

Green Page

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

فیزیک

۶۲ هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

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

پاسخ: گزینه ۳

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

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

$$\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$

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

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

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

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

دقیقه ۵۲/۶ = دقیقه ۵۲/۵۶ = ۱۰^{-۶} × ۱۰۰ × ۳۶۵ × ۲۴ × ۶۰

(فیزیک (۱) - تمرین ۶ پایان فصل صفحه ۹ کتاب درسی)

(الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

کتاب درسی

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

Red Page

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

فیزیک

۴۵

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

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

پاسخ: گزینه ۴

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

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

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

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

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

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{v_{2s} - v_0}{2 - 0} = \frac{(1-5)\vec{i}}{2} = (-2 \text{ m/s}^2)\vec{i}$$

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

(سؤال ۳۸ کنکور ریاضی ۱۳۰۳ - نوبت اول)

۱) ۱۸
 ۲) ۱۲
 ۳) ۸
 ۴) ۴



Hint

دروس Box


پاسخ خیلی تشریحی



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

Purple Page

- مرسومه که هر سال سؤال های یکی دو تا درس تو کنکور سراسری سخت تر (یا خاص تر) طراحی میشن
- مثلاً کنکور سال ۱۴۰۴ تو رشته ریاضی و تجربی درس های 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 سؤال های خاص رو هم تو هر آزمون شبیه سازی می کنه (۱ یا ۲ سؤال برای هر درس)
- صفحه پاسخ هر کدوم از این سؤال ها رنگ زمینه بنفش داره.
- Purple Page برای همه درس ها نیست و فقط برای درس هایی که سؤال خاص تر (یا سخت تر) تو کنکور همون سال داشتن از این مدل شبیه سازی ها داریم.



ریاضی

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

← $g(x) = x$ است.

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

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

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

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

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

کنکور

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

(سؤال ۱۱۶ کنکور تهری ۱۳۰۴ - نوبت دوم)

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

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

پاسخنامه‌های برای تکمیل یادگیری

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

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

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

زیست‌شناسی

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

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

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

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

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

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم - فصل ۱ - طرح‌های همانندسازی

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

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

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

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

طرح‌های پیشنهادی همانندسازی دنا

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

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

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

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

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

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

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)

پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

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

(ب) گرافیت، رسانای 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 شوند.

گول نخوری ❗

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

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

$$\begin{cases} 9a - 5b = 0 \\ 4a - 5b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{بالایی را از پایینی کم می‌کنیم}} 5 - 15a = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{3}, b = \frac{6}{5}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

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

یه جور دیگه ⚡

$$2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

$$\frac{1}{-}$$

$$\frac{1}{+}$$

$$\frac{+}{-}$$

$$\frac{-}{+}$$

$$\frac{-}{-}$$

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

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

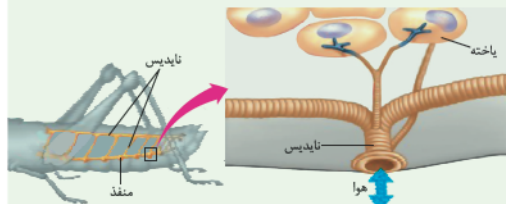
اگر $x \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه $[x] = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{x-1}$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

تیزبازی ⚡

شکل‌نامه 📐

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

(۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



(۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، از 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.

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 دنا، کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.

(د) تعداد ساختارهای Y شکل آن‌ها در همانندسازی کم‌تر از دنا اصلی آغازیان است.

(۲) «الف»، «ب» و «د»

(۱) «الف» و «د»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

گول نخوری ❗ سعی کردیم اشتباهات متدوالی که تو هر سؤال اتفاق می‌افته رو تحت عنوان گول نخوری برای هر سؤال بیاریم.

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

یه جور دیگه ⚡ اگر سؤال رو درست حل کردی، به راه حل متفاوت هم اینجا ببین.

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

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

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

مشاوره 🗨 اهمیت تست‌ها توی کنکور، پرتکرار بودنشون و توضیحات تخصصی 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 به سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه یه جور دیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخنامه رو.

مشاوره 🗨 تو یکی از سؤال‌های کنکور که تیپ مشابهی با سؤال ما داشت، یکی از موارد تو همه گزینه‌ها تکرار شده بود (مثل مورد ۵) تو این‌جا) خب این یعنی این گزینه درسته و لازم نیست بخونیش. پس با خیالت راحت برو سراغ بقیه گزینه‌ها و زمانت رو save کن.

آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه یازدهم

مرحله دوازدهم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۲۲/اسفند/۱۴۰۴

رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	یازدهم
زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۶ و ۷ (گفتار ۱ تا گفتار ۳) صفحه ۷۹ تا ۱۱۴
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	فصل ۲ (از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی) و فصل ۳ (تا ابتدای ویژگی‌های مغناطیسی مواد) صفحه ۵۳ تا ۸۳
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است) صفحه ۶۵ تا ۹۸
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	فصل ۴ و ۵ صفحه ۷۱ تا ۱۱۸
زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	فصل ۴ و ۵ صفحه ۵۹ تا ۹۲
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی کارشناسان علمی: علی محمد باطبی - معین فیاضی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناسان علمی: سعید محبی - هادی نجفی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی	طراحان: ارژنگ خانلری - یاسر راش - یاسر عبداللہی - محمد عظیمیان زواره محمد قهرمانی نژاد کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده - یاشار ذریه	یاسر عبداللہی
ریاضی	طراحان: محمد خان گلدی - علی شہرابی - محسن علی نجاری - محمد گودرزی حسین نادری کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - محمد گودرزی	محسن علی نجاری
زمین شناسی	طراحان: حمیدرضا بهیاد - ریحانه شعبان زاده کارشناس علمی: معصومه حیدریان	ریحانه شعبان زاده

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منشی دارد.

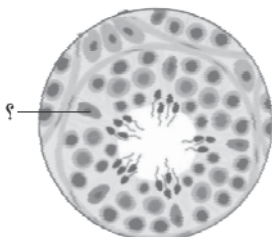
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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



زیست‌شناسی یازدهم

- ۱- کدام یاخته زیر برای تهیه تصویر کروموزوم‌ها توسط کاربوتیپ مناسب است؟
- ۱) هر لنفوسیت واجد شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی گسترده در سیتوپلاسم خود
 - ۲) گویچه‌های سفید دارای هسته‌ای با بیش از یک قسمت و دانه‌های روشن
 - ۳) یاخته‌های ترشح‌کننده ترکیبات اسیدی مؤثر در نخستین خط ایمنی
 - ۴) یاخته‌های گیرنده حس ویژه در لایه مخاط سقف حفره بینی
- ۲- ویژگی مشترک همه رشته‌های پروتئینی دوک در تقسیم میتوز نوعی یاخته جانوری، کدام است؟
- ۱) به دنبال اتصال به محل پروتئین اتصال در سانترومر کروموزوم‌ها، دچار کاهش طول می‌شوند.
 - ۲) میزان هم‌پوشانی آن‌ها در بخش میانی یاخته، طی مرحله متافاز در بیشترین مقدار است.
 - ۳) به نوعی در قرارگیری کروماتیدها در استوای یاخته طی متافاز مؤثر هستند.
 - ۴) در دو سمت سانتربول‌ها در دو قطب یاخته قابل مشاهده هستند.
- ۳- در زمان فرایند لقاح در بدن انسان سالم و بالغ، کدام واقعه زیر نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟
- ۱) ادغام غشای فسفولیپیدی سر اسپرم و غشای گامت ماده
 - ۲) تغییر لایه یاخته‌ای احاطه‌کننده اووسیت ثانویه به پوشش لقاحی
 - ۳) ورود هسته زامه به درون سیتوپلاسم یاخته‌ای با هسته بزرگ‌تر
 - ۴) جداسدن کروماتیدهای خواهری در یاخته بزرگ‌تر حاصل از میوز ۱
- ۴- چرخه رحمی در بدن زنی سالم و بالغ، از دو نیمه تشکیل شده است. کدام مشخصه در نیمه دوم چرخه رحمی از نیمه اول بیشتر است؟
- ۱) تعداد غدد درون‌ریز ترشح‌کننده هورمون در لایه داخلی دیواره رحم
 - ۲) میزان انشعابات رگ‌های خونی با میزان اکسیژن متفاوت
 - ۳) سرعت تقسیم یاخته‌های مختلف لایه داخلی دیواره رحم
 - ۴) ضخامت لایه ماهیچه‌ای صاف در بخش قاعده‌ای دیواره رحم
- ۵- بخشی که در اطراف مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه قرار گرفته است و بین مام‌یاخته و یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) قرار دارد، چه ویژگی‌ای دارد؟
- ۱) با همه بخش‌های غشای مام‌یاخته در تماس است.
 - ۲) در اطراف مام‌یاخته ثانویه برای اولین بار ایجاد می‌شود.
 - ۳) می‌تواند در تماس با اولین و دومین جسم قطبی قرار بگیرد.
 - ۴) در صورت لقاح، قبل از آغاز تقسیم یاخته تخم، به طور کامل تجزیه می‌شود.
- ۶- به طور معمول، فقط گروهی از اندام‌های موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم و بالغ که
- ۱) در تأمین ATP یاخته‌های جنسی مؤثر هستند، بعضی محتویات خود را به نوعی مجرا وارد می‌کنند
 - ۲) در تولید منی مؤثر هستند، بخشی از مواد تولیدی خود را ابتدا به میزراه وارد می‌کنند
 - ۳) واجد گیرنده برای هورمون تستوسترون هستند، به نوعی در عملکرد صحیح اسپرم واجد تاژک بلند مؤثر هستند
 - ۴) در کنار کیسه ماهیچه‌ای حاوی ادرار قرار دارند، یاخته‌هایی نزدیک به هم دارند که تحت تأثیر پیک کوتاه‌برد قرار می‌گیرند
- ۷- یاخته‌های نشان داده شده در شکل که در ساختار لوله‌های درون بیضه یک مرد سالم و بالغ وجود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) هسته نسبتاً کوچک‌تر از یاخته اسپرماتوگونی دارند.
 - ۲) طی فاگوسیتوز، تنها عوامل بیگانه را درون‌بری می‌کنند.
 - ۳) در بخشی از غشای فسفولیپیدی خود، واجد چین‌خوردگی‌هایی هستند.
 - ۴) با غشای یاخته‌هایی با ظاهر مشابه خود فاقد هرگونه تماس فیزیکی هستند.



۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه مشخصه نوعی غده ضمیمه دستگاه تولیدمثل مردان است که بیشترین شباهت ظاهری را با محل متحرک شدن اسپرم‌ها دارد؟

- (۱) با اعصاب خودمختار سیناپس دارد و بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه است.
- (۲) واجد یاخته‌های پوششی است و ترشحات خود را به ابتدای مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند.
- (۳) نوعی مونوساکارید انرژی‌زا تولید می‌کند و انواعی از هورمون‌ها فعالیت یاخته‌های آن را تنظیم می‌کنند.
- (۴) از چندین بخش کیسه‌مانند تشکیل شده است و در مجاورت کوچک‌ترین اندام ضمیمه قرار دارد.

۹- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تولید زامه (اسپرم) در انسان و خود اسپرم‌ها، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که واجد مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است، طی مرحله‌ای میزان دنای هسته‌ای خود را دو برابر کرده است.
- (۲) هر یاخته‌ای که شیار تقسیم را به صورت عمود بر دوک تقسیم ایجاد می‌کند، در ابتدای تقسیم خود، کروماتیدهای خواری دارد.
- (۳) هر یاخته‌ای که کم‌ترین فاصله بین نوکلئوزوم‌های هسته‌ای را دارد، واجد نوعی زائده طویل غشادار در انتهای خود است.
- (۴) هر یاخته‌ای که واجد فام‌تن‌هایی با اندازه یکسان در هسته است، در تماس با غشای یاخته‌های سرتولی قرار دارد.

۱۰- در خصوص بیماری‌های مربوط به دستگاه تولیدمثلی یک مرد بالغ، چند مورد درست است؟

- (الف) در پی تزریق تستوسترون اضافی به بدن، با اثر مستقیم بر هیپوفیز پیشین، ترشح هر دو نوع هورمون محرک کاهش می‌یابد.
- (ب) با آسیب به غده‌هایی که ترشحات خود را به میزراه اضافه می‌کنند، امکان لقاح موفقیت‌آمیز کاهش پیدا می‌کند.
- (ج) در صورت حضور طولانی‌مدت در استخر بسیار گرم، فرایند تشکیل تاژک و کشیده‌شدن اسپرم مختل می‌شود.
- (د) در پی پرکاری غده فوق کلیه، میزان تقسیم میتوز یاخته‌های اسپرماتوگونی نسبت به شرایط معمول، تغییر می‌کند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱- اگر در یک خانم جوان که به طور معمول چرخه‌های جنسی ۲۸ روزه دارد، در شرایطی میزان پروژسترون در هفته سوم چرخه در حد پایینی باقی بماند، در آن زمان کدام گزینه به طور حتم قابل انتظار است؟

- (۱) میزان ترشح هورمون‌های هیپوفیزی بدون تغییر می‌ماند.
- (۲) ضخامت لایه داخلی دیواره رحم در کم‌ترین حد خود باقی مانده است.
- (۳) امکان تخریب لایه داخلی دیواره رحم و خون‌ریزی زودتر از معمول وجود دارد.
- (۴) لقاح اسپرم و تخمک و جایگزینی در دیواره رحم قابل انتظار است.

۱۲- یک زن بالغ، چند ماه است که دچار قاعدگی نشده است و با انجام آزمایش خون متوجه مقادیر بسیار پایین FSH در خون خود شده است. چند مورد درباره این فرد به طور حتم درست است؟

- (الف) ضخامت لایه داخلی دیواره رحم همواره در حد پایینی باقی می‌ماند.
- (ب) از کار افتادن تخمدان‌ها و یائسگی رخ داده است.
- (ج) ترشح زیاد هورمون‌ها از جسم زرد رخ داده است.
- (د) رشد فولیکول‌ها درون تخمدان مختل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- کدام گزینه مشخصه یکی از پرده‌های جنینی را بیان می‌کند که به لایه داخلی دیواره رحم انسان چسبیده است؟

- (۱) با ترشح HCG تا انتهای بارداری، باعث تحریک ترشح هورمون‌ها از جسم زرد می‌شود.
- (۲) در تماس مستقیم با سیاهرگ‌های بندناف قرار دارد که خون روشن حمل می‌کنند.
- (۳) خون جنین از رگ‌های درون آن خارج شده و تبادل مواد غذایی را انجام می‌دهد.
- (۴) در تماس مستقیم با خون مادر قرار دارد و از یاخته‌های پهن منشأ گرفته است.

۱۴- بیضه توسط نوعی بافت پیوندی به بخش‌های مختلفی تقسیم می‌شود که درون هر بخش لوله‌هایی دیده می‌شود. کدام گزینه درباره این مجاری نادرست است؟

- (۱) همه آن‌ها به کمک یک مجرای مشترک به لوله پیچیده و طولی در بالای بیضه مرتبط هستند.
- (۲) در دیواره خود واجد شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند.
- (۳) در بخش فرورفته بیضه، در مجاورت شبکه‌ای از رگ‌های خونی قرار دارند.
- (۴) یاخته‌های تازک‌دار اسپرم در دیواره این مجاری غیر قابل مشاهده هستند.

۱۵- کدام گزینه عبارت درستی را درباره کیسه پر از آنزیم که در جلوی هسته اسپرم قرار دارد، بیان می‌کند؟

- (۱) امکان مشاهده آن‌ها در اسپرماتیدهای دیواره لوله اسپرم‌ساز وجود دارد.
- (۲) پس از شروع لقاح، با برون‌رانی آنزیم‌ها، ساختار ژله‌ای اطراف اووسیت را هضم می‌کند.
- (۳) تنها کیسه غشادار حاوی عوامل افزایش‌دهنده سرعت واکنش در سیتوپلاسم اسپرم‌های سالم است.
- (۴) به دنبال تشکیل شدن، در تماس با غشای فسفولیپیدی هسته و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

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

«به طور معمول می‌تواند مشخصه بخشی از نوعی مجرای قابل مشاهده در قسمت پشتی بیضه انسان سالم و بالغ باشد که»

- (۱) وجود چندین پیچ‌خوردگی - نسبت به سایر بخش‌ها، ضخامت کم‌تری دارد
- (۲) داشتن چین‌خوردگی در سطح درونی - مجاور قطعات عضله صاف دیواره مثانه است
- (۳) تماس داشتن با پرده پیوندی صفاق - از سمت پشتی مجرای متصل به لگنچه عبور می‌کند
- (۴) داشتن کم‌ترین فاصله تا راست‌روده - بعد از ورود به پروستات، با مجرای ویکول سمینال ادغام می‌شود

۱۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌های پوششی بیضه مردی ۳۰ ساله، نوعی هورمون ترشح می‌کنند. مشخصه مشترک این هورمون و در این است که هر دو»

- (۱) نوعی هورمون مترشح از غده مجاور نای - در تحریک تکثیر یاخته‌های غضروفی و رشد استخوان‌ها نقش دارند
- (۲) نوعی هورمون دارای نوعی ماده معدنی - بر روی یاخته‌های با قدرت تقسیم زیاد در پیاز مو تأثیرگذار هستند
- (۳) نوعی هورمون مترشح از غده‌ای در کف جمجمه - میزان تولید رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچه‌ها را افزایش می‌دهند
- (۴) نوعی هورمون محرک غده درون‌ریز - در یاخته‌های پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن مردان، گیرنده اختصاصی دارند

۱۸- در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم و بالغ، محل طبیعی حفاظت و تغذیه جنین محل خروج خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن به دنبال قاعدگی

- (۱) همانند - در سطح درونی همه بخش‌های دیواره خود واجد چین‌های حلقوی عمیق است
- (۲) برخلاف - دارای لایه ماهیچه‌ای با توان انقباض غیرارادی در دیواره خود است
- (۳) همانند - در سطح درونی خود یاخته‌هایی با توان تقسیم یاخته‌ای دارد
- (۴) برخلاف - در حفره لگنی بین راست‌روده و مثانه قرار گرفته است

۱۹- چند مورد مشخصه انبانک (فولیکول)های اولیه در تخمدان یک دختر سالم و بالغ است؟

- (الف) فقط گروهی از آن‌ها، اندازه مشابه یکدیگر دارند.
- (ب) همه آن‌ها، در پی تأثیر FSH اندازه مام‌یاخته درون خود را افزایش می‌دهند.
- (ج) فقط برخی از آن‌ها، تحت تأثیر هورمون استروژن تقسیم میتوز خود را افزایش می‌دهند.
- (د) همه آن‌ها، در اطراف مام‌یاخته اولیه مستقر در مرکز خود یک ردیف یاخته پوششی مکعبی دارند.

۲۰- طبق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«به طور معمول، هر یاختهٔ مراحل تخمک‌زایی یک زن سالم و بالغ که در»

(الف) طی تخمک‌گذاری از تخمدان آزاد می‌شوند، همگی میزان اندامک‌های یکسانی دارند

(ب) مجاورت ساختاری مخاطی و مزکدار قرار می‌گیرد، با تقسیم یاختهٔ دیپلوئید در تخمدان ایجاد شده است

(ج) زیر منطقهٔ شفاف، امکان مشاهدهٔ آن‌ها وجود دارد، فام‌تن‌هایی دارد که واجد دو نسخه از هر ژن درون خود هستند

(د) غدد جنسی قابل مشاهده است، ساختارهای چهار کروماتیدی دارد که در وسط یاخته، بر روی رشته‌های دوک قرار گرفته‌اند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ پیکر یک زن سالم و بالغ درست است؟

(۱) در انبانک در حال رشد طی یک چرخهٔ تخمدانی، امکان مشاهدهٔ چندین حفرهٔ پر از مایع به صورت جدا از هم وجود دارد.

(۲) در انبانک طی کنندهٔ مراحل پایانی رشد، ابتدا انبانک به دیوارهٔ تخمدان چسبیده و سپس به انبانک بالغ تبدیل می‌شود.

(۳) در تخمدان فعال، هم‌زمان با شروع افزایش هورمون محرک فولیکولی (FSH)، نوعی اووسیت فاقد کروموزوم‌های هم‌تا مشاهده می‌شود.

(۴) در تخمدان فعال، یاخته‌های فولیکولی با ترشح نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد، میزان تقسیم یاخته‌ای را افزایش می‌دهند.

۲۲- شکل زیر، تودهٔ یاخته‌ای را در تخمدان یک زن سالم و باردار نشان می‌دهد. این تودهٔ یاخته‌ای کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟

(۱) بلافاصله پس از تشکیل، تحت تأثیر نوعی هورمون مترشح از پردهٔ کوریون است.

(۲) نسبت به فولیکول بالغ، اندازه‌ای کوچک‌تر با سطح غیرصاف دارد.

(۳) میزان برابری از دو نوع هورمون جنسی مختلف، به جریان خون ترشح می‌کند.

(۴) تنها هورمون‌های هیپوفیزی بر روی یاخته‌های سازندهٔ آن، گیرندهٔ پروتئینی دارند.



۲۳- بر طبق اطلاعات کتاب درسی، در پیکر یک زن سالم و بالغ، کدام مورد مشخصهٔ دوقلوهای است که در پی جدا شدن تودهٔ یاخته‌ای درونی

بلاستوسیست ایجاد می‌شوند؟

(۱) در دو محل متفاوت از لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم جایگزین می‌شوند.

(۲) یک جفت مشترک، ارتباط آن‌ها را با مادر برقرار می‌سازد.

(۳) از نظر جنسیت و همهٔ صفات ظاهری، با یکدیگر یکسان هستند.

(۴) میزان هورمون HCG ترشح‌شده طی بارداری، برابر با بارداری تک‌قلویی است.

۲۴- طبق اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون که در تولد نوزاد در پیکر زنی سالم و بالغ نقش اساسی دارد

(۱) بر روی عملکرد برخی نوره‌های موجود در سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) تأثیرگذار است

(۲) منجر به انقباض هم‌زمان تمام ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم طی زایمان طبیعی می‌شود

(۳) فقط تحت تأثیر تحریک گروهی از گیرنده‌های حسی غدد شیری شروع به ترشح می‌کند

(۴) منجر به تحریک برون‌رانی ترکیبات سازندهٔ شیر از یاخته‌های غدد شیری می‌شود

۲۵- در رابطه با یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان که توانایی تقسیم‌شدن دارند، کدام گزینه درست است؟

(۱) در هر مرحلهٔ آنافاز، رشته‌های پروتئینی و طویل دوک تقسیم به طرفین کروموزوم‌ها متصل هستند.

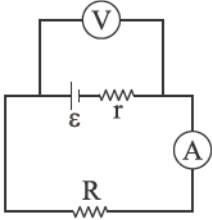
(۲) در هر مرحلهٔ متافاز، بعد از اتصال رشته‌های دوک تقسیم، فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(۳) در هر مرحلهٔ تلوفاز، تغییر طول کمر بند انقباضی در وسط یاخته، هم‌زمان با تشکیل غشای هسته رخ می‌دهد.

(۴) در هر مرحلهٔ پروفاز، اتصال پروتئین‌های دوک تقسیم به هم با کمک سانتریول‌ها، هم‌زمان با قطعه‌قطعه‌شدن غشای هسته رخ می‌دهد.

فیزیک یازدهم

۲۶- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی 12 V و آمپرسنج آرمانی 2 A را نشان می‌دهد. توان مصرفی در مقاومت R چند وات است؟



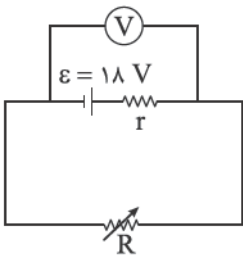
(۱) ۶

(۲) ۱۸

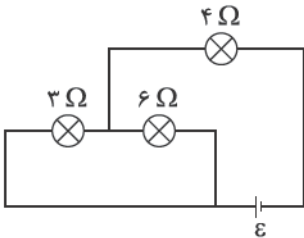
(۳) ۲۴

(۴) ۴۸

۲۷- در مدار شکل زیر، در حالت اول، مقاومت متغیر را روی مقدار $R_1 = \frac{r}{3}$ و در حالت دوم، روی مقدار $R_2 = 5r$ تنظیم می‌کنیم. اگر توان خروجی باتری در این دو حالت به ترتیب P_1 و P_2 باشد، حاصل $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۲۸- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در لامپ ۳ اهمی برابر با 27 W است. نیروی محرکه باتری آرمانی چند ولت است؟



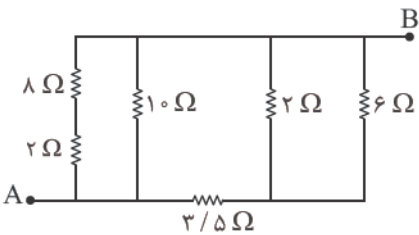
(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۲۷

(۴) ۳۰

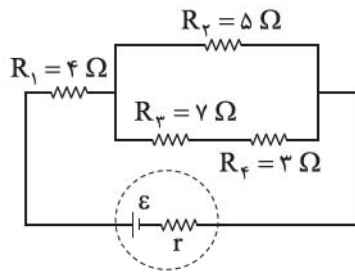
۲۹- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B، چند اهم است؟

(۱) $1/5$ (۲) $2/5$

(۳) ۴

(۴) ۵

۳۰- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_f است؟



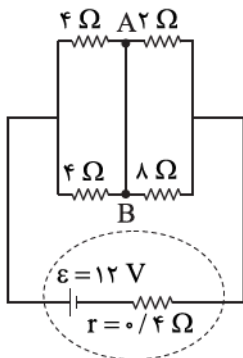
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۳۱- در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیم AB چند آمپر و در چه جهتی است؟



(۱) ۰/۶، از A به B

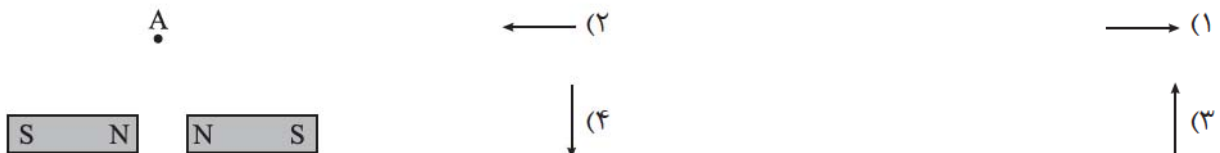
(۲) ۰/۶، از B به A

(۳) ۰/۹، از A به B

(۴) ۰/۹، از B به A

۳۲- در شکل زیر، نقطه A روی عمودمنصف خط واصل دو آهنربای میله‌ای مشابه قرار دارد. میدان مغناطیسی خالص

حاصل از این دو آهنربا در نقطه A در کدام جهت است؟



۳۳- کدام مورد درست است؟

(۱) قطب‌های مغناطیسی زمین، بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق هستند.

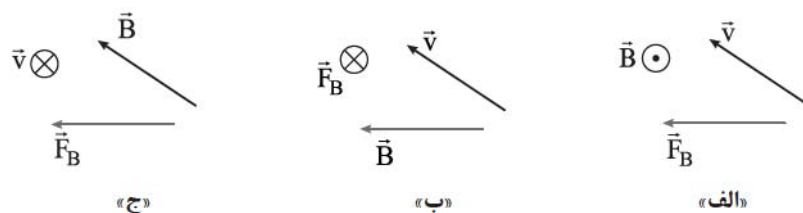
(۲) شیب مغناطیسی در هر محل، زاویه‌ای است که عقربه مغناطیسی در آن محل با محور قائم بر زمین می‌سازد.

(۳) خطوط میدان مغناطیسی ناشی از کره زمین در اطراف زمین از جنوب جغرافیایی شروع و به شمال جغرافیایی ختم می‌شود.

(۴) جهت میدان مغناطیسی ناشی از کره زمین در طول میلیون‌ها سال همواره ثابت بوده است.

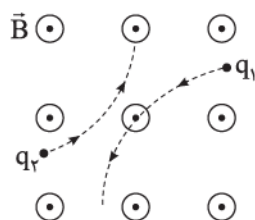
محل انجام محاسبات

۳۴- در شکل‌های زیر، \vec{v} سرعت یک ذره با بار الکتریکی منفی، \vec{B} میدان مغناطیسی یکنواخت و \vec{F}_B نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول هستند؟ (بردارها، یا در این صفحه‌اند یا عمود بر صفحه.)



