΔH با استفاده از آنتالپی پیوند:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H = [A_2 + X_2] - [D_2] = [۱۷۱۹ + ۴۳۶] - [۲۳۳۴] = -۱۷۹ \text{ kJ}$$

محاسبهٔ E_a جدید:

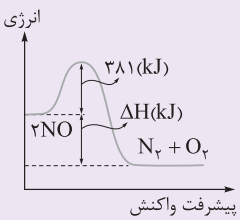
$$E'_a = E_a - \frac{۴۰}{۱۰۰}E_a = \frac{۶۰}{۱۰۰}E_a = ۰/۶ \times ۱۶۰ = ۹۶ \text{ kJ}$$

$$\text{فاصلهٔ فراورده تا قله} \Rightarrow E'_a + |\Delta H| = ۹۶ + ۱۷۹ = ۲۷۵ \text{ kJ}$$

کنکور

با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N=O$، $N\equiv N$ و $O=O$ 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؟

(سؤال ۲۱۹ کنکور ریاضی ۹۸)



۱) +۱۵۵
۲) +۱۸۷
۳) +۴۲۱
۴) +۶۰۷

WWW.ArefOnline.ir

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

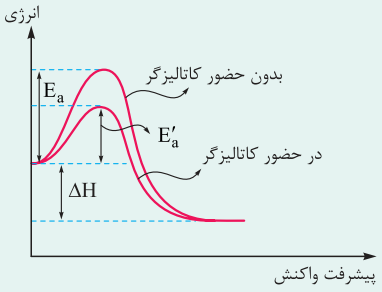
- **تغییر مسیر انجام واکنش**
- **افزایش سرعت واکنش**
- **کاهش سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها**
- **افزایش پایداری فراورده‌ها**
- **کاهش ΔH (آنتالپی) واکنش**
- **افزایش مقدار فراورده‌ها**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

کاتالیزگر با **تغییر مسیر واکنش**، انرژی فعال‌سازی را کاهش داده و باعث می‌شود واکنش‌دهنده‌ها سریع‌تر به فراورده‌ها تبدیل شوند. *هواستون باشه* که کاتالیزگر، سطح انرژی واکنش‌دهنده(ها) و فراورده(ها) و در نتیجه ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.



کاتالیزگر، این موارد را کاهش می‌دهد.	کاتالیزگر، این موارد را افزایش می‌دهد.	کاتالیزگر، این موارد را تغییر نمی‌دهد.
انرژی فعال‌سازی واکنش سطح انرژی ذرهٔ تشکیل‌شده در قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش زمان انجام واکنش	سرعت واکنش (شیب نمودار غلظت ـ زمان) پایداری ذرهٔ تشکیل‌شده در قلهٔ نمودار انرژی ـ پیشرفت واکنش	سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ΔH واکنش مقدار نهایی فراورده

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به درس‌باکس بالا، کاتالیزگر باعث تغییر ۱) مسیر انجام واکنش ۲) سرعت انجام واکنش می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۸۰ با توجه به جدول داده‌شده، با طی مسافت ۱۰۰ کیلومتر توسط یک خودرو، به تقریب چند گرم کربن دی‌اکسید از طریق واکنش‌های انجام‌شده 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 طی یک کیلومتر مسافت	بدون کاتالیزگر	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
	با کاتالیزگر	۰/۶۱	۰/۰۷	۰/۰۴

۱) ۴۹۴ ۲) ۷۲۵
۳) ۸۶۹ ۴) ۱۳۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته کربن دی‌اکسید واردشده به هواکره از طریق واکنش‌های زیر است:

۱) واکنش حذف کربن مونواکسید (سوختن): $2CO(g)+O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$

۲) واکنش حذف هیدروکربن‌های نسوخته (سوختن): $C_xH_y+(x+\frac{y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g)+\frac{y}{2}H_2O(g)$

پاسخ خیلی تشریحی

جرم CO مصرف‌شده در واکنش (۱) $= 5/99-0/61=5/38\ g$

جرم C_8H_{18} مصرف‌شده در واکنش (۲) $= 1/67-0/07=1/6\ g$

واکنش (۱) $\Rightarrow 2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2$

CO_2 تولیدشده به ازای ۱۰۰ km $= 100\ km \times \frac{5/38\ g\ CO}{1\ km} \times \frac{1\ mol\ CO}{28\ g\ CO} \times \frac{2\ mol\ CO_2}{2\ mol\ CO} \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2}$

$= 845/4\ g\ CO_2$

واکنش (۲) $\Rightarrow 2C_8H_{18}+25\ O_2 \rightarrow 16CO_2+18H_2O$

جرم CO_2 تولیدشده به انرژی ۱۰۰ km $= 100\ km \times \frac{1/6\ g\ C_8H_{18}}{1\ km} \times \frac{1\ mol\ C_8H_{18}}{114\ g\ C_8H_{18}} \times \frac{16\ mol\ CO_2}{2\ mol\ C_8H_{18}} \times \frac{44\ g\ CO_2}{1\ mol\ CO_2}$

$= 494\ g\ CO_2$

مجموع جرم $CO_2 = 494+845/4=1339/4\ g$

WWW.ArefOnline.ir

۸۱ کدام مورد، جملهٔ داده‌شده 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) فراوردهٔ کربن‌دار واکنش سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی به عنوان واکنش‌دهنده در محفظهٔ اول مصرف می‌شود.

۳) در محفظهٔ دوم، فراوردهٔ 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.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در خودروهای بنزینی، ۴ نوع ماده (CO_2 ، H_2O ، N_2 و O_2) و در خودروهای دیزلی، ۳ نوع ماده (CO_2 ، H_2O و N_2) از انجام واکنش‌های شیمیایی تولید می‌شود.

نکته

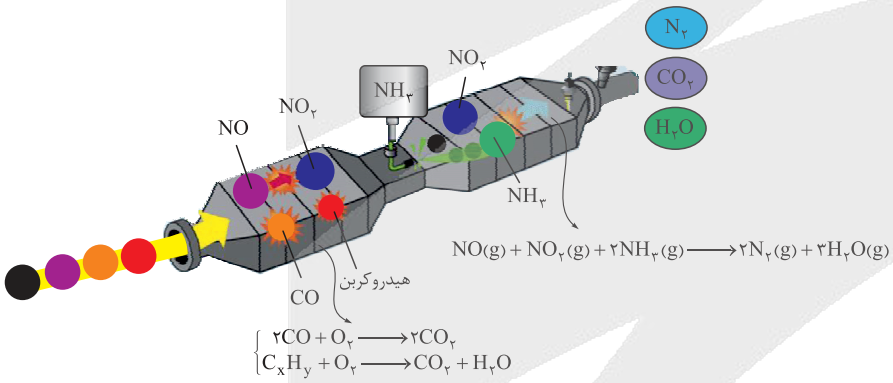
گازهای خروجی ناشی از واکنش‌های انجام‌شده در مبدل کاتالیستی
- خودروهای بنزینی ← O_2, N_2, H_2O, CO_2 (یکی بیشتر (O_2) داره که مربوط به واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ است.)
- خودروهای دیزلی ← N_2, H_2O, CO_2

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به شکل کتاب درسی، مشخص است که بین دو محفظه در مبدل‌های کاتالیسیتی خودروهای دیزلی، مخزن آمونیاک (NH_3) وجود دارد. در این مبدل‌های کاتالیستی، علاوه بر کاتالیزگرها، گاز آمونیاک را نیز به داخل مخلوط آلاینده‌ها تزریق می‌کنند (در محفظهٔ دوم) تا طی واکنش زیر، گازهای NO و NO_2 تا حدود زیادی به گاز بی‌خطر N_2 تبدیل شوند:

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

هم‌چنین با توجه به شکل زیر می‌توان گفت که در هر دو محفظه، بخار آب ($H_2O(g)$) تولید می‌شود:



گزینهٔ (۲): فراوردهٔ کربن‌دار واکنش سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، همان گاز کربن مونواکسید ($CO(g)$) است. در محفظهٔ اول مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای دیزلی، گاز CO طی واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ سوخته و به گاز کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

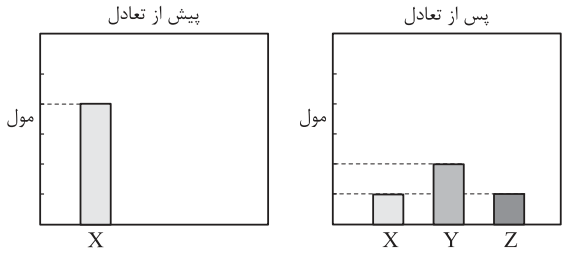
گزینهٔ (۳): واکنش انجام‌شده در محفظهٔ دوم مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی به صورت زیر است:

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

بنابراین در این محفظه، گاز آمونیاک (فراوردهٔ فرایند هابر)، به عنوان واکنش‌دهنده و گاز نیتروژن (یکی از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر)، به عنوان فراورده در واکنش حضور دارد.

WWW.ArefOnline.ir

۸۲ با توجه به شکل زیر که مربوط به یک واکنش تعادلی است، مقدار ثابت تعادل واکنش کدام است؟ (همهٔ مواد به حالت گازند و حجم ظرف واکنش، ۰/۵ لیتر و شمار مول‌های اولیهٔ X برابر ۲ است.)



۱) ۴

۲) $\frac{۱}{۱۶}$

۳) $\frac{۱}{۴}$

۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint ابتدا باید با توجه به تغییر مقدار مول مواد، معادلهٔ واکنش رو بنویسیم! برای موازنهٔ واکنش هم، مول تمامی مواد شرکت‌کننده را به کم‌ترین مول تقسیم می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به نمودار، به ازای مصرف ۱/۵ مول X، ۱ مول Y و ۰/۵ مول Z تولید می‌شود.

$$\text{ضریب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده} \Rightarrow \begin{cases} X \rightarrow \frac{۱/۵}{۰/۵} = ۳ \\ Y \rightarrow \frac{۱}{۰/۵} = ۲ \\ Z \rightarrow \frac{۰/۵}{۰/۵} = ۱ \end{cases}$$

معادلهٔ واکنش	$۳X \rightleftharpoons$	$۲Y + Z$	
مقادیر قبل از تعادل	۲ mol	۰	۰
مقادیر بعد از تعادل	۰/۵	۱	۰/۵

$$K = \frac{[Z]\times[Y]^۲}{[X]^۳} = \frac{(\frac{۰/۵}{۰/۵})\times(\frac{۱}{۰/۵})^۲}{(\frac{۰/۵}{۰/۵})^۳} = \frac{۱\times۴}{۱} = ۴$$

WWW.ArefOnline.ir

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	$2/5\times10^{-25}$

الف) واکنشی گرماگیر بوده و در آن، مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها 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.

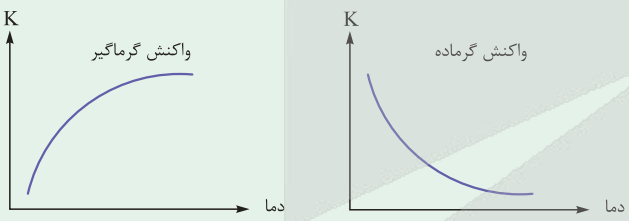
۱) ب ـ ت
۲) الف ـ ب
۳) الف ـ پ
۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ 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:

$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$

$\Delta H > 0 \Rightarrow$ مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها > مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها

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 دوبرابر Z نیست.

ت) تغییر حجم، تأثیری بر مقدار ثابت تعادل ندارد.

WWW.ArefOnline.ir

۸۴ در ظرفی دربسته 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 لحظهٔ برقراری تعادل، اختلاف غلظت مولی گازهای AB و A_2 به تقریب چه‌قدر خواهد بود؟

$$A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$$

۱) ۲/۱۷ ۲) ۳/۱۴ ۳) ۵/۲۳ ۴) ۶/۲۶

پاسخ: گزینهٔ 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:

$$\underset{2\ mol}{A_2} + \underset{2\ mol}{B_2} \rightleftharpoons \underset{5\ mol}{2AB}$$

$$K = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow K = \frac{5^2}{2\times 2} = \frac{25}{4}$$

با افزودن ۴ مول AB، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود:

	A_2	B_2	$2AB$
تعادل اولیه	۲	۲	۵
پس از افزودن AB	۲	۲	۹
تعادل جدید	$2+x$	$2+x$	$9-2x$

با تغییر مقدار مواد، ثابت تعادل بدون تغییر باقی می‌ماند:

$$K = \frac{25}{4} = \frac{(9-2x)^2}{(2+x)^2} \xrightarrow[\text{جذر می‌گیریم}]{\text{از دو طرف تساوی}} \frac{5}{2} = \frac{9-2x}{2+x} \Rightarrow 10+5x = 18-4x$$

$$\Rightarrow x = \frac{8}{9}$$

$$\text{غلظت AB} = \frac{\text{مول AB}}{\text{حجم ظرف}} = \frac{9-2x}{2}$$

$$\text{غلظت } A_2 = \frac{\text{مول } A_2}{\text{حجم ظرف}} = \frac{2+x}{2}$$

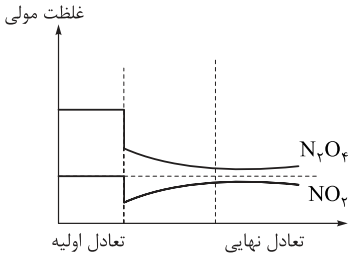
$$\text{اختلاف غلظت AB و } A_2 = \frac{7-3x}{2} = \frac{7-3(\frac{8}{9})}{2} = \frac{21-8}{6} = \frac{13}{6} \simeq 2/17\ mol.L^{-1}$$

کنکور در فرایند تعادلی تولید $SO_3(g)$، ۶ مول از هر یک از گازهای SO_2 و O_2 در یک ظرف ده‌لیتری واکنش می‌دهند. پس از خارج‌شدن ۲ مول از فراورده و برقراری دوبارهٔ تعادل، غلظت $SO_3(g)$ به ۰/۲ مول بر لیتر رسیده است. مقدار ثابت تعادل این واکنش چند $L.mol^{-1}$ است؟ (سؤال ۲۶۳ کنکور تجربی ۱۳۹۴ (خارج از کشور))

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۲۵

WWW.ArefOnline.ir

۸۵ در اثر کدام تغییر، نمودار مربوط به واکنش تعادلی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$، به صورت زیر در خواهد آمد؟



۱) افزایش دما

۲) کاهش حجم ظرف واکنش

۳) افزودن مقداری NO_2

۴) افزایش حجم ظرف واکنش

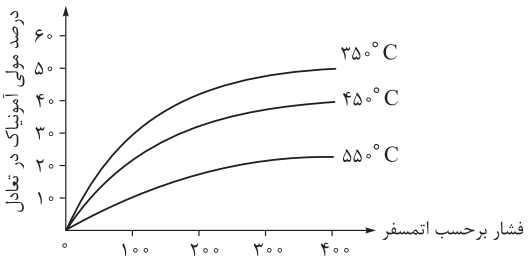
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

اگه به نمودار خوب دقت کنید، معلومه که در لحظهٔ اعمال تغییر، غلظت هر دو ماده کاهش یافته است؛ بنابراین تغییر اعمال‌شده می‌تواند مربوط به افزایش حجم ظرف واکنش باشد، زیرا افزایش حجم یا کاهش فشار در تعادل‌های گازی، غلظت همهٔ مواد را کاهش می‌دهد. با افزایش حجم یا کاهش فشار، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، به همین دلیل می‌بینیم که در ادامه، غلظت NO_2 افزایش و غلظت N_2O_4 کاهش یافته است.

WWW.ArefOnline.ir

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 $350^\circ C$، از هر ۱۰۰ مولکول موجود در ظرف، ۵۰ مولکول، آمونیاک است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به نمودار، در فشار ۳۰۰ atm و دمای $350^\circ C$، 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:

گزینهٔ (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.

گزینهٔ (۲): با توجه به نمودار، در یک فشار مشخص، هرچه دما بالاتر باشد، درصد مولی آمونیاک کم‌تر خواهد بود. با توجه به گرماده‌بودن فرایند هابر $(N_2 + 3N_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q)$، افزایش دما، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

گزینهٔ (۳): مثلاً درصد مولی ۱۰ را در نظر بگیرید. هم در دمای $450^\circ C$ و فشار حدود ۵۰ atm می‌توان به این درصد مولی رسید و هم در دمای $550^\circ C$ و فشار حدود ۱۵۰ atm!

WWW.ArefOnline.ir

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 زغال‌سنگ و منابع معدنی مانند سنگ آهن، مس و روی صادق است.

۳) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیهٔ مواد اولیهٔ 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.