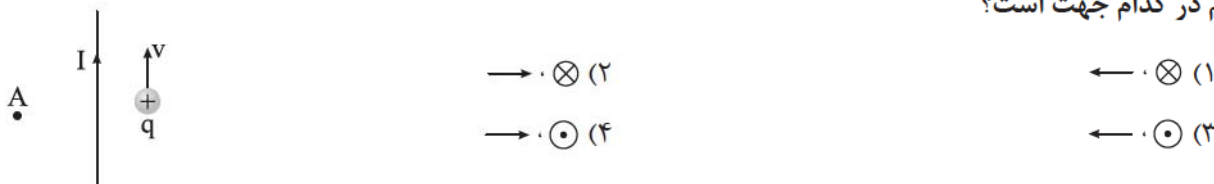
- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

۳۵- در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 که در میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سوی \vec{B} پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. علامت بارهای q_1 و q_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) مثبت، مثبت
(۲) منفی، منفی
(۳) مثبت، منفی
(۴) منفی، مثبت

۳۶- در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در نزدیکی یک سیم مستقیم و بلند حامل جریان I با تندی v به موازات سیم پرتاب می‌شود. به ترتیب، میدان مغناطیسی حاصل از سیم در نقطه A و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف سیم در کدام جهت است؟



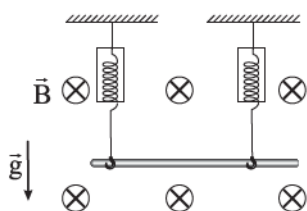
۳۷- در شکل زیر، ذره‌ی بارداری به جرم 40 g ، با تندی ثابت $v = 2 \text{ km/s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 500 \text{ G}$ در مسیر مستقیم، در حرکت است. با صرف نظر از نیروی مقاومت هوا، بار این ذره چند میلی کولن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۳۸- یک سیم راست حامل جریان 5 A در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G در راستایی قرار دارد که با جهت میدان زاویه 53° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از این سیم چند میلی‌نیوتون است؟
($\sin 53^\circ = 0.8$)

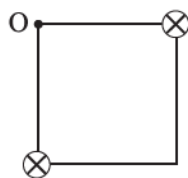
- (۱) ۱۶
(۲) ۱۶۰
(۳) ۲۰
(۴) ۲۰۰

۳۹- در شکل زیر، یک سیم فلزی توپر به چگالی 9 g/cm^3 حامل جریان 18 A در میدان مغناطیسی یکنواخت 200 G در راستای افقی قرار دارد. اگر مقداری که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند، برابر صفر باشد، جریان عبوری از این سیم در کدام جهت است و مساحت مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



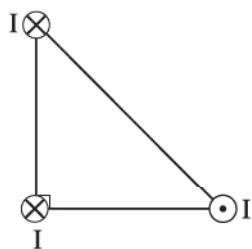
- (۱) $40 \rightarrow$
(۲) $400 \rightarrow$
(۳) $40 \leftarrow$
(۴) $400 \leftarrow$

۴۰- در شکل زیر، دو سیم راست، موازی و بسیار بلند، حامل جریان‌های مساوی و درون سو، در دو رأس یک مربع، عمود بر صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در نقطه O به کدام سو است؟



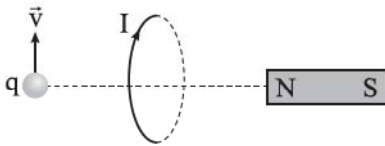
- (۱) \rightarrow
(۲) \uparrow
(۳) \nearrow
(۴) \swarrow

۴۱- در شکل زیر، سه سیم راست، موازی و بسیار بلند حامل جریان‌های مساوی، در سه رأس قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیمی که در رأس قائم مثلث قرار دارد، در کدام جهت است؟

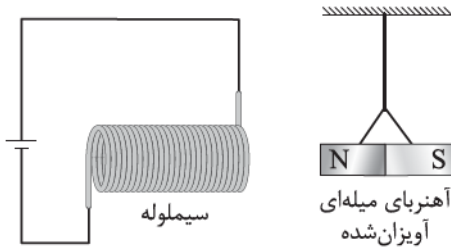


- (۱) \searrow
(۲) \swarrow
(۳) \nearrow
(۴) \swarrow

۴۲- در شکل زیر، یک حلقه حامل جریان، عمود بر صفحه و در سمت راست آن، یک آهنربا قرار دارد. یک ذره باردار با بار الکتریکی منفی روی محور حلقه با سرعت \vec{v} در جهت نشان داده شده پرتاب می شود. به ترتیب نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربا از طرف حلقه و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف حلقه در کدام جهت است؟

(۱) $\otimes \rightarrow$ (۲) $\odot \rightarrow$ (۳) $\otimes \leftarrow$ (۴) $\odot \leftarrow$

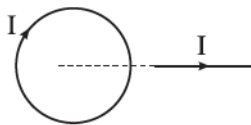
۴۳- در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله، در درون آن و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربای میله ای آویزان شده از طرف سیملوله، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) \rightarrow, \rightarrow (۲) \leftarrow, \rightarrow (۳) \rightarrow, \leftarrow (۴) \leftarrow, \leftarrow

۴۴- جریان الکتریکی 4 A از یک سیملوله آرمانی که دارای 50° حلقه است، می گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده در درون سیملوله 157 G باشد، طول سیملوله چند میلی متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}})$

(۴) 160 (۳) 80 (۲) 16 (۱) 8

۴۵- در شکل زیر، یک حلقه حامل جریان و یک سیم راست بلند حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از طرف حلقه در کدام جهت است؟

(۲) \uparrow (۱) \downarrow (۴) \leftarrow (۳) \rightarrow



شیمی یازدهم

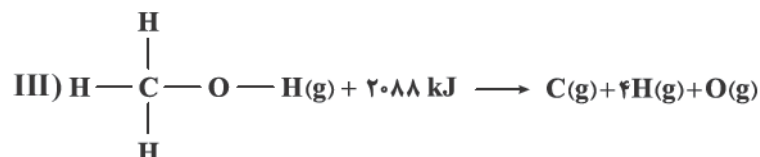
۴۶- کدام مورد درست است؟

(۱) معادله $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ، نشان‌دهنده یک واکنش شیمیایی گرماگیر بوده که نماد Q باید در سمت چپ معادله آن قرار گیرد.

(۲) گاز NO_2 رنگی بوده و با قراردادن مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 در ظرف آب و یخ، مخلوط گازی پُررنگ‌تر می‌شود.
(۳) با توجه به واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$ ، برای شکستن پیوند در هر مولکول $\text{H}_2(\text{g})$ ، ۴۳۶ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.

(۴) اگر برای تولید یک مول گاز اوزون در واکنش $3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{O}_3(\text{g})$ ، آنتالپی مواد واکنش‌دهنده به اندازه ۱۴۳ kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش برگشت برابر ۲۸۶ kJ- خواهد بود.

۴۷- با توجه به معادله‌های زیر، میانگین آنتالپی پیوند C—O، چند کیلوژول بر مول است؟



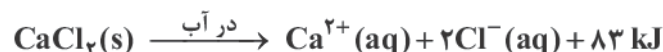
۴۶۳ (۴)

۳۸۰ (۳)

۴۱۵ (۲)

۴۸۰ (۱)

۴۸- در طراحی بسته‌های کنترل دما (مانند کمپرس‌های سرد و گرم فوری)، از فرایندهای انحلال ترکیبات یونی در آب استفاده می‌شود. آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید دو ترکیب پرکاربرد در این بسته‌ها هستند که آنتالپی انحلال آن‌ها در آب به صورت زیر است: ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)



کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) انحلال کلسیم کلرید، با تبدیل بخشی از انرژی پتانسیل شیمیایی به انرژی گرمایی، دمای محیط را افزایش می‌دهد.
ب) برای طراحی یک بسته سرمایشی با اثربخشی دمایی مطلوب، آمونیوم نیترات، کارآمدتر از کلسیم کلرید عمل می‌کند.
پ) روند تغییر انحلال‌پذیری آمونیوم نیترات در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری اغلب نمک‌ها نیست.
ت) مقدار گرمای مبادله‌شده در انحلال ۱۱/۱ g کلسیم کلرید و ۲۴ g آمونیوم نیترات در مقادیر یکسان آب، برابر است.

۴ «پ» - «ت»

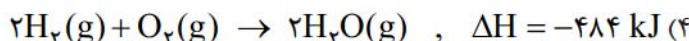
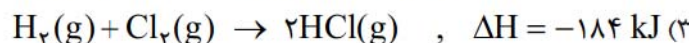
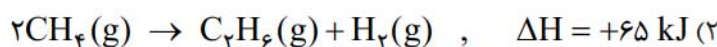
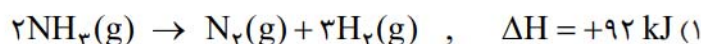
۳ «الف» - «پ»

۲ «ب» - «ت»

۱ «الف» - «ب»

محل انجام محاسبات

۴۹- در کدام واکنش ترموشیمیایی زیر، ΔH واکنش داده شده که به روش تجربی به دست آمده است، با مقدار ΔH محاسبه شده با استفاده از جدول (میانگین) آنتالپی پیوندها، تفاوت بیشتری دارد؟



۵۰- کدام مورد نادرست است؟

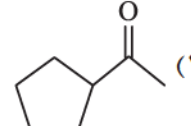
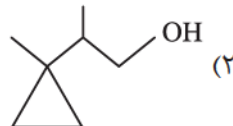
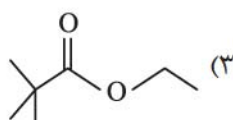
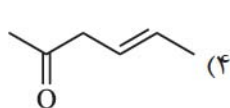
(۱) مجموع شمار اتمها در فرمول مولکولی بنزآلدهید، برابر ۱۴ است.

(۲) ترکیبی با ساختار روبه‌رو دارای گروه عاملی الکلی بوده و رنگ قرمز برم مایع را از بین می‌برد.

(۳) برای ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ ، می‌توان همپارهای الکلی و آلدهیدی در نظر گرفت.

(۴) گرمای آزاد شده در واکنش $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، هم‌ارز با آنتالپی سوختن پروپان در دما و فشار اتاق است.

۵۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مولکول با ترکیب عامل بوی میخک، ایزومر است؟



۵۲- نسبت شمار اتمهای کربن به هیدروژن در فرمول شیمیایی یک آلکین، با این نسبت در بنزن یکسان است. اگر از سوختن کامل ۱۰/۴ گرم از این آلکین در دمای 25°C ، 520 کیلوژول گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن این آلکین چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

$$-1938 \quad (4)$$

$$-2600 \quad (3)$$

$$-1560 \quad (2)$$

$$-1300 \quad (1)$$

۵۳- اگر آهنگ مصرف انرژی برای پیاده‌روی یک فرد $295 \text{ kcal}\cdot\text{h}^{-1}$ باشد، به منظور مصرف انرژی حاصل از ۲۰ گ بادم و ۶۰ گ سیب، این فرد باید حدود چند دقیقه پیاده‌روی کند؟ (ارزش سوختی بادم و سیب به ترتیب ۲۴/۳۵ و ۲/۲۰ کیلوژول بر گرم است، $1 \text{ cal} = 4/18 \text{ J}$)

$$30 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

$$50 \quad (2)$$

$$75 \quad (1)$$

۵۴- آنتالپی کدام واکنش را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد؟

(۱) تشکیل گاز متان از گرافیت و گاز هیدروژن

(۲) تشکیل هیدروژن پراکسید از گازهای هیدروژن و اکسیژن

(۳) تشکیل کربن دی‌اکسید از کربن مونوکسید و گاز اکسیژن

(۴) تشکیل هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن

۵۵- از سوختن کامل ۱ مول گرافیت و ۱ مول گاز هیدروژن در دمای 25°C به ترتیب $393/5$ و 286 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر ارزش سوختی متان برابر $55/5 \text{ kJ.g}^{-1}$ باشد، ΔH واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1})$



(۱) $208/5$ (۲) $-75/5$ (۳) 316 (۴) $-77/5$

۵۶- در جدول زیر علت تغییرات سرعت واکنش برای چند آزمایش آورده شده است. در کدام موارد از ردیف‌های جدول، علت تغییر سرعت به درستی معرفی شده است؟

ردیف	شرح آزمایش	علت تغییرات سرعت
الف	فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می‌دهند، اما سرعت انجام واکنش‌ها با یکدیگر متفاوت است.	ماهیت واکنش‌دهنده‌ها
ب	قند آغشته به خاک باغچه آسان‌تر می‌سوزد.	دما
پ	محلول آب اکسیژنه در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود، اما پتاسیم یدید سرعت واکنش را بسیار زیاد می‌کند.	کاتالیزگر
ت	بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری از کیسول اکسیژن خالص استفاده می‌کنند.	غلظت

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

۵۷- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به پیشرفت واکنش مقدار کافی فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، کدام مورد نادرست است؟



(I)

(II)

(III)

(۱) انجام پذیر بودن واکنش نشان می‌دهد که واکنش پذیری Zn از Cu بیشتر است.
 (۲) با انجام واکنش، غلظت مولی یون سولفات ثابت باقی می‌ماند.
 (۳) آهنگ انجام واکنش در بازه زمانی (I) تا (II)، کم‌تر از آهنگ انجام واکنش در بازه زمانی (II) تا (III) است.

(۴) اگر به جای فلز روی از تیغه آهنی استفاده شود، سرعت اولیه واکنش کاهش می‌یابد.

۵۸- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در یک واکنش موازنه شده، اگر ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده یکسان نباشد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آن‌ها متفاوت خواهد بود.

(۲) در واکنش $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ ، با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف SO_2 کاهش و سرعت متوسط تولید SO_3 افزایش می‌یابد.

(۳) سینتیک شیمیایی، شاخه‌ای از علم شیمی است که چگونگی کنترل سرعت واکنش‌های شیمیایی را بررسی می‌کند.

(۴) برای مواد گازی یا محلول شرکت‌کننده در یک واکنش، سرعت متوسط تولید یا مصرف را می‌توان برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ اندازه‌گیری کرد.



۵۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید با فرمول مولکولی $C_2H_4O_2$ است.
 (۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی آلکنی به نام لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
 (۳) بنزوئیک اسید نوعی نگهدارنده است و سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهد.
 (۴) با برش خوردن یک زغال مکعبی از وسط یک ضلع، حجم کل تغییری نکرده، اما سطح تماس افزایش می‌یابد.
 ۶۰- با توجه به داده‌های جدول زیر برای واکنش $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در ۱۰ ثانیهٔ سوم، چند مول بر ثانیه است؟ (حجم ظرف را ۵ / لیتر در نظر بگیرید.)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
غلظت $NOBr$ ($\frac{mol}{L}$)	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

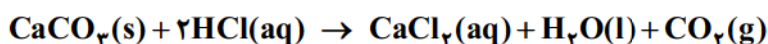
$$8 \times 10^{-4} \quad (۴)$$

$$4 \times 10^{-4} \quad (۳)$$

$$2 \times 10^{-4} \quad (۲)$$

$$1 \times 10^{-4} \quad (۱)$$

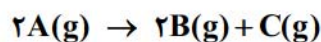
- ۶۱- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش جرم مشخصی از پودر کلسیم کربنات با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید در ظرفی درباز در دما و فشار اتاق است، پاسخ درست پرسش‌ها در کدام گزینه آمده است؟



زمان (ثانیه)	۰	۲۰	۴۰
شمار مول CO_2	۰	۰/۰۱۵	۰/۰۲۸

- (الف) سرعت متوسط تولید گاز در بازهٔ ۰ تا ۲۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است؟
 (ب) اگر با تغییر شرایط واکنش در بازهٔ زمانی ۰ تا ۴۰ ثانیه، سرعت متوسط مصرف HCl برابر 9×10^{-4} مول بر ثانیه شود، کدام عامل بر واکنش تأثیر گذاشته است؟
 (۱) افزایش دمای مخلوط واکنش - ۰/۰۴۵
 (۲) استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر با جرم برابر با مقدار اولیه - ۰/۰۷۵
 (۳) استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر با جرم برابر با مقدار اولیه - ۰/۰۴۵
 (۴) افزایش دمای مخلوط واکنش - ۰/۰۷۵

۶۲- ۱ مول گاز A در ظرفی وارد شده تا مطابق معادله زیر تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۲۵ دقیقه، $1/806 \times 10^{23}$ مولکول C در ظرف وجود داشته باشد، سرعت متوسط تولید B، چند مول بر ثانیه است و چند مول گاز A در ظرف باقی مانده است؟



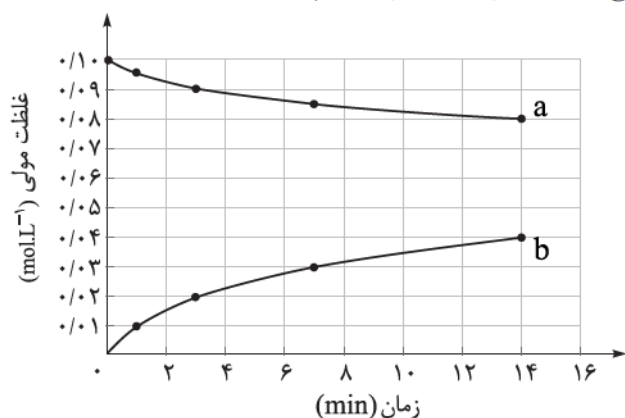
$$(2) \quad 2 \times 10^{-4} - 0/6$$

$$(1) \quad 2 \times 10^{-4} - 0/4$$

$$(4) \quad 4 \times 10^{-4} - 0/4$$

$$(3) \quad 4 \times 10^{-4} - 0/6$$

۶۳- با توجه به نمودار غلظت-زمان زیر که مربوط به واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ است، کدام مورد درست است؟ (حجم ظرف، یک لیتر است، $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)



(۱) به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، منحنی a مربوط به تغییرات غلظت هر دو واکنش دهنده است.

(۲) در سه دقیقه نخست واکنش، $3/6$ گرم مالتوز مصرف می‌شود.

(۳) سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست به تقریب برابر $2/14 \times 10^{-3}$ مولار بر دقیقه است.

(۴) نسبت سرعت متوسط مصرف مالتوز به تولید گلوکز در هفت دقیقه نخست در مقایسه با هفت دقیقه دوم بیشتر است.

۶۴- طبق واکنش $N_2O_3(g) + N_2O_5(s) \rightarrow 2N_2O_4(s)$, $\Delta H = -25 \text{ kJ}$ ، اگر در مدت زمان ۲۰ ثانیه $62/5$ کیلوژول

گرما آزاد شود، کدام مورد با توجه به این بازه زمانی درست است؟ ($O=16, N=14 : g.mol^{-1}$)

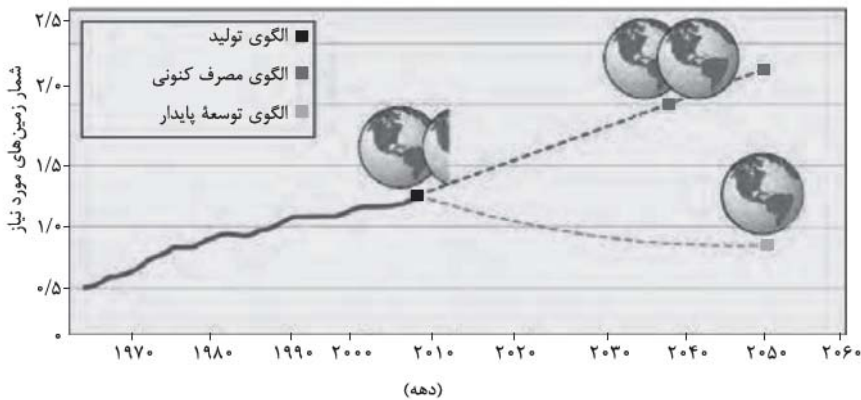
(۱) سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برابر 1620 گرم بر دقیقه است.

(۲) سرعت متوسط تولید N_2O_4 برابر 450 مول بر ساعت است.

(۳) سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی $25/0$ مول بر ثانیه است.

(۴) اگر مقدار اولیه N_2O_3 ، 8 مول باشد، در پایان این بازه، مقدار آن به 418 گرم می‌رسد.

۶۵- با توجه به شکل زیر که پیش‌بینی مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا را نشان می‌دهد، درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟



- ادامه الگوی مصرف فعلی غذا با همین رویه، نیازمندی به دو برابر مساحت زمین را تا سال ۲۰۴۰ رقم می‌زند.
- الگوی توسعه پایدار، تولید غذای آینده را در حد یک برابر مساحت زمین امکان‌پذیر می‌سازد.
- هدررفت ۳۰٪ غذای جهان، فشار بر منابع زمین را به شکل چشمگیری افزایش می‌دهد و شیب نمودار الگوی پیش‌بینی مصرف کنونی را کاهش می‌دهد.
- انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش غذا، در مقایسه با صنعت و حمل‌ونقل بسیار ناچیز است.

- (۱) درست - درست - نادرست - نادرست
- (۲) نادرست - نادرست - درست - درست
- (۳) درست - درست - نادرست - درست
- (۴) نادرست - نادرست - درست - نادرست

ریاضی یازدهم

۶۶- اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده یک مخروط، $\frac{8\pi}{5}$ رادیان است. اگر شعاع قاعده مخروط برابر ۸ سانتی متر باشد، شعاع قطاع بر حسب سانتی متر کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۶۷- حاصل عبارت $\frac{4 \cos(212^\circ) - \sin(302^\circ)}{-2 \sin(58^\circ) + \cos(148^\circ)}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{3}$ (۲) $-\frac{5}{4}$ (۳) ۱ (۴) ۳

۶۸- اگر $2\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ باشد، حاصل عبارت $(\frac{17\pi}{2} - \alpha) \sin^2(\frac{\pi}{3} - \alpha) + 4 \cos^2 \alpha \sqrt{1 + \cot^2 \alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\sin \alpha$ (۲) $\cos \alpha$ (۳) $-\cos \alpha$ (۴) $-\sin \alpha$

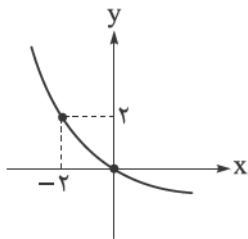
۶۹- تابع $f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{4})$ روی بازه $[-\frac{\pi}{4}, k]$ یک به یک است. حداکثر مقدار k کدام است؟

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

۷۰- به ازای چه مقادیری از k بیشترین مقدار تابع $f(x) = k^2 \sin x + 3k$ برابر ۴ است؟

- (۱) ۴ یا ۱ (۲) ۴- یا ۱ (۳) ۴ یا -۱ (۴) ۴- یا -۱

۷۱- نمودار تابع $f(x) = 2^{ax+b} - 2$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(2)$ کدام است؟



(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۴) $-\frac{5}{4}$

۷۲- نیمه عمر یک ماده هسته‌ای، ۲۵ سال است. نمونه‌ای از این ماده، ۳۸۴ میلی گرم جرم دارد. جرم باقی مانده از این نمونه، بعد از چند سال برابر با $\frac{1}{5}$ میلی گرم است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۱۷۵ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۲۵

۷۳- معادله $16^{x^2-x} = (\frac{5}{6})^{|2x|}$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۴- برد تابع $f(x) = (\sqrt{2})^{\sqrt{4-4\sin^2 x}}$ بازه $[a, b]$ است. حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۷۵- اگر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \log_a(x+b)$ از نقاط $(1,1)$ و $(3,2)$ عبور کند، مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $1/2$ (۴) -2

۷۶- چند مورد از موارد زیر، نادرست می باشد؟

(الف) $\log_9 27^{1/2} = \frac{3}{4}$ (ب) $\log_8 \sqrt[4]{4} = \frac{1}{6}$ (پ) $5 \log \sqrt[5]{100} = \frac{2}{5}$ (ت) $-\log_{1/3} 9 = -2$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- اگر $\log 2 = n$ و $\log 3 = m$ باشد، مقدار عبارت $\log_{24} 54$ بر حسب m و n کدام است؟

(۱) $\frac{m+n}{3m+n}$ (۲) $\frac{3m+n}{n+m}$ (۳) $\frac{3n+m}{3m+n}$ (۴) $\frac{3m+n}{3n+m}$

۷۸- اگر $\log_3 5 = 1/46$ و $\log_4 3 = 0/8$ باشند، مقدار تقریبی $\log_{15} 12$ کدام است؟

- (۱) $75/41$ (۲) $25/41$ (۳) $75/82$ (۴) $25/82$

۷۹- حاصل عبارت $(\log_{12} 2)^2 + \log_{12} 72 \times \log_{12} 288$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۸۰- حاصل $\log_{243} \sqrt[6]{343} \times \log 243^2$ کدام است؟

(۱) $2 \log 3$ (۲) $\log 7$ (۳) $\log 3$ (۴) $2 \log 7$

۸۱- اگر $\log_2(1-4x+4x^2) + \log_2(1-2x)^2 = 10$ ، مقدار $\log_9(-2x)$ کدام است؟

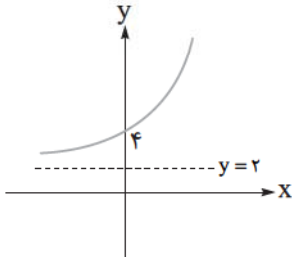
- (۱) ۲ (۲) $1/2$ (۳) ۳ (۴) $1/3$

۸۲- حاصل ضرب جواب‌های معادله $\log_3(9^x + 18) = x + 2$ کدام است؟

$\log_3 18$ (۲) ۱۸ (۱)

$1 + \log_3 6$ (۴) $1 + \log_3 2$ (۳)

۸۳- شکل زیر، نمودار وارون تابع f با ضابطه $f(x) = \log_2(2x + b) - a$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f^{-1}(a)$ کدام است؟



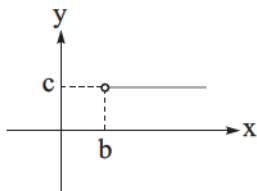
۶ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۸۴- نمودار تابع $f(x) = \log_2(ax - 16) - \log_2(2x - \frac{a}{4})$ به صورت زیر است. مقدار abc کدام است؟



2^4 (۱)

2^5 (۲)

2^6 (۳)

2^7 (۴)

۸۵- حجم باد لاستیک یک دوچرخه هر ساعت، ۱۰ درصد نسبت به ساعت قبل کم‌تر می‌شود. بعد از حدوداً چند ساعت،

حجم باد لاستیک این دوچرخه، ربع مقدار اولیه آن می‌شود؟ ($\log 3 \approx 0.48$, $\log 2 \approx 0.3$)

۱۵ (۲)

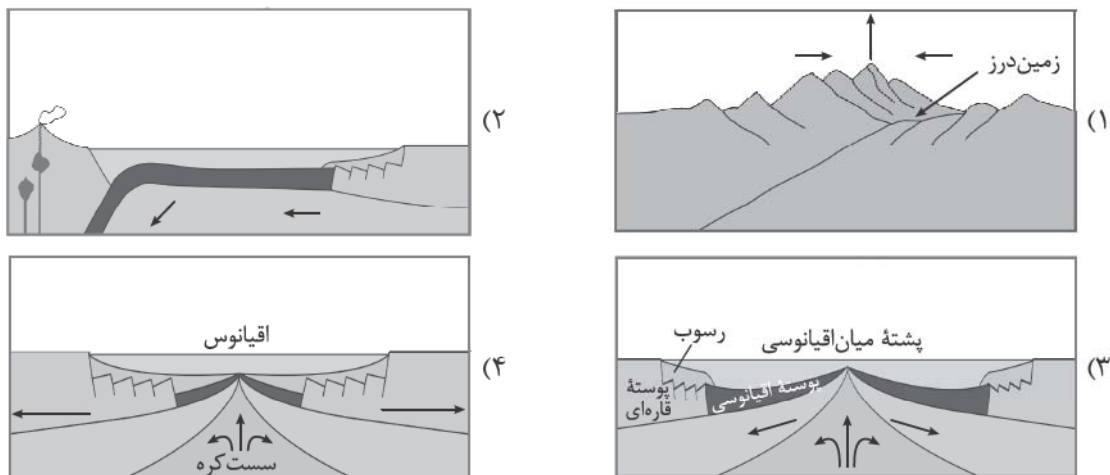
۱۲ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

زمین‌شناسی

۸۶- وضعیت فعلی دریای مدیترانه با کدام مرحله از چرخه ویلسون مطابقت بیشتری دارد؟



۸۷- جمله زیر با کدام عبارت به درستی کامل می‌شود؟

«ذرات جامد آتشفشانی با اندازه بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر»

- (۱) قطعاً لاپیلی و از بلوک ریزتر هستند
- (۲) احتمالاً خاکستر و کوچک‌ترین ذرات جامد آتشفشان هستند
- (۳) قطعاً از تفرابزرگ‌تر و از بمب کوچک‌تر هستند
- (۴) احتمالاً به خاطر سیلیس فراوان گرانیوی کمی دارند

۸۸- کدام عبارت‌ها در رابطه با «زمین‌شناسی پزشکی» درست هستند؟

- (الف) دانشمندان با مطالعه سنگ‌ها و کانی‌ها، این میان‌رشته را ایجاد کردند.
- (ب) در این علم نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما می‌شوند، مطالعه می‌شود.
- (پ) ارتباط نزدیکی با همه شاخه‌های علوم تجربی و علم پزشکی دارد.
- (ت) یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.
- (۱) «پ» - «ت» (۲) «ب» - «پ» (۳) «ب» - «ت» (۴) «الف» - «ت»

۸۹- همه موارد زیر از علائم پیش‌نشانگر زمین‌لرزه است، به جز

- (۱) کاهش ناگهانی دمای هوا
- (۲) پیش‌لرزه‌های کوچک قبل از زمین‌لرزه شدید
- (۳) ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی
- (۴) افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی

۹۴- اگر دو زلزله به ترتیب دارای بزرگی ریشتر $M = 6/5$ و ریشتر $M = 4/5$ باشند، انرژی آزادشده زلزله با

بزرگی $6/5$ ریشتر چند برابر زلزله با بزرگی $4/5$ ریشتر است؟

(۱) انرژی زلزله $6/5$ برابر با انرژی $4/5$ است.

(۲) انرژی زلزله $6/5$ تقریباً $31/6$ برابر انرژی زلزله $4/5$ است.

(۳) انرژی زلزله $6/5$ تقریباً 1000 برابر انرژی زلزله $4/5$ است.

(۴) انرژی زلزله‌ها به دلیل تفاوت محلی هیچ رابطه‌ای با بزرگی ندارند.

۹۵- کدام یک از کانی‌های زیر به طور رایج در پرتونگاری به کار می‌رود و نقش آن چیست؟

(۱) تالک - عبور از دستگاه گوارش

(۲) پودر باریت - افزایش جذب پرتو ایکس

(۳) پودر باریت - افزایش دمای بدن

(۴) تالک - کاهش دمای بدن

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



azmoon.kheilisabz.com

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



آزمون‌های تشریحی خیلی سبز



۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

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



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

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

تصحیح کاملا مکانیزه

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

کارنامه‌های بسیار کاربردی

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

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله دوازدهم

پایه یازدهم

۲۲/اسفند/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	ارژنگ خانلری - یاسر راش - یاسر عبداللہی - محمد عظیمیان زواره - محمد قهرمانی نژاد
ریاضی	محمد خان گلدی - علی شہرابی - محسن علی نجاری - محمد گودرزی - حسین نادری
زمین شناسی	حمیدرضا بھیداد - ریحانہ شعبان زادہ

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کجایی	علی محمد باطبی معین فیاضی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی راضیہ نصرالہ زادہ
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی حسنلو	سعید محبی ہادی نجفی	علیرضا جعفری پوریا علاقہ مند سعید محبی امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	صدرا عبادی	یاشار ذریہ مرتضی نصیرزادہ	ارژنگ خانلری یلدا رزاق زادہ امیرمحمد شکوہی آرمین عظیمی
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	علیرضا کاظمی بقا	فرشاد حسن زادہ محمد گودرزی	وحید جعفری عادل حسینی
زمین شناسی	ریحانہ شعبان زادہ	ریحانہ شعبان زادہ	ریحانہ شعبان زادہ	معصومہ حیدریان	ندا داستان بیٹا رجب زادہ سلیمان علی محمدی یگانہ یزدی زادہ راوری

مدیر تألیف آزمون: فاطمہ آقاجانیپور



آزمون آزمایشی خیلی سبز

بیتا ابراهیمی - علیرضا جعفری - عادل حسینی - فائزه کیقبادی

تیم اجرایی و تألیف آزمون

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

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴



کدام یاخته زیر برای تهیه تصویر کروموزوم‌ها توسط کاربوتیپ مناسب است؟

- (۱) هر لنفوسیت واجد شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی گسترده در سیتوپلاسم خود
- (۲) گویچه‌های سفید دارای هسته‌ای با بیش از یک قسمت و دانه‌های روشن
- (۳) یاخته‌های ترشح‌کننده ترکیبات اسیدی مؤثر در نخستین خط ایمنی
- (۴) یاخته‌های گیرنده حس ویژه در لایه مخاط سقف حفره بینی

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۹ - گفتار ۱ - کاربوتیپ

کاربوتیپ از مرحله متافاز تقسیم هسته تهیه می‌شود، پس برای تهیه آن، به طور معمول از یاخته‌هایی استفاده می‌شود که قابلیت تقسیم دارند.



درسی Box

کاربوتیپ

(۱) بهترین مرحله برای تهیه کاربوتیپ، متافاز است؛ چون در این مرحله از تقسیم، علاوه بر این که فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی (کم‌ترین طول) هستند همگی به صورت مضاعف هستند، یعنی هر دو کروماتید خواری در محل سانترومر به هم متصل هستند. (۲) یاخته‌ای که برای تهیه کاربوتیپ استفاده می‌شود باید علاوه بر این که زنده و هسته‌دار باشد، قابلیت تقسیم و همه فام‌تن‌های جاندار را نیز داشته باشد. لزوم هر کاربوتیپی که از افراد یک جمعیت تهیه می‌شود شبیه هم نیست، مثلن در جمعیت انسان‌ها، مردان کروموزوم Y دارند، ولی زنان نه! و یا حتی تعداد فام‌تن‌ها ممکن است متفاوت باشد، مثل افراد مبتلا به نشانگان داون! که یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند.

(۳) در بین دو فام‌تن جنسی در انسان‌ها، فام‌تن X اندازه بزرگ‌تری دارد.

(۴) در میان جهش‌های رخ داده روی ماده وراثتی، جهش‌های بزرگ (ناهنجاری‌های فام‌تنی) توسط کاربوتیپ تشخیص داده می‌شوند، اما خب نه همه آن‌ها و در هر شرایطی! مثلن در جهش واژگونی که طول کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، اگر جابه‌جایی منجر به تغییر محل سانترومر نشود، امکان شناسایی وجود ندارد، ولی اگر بتواند جای سانترومر را تغییر دهد، می‌توان آن را توسط کاربوتیپ شناسایی کرد. (فصل ۴ - زیست دوازدهم)

پاسخ خیلی تشریحی

یاخته‌های غدد چربی با ترشح اسید چرب و یاخته‌های ترشح‌کننده HCl در معده، از جمله یاخته‌هایی با توانایی ترشح ترکیبات اسیدی هستند که در نخستین خط ایمنی مؤثر هستند. غدد برون‌ریز از یاخته‌های پوششی تشکیل شده‌اند و این یاخته‌ها توانایی تقسیم دارند. براساس اطلاعات کتاب درسی، برای تهیه کاربوتیپ لازم است که یاخته تقسیم شود تا در مرحله متافاز تصویر فام‌تن‌ها تهیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌هایی با توانایی ترشح زیاد، دارای شبکه آندوپلاسمی وسیع در خود هستند؛ به عنوان مثال لنفوسیت‌های عمل‌کننده مثل پادتن‌سازها، شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تقسیم‌شدن هستند، پس نمی‌توان از آن‌ها برای تهیه کاربوتیپ استفاده کرد.



از بین لنفوسیت‌ها، فقط لنفوسیت‌های B و T اولیه (که بالغ شده‌اند) و لنفوسیت‌های خاطره توانایی تقسیم‌شدن دارند و سایر لنفوسیت‌ها این ویژگی را ندارند.

گزینه (۲): از بین گویچه‌های سفید، تنها برخی لنفوسیت‌ها تقسیم می‌شوند و گویچه‌های سفید دانه‌دار هیچ‌کدام تقسیم نمی‌شوند. گویچه‌های سفید دارای هسته‌ای با بیش از یک قسمت و دانه‌های روشن یعنی نوتروفیل و اوئینوفیل.

گزینه (۴): گیرنده‌های بویایی سقف حفره بینی، یاخته عصبی تمایز یافته هستند. یاخته‌های عصبی هم به ندرت تقسیم می‌شوند، پس برای تهیه کاربوتیپ مناسب نیستند.

۲

- ویژگی مشترک همه رشته‌های پروتئینی دوک در تقسیم میتوز نوعی یاخته جانوری، کدام است؟
- (۱) به دنبال اتصال به محل پروتئین اتصالی در سانترومر کروموزوم‌ها، دچار کاهش طول می‌شوند.
 - (۲) میزان هم‌پوشانی آن‌ها در بخش میانی یاخته، طی مرحله متافاز در بیشترین مقدار است.
 - (۳) به نوعی در قرارگیری کروماتیدها در استوای یاخته طی متافاز مؤثر هستند.
 - (۴) در دو سمت سانتریول‌ها در دو قطب یاخته قابل مشاهده هستند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۶- گفتار ۲- رشته‌های دوک تقسیم



Hint

مطابق شکل کتاب درسی و توضیحات کتاب درسی، رشته‌های دوک تقسیمی که در یاخته دیده می‌شوند، شامل این موارد می‌شوند:

(۱) رشته‌های دوکی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند. (۲) رشته‌های دوکی که تا استوای یاخته امتداد دارند (یا در بخش‌های دیگر یاخته هستند)؛ اما به کروموزوم‌ها متصل نیستند.

کار رشته‌های دوک تقسیم در یاخته جانوری، سازمان‌دهی فام‌تن‌ها در مراحل مختلف تقسیم هسته است تا در جای درست خود قرار بگیرند. طی متافاز، فام‌تن‌ها که هر کدام دو کروماتیدی هستند، باید در استوای یاخته قرار بگیرند که این کار با کمک رشته‌های دوک تقسیم صورت می‌گیرد.

همه انواع رشته‌های دوکی که طی تقسیم هسته در یاخته تشکیل می‌شوند در سامان‌دهی فام‌تن‌ها در مراحل مختلف تقسیم هسته نقش دارند، حتی آن‌هایی که به سانترومرها متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مرحله پرومتافاز، در زمان اتصال رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها، برخی رشته‌های دوک کوتاه و برخی دیگر طویل می‌شوند و این موضوع باعث می‌شود که فام‌تن‌ها در یاخته جابه‌جا شوند و به مرکز یاخته منتقل شوند، اما خب حواستان باشد بعضی از رشته‌های دوک اصلن به سانترومرها متصل نمی‌شوند.

کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم فقط در مرحله آنافاز رخ نمی‌دهد، بلکه در مرحله پرومتافاز نیز برای استقرار صحیح فام‌تن‌ها در یاخته، لازم است طول برخی رشته‌های دوک تقسیم کوتاه و طول برخی دیگر افزایش یابد.

گزینه (۲): رشته‌های دوکی که به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند، هیچ‌گاه با یکدیگر هم‌پوشانی ندارند.

گزینه (۴): رشته‌های دوک تقسیم می‌توانند در حد فاصل دو سانتریول قرار داشته باشند نه این‌که در دو سمت یک سانتریول باشند، به عبارتی این‌ها در قطب‌های یاخته نیستند بلکه می‌توانند در بخش‌های مرکزی یاخته باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

نکته

در زمان فرایند لقاح در بدن انسان سالم و بالغ، کدام واقعه زیر نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

- (۱) ادغام غشای فسفولیپیدی سر اسپرم و غشای گامت ماده
- (۲) تغییر لایه یاخته‌ای احاطه‌کننده اووسیت ثانویه به پوشش لقاحی
- (۳) ورود هسته زامه به درون سیتوپلاسم یاخته‌ای با هسته بزرگ‌تر
- (۴) جداسدن کروماتیدهای خواهری در یاخته بزرگ‌تر حاصل از میوز ۱

پاسخ: گزینه ۳

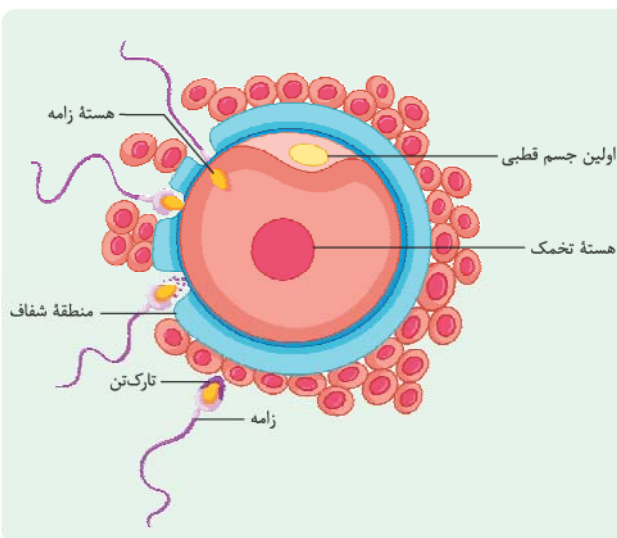
زیرمبحث: فصل ۷ - گفتار ۳ - لقاح

پاسخ خیلی تشریحی

طبق اطلاعات کتاب درسی، فرایند لقاح در انسان، زمانی شروع می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه (تخمک) در تماس با یکدیگر قرار بگیرند؛ در این زمان، ضمن ادغام غشای این دو یاخته، تغییراتی در سطح تخمک رخ می‌دهد که سبب تشکیل پوشش لقاحی می‌شود. دقت کنید، پوشش لقاحی حاصل تغییر منطقه شفاف اطراف تخمک است نه یاخته‌های فولیکولی (لایه یاخته‌ای اطراف تخمک). در ادامه، هسته اسپرم به تخمک وارد می‌شود و سپس تقسیم میوز ۲ کامل می‌شود (جداسدن کروماتیدهای خواهری از هم)؛ پس گزینه (۳) نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد. با توجه به شکل کتاب درسی، می‌توان گفت هسته تخمک از اسپرم بزرگ‌تر است.

نکته

طبق شکل ۱۲ کتاب درسی، در زمان لقاح، در بخش احاطه‌شده توسط منطقه شفاف، هم تخمک وجود دارد و هم گویچه قطبی اول که هسته تخمک هم از این گویچه و هم از اسپرم بزرگ‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): توجه کنید که طی لقاح، غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه (تخمک) ادغام می‌شود، نه گامت ماده که حاصل تقسیم میوز ۲ است. در ادامه، گامت ماده تشکیل می‌شود.
- گزینه (۲): لایه یاخته‌ای احاطه‌کننده اووسیت، همان باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی هستند که همراه اووسیت ثانویه به لوله فالوپ آزاد شده‌اند. دقت کنید پوشش لقاحی حاصل تغییر منطقه شفاف است، نه این لایه یاخته‌ای!
- گزینه (۴): پس از ورود هسته اسپرم به تخمک (یاخته بزرگ‌تر حاصل از میوز ۱)، تقسیم میوز ۲ در این یاخته تکمیل می‌شود و طی آن کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند

چرخهٔ رحمی در بدن زنی سالم و بالغ، از دو نیمه تشکیل شده است. کدام مشخصه در نیمهٔ دوم چرخهٔ رحمی از نیمهٔ اول بیشتر است؟

- (۱) تعداد غدد درون‌ریز ترشح‌کنندهٔ هورمون در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم
- (۲) میزان انشعابات رگ‌های خونی با میزان اکسیژن متفاوت
- (۳) سرعت تقسیم یاخته‌های مختلف لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم
- (۴) ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای صاف در بخش قاعده‌ای دیوارهٔ رحم

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۲- پردهٔ رفی

پاسخ‌خیلی تشریحی ✓

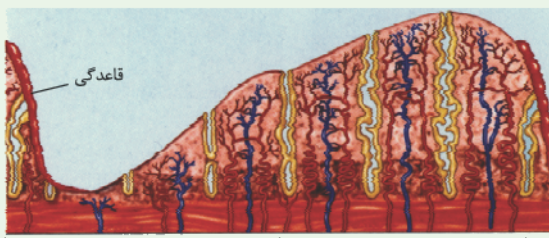
نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی، بیشتر مربوط به تقسیم سریع یاخته‌های لایه داخلی دیوارهٔ رحم و رشد آن است و نیمهٔ دوم چرخهٔ رحمی بیشتر مربوط به افزایش ترشحات و ذخایر خونی آن و آمادگی پذیرش جنین است. با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، میزان انشعابات سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم بیشتر از نیمهٔ اول است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): خوب خوب دقت کنید؛ یاخته‌های تخمدان هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) را می‌سازند، نه یاخته‌های دیوارهٔ رحم! غددی که در لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم دیده می‌شوند، غدد برون‌ریز هستند.
گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۱۰۶، رشد و نمو لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم تا بعد از تخمک‌گذاری ادامه می‌یابد (یعنی در نیمهٔ دوم چرخهٔ رحمی)، با این تفاوت که در آن زمان سرعت این رشد کم شده، اما فعالیت ترشحاتی آن زیاد می‌شود. پس تعداد تقسیم‌های یاخته‌های لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی نسبت به نیمهٔ اول کاهش می‌یابد.
گزینهٔ (۴): ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای صاف در تمام طول چرخهٔ جنسی ثابت است و تغییری نمی‌کند. این لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم است که رشد می‌کند. جنس این لایه از یاخته‌های پوششی است نه ماهیچه‌ای!

شکل‌نامه

وضعیت دیوارهٔ داخلی 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 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 ترشحاتی 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 این بخش، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند. در انتهای این هفته، ضخامت 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 تخمک یا همان 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 غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

۵

بخشی که در اطراف مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه قرار گرفته است و بین مام‌یاخته و یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) قرار دارد، چه ویژگی‌ای دارد؟

منطقه شفاف

- (۱) با همه بخش‌های غشای مام‌یاخته در تماس است.
- (۲) در اطراف مام‌یاخته ثانویه برای اولین بار ایجاد می‌شود.
- (۳) می‌تواند در تماس با اولین و دومین جسم قطبی قرار بگیرد.
- (۴) در صورت لقاح، قبل از آغاز تقسیم یاخته تخم، به طور کامل تجزیه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۳ - منطقه شفاف

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال ساختار ژله‌ای و شفافی است که اطراف اووسیت ثانویه را احاطه کرده است (منطقه شفاف). براساس شکل ۱۳ کتاب درسی در فصل ۷، این ساختار در نهایت اطراف یاخته تخم و یاخته‌های حاصل از تقسیم آن را نیز احاطه کرده است، پس قبل از تخمک‌گذاری در اطراف اووسیت ثانویه (تخمک) و جسم قطبی اول دیده می‌شود و هم‌چنین بعد از لقاح و تشکیل دومین جسم‌های قطبی، می‌تواند اطراف آن‌ها را نیز احاطه کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مطابق شکل ۱۲ کتاب درسی در فصل ۷، منطقه شفاف، اطراف اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی را احاطه کرده است، پس با همه بخش‌های غشای اووسیت ثانویه (بخشی که مجاور نخستین جسم قطبی است) در تماس نیست.

گزینه (۲): مطابق شکل ۹ کتاب درسی، این ساختار شفاف در اطراف اووسیت اولیه نیز دیده می‌شود.

گزینه (۴): دقت کنید که این ساختار ژله‌ای، به پوشش لقاحی تبدیل می‌شود و در اطراف یاخته تخم و یاخته‌های حاصل از تقسیم آن نیز تا مدتی دیده می‌شود. به شکل ۱۳ کتاب درسی نگاه کنید لطفن.

در اطراف اووسیت ثانویه، دو ساختار متفاوت دیده می‌شود؛ یکی که درونی‌تر است و ساختار ژله‌ای و شفاف دارد و دیگری خارجی‌تر است و از تعدادی یاخته‌های فولیکولی تشکیل شده است. همه این بخش‌ها در حفاظت از اووسیت نقش دارند. آنزیم‌های تارکتن به ساختار ژله‌ای وارد شده و باعث تجزیه قسمتی از آن شده تا هسته اسپرم بتواند به تخم نفوذ کند.



به طور معمول، فقط گروهی از اندام‌های موجود در دستگاه تولیدمثل مردی سالم و بالغ که

- (۱) در تأمین ATP یاخته‌های جنسی مؤثر هستند، بعضی محتویات خود را به نوعی مجرا وارد می‌کنند
- (۲) در تولید منی مؤثر هستند، بخشی از مواد تولیدی خود را ابتدا به میزراه وارد می‌کنند
- (۳) واجد گیرنده برای هورمون تستوسترون هستند، به نوعی در عملکرد صحیح اسپرم واجد تاژک بلند مؤثر هستند
- (۴) در کنار کیسه ماهیچه‌ای حاوی ادرار قرار دارند، یاخته‌هایی نزدیک به هم دارند که تحت تأثیر پیک کوتاه‌برد قرار می‌گیرند

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۱ - دستگاه تولیدمثل در مردان

درس‌Box

اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثلی در مرد

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

به مجموع ترشحات این سه غده، مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.

بیضه‌ها و اندام‌های ضمیمه یعنی وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیاپی - میزراهی در ساخت منی نقش دارند. از این بین، ترشحات بیضه‌ها و وزیکول سمینال ابتدا به مجاری دیگری (به ترتیب اپیدیدیم و مجرای اسپرم‌بر) وارد می‌شود، اما پروستات و غدد پیاپی - میزراهی ترشحات خود را ابتدا به میزراه وارد می‌کنند.

ترشحات غدد پروستات، وزیکول سمینال و پیاپی - میزراهی مایع منی را می‌سازد. حالا اگر در این مایع، اسپرم هم وجود داشته باشد، می‌شود منی!



بررسی سایر گزینه‌ها:

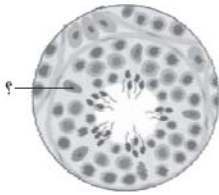
گزینه (۱): بیضه‌ها و غدد وزیکول سمینال به نوعی در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارند. بیضه‌ها ترشحات خود را ابتدا به اپیدیدیم و وزیکول سمینال به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کنند. بیضه‌ها با تولید میتوکندری‌های اسپرم! و غدد وزیکول سمینال با تأمین مواد مغذی (فروکتوز) انرژی لازم برای حرکت اسپرم را فراهم می‌کنند. راستی یاخته‌های سرتولی هم در تغذیه اسپرم‌ها نقش دارند. این یاخته‌ها در بیضه‌ها قرار دارند و ترشحات خود را به لوله زامه‌ساز (که نوعی مجرا است) وارد می‌کنند. پس همه آن‌ها، محتوایی دارند که به نوعی مجرا وارد می‌شود.

گزینه (۳): اندام‌های ضمیمه و بیضه‌ها همگی تحت اثر هورمون تستوسترون قرار دارند، چراکه این هورمون برای رشد و فعالیت‌های اندام‌های دستگاه تولیدمثل مرد ضروری است. بیضه‌ها در تولید و تمایز و تغذیه اسپرم‌ها (به واسطه سرتولی‌ها) نقش دارند. هم‌چنین اندام‌های ضمیمه هم با ترشحات خود به نوعی در فعالیت صحیح اسپرم‌ها مؤثر هستند، مثل تأمین غذای آن‌ها و یا فراهم‌سازی شرایط مناسب برای حرکت آن‌ها مثل تأمین pH مناسب که بتوانند زنده بمانند.

گزینه (۴): غدد وزیکول سمینال و پروستات در مجاورت مثانه (کیسه ماهیچه‌ای با توانایی ذخیره ادرار) قرار دارند و هر دو نوعی غده برون‌ریز هستند. یاخته‌های غدد برون‌ریز از جنس یاخته‌های پوششی هستند و تحت اثر پیک‌های کوتاه‌برد مانند ناقل‌های عصبی قرار دارند. ناقل‌های عصبی با اثر بر غدد برون‌ریز، فعالیت ترشعی آن‌ها را تحریک می‌کنند.

یاخته(های) نشان داده شده در شکل که در ساختار لوله‌های درون بیضه یک مرد سالم و بالغ وجود دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟

یاخته‌های سرتولی



- (۱) هسته نسبتاً کوچک‌تر از یاخته اسپرماتوگونی دارند.
- (۲) طی فاگوسیتوز، تنها عوامل بیگانه را درون‌بری می‌کنند.
- (۳) در بخشی از غشای فسفولیپیدی خود، واجد چین‌خوردگی‌هایی هستند.
- (۴) با غشای یاخته‌هایی با ظاهر مشابه خود فاقد هرگونه تماس فیزیکی هستند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۱- یافته‌های سرتولی

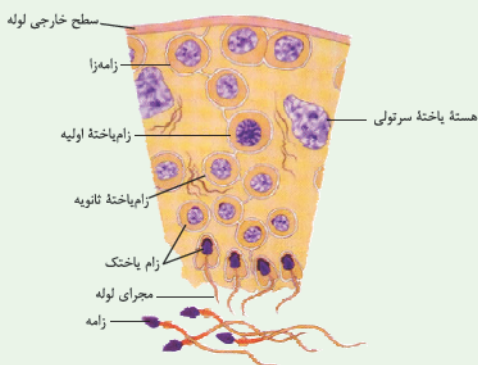
منظور صورت سؤال یاخته‌های سرتولی است. مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در بین یاخته‌های سرتولی قرار دارند و در غشای این یاخته‌ها، برجستگی‌ها و فرورفتگی‌هایی (چین‌خوردگی) مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): هسته یاخته سرتولی نسبت به هسته یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی بزرگ‌تر است.
- گزینه (۲): طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های سرتولی، بیگانه‌خواری را بر عهده دارند که این بیگانه‌خواری می‌تواند مربوط به عوامل بیگانه باشد یا یاخته‌های مرده و ناکارآمد مسیر اسپرم‌زایی!
- گزینه (۴): مطابق شکل ۵ کتاب درسی در فصل ۷، غشای یاخته‌های سرتولی مجاور هم نیز می‌توانند در بخش‌هایی از این دو یاخته مشابه، در تماس با یکدیگر قرار داشته باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل‌نامه

- (۱) در دیواره 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 هسته خیلی فشرده ندارد؛ بلکه برخی از آن‌ها هنوز تمایز نیافته‌اند. اسپرماتیدها در دیواره لوله‌های زامه‌ساز هستند و بعد از آن که به اسپرم تبدیل می‌شوند، از این بخش جدا می‌شوند.
- (۴) یاخته سرتولی، یاخته بزرگی است که یاخته‌های مؤثر در زامه‌زایی را پشتیبانی می‌کند، به گونه‌ای که حتی هسته آن از هر یک از این یاخته‌ها بزرگ‌تر است.
- (۵) همه یاخته‌های اسپرماتید فاقد تاژک نیستند، بلکه گروهی از آن‌ها، طی تمایز در حال تاژک‌دارشدن هستند، پس در لوله زامه‌ساز، می‌توان اسپرماتیدهایی با ساختارهای متفاوت از هم دید.



(۶) در ارتباط با یاخته‌های سرتولی باید بدانید:

- برای هورمون FSH گیرنده دارند.
- در تمام عرض دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.
- با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.
- جزء یاخته‌های دیپلوئید در دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند.
- اندازه هسته و خود آن‌ها از اندازه سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز بیشتر است.
- در تماس با یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را دارند.
- در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری را برعهده دارند.
- با اسپرم‌ها (ساختار کامل)، مستقیم‌تماسی ندارند، ولی با اسپرماتیدهایی که روند تمایز را شروع کرده و یا هنوز شروع نکرده‌اند، تماس دارد.



مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه مشخصه نوعی غده ضمیمه دستگاه تولیدمثل مردان است که بیشترین شباهت ظاهری را با محل متحرک شدن اسپرم‌ها دارد؟

- غده وزیکول سمینال
- (۱) با اعصاب خودمختار سیناپس دارد و بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه است.
 - (۲) واجد یاخته‌های پوششی است و ترشحات خود را به ابتدای مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند.
 - (۳) نوعی مونوساکارید انرژی‌زا تولید می‌کند و انواعی از هورمون‌ها فعالیت یاخته‌های آن را تنظیم می‌کنند.
 - (۴) از چندین بخش کیسه‌مانند تشکیل شده است و در مجاورت کوچک‌ترین اندام ضمیمه قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۱- وزیکول سمینال



Hint

منظور صورت سؤال غده وزیکول سمینال (کیسه منی) است که مطابق شکل ۱ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، شکل ظاهری غده وزیکول سمینال مشابه اپیدیدیم است. اپیدیدیم، محل متحرک شدن اسپرم‌ها است.

وزیکول سمینال علاوه بر این که می‌تواند تحت تأثیر هورمون جنسی تستوسترون قرار بگیرد، می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌های دیگری مثل انسولین و هورمون‌های تیروئیدی هم باشد. هورمون‌ها، فعالیت‌های یاخته را تنظیم می‌کنند. همچنین این غده می‌تواند فروکتوز تولید کند که نوعی مونوساکارید است و برای تأمین انرژی یاخته‌ها استفاده می‌شود.

اسپرم‌ها باید بتوانند در مایع منی حرکت کنند، همچنین بعد از ورود به دستگاه تولیدمثل فرد ماده باید بتوانند به سمت تخمک حرکت کنند. فروکتوز درون منی، انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را به سمت تخمک فراهم می‌کند.



نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): وزیکول سمینال نوعی غده برون‌ریز است و با اعصاب خودمختار سیناپس تشکیل می‌دهد؛ اما توجه کنید که مطابق شکل ۴ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، بالاترین بخش وزیکول سمینال، همچنان نسبت به محل اتصال میزنای به مثانه پایین‌تر است. گزینه (۲): وزیکول سمینال نوعی غده برون‌ریز است، پس از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. این غده ترشحات خود را به انتهای مجرای اسپرم‌بر وارد می‌کند.