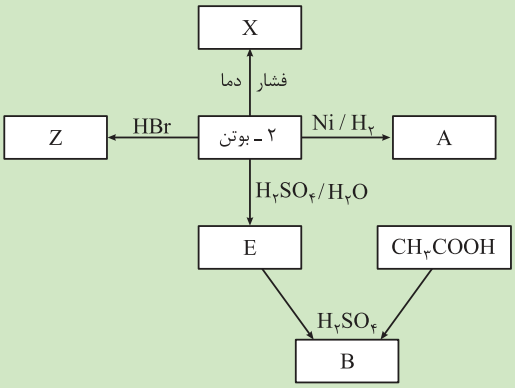
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ خام‌فروشی علاوه بر نفت، برای منابع معدنی مانند سنگ معدن، آهن، مس، روی و حتی منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صدق می‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

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

$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶, Br=۸۰ : g.mol^{-۱})$



الف) ترکیب E و دی‌اتیل اتر، ایزومر یکدیگرند.

ب) تفاوت جرم مولی B و Z، کم‌تر از $\frac{۱}{۲}$ جرم مولی A است.

پ) هر مولکول از B دارای ۲۰ پیوند اشتراکی است.

ت) ترکیب X برخلاف Z، ترکیبی سیرشده است.

۱) الف ـ پ

۲) ب ـ ت

۳) پ ـ ت

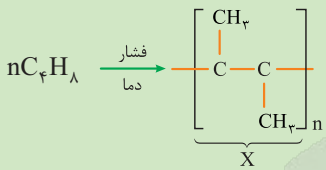
۴) الف ـ ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

۲ـ بوتن یک آلکن ۴کربنه با فرمول $C_۴H_۸$ است. قبل از هر کاری باید واکنش‌های انجام‌شده در شکل بالا را بنویسیم:

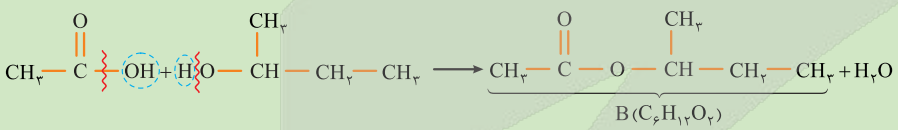


$$C_۴H_۸ + H_۲ \xrightarrow{Ni} \underbrace{C_۴H_{۱۰}}_{A}$$

$$C_۴H_۸ + HBr \rightarrow \underbrace{C_۴H_۹Br}_{Z}$$

$$C_۴H_۸ + H_۲O \xrightarrow{H_۲SO_۴} \underbrace{C_۴H_{۱۰}O}_{E}$$

از واکنش اتانوئیک اسید $CH_۳COOH$ و بوتانول (E)، یک استر ساخته می‌شود.



بررسی عبارت‌ها:

الف) (E) بوتانول یک الکل ۴کربنه با فرمول $C_۴H_{۱۰}O$ است که با دی‌اتیل اتر با فرمول $C_۴H_{۱۰}O$ ایزومر است، زیرا فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت دارند.

ب)

دی‌اتیل اتر: $CH_۳CH_۲ - O - CH_۲CH_۳$

$$Z \rightarrow C_۴H_۹Br \xrightarrow{\text{جرم مولی}} \overset{۴۸}{\cancel{(۴\times۱۲)}} + (۹\times۱) + ۸۰ = ۱۳۷\ g.mol^{-۱}$$

$$B \rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۲ \xrightarrow{\text{جرم مولی}} \overset{۷۲}{\cancel{(۶\times۱۲)}} + (۱۲\times۱) + \overset{۳۲}{\cancel{(۲\times۱۶)}} = ۱۱۶\ g.mol^{-۱}$$

$$\text{جرم مولی } Z - \text{جرم مولی } B = ۱۳۷ - ۱۱۶ = ۲۱$$

$$\text{جرم مولی } A\ (C_۴H_{۱۰}) \Rightarrow (۴\times۱۲) + (۱۰\times۱) = ۵۸\ g.mol^{-۱} \xrightarrow{\times\frac{۱}{۲}} ۲۹$$

$۲۱ < ۲۹$

WWW.ArefOnline.ir

پ)

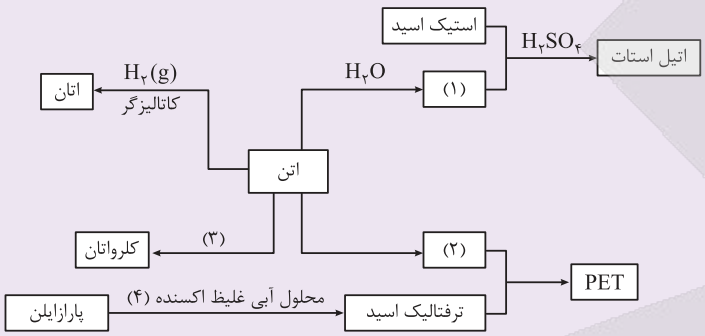
$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(C\times۴)+(H\times۱)+(O\times۲)}{۲} = \frac{\overset{۲۴}{\cancel{(۶\times۴)}}+(۱۲\times۱)+\overset{۴}{\cancel{(۲\times۲)}}}{۲} = ۲۰$$

ت) X و Z هر دو فاقد پیوند دوگانه و سه‌گانه کربن ـ کربن هستند و هر دو سیرشده محسوب می‌شوند.

امتحان نهایی

شکل زیر، مراحل سنتز برخی ترکیب‌های آلی را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(سؤال ۱۵ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)



الف) در جاهای خالی (۱)، (۲) و (۳) نام یا فرمول شیمیایی مادهٔ مورد نظر را بنویسید.

ب) نام یا فرمول شیمیایی اکسندهٔ (۴) را بنویسید.

پ) کدام ماده به عنوان افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد؟ و کدام ترکیب حلال چسب است؟

WWW.ArefOnline.ir

۸۹ با توجه به مطالب کتاب درسی، مولکول حلال چسب و مولکولی که در تهیهٔ افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی کاربرد دارد، در کدام مورد مشابه هستند؟

$C_4H_8O_2$ ← حلال چسب

C_2H_5Cl ← افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی

۱) سنتز مستقیم از اتن

۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن

۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

۴) شمار پیوندهای $C-H$

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته

گاز اتان + گاز هیدروژن‌کلرید → کلرواتان (افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی)

$$\underbrace{C_2H_4}_{\text{گاز اتان}} + \underbrace{HCl}_{\text{گاز هیدروژن‌کلرید}} \rightarrow \underbrace{C_2H_5Cl}_{\text{کلرواتان}}$$

$$\underbrace{C_2H_4O_2}_{\text{استیک‌اسید}} + \underbrace{C_2H_6O}_{\text{اتانول}} \rightarrow \underbrace{C_4H_8O_2}_{\text{اتیل استات (حلال چسب)}} + \underbrace{H_2O}_{\text{آب}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر دو مولکول برابر -4 است.

$$\overset{+1}{H}_5\overset{-1}{Cl} \Rightarrow 2C + 5 - 1 = 0 \Rightarrow \boxed{2C = -4}$$

$$\overset{+1}{H}_8\overset{-2}{O}_2 \Rightarrow 4C + 8 - 4 = 0 \Rightarrow \boxed{4C = -4}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

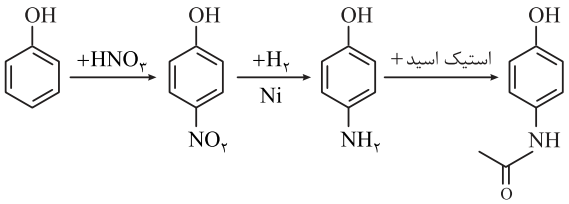
گزینهٔ (۱): با توجه به واکنش تهیهٔ این دو ماده، کلرواتان مستقیم از اتن ولی اتیل استات به صورت غیرمستقیم از اتن، سنتز شده است.

گزینهٔ (۳): کلرواتان به دلیل وجود Cl، ۳ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد و اتیل استات به دلیل داشتن دو اتم اکسیژن در ساختارش، ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد.

گزینهٔ (۴): در کلرواتان، ۵ پیوند $C-H$ و در اتیل استات، ۸ پیوند $C-H$ وجود دارد.

WWW.ArefOnline.ir

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



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 حلقهٔ آروماتیک تغییر می‌کند.

۳) اگر بازده مراحل اول، دوم و سوم به ترتیب ۸۰، ۸۰ و ۵۰ درصد باشد، بازدهٔ کلی فرایند، ۳۲ درصد است.

۴) مرحلهٔ دوم این سنتز، دارای انرژی فعال‌سازی بالایی است و برای کاهش آن از کاتالیزگر نیکل استفاده می‌شود.

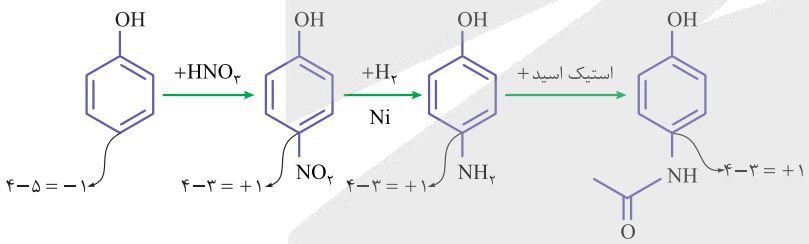
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بیایید گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کنیم:

گزینهٔ (۱): با توجه به ساختار داده‌شده، فرمول مولکولی استامینوفن به صورت $C_8H_9NO_2$ است. این ترکیب دارای گروه‌های هیدروکسیل ($-OH$) و آمیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{H}{N}-$) است.

گزینهٔ (۲): *سه مرحله‌ای بودن فرایند سنتز که از روی شکل‌ها معلومه!* بریم سراغ محاسبهٔ عدد اکسایش اتم‌های کربنی که گروه‌های متصل به آن‌ها تغییر کرده‌اند. با توجه به این‌که کربن، ۴ الکترون ظرفیتی دارد و خصلت نافلزی آن از هیدروژن، بیشتر و از نیتروژن کم‌تر است، خواهیم داشت:



فقط در مرحلهٔ اول، عدد اکسایش کربن تغییر کرده است.

گزینهٔ (۳): در یک واکنش چندمرحله‌ای، بازده کلی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

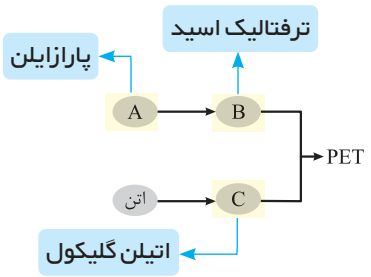
$$\text{بازده کلی} = (\frac{\text{بازده مرحلهٔ ۱}}{۱۰۰} \times \frac{\text{بازده مرحلهٔ ۲}}{۱۰۰} \times \frac{\text{بازده مرحلهٔ ۳}}{۱۰۰} \times \cdots) \times ۱۰۰$$

$$\text{بازده کلی} = \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۳۲$$

گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته* زیرا کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

WWW.ArefOnline.ir

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 ـ ت
۲) ب ـ پ
۳) الف ـ پ ـ ت
۴) الف ـ ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

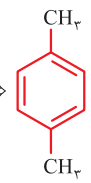
درس Box

- ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) + پارازایلن (C_8H_{10}) → محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات (واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش است.)
- اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) → محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن (C_2H_4) (واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش است.)
- ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) + اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) → آب + پلی اتیلن ترفتالات (PET) $+C_{10}H_8O_4-_n$ (واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش نیست.)

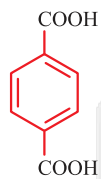
پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست‌اند.

A ⟶ پارازایلن ⇒



B ⟶ ترفتالیک اسید ⇒



C ⟶ اتیلن گلیکول ⇒ $HO-CH_2-CH_2-OH$

بررسی عبارت‌ها:

الف) تعداد اتم‌های هیدروژن در ترفتالیک اسید (B) برابر با ۶ و در پروپن که یک آلکن ۳کربنه با فرمول C_3H_6 است نیز برابر ۶ می‌باشد.

ب) اکسایش پارازایلن (A) به ترفتالیک اسید (B)، *کاری بس دشوار و طاقت‌فرساست!* 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.

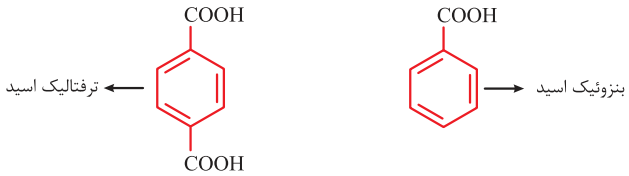
پ) با توجه به این‌که اتیلن گلیکول (C) یک الکل دوعاملی است، هر مولکول آن با دو مولکول اسید واکنش می‌دهد:

آب ۲+ دی‌استر ⟵ استیک اسید ۲+ اتیلن گلیکول

WWW.ArefOnline.ir

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.



$C_8H_6O_4$ $C_7H_6O_2$

$$C_8H_6O_4 - C_7H_6O_2 = CO_2$$

WWW.ArefOnline.ir

۹۲ کدام مورد نادرست است؟

۱) پلاستیک‌ها به دلیل چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان‌بودن 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 اولیهٔ این پلیمر بازتولید می‌شوند.

۴) جمع‌آوری، شست‌وشو، ذوب‌کردن و ساخت ابزارهای جدید، مراحل بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- پلاستیک‌ها را می‌توان یکی از نتایج خلاقیت و نوآوری بشر دانست.

پلاستیک‌ها
- از ویژگی‌های آن‌ها می‌توان به چگالی کم، نفوذ ناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان‌بودن 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.

- یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی‌اتیلن 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 تمیزکردن، 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 **پَرک** تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده می‌کنند.

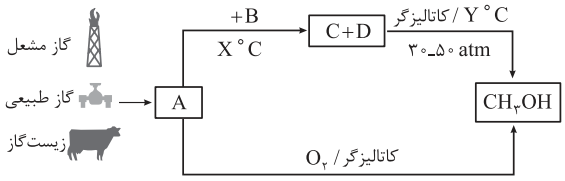
۲) پسماندها را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیهٔ مفید و ارزشمند تبدیل می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ در بازیافت PET با متانول، مواد مفیدی (نه لزوماً مونومرهای اولیهٔ آن) برای تولید پلیمرهای دیگر تولید می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

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

H_2 ← C → CO



۱) X، دمای کم‌تری نسبت به Y است.

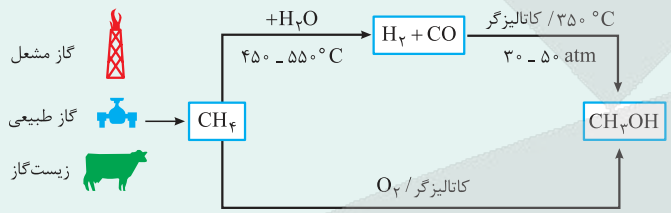
۲) گاز C را می‌توان از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم نیز تهیه کرد.

۳) شمار پیوندهای کووالانسی A دوبرابر B است و B یکی از محصولات سوختن کامل متانول است. ← H_2O

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box



پاسخ خیلی تشریحی ✔

$A \rightarrow CH_4 \xrightarrow{\text{تعداد پیوند کووالانسی}} ۴$

$B \rightarrow H_2O \xrightarrow{\text{تعداد پیوند کووالانسی}} ۲$

واکنش سوختن متانول: $CH_3OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): گسترهٔ دمایی X، $۴۵۰ - ۵۵۰\,^\circ C$ اما دمای Y، $۳۵۰\,^\circ C$ است.

گزینهٔ (۲): با توجه به صورت سؤال که نقطهٔ جوش C را بیشتر از D اعلام کرده است، پس C نشان‌دهندهٔ CO و D نشان‌دهندهٔ H_2 است، زیرا CO به دلیل قطبی‌بودن، نقطهٔ جوش بالاتری از H_2 ناقطبی دارد.

از واکنش HCl با فلز Mg، گاز H_2 تولید می‌شود نه گاز CO!

گزینهٔ (۴): گاز H_2 یا همان D در دمای اتاق با N_2 واکنش نمی‌دهد، زیرا انرژی فعال‌سازی واکنش زیاد است.

WWW.ArefOnline.ir

۹۴ سنتز اتیلن گلیکول از گاز اتن شامل دو مرحله است. با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟
$(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-1})$

$$H_۲C=CH_۲ \xrightarrow[\text{کاتالیزگر}]{+O_۲} \underset{\text{اتیلن اکساید}}{H_۲C-\underset{O}{\overset{\diagup\diagdown}{}}-CH_۲} \xrightarrow{+H_۲O} H_۲C(OH)-CH_۲(OH)$$

۱) در مرحلهٔ 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) مرحلهٔ دوم سنتز یک واکنش اکسایش ـ کاهش محسوب نمی‌شود، زیرا عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نکرده است.

۴) امکان تشکیل کربن دی‌اکسید و بخار آب در مرحلهٔ اول سنتز در غیاب کاتالیزگر وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

- در مرحله اول، عدد اکسایش هر اتم کربن، ۱ درجه افزایش می‌یابد:

$$\underset{۴-۶=-۲}{H_۲C=CH_۲} \longrightarrow \underset{۴-۵=-۱}{H_۲C-\underset{O}{\overset{\diagup\diagdown}{}}-CH_۲}$$

- با توجه به ساختار اتیلن اکساید، فرمول این ترکیب به صورت $C_۲H_۴O$ است:

$$\text{درصد جرمی C در } C_۲H_۴O = \frac{۲\times۱۲}{(۲\times۱۲)+۴+۱۶}\times۱۰۰ = \frac{۲۴}{۴۴}\times۱۰۰$$

$$\text{درصد جرمی C در } CO_۲ = \frac{۱۲}{۱۲+(۲\times۱۶)}\times۱۰۰ = \frac{۱۲}{۴۴}\times۱۰۰$$

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 مرحلهٔ 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:

$$C_۲H_۴ + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۲H_۲O$$

WWW.ArefOnline.ir

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 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 مادهٔ اولیهٔ فرایند بازیافت شیمیایی PET استفاده کرد.

۴) شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.

C_8H_{10} ← C_8H_8

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

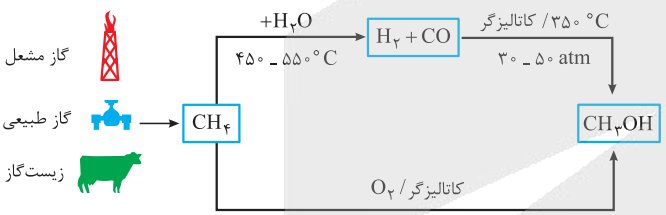
گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

یک واکنش شیمیایی، هنگامی ازدیدگاه اتمی به صرفه است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراوردهٔ سودمند تبدیل شوند.

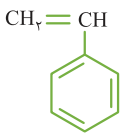
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): یکی از مونومرهای سازندهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی است که ترفتالیک اسید با توجه به دارابودن دو گروه کربوکسیل (COOH —) در ساختارش می‌تواند مونومر سازندهٔ پلی‌استر و پلی‌آمید باشد.

گزینهٔ (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 اولیهٔ مورد نیاز می‌تواند باشد.



گزینهٔ (۴): ساختار پارازایلن و استیرن به صورت زیر است:



(استیرن)

(پارازایلن)

هر دو، ۸ کربن در ساختارشان دارند.

WWW.ArefOnline.ir

۹۶ کدام مورد دربارهٔ سلولز و نشاسته، **نادرست** است؟

۱) هر دو، جزء درشت‌مولکول‌های طبیعی بوده و شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول از آن‌ها، زیاد است.

۲) مولکول‌های نشاسته در محیط گرم و مرطوب، به سرعت به مونومرهای سازندهٔ 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.

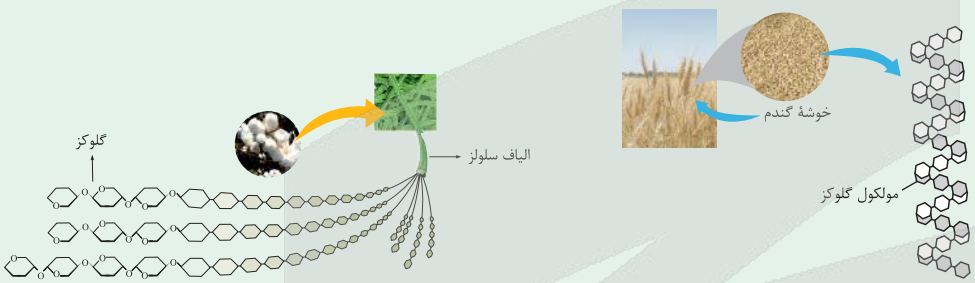
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب، به **آرامی** به گلوکز تجزیه شده و مزهٔ شیرین ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

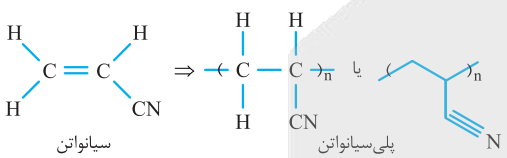
گزینهٔ (۱):

نکته سلولز و نشاسته هر دو، جزء **درشت‌مولکول‌های طبیعی** هستند که از اتصال مولکول‌های **گلوکز** به یکدیگر ساخته شده‌اند؛ اما نحوهٔ اتصال مولکول‌های گلوکز در این دو درشت‌مولکول با هم تفاوت دارد. با توجه به شکل‌های زیر، *واضح و مبرهن است!* که سلولز به صورت خطی است در حالی که مولکول نشاسته *پیچ تو پیچه!* (حالت مارپیچی دارد.) به دلیل همین تفاوت ساختار، خواص مولکول‌های نشاسته و سلولز متفاوت است.



گزینهٔ (۳): پنبه از الیاف (مولکول‌های) سلولز تشکیل‌شده و هریک از الیاف سلولز، *فورش!* زنجیره‌ای بسیار بلند است که از اتصال تعداد بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) از عنصرهای C، H و O تشکیل شده است.

گزینهٔ (۴): سلولز و نشاسته، هر دو از مونومر گلوکز درست شده‌اند و پلی‌سیانواتن هم فقط از مونومر سیانواتن تشکیل شده است.



WWW.ArefOnline.ir

۹۷ **اگر در مولکول وینیل کلرید به جای کلر، ..... قرار گیرد، به ترکیبی تبدیل می‌شود که ..... .**

$(H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-۱})$

۱) گروه متیل ـ برای سوختن کامل هر مول از آن، ۴ مول گاز اکسیژن لازم است.

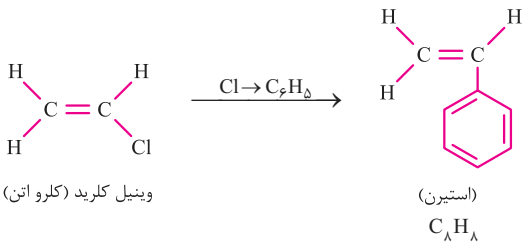
۲) حلقهٔ بنزن ـ درصد جرمی کربن در آن دوازده برابر درصد جرمی هیدروژن آن است.

۳) گروه CN ـ بر اثر بسپارش به ترکیبی تبدیل می‌شود که در تولید سرنگ کاربرد دارد.

۴) اتم فلوئور ـ بین مولکول‌های آن مانند مولکول آمونیاک، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با جایگزین‌کردن بنزن به جای کلر در ساختار وینیل کلرید (کلرو اتن) به ساختار استیرن می‌رسیم.



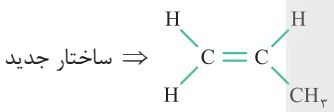
وینیل کلرید (کلرو اتن)

(استیرن)
$C_۸H_۸$

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{\frac{\text{جرم C}}{\text{جرم کل}}}{\frac{\text{جرم H}}{\text{جرم کل}}} = \frac{(۸\times C)}{(۸\times H)} = \frac{۸\times ۱۲}{۸\times ۱} = ۱۲$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

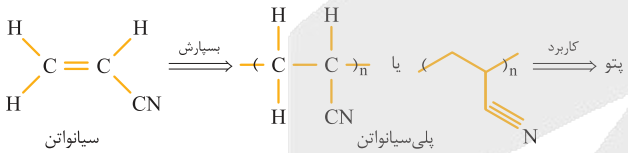
گزینهٔ (۱):



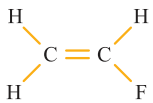
واکنش سوختن: $۲C_۴H_۶ + ۹O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$

به ازای سوختن هر مول از آن، ۴/۵ مول گاز اکسیژن لازم است.

گزینهٔ (۳): پس از جایگزین‌کردن CN به جای کلر به ترکیب زیر تبدیل می‌شود:



گزینهٔ (۴): در ترکیب حاصل، F به کربن متصل است و نه هیدروژن! به همین دلیل توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را ندارد.



WWW.ArefOnline.ir

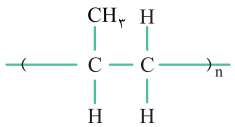
۹۸ در یک نمونه از پلی‌پروپن، جرم اتم‌های کربن، ۶ گرم بیشتر از جرم اتم‌های هیدروژن است. جرم این نمونه چند گرم است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲ ۲) ۴/۲
۳) ۵/۰ ۴) ۸/۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

ساختار پلی‌پروپن



$$(C_3H_6)_n \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم کربن} = (3\times12\times n) \\ \text{جرم هیدروژن} = (6\times1\times n) \end{cases}$$

$$\text{جرم کربن} - \text{جرم هیدروژن} = 6$$

$$36n - 6n = 6 \rightarrow 30n = 6 \Rightarrow n = \frac{1}{5}\,mol$$

$$\text{جرم پلی‌پروپن} = \text{جرم واحد تکرارشونده} \times n = [\overbrace{(3\times12)}^{C} + \overbrace{(1\times6)}^{H}]\times n = 42\times\frac{1}{5} = 8/4\,g$$

یه‌جور دیگه

$$mg\,(C_3H_6)_n \times \frac{1\,mol\,(C_3H_6)_n}{42\,ng\,(C_3H_6)_n} \times \frac{30\,ng\ (\text{تفاوت جرم کربن و هیدروژن})}{1\,mol\,(C_3H_6)_n} = 6g \Rightarrow m = \frac{\cancel{6}^{1}\times42}{\cancel{30}_{5}} = 8/4\,g$$

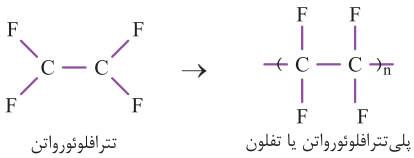
WWW.ArefOnline.ir

۹۹ ۳۹ مول مخلوطی از کلرومتان و تترافلوئورواتن را در شرایط مناسب قرار می‌دهیم تا واکنش پلیمری‌شدن به طور کامل انجام شود. چنان‌چه در پایان واکنش ۲۱۰۰ گرم پلیمر به دست آمده باشد، کلرومتان به تقریب چند درصد از جرم اولیهٔ مخلوط را تشکیل داده است؟ $(H=1, C=12, F=19, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۰
۲) ۴۳ / ۲
۳) ۴۵ / ۷
۴) ۴۸ / ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ کلرومتان (CH_3Cl) به دلیل نداشتن پیوند دوگانه قادر به تشکیل پلیمر نیست و در واقع فقط تترافلوئورواتن در واکنش شرکت می‌کند:



تترافلوئورواتن — پلی‌تترافلوئورواتن یا تفلون

جرم مولی تفلون $n = [(2\times12)+(4\times19)] = 100\,n\ g.mol^{-1}$

$$\text{تترافلوئورواتن}\ 21\ mol = 2100\ g\ \text{تفلون} \times \frac{1\ mol\ \text{تفلون}}{100\ n\ g} \times \frac{n\ mol\ \text{تترافلوئوروا تن}}{1\ mol\ \text{تفلون}}$$

۳۹ مول مخلوط

۱۸ مول کلرو متان

$$\text{جرم} = 18\ mol \times \frac{50/5\ g}{1\ mol} = 909\ g$$

۲۱ مول تترافلوئورو اتن

$$\text{جرم} = 21\ mol \times \frac{100\ g}{1\ mol} = 2100\ g$$

$$\text{درصد جرمی کلرومتان} = \frac{909}{2100+909} \times 100 = \%30$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۰ در واکنش پلیمری‌شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کاتالیزگرهای به‌کاررفته 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 به‌کاررفته دارای فرمول‌های $TiCl_4$ (با جرم مولی ۱۹۰ گرم) و $AlCl(C_2H_5)_2$ (با جرم مولی ۱۲۰/۵ گرم) می‌باشند.)

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

۱) ۱۰۵۰۰ ۲) ۱۰۱۰۰
۳) ۷۵۰ ۴) ۱۱۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فرض می‌کنیم یک گرم کاتالیزگر دارای Al و ۳/۱۵ گرم کاتالیزگر دارای Ti داریم:

$$1\ g\ AlCl(C_2H_5)_2 \times \frac{1\ mol\ AlCl(C_2H_5)_2}{120/5\ g\ AlCl(C_2H_5)_2} = \frac{1}{120/5}\ mol\ AlCl(C_2H_5)_2$$

$$3/15\ g\ TiCl_4 \times \frac{1\ mol\ TiCl_4}{190\ g\ TiCl_4} = \frac{3/15}{190}\ mol\ TiCl_4$$

نسبت مولی کاتالیزگر دارای آلومینیم به کاتالیزگر دارای تیتانیم برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{120/5}}{\frac{3/15}{190}} \simeq 0/5$$

پس با توجه به جدول، جرم مولی پلی‌اتن برابر ۲۱۰۰۰ گرم است.

$$\text{جرم مولی اتن} = (2\times12)+(4\times1) = 28\ g.mol^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{21000}{28} = 750$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۱ 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.

C_3H_8O

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 ـ ت
۲) ب ـ پ
۳) الف ـ پ
۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

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 باش!* در چربی حل می‌شوند.

با افزایش شمار اتم‌های کربن الکل‌ها ← افزایش انحلال‌پذیری در چربی و کاهش انحلال‌پذیری در آب ← افزایش چربی‌دوستی یا کاهش چربی‌گریزی و کاهش آب‌دوستی یا افزایش آب‌گریزی

ب) فرمول عمومی الکل‌های سیرشده و غیرحلقوی، $C_nH_{2n+2}O$ است.

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی (کوالانسی) در یک ترکیب آلی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های N}\times 3)+(\text{تعداد اتم‌های O}\times 2)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times 1)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times 4)}{2}$$

تعداد پیوند اشتراکی در الکلی با n اتم کربن:

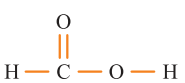
$$\frac{(n\times 4)+(2n+2)+(1\times 2)}{2}=\frac{6n+4}{2}=3n+2$$

پ) فرمول عمومی الکل‌های سیرشده و غیرحلقوی به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است.

جرم مولی الکل: $(n\times 12)+2n+2+16=14n+18=60 \Rightarrow 14n=42 \Rightarrow n=3$

نیروی بین مولکولی در الکل سه‌کربنه از نوع هیدروژنی است.

ت) اولین و **ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها (متانوئیک اسید)** بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود:



متانوئیک اسید (فورمیک اسید)

WWW.ArefOnline.ir

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

استیک‌اسید $(C_2H_4O_2)$ ← $C_6H_{12}O_2$

۱) بوتن
۲) بوتان
۳) پنتن
۴) پنتان

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

آشناترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک 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 کم‌کردن فرمول دو ماده از یکدیگر، خواهیم داشت:

$$C_6H_{12}O_2 - C_2H_4O_2 = C_4H_8$$

بوتن $\rightarrow C_4H_8$

بوتان $\rightarrow C_4H_{10}$

پنتن $\rightarrow C_5H_{10}$

پنتان $\rightarrow C_5H_{12}$

WWW.ArefOnline.ir

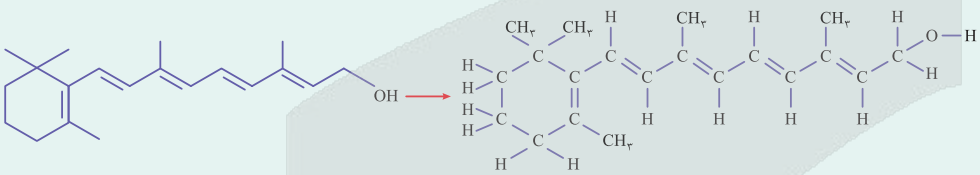
۱۰۳ ۲۰ گرم از مخلوط ویتامین‌های (آ) $(C_{20}H_{30}O)$ و (ث) $(C_6H_8O_6)$ را در ۲۵۰ گرم آب ریخته و هم می‌زنیم، مخلوط به‌دست‌آمده را از کاغذ صافی عبور داده، سپس جامد جمع‌شده روی کاغذ صافی به جرم ۱۴/۳ گرم را به طور کامل می‌سوزانیم. اگر محصولات سوختن، فقط کربن دی‌اکسید و آب باشند، چند گرم اکسیژن مصرف و چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

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

پاسخ: گزینهٔ 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!