گزینه (۴): غده وزیکول سمینال در مجاورت پروستات است که نسبت به غده پیازی - میزراهی (کوچک‌ترین اندام ضمیمه) غده‌ای بزرگ‌تر است؛ وزیکول سمینال، مجاورتی با غده پیازی - میزراهی ندارد. همچنین براساس شکل کتاب درسی، غده وزیکول سمینال از چندین بخش کیسه‌مانند تشکیل شده است.

در ارتباط با یاخته‌های مراحل تولید زامه (اسپرم) در انسان و خود اسپرم‌ها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که واجد مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است، طی مرحله‌ای میزان دناى هسته‌ای خود را دو برابر کرده است.
- ۲) هر یاخته‌ای که شیار تقسیم را به صورت عمود بر دوک تقسیم ایجاد می‌کند، در ابتدای تقسیم خود، کروماتیدهای خواهری دارد.
- ۳) هر یاخته‌ای که کم‌ترین فاصله بین نوکلئوزوم‌های هسته‌ای را دارد، واجد نوعی زائده طویل غشادار در انتهای خود است.
- ۴) هر یاخته‌ای که واجد فام‌تن‌هایی با اندازه یکسان در هسته است، در تماس با غشای یاخته‌های سرتولی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۱- اسپرم‌زایی

انواع یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی:

دکترینس Box

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ریزلوله‌های پروتئینی در یک یاخته جانوری می‌توانند رشته‌های دوک تقسیم یا سانتیریول‌ها باشند. سانتیریول‌ها از ۹ دسته سه‌تایی ریزلوله پروتئینی تشکیل شده‌اند. در همه یاخته‌های جانوری (صرف نظر از این که تقسیم می‌شوند یا نمی‌شوند)، سانتیریول‌ها قابل مشاهده هستند؛ در نتیجه در تمام یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی، ریزلوله‌های پروتئینی قابل مشاهده هستند. اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم‌ها فاقد توانایی دو برابر کردن ماده وراثتی هسته‌ای خود هستند، زیرا توانایی عبور از مرحله S را ندارند. سانتیریول‌ها، همواره در یاخته هستند و حضور آن‌ها ارتباطی به تقسیم شدن یا نشدن یاخته ندارد، اما رشته‌های دوک تقسیم زمانی ایجاد می‌شوند که یاخته بخواهد تقسیم شود.

گول‌نخوری

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه همگی تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌دهند، پس می‌توانند شیار تقسیم را به صورت عمودی بر دوک تقسیم تشکیل دهند. همه این یاخته‌ها در ابتدای مرحله تقسیم، فام‌تن‌های مضاعف و کروماتیدهای خواهری دارند. کروماتیدهای خواهری در آنافاز ۲، یعنی در اسپرماتوسیت ثانویه از هم جدا می‌شوند.

گزینه (۳): در بین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی، اسپرم‌ها بیشترین فشردگی ماده وراثتی را دارند و همگی نوعی تاژک طویل در یک انتهای خود دارند.

نکته

طی تمایز در اسپرماتیدها برای این که به اسپرم‌ها تبدیل شوند، هسته فشرده می‌شود. طبق متن کتاب طی تمایز اسپرماتیدها، ابتدا یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند و بعد هسته فشرده می‌شود، پس اسپرماتیدها و اسپرم‌هایی که هسته فشرده دارند، به طور حتم، تاژک هم دارند.

گزینه (۴): منظور از فام‌تن‌هایی با اندازه یکسان، فام‌تن‌های هم‌تا هستند که در اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دیده می‌شوند. همه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در تماس با یاخته‌های سرتولی هستند.

اگر در یک خانم جوان که به طور معمول چرخه‌های جنسی ۲۸ روزه دارد، در شرایطی میزان پروژسترون در هفته سوم چرخه در حد پایینی باقی بماند، در آن زمان کدام گزینه به طور حتم قابل انتظار است؟

- (۱) میزان ترشح هورمون‌های هیپوفیزی بدون تغییر می‌ماند.
- (۲) ضخامت لایه داخلی دیواره رحم در کم‌ترین حد خود باقی مانده است.
- (۳) امکان تخریب لایه داخلی دیواره رحم و خون‌ریزی زودتر از معمول وجود دارد.
- (۴) لقاح اسپرم و تخمک و جایگزینی در دیواره رحم قابل انتظار است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۷ - گفتار ۲ - پردهٔ پنسی در زنان

درس‌Box

مقایسه هورمون‌های جنسی در زنان

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 نیمه اول و هم در نیمه دوم دوره جنسی، از تخمدان ترشح می‌شود.	در نیمه دوم دوره جنسی از تخمدان ترشح می‌شود.
در ابتدای دوره جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH از هیپوتالاموس می‌شوند.	در ابتدای دوره جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکننده 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 دارد.	هورمون HCG سبب تداوم ترشح آن از جسم زرد می‌شود.
تغییر ناگهانی در مقدار این هورمون در حدود روز ۱۴ دوره جنسی با اثر بر میزان هورمون LH در تخمک‌گذاری نقش دارد.	طبق کتاب درسی این هورمون در تبدیل باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد، نقشی ندارد.
باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.	باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به متن کتاب درسی می‌توان گفت، ترشح پروژسترون در زنان، از نیمه دوم چرخه جنسی (روز ۱۴ به بعد) و به دنبال تشکیل جسم زرد آغاز می‌شود؛ پس در شرایطی که جسم زرد تشکیل نشود یا این که عملکرد آن مختل شود (زودتر از انتظار از بین برود)، میزان پروژسترون کاهش می‌یابد و حتی ممکن است در هفته سوم پایین‌تر از حد معمول باشد. پروژسترون در حفظ لایه داخلی دیواره رحم نقش زیادی دارد، پس حالا که میزان آن کاهش پیدا کرده است، پایداری لایه داخلی دیواره رحم مختل شده و در نتیجه ریزش این لایه رخ می‌دهد و این یعنی قاعدگی یا خون‌ریزی زودتر از معمول.

نکته

هورمون‌های جنسی زنانه در زنان، علاوه بر تخمدان از قشر فوق کلیه هم ترشح می‌شوند، اما میزان آن‌ها به گونه‌ای نیست که بتواند سبب حفظ جسم زرد و یا رشد لایه داخلی دیواره رحم شود. این هورمون‌ها، زمانی که از تخمدان ترشح شوند در چرخه‌های جنسی زنان، نقش زیادی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در زمانی که میزان هورمون‌های جنسی کم است، اثر بازخوردی منفی کم‌تری روی هیپوفیز اعمال می‌شود؛ در نتیجه ترشح این هورمون‌ها بیشتر می‌شود. به هر حال، اختلال در هورمون‌های جنسی زنانه بر میزان هورمون‌های محرک آن‌ها اثر می‌گذارد.

گزینه (۲): اگر نیمه فولیکولی چرخه تخمدانی و حتی هفته اول چرخه رحمی، بدون مشکل انجام شده باشد و مثلن به علتی مثل عدم وقوع تخمک‌گذاری و در نتیجه عدم تشکیل جسم زرد و یا اختلال در ترشح هورمون‌ها، میزان پروژسترون به طور ناگهانی کم شده باشد، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم افزایش پیدا کرده است (در واقع، در این شرایط در کم‌ترین میزان خود نیست)، اما دیگر به رشد بیشتر ادامه نمی‌دهد و قاعدگی رخ می‌دهد.

گزینه (۴): در صورتی که در نیمه چرخه جنسی، تخمک‌گذاری رخ ندهد و جسم زرد تشکیل نشود، امکان لقاح وجود ندارد. از طرفی برای لقاح و جایگزینی لازم است که ترشح هورمون‌های جنسی بالا باشد تا لایه داخلی دیواره رحم حفظ شود، در حالی که در این شرایط، امکان حفظ لایه داخلی دیواره رحم کاهش پیدا کرده است.

اگر در یک خانم جوان که معمولاً چرخه تخمدانی ۲۸ روزه دارد، میزان استروژن خون در حدود روز چهاردهم دوره، در سطح پایینی باقی بماند، در آن زمان کدام اتفاق روی می‌دهد؟

(سوال ۲۵ کنکور تهرینی ۱۴۰۴ - نوبت اول)

- ۱) میزان ترشح FSH بدون تغییر می‌ماند.
- ۲) هورمون دیگر تخمدان، افزایش چشم‌گیری می‌یابد.
- ۳) ضخامت دیواره داخلی رحم در حد پایینی باقی می‌ماند.
- ۴) از فعالیت ترشحاتی باقی‌مانده انبانک بالغ موجود در تخمدان، کاسته می‌شود.



۱۲

- یک زن بالغ، چند ماه است که دچار قاعدگی نشده است و با انجام آزمایش خون متوجه مقادیر بسیار پایین FSH در خون خود شده است. چند مورد دربارهٔ این فرد به طور حتم درست است؟
- الف) ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم همواره در حد پایینی باقی می‌ماند.
 ب) از کار افتادن تخمدان‌ها و یائسگی رخ داده است.
 ج) ترشح زیاد هورمون‌ها از جسم زرد رخ داده است.
 د) رشد فولیکول‌ها درون تخمدان مختل شده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۲ - FSH



Hint

در شرایط متفاوتی ممکن است در بدن یک زن بالغ، میزان هورمون FSH بسیار پایین باشد که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:
 ۱) آسیب به هیپوتالاموس و هیپوفیز (عدم ترشح FSH)، ۲) بارداری و ۳) پرکاری غدهٔ فوق کلیه. دقت کنید در بارداری، به علت این‌که فولیکول جدیدی طی بارداری شروع به رشد نکند، باید ترشح هورمون FSH سرکوب شود.

بررسی همهٔ موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) در زمان بارداری، میزان هورمون استروژن و پروژسترون تا اواخر بارداری بالا هستند تا ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم حفظ شود؛ در غیر این صورت با تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، جفت تخریب شده و جنین آسیب می‌بیند. در سایر شرایط ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم پایین است. (نادرست)

ب) در شرایطی که یائسگی رخ بدهد، به دلیل از کار افتادن تخمدان‌ها و عدم ترشح هورمون‌های جنسی از آن، اثر بازخوردی از هیپوفیز و هیپوتالاموس برداشته شده و مقدار FSH بیشتر از حد طبیعی خواهد بود. (نادرست)

ج) مثلن در حالتی که به هیپوفیز آسیب رسیده باشد، چون FSH پایین است، چرخه‌های جنسی هم به درستی انجام نمی‌شود، در نتیجه ممکن است اصلن تخمک‌گذاری رخ ندهد و جسم زردی هم تشکیل نشود.

د) به علت کمبود FSH به هر علتی، تحریک و رشد فولیکول‌های تخمدانی مختل می‌شود. FSH برای شروع رشد فولیکول‌ها ضروری است. (درست)



نکته

FSH بر فولیکول در حال رشد اثر می‌گذارد و سبب رشد بیشتر آن و افزایش ترشح استروژن از آن می‌شود؛ در نتیجه در بلوغ فولیکول و تشکیل تخمک نقش دارد.

کدام گزینه مشخصاً یکی از پرده‌های جنینی را بیان می‌کند که به لایه داخلی دیواره رحم انسان چسبیده است؟

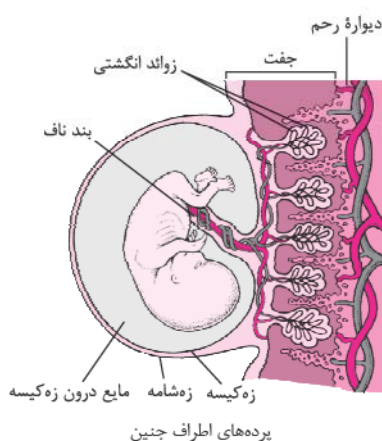
- (۱) با ترشح HCG تا انتهای بارداری، باعث تحریک ترشح هورمون‌ها از جسم زرد می‌شود.
 (۲) در تماس مستقیم با سیاهرگ‌های بندناف قرار دارد که خون روشن حمل می‌کنند.
 (۳) خون جنین از رگ‌های درون آن خارج شده و تبادل مواد غذایی را انجام می‌دهد.
 (۴) در تماس مستقیم با خون مادر قرار دارد و از یاخته‌های پهن منشأ گرفته است.

زه‌شامه (کوریون)

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۳- کوریون

پاسخ خیلی تشریحی ✓



منظور صورت سؤال، پرده کوریون است که نسبت به آمنیون خارجی تر است و به لایه داخلی دیواره رحم چسبیده است. مطابق شکل ۱۴ کتاب درسی در فصل ۷، مشخص است که انتهای رگ‌های جفت در دیواره رحم باز هستند و خون می‌تواند از این بخش‌ها خارج شود، پس می‌توان گفت خون مادر در محل جفت از انتهای باز رگ‌ها خارج شده و در تماس با بخش‌هایی از پرده کوریون در زوائد انگشتی قرار می‌گیرد؛ هم‌چنین پرده کوریون از تروفوبلاست منشأ می‌گیرد که مطابق شکل ۱۳ کتاب، یاخته‌های پهن و نزدیک به هم دارد.

نکته

با توجه به شکل ۱۴ کتاب درسی در فصل ۷ می‌توان گفت کوریون با رگ‌های مادر در دیواره رحم (در ساختار جفت) تماس مستقیم ندارد، پس خون مادر باید به نحوی در مجاورت کوریون قرار بگیرد تا تبادل گازها ممکن شود. برای این کار خون از رگ‌های مادر که دارای انتهای باز هستند خارج می‌شود و در مجاورت کوریون (بخش‌های دارای زوائد انگشتی) جریان می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): توجه کنید که پرده کوریون تا انتهای بارداری، هورمون HCG ترشح می‌کند؛ اما جسم زرد تنها تا مدتی مشاهده می‌شود و پس از مدتی تخریب می‌شود و تا انتهای بارداری وجود ندارد. کتاب درسی می‌فرماید در صورت بارداری، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد، پس از یک جایی به بعد از بین می‌رود.
 گزینه (۲): کوریون در تماس مستقیم با رگ‌های بند ناف قرار دارد؛ اما دقت کنید که تنها یک سیاهرگ در بند ناف وجود دارد نه سیاهرگ‌ها!

نکته

سرخرگ‌های بند ناف دارای خون تیره و سیاهرگ آن دارای خون روشن است.
 گزینه (۳): خون جنین مطابق شکل، هیچ‌گاه از درون رگ‌های خونی (مویرگ‌های موجود در زوائد انگشتی) خارج نمی‌شود و با پرده کوریون در تماس مستقیم نیست. طبق متن کتاب درسی، خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی‌شود، پس امکان خروج خون جنین از کوریون وجود ندارد. اما حواستان باشد که امکان خروج خوناب وجود دارد تا تبادل مواد ممکن شود.

بیضه توسط نوعی بافت پیوندی به بخش‌های مختلفی تقسیم می‌شود که درون هر بخش لوله‌هایی دیده می‌شود.

کدام گزینه دربارهٔ این مجاری نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها به کمک یک مجرای مشترک به لولهٔ پیچیده و طولی در بالای بیضه مرتبط هستند.

۲) در دیوارهٔ خود واجد شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند. **لوله‌های اسپرم (زامه‌ساز)**

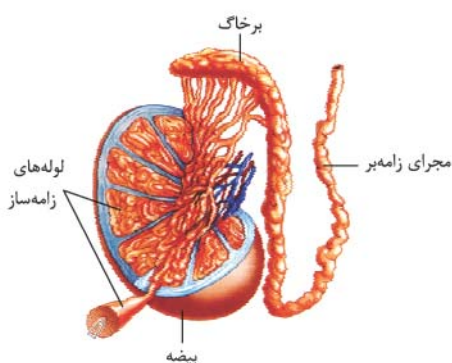
۳) در بخش فرورفتهٔ بیضه، در مجاورت شبکه‌ای از رگ‌های خونی قرار دارند.

۴) یاخته‌های تاژک‌دار اسپرم در دیوارهٔ این مجاری غیر قابل مشاهده هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۱- لوله‌های اسپرم‌ساز

پاسخ خیلی تشریحی ✓



منظور صورت سؤال، مجاری یا لوله‌های اسپرم‌ساز در بیضه هستند.

مطابق شکل کتاب درسی مشخص است که لوله‌های اسپرم‌ساز توسط

چندین مجرا به اپیدیدیم که در بالای بیضه قرار دارد، متصل می‌شوند؛

در واقع این لوله‌ها یک مجرای مشترک تشکیل نمی‌دهند، بلکه

می‌توانند از طریق چندین مجرا به اپیدیدیم (برخاگ)، متصل شوند.

در بیضه، تعداد زیادی لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد، اما هر بیضه فقط با یک اپیدیدیم و هر اپیدیدیم هم فقط با یک مجرای اسپرم‌بر مرتبط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲): طبق فصل اول زیست دهم می‌توان گفت سطح درونی مجاری بدن انسان توسط بافت پوششی پوشیده شده است؛ در نتیجه می‌توان بیان داشت که در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های سازندهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز از نوع بافت پوششی هستند و بر روی غشای پایه قرار دارند؛ دقت کنید ساختار غشای پایه هم در شکل کتاب درسی مشخص است. (همان بخش بالای شکل که با سطح خارجی لوله مشخص شده است).

گزینهٔ ۳): مطابق شکل کتاب درسی، بیضه واجد نوعی بخش مقعر است که در آنجا مجاری مرتبط با بیضه و هم‌چنین رگ‌های خونی با خون تیره و روشن در مجاورت هم، مشاهده می‌شوند.

گزینهٔ ۴): مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های اسپرم درون دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز دیده نمی‌شوند؛ بلکه درون مجاری آن‌ها قرار دارند. به عبارتی، اسپرماتیدها وقتی به اسپرم متمایز می‌شوند، در مجرای لوله قرار دارند.

هر یاختهٔ تاژک‌داری که در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز مشاهده می‌شود، اسپرماتید در حال تمایز به اسپرم است.



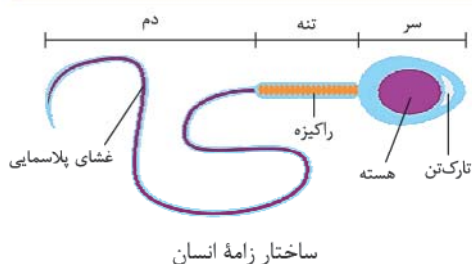
کدام گزینه عبارت درستی را دربارهٔ کیسهٔ پر از آنزیم که در جلوی هستهٔ اسپرم قرار دارد، بیان می‌کند؟

- (۱) امکان مشاهدهٔ آن‌ها در اسپرماتیدهای دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز وجود دارد.
- (۲) پس از شروع لقاح، با برون‌رانی آنزیم‌ها، ساختار ژله‌ای اطراف اووسیت را هضم می‌کند. **تارکتن (آکروزوم)**
- (۳) تنها کیسهٔ غشادار حاوی عوامل افزایشدهندهٔ سرعت واکنش در سیتوپلاسم اسپرم‌های سالم است.
- (۴) به دنبال تشکیل شدن، در تماس با غشای فسفولیپیدی هسته و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷ - گفتار ۱ - تارکتن

پاسخ خیلی تشریحی ✓



منظور صورت سؤال، کیسهٔ تارکتن (آکروزوم) است. طی اسپرم‌زایی، تمایز اسپرماتیدها، منجر به ایجاد اسپرم‌هایی می‌شود که تارکتن دارند، پس یکی از اتفاق‌هایی که در این جا باید بیفتد، تشکیل تارکتن در اسپرماتید است، چراکه سر یاخته در حال کشیده‌شدن و فشرده‌شدن است (طبق شکل ۲ کتاب درسی)، پس تارکتن هم باید در این مرحله تشکیل شود. در این زمان اسپرماتیدها هنوز در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

گول‌نخوری ✗

اسپرماتیدها فقط در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز هستند و یاخته‌هایی که در مجرای لوله مشاهده می‌شوند، به اسپرم تمایز یافته‌اند (در واقع خود اسپرم‌ها هستند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۲): لقاح زمانی شروع می‌شود که غشای اسپرم و تخمک با هم تماس پیدا کنند که لازمهٔ این اتفاق، تجزیه‌شدن منطقهٔ شفاف است. آنزیم‌های تارکتن منطقهٔ شفاف را تجزیه می‌کنند، پس قبل از شروع لقاح، آزادشدن این آنزیم‌ها رخ می‌دهد.
- گزینهٔ (۳): در یاخته‌های جانوری اندامک‌های کیسه‌مانند مختلف واجد آنزیم‌ها (عوامل افزایشدهندهٔ سرعت واکنش‌ها) مشاهده می‌شوند؛ به عنوان مثال در سیتوپلاسم اسپرم، لیزوزوم مشاهده می‌شود. طبق فصل ۱ دهم، یاخته‌های جانوری لیزوزوم (کافنده‌تن) دارند.
- گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، آکروزوم، به دنبال تشکیل شدن! با غشای هسته و غشای یاخته‌ای اسپرم تماس ندارد.

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول می‌تواند مشخصه بخشی از نوعی مجرای قابل مشاهده در قسمت پشتی بیضه انسان سالم و بالغ باشد که»

بخش‌هایی از اپیدیدیم و مجرای اسپرم‌بر

- (۱) وجود چندین پیچ‌خوردگی - نسبت به سایر بخش‌ها، ضخامت کم‌تری دارد
- (۲) داشتن چین‌خوردگی در سطح درونی - مجاور قطعات عضله صاف دیواره مثانه است
- (۳) تماس داشتن با پرده پیوندی صفاق - از سمت پشتی مجرای متصل به لگنچه عبور می‌کند
- (۴) داشتن کم‌ترین فاصله تا راست‌روده - بعد از ورود به پروستات، با مجرای وزیکول سمینال ادغام می‌شود

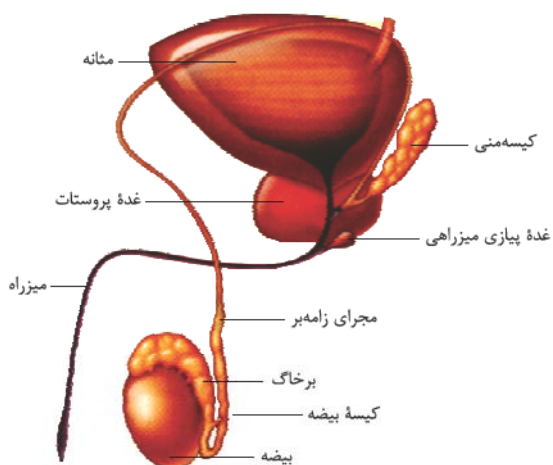
پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۷ - گفتار ۱ - دستگاه تولیدمثلی در مردان

مطابق شکل ۱ کتاب درسی در فصل ۷، مشخص است که بخش‌هایی از اپیدیدیم و مجرای اسپرم‌بر در پشت بیضه قرار دارند.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓



طبق شکل‌های ۱ و ۲ کتاب درسی در فصل ۷، مشخص است که هم در اپیدیدیم و هم در ابتدای مجرای اسپرم‌بر، پیچ‌خوردگی‌هایی دیده می‌شود. این بخش از اپیدیدیم که در پشت بیضه قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌ها، ضخامت کم‌تری دارد.

گول‌نخوری

دقت کنید نگفته به طور حتم! پس هر یک از مجاری مورد نظر که ویژگی مطرح‌شده در قسمت دوم گزینه رو داشته باشن، می‌تونه جواب ما باشه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هم اسپرم‌بر و هم اپیدیدیم دارای چین‌خوردگی‌هایی در سطح درونی خود هستند. اپیدیدیم که از مثانه دور است، در مورد مجرای اسپرم‌بر هم دقت کنید اون بخشی‌اش که پشت بیضه است، مجاور مثانه نیست بلکه قسمت‌های انتهایی‌اش مجاور مثانه قرار دارد، در حالی که سؤال راجع به بخشی است که پشت بیضه قرار دارد.

گزینه (۳): صفاق در حفره شکمی قرار دارد، پس بخش‌هایی از مجرای اسپرم‌بر که از کیسه بیضه خارج شده و به حفره شکمی وارد می‌شوند؛ با پرده صفاق تماس دارند. مطابق شکل کتاب درسی، این مجرای از جلوی میزنای عبور می‌کنند، نه از پشت آن.

گول‌نخوری

شکل ۴ کتاب درسی داره مثانه رو از نمای پشتی‌ش نشون می‌ده، حواست به این باشه.

گزینه (۴): بخش انتهایی اسپرم‌بر که در پشت مثانه است، فاصله کم‌تری تا راست‌روده دارد. براساس شکل ۴ فصل ۷ و متن کتاب درسی، مشخص است که مجرای اسپرم‌بر و مجرای وزیکول سمینال قبل از ورود به پروستات با هم ادغام می‌شوند.

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌های پوششی بیضه مردی ۳۰ ساله، نوعی هورمون ترشح می‌کنند. مشخصه مشترک این هورمون و در این است که هر دو»

تستوسترون

- ۱) نوعی هورمون مترشحه از غده مجاور نای - در تحریک تکثیر یاخته‌های غضروفی و رشد استخوان‌ها نقش دارند
- ۲) نوعی هورمون دارای نوعی ماده معدنی - بر روی یاخته‌های با قدرت تقسیم زیاد در پیاز مو تأثیرگذار هستند
- ۳) نوعی هورمون مترشحه از غده‌ای در کف جمجمه - میزان تولید رشته‌های اکتین و میوزین در ماهیچه‌ها را افزایش می‌دهند
- ۴) نوعی هورمون محرک غده درون‌ریز - در یاخته‌های پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن مردان، گیرنده اختصاصی دارند

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۱ - هورمون‌های مردان

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هورمون تستوسترون توسط غده بیضه تولید و ترشح می‌شود و در رشد استخوان‌ها مؤثر است. غدد مجاور نای هم شامل تیروئید، پاراتیروئید و تیموس هستند. دقت کنید که فرد مورد نظر ۳۰ ساله است و فاقد صفحات رشد غضروفی در استخوان‌های خود است، پس هورمون‌ها نمی‌توانند از طریق تحریک یاخته‌های غضروفی استخوان سبب رشد آن شوند. از طرفی دقت کنید حتی اگر تستوسترون بتواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ها و رشد استخوان شود، هورمون‌های تیروئیدی، پاراتیروئیدی و تیموس این ویژگی را ندارند. در مورد هورمون‌های تیروئیدی دقت کنید، میزان سوخت‌وساز یاخته‌های استخوانی را تنظیم می‌کنند، اما نمی‌توانند سبب تحریک تقسیم یاخته‌های استخوانی جهت رشد آن‌ها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): هورمون تیروئیدی دارای نوعی ماده معدنی (ید) در ساختار خود است. هم تستوسترون و هم هورمون‌های تیروئیدی (به واسطه تنظیم انرژی در دسترس یاخته)، بر روی رشد پیازهای مو مؤثر هستند. تستوسترون، سبب رویش مو می‌شود.

گزینه ۳): هورمون تستوسترون و هورمون رشد بر روی رشد عضلات اسکلتی مؤثر هستند و می‌دانیم که عضلات اسکلتی از طریق افزایش ابعاد خود رشد می‌کنند (چراکه یاخته‌های ماهیچه‌ای، فاقد قدرت تقسیم هستند) و برای این موضوع لازم است که میزان رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین درون آن‌ها افزایش پیدا کنند. هورمون رشد از غده هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود که غده‌ای در کف استخوان جمجمه است.

طبق کنکور سراسری، هورمون رشد علاوه بر استخوان‌ها، بر رشد سایر بخش‌ها و اندام‌های بدن هم نقش دارد.



گزینه ۴): هورمون‌های LH و FSH نوعی هورمون محرک هستند که بر روی بیضه مؤثر هستند. هم‌چنین تستوسترون بر روی رشد اندام‌های جنسی (از جمله بیضه) مؤثر است.

در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم و بالغ، محل طبیعی حفاظت و تغذیه جنین محل خروج خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن به دنبال قاعدگی

واژن

رحم

- ۱) همانند - در سطح درونی همه بخش‌های دیواره خود واجد چین‌های حلقوی عمیق است
- ۲) برخلاف - دارای لایه ماهیچه‌ای با توان انقباض غیرارادی در دیواره خود است
- ۳) همانند - در سطح درونی خود یاخته‌هایی با توان تقسیم یاخته‌ای دارد
- ۴) برخلاف - در حفره لگنی بین راست‌روده و مثانه قرار گرفته است

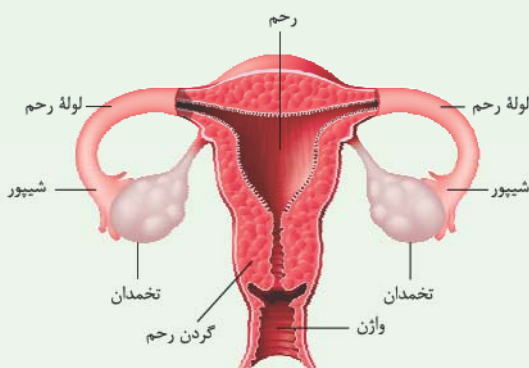
پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۱- اندام‌های تولیدمثلی ماده

شکل‌نامه

اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان

- ۱) در بدن هر زن سالمی دو لوله فالوپ وجود دارد.
- ۲) هر لوله فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.
- ۳) پهن‌ترین بخش هر لوله فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زواندی انگشت‌مانند است.
- ۴) پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.
- ۵) لوله فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیه یاخته تخم است.



- ۶) لوله فالوپ در زنان جزء لوله‌های دستگاه تناسلی و از بخش‌هایی است که با محیط بیرون در ارتباط است؛ در نتیجه در آن یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت به فراوانی وجود دارد.

- ۷) تخمدان‌ها به تعداد ۲ عدد در بدن هر زن سالم دیده می‌شوند که از یک سمت خود با لوله فالوپ در ارتباط هستند، این بخش همان جایی است که اووسیت ثانویه طی تخم‌گذاری از آن‌جا آزاد می‌شود.

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

- ۹) رحم، اندامی کیسه‌ای شکل و گلابی شکل است؛ پس اندازه آن در بخش‌های مختلف آن با هم متفاوت است؛ هم‌چنین ضخامت بخش داخلی آن نیز، در بخش‌های مختلف با هم فرق می‌کند.

- ۱۰) بخش داخلی رحم یعنی لایه داخلی دیواره رحم، به صورت لایه مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخه جنسی تغییر می‌کند، افزایش می‌یابد و طی قاعدگی کاهش می‌یابد و این چرخه مدام تکرار می‌شود. (از بلوغ تا قبل از یائسگی)

- ۱۱) بخش پایین رحم، باریک‌تر از سایر قسمت‌های آن است که به آن گردن (دهانه) رحم می‌گویند. در امتداد این بخش، واژن قرار دارد.

- ۱۲) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و محل خروج جنین است.

محل طبیعی حفاظت و تغذیه جنین، اندام رحم است و محل خروج خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن فرد به دنبال قاعدگی، واژن است. در سطح درونی هر دو بخش، بافت پوششی مشاهده می‌شود که یاخته‌های این بافت در هر دو بخش، توانایی تقسیم‌شدن را دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



در فصل ۵ زیست‌شناسی ۲ می‌خوانید که در خط اول دفاعی در دستگاه تناسلی زنان، لایه مخاطی وجود دارد. مخاط هم شامل بافت پوششی به همراه آستری از جنس بافت پیوندی است، پس در رحم، واژن و حتی لوله‌های فالوپ، بافتی پوششی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مطابق شکل کتاب درسی، تنها در بخش‌های پایینی رحم (نزدیک به واژن)، چین‌های حلقوی عمیق دیده می‌شود و در بخش‌های مجاور لوله‌های فالوپ، چین‌خوردگی‌های حلقوی عمیق مشاهده نمی‌شود، اما واژن در تمام طول خود، چین‌های حلقوی عمیق دارد.

گزینه (۲): در بخشی از دیواره رحم و واژن، بافت ماهیچه‌ای صاف دیده می‌شود. بافت ماهیچه‌ای صاف، به صورت غیرارادی منقبض می‌شود.

گزینه (۴): مطابق شکل کتاب درسی و همچنین سؤال کنکور ۱۴۰۴، متوجه می‌شویم که رحم و واژن در حد فاصل بین مثانه و راست‌روده قرار گرفته‌اند.

چند مورد مشخصهٔ انبانک (فولیکول)‌های اولیه در تخمدان یک دختر سالم و بالغ است؟
الف) فقط گروهی از آن‌ها، اندازهٔ مشابه یکدیگر دارند.

ب) همهٔ آن‌ها، در پی تأثیر FSH اندازهٔ مام‌یاختهٔ درون خود را افزایش می‌دهند.

ج) فقط برخی از آن‌ها، تحت تأثیر هورمون استروژن تقسیم میتوز خود را افزایش می‌دهند.

د) همهٔ آن‌ها، در اطراف مام‌یاختهٔ اولیهٔ مستقر در مرکز خود یک ردیف یاختهٔ پوششی مکعبی دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

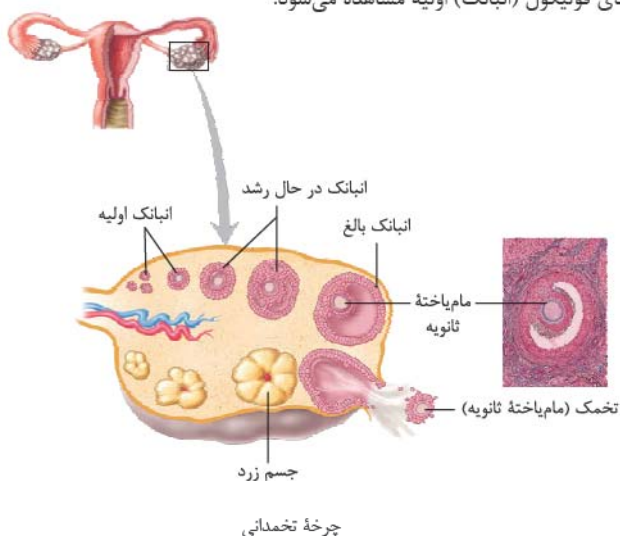
۱ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۲. انبانک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق متن کتاب درسی، در هر تخمدان تعداد زیادی فولیکول (انبانک) اولیه مشاهده می‌شود.



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

الف) براساس شکل ۹ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، درون تخمدان، انبانک‌های اولیه‌ای مشاهده می‌شود که می‌توانند اندازهٔ متفاوتی نسبت به هم داشته باشند، چراکه فولیکول‌ها می‌توانند در اثر FSH رشد کنند و ابعاد متفاوتی پیدا کنند. با توجه به شکل می‌توان گفت، گروهی از این فولیکول‌ها می‌توانند اندازهٔ یکسانی با هم داشته باشند. (درست)

در یک چرخهٔ جنسی، ابتدا تعدادی انبانک (یعنی بیش از یکی) شروع به رشد می‌کنند، اما همهٔ آن‌ها به رشد خود ادامه نمی‌دهند، بلکه فقط یکی از آن‌ها که بیشتر از همه رشد کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد و بزرگ می‌شود. هورمون‌های FSH و استروژن در رشد فولیکول‌ها و بالغ‌شدن آن‌ها (ایجاد اووسیت ثانویه (تخمک) در آن‌ها) نقش دارند.

ب) افزایش اندازهٔ مام‌یاختهٔ اولیه در یک فولیکول، تنها مربوط به فولیکولی است که نسبت به سایرین رشد بیشتری پیدا کرده است و چرخهٔ تخمدانی را انجام می‌دهد. (نادرست)

ج) تنها فولیکولی که نسبت به بقیه بزرگ‌تر است و رشد بیشتری پیدا می‌کند، چرخهٔ تخمدانی را ادامه می‌دهد که در نتیجهٔ آن، با افزایش ابعاد خود، به تدریج استروژن بیشتری ترشح می‌کند که باعث رشد بیشتر فولیکول نیز می‌شود. به عبارتی FSH و استروژن سبب افزایش تقسیم میتوز یاخته‌های فولیکولی و بزرگ‌شدن آن‌ها می‌شود.

د) براساس شکل ۹ فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، برخی فولیکول‌های اولیه تنها یک ردیف یاختهٔ پوششی مکعبی در اطراف اووسیت دارند و برخی دیگر بیش از یک ردیف از این یاخته‌ها در ساختار خود دارند. براساس شکل کتاب درسی، یاخته‌های فولیکولی مکعبی شکل هستند و فضای بین یاخته‌های اندکی دارند.



نکته

طبق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«به طور معمول، هر یاختهٔ مراحل تخمک‌زایی یک زن سالم و بالغ که در»

الف) طی تخمک‌گذاری از تخمدان آزاد می‌شوند، همگی میزان اندامک‌های یکسانی دارند

ب) مجاورت ساختاری مخاطی و مژکدار قرار می‌گیرد، با تقسیم یاختهٔ دیپلوئید در تخمدان ایجاد شده است

ج) زیر منطقهٔ شفاف، امکان مشاهدهٔ آن‌ها وجود دارد، فام‌تن‌هایی دارد که واجد دو نسخه از هر ژن درون خود هستند

د) غدد جنسی قابل مشاهده است، ساختارهای چهارکروماتیدی دارد که در وسط یاخته، بر روی رشته‌های دوک

قرار گرفته‌اند

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

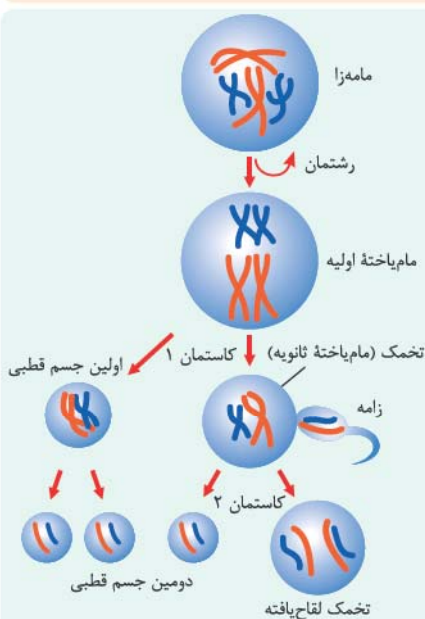
۱ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۲. تفکک‌زایی

درس‌Box

اووسیت



۱) طی تخمک‌زایی در زنان، دو نوع اووسیت دیده می‌شود؛ اووسیت اولیه و ثانویه

۲) اووسیت اولیه در تخمدان تشکیل می‌شود. در دوران جنینی، ماده‌زا (اووگونی) میتوز انجام می‌دهد و اووسیت اولیه را می‌سازد.

۳) اووسیت اولیه، تقسیم کاستمان ۱ خود را در دوران جنینی آغاز و در پروفاز ۱ متوقف می‌کند، به دنبال بلوغ، هر ماه، یک اووسیت اولیه (به طور معمول) تقسیم خود را ادامه می‌دهد و اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی را می‌سازد.

۴) اووسیت اولیه، فام‌تن‌های مضاعف دارد و فقط در تخمدان دیده می‌شود و قابلیت لقاح هم ندارد.

۵) اووسیت ثانویه یا همان تخمک، حاصل تقسیم نامساوی سیتوپلاسم اووسیت اولیه در تخمدان است.

۶) در صورت برخورد اسپرم با تخمک و آغاز لقاح، این یاخته تقسیم میوز ۲ را آغاز می‌کند که نتیجهٔ آن، تشکیل گامت ماده و دومین جسم قطبی است.

۷) اووسیت ثانویه (تخمک)، هم در تخمدان و هم در خارج از تخمدان دیده می‌شود و دارای فام‌تن‌های مضاعف است.

۸) در اطراف هر دو اووسیت یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود که وظیفهٔ تغذیهٔ این یاخته‌ها را برعهده دارند.

۹) اووسیت ثانویه، مقدار زیادی از سیتوپلاسم اووسیت اولیه را دریافت می‌کند که این اندوختهٔ غذایی، تأمین‌کنندهٔ مواد مورد نیاز یاختهٔ تخم خواهد بود.

مقایسهٔ برخی از یاخته‌های مؤثر در تخمک‌زایی

اووسیت ثانویه (تخمک)	اووسیت اولیه	اووگونی	عدد فام‌تنی
تک‌لاد	دولاد	دولاد	عدد فام‌تنی
✓	✓	✓	امکان مشاهدهٔ فام‌تن‌های مضاعف در آن وجود دارد؟
میوز ۲	میوز ۱	میتوز	چه تقسیمی انجام می‌دهند؟
گامت ماده + دومین جسم قطبی	اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی	اووگونی + اووسیت اولیه	یاخته‌های حاصل از تقسیم آن‌ها

اووسیت ثانویه	اووسیت اولیه	اووگونی	زمان تقسیم شدن
پس از بلوغ و در صورت وقوع لقاح!	شروع در دوره جنینی و ادامه آن پس از بلوغ	دوره جنینی	
لوله فالوپ	تخمدان	تخمدان	مکان تقسیم شدن
برخورد اسپرم با آن	—	—	شرط تقسیم شدن
✓	×	×	قابلیت لقاح دارد؟
×	×	✓	تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد؟
×	✓	—	تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرند؟

یاخته‌های خارج شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری

یاخته فولیکولی	اولین جسم قطبی	اووسیت ثانویه (تخمک)
توانایی لقاح ندارد.	—	می‌تواند با اسپرم لقاح یابد.
فام‌تن تک کروماتیدی دارد، یاخته‌ای دیپلوئید هست؛ پس از هر فام‌تن ۲ تا دارد.	فام‌تن‌های دو کروماتیدی دارند، اما هاپلوئید هستند.	
یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای هستند که حفاظت و تغذیه از اووسیت ثانویه را برعهده دارند.	از اووسیت ثانویه کوچک‌تر است.	بزرگ‌تر از اولین جسم قطبی است.
همگی درون تخمدان ایجاد شده‌اند.		
طی چرخه تخمدانی، تکثیر می‌شوند، مام‌باخته درون مجموعه‌ای از آن‌ها رشد و نمو می‌یابد. هورمون استروژن ترشح می‌کنند که موجب رشد بیشتر فولیکول‌ها می‌شود.	حاصل تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه هستند.	

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد:

الف) اولین جسم قطبی و تخمک (اووسیت ثانویه) از تخمدان طی تخمک‌گذاری آزاد می‌شوند. از آن‌جا که تقسیم سیتوپلاسم در اووسیت اولیه نابرابر است و یاخته‌های حاصل اندازه متفاوتی دارند؛ پس میزان سیتوپلاسم و در نتیجه اندامک‌های آن‌ها نیز متفاوت است. مثلن ممکن است رناتن و یا میتوکندری‌های متفاوتی داشته باشند.

ب) ساختاری مخاطی و مؤک‌دار در دستگاه تولیدمثلی زنان، لوله فالوپ است. یاخته‌ها به دنبال تخمک‌گذاری از تخمدان خارج شده و وارد لوله فالوپ می‌شوند. دقت کنید لقاح (و در نتیجه تقسیم میوز ۲) هم در لوله فالوپ رخ می‌دهد، پس تخمک، جسم قطبی اول و دوم، تخمک لقاح‌یافته (و حتی گامت ماده) می‌توانند در لوله فالوپ دیده شوند. یاخته‌های حاصل از میوز ۲، در لوله فالوپ ایجاد می‌شوند، نه تخمدان. یاخته‌های حاصل از میوز ۲، از تقسیم نوعی یاخته هاپلوئید ایجاد شده‌اند. مثلن دومین جسم‌های قطبی که از تقسیم اولین جسم قطبی ایجاد شده‌اند.

ج) قبل از لقاح، در زیر منطقه شفاف، تخمک و اولین جسم قطبی وجود دارد. در صورت لقاح و یا تکمیل میوز ۲، امکان مشاهده گامت ماده (یا تخمک لقاح‌یافته قبل از تشکیل گامت) و دومین جسم قطبی هم در این بخش وجود دارد. دومین جسم قطبی، هاپلوئید است و فام‌تن‌های تک کروماتیدی دارد، پس از هر ژن درون خود، یک نسخه دارد.

د) اووسیت‌های اولیه و ثانویه و جسم قطبی اول، در تخمدان دیده می‌شوند. حواستان باشد که اووسیت ثانویه قبل از تخمک‌گذاری، در تخمدان قابل مشاهده است. از بین این یاخته‌ها، تنها اووسیت اولیه، تتراد دارد که در مرحله متافاز ۱، آن‌ها را در استوای یاخته قرار می‌دهد. اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول، فاقد تتراد هستند.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ پیکر یک زن سالم و بالغ درست است؟

- ۱) در انبانک در حال رشد طی یک چرخهٔ تخمدانی، امکان مشاهدهٔ چندین حفرهٔ پر از مایع به صورت جدا از هم وجود دارد.
- ۲) در انبانک طی کنندهٔ مراحل پایانی رشد، ابتدا انبانک به دیوارهٔ تخمدان چسبیده و سپس به انبانک بالغ تبدیل می‌شود.
- ۳) در تخمدان فعال، هم‌زمان با شروع افزایش هورمون محرک فولیکولی (FSH)، نوعی اووسیت فاقد کروموزوم‌های همتا مشاهده می‌شود.
- ۴) در تخمدان فعال، یاخته‌های فولیکولی با ترشح نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد، میزان تقسیم یاخته‌ای را افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷. گفتار ۲ - پردهٔ تخمدانی

درس‌Box

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 ناگهانی 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 ترشخی خود ادامه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

براساس شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۷، مشخص است که در انبانک در حال رشد، ابتدا چندین حفرهٔ پر از مایع مشاهده می‌شود که از یکدیگر جدا هستند، این حفرات طی بلوغ انبانک به هم متصل می‌شوند و یک حفرهٔ بزرگ ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طبق متن کتاب درسی در ابتدای صفحهٔ ۱۰۵، انبانک بالغ به دیوارهٔ تخمدان چسبیده و آمادهٔ تخمک‌گذاری است؛ پس ابتدا انبانک بالغ می‌شود، سپس به دیوارهٔ تخمدان متصل می‌شود و بعد تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.

انبانک بالغ، یعنی انبانکی که حداکثر رشد خود را انجام داده است و تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه در آن کامل شده و اووسیت ثانویه (تخمک) و اولین جسم قطبی در آن تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ (۳): شروع افزایش هورمون محرک فولیکولی یا همان FSH، تقریباً هم‌زمان با ابتدای چرخهٔ جنسی است. در این زمان، درون فولیکول‌های تخمدان، اووسیت اولیه مشاهده می‌شود که دیپلوئید است و واجد کروموزوم‌های همتا است.

طی میوز ۱، فام‌تن‌های همتا از هم جدا می‌شوند، پس یاخته‌های حاصل از میوز ۱، هاپلوئید و فاقد کروموزوم‌های همتا هستند.

گزینهٔ (۴): میزان تقسیم یاخته‌های فولیکولی در تخمدان، تحت کنترل هورمون‌های FSH و استروژن است که هر دو نوعی هورمون بوده و پیک شیمیایی دوربرد محسوب می‌شوند.



۲۲

شکل زیر، تودهٔ یاخته‌ای را در تخمدان یک زن سالم و باردار نشان می‌دهد. این تودهٔ یاخته‌ای کدام مشخصهٔ زیر را دارد؟



جسم زرد

- (۱) بلافاصله پس از تشکیل، تحت تأثیر نوعی هورمون مترشحه از پردهٔ کوریون است.
- (۲) نسبت به فولیکول بالغ، اندازه‌ای کوچک‌تر با سطح غیرصاف دارد.
- (۳) میزان برابری از دو نوع هورمون جنسی مختلف، به جریان خون ترشح می‌کند.
- (۴) تنها هورمون‌های هیپوفیزی بر روی یاخته‌های سازندهٔ آن، گیرندهٔ پروتئینی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ - گفتار ۲ - جسم زرد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، تودهٔ یاخته‌ای جسم زرد است که با ترشح استروژن و پروژسترون، ریزش دیوارهٔ رحم (قاعدگی) را مهار می‌کند و در حفظ بارداری و در نتیجه، حفظ جنین در رحم مؤثر است. براساس شکل ۹ کتاب درسی، مشخص است که جسم زرد یک تودهٔ یاخته‌ای کوچک‌تر از فولیکول بالغ است که سطح آن به صورت کامل صاف نمی‌باشد. (دقت کنید باقی‌ماندهٔ فولیکول بالغ، جسم زرد را می‌سازد، پس از آن کوچک‌تر خواهد بود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این تودهٔ یاخته‌ای، بلافاصله پس از تشکیل‌شدن، تحت تأثیر هورمون LH قرار دارد و بعدن در صورت بارداری و تشکیل کوریون تحت اثر HCG (هورمون مترشحه از کوریون) قرار می‌گیرد.

گزینهٔ (۳): جسم زرد دو نوع هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند که طبق متن کتاب درسی، ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.

گزینهٔ (۴): دقت کنید علاوه بر هورمون LH که بر روی یاخته‌های جسم زرد گیرنده دارد، هورمون‌های تیروئیدی و حتی انسولین نیز بر روی جسم زرد مؤثر هستند.

جسم زرد حاصل تغییر باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان بعد از تخمک‌گذاری است، پس همانند خود یاخته‌های فولیکولی برای پیک‌های شیمیایی مختلفی دارای گیرنده است.



۲۳

بر طبق اطلاعات کتاب درسی، در پیکر یک زن سالم و بالغ، کدام مورد مشخصهٔ دوقلوهای است که در پی جداشدن

تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست ایجاد می‌شوند؟

دوقلوهای همسان

- (۱) در دو محل متفاوت از لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم جایگزین می‌شوند.
- (۲) یک جفت مشترک، ارتباط آن‌ها را با مادر برقرار می‌سازد.
- (۳) از نظر جنسیت و همهٔ صفات ظاهری، با یکدیگر یکسان هستند.
- (۴) میزان هورمون HCG ترشح‌شده طی بارداری، برابر با بارداری تک‌قلویی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ گفتار ۳ - تشکیل بیش از یک ٲنین

طبق کتاب درسی، در صورتی که یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم، از یکدیگر جدا شوند، دوقلوهای همسان ایجاد می‌شوند؛ پس اگر یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی از هم جدا شوند، دوقلوهای همسان ایجاد می‌شوند.

در مورد بلاستوسیست دقت کنید که یک تودهٔ یاخته‌ای درونی دارد و یک تروفوبلاست که این بخش را احاطه کرده است. کوریون که در تشکیل جفت نقش دارد از تروفوبلاست به وجود می‌آید. در این‌جا هم دقت کنید خود بلاستوسیست به دو قسمت تقسیم نشده است، بلکه فقط یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درون آن از یکدیگر جدا شده‌اند. این یاخته‌ها منشأ تشکیل جنین هستند، پس در فضای درون تروفوبلاست دو تودهٔ یاخته‌ای داریم که هر یک به یک جنین تبدیل می‌شوند. این دو توده، توسط یک تروفوبلاست احاطه شده‌اند، پس این جنین‌ها یک کوریون و در نتیجه یک جفت مشترک دارند.

در چندقلوایی بسته به زمان جداشدن یاخته‌های حاصل از تخم از یکدیگر، تعداد جفت، بخش‌های جایگزین‌شده در دیوارهٔ رحم و حتی تعداد آمنیون‌ها با هم فرق می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های تروفوبلاست، دیوارهٔ رحم را هضم می‌کنند تا جایگزینی انجام شود. در شرایط مطرح‌شده در صورت سؤال، دقت کنید که یک بلاستوسیست داریم (چون فقط یاخته‌های تودهٔ یاخته‌ای درونی آن از هم جدا شده‌اند)، پس فقط یک جایگزینی انجام می‌شود؛ به عبارت دیگر جایگزینی فقط در یک بخش از لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): دوقلوهای همسان جنسیت یکسان و صفات ظاهری یکسانی هم دارند، اما حواستان باشد که اثر انگشت آن‌ها با هم فرق می‌کند.

گزینهٔ (۴): با توجه به این‌که هر دو جنین توسط یک کوریون احاطه شده‌اند (یک تروفوبلاست داریم پس یک کوریون هم خواهیم داشت) و تعداد یاخته‌های این بخش نسبت به حالت تک‌قلوایی بیشتر است، این‌ها هورمون بیشتری هم ترشح می‌کنند.



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نکته

طبق اطلاعات کتاب درسی، نوعی هورمون که در تولد نوزاد در پیکر زنی سالم و بالغ نقش اساسی دارد

اکسی‌توسین

- ۱) بر روی عملکرد برخی نورون‌های موجود در سامانه کناره‌ای (لیمبیک) تأثیرگذار است
- ۲) منجر به انقباض هم‌زمان تمام ماهیچه‌های صاف دیواره رحم طی زایمان طبیعی می‌شود
- ۳) فقط تحت تأثیر تحریک گروهی از گیرنده‌های حسی غدد شیری شروع به ترشح می‌کند
- ۴) منجر به تحریک برون‌رانی ترکیبات سازنده شیر از یاخته‌های غدد شیری می‌شود

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۳- اکسی‌توسین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال، هورمون اکسی‌توسین است که در زمان زایمان، نقش مهمی در افزایش شدت انقباضات رحمی و در نتیجه خروج نوزاد از رحم مادر دارد. این هورمون علاوه بر نقش خود در زایمان و شیردهی، در آرامش، اعتماد و احساس رضایت هم نقش دارد. از طرفی طبق فصل اول، سامانه لیمبیک در احساسات مثل لذت مؤثر است، پس این هورمون می‌تواند بر روی عملکرد یاخته‌های سامانه لیمبیک مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): در زمان زایمان، لزومن همه یاخته‌های ماهیچه صاف رحم به طور هم‌زمان با هم منقبض نمی‌شوند، بلکه لازم است گروهی از آنها استراحت کنند تا جنین توسط ماهیچه‌های منقبض به جلو هل داده شود. مثلن اگر ماهیچه‌های رحم هم‌زمان با گردن رحم منقبض شوند، دهانه رحم برای خروج جنین بسته می‌شود، پس وقتی ماهیچه‌های بخش‌های بالایی رحم منقبض شوند، ماهیچه‌های گردن رحم، استراحت می‌کنند تا جنین به جلو هل داده شود.

گزینه ۳): از آنجایی که این هورمون در احساساتی مثل آرامش و اعتماد نقش دارد، می‌توان گفت به‌جز زایمان و شیردهی در موارد دیگری هم به میزان کمی ترشح می‌شود؛ پس همواره ترشح می‌شود نه این‌که تازه در زمان شیردهی، شروع به ترشح کند. از طرفی این هورمون قبل از تحریک گیرنده‌های غدد شیری، در هنگام زایمان، ترشحش افزایش پیدا کرده است.

گزینه ۴): هورمون اکسی‌توسین با اثر بر یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف غدد شیری، (نه یاخته‌های شیرساز!) باعث تحریک خروج شیر از این غدد می‌شود؛ این موضوع ارتباطی به برون‌رانی ترکیبات سازنده شیر از یاخته‌های پوششی غدد شیری ندارد.

در رابطه با یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان که توانایی تقسیم‌شدن دارند، کدام گزینه درست است؟

میتوز + میوز

- (۱) در هر مرحلهٔ آنافاز، رشته‌های پروتئینی و طولی دوک تقسیم به طرفین کروموزوم‌ها متصل هستند.
- (۲) در هر مرحلهٔ متافاز، بعد از اتصال رشته‌های دوک تقسیم، فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
- (۳) در هر مرحلهٔ تلوفاز، تغییر طول کمر بند انقباضی در وسط یاخته، هم‌زمان با تشکیل غشای هسته رخ می‌دهد.
- (۴) در هر مرحلهٔ پروفاز، اتصال پروتئین‌های دوک تقسیم به هم با کمک سانتیبول‌ها، هم‌زمان با قطعه‌قطعه‌شدن غشای هسته رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۶- گفتارهای ۲ و ۳- تقسیم هسته

یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان می‌توانند میتوز یا میوز انجام دهند.



درسی Box

جمع‌بندی تقسیم میتوز و میوز!

توصیف	مرحلهٔ مربوطه	توصیف	مرحلهٔ مربوطه
تشکیل دوک تقسیم	پروفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته	آنافاز میتوز و میوز ۲
از بین رفتن رشته‌های دوک تقسیم	تلوفاز میتوز و میوز ۱ و ۲	بیشترین میزان فشردگی فام‌تن‌ها	متافاز + آنافاز هر نوع تقسیم!
تجزیهٔ پروتئین‌ها در ناحیهٔ سانترومر	آنافاز میتوز و میوز ۲	قرارگیری فام‌تن‌ها در استوای یاخته	متافاز هر نوع تقسیم!
جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم	آنافاز میتوز و میوز ۲	تغییر طول رشته‌های دوک تقسیم	پروفاز (افزایش می‌یابد به دلیل تشکیل شدن) + آنافاز و تلوفاز (کاهش یافتن به دلیل تجزیه شدن) هر نوع تقسیم
جداشدن فام‌تن‌های همتا	آنافاز میوز ۱	ایجاد تتراد	پروفاز میوز ۱
تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن مضاعف	تلوفاز میوز ۱	به هر فام‌تن مضاعف یک رشتهٔ دوک متصل است.	پروفاز ۱ + متافاز و آنافاز میوز ۱
به هر فام‌تن غیرمضاعف یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	آنافاز میتوز و میوز ۲	ناپدید شدن ساختار تتراد	آنافاز ۱
یاخته حالت کشیده‌تری پیدا می‌کند.	آنافاز هر تقسیم	تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است.	تلوفاز + آنافاز میتوز و میوز ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مراحل پروفاز میتوز، پروفاز میوز ۱ و پروفاز میوز ۲، با اتصال پروتئین‌های سازندهٔ رشته‌های دوک تقسیم به یکدیگر، رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌شوند. حواستان باشد که سانتیبول‌ها در سازماندهی رشته‌های دوک تقسیم نقش دارند. هم‌چنین طبق شکل‌های کتاب درسی، در این زمان قطعه‌قطعه‌شدن غشای فسفولیپیدی هسته نیز رخ می‌دهد (غشای هسته شروع به تجزیه می‌کند). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، تنها از یک سمت هر فام‌تن، رشتهٔ دوک به فام‌تن متصل می‌شود؛ به عبارتی به هر فام‌تن فقط یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است، نه دوتا!