پاسخ خیلی تشریحی ✔ ویتامین (آ)، در آب حل نمی‌شود، پس جامد ذکرشده در مخلوط اولیه ۱۴/۳ گرم ویتامین (آ) است. ابتدا معادلهٔ سوختن ویتامین A را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$C_{20}H_{30}O + 27O_2 \rightarrow 20CO_2 + 15H_2O$$

$$14/3\ g\ C_{20}H_{30}O \times \frac{1\ mol\ C_{20}H_{30}O}{286\ g\ C_{20}H_{30}O} \times \frac{27\ mol\ O_2}{1\ mol\ C_{20}H_{30}O} \times \frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 43/2\ g\ O_2$$

$$43/2\ g\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32\ g\ O_2} \times \frac{20\ mol\ CO_2}{27\ mol\ O_2} \times \frac{22/4\ L\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 22/4\ L\ CO_2$$

یه جور دیگه محاسبهٔ جرم O_2:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}_{C_{20}H_{30}O}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}_{O_2}} = \frac{14/3\ g}{286 \times 1} = \frac{x}{32 \times 27} \Rightarrow x = 43/2\ g\ O_2$$

محاسبهٔ حجم CO_2:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}_{O_2}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{22/4 \times \text{ضریب}}_{CO_2}} = \frac{43/2}{32 \times 27} = \frac{x}{22/4 \times 20} \Rightarrow x = 22/4\ L\ CO_2$$

WWW.ArefOnline.ir

کنکور

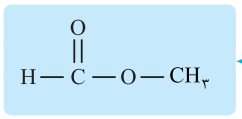
۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین $C(C_6H_8O_6, M=248 g.mol^{-1})$ و ویتامین $K(C_{31}H_{46}O_2, M=450 g.mol^{-1})$ در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم‌زده و سپس صاف می‌شود. جامد جمع‌شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر چند گرم و مقدار CO_2 تولیدشده، برابر چند مول است؟ (سؤال ۲۲۴ کنکور ریاضی ۹۹)

۱) ۰/۴۵، ۰/۰۱۲
۲) ۰/۴۵، ۰/۰۳۱
۳) ۰/۶، ۰/۰۱۲
۴) ۰/۶، ۰/۰۳۱

WWW.ArefOnline.ir

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.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

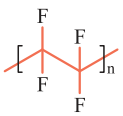
فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها به صورت $R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ است که به جای R می‌توان هم هیدروژن و هم زنجیر کربنی قرار داد، بنابراین در نخستین عضو این خانواده ($H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$)، اتم کربن گروه کربوکسیل به اتم کربن دیگری متصل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرمول مولکولی گلوکز، $C_6H_{12}O_6$ و فرمول ساده‌ترین استر به صورت $C_2H_4O_2$ 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.

گزینهٔ (۲): مثلاً در ساختار تفلون، اتم هیدروژن وجود ندارد.



$\Rightarrow$ پلی‌تترافلوئورو اتن یا تفلون

گزینهٔ (۴): آلکان‌های راست‌زنجیر، ناقطبی و در آب نامحلول هستند.

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۵ **اگر جرم مولی الکل و اسید سازندهٔ استری با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ برابر باشد، کدام مورد درست است؟ (استر، یک‌عاملی، 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: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در تهیهٔ استری با فرمول $C_9H_{18}O_2$، الکل و اسید با فرمول عمومی زیر شرکت کرده‌اند:

الکل $\rightarrow C_bH_{2b+2}O$

اسید $\rightarrow C_aH_{2a}O_2$

هنگام تبدیل‌شدن به استر، یک مولکول H_2O حذف می‌شود:

$$\text{فرمول کلی استر} \Rightarrow C_{a+b}H_{(2b+2+2a-2)}O_{(3-1)} \Rightarrow C_{a+b}H_{2(a+b)}O_2 \Rightarrow C_9H_{18}O_2$$

$$a+b=9$$

$$\text{جرم مولی اسید} = \underbrace{(a\times12)}_{C}+\underbrace{(2a\times1)}_{H}+\underbrace{(16\times2)}_{O}=14a+32$$

$$\text{جرم مولی الکل} = \underbrace{(b\times12)}_{C}+\underbrace{((2b+2)\times1)}_{H}+\underbrace{(16\times1)}_{O}=14b+18$$

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:

$$a+(a+1)=9 \Rightarrow 2a=8 \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ b=5 \end{cases}$$

$$\text{فرمول الکل} \Rightarrow C_bH_{2b+2}O \Rightarrow C_5H_{12}O$$

$$\text{فرمول اسید} \Rightarrow C_aH_{2a}O_2 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اختلاف تعداد هیدروژن مولکول الکل و اسید برابر با $12-8=4$ است.

گزینهٔ (۲): فقط الکل‌های ۱، ۲ و ۳ کربنه به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

گزینهٔ (۳): با توجه به فرمول اسید و الکل که به ترتیب ۴ و ۵ کربنه هستند، نام استر می‌تواند پنیل بوتانوات باشد.

نام استر ← بر وزن ← آلکیل (تعداد C الکل) آلکانوآت (تعداد C اسید)

براساس:

گزینهٔ (۴): تعداد پیوند اشتراکی در ساختار اسید از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(C\times4)+(H\times1)+(O\times2)}{2}=\frac{(4\times4)+(8\times1)+(2\times2)}{2}=\frac{16+8+4}{2}=14$$

WWW.ArefOnline.ir

یه جور دیگه برای پیداکردن الکل و اسید سازندهٔ استر به طوری که جرم مولی آن‌ها با هم برابر باشد، می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

$$\text{الکل} + \text{اسید} = \underbrace{\text{استر}}_{\text{آب}}$$

$H_2O: 18\ g.mol^{-1}$

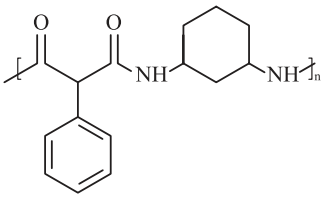
$C_9H_{18}O_2: 158\ g.mol^{-1}$

$$\underbrace{\text{جرم مولی الکل}}_{x} + \underbrace{\text{جرم مولی اسید}}_{x} = 158 + 18 = 176\ g.mol^{-1}$$

$$2x = 176 \Rightarrow x = 88 \quad \begin{cases} \text{الکل: } C_xH_{2x+2}O = 88 \Rightarrow x = 5 \Rightarrow C_5H_{12}O \\ \text{اسید: } C_yH_{2y}O_2 = 88 \Rightarrow y = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2 \end{cases}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۶ اختلاف تعداد پیوندهای کووالانسی در مولکول دی‌آمین سازندهٔ پلیمر زیر با تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دی‌اسید سازندهٔ این پلیمر کدام است؟

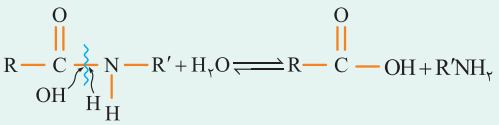


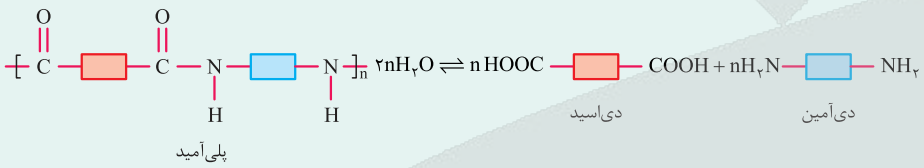
۱) ۱۴
۲) ۲۴
۳) ۱۸
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

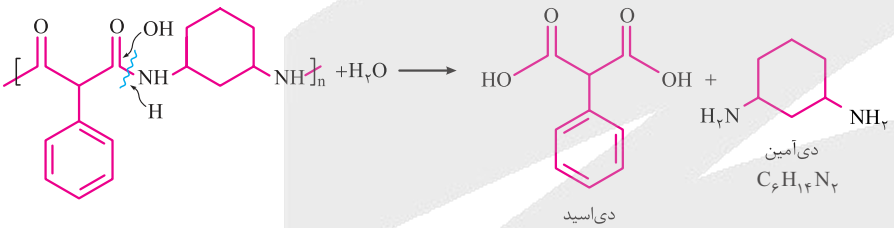
درس Box

پلی‌آمیدها می‌توانند در شرایط مناسب با آب واکنش دهند و به مونومرهای سازندهٔ خود یعنی کربوکسیلیک اسید دوعاملی (دی‌اسید) و آمین دوعاملی (دی‌آمین) تبدیل شوند.





پاسخ خیلی تشریحی ✔



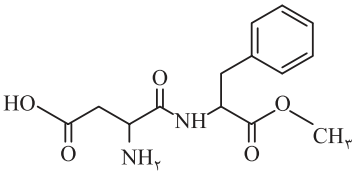
$$\text{تعداد پیوند در دی‌آمین} = \frac{(C\times 4)+(H\times 1)+(N\times 3)}{2} = \frac{(6\times 4)+(14\times 1)+(2\times 3)}{2} = 22$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی دی‌اسید} = (O\times 2) = 4\times 2 = 8$$

$$\text{اختلاف} = 22 - 8 = 14$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۷ آسپارتام یک شیرین‌کنندهٔ 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 حلقهٔ 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.

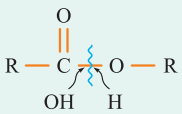
ث) سه اتم کربن در آن دارای عدد اکسایش صفر هستند.

۱) الف ـ ب ـ ث
۲) ب ـ پ ـ ت
۳) الف ـ ت
۴) الف ـ ت ـ ث

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

برای تشخیص کربوکسیلیک اسید و الکل سازندهٔ یک استر، ابتدا پیوند یگانهٔ بین اتم کربن و اکسیژن را شکسته، سپس به اتم کربن، OH اضافه می‌کنیم تا کربوکسیلیک اسید اولیه به دست آید. به همین صورت به اکسیژن، H اضافه می‌کنیم تا الکل اولیه حاصل شود؛ یعنی *این‌طوری*:



نکته

برای محاسبهٔ تعداد اتم‌های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با } n \text{ اتم کربن} = (2n+2) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times 2) - (\text{تعداد حلقه‌ها} \times 2) - (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های نیتروژن} \times 1)$$

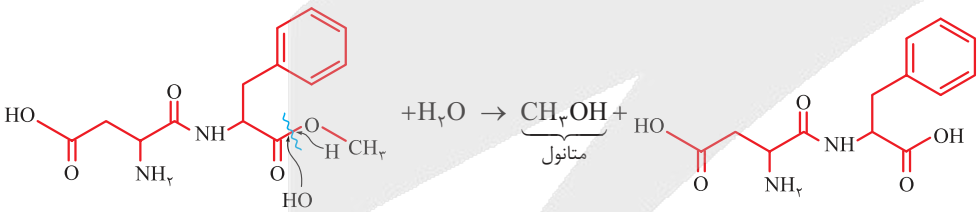
$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) در یک ترکیب آلی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های C} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های H} \times 1) + (\text{تعداد اتم‌های O} \times 2) + (\text{تعداد اتم‌های N} \times 3)}{2}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «الف»، «ت» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از آبکافت آسپارتام، طبق واکنش زیر متانول تولید می‌شود:



ب) برای محاسبهٔ جرم مولی آسپارتام، ابتدا فرمول مولکولی آن را پیدا می‌کنیم. با توجه به فرمول ذکرشده، تعداد H به روش زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد C} = 14$$

$$\text{تعداد H} = ((2\times 14)+2) - \underbrace{(2\times 6)}_{\text{پیوند دوگانه}} - \underbrace{(2\times 1)}_{\text{حلقه}} + \underbrace{(2\times 1)}_{\text{نیتروژن}} = 18$$

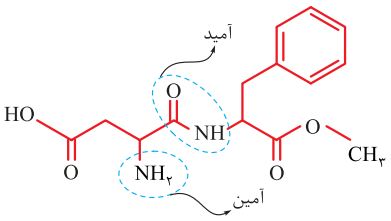
$$\Rightarrow \text{فرمول: } C_{14}H_{18}N_2O_5$$

$$\text{جرم مولی} = \overset{168}{\cancel{(14\times 12)}} + \overset{18}{\cancel{(18\times 1)}} + \overset{28}{\cancel{(2\times 14)}} + \overset{80}{\cancel{(5\times 16)}} = 294\ g.mol^{-1}$$

آسپارتام با جرم مولی $294\ g.mol^{-1}$، دارای یک حلقه آروماتیک (بنزنی) است.

WWW.ArefOnline.ir

پ) آسپارتام دارای یک گروه آمین و یک گروه آمید است و به دلیل داشتن OH و NH، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است:



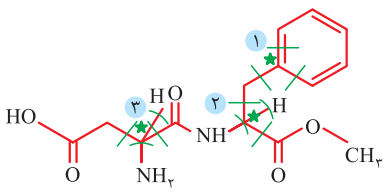
ت)

$$\text{تعداد جفت‌الکترون پیوندی} = \frac{\overbrace{(14\times4)}^{C}+\overbrace{(18\times1)}^{H}+\overbrace{(2\times3)}^{N}+\overbrace{(5\times2)}^{O}}{2} = 45 \Rightarrow \text{تعداد الکترون پیوندی} = 45\times2 = 90$$

$$\text{تعداد جفت‌الکترون ناپیوندی} = (O\times2)+(N\times1) = (5\times2)+(2\times1) = 12$$

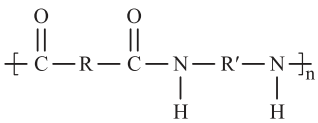
$$\frac{\text{شمار الکترون پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون ناپیوندی}} = \frac{90}{12} = 7/5$$

ث) عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار صفر $(0 = 4-4)$ است:



WWW.ArefOnline.ir

۱۰۸ اگر بر اثر آبکافت ۳۸ گرم از نوعی پلی‌آمید با ساختار کلی زیر، ۱۲ گرم از ترکیب $NH_2-(CH_2)_2-NH_2$ به دست آید، جرم مولی دی‌اسید سازندهٔ این پلی‌آمید چند گرم بر مول است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



۱) ۱۳۰

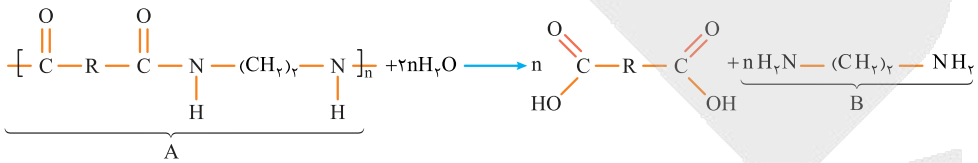
۲) ۱۵۶

۳) ۱۶۶

۴) ۱۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش آبکافت پلی‌آمید به صورت زیر است:



با کمک استوکیومتری، جرم مولی پلی‌آمید را حساب می‌کنیم:

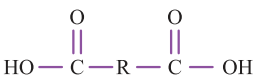
$$38\ g\ A \times \frac{1\ mol\ A}{(n \times \text{جرم مولی واحد تکرارشونده})\ g\ A} \times \frac{n\ mol\ B}{1\ mol\ A} \times \frac{60\ g\ B}{1\ mol\ B}$$

$$= 12\ g \Rightarrow \text{جرم مولی واحد تکرارشونده} = 190\ g.mol^{-1}$$

$$\text{فرمول واحد تکرارشونده} \Rightarrow C_4H_6N_2O_2R = 190 \Rightarrow (4\times12)+(6\times1)+(2\times14)+(2\times16)+R=190$$

$$\Rightarrow R = 76\ g.mol^{-1}$$

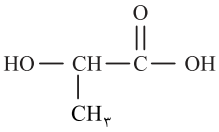
پس جرم مولی دی‌اسید به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$R+(2\times C)+(4\times O)+(2\times H)=76+(2\times12)+(4\times16)+(2\times1)=166\ g.mol^{-1}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۹ **با توجه به شکل زیر که فرمول ساختاری لاکتیک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟**



۱) برای تهیهٔ پلی‌لاکتیک اسید، نخست نشاستهٔ 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 تهیهٔ ظروف پلاستیکی یکبارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسهٔ پلاستیکی و ... کاربرد دارد.

۳) پلیمر حاصل از آن، پلی‌استر بوده و برای تهیهٔ آن نیازی به کربوکسلیک اسید دوعاملی و الکل دوعاملی نیست.

۴) در فرایند پلیمری‌شدن آن مجموع جرم مونومرها با جرم پلیمر حاصل برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

پلیمرهای سبز را به طور معمول از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

پلی‌لاکتیک 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، کیسهٔ پلاستیکی و ... را از آن تولید می‌کنند و *روزبه‌روز!* هم کاربردهای آن بیشتر می‌شود. این پلاستیک‌ها به دلیل استفاده از پلیمر سبز، امکان تبدیل‌شدن به کود را دارند؛ به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط‌زیست از خود برجای می‌گذارند.

پلی‌لاکتیک اسید را می‌توان از یک ترکیب متفاوت به نام لاکتیک‌اسید که دارای هر دو نوع گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل است، تهیه کرد. شیر ترش‌شده دارای لاکتیک‌اسید است.