گزینهٔ (۲): توجه داشته باشید که اتصال رشته‌های دوک تقسیم به فام‌تن‌ها مربوط به مرحلهٔ متافاز نیست، بلکه این رشته‌ها در مرحلهٔ قبلی به فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در انتهای مرحلهٔ تلوفاز، تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری آغاز می‌شود. این تقسیم به دنبال تشکیل کمر بند انقباضی انجام می‌شود؛ اما این کمر بند لزومن در وسط یاخته نمی‌باشد؛ مثلاً تقسیم سیتوپلاسم در مسیر تخم‌گذاری به صورت نامساوی انجام می‌شود.

۲۶ در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی 12 V و آمپرسنج آرمانی 2 A را نشان می‌دهد. توان مصرفی در مقاومت R

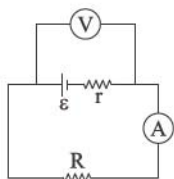
چند وات است؟

۶ (۱)

۱۸ (۲)

۲۴ (۳)

۴۸ (۴)



پاسخ: گزینه ۳

جریان عبوری از مقاومت و اختلاف پتانسیل دو سر آن را داریم، فقط کافی است داده‌ها را در رابطه $P = VI$ جای گذاری کنیم.

(۱) توان مصرفی در یک مصرف‌کننده از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$P = VI, \quad P = RI^2, \quad P = \frac{V^2}{R}$$

V : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

R : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

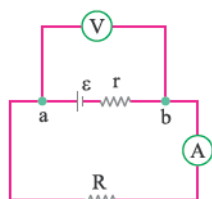
I : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

(۲) آمپرسنج در مدار به صورت متوالی (سری) و ولت‌سنج به صورت موازی با اجزایی که می‌خواهیم اختلاف پتانسیل آن را محاسبه کنیم، بسته می‌شود.

با توجه به این که ولت‌سنج آرمانی اختلاف پتانسیل دو نقطه a و b را نشان می‌دهد، پس اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R هم برابر

با 12 V است؛ آمپرسنج آرمانی جریان عبوری از کل مدار را نشان می‌دهد، پس توان مصرفی در مقاومت را طبق رابطه $P = VI$

محاسبه می‌کنیم.



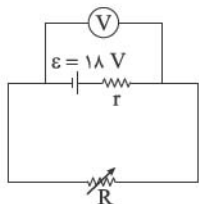
$$P = 12 \times 2 = 24\text{ W}$$

Hint

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مدار شکل زیر، در حالت اول، مقاومت متغیر را روی مقدار $R_1 = \frac{r}{\gamma}$ و در حالت دوم، روی مقدار $R_2 = \Delta r$ تنظیم می‌کنیم. اگر توان خروجی باتری در این دو حالت به ترتیب P_1 و P_2 باشد، حاصل $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟



$$\frac{5}{8} \quad (1)$$

$$\frac{8}{5} \quad (2)$$

$$\frac{5}{2} \quad (3)$$

$$\frac{2}{5} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۱



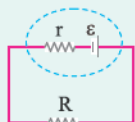
Hint

ابتدا جریان عبوری از مدار را در دو حالت برحسب I حساب کنید. سپس از این نکته استفاده کنید که توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت خارجی برابر است.



کرتیس Box

در مدار روبه‌رو:



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

● جریان عبوری از مدار:

$$P = \varepsilon I - rI^2$$

● توان خروجی باتری:

توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت خارجی (R) برابر است:

نکته

$$P_{\text{خروجی}} = P_R = RI^2$$

ابتدا در هر حالت جریان عبوری از مدار را برحسب I به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \begin{cases} I_1 = \frac{18}{\frac{r}{\gamma} + r} = \frac{18}{\frac{r}{\gamma} + r} = \frac{18\gamma}{r + \gamma} \\ I_2 = \frac{18}{\Delta r + r} = \frac{18}{\Delta r + r} = \frac{18}{\Delta r + r} \end{cases}$$

حال می‌دانیم توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت خارجی برابر است. پس داریم:

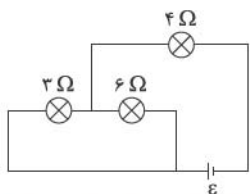
$$P_{\text{خروجی}} = P_R = RI^2 \begin{cases} P_1 = \left(\frac{r}{\gamma}\right) \times \left(\frac{18\gamma}{r + \gamma}\right)^2 = \frac{r}{\gamma} \times \frac{144\gamma^2}{(r + \gamma)^2} = \frac{144r\gamma}{(r + \gamma)^2} \\ P_2 = (\Delta r) \times \left(\frac{18}{\Delta r + r}\right)^2 = \Delta r \times \frac{324}{(\Delta r + r)^2} = \frac{324\Delta r}{(\Delta r + r)^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{324\Delta r}{(\Delta r + r)^2}}{\frac{144r\gamma}{(r + \gamma)^2}} = \frac{45}{8}$$

اگر نسبت رو برعکس در نظر بگیریم، توی دام گزینه (۱) می‌افتی و اگر جریان رو اشتباهاً ثابت در نظر بگیریم توی دام گزینه‌های (۳) و (۴) می‌افتی.



گول نخوری

در مدار شکل زیر، توان مصرفی در لامپ ۳ اهمی برابر با ۲۷ W است. نیروی محرکه باتری آرمانی چند ولت است؟



۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۲۷ (۳)

۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

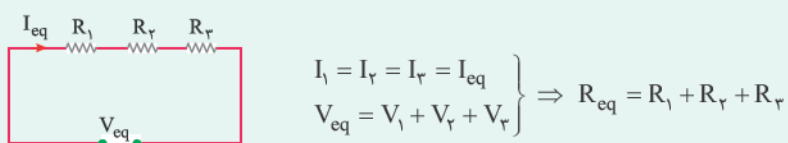
ابتدا جریان عبوری از هر مقاومت را محاسبه کنید، سپس با توجه به این که نیروی محرکه باتری برابر با مجموع اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های 3Ω و 4Ω است، ε را به دست آورید.

Hint

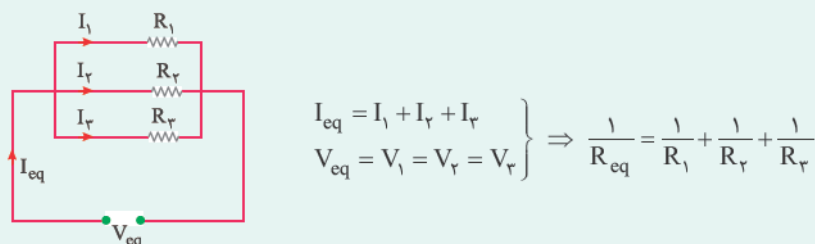
به هم بستن مقاومت‌ها:

درس Box

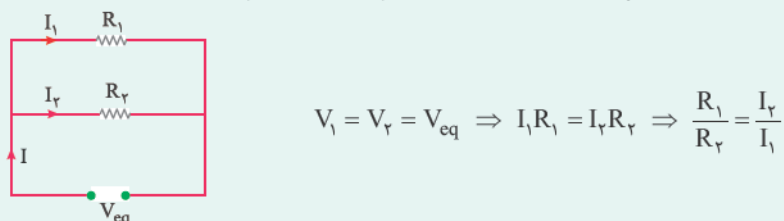
(۱) اتصال متوالی (سری): در این حالت مطابق شکل زیر جریان عبوری از تمام مقاومت‌ها یکسان است و داریم:



(۲) اتصال موازی: مطابق شکل در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، پس:



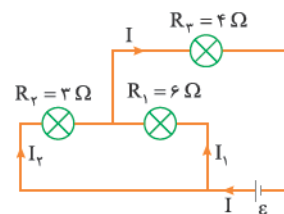
با توجه به این که در مقاومت‌های موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، داریم:



یعنی جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود.

گام اول: طبق رابطه $P = RI^2$ ، در مقاومت ۳ اهمی داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$P = R_2 I_2^2 \Rightarrow 27 = 3 I_2^2 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A}$$

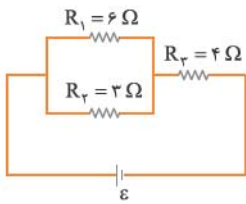
گام دوم: دو مقاومت ۳ اهمی و ۶ اهمی موازی هستند، پس:

$$V_2 = V_1 \Rightarrow R_2 I_2 = R_1 I_1 \Rightarrow 3 \times 3 = 6 I_1 \Rightarrow I_1 = 1/2 \text{ A}$$

طبق پایستگی بار الکتریکی در گره M داریم:

$$I = I_1 + I_2 = 1/2 + 3 = 4/2 \text{ A}$$

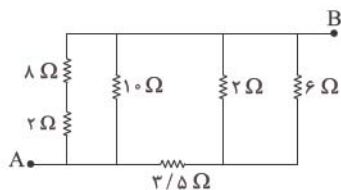
گام سوم: مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم:



همان‌طور که از مدار مشخص است، اختلاف پتانسیل در سه سر باتری آرمانی (ε) برابر با مجموع اختلاف پتانسیل $V_{1\gamma}$ و V_{γ} است، یعنی: (دقت کنید $V_{1\gamma}$ همان اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 یا R_{γ} است.)

$$\varepsilon = V_{1\gamma} + V_{\gamma} = I_{\gamma} R_{\gamma} + R_{\gamma} I = 3 \times 3 + 4 / 5 \times 3 = 9 + 18 = 27 \text{ V}$$

در مدار شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B، چند اهم است؟



(۱) $1/5$

(۲) $2/5$

(۳) ۴

(۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲

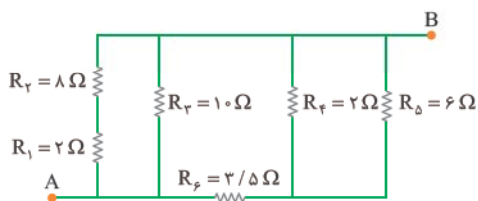
از سمت چپ مدار شروع کنید، مرحله به مرحله مقاومت‌های متوالی و موازی را مشخص کنید و مقاومت معادل بین هر دو نقطه را محاسبه کنید.



Hint

از سمت چپ شروع می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$\text{متوالی } R_2 \text{ و } R_1 : R_{1,2} = 8 + 2 = 10 \Omega$$

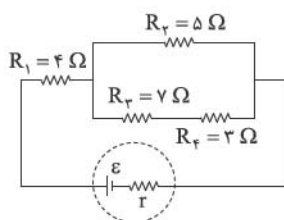
$$\text{موازی } R_3 \text{ و } R_{1,2} : R_{1,2,3} = \frac{10 \times 10}{10 + 10} = 5 \Omega$$

$$\text{موازی } R_6 \text{ و } R_5 : R_{4,5,6} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1/5 \Omega$$

$$\text{متوالی } R_7 \text{ و } R_{4,5,6} : R_{4,5,6,7} = 1/5 + 3/5 = 5 \Omega$$

$$\text{موازی } R_{1,2,3} \text{ و } R_{4,5,6,7} : R_{eq} = \frac{5 \times 5}{5 + 5} = 2/5 \Omega$$

۳۰ در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_1 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_4 است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۱۲ (۴)

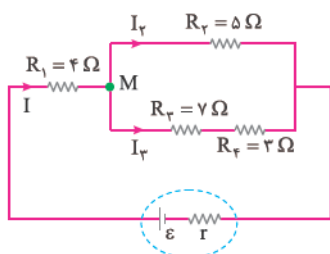
پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا نسبت جریان‌های عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_4 را به کمک تسهیم جریان در مقاومت‌های موازی و پایستگی بار الکتریکی در گره‌ها به دست آورید و سپس به کمک رابطه $P = RI^2$ به صورت نسبی، نسبت $\frac{P_1}{P_4}$ را محاسبه کنید.

گام اول: برای محاسبه نسبت توان مقاومت‌های R_1 و R_4 باید جریان عبوری از مقاومت‌ها را داشته باشیم، در شاخه بالایی مقاومت 5Ω و در شاخه پایینی مقاومت $10 \Omega (= 7 + 3)$ با هم موازی هستند، پس:

پاسخ خیلی تشریحی



$$R_2 I_2 = R_{3,4} I_3 \Rightarrow 5 I_2 = 10 I_3 \Rightarrow I_2 = 2 I_3 \quad (1)$$

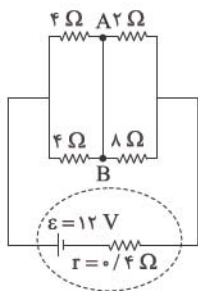
به کمک پایستگی بار الکتریکی در گره M داریم:

$$I = I_2 + I_3 \xrightarrow{(1)} I = 2 I_3 + I_3 = 3 I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{I}{3}$$

گام دوم: خواسته سؤال، توان مصرفی مقاومت R_1 به توان مصرفی مقاومت R_4 است، به کمک رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$\frac{P_1}{P_4} = \frac{R_1 I^2}{R_4 I_3^2} = \frac{4 \times I^2}{3 \times \left(\frac{I}{3}\right)^2} = \frac{4}{3 \times \frac{1}{9}} = 12$$

در مدار شکل زیر، جریان الکتریکی عبوری از سیم AB چند آمپر و در چه جهتی است؟



- (۱) از A به B، 0.6 A
 (۲) از B به A، 0.6 A
 (۳) از A به B، 0.9 A
 (۴) از B به A، 0.9 A

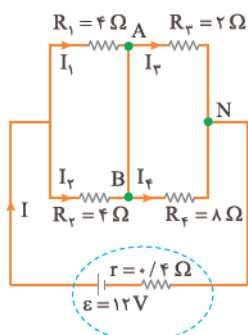
پاسخ: گزینه ۴

مقاومت معادل را محاسبه کنید تا به کمک آن، جریان عبوری از مدار را به دست آورید، سپس جریان عبوری از مقاومت‌های 4Ω و 2Ω را حساب کرده و در گره A جهت جریان بین A و B و مقدار آن را به دست آورید.

Hint

گام اول: مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم و مقاومت‌های R_3 و R_4 با هم موازی هستند:

پاسخ خیلی تشریحی



$$R_1 \text{ و } R_2 : R' = \frac{4 \times 2}{4 + 2} = 1.33 \Omega$$

$$R_3 \text{ و } R_4 : R'' = \frac{4 \times 8}{4 + 8} = 2.67 \Omega$$

$$R'' \text{ و } R' : R_{eq} = 2.67 + 1.33 = 4 \Omega$$

گام دوم: جریان عبوری از مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{4 + 0.4} = 2.6 \text{ A}$$

گام سوم: دو مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی و هم‌اندازه هستند، پس جریان 2.6 A به نسبت مساوی بین آن‌ها تقسیم می‌شود، یعنی:

$$I_1 = I_2 = 1.3 \text{ A}$$

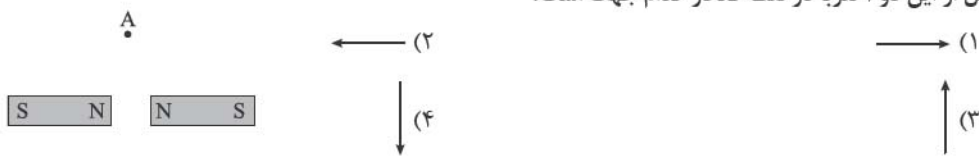
دو مقاومت R_3 و R_4 هم موازی هستند، پس:

$$\frac{R_3}{R_4} = \frac{I_3}{I_4} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{I_3}{I_4} \Rightarrow I_3 = 0.5 I_4$$

$$\text{در گره N: } I = I_3 + I_4 \Rightarrow 2.6 = 0.5 I_4 + I_4 = 1.5 I_4 \Rightarrow I_4 = 1.73 \text{ A}, I_3 = 0.87 \text{ A}$$

به نقطه A، جریان 1.73 A وارد می‌شود و جریان 0.87 A از آن خارج می‌شود، پس جریان 0.86 A (یعنی $1.73 - 0.87$) باید به نقطه A وارد شود، پس جریان در سیم AB، باید از B به A باشد.

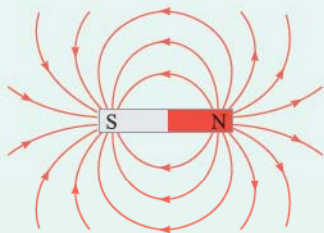
در شکل زیر، نقطه A روی عمود منصف خط واصل دو آهنربای میله‌ای مشابه قرار دارد. میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو آهنربا در نقطه A در کدام جهت است؟



پاسخ: گزینه ۲

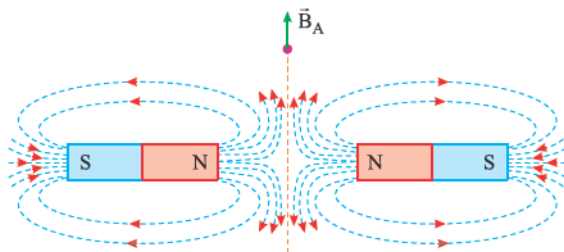
درس‌Box

در بیرون آهنربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند.



خطوط میدان مغناطیسی هر کدام از آهنرباها را رسم می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۳ کدام مورد درست است؟

- (۱) قطب‌های مغناطیسی زمین، بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق هستند.
- (۲) شیب مغناطیسی در هر محل، زاویه‌ای است که عقربه مغناطیسی در آن محل با محور قائم بر زمین می‌سازد.
- (۳) خطوط میدان مغناطیسی ناشی از کره زمین در اطراف زمین از جنوب جغرافیایی شروع و به شمال جغرافیایی ختم می‌شود.
- (۴) جهت میدان مغناطیسی ناشی از کره زمین در طول میلیون‌ها سال همواره ثابت بوده است.

مشاوره عبارتهای این سؤال را از متن کتاب درسی آورده‌اند که یعنی از تمام مطالب کتاب تست مطرح می‌شود و باید متن کتاب درسی را دقیق بخوانید.

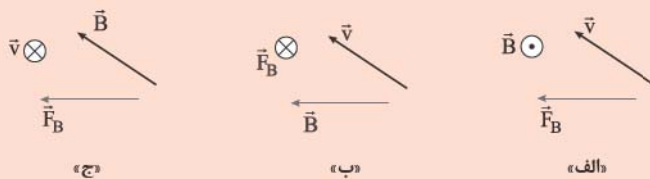
پاسخ: گزینه ۳

گزینه‌های نادرست را بررسی می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- گزینه (۱): نادرست، قطب‌های مغناطیسی زمین، بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق نیستند، در واقع قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند.
- گزینه (۲): نادرست، در بیشتر نقاط زمین، عقربه مغناطیسی به طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه‌ای می‌سازد که به آن شیب مغناطیسی می‌گویند.
- گزینه (۴): نادرست، شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به طور کامل وارون می‌شود.

در شکل‌های زیر، \vec{v} سرعت یک ذره با بار الکتریکی منفی، \vec{B} میدان مغناطیسی یکنواخت و \vec{F}_B نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول هستند؟ (بردارها، یا در این صفحه‌اند یا عمود بر صفحه).



(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

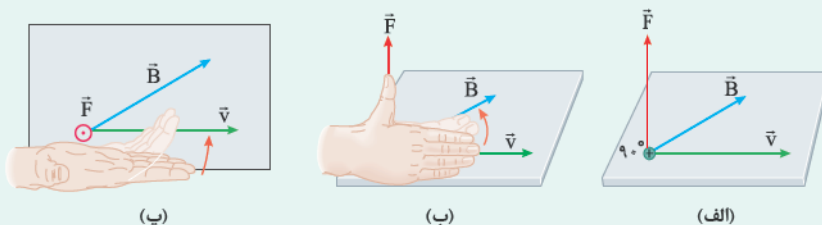
(۳) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار مثبت با استفاده از قاعده دست راست؛ اگر چهار انگشت دست راست را در جهت \vec{v} قرار دهیم به گونه‌ای که جهت خم شدن چهار انگشت در جهت \vec{B} باشد، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.



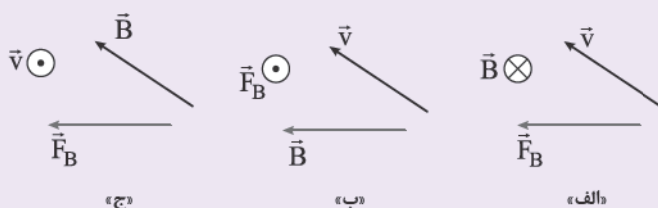
اگر بار ذره منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی را برعکس می‌کنیم، در واقع برای ذره با بار منفی می‌توانیم از دست چپ استفاده کنیم.

با توجه به این که نیروی مغناطیسی همواره بر بردار سرعت و بردار میدان مغناطیسی عمود است، پس شکل‌های «الف» و «ج» قابل قبول نیستند. با بررسی شکل «ب» به کمک قاعده دست راست (البته با دست چپ با توجه به این که بار ذره منفی است)، درستی آن مشخص می‌شود. حواستان باشد که همواره \vec{F} هم بر \vec{v} و هم بر \vec{B} عمود است، اما زاویه بین \vec{v} و \vec{B} هر مقداری می‌تواند باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل‌های زیر، \vec{v} سرعت یک ذره با بار الکتریکی مثبت، \vec{B} میدان مغناطیسی یکنواخت و \vec{F}_B نیروی مغناطیسی وارد بر آن ذره است. کدام شکل‌ها از نظر فیزیکی قابل قبول است؟ (بردارها یا در این صفحه‌اند یا عمود بر این صفحه).

(سؤال ۶۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ (تاریخ از کشور))



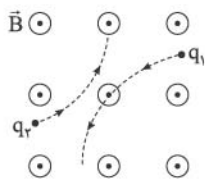
(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) «الف» و «ج»

(۴) «ب» و «ج»

در شکل زیر، مسیر حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی q_1 و q_2 که در میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سوی \vec{B} پرتاب شده‌اند، نشان داده شده است. علامت بارهای q_1 و q_2 به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) مثبت، مثبت

(۲) منفی، منفی

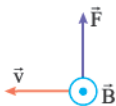
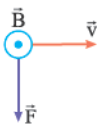
(۳) مثبت، منفی

(۴) منفی، مثبت

پاسخ: گزینه ۲

به کمک قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر هر ذره را پیدا کنید و با جهت انحراف ذره مقایسه کنید تا بار هر ذره مشخص شود.

جهت حرکت ذره در لحظه ورود به میدان مغناطیسی جهت \vec{v} را نشان می‌دهد، جهت میدان مغناطیسی (\vec{B}) را هم که داریم، پس به کمک قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی را پیدا می‌کنیم. اگر با جهت نیروی وارد بر ذره (جهت انحراف ذره) منطبق بود، بار ذره مثبت است و اگر برعکس بود، بار ذره منفی است.

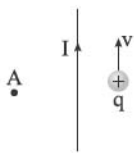
قاعده دست راست برای ذره q_1 :چون ذره q_1 به سمت پایین منحرف شده، پس جهت نیروی مغناطیسی، عکس قاعده دست راست است. $\Leftarrow q_1$ منفی است.قاعده دست راست برای ذره q_2 :چون ذره q_2 به سمت بالا منحرف شده، پس جهت نیروی مغناطیسی، عکس قاعده دست راست است. $\Leftarrow q_2$ منفی است.

مشاوره این سؤال مشابه یکی از تمرین‌های کتاب درسی است، حتماً تمام تمرین‌ها و مثال‌های کتاب را حل کنید.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

در شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در نزدیکی یک سیم مستقیم و بلند حامل جریان I ، با تندی v به موازات سیم پرتاب می‌شود. به ترتیب، میدان مغناطیسی حاصل از سیم در نقطه A و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف سیم در کدام جهت است؟



- (۱) $\leftarrow \cdot \otimes$
 (۲) $\rightarrow \cdot \otimes$
 (۳) $\leftarrow \cdot \odot$
 (۴) $\rightarrow \cdot \odot$

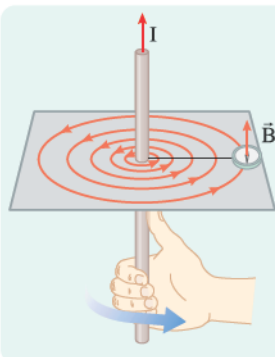
پاسخ: گزینه ۳



Hint

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم را در اطراف آن مشخص کنید، سپس با توجه به جهت میدان مغناطیسی در محل ذره و جهت سرعت \vec{v} ، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف سیم را مشخص کنید، سپس به کمک قانون سوم نیوتون، جهت نیروی مغناطیسی بر سیم را به دست آورید.

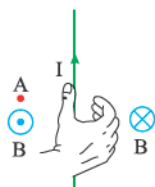
درسی Box



یک سیم حامل جریان الکتریکی در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند که جهت این میدان به کمک قاعده دست راست مشخص می‌شود. به این صورت که اگر انگشت شست را در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم شدن انگشتان دست راست، جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم را نشان می‌دهد.

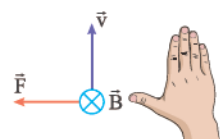
پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم را در نقطه A و در نقطه‌ای که ذره قرار گرفته، مشخص می‌کنیم:

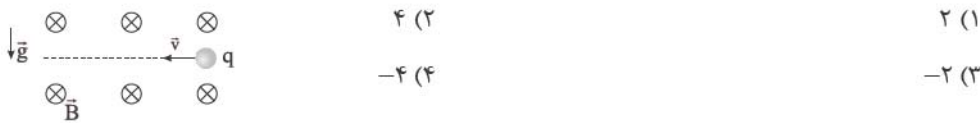


مطابق شکل مشخص است که میدان مغناطیسی حاصل از سیم در نقطه A ، برون سو است.

گام دوم: جهت حرکت ذره (\vec{v}) و میدان مغناطیسی در محل ذره (\vec{B}) را داریم، جهت \vec{F} را به کمک قاعده دست راست پیدا می‌کنیم:



در شکل زیر، ذره باردار با جرم 40 g ، با تندی ثابت $v = 2 \text{ km/s}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 500 \text{ G}$ در مسیر مستقیم، در حرکت است. با صرف نظر از نیروی مقاومت هوا، بار این ذره چند میلی کولن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



پاسخ: گزینه ۴

از برابری نیروی وزن با نیروی مغناطیسی، اندازه بار q را به دست آورید و سپس به کمک قاعده دست راست و با توجه به این که \vec{F}_B باید به سمت بالا باشد، علامت بار ذره را مشخص کنید.



درسی Box

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$F_B = |q| v B \sin \theta$$

زاویه بین سرعت و میدان مغناطیسی \rightarrow

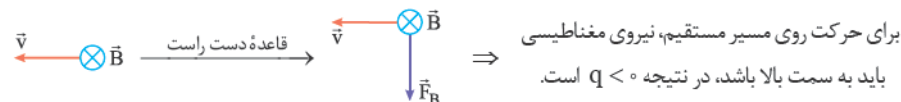
میدان مغناطیسی (T) بزرگی بار (C)

تندی (m/s) اندازه نیروی مغناطیسی (N)

یکای SI میدان مغناطیسی، تسلا است، اما گاهی میدان مغناطیسی را با یکای کوچک تر گاوس بیان می کنند، به طوری که:

$$1 \text{ G} = 10^{-4} \text{ T}$$

به ذره دو نیروی وزن و مغناطیسی وارد می شود و از آنجایی که ذره در مسیر مستقیم با تندی ثابت حرکت می کند، پس این دو نیرو باید هم اندازه و در خلاف جهت هم باشند. نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین نیروی مغناطیسی باید به سمت بالا باشد، ابتدا به کمک قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را مشخص می کنیم، اگر به سمت بالا بود، ذره مثبت و اگر به سمت پایین بود، پس بار ذره منفی بوده که جهت نیرو برعکس شده است:



$$F_B = W \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{v B \sin \theta}$$

$$\frac{v=2 \text{ km/s}=2 \times 10^3 \text{ m/s}, m=40 \times 10^{-3} \text{ kg}}{B=500 \text{ G}=5 \times 10^{-2} \text{ T}, \theta=90^\circ} \rightarrow |q| = \frac{40 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ} = 4 \times 10^{-2} \text{ C} = 4 \text{ mC}$$

$$-q < 0 \rightarrow q = -4 \text{ mC}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یک سیم راست حامل جریان 5 A در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G در راستایی قرار دارد که با جهت میدان زاویه 53° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از این سیم چند میلی‌نیوتون است؟
($\sin 53^\circ = 0.8$)

۲۰۰ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۶ (۱)

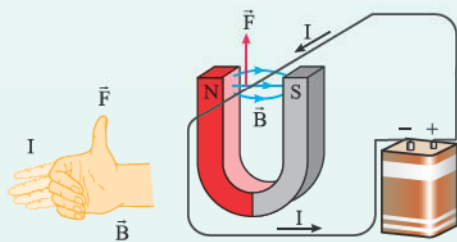
پاسخ: گزینه ۲

فقط کافی است داده‌ها را در رابطه $F = I\ell B \sin \theta$ جای گذاری کنید.