برای تهیهٔ پلی‌لاکتیک اسید، ابتدا نشاستهٔ موجود در گیاهان را به لاکتیک‌اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری‌شدن لاکتیک اسید، پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

نشاسته ← لاکتیک اسید ← (بسپارش) پلی‌لاکتیک اسید

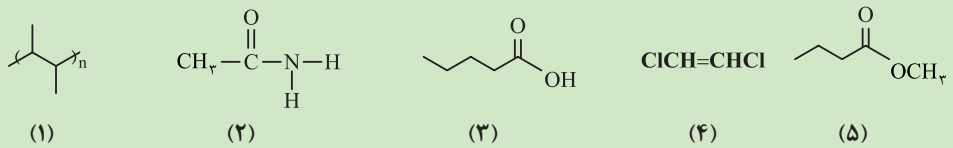
پاسخ خیلی تشریحی ✔

در واکنش پلیمری‌شدن لاکتیک اسید از هر مولکول لاکتیک اسید یک H و یک OH به صورت H_2O جدا می‌شود؛ بنابراین جرم پلیمر با مجموع جرم مونومرها برابر نیست.

در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که در ساختار لاکتیک اسید، هر دو نوع گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل لازم برای تهیهٔ پلی‌استر وجود دارد؛ بنابراین این واکنش بدون حضور اسید و الکل دوعاملی انجام می‌شود.

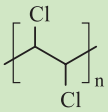
WWW.ArefOnline.ir

۱۱۰ با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام مورد نادرست است؟



(۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

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

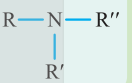
۲) ساختار پلیمر حاصل از ترکیب (۴) به صورت  است.

۳) نام مونومر سازندهٔ پلیمر (۱)، ۲ـ بوتن است.

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

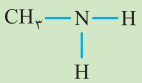
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

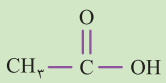
آمین‌ها دسته‌ای از ترکیبات آلی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H و N وجود دارد. فرمول عمومی آمین‌ها به صورت  است که در آن حداقل یکی از گروه‌های R، R′ یا R″، گروه هیدروکربنی است.

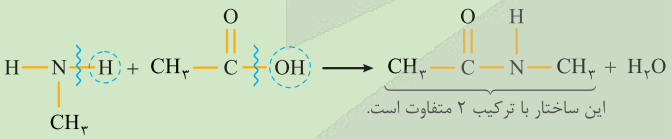
پاسخ خیلی تشریحی ✔

ساده‌ترین آمین ← متیل آمین



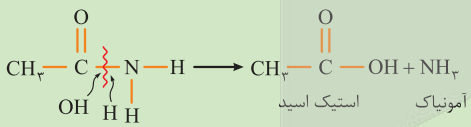
استیک اسید ←





این ساختار با ترکیب ۲ متفاوت است.

درواقع ترکیب (۲) از واکنش آمونیاک با استیک اسید به دست آمده است:

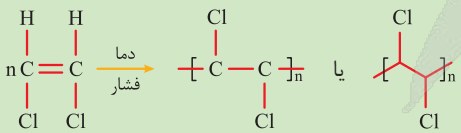


استیک اسید — آمونیاک

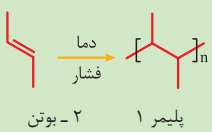
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترکیب‌های (۳) و (۵) ایزومر یکدیگرند امّا ترکیب (۳) به دلیل توانایی پیوند هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

گزینهٔ (۲):



گزینهٔ (۳):



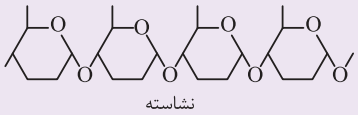
پلیمر ۱ — ۲ـ بوتن

WWW.ArefOnline.ir

امتحان نهایی

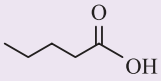
با توجه به ساختار ترکیب‌های داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید. *(سؤال ۱۲ ـ امتحان نهایی فرداد ۱۴۰۴)*

(۱)



نشاسته

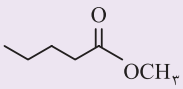
(۲)



(۳)

$ClCH=CHCl$

(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 سازندهٔ استر (۵) را رسم کنید.

ث) نقطه جوش ترکیب‌های (۳) و (۵) را با بیان دلیل مقایسه کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۱ ذوزنقهٔ قائم‌الزاویه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۷ را که ساق بزرگ‌ترش ۵ واحد است، حول قاعدهٔ بزرگش دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

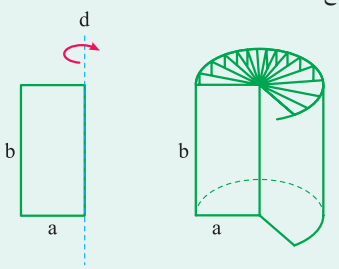
۱) ۳۷π
۲) ۳۸π
۳) ۳۹π
۴) ۴۰π

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ذوزنقه 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!

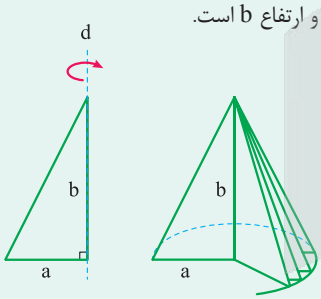
درس Box از دوران یک شکل هندسی حول یک محور، یک حجم هندسی به دست می‌آید. در ادامه جسم‌های هندسی حاصل از دوران برخی شکل‌های هندسی معروف حول یک محور را نشان می‌دهیم:

- شکل حاصل از دوران مستطیل زیر حول خط d یک استوانه با شعاع قاعدهٔ a و ارتفاع b است.



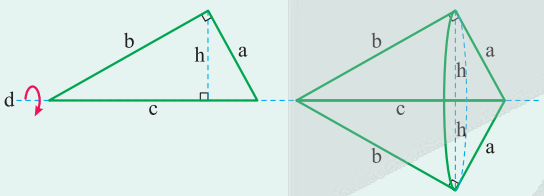
$$V_{\text{استوانه}} = \pi a^2 b$$

- شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویهٔ زیر حول خط d یک مخروط به شعاع قاعدهٔ a و ارتفاع b است.



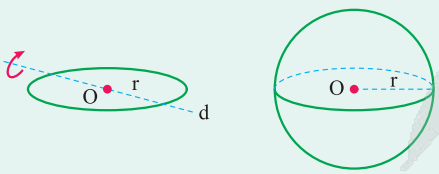
$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3}\pi a^2 b$$

- شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویهٔ زیر حول خط d که شامل وتر است، دو مخروط چسبیده به هم است.



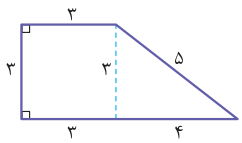
$$V = \frac{\pi h^2 c}{3} = \frac{\pi}{3}\frac{a^2 b^2}{c}$$

- شکل حاصل از دوران دایرهٔ زیر حول خط d، یک کره به شعاع r است.



$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

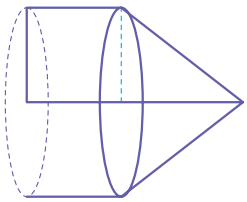
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا شکل مقابل را در نظر بگیرید:



دقت کنید که با استفاده از قضیهٔ فیثاغورس طول ساق دیگر برابر ۳ به دست آمده است.

WWW.ArefOnline.ir

گام دوم: از دوران شکل حول قاعدهٔ بزرگ یک مخروط به شعاع قاعدهٔ ۳ و ارتفاع ۴ و یک استوانه به شعاع قاعدهٔ ۳ و ارتفاع ۳ واحد پدید می‌آید:



$$V = \underbrace{\frac{\pi}{۳}(۳)^۲ \times ۴}_{\text{مخروط}} + \underbrace{\pi(۳^۲)(۳)}_{\text{استوانه}} = ۳۹\pi$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۲ دو صفحهٔ موازی، در تقاطع با کره‌ای با مساحت ۲۰π، مقطع‌هایی با مساحت‌های ۴π و π ایجاد کرده‌اند. کم‌ترین فاصلهٔ بین این دو صفحه کدام است؟

هر دو مقطع دایره‌اند.

مساحت کره‌ای به شعاع R، $۴\pi R^۲$ است.

۱) ۱

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۳

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint برای پیداکردن فاصلهٔ مرکز کره تا مرکز سطح مقطع از فیثاغورس کمک بگیر!

درس Box شکل حاصل از برخورد یک صفحه با یک جسم هندسی را سطح مقطع آن جسم می‌گویند.

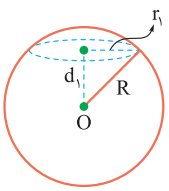
همهٔ سطح مقطع‌های یک کره دایره هستند و بیشترین مساحت سطح مقطع مربوط به صفحه‌های گذرنده از مرکز کره هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

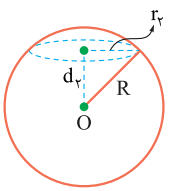
گام اول: ابتدا شعاع کره را مشخص می‌کنیم:

$$۴\pi R^۲ = ۲۰\pi \Rightarrow R^۲ = ۵$$

گام دوم: حال فاصلهٔ هر صفحه را تا مرکز کره به صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم:

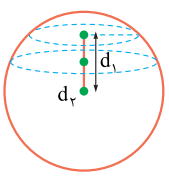


$$\begin{cases} \pi r_۱^۲ = \pi \Rightarrow r_۱^۲ = ۱ \\ r_۱^۲ + d_۱^۲ = R^۲ \xrightarrow{R^۲=۵} d_۱^۲ = ۴ \Rightarrow d_۱ = ۲ \end{cases}$$



$$\begin{cases} \pi r_۲^۲ = ۴\pi \Rightarrow r^۲ = ۴ \\ R^۲ = d_۲^۲ + r_۲^۲ \xrightarrow{R^۲=۵} d_۲^۲ = ۱ \Rightarrow d_۲ = ۱ \end{cases}$$

گام سوم: حال زمانی فاصلهٔ بین این دو صفحه کم‌ترین است که در یک سمت از مرکز کره باشند:



$$|d_۱ - d_۲| = |۲ - ۱| = ۱$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۳ نقطهٔ $(۴,۰)$ 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؟

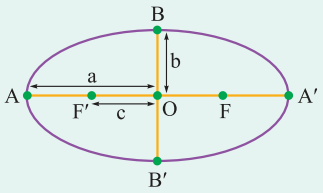
۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴
۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint با مختصات مرکز و یکی از کانون‌ها می‌تونی c رو حساب کنی. ۲b رو هم که داده، پس کار تمومه a رو حساب کن.

درس Box

بیضی: مکان هندسی مجموعهٔ نقاط روی صفحه که مجموع فاصلهٔ آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت در همان صفحه مقداری ثابت است. این دو نقطهٔ ثابت را کانون‌های بیضی می‌نامند.



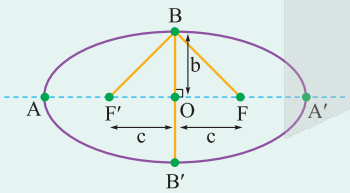
در شکل بالا که یک بیضی است، F و F' کانون‌های بیضی و $FF' = ۲c$ را فاصلهٔ کانونی می‌گویند. قطری را که از کانون‌های بیضی عبور می‌کند، قطر کانونی و دو سر آن را رئوس کانونی می‌گویند. $AA' = ۲a$ طول قطر کانونی یا قطر بزرگ بیضی و A و A' رئوس کانونی هستند. وسط پاره‌خط AA' یا FF' را مرکز بیضی می‌نامند و با O 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.

رابطهٔ بین پارامترهای بیضی:

با توجه به شکل زیر، رابطهٔ $a^۲ = b^۲ + c^۲$ در هر بیضی برقرار است.



$$BF + BF' = ۲a$$
$$BF = BF' = a \xrightarrow{\text{فیثاغورس در مثلث OBF}} a^۲ = b^۲ + c^۲$$

خروج از مرکز بیضی:

در هر بیضی نسبت نصف قطر بزرگ به نصف فاصلهٔ کانونی یعنی $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و با e نشان می‌دهند.

توجه کنید که $c = \sqrt{a^۲ - b^۲}$، پس:

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{\frac{a^۲ - b^۲}{a^۲}} = \sqrt{۱ - (\frac{b}{a})^۲}$$

چون $a^۲ = b^۲ + c^۲$، پس $c < a$، در نتیجه $۰ < \frac{c}{a} < ۱$.

هر چه‌قدر خروج از مرکز به ۱ نزدیک‌تر باشد، بیضی کشیده‌تر و هر چه‌قدر خروج از مرکز به صفر نزدیک‌تر باشد، شکل بیضی به دایره نزدیک‌تر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توجه کنید که نقطهٔ کانونی $(۴,۰)$ و مرکز بیضی $(۰,۰)$ است، پس نصف فاصلهٔ کانونی برابر است با: $c = ۴$

گام دوم: طول قطر کوچک بیضی برابر ۶ است، در نتیجه $b = ۳$ و داریم:

$$\xrightarrow{a^۲ = b^۲ + c^۲} a^۲ = ۳^۲ + ۴^۲ \Rightarrow a = ۵$$

گام سوم: خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{۴}{۵} = ۰/۸$$

WWW.ArefOnline.ir

کنکور

نقطهٔ $(-12,0)$ یکی از کانون‌های یک بیضی است که طول قطر کوچک آن برابر ۱۸ است. اگر مبدأ مختصات مرکز بیضی باشد، خروج از مرکز بیضی، چه‌قدر است؟ (سؤال ۱۳۰ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۱) ۰/۶
۲) ۰/۸
۳) ۱/۴
۴) ۱/۸

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۴ کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱,۳)$ و $(۱,-۵)$ و طول بلندترین قطر آن ۱۰ است. کم‌ترین فاصلهٔ مرکز این بیضی از نقاط واقع بر آن کدام است؟

نصف قطر کوچک

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا فاصلهٔ کانونی بیضی را محاسبه می‌کنیم:

$$۲c = |-۵-۳| = ۸ \Rightarrow c = ۴$$

گام دوم: حال با توجه به این‌که طول قطر بزرگ برابر ۱۰ است، پس $a = ۵$. طبق تعبیر، خواستهٔ سؤال مقدار b است:

$$\xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲} ۵^۲ = ۴^۲ + b^۲ \Rightarrow b^۲ = ۹ \Rightarrow b = ۳$$

امتحان نهایی

کانون‌های یک بیضی نقاط $(۱,۳)$ و $(۱,-۵)$ است. اگر اندازهٔ نصف قطر بزرگ آن برابر ۵ باشد، اندازهٔ قطر کوچک بیضی را به دست آورید.

(سؤال ۱۶ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۵ **مختصات رئوس کانونی یک بیضی $A(۸,۳)$ و $A'(-۲,۳)$ است. اگر فاصلهٔ کانونی این بیضی ۶ واحد باشد، حاصل‌ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی کدام است؟**

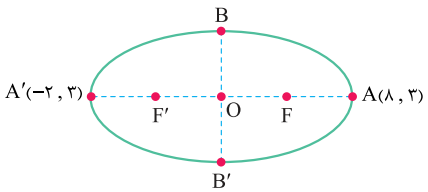
۱) -۷ ۲) ۷ ۳) -۱۲ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint مختصات رئوس کانونی و فاصلهٔ کانونی رو داده، پس $۲a$ و $۲c$ رو داری، اندازهٔ 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 نقطهٔ $O(\frac{۸-۲}{۲},۳)$ و طول قطر بزرگ $۲a = |۸-(-۲)| = ۱۰$ است، حال می‌توان نوشت:

$$FF' = ۲c = ۶ \xrightarrow{a^۲=b^۲+c^۲} ۵^۲ = ۳^۲ + b^۲ \Rightarrow b = ۴$$

گام سوم: چون بیضی افقی است و قطر کوچک بر قطر بزرگ عمود است، برای مشخص‌کردن مختصات رئوس غیرکانونی از مرکز بیضی ۴ واحد به سمت بالا و ۴ واحد به سمت پایین می‌رویم تا آن‌ها مشخص شوند:

$$B(۳,۳+۴) \Rightarrow B(۳,۷) \ , \ B'(۳,۳-۴) \Rightarrow B'(۳,-۱)$$

حاصل‌ضرب عرض‌های رئوس غیرکانونی برابر است با:

$$(-۱)\times ۷ = -۷$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۶ در یک بیضی، نصف قطر کوچک، نصف قطر بزرگ و فاصلهٔ کانونی، با همین ترتیب سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ هندسی‌اند. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint واسطهٔ هندسی رو بنویس و از رابطهٔ فیثاغورسی بین پارامترهای بیضی استفاده کن!

نکته اگر a , b , c سه جملهٔ متوالی از دنبالهٔ هندسی باشند، داریم:

$$b^۲ = ac$$

در این صورت b را واسطهٔ هندسی c و a می‌نامیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا با توجه به واسطهٔ هندسی داریم:

$b , a , ۲c$ سه جملهٔ متوالی دنبالهٔ هندسی: $\Rightarrow a^۲ = ۲bc \quad (*)$

گام دوم: هم‌چنین در هر بیضی داریم:

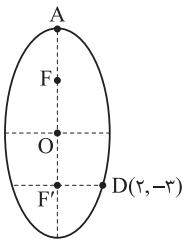
$$a^۲ = b^۲ + c^۲ \xrightarrow{(*)} b^۲ + c^۲ = ۲bc \Rightarrow b^۲ + c^۲ - ۲bc = ۰ \Rightarrow (b-c)^۲ = ۰ \Rightarrow b = c \quad (**)$$

گام سوم: خروج از مرکز برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} \xrightarrow{(*)} e = \frac{c}{\sqrt{۲bc}} \xrightarrow{(**)} e = \frac{c}{\sqrt{۲c}} = \frac{۱}{\sqrt{۲}}$$

WWW.ArefOnline.ir

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



طول کانون‌ها و نقطهٔ O صفر است.

۱) $\sqrt{۱۳}$

۲) ۴

۳) ۳

۴) $\sqrt{۱۰}+۱$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint تو مثلث DFF' فیثاغورس بزن، یادت نره که نقطهٔ D روی بیضی هستش، یعنی $DF+DF'=۲a$.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا توجه کنید که $O(۰,۰)$ است، بنابراین مختصات نقاط F' و F به صورت زیر است:

$$F'(۰,-۳)\ ,\ F(۰,۳) \Rightarrow FF'=۶$$

گام دوم: حال در مثلث DFF' با توجه به رابطهٔ فیثاغورس داریم:

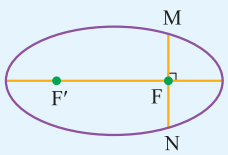
$$DF'=۲\ ,\ (DF')^۲+(FF')^۲=(DF)^۲ \Rightarrow ۲^۲+۶^۲=DF^۲ \Rightarrow DF=\sqrt{۴۰}=۲\sqrt{۱۰}$$

گام سوم: حال چون نقطهٔ D روی بیضی قرار دارد، داریم:

$$DF+DF'=۲a \Rightarrow ۲+۲\sqrt{۱۰}=۲a \Rightarrow a=\sqrt{۱۰}+۱$$

مقدار a برابر عرض نقطهٔ A است.

یه جور دیگه از آن‌جا که $x=۰$ معادلهٔ قطر کانونی است، طول نقطهٔ D نصف طول وتر کانونی بیضی است:



وتر کانونی: $MN=\frac{۲b^۲}{a}$

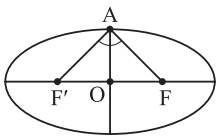
پس داریم:

$$\begin{cases}\frac{b^۲}{a}=۲\\ \xrightarrow{c=۳} a^۲=b^۲+۹ \Rightarrow b^۲=a^۲-۹\end{cases} \Rightarrow \frac{a^۲-۹}{a}=۲ \Rightarrow a^۲-۲a-۹=۰ \xrightarrow{a>۰} a=۱+\sqrt{۱۰}$$

نصف قطر بزرگ بیضی همان عرض نقطهٔ A است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۸ در بیضی شکل زیر، اگر $\sin(F'\hat{A}F) = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای خروج از مرکز بیضی کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}+۱}{۲}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}+۱}{۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}-۱}{۲}$

۴) $\frac{\sqrt{۲}-۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا فرض می‌کنیم $F'\hat{A}F = ۲\alpha$، پس $\sin ۲\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$.

گام دوم: هم‌چنین با توجه به درس‌باکس‌های قبلی $AF = AF' = \alpha$ و مثلث $F'AF$ متساوی‌الساقین است، پس $F'\hat{A}O = F\hat{A}O = \alpha$.

در نتیجه خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{OF}{AF} = \sin\alpha$$

گام سوم: چون $\sin ۲\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$ است، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} ۲\alpha = ۶۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۳۰^\circ \Rightarrow e_۱ = \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲} \\ ۲\alpha = ۱۲۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۶۰^\circ \Rightarrow e_۲ = \sin ۶۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \end{array}\right\} \Rightarrow e_۱ + e_۲ = \frac{۱}{۲} + \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{\sqrt{۳}+۱}{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۹ معادلهٔ دایره‌ای به مرکز $(۱,۲)$ به صورت $x^۲+y^۲+ax+by+b=۰$ است. شعاع این دایره کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

معادلهٔ یک دایره در صفحه به صورت $(x-\alpha)^۲+(y-\beta)^۲=r^۲$ است که نقطهٔ $O(\alpha,\beta)$ مرکز آن و r شعاع آن است.

معادلهٔ اخیر را می‌توان به صورت $x^۲+y^۲+ax+by+c=۰$ نیز نوشت که به آن معادلهٔ صورت گستردهٔ دایره می‌گوییم. در این معادله مرکز دایره نقطهٔ $O(-\frac{a}{۲},-\frac{b}{۲})$ است و شعاع آن $r=\frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲+b^۲-۴c}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا توجه کنید که مرکز دایره $O(۱,۲)=(-\frac{a}{۲},-\frac{b}{۲})$ است، در نتیجه معادلهٔ دایره را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\xrightarrow{a=-۲,\ b=-۴} x^۲+y^۲-۲x-۴y-۴=۰$$

گام دوم: حال، شعاع دایره برابر است با:

$$r=\frac{۱}{۲}\sqrt{(-۲)^۲+(-۴)^۲-۴(-۴)}=\frac{۱}{۲}\sqrt{۳۶}=۳$$

امتحان نهایی

اگر مرکز دایرهٔ $x^۲+y^۲+ax-۴y-۴=۰$، نقطهٔ $O(۱,۲)$ باشد. *(سؤال ۱۶ (قسمت ب) ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)*

الف) مقدار a را بیابید.

ب) شعاع دایره را محاسبه کنید.

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۰ به ازای کدام مقادیر m، $x^۲ + y^۲ + ۲x - ۸y + m = ۰$ معادلهٔ یک دایره است؟

۱) $m < ۱۷$
۲) $m \geq -۱۷$
۳) $m > -۱۷$
۴) $m \leq ۱۷$

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته در صورت گستردهٔ معادلهٔ دایره یعنی $x^۲ + y^۲ + ax + by + c = ۰$ مقدار شعاع برابر $r = \frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c}$ است. برای این‌که شعاع قابل تعریف باشد، باید $a^۲ + b^۲ - ۴c > ۰$ باشد، پس معادلهٔ $x^۲ + y^۲ + ax + by + c = ۰$ معادلهٔ یک دایره است اگر و تنها اگر $a^۲ + b^۲ - ۴c > ۰$ باشد.

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به نکته داریم:

$$(۲)^۲ + (-۸)^۲ - ۴m > ۰ \Rightarrow ۴m < ۶۸ \Rightarrow m < ۱۷$$

WWW.ArefOnline.ir

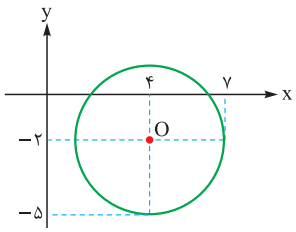
۱۲۱ اگر L_1 و L_2 برابر بیشترین فاصله‌های نقاط روی دایرهٔ $x^2+y^2-8x+4y+11=0$ به ترتیب از محور x و y باشند، حاصل $\frac{L_1}{L_2}$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{5}{7}$ ۲) $\frac{4}{9}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) 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 معادلهٔ داده‌شده، 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:

$$\begin{cases} L_1=|-5|=5 \\ L_2=7 \end{cases} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2}=\frac{5}{7}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۲ خطی که از نقطهٔ (۴,۰) می‌گذرد بر دایرهٔ $x^۲+y^۲-۴x+۳=۰$ مماس است. این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

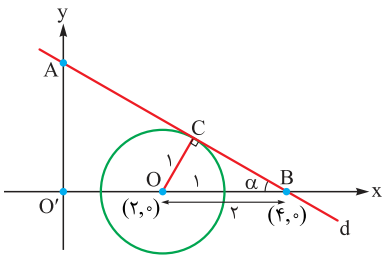
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا از روی معادله، مختصات مرکز و طول شعاع دایره را مشخص می‌کنیم:

$$O(۲,۰)\ ,\ R=\frac{۱}{۲}\sqrt{(-۴)^۲+(۰)^۲-۱۲}=۱$$

گام دوم: حال شکل آن را رسم کرده و از نقطهٔ (۴,۰) 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 قائم‌الزاویهٔ OBC و AO′B داریم:

$$\overset{\Delta}{OBC}: BC=\sqrt{۲^۲-۱^۲}=\sqrt{۳} \Rightarrow \tan\alpha=\frac{\sqrt{۳}}{۳}$$

$$\overset{\Delta}{AO'B}: \tan\alpha=\frac{AO'}{O'B} \Rightarrow \frac{AO'}{۴}=\frac{\sqrt{۳}}{۳} \Rightarrow AO'=\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$$

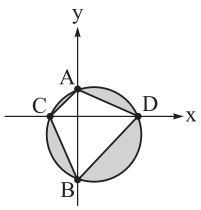
روشن است که طول AO' با مقدار عرض خط مماس در نقطهٔ تقاطع با محور عرض‌ها یکسان و برابر $\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$ است.

یه جور دیگه مثلث‌های AO′B و BCO متشابه‌اند:

$$\frac{AB}{OB}=\frac{O'A}{OC}=\frac{O'B}{BC} \Rightarrow O'A=\frac{O'B\times OC}{BC} \xrightarrow[BC=\sqrt{۳}]{O'B=۴\ ,\ OC=۱} O'A=\frac{۴}{\sqrt{۳}}=\frac{۴\sqrt{۳}}{۳}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۳ شکل زیر، دایره به معادلهٔ $x^۲ + y^۲ - ۳x + ۳y - ۴ = ۰$ را نمایش می‌دهد. مجموع مساحت‌های قسمت‌های سایه‌خورده کدام است؟



۱) $\frac{۱۹\pi - ۳۰}{۲}$

۲) $\frac{۱۹\pi - ۲۵}{۲}$

۳) $\frac{۱۷\pi - ۳۰}{۲}$

۴) $\frac{۱۷\pi - ۲۵}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اندازهٔ قطرهای چهارضلعی رو به دست بیار تا مساحتش به دست بیاد!

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** چون قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمودند، کافی است اندازه‌های AB و CD را مشخص کنیم.

$$y = ۰ : x^۲ - ۳x - ۴ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -۱ = x_C \Rightarrow C(-۱, ۰) \\ x = ۴ = x_D \Rightarrow D(۴, ۰) \end{cases} \Rightarrow CD = ۵$$

$$x = ۰ : y^۲ + ۳y - ۴ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} y = ۱ = y_A \Rightarrow A(۰, ۱) \\ y = -۴ = y_B \Rightarrow B(۰, -۴) \end{cases} \Rightarrow AB = ۵$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{AB \times CD}{۲} = \frac{۵ \times ۵}{۲} = \frac{۲۵}{۲}$$

گام دوم: حال شعاع دایره و سپس مساحت آن را به دست می‌آوریم:

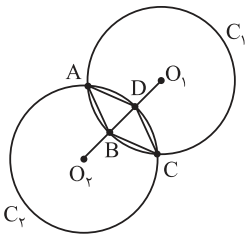
$$r = \frac{۱}{۲}\sqrt{(-۳)^۲ + (۳)^۲ - ۴(-۴)} = \frac{۱}{۲}\sqrt{۳۴} = \frac{\sqrt{۳۴}}{۲} \Rightarrow S_{\text{دایره}} = \pi r^۲ = \frac{۱۷\pi}{۲}$$

گام سوم: مساحت قسمت‌های سایه‌خورده برابر است با:

$$S_{\text{سایه‌خورده}} = S_{\text{دایره}} - S_{ABCD} = \frac{۱۷\pi - ۲۵}{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۴ شکل زیر متعلق به دو دایرهٔ $C_1: x^2+y^2-10x-6y+25=0$ 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: گزینهٔ ۲

Hint اندازهٔ BD برابر مجموع شعاع‌ها منهای خط‌المرکزین هستش؛ برای AC هم معادلهٔ دو دایره رو برابر قرار بده!

نکته مساحت هر چهارضلعی محدب که قطرهای آن بر هم عمودند، برابر است با:

$$S=\frac{\text{قطر کوچک}\times\text{قطر بزرگ}}{2}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا برای مشخص‌کردن اندازهٔ 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 مشخص‌کردن نقاط C و A می‌توان 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 جای‌گذاری رابطهٔ (۱) در معادلهٔ یکی از دایره‌ها 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:

$$S_{ABCD}=\frac{3\sqrt{2}(6-3\sqrt{2})}{2}=\frac{3(6\sqrt{2}-6)}{2}=\frac{18(\sqrt{2}-1)}{2}=9(\sqrt{2}-1)$$

WWW.ArefOnline.ir

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته

- فضای نمونه‌ای پرتاب n سکه یا یک سکه n بار، برابر ۲^n است.
- فضای نمونه‌ای پرتاب n تاس یا یک تاس n بار، برابر ۶^n است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به نکته داریم:

$$\frac{۲^n \times ۶^۲}{۶^n} = ۱۲ \Rightarrow ۲^n \times ۶^{۲-n} = ۲ \times ۶ \Rightarrow n = ۱$$

WWW.ArefOnline.ir

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؟

۱) $P(A)+P(B)=1$

۲) $P(A)P(B)=\frac{7}{64}$

۳) $P(A)-P(B)=\frac{3}{4}$

۴) $P(A)\le P(B)$

پاسخ: گزینهٔ 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 به‌دست‌آمده برای $P(A)$ و $P(B)$ گزینهٔ (۴) نادرست است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۷ یک تاس سالم را چند بار پرتاب کنیم تا احتمال آن‌که اعداد ۲ یا ۳ حداقل یک‌بار ظاهر شوند، برابر $\frac{۱۹}{۲۷}$ باشد؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مجموعهٔ همهٔ پیشامدهای ممکن در یک آزمایش تصادفی را فضای نمونه‌ای می‌نامند. هر زیرمجموعهٔ 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 این‌که در پرتاب یک تاس اعداد ۲ یا ۳ ظاهر نشوند، برابر $\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۶}$ است، پس برای پرتاب n تاس داریم:

$$P(\text{اعداد ۲ یا ۳ ظاهر نشوند})=(\frac{۲}{۳})^n$$

گام دوم: حال برای مشخص‌کردن تعداد پرتاب‌ها داریم:

$$۱-(\frac{۲}{۳})^n=\frac{۱۹}{۲۷} \Rightarrow (\frac{۲}{۳})^n=\frac{۸}{۲۷}=(\frac{۲}{۳})^۳ \Rightarrow n=۳$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۸ **علی از استان تهران و سارا از استان کردستان در آزمون‌های خیلی‌سبز شرکت می‌کنند. احتمال آن که علی در این آزمون‌ها تراز A^+ بیاورد، ۰/۴ و احتمال آن‌که سارا تراز A^+ بیاورد، ۰/۷ است. با کدام احتمال در آزمون بعدی علی تراز A^+ نمی‌آورد یا سارا تراز A^+ نمی‌آورد؟**

۱) ۰/۲۸ ۲) ۰/۷۲

۳) ۰/۳ ۴) ۰/۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint علی و سارا مستقل‌اند.