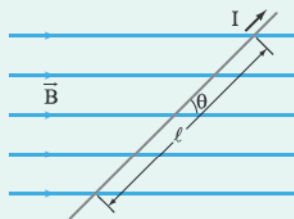
Hint

درس‌Box

اورستد با انجام آزمایش‌هایی نشان داد که میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان نیرو وارد می‌کند، این نیرو بر راستای سیم و بر راستای میدان مغناطیسی عمود است. جهت این نیروی مغناطیسی را می‌توان به کمک قاعده دست راست به صورت زیر تعیین کرد:



بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت به عامل‌های زیر مربوط است:



طول بخشی از سیم که در میدان مغناطیسی قرار دارد. (m)

$$F = I \ell B \sin \theta \rightarrow \text{زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.}$$

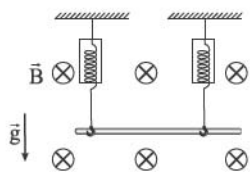
میدان مغناطیسی (T) جریان الکتریکی (A)

به کمک رابطه $F = I\ell B \sin \theta$ داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$F = I\ell B \sin \theta = 5 \times 1 \times 400 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ = 16 \times 10^{-2} \text{ N} \times 10^3 = 160 \text{ mN}$$

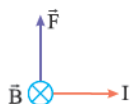
در شکل زیر، یک سیم فلزی توپر به چگالی 9 g/cm^3 ، حامل جریان 18 A در میدان مغناطیسی یکنواخت 200 G در راستای افقی قرار دارد. اگر مقداری که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند، برابر صفر باشد، جریان عبوری از این سیم در کدام جهت است و مساحت مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $4 \text{ ، } \rightarrow$ (۲) $40 \text{ ، } \rightarrow$ (۳) $4 \text{ ، } \leftarrow$ (۴) $40 \text{ ، } \leftarrow$

پاسخ: گزینه ۱

نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند، یعنی نیروی وزن هم‌اندازه با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان است و نیروها در خلاف جهت هم به سیم وارد می‌شوند تا اثر یکدیگر را خنثی کنند.

گام اول: با توجه به این که نیروسنج‌ها مقدار صفر را نشان می‌دهند، یعنی نیروی وزن با نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر و در خلاف جهت هم هستند. نیروی وزن در جهت پایین به سیم وارد می‌شود، پس نیروی مغناطیسی به سمت بالا است، به کمک قاعده دست راست جهت جریان عبوری از سیم را تعیین می‌کنیم:



بنابراین جریان عبوری از سیم به سمت راست (\rightarrow) است.

گام دوم: از برابری نیروی وزن و نیروی مغناطیسی داریم:

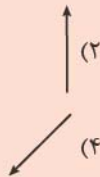
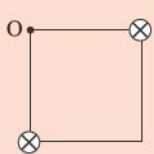
$$W = F \Rightarrow mg = IlB \sin \theta \xrightarrow{m=\rho V=\rho A \ell} \rho A \ell g = IlB \sin \theta$$

$$\Rightarrow A = \frac{IlB \sin \theta}{\rho g} \xrightarrow{\substack{I=18 \text{ A}, B=200 \text{ G}=200 \times 10^{-4} \text{ T} \\ \theta=90^\circ, \rho=9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}} \frac{18 \times 200 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ}{9 \times 10^3 \times 10} = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2 \times 10^6 = 4 \text{ mm}^2$$

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

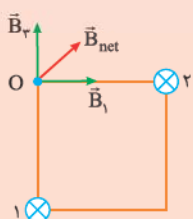
در شکل زیر، دو سیم راست، موازی و بسیار بلند، حامل جریان‌های مساوی و درون سو، در دو رأس یک مربع، عمود بر صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در نقطه O به کدام سو است؟



پاسخ: گزینه ۳

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم را در نقطه O مشخص کنید و سپس جهت برآیند را به دست آورید.

Hint



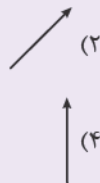
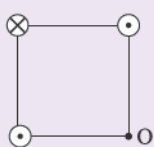
گام اول: به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم مستقیم را در نقطه O مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام دوم: از هر دو سیم جریان هم‌اندازه عبور می‌کند و چون فاصله نقطه O تا سیم‌های ۱ و ۲ برابر است، پس $B_2 = B_1$ است. به کمک قاعده دست راست جهت B_1 و B_2 را مشخص می‌کنیم. با توجه به شکل بالا واضح است که برآیند B_1 و B_2 در جهت ↗ است.

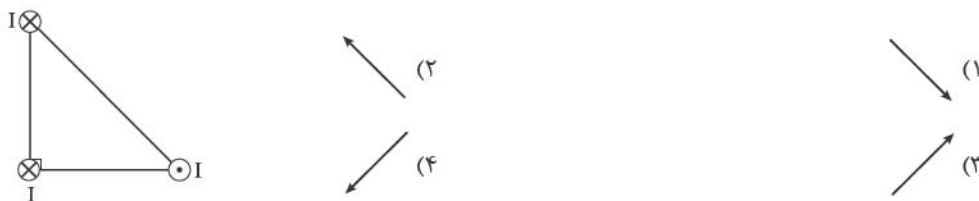
سه سیم راست موازی و بسیار بلند، حامل جریان‌های مساوی در سه رأس یک مربع قرار دارند. میدان مغناطیسی خالص در رأس چهارم (نقطه O) به کدام سو است؟

(سوال ۶۹ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)



کنکور

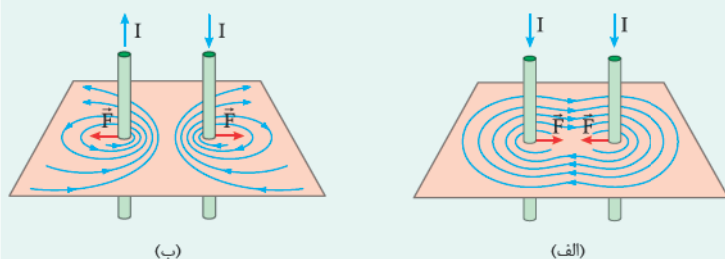
در شکل زیر، سه سیم راست، موازی و بسیار بلند حامل جریان‌های مساوی، در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیمی که در رأس قائم مثلث قرار دارد، در کدام جهت است؟



پاسخ: گزینه ۲

با توجه به جهت جریان‌ها دافعه یا جاذبه بودن نیروی بین سیم‌ها را مشخص کنید و سپس جهت برآیند بردارها را مشخص کنید.

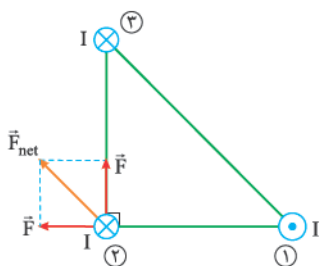
دو یا چند سیم حامل جریان به واسطه میدان مغناطیسی‌ای که اطراف خود ایجاد می‌کنند به هم نیرو وارد می‌کنند به طوری که اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرد، نیروی بین آن‌ها رپایشی (جاذبه) است و اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرد، نیروی بین آن‌ها رانشی (دافعه) است.



بزرگی میدان مغناطیسی اطراف سیم راست، با فاصله از آن رابطه عکس و با اندازه جریان رابطه مستقیم دارد.

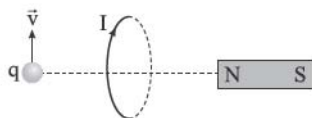
جهت جریان در سیم‌های (۱) و (۲) در خلاف جهت هم است، پس نیروی مغناطیسی بین این سیم‌ها رانشی است. جهت جریان در سیم‌های (۲) و (۳) هم‌سو است، پس نیروی مغناطیسی بین آن‌ها رپایشی است:

توجه کنید که چون اندازه جریان‌ها مساوی و فاصله سیم‌های (۱) و (۳) تا سیم (۲) یکسان است، پس نیروهایی هم‌اندازه به سیم (۲) وارد می‌کنند. در آخر جهت برآیند دو نیروی هم‌اندازه که به سیم (۲) وارد می‌شود را مشخص می‌کنیم.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، یک حلقه حامل جریان، عمود بر صفحه و در سمت راست آن، یک آهنربا قرار دارد. یک ذره باردار با بار الکتریکی منفی روی محور حلقه با سرعت \vec{v} در جهت نشان داده شده پرتاب می‌شود. به ترتیب نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربا از طرف حلقه و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف حلقه در کدام جهت است؟



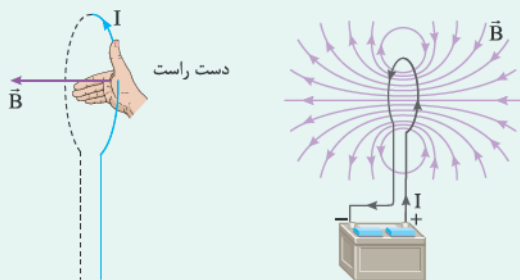
- (۱) \otimes ، \rightarrow
 (۲) \odot ، \rightarrow
 (۳) \otimes ، \leftarrow
 (۴) \odot ، \leftarrow

پاسخ: گزینه ۳

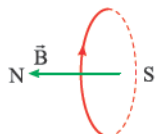
درس‌Box

میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقه دایره‌ای حامل جریان:

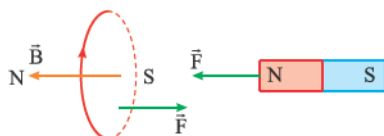
مطابق شکل در اطراف یک حلقه رسانای دایره‌ای شکل، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌بینید، خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیه داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند؛ یعنی میدان در این ناحیه قوی‌تر است. افزون بر این، در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان مغناطیسی موازی محور است. جهت خط‌های میدان مغناطیسی حلقه را می‌توان با قاعده دست راست مطابق شکل زیر نشان داد.



گام اول: جهت میدان مغناطیسی حلقه را به کمک قاعده دست راست مشخص می‌کنیم به این صورت که انگشت شست را در جهت جریان قرار می‌دهیم، جهت خم شدن چهار انگشت جهت میدان را مشخص می‌کند:

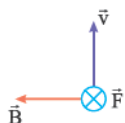


گام دوم: برای مشخص کردن جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربا، قطب‌هایی از آهنربا و حلقه که کنار هم قرار دارند را بررسی می‌کنیم:



چون قطب‌های ناهمنام کنار هم قرار دارند، پس یکدیگر را جذب کرده و نیروی مغناطیسی به سمت چپ (\leftarrow) از طرف حلقه به آهنربا وارد می‌شود.

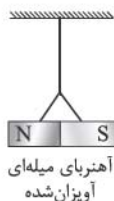
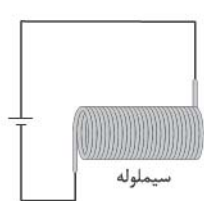
گام سوم: به کمک قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار از طرف حلقه را مشخص می‌کنیم و در آخر چون بار ذره منفی است، جهت آن را برعکس می‌کنیم (یا از دست چپ استفاده می‌کنیم):



اگر به منفی بودن بار ذره توجه نکنی، توی دام گزینه (۴) می‌افتی.

گول‌نخوری

در شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله، در درون آن و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربای میله‌ای آویزان شده از طرف سیملوله، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

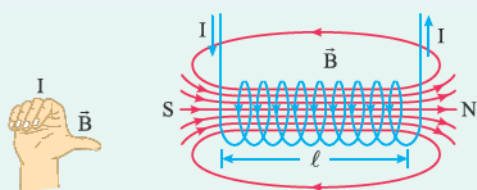


- (۱) \rightarrow ، \rightarrow
 (۲) \leftarrow ، \rightarrow
 (۳) \rightarrow ، \leftarrow
 (۴) \leftarrow ، \leftarrow

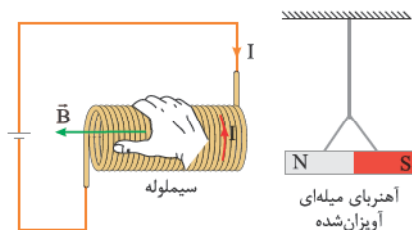
پاسخ: گزینه ۴

درس Box

تعیین جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله : به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود. به این صورت که، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.



گام اول: جهت جریان در مدار را مشخص می‌کنیم. مطابق شکل به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله به سمت چپ است.



گام دوم: با توجه به این که میدان مغناطیسی سیملوله به سمت چپ است (\leftarrow N S)، پس کنار قطب N آهنربا، قطب S سیملوله قرار دارد و باعث جذب آهنربا می‌شود، پس به آهنربا نیرویی به سمت چپ از طرف سیملوله وارد می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

فیزیک

۴۴

جریان الکتریکی ۴ A از یک سیملوله آرمانی که دارای ۵۰ حلقه است، می‌گذرد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی

یکنواخت ایجاد شده در درون سیملوله ۱۵۷ G باشد، طول سیملوله چند میلی‌متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

داده‌ها را در رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{L}$ جای‌گذاری کنید تا L به دست آید.

Hint

درس‌Box

اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌ها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

تعداد دورهای سیملوله \rightarrow ضریب تراوایی مغناطیسی $\left(\frac{T \cdot m}{A}\right)$

جریان الکتریکی (A) \rightarrow میدان مغناطیسی (T)

طول سیملوله (m)

فقط کافی است داده‌ها را با یکای SI در رابطه میدان مغناطیسی سیملوله قرار دهیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow L = \frac{\mu_0 NI}{B} = \frac{4 \times 3.14 \times 10^{-7} \times 50 \times 4}{157 \times 10^{-4}} = 16 \times 10^{-3} \text{ m} \times 10^3 = 16 \text{ mm}$$

جریان الکتریکی ۲/۵ A از سیملوله آرمانی به طول ۱۰ cm می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجاد شده در درون

سیملوله ۱۵۷ G باشد، تعداد حلقه‌های آن چه قدر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(سؤال ۶۷ کنکور ریاضی ۱۳۰۴ - نوبت اول)

۲۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

کنکور

در شکل زیر، یک حلقه حامل جریان و یک سیم بلند حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از طرف حلقه در کدام جهت است؟



پاسخ: گزینه ۱

از قاعده دست راست یک بار برای تعیین جهت میدان حلقه در محل سیم و بار دوم برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم استفاده کنید.

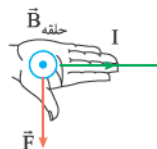


Hint

گام اول: به کمک قاعده دست راست، میدان مغناطیسی حاصل از حلقه را در محل سیم مشخص می‌کنیم:



گام دوم: با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم مستقیم حامل جریان را به دست می‌آوریم:



پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴۶ کدام مورد درست است؟

- (۱) معادله $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ، نشان‌دهنده یک واکنش شیمیایی گرماگیر بوده که نماد Q باید در سمت چپ معادله آن قرار گیرد.
- (۲) گاز NO_2 رنگی بوده و با قراردادن مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 در ظرف آب و یخ، مخلوط گازی پُررنگ‌تر می‌شود.
- (۳) با توجه به واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + 436 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$ ، برای شکستن پیوند در هر مولکول $\text{H}_2(\text{g})$ ، ۴۳۶ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.
- (۴) اگر برای تولید یک مول گاز اوزون در واکنش $2\text{O}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$ ، آنتالپی مواد واکنش‌دهنده به اندازه ۱۴۳ kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش برگشت برابر -286 kJ خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۴

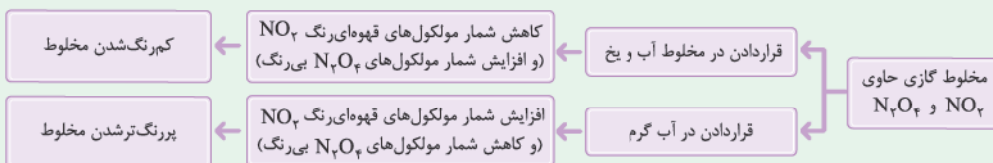
پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به آن که در این واکنش ۲ مول گاز O_3 تولید شده است، آنتالپی واکنش رفت برابر $+286 \text{ kJ}$ و بنابراین آنتالپی واکنش برگشت برابر -286 kJ خواهد بود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

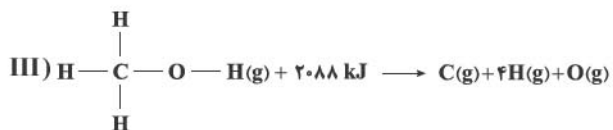
گزینه (۱): تصعید، یک فرایند فیزیکی بوده و واکنش شیمیایی محسوب نمی‌شود!

گزینه (۲): با قراردادن ظرف محتوی مخلوطی از گازهای NO_2 و N_2O_4 در ظرف آب و یخ این مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر می‌شود، زیرا واکنش $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ یک واکنش گرماگیر بوده و با قراردادن این مخلوط در آب گرم شدت رنگ افزایش می‌یابد.



گزینه (۳): مطابق واکنش داده‌شده، برای شکستن پیوند در هر مول $\text{H}_2(\text{g})$ مقدار ۴۳۶ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود.

با توجه به معادله‌های زیر، میانگین آنتالپی پیوند C—O، چند کیلوژول بر مول است؟



۴۶۳ (۴)

۳۸۰ (۳)

۴۱۵ (۲)

۴۸۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

رابطه محاسبه ΔH یک واکنش گازی به کمک آنتالپی‌های پیوند به صورت زیر است:

$$\Delta H (\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

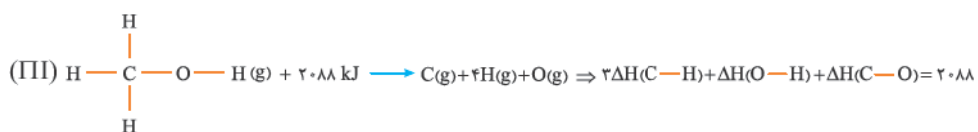
گام اول: از واکنش (I) مقدار میانگین آنتالپی پیوند O—H را حساب می‌کنیم:



گام دوم: از واکنش (II) مقدار میانگین آنتالپی پیوند C—H را حساب می‌کنیم:



گام سوم: با توجه به مقدار میانگین آنتالپی پیوند O—H و مقدار میانگین آنتالپی پیوند C—H، از واکنش (III) مقدار میانگین آنتالپی پیوند C—O را به دست می‌آوریم:



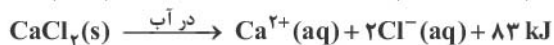
$$\Rightarrow 3(415) + 463 + \Delta H(\text{C}-\text{O}) = 2088 \Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{O}) = 380 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در طراحی بسته‌های کنترل دما (مانند کمپرس‌های سرد و گرم فوری)، از فرایندهای انحلال ترکیبات یونی در آب استفاده می‌شود. آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید دو ترکیب پرکاربرد در این بسته‌ها هستند که آنتالپی انحلال آن‌ها

در آب به صورت زیر است: ($H = 1, N = 14, O = 16, Cl = 35.5, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)



کدام موارد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) انحلال کلسیم کلرید، با تبدیل بخشی از انرژی پتانسیل شیمیایی به انرژی گرمایی، دمای محیط را افزایش می‌دهد.
ب) برای طراحی یک بسته سرمایشی با اثربخشی دمایی مطلوب، آمونیوم نیترات، کارآمدتر از کلسیم کلرید عمل می‌کند.
پ) روند تغییر انحلال پذیری آمونیوم نیترات در آب نسبت به دما، مشابه انحلال پذیری اغلب نمک‌ها نیست.
ت) مقدار گرمای مبادله شده در انحلال ۱۱/۱ g کلسیم کلرید و ۲۴ g آمونیوم نیترات در مقادیر یکسان آب، برابر است.

(۱) «الف» - «ب»

(۲) «ب» - «ت»

(۳) «الف» - «پ»

(۴) «پ» - «ت»

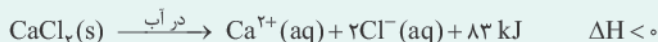
پاسخ: گزینه ۴

بسته‌های گرمازا و سرمازا:

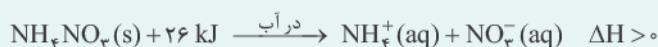
درسی Box

حل شدن (انحلال) برخی از ترکیب‌های یونی در آب گرماگیر و انحلال برخی دیگر از این ترکیب‌ها در آب گرماده است. اساس کار بسته‌های گرمازا و سرمازایی که ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی خود استفاده می‌کنند، انحلال یک حل‌شونده یونی (ترکیب یونی) در آب است. در واقع هر بسته، یک کیسه پلاستیکی است که درون آن بسته کوچکی آب همراه با مقدار معینی از یک جامد یونی وجود دارد. ضربه زدن یا فشار دادن کیسه پلاستیکی باعث پاره شدن بسته آب شده و جامد یونی در آن حل می‌شود؛ انحلالی که به سرعت باعث ردوبدل گرما با محیط می‌شود.

مثال انحلال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) در آب گرماده است، به طوری که بر اثر انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۸۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد و گرما به سرعت به بدن ورزشکار منتقل می‌شود.



مثال انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب گرماگیر است؛ به طوری که برای انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۲۶ کیلوژول گرما باید جذب شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد. به همین خاطر از آمونیوم نیترات در بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.



جمع بندی:

انحلال کلسیم کلرید در آب ← گرماده ← دمای بسته افزایش می‌یابد. ← بسته‌های گرمازا

انحلال آمونیوم نیترات در آب ← گرماگیر ← دمای بسته کاهش می‌یابد. ← بسته‌های سرمازا

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) انحلال کلسیم کلرید در آب گرماده بوده و باعث افزایش دمای محلول می‌شود. دقت کنید که در همهٔ تبدیل‌های انرژی، فقط بخشی از انرژی شیمیایی ماده آزاد می‌شود.

ب) انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماگیر بوده و باعث کاهش دمای محلول می‌شود، بنابراین برای تهیهٔ بسته‌های سرمازا مناسب است. پ) انحلال بیشتر نمک‌ها (مثل آمونیوم نیترات) گرماگیر است؛ وقتی دما بالا می‌رود، گرمای لازم راحت‌تر تأمین می‌شود و مقدار بیشتری نمک حل می‌شود، پس انحلال پذیری زیاد می‌شود.

ت) مقدار گرمای مبادله‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$24 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = 7.8 \text{ kJ}$$

$$11.1 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 8.3 \text{ kJ}$$

بنابراین مقدار گرمای مبادله‌شده از انحلال ۱۱/۱ g کلسیم کلرید و ۲۴ g آمونیوم نیترات در مقادیر یکسان آب برابر نیست.

در کدام واکنش ترموشیمیایی زیر، ΔH واکنش داده شده که به روش تجربی به دست آمده است، با مقدار ΔH محاسبه شده با استفاده از جدول (میانگین) آنتالپی پیوندها، تفاوت بیشتری دارد؟

یعنی مولکول‌هایی پیچیده‌تر هستند



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در چنین واکنش‌هایی هر چه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده ساده‌تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی (ΔH داده شده) همخوانی بیشتری دارد. به دیگر سخن به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر اغلب در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوتی آشکار را نشان می‌دهد.

۵۰ کدام مورد نادرست است؟

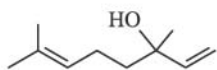


(۱) مجموع شمار اتمها در فرمول مولکولی بنزآلدهید، برابر ۱۴ است.

(۲) ترکیبی با ساختار روبه‌رو دارای گروه عاملی الکلی بوده و رنگ قرمز برم مایع را از بین می‌برد.

(۳) برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O$ ، می‌توان همپارهای الکلی و آلدهیدی در نظر گرفت.

(۴) گرمای آزادشده در واکنش $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ ، هم‌ارز با آنتالپی سوختن پروپان در دما و فشار اتاق است.



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی

در واکنش مربوط به آنتالپی سوختن پروپان در دما و فشار اتاق، باید H_2O را به صورت مایع بنویسیم؛ $(H_2O(l) \neq H_2O(g))$ بررسی سایر گزینه‌ها:

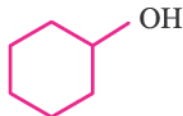
گزینه (۱): فرمول مولکولی بنزآلدهید به صورت C_7H_6O بوده و مجموع شمار اتمهای آن برابر ۱۴ است.

گزینه (۲): ساختار داده‌شده، متعلق به ماده‌الی موجود در گشنیز ($C_{11}H_{18}O$) است. این ترکیب دارای گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) بوده و الکل به حساب می‌آید. از آن‌جا که در ساختار این ترکیب پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد، پس الکل سیرنشده هست! به همین دلیل می‌تواند با برم مایع واکنش بدهد و رنگ قرمز آن را از بین ببرد.

گزینه (۳): فرمول $C_6H_{12}O$ نسبت به آلکان سیرشده (C_6H_{14}) دو اتم هیدروژن کم‌تر دارد. یعنی در مولکول باید یک پیوند دوگانه یا یک حلقه یا یک گروه کربونیل ($C=O$) وجود داشته باشد؛ بنابراین امکان وجود ایزومرهای الکلی و ایزومرهای آلدهیدی وجود دارد.

مثال

الکل حلقوی: حلقه ۶ کربنی + یک گروه OH



الکل زنجیری: زنجیر ۶ کربنی + یک پیوند دوگانه + یک گروه OH

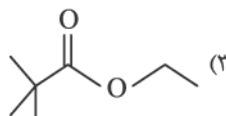
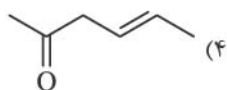
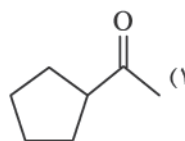
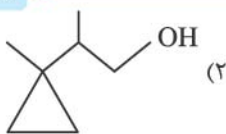


آلدهید زنجیری: زنجیر ۶ کربنی که انتهایش گروه CHO دارد.



با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مولکول با ترکیب عامل بوی میخک، ایزومر است؟

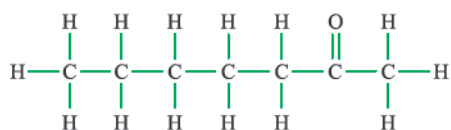
۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$)



پاسخ: گزینه ۲

میخک دارای ترکیبی به نام ۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۲- هپتانون

ایزومرها، ترکیب‌هایی با فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوت‌اند.

۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$) دارای یک اتم اکسیژن است (رد گزینه ۳). هم‌چنین دارای ۷ اتم کربن در ساختار خود است (رد گزینه ۴). گزینه ۴ شش کربنه است. بین گزینه‌های (۱) و (۲)، هر دو ترکیب دارای یک اتم اکسیژن و ۷ اتم کربن در ساختار خود هستند؛ بنابراین تعداد اتم‌های هیدروژن را می‌شماریم. برای این که با ۲- هپتانون ایزومر باشند، باید دارای ۱۴ اتم هیدروژن در ساختار خود باشند (رد گزینه ۱). در گزینه (۱) ما ۱۲ تا هیدروژن داریم، چون هم یک حلقه و هم یک پیوند دوگانه داریم. ترکیب موجود در گزینه ۲) فرمول مولکولی یکسانی با ۲- هپتانون دارد و ایزومر الکلی آن محسوب می‌شود.