درس Box پیشامد A از پیشامد B مستقل است به شرط آن‌که 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:

- $P(B \mid A) = P(B)\ ,\ P(A \mid B) = P(A)$
- $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

پاسخ خیلی تشریحی **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:

$$P(S \cap A) = P(S) \times P(A) = \frac{۷}{۱۰} \times \frac{۴}{۱۰} = \frac{۲۸}{۱۰۰}$$

گام دوم: احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(S' \cup A') = ۱ - P(A \cap S) = ۱ - \frac{۲۸}{۱۰۰} = \frac{۷۲}{۱۰۰}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۹ اگر A و B دو پیشامد مستقل از یک آزمایش تصادفی باشند، به طوری که $P(A) = ۳P(B) = ۰/۹$ باشد، $P(A' \cap B')$ کدام است؟

۱) ۰/۷
۲) ۰/۹۳
۳) ۰/۰۷
۴) ۰/۳۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که A و B پیشامدهایی مستقل‌اند، پس:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = ۰/۹ \times ۰/۳ = ۰/۲۷$$

گام دوم: حال احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = ۱ - P(A \cup B) = ۱ - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) = ۱ - (۰/۹ + ۰/۳ - ۰/۲۷) = ۱ - ۰/۹۳ = ۰/۰۷$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۰ **احتمال به موقع رسیدن یک ماشین به مقصد برابر ۰/۷ است، اما اگر این ماشین در بین راه خراب شده باشد، با احتمال ۰/۴ به موقع می‌رسد. اگر احتمال خرابی ماشین در راه ۰/۰۵ باشد، احتمال آن‌که ماشین دیر برسد به شرط آن‌که بدانیم در راه خراب نشده است، کدام است؟**

۱) $\frac{۲۷}{۹۵}$ ۲) $\frac{۷۷}{۹۵}$ ۳) $\frac{۱۳}{۱۹}$ ۴) $\frac{۴}{۹۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

احتمال شرطی، احتمال وقوع یک رویداد با فرض این‌که 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 $P(A \mid B)$ نشان می‌دهند. برای محاسبهٔ $P(A \mid B)$ 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:

$$P(A \mid B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{\frac{n(A \cap B)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

نکته

فرض کنید S فضای نمونه‌ای متناهی و ناتهی باشد و A و B دو پیشامد دلخواه، در این صورت ویژگی‌های زیر برقرارند:

۱) $P(S) = ۱$ و $P(\varnothing) = ۰$ و $۰ \le P(A) \le ۱$

۲) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

۳) $P(A') = ۱ - P(A)$

۴) $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: فرض می‌کنیم A پیشامد خرابی ماشین و B پیشامد به موقع رسیدن باشد، طبق فرض داریم:

$$P(B \mid A) = ۰/۴ \Rightarrow \frac{P(B \cap A)}{P(A)} = ۰/۴ \Rightarrow \frac{P(B \cap A)}{۰/۰۵} = ۰/۴ \Rightarrow P(B \cap A) = ۰/۰۲$$

گام دوم: حال احتمال دیررسیدن ماشین به شرط خراب‌نشدن را حساب می‌کنیم:

$$P(B' \mid A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{۱ - P(A \cup B)}{۱ - P(A)} = \frac{۱ - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))}{۱ - ۰/۰۵} = \frac{۱ - (۰/۷ + ۰/۰۵ - ۰/۰۲)}{۰/۹۵} = \frac{۰/۲۷}{۰/۹۵} = \frac{۲۷}{۹۵}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۱ اگر $P(A\cap B)=۰/۶$ و $P(A)=۲P(B)=۳P(A\cap B)$ باشد، احتمال آن‌که B رخ بدهد ولی A رخ ندهد، به شرط آن‌که بدانیم A رخ نداده، کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که:

$$P(A)=۰/۶\ ,\ P(B)=۰/۳\ ,\ P(A\cap B)=۰/۲$$

گام دوم: احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(B-A\mid A')=\frac{P((B-A)\cap A')}{P(A')}=\frac{P(B-A)}{۱-P(A)}=\frac{P(B)-P(B\cap A)}{۱-P(A)}=\frac{۰/۳-۰/۲}{۱-۰/۶}=\frac{۰/۱}{۰/۴}=\frac{۱}{۴}$$

توجه $(B-A)\subseteq A'$ و در نتیجه $(B-A)\cap A'=B-A$ است.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) $\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۹}{۱۶}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۵}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که فضای نمونه‌ای کاهش‌یافتهٔ ما به صورت زیر است:

$$S' = \{\{۱,۲\},\{۱,۳\},\{۱,۴\},\{۱,۵\},\{۱,۶\},\{۱,۷\},\{۱,۸\},\{۲,۳\},\{۲,۴\},\{۲,۵\},\{۲,۶\},\{۲,۷\},\{۳,۴\},\{۳,۵\},\{۳,۶\},\{۴,۵\}\}$$
$$\Rightarrow n(S)=۱۶$$

گام دوم: حال از بین همهٔ حالت‌های ممکن، حالت‌های مطلوب یعنی دقیقاً یک عدد اول را مشخص می‌کنیم:

$$A = \{\{۱,۲\},\{۱,۳\},\{۱,۵\},\{۱,۷\},\{۲,۴\},\{۲,۶\},\{۳,۴\},\{۳,۶\},\{۴,۵\}\} \Rightarrow n(A) = ۸$$

گام سوم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S')} = \frac{۸}{۱۶} = \frac{۱}{۲}$$

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۳ سه زیرمجموعهٔ دوعضوی از مجموعهٔ $\{1,2,...,9\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که مجموعهٔ $\{1,2\}$ در بین زیرمجموعه‌ها باشد، به شرط آن‌که بدانیم هر سه زیرمجموعه دقیقاً یک عضو مشترک دارند، کدام است؟

این فضای نمونه‌ای جدید است.

۱) $\frac{2}{21}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{2}{27}$ ۴) $\frac{1}{12}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مجموعهٔ $A=\{1,2,3,...,9\}$ دارای $\binom{9}{2}=36$ زیرمجموعهٔ دوعضوی 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.

$$۱)\ n(S')=۴\times\binom{9}{4}=۴\times۱۲۶=۵۰۴$$

۴ عضو متمایز باید از A انتخاب کنیم.

$n(S')$ تعداد اعضای فضای نمونه‌ای جدید است.

$$۲)\ n(S')=\binom{9}{1}\binom{8}{3}=9\times۵۴=۵۰۴$$

انتخاب عضو مشترک بین ۳ زیرمجموعه — انتخاب اعضای غیرمشترک

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:

یا ۱ مشترک است یا ۲

$$n(A)=۲\binom{7}{2}=۲\times۲۱=۴۲$$

انتخاب ۲ عضو دیگر

گام سوم: پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A)=\frac{۴۲}{۵۰۴}=\frac{1}{12}$$

WWW.ArefOnline.ir

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

حاصل تقسیم بر ۲ یا حاصل جمع با ۱

۱) $\frac{۱۳}{۴۵}$

۲) $\frac{۲۳}{۹۰}$

۳) $\frac{۴}{۱۵}$

۴) $\frac{۵}{۱۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا تعداد اعداد دورقمی با ویژگی‌های ذکرشده را مشخص می‌کنیم. برای این‌که حاصل‌ضرب ارقام فرد باشد باید هر دو رقم فرد باشند و برای زوج‌بودن کافی است یکی فرد نباشد، پس:

حاصل‌ضرب فرد: $۵\times۵=۲۵$

حاصل‌ضرب زوج: $۹۰-۲۵=۶۵$

گام دوم: حال اگر بخواهیم عددی که حاصل‌ضرب ارقام آن زوج است، بعد از تقسیم به ۲ مضرب ۴ باشد، باید مضرب ۸ باشد:

مضارب ۸: $\left[\frac{۹۹}{۸}\right]-\left[\frac{۹}{۸}\right]=۱۲-۱=۱۱$

گام سوم: عدد فرد وقتی با ۱ جمع می‌شود، زوج است و چون دهگانش فرد است، زمانی بر ۴ بخش‌پذیر است که یکان آن ۹ و ۵ یا ۱ باشد، پس $۳\times۵=۱۵$ عدد مضرب ۴ هستند.

گام چهارم: احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۲۵}{۹۰}\times\frac{۱۵}{۲۵}+\frac{۶۵}{۹۰}\times\frac{۱۱}{۶۵}=\frac{۲۶}{۹۰}=\frac{۱۳}{۴۵}$$

WWW.ArefOnline.ir

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 خارج‌شده ۶ باشد، دو سکه و در غیر این صورت سه سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال همهٔ سکه‌ها یکسان آمده‌اند؟**

۱) $\frac{۱}{۱۰}$ ۲) $\frac{۲}{۱۰}$ ۳) $\frac{۳}{۱۰}$ ۴) $\frac{۴}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

قانون احتمال کل:

فرض کنید پیشامدهای $A_۱, A_۲, ..., A_n$ 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 افرازها، یعنی:

$$P(B)=P(B\cap A_۱)+P(B\cap A_۲)+...+P(B\cap A_n)=P(A_۱)P(B|A_۱)+P(A_۲)P(B|A_۲)+...+P(A_n)P(B|A_n)$$

توجه کنید که برای حل مسائل احتمال کل می‌توان از نمودار درختی استفاده کرد؛ به این صورت که هر شاخه احتمال وقوع یکی از افرازها و در ادامهٔ آن احتمال وقوع پیشامد B در آن افراز.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا توجه کنید که تعداد حالت‌های انتخاب ۲ توپ از ۱۰ توپ برابر ۴۵ است. حال حالت‌هایی را که مجموع اعداد روی توپ ۶ باشد، حساب می‌کنیم:

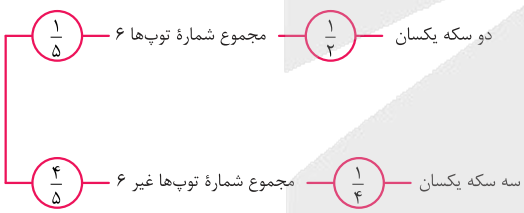
۳	۳
سفید	آبی

۴	۲
آبی	آبی
سفید	سفید
آبی	سفید
سفید	آبی

۵	۱
آبی	آبی
سفید	سفید
آبی	سفید
سفید	آبی

پس در $\frac{۱}{۵}=\frac{۹}{۴۵}$ حالت‌ها مجموع شمارهٔ توپ‌ها ۶ و در $\frac{۴}{۵}$ حالت‌ها مجموع شمارهٔ توپ‌ها غیر ۶ است.

گام دوم: حال نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:



طبق نمودار درختی احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۱}{۵}\times\frac{۱}{۲}+\frac{۴}{۵}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱}{۱۰}+\frac{۱}{۵}=\frac{۳}{۱۰}$$

WWW.ArefOnline.ir

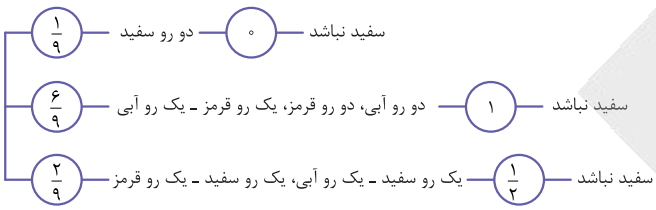
۱۳۶ **سه کارت «دو رو آبی»، دو کارت «دو رو قرمز»، یک کارت «دو رو سفید»، یک کارت «یک رو آبی ـ یک رو قرمز»، یک کارت «یک رو آبی ـ یک رو سفید» و یک کارت «یک رو قرمز ـ یک رو سفید» داریم. یکی از کارت‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و بدون نگاه‌کردن به آن روی میز قرار می‌دهیم. با کدام احتمال طرفی که دیده می‌شود،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

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۷}{۹}$ ۴) $\frac{۱۳}{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:



گام دوم: با توجه به نمودار درختی، احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۱}{۹}\times ۰+\frac{۶}{۹}\times ۱+\frac{۲}{۹}\times\frac{۱}{۲}=\frac{۷}{۹}$$

WWW.ArefOnline.ir

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 خارج‌شده سفید است؟

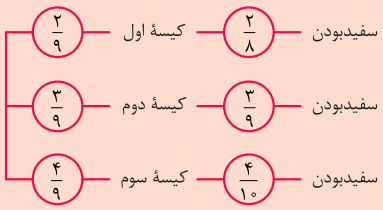
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۳۱}{۹۰}$ ۳) $\frac{۱۶}{۴۵}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: تعداد کل کارت‌های سفید $۹ = ۴ + ۳ + ۲$ است، پس احتمال انتخاب هر سه کیسه با همان ترتیب برابر $\frac{۲}{۹}$ و $\frac{۳}{۹}$ و $\frac{۴}{۹}$ است.

گام دوم: حال نمودار درختی زیر را در نظر بگیرید:



از روی نمودار معلوم می‌شود که احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{۲}{۹}\times\frac{۲}{۸}+\frac{۳}{۹}\times\frac{۳}{۹}+\frac{۴}{۹}\times\frac{۴}{۱۰}=\frac{۱}{۱۸}+\frac{۱}{۹}+\frac{۸}{۴۵}=\frac{۵+۱۰+۱۶}{۹۰}=\frac{۳۱}{۹۰}$$

کنکور

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 ظرف ها را انتخاب کرده و مهره‌ای بیرون می‌کشیم، با کدام احتمال، مهرهٔ انتخابی قرمز است؟ *(سؤال ۱۳۲ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)*

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱۲۱}{۵۶۰}$ ۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱۷}{۱۲۰}$

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اصل جمع: فرض کنید کاری را به k روش می‌توان 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 $m_1 + m_2 + ... + m_k$ طریق وجود دارد.

اصل ضرب: فرض کنید انجام کاری k مرحله داشته باشد. اگر مرحلهٔ اول را بتوان به m_1 طریق، مرحلهٔ دوم را به m_2 طریق، ... و مرحلهٔ k ام را به m_k طریق انجام داد، کل کار مورد نظر را می‌توان به $m_1 \times m_2 \times ... \times m_k$ طریق انجام داد.

نکته

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 $\frac{n!}{k_1!k_2!...k_m!}$.

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 بخش‌پذیر باشد. با ارقام داده‌شده حداقل مجموع برابر $۷ \times ۱ = ۷$ و حداکثر مجموع $۷ \times ۳ = ۲۱$ 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.

مجموع ۷ $\xrightarrow{\text{شش رقم}}$ ۱, ۱, ۱, ۱, ۱, ۲ $\xrightarrow{\text{تعداد اعداد}}$ ۶

مجموع ۱۶
- $\xrightarrow{\text{شش رقم}}$ ۱, ۳, ۳, ۳, ۳, ۳ $\xrightarrow{\text{تعداد اعداد}}$ ۶
- $\xrightarrow{\text{شش رقم}}$ ۲, ۲, ۳, ۳, ۳, ۳ $\xrightarrow{\text{تعداد اعداد}}$ $\frac{۶!}{۲!۴!} = ۱۵$

گام سوم: در نهایت تعداد عددهای هفت‌رقمی مورد نظر برابر $۱۵ + ۶ + ۶ = ۲۷$ است.

کنکور

چند عدد یازده‌رقمی با ارقام ۱ و ۲ می‌توان نوشت به طوری که مضرب ۶ باشند؟ (سؤال ۱۳۰ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)

۱) ۱۳۱ ۲) ۲۲۱
۳) ۳۴۱ ۴) ۴۳۱

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۹ با حروف کلمهٔ «pictures» چند کلمهٔ هفت‌حرفی می‌توان ساخت که p و i دو حرف اول باشند و به es ختم شوند؟

۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: توجه کنید که کلمهٔ مورد نظر باید به صورت $\boxed{p\ ,\ i}---\boxed{es}$ باشد.

گام دوم: دو حرف اول $2!$ جایگشت دارند. برای حروف میانی هم جایگشت ۳تایی از حروف r، c، u و t را می‌خواهیم که $4\times3\times2=24$ حالت است.

گام سوم: طبق اصل ضرب تعداد کلمات برابر است با:

$$24\times2!=48$$

نکته به هر حالت چیدن n شیء متمایز در یک ردیف کنار هم یک جایگشت از این اشیا می‌گوییم که تعداد این جایگشت‌ها برابر $n!$ است.

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) ۸۹ ۲) ۲۱۵

۳) ۱۴۴ ۴) ۲۳۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

به هر انتخاب r شیء از n شیء $(0\le r\le n)$ که در آن ترتیب انتخاب مهم نیست یک ترکیب rتایی از n شیء می‌گوییم که با $C(n,r)$ یا $\binom{n}{r}$ نشان می‌دهیم. توجه کنید که:

$$C(n,r)=\binom{n}{r}=\frac{n!}{r!(n-r)!}\ ,\ \binom{n}{0}=\binom{n}{1}=1$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فرض کنید S یک زیرمجموعه از A باشد که هیچ دو عضو متوالی را ندارد. S را می‌توانیم به صورت $S=\{x_1,x_2,...,x_k\}$ بنویسیم که در آن $1\le x_1<x_2<...<x_k\le 10$ و $x_{i+1}-x_i\ge 2$ برای همهٔ $1\le i\le k$ برقرار است.

گام دوم: حال تعریف می‌کنیم $y_i=x_i-(i-1)$ برای $1\le i\le k$، پس $y_1<y_2<...<y_k$ و:

$$1\le x_1=y_1+0$$
$$x_2=y_2+1$$
$$x_3=y_3+2$$
$$\vdots$$
$$x_k=y_k+(k-1)$$

توجه برای این‌که x_iها متوالی نباشند، y_iها باید متمایز باشند.