۵۲

نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در فرمول شیمیایی یک آلکین، با این نسبت در بنزن یکسان است. اگر از سوختن کامل ۱۰/۴ گرم از این آلکین در دمای 25°C ، 520 کیلوژول گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن این آلکین چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



-1560 (2)

-1300 (1)

-1938 (4)

-2600 (3)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی مولکول بنزن (C_6H_6)، برابر یک می‌باشد؛ بنابراین طبق اطلاعات داده‌شده سؤال همین نسبت در آلکین مورد نظر برقرار است:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}: \text{آلکین مورد نظر} \Rightarrow \frac{n}{2n-2} = 1 \Rightarrow 2n-2 = n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{آلکین مورد نظر: } \text{C}_2\text{H}_2$$

با توجه به مقادیر داده‌شده سؤال، آنتالپی سوختن اتین (C_2H_2) را محاسبه می‌کنیم:

$$10/4 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 520 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_2) = -1300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{10/4}{1 \times 26} = \frac{520}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = \frac{26 \times 520}{10/4} = 1300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{واکنش سوختن گرماده است.} \rightarrow \Delta H = -1300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

په جور دیگه

اگر آهنگ مصرف انرژی برای پیاده‌روی یک فرد 295 kcal.h^{-1} باشد، به منظور مصرف انرژی حاصل از 20 g بادام و 60 g سیب، این فرد باید حدود چند دقیقه پیاده‌روی کند؟ (ارزش سوختی بادام و سیب به ترتیب $24/35$ و $2/20$ کیلوژول بر گرم است، $1 \text{ cal} = 4/18 \text{ J}$)

۳۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۷۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

اول باید ببینیم این وعده غذایی چند ژول انرژی برای بدن فراهم می‌کند:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$(20 \text{ g بادام} \times \frac{24/35 \text{ kJ}}{1 \text{ g بادام}} + 60 \text{ g سیب} \times \frac{2/20 \text{ kJ}}{1 \text{ g سیب}}) = 487 + 132 = 619 \text{ kJ}$$

این فرد در هر ساعت پیاده‌روی، 295 kcal انرژی مصرف می‌کند؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

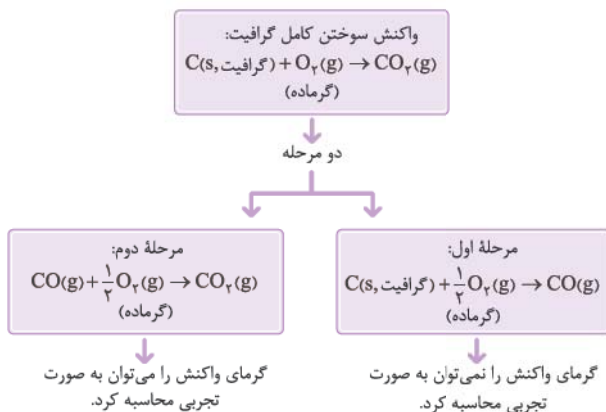
$$619 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4/18 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{295 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 30 \text{ min}$$

۵۴ آنتالپی کدام واکنش را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد؟

- ۱) تشکیل گاز متان از گرافیت و گاز هیدروژن
- ۲) تشکیل هیدروژن پراکسید از گازهای هیدروژن و اکسیژن
- ۳) تشکیل کربن دی‌اکسید از کربن مونوکسید و گاز اکسیژن
- ۴) تشکیل هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

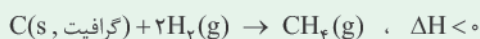


واکنش‌هایی که نمی‌توان ΔH آن‌ها را به روش تجربی اندازه‌گیری کرد:



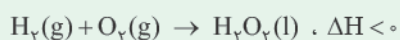
فبرها هاکي از آن است که برخی از واکنش‌ها را نمی‌توان به سادگی در آزمایشگاه انجام داد. به عبارت دیگر ΔH آن‌ها را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد. کتاب درسی ۴ تا از این واکنش‌ها رو براتون آورده که شما باید بلدشون باشید!

۱) واکنش تهیه گاز متان از گرافیت و گاز هیدروژن:



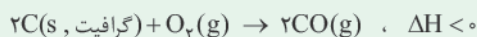
توجه تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است؛ بنابراین گاز متان را نمی‌توان به طور مستقیم از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه به دست آورد و برای تعیین ΔH این واکنش باید از واکنش‌های دیگر و قانون هس کمک گرفت.

۲) واکنش تهیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) از گازهای هیدروژن و اکسیژن:

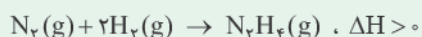


توجه نام تجاری هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، آب‌اکسیژنه است. تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن در آزمایشگاه امکان‌پذیر نیست، زیرا از واکنش مستقیم این مواد، آب تولید می‌شود که از هیدروژن پراکسید پایدارتر است.

۳) واکنش سوختن ناقص گرافیت و تولید کربن مونوکسید:



۴) واکنش تولید هیدرازین (N_2H_4) از گازهای نیتروژن و هیدروژن:



۵۵

از سوختن کامل ۱ مول گرافیت و ۱ مول گاز هیدروژن در دمای 25°C به ترتیب $393/5$ و 286 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر ارزش سوختی متان برابر $55/5 \text{ kJ.g}^{-1}$ باشد، ΔH واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟
($H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



$$-75/5 (2)$$

$$208/5 (1)$$

$$-77/5 (4)$$

$$316 (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

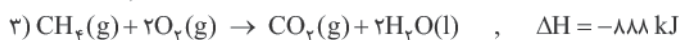
ابتدا با توجه به ارزش سوختی متان، آنتالپی سوختن متان را به دست می‌آوریم و بعد با توجه به واکنش و آنتالپی سوختن گرافیت، هیدروژن و متان، سؤال را تبدیل به سؤال قانون هس می‌کنیم تا ΔH واکنش (II) را محاسبه کنیم.

آنتالپی سوختن متان برابر است با:

جرم مولی \times ارزش سوختی = آنتالپی سوختن | طرفین وسطین! \rightarrow آنتالپی سوختن | = ارزش سوختی

$$\Rightarrow |\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{CH}_4)| = -888 \text{ kJ.mol}^{-1} \rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{CH}_4) = -888 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (واکنش سوختن گرماده است).}$$

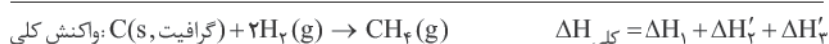
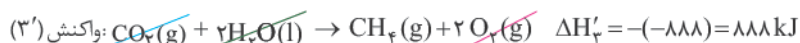
با توجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $\text{C(s, گرافیت)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$ را حساب می‌کنیم:



در واکنش اصلی، (گرافیت، C(s) در سمت چپ معادله واکنش قرار دارد، H_2 و O_2 را H_2 و O_2 این (گرافیت، C(s) عیناً در سمت چپ واکنش (۱) هم هست؛ پس به معادله واکنش (۱) دست نمی‌زنیم.

در واکنش اصلی، $2\text{H}_2(\text{g})$ در سمت چپ معادله واکنش قرار دارد. در حالی که در سمت چپ معادله واکنش (۲) H_2 ضریب ۱ است، پس باید ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۲ ضرب کنیم.

و در آخر! در سمت راست معادله واکنش اصلی، $\text{CH}_4(\text{g})$ وجود دارد؛ پس باید معادله واکنش (۳) را وارونه کنیم. به این ترتیب خواهیم داشت:



$$\Delta H_{\text{کلی}} = -393/5 + (-572) + 888 = -77/5 \text{ kJ}$$

رابطه محاسبه ΔH یک واکنش به کمک آنتالپی‌های سوختن:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}}(\text{II}) = [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{CH}_4)] - [\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{H}_2) + 2\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C(گرافیت)})]$$

$$= -888 - (-393/5 - 2 \times (-286)) = -77/5 \text{ kJ}$$

په‌چور دیگه

در جدول زیر علت تغییرات سرعت واکنش برای چند آزمایش آورده شده است. در کدام موارد از ردیف‌های جدول، علت تغییر سرعت به درستی معرفی شده است؟

ردیف	شرح آزمایش	علت تغییرات سرعت
الف	فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد واکنش می‌دهند، اما سرعت انجام واکنش‌ها با یکدیگر متفاوت است.	ماهیت واکنش‌دهنده‌ها
ب	قند آغشته به خاک باغچه آسان‌تر می‌سوزد.	دما
پ	محلول آب اکسیژنه در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود، اما پتاسیم یدید سرعت واکنش را بسیار زیاد می‌کند.	کاتالیزگر
ت	بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری از کپسول اکسیژن خالص استفاده می‌کنند.	غلظت

(۱) الف - پ - ت

(۲) الف - ب - ت

(۳) الف - پ

(۴) الف - ب - پ

پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» نادرست است. در سوختن قند، خاک باغچه نقش کاتالیزگر را دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به پیشرفت واکنش مقدار کافی فلز روی با محلول مس (II) سولفات است، کدام مورد نادرست است؟



(I)

(II)

(III)

- (۱) انجام پذیر بودن واکنش نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری Zn از Cu بیشتر است.
- (۲) با انجام واکنش، غلظت مولی یون سولفات ثابت باقی می‌ماند.
- (۳) آهنگ انجام واکنش در بازه زمانی (I) تا (II)، کم‌تر از آهنگ انجام واکنش در بازه زمانی (II) تا (III) است.
- (۴) اگر به جای فلز روی از تیغه آهنی استفاده شود، سرعت اولیه واکنش کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به تدریج و با گذشت زمان، سرعت واکنش‌های شیمیایی کاهش می‌یابد؛ در نتیجه سرعت واکنش در بازه زمانی (I) تا (II) بیشتر از سرعت واکنش در بازه زمانی (II) تا (III) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در این واکنش، فلز روی جایگزین مس در ترکیب شده است؛ بنابراین روی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به مس دارد.
گزینه (۲): با انجام واکنش، یون‌های Cu^{2+} مصرف و یون‌های Zn^{2+} تولید می‌شوند؛ بنابراین با گذشت زمان غلظت Cu^{2+} کاهش و غلظت Zn^{2+} افزایش می‌یابد. یون‌های سولفات (SO_4^{2-}) در این واکنش نقش یون ناظر یا تماشاچی را دارند و غلظت آن‌ها تغییری نمی‌کند.

گزینه (۴): روی نسبت به آهن فعال‌تر و واکنش‌پذیرتر است، به همین دلیل وقتی آهن جایگزین شود، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۵۸ کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در یک واکنش موازنه شده، اگر ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده یکسان نباشد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آن‌ها متفاوت خواهد بود.
- (۲) در واکنش $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ ، با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف SO_2 کاهش و سرعت متوسط تولید SO_3 افزایش می‌یابد.
- (۳) سینتیک شیمیایی، شاخه‌ای از علم شیمی است که چگونگی کنترل سرعت واکنش‌های شیمیایی را بررسی می‌کند.
- (۴) برای مواد گازی یا محلول شرکت کننده در یک واکنش، سرعت متوسط تولید یا مصرف را می‌توان برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ اندازه‌گیری کرد.

پاسخ: گزینه ۲

به طور معمول در آغاز یک واکنش که غلظت واکنش دهنده‌ها زیاد است، سرعت واکنش نیز بیشتر است؛ اما با گذشت زمان، واکنش دهنده‌ها مصرف شده و با کاهش غلظت آن‌ها، سرعت واکنش کم می‌شود تا در نهایت به صفر برسد. سرعت واکنش بیانگر سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها یا سرعت تولید فراورده‌ها است که هر دو با گذشت زمان کاهش می‌یابند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد در یک واکنش با ضرایب استوکیومتری آن‌ها متناسب است؛ در نتیجه ماده‌ای که دارای بیشترین ضریب در واکنش است، سرعت متوسط تولید یا مصرف بیشتری نسبت به سایر مواد دارد. همچنین اگر ضریب استوکیومتری دو ماده در یک واکنش با هم برابر باشد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آن‌ها با هم برابر است.

گزینه (۳): درست!



شرایط و چگونگی انجام واکنش شیمیایی

سینتیک شیمیایی

بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی؛ به بیان دیگر بررسی چگونگی کنترل سرعت واکنش‌های شیمیایی و روش‌های افزایش یا کاهش سرعت (یا حتی توقف) آن‌ها.

گزینه (۴): در مورد گازها و محلول‌ها، می‌توان سرعت را برحسب تغییرات غلظت مولی آن‌ها در واحد زمان بیان کرد. در این حالت یکای سرعت را می‌توان برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ (مولار بر ثانیه)، $mol.L^{-1}.min^{-1}$ (مولار بر دقیقه) و ... بیان کرد. در مورد مواد جامد (s) و مایع (l) خالص، هرگز نمی‌توان سرعت را برحسب تغییرات غلظت مولی بیان کرد؛ زیرا غلظت مواد جامد و مایع همواره عدد ثابتی است.

کدام مورد نادرست است؟ **۵۹**

- (۱) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید با فرمول مولکولی $C_2H_4O_2$ است.
- (۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی آلکنی به نام لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
- (۳) بنزوئیک اسید نوعی نگهدارنده است و سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهد.
- (۴) با برش خوردن یک زغال مکعبی از وسط یک ضلع، حجم کل تغییری نکرده، اما سطح تماس افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد، ولی آلکن‌ها در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارند در حالی که لیکوپن در ساختار خود تا ۱۳ پیوند دوگانه کربن - کربن دارد و آلکن محسوب نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانویک اسید (استیک اسید) با فرمول $(C_2H_4O_2)CH_2COOH$ است. گزینه (۳): نگه‌دارنده‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

گزینه (۴): فرض کنید یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2 cm داریم، حجم و مساحت این مکعب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$6a^2 = 24\text{ cm}^2 = \text{مساحت مکعب} \quad a^3 = 8\text{ cm}^3 = \text{حجم مکعب}$$

حالا اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب‌مستطیل تبدیل شود، حجم و مساحت دو مکعب‌مستطیل به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$8\text{ cm}^3 = \text{حجم دو مکعب‌مستطیل} \Rightarrow a \times b \times c = 4\text{ cm}^3 = \text{حجم یک مکعب‌مستطیل}$$

$$32\text{ cm}^2 = \text{مساحت دو مکعب‌مستطیل} \Rightarrow 2(ab + ac + bc) = 16\text{ cm}^2 = \text{مساحت مکعب‌مستطیل}$$

دیدید که با برش زدن مکعب، حجم کل آن تغییری نمی‌کند، ولی مساحت یا سطح تماس افزایش می‌یابد.

۶۰. با توجه به داده‌های جدول زیر برای واکنش $2\text{NOBr}(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{Br}_2(g)$ ، سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه سوم، چند مول بر ثانیه است؟ (حجم ظرف را ۰/۵ لیتر در نظر بگیرید.)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
غلظت NOBr ($\frac{\text{mol}}{\text{L}}$)	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

$$2 \times 10^{-4} \text{ (۲)}$$

$$1 \times 10^{-4} \text{ (۱)}$$

$$8 \times 10^{-4} \text{ (۴)}$$

$$4 \times 10^{-4} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ منظور از ده ثانیه سوم یک واکنش، همان بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه است. سرعت متوسط NOBr در ده ثانیه سوم بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ برابر است با:

$$\bar{R}(\text{NOBr}) = \frac{|\Delta[\text{NOBr}]|}{\Delta t} = \frac{|0/0204 - 0/0244|}{10} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

هواستون باشد! که سرعت بر حسب غلظت را به سرعت بر حسب مول تبدیل کنید.

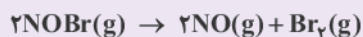
$$\bar{R}(\text{NOBr}) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1} \times 0/5 \text{ L} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

و در آخر:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{NOBr})}{\text{ضریب استوکیومتری NOBr}} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2} = 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

جدول زیر غلظت NOBr را در زمان‌های مختلف در واکنش تجزیه آن نشان می‌دهد.

(سؤال ۱۳ - امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۳)



زمان (s)	۰	۲	۴	۸
$[\text{NOBr}]$ mol.L^{-1}	۰/۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۴

سرعت واکنش را در بازه زمانی ۲ تا ۸ ثانیه بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ محاسبه کنید.

با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش جرم مشخصی از پودر کلسیم کربنات با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید در ظرفی دریا در دما و فشار اتاق است، پاسخ درست پرسش‌ها در کدام گزینه آمده است؟



۴۰	۲۰	۰	زمان (ثانیه)
۰/۰۲۸	۰/۰۱۵	۰	شمار مول CO_2

الف) سرعت متوسط تولید گاز در بازه ۰ تا ۲۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است؟

ب) اگر با تغییر شرایط واکنش در بازه زمانی ۰ تا ۴۰ ثانیه، سرعت متوسط مصرف HCl برابر 9×10^{-4} مول بر ثانیه شود، کدام عامل بر واکنش تأثیر گذاشته است؟

(۱) افزایش دمای مخلوط واکنش

(۲) استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر با جرم برابر با مقدار اولیه

(۳) استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر با جرم برابر با مقدار اولیه

(۴) افزایش دمای مخلوط واکنش

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

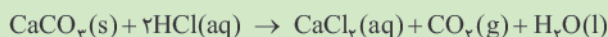
پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) سرعت متوسط تولید CO_2 برابر است با:

$$\Delta t = 20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{3} \text{ min}$$

$$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/015 \text{ mol}}{\frac{1}{3} \text{ min}} = 0/045 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

ب) ابتدا سرعت متوسط مصرف‌شده HCl را قبل از تغییر شرایط محاسبه می‌کنیم. با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، تعداد مول مصرف‌شده از HCl برابر است با:



$$0/028 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0/056 \text{ mol HCl}$$

سرعت متوسط مصرف HCl در بازه ۰ تا ۴۰ ثانیه برحسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ برابر است با:

$$\bar{R}(\text{HCl}) = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{0/056}{40} = 14 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

اول سرعت متوسط تولید CO_2 در بازه ۰ تا ۴۰ ثانیه را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/028 \text{ mol}}{40} = 7 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

برای واکنش به فرم $aA + bB \rightarrow cC + dD$ می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}(A)}{a} = \frac{\bar{R}(B)}{b} = \frac{\bar{R}(C)}{c} = \frac{\bar{R}(D)}{d}$$

$$\frac{\bar{R}(\text{CO}_2)}{1} = \frac{\bar{R}(\text{HCl})}{2} \Rightarrow \frac{7 \times 10^{-4}}{1} = \frac{\bar{R}(\text{HCl})}{2} \Rightarrow \bar{R}(\text{HCl}) = 14 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

مشاهده! سرعت متوسط مصرف HCl با تغییر شرایط کاهش پیدا کرده است.

با خرد کردن مواد جامد می‌توانیم سطح تماس و در نتیجه سرعت واکنش را افزایش دهیم؛ بنابراین استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.

بهبود دیگر

واکنش جرم مشخصی از پودر کلسیم کربنات را با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید درون ظرفی بدون درپوش در دما و فشار اتاق در نظر بگیرید.

(سؤال ۱۱ - امتحان نهایی فرداد ۱۴۰۴)



۴۰	۲۰	۰	زمان (ثانیه)
۰/۰۳۲	۰/۰۱۵	۰	شمار مول CO_2

الف) با گذشت زمان جرم مخلوط واکنش، چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

ب) سرعت متوسط تولید CO_2 را از ۰ تا ۴۰ ثانیه برحسب مول بر ثانیه حساب کنید.

پ) اگر با تغییر شرایط واکنش در بازه زمانی ۰ تا ۴۰ ثانیه، سرعت متوسط مصرف HCl برابر 9×10^{-4} مول بر ثانیه

شود، با نوشتن محاسبات لازم مشخص کنید کدام عامل زیر بر واکنش تأثیر گذاشته است؟

ا) افزایش دمای مخلوط واکنش

ب) استفاده از تکه‌های کلسیم کربنات به جای پودر با جرم برابر با مقدار اولیه

۱ مول گاز A در ظرفی وارد شده تا مطابق معادله زیر تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۲۵ دقیقه، $1/806 \times 10^{23}$ مولکول C در ظرف وجود داشته باشد، سرعت متوسط تولید B، چند مول بر ثانیه است و چند مول گاز A در ظرف باقی مانده است؟



$$0/6 - 2 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$0/4 - 2 \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$0/4 - 4 \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$0/6 - 4 \times 10^{-4} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

قسمت اول سؤال:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا سرعت متوسط تولید C را حساب می‌کنیم:

$$\Delta t = 25 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1500 \text{ s}$$

$$1/806 \times 10^{23} \text{ C مولکول} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6/02 \times 10^{23} \text{ C مولکول}} = 0/3 \text{ mol C}$$

$$\bar{R}(C) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/3}{1500} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

حالا سرعت متوسط تولید B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}(C)}{1} = \frac{\bar{R}(B)}{2} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-4}}{1} = \frac{\bar{R}(B)}{2} \Rightarrow \bar{R}(B) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش، تعداد مول تولیدشده B برابر است با:

$$1/806 \times 10^{23} \text{ C مولکول} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6/02 \times 10^{23} \text{ C مولکول}} \times \frac{2 \text{ mol B}}{1 \text{ mol C}} = 0/6 \text{ mol B}$$

سرعت متوسط تولید B را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}(B) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/6 \text{ mol}}{1500} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

قسمت دوم سؤال:

اول تعداد مول مصرفی A را حساب می‌کنیم و سپس از تعداد مول اولیه A کم می‌کنیم تا تعداد مول A باقی‌مانده در ظرف به دست آید:



$$1/806 \times 10^{23} \text{ C مولکول} \times \frac{1 \text{ mol C}}{6/02 \times 10^{23} \text{ C مولکول}} \times \frac{2 \text{ mol A}}{1 \text{ mol C}} = 0/6 \text{ mol A}$$

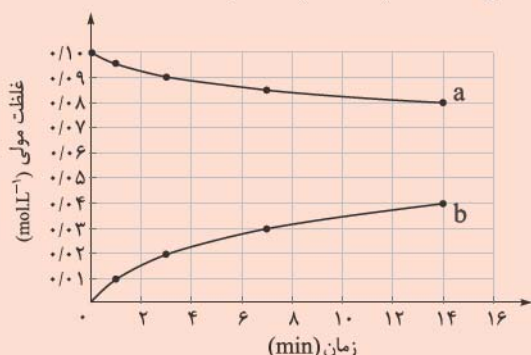
$$\frac{\text{مول}}{A} = \frac{\text{تعداد ذره}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{1/806 \times 10^{23}}{1 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 0/6 \text{ mol A}$$

تعداد مول A باقی‌مانده در ظرف $1 - 0/6 = 0/4 \text{ mol A}$

یه جور دیگه

یه جور دیگه

۶۳ با توجه به نمودار غلظت - زمان زیر که مربوط به واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ است، کدام مورد درست است؟ (حجم ظرف، یک لیتر است. $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) به دلیل یکسان بودن ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها، منحنی a مربوط به تغییرات غلظت هر دو واکنش دهنده است.

(۲) در سه دقیقه نخست واکنش، $\frac{3}{6}$ گرم مالتوز مصرف می‌شود.

(۳) سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست به تقریب برابر $2/14 \times 10^{-3}$ مولار بر دقیقه است.

(۴) نسبت سرعت متوسط مالتوز به تولید گلوکز در هفت دقیقه نخست در مقایسه با هفت دقیقه دوم بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به ضرایب استوکیومتری مالتوز و گلوکز در معادله نهایی واکنش:

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{C_6H_{12}O_6}$$

$$\text{گلوکز } \bar{R} = \frac{0.03 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{7 \text{ min}} \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} \times \frac{0.03}{7} \approx 2/14 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

گزینه (۱): برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد. چون H_2O مایع است، یکای مول بر لیتر بر زمان (غلظت بر زمان) برای آن نمی‌توان در نظر گرفت و منحنی a، تنها مربوط به تغییرات غلظت مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) در واحد زمان است.

گزینه (۲): در ۳ دقیقه نخست واکنش، $0.01 - 0.09 = 0.08$ مول مالتوز مصرف شده است. جرم مولی مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$)، ۳۴۲ گرم بر مول است، بنابراین جرم مالتوز مصرف‌شده برابر با $0.08 \times 342 = 27.36$ گرم می‌باشد.

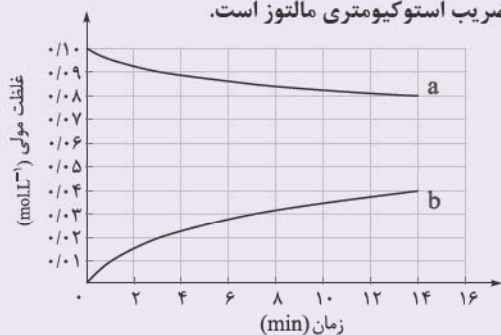
گزینه (۴): سرعت متوسط تولید یا مصرف هر کدام از شرکت‌کننده‌ها در این واکنش در هفت دقیقه نخست در مقایسه با هفت دقیقه دوم بیشتر است در حالی که نسبت سرعت مالتوز به گلوکز همواره ثابت است!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش $0/1$ مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(سوال ۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

- سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6/7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.
- در لحظه تشکیل $0/02$ مول گلوکز، $0/08$ مول مالتوز در محلول وجود دارد.
- سرعت واکنش در ۵ دقیقه چهارم، می تواند برابر $2/4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد.
- در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

طبق واکنش $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{s})$, $\Delta H = -25 \text{ kJ}$ اگر در مدت زمان ۲۰ ثانیه ۶۲/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، کدام مورد با توجه به این بازه زمانی درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برابر 162° گرم بر دقیقه است.
- (۲) سرعت متوسط تولید N_2O_4 برابر 45° مول بر ساعت است.
- (۳) سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی $25^\circ / \text{mol}$ بر ثانیه است.
- (۴) اگر مقدار اولیه N_2O_3 ، ۸ مول باشد، در پایان این بازه، مقدار آن به ۴۱۸ گرم می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا مقدار مصرف شده N_2O_3 را حساب می‌کنیم سپس از مقدار اولیه کسر می‌کنیم تا مقدار باقی‌مانده به دست آید:

$$62/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{25 \text{ kJ}} = 2/5 \text{ mol N}_2\text{O}_3$$

$$\text{N}_2\text{O}_3 \text{ مقدار مول باقی‌مانده} = 8 - 2/5 = 5/5 \text{ mol N}_2\text{O}_3$$

$$5/5 \text{ mol N}_2\text{O}_3 \times \frac{76 \text{ g N}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3} = 418 \text{ g N}_2\text{O}_3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): سرعت متوسط مصرف N_2O_5 بر حسب گرم بر دقیقه برابر است با:

$$62/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{25 \text{ kJ}} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 270 \text{ g N}_2\text{O}_5$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{270 \text{ g}}{\frac{20}{60} \text{ min}} = 810 \text{ g.min}^{-1}$$

گزینه (۲): سرعت متوسط تولید N_2O_4 بر حسب مول بر ساعت برابر است با:

$$\Delta t = 20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{180} \text{ h}$$

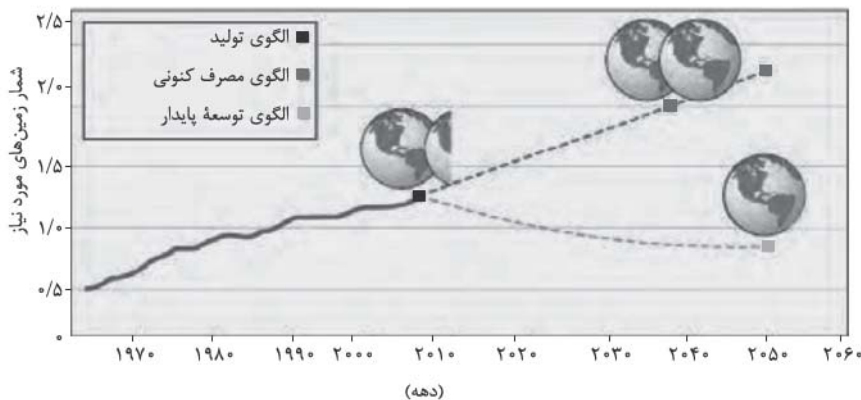
$$62/5 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol N}_2\text{O}_4}{25 \text{ kJ}} = 5 \text{ mol N}_2\text{O}_4$$

$$\bar{R}(\text{N}_2\text{O}_4) = \frac{5 \text{ mol}}{\frac{1}{180} \text{ h}} = 900 \text{ mol.h}^{-1}$$

گزینه (۳): سرعت واکنش در این بازه زمانی بر حسب مول بر ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{N}_2\text{O}_5) = \frac{62/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{25 \text{ kJ}}}{20 \text{ s}} = 0/125 \text{ mol.s}^{-1}$$

با توجه به شکل زیر که پیش‌بینی مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا را نشان می‌دهد، درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟



- ادامهٔ گوشت مصرف فعلی غذا با همین رویه، نیازمندی به دو برابر مساحت زمین را تا سال ۲۰۴۰ رقم می‌زند.
 - گوشت توسعهٔ پایدار، تولید غذای آینده را در حد یک برابر مساحت زمین امکان‌پذیر می‌سازد.
 - هدررفت ۳۰٪ غذای جهان، فشار بر منابع زمین را به شکل چشمگیری افزایش می‌دهد و شیب نمودار گوشت پیش‌بینی مصرف کنونی را کاهش می‌دهد.
 - انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش غذا، در مقایسه با صنعت و حمل‌ونقل بسیار ناچیز است.
- (۱) درست - درست - نادرست - نادرست
 - (۲) نادرست - نادرست - درست - درست
 - (۳) درست - درست - نادرست - درست
 - (۴) نادرست - نادرست - درست - نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۱

عبارت‌های اول و دوم، درست و عبارت‌های سوم و چهارم، نادرست‌اند.
بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به نمودار و رشد جمعیت و مصرف بی‌رویه، پیش‌بینی می‌شود که برای