از آن‌جایی که $x_k\le 10$، داریم:

$$y_k+(k-1)\le 10\ \Rightarrow\ y_k\le 11-k$$

بنابراین $y_1,...,y_k$ 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 همهٔ مقادیر ممکن k و از ۰ تا ۵ در نظر بگیریم (چون $11-k\ge k$ باید باشد.)؛ بنابراین تعداد کل زیرمجموعه‌ها برابر است با:

$$\binom{11}{0}+\binom{10}{1}+\binom{9}{2}+\binom{8}{3}+\binom{7}{4}+\binom{6}{5}=1+10+36+56+35+6=144$$

یه‌جور دیگه

فرض کنید تعداد زیرمجموعه‌های $\{a_1,a_2,...,a_n\}$ 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 $\{a_1,a_2,a_3,...,a_{n-1}\}$ که در آن هیچ دو عضو متوالی‌ای حضوری ندارد، همان t_{n-1}، پس داریم:

$$t_{n+1}=t_n+t_{n-1}\ \text{یا}\ t_n=t_{n-2}+t_{n-1}$$
$$\xrightarrow{t_1=2\ ,\ t_2=3}\ t_n:2,3,5,8,13,21,34,55,89,144\ \Rightarrow t_{10}=144$$

WWW.ArefOnline.ir

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

۱) بررسی سنگ‌های هوازدهٔ موجود در روستای وردیج

۲) مشاهدهٔ تاقدیس‌های روستای قالیچهٔ کرمانشاه

۳) چگونگی تشکیل ستون‌های بازالتی اطراف آتشفشان دماوند

۴) تنوع گیاهان و جانوران در جنگل‌های درختان پهن‌برگ

مشاوره هنگام مطالعهٔ درس زمین‌شناسی از نکات مربوط به بخش‌های «علم، زندگی، کارآفرینی» غافل نشوید. مباحث این بخش‌ها در عین سادگی نکات زیادی دارند که مورد علاقهٔ طراحان سؤال آزمون‌ها و کنکور است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)

- رشتهٔ 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 (زمین زیست‌شناسی)، گردشگران عادی و علاقمندان به طبیعت

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 ویژهٔ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.

WWW.ArefOnline.ir

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

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

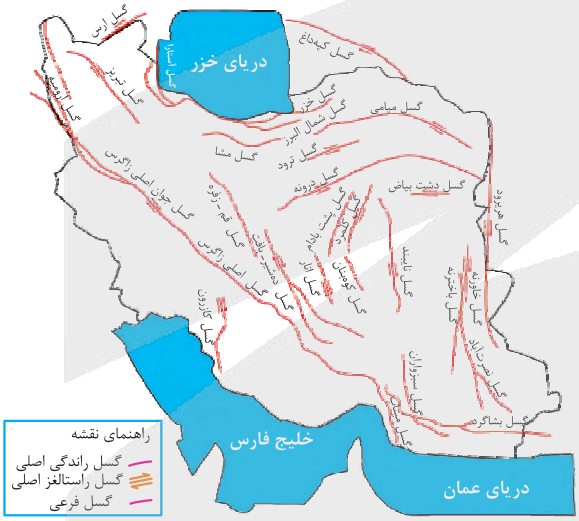
مشاوره نکات مربوط به شکل گسل‌های ایران بسیار مهم است. در سال‌های قبل نیز در کنکور درخصوص نوع و امتداد گسل‌هایی که در این شکل مطرح شده‌اند، سؤال داشتیم.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

امتداد گسل	نام گسل
شرقی ـ غربی	خزر ـ شمال البرز ـ میامی ـ مشا ـ ترود ـ درونه ـ دشت بیاض ـ بشاگرد
شمالی ـ جنوبی	کازرون ـ آستارا ـ نایبند ـ سبزواران ـ میناب ـ باخترنه ـ خاورنه ـ هریرود
شمال غربی ـ جنوب شرقی	تبریز ـ ارومیه ـ جوان اصلی زاگرس ـ گسل اصلی زاگرس ـ کپه‌داغ ـ کوه بنان ـ انار ـ ده‌شیر بافت ـ قم زفره ـ نصرت‌آباد
شمال شرقی ـ جنوب غربی	ارس ـ پشت‌بادام ـ کلمرد

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به شکل زیر، امتداد گسل تبریز، شمال غربی به جنوب شرقی و امتداد سایر گسل‌های مطرح‌شده در گزینه‌ها، شمالی جنوبی است.



نقشهٔ پراکندگی گسل‌های ایران

WWW.ArefOnline.ir

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) قلهٔ آتشفشان تفتان

۲) منشورهای بازالتی خراسان رضوی

۳) ایجاد غارهای کارستی در سنگ‌های آهکی همدان

۴) تنوع گیاهان جنگل دالخانی رامسر

پاسخ: گزینهٔ 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.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۴ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، یک زمین‌شناس با بررسی یک نقشهٔ 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: گزینهٔ ۴

درس Box

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 کانسارها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

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:

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که در نقشه‌های زمین‌شناسی وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها نمایش داده می‌شود، با بررسی این نقشه‌ها می‌توان به وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها پی برد.

گزینهٔ (۲): جنس سنگ‌های پوسته و پراکندگی آن‌ها در نقشه‌های زمین‌شناسی قابل تشخیص است.

گزینهٔ (۳): با توجه به این‌که 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.

WWW.ArefOnline.ir

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

الف) زمین درز تتیس کهن بین پهنهٔ البرز با پهنه‌ای که سنگ‌های اصلی آن رسوبی است، واقع شده است.

ب) زمین درز تتیس جوان بین پهنهٔ سنندج ـ 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 پهنهٔ 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»

مشاوره پهنه‌های زمین‌شناسی ایران از جمله مباحث موردعلاقهٔ 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.

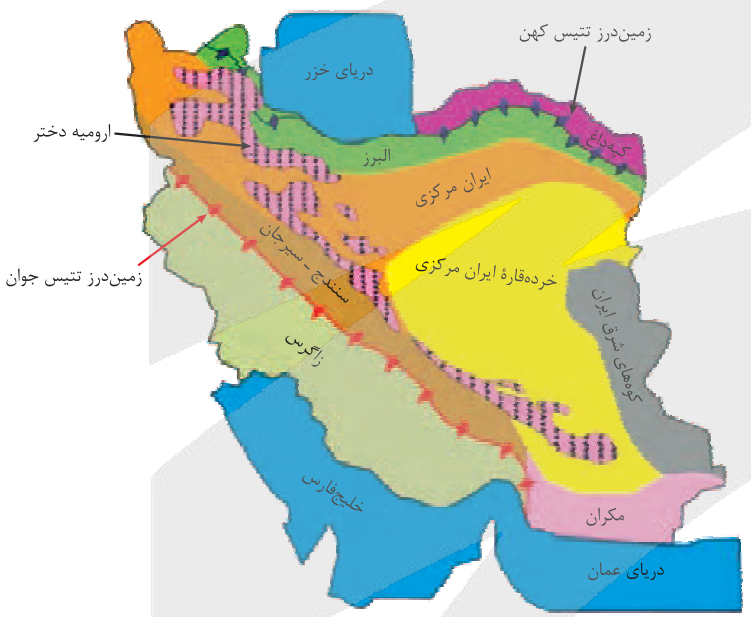
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «پ» نادرست است. پهنهٔ ارومیه ـ 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 پهنهٔ البرز را از پهنهٔ کپه‌داغ که سنگ‌های اصلی آن سنگ‌های رسوبی هستند، جدا می‌کند.



ب) با توجه به شکل بالا، زمین درز تتیس جوان بین پهنه‌های سنندج ـ سیرجان و زاگرس قرار دارد. می‌دانیم که سنگ‌های اصلی پهنهٔ زاگرس، سنگ‌های رسوبی هستند و از جملهٔ ویژگی‌های مهم این پهنه وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است.

ت) ویژگی‌های مطرح‌شده در مورد «ت» مربوط به پهنهٔ کپه‌داغ است.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۶ **اطلاعات مربوط به همهٔ موارد زیر را می‌توان از یک نقشهٔ زمین‌شناسی دریافت کرد به‌جز** ..... .

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.

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۷ **کدام مورد در ارتباط با تاریخچهٔ 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 صفحهٔ ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن بسته شد.

۳) در دوره‌ای که تتیس جوان شکل گرفت، صفحهٔ ایران با اتصال به حاشیهٔ شمالی لورازیا، بخشی از ابرقارهٔ لوراسیا گردید.

۴) در دوره‌ای که نخستین پستاندار ظاهر شد، صفحهٔ ایران در حاشیهٔ شمالی گندوانا قرار داشت.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به جدول زیر و اطلاعات فصل هفتم کتاب درسی، از اوایل پرمین تا میانهٔ تریاس در محل زاگرس فعلی اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت در اواخر تریاس دو صفحهٔ ایران و توران به هم پیوسته و تتیس کهن به طور کامل بسته شد و صفحهٔ ایران تا آن زمان در حاشیهٔ شمالی گندوانا قرار داشت، با اتصال به حاشیهٔ جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقارهٔ لوراسیا گردید.

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	ابردوران
	انسان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک
عصر یخبندان	تنوع پستانداران	نئوژن		
۶۶		پالئوژن		
پیشروی جهانی دریاها	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک	
	نخستین پرنده	ژوراسیک		
۲۵۱	نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس		
	انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک	
	نخستین خزنده	کربنیفر		
پایان کوه‌زایی کالدونین	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی‌ها	اردوویسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱				پرکامبرین
۲۵۰۰				پروتروزوئیک
۴۰۰۰				آرکئن
۴۶۰۰	هادئن			

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۸ **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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی موارد:

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.

WWW.ArefOnline.ir

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) قرارداشتن سطح ایستابی خیلی پایین‌تر از کف تونل

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی موارد:

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.

WWW.ArefOnline.ir

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 ۱۸۰ درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ 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:

گزینهٔ (۱): انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (مانند سنگ گچ و سنگ نمک) بیشتر از سنگ‌های آهکی است.

گزینهٔ (۳): مورفولوژی (شکل‌شناسی) و توپوگرافی (پستی و بلندی‌ها)ی محل احداث سازه در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.

گزینهٔ (۴): شیب لایه بین صفر درجه در لایه‌های افقی تا ۹۰ درجه در لایه‌های قائم تغییر می‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۱ **کدام مورد در ارتباط با نحوهٔ 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 مرحلهٔ 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: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مطالعات زیرسطحی به روش مستقیم، نمونه‌های تهیه‌شده از درون زمین در آزمایشگاه تخصصی بررسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

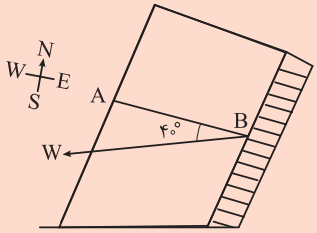
گزینهٔ (۱): برای شناسایی سطحی با توجه به بازدیدهای صحرایی از محل احداث پروژه، جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی از محل، توسط زمین‌شناس انجام شده و نقشهٔ زمین‌شناسی از منطقه ترسیم می‌گردد.

گزینهٔ (۲): مهندس زمین‌شناس گاهی با توجه به کمبود اطلاعات در مرحلهٔ شناسایی سطحی، لازم است مطالعات زیرسطحی نیز انجام دهد.

گزینهٔ (۴): در مطالعات زیرسطحی به روش غیرمستقیم، بدون نمونه‌گیری از درون زمین، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی، مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۲ 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) ۲۵ SW و N ۵۰ W
۲) NW ۲۵ و W ۴۰ E
۳) W ۲۵ E و W ۲۵
۴) ۴۵ NW و N ۲۵ W

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس 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.

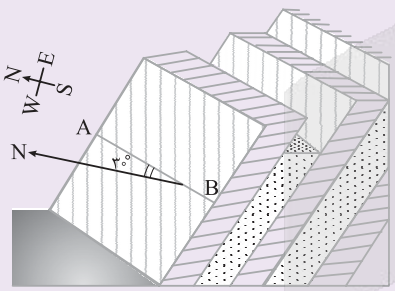
پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به شکل صورت سؤال مشخص است که امتداد لایه ۵۰ درجه و از شمال به سمت جنوب است؛ بنابراین مشخصهٔ آن N ۵۰ W است و هم‌چنین شیب آن ۲۵ درجه است و مشخصهٔ آن WS ۲۵ است.

کنکور

در شکل زیر، AB امتداد لایه‌ها را نشان می‌دهد. اگر شیب لایه در این شکل ۴۵ درجه باشد، کدام مورد این لایه‌ها را معرفی می‌کند؟

(سؤال ۱۵۴ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) SW ۴۵ و N ۳۰ E
۲) S ۴۵ و N AB ۳۰
۳) NW ۴۵ و N ۳۰ E
۴) AB N ۳۰ و S ۴۵

WWW.ArefOnline.ir

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، گرانش زمین است.

۳) به طور قطع سقوط ذرات سنگ از سراشیبی تند اتفاق افتاده است.

۴) نشان‌دهندهٔ یکی از خطراتی است که در مناطق کوهستانی اتفاق می‌افتد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint شکل صورت سؤال، لغزش را نمایش می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

حرکت دامنه‌ای به طور ساده ناشی از عملکرد گرانش زمین بر روی مواد هوازدهٔ موجود بر روی سطوح شیبدار می‌باشد و به شیوه‌های گوناگون خودنمایی می‌کند.

سقوط ذرات سنگ و خاک از سراشیب‌های تند را ریزش می‌نامند و اگر تودهٔ سنگ و خاک در امتداد یک سطح گسیختگی حرکت کند، لغزش نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

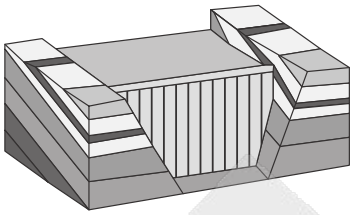
گزینهٔ (۱): لغزش توده‌های سنگ و خاک علاوه بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن سد، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود.

گزینهٔ (۲): حرکات دامنه‌ای (ریزش و لغزش) به طور ساده ناشی از عملکرد گرانش زمین بر روی مواد هوازدهٔ موجود بر روی سطوح شیبدار می‌باشد.

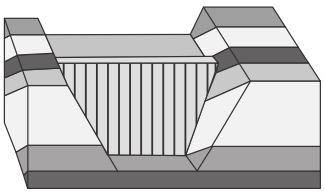
گزینهٔ (۴): حرکات دامنه‌ای به طور معمول در مناطق شیبدار و کوهستانی اتفاق می‌افتد.

WWW.ArefOnline.ir

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



(الف)



(ب)

«**با توجه به وضعیت نسبی جهت شیب لایه‌بندی** ..... **مناسب‌تر است، چون** ..... .»

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

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

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

۴) شکل «ب» نسبت به شکل «الف» ـ شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

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.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): شکل «الف» مناسب نیست و شیب لایه‌ها به سمت محور سد است.

گزینهٔ (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.

گزینهٔ (۳): در شکل «الف» تکیه‌گاه از یک لایه تشکیل شده است.

گزینهٔ (۴): شکل «الف» مناسب نیست، چون شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است. در شکل «ب» شیب لایه‌ها به سمت بالادست است.

WWW.ArefOnline.ir

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 ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نوع سنگ	نمونه‌های مناسب برای پی‌سازه	نمونه‌های نامناسب برای پی‌سازه
آذرین	بازالت و گرافیت غیرهوازده	ـ
رسوبی	سنگ آهک ضخیم لایه و فاقد حفره‌های انحلالی ماسه سنگ‌ها	شیل‌ها ـ گل‌سنگ‌ها ـ 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)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «ب»، «پ» و «ت» به درستی مطرح شده‌اند.

بررسی مورد نادرست:

کوارتزیت، هورنفلس و گنیس نمونه‌هایی از سنگ‌های دگرگونی هستند، نه آذرین.

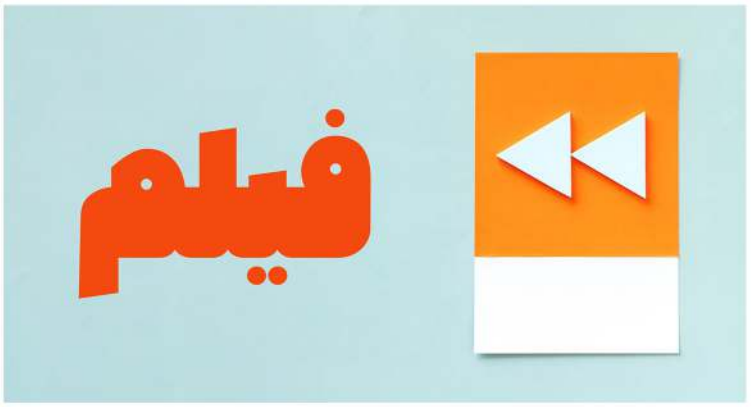
نکته کوارتزیت، هورنفلس و گنیس از جمله سنگ‌های دگرگونی مقاوم بوده و می‌توانند برای احداث سازه‌های سنگین مورد استفاده قرار گیرند.

WWW.ArefOnline.ir

آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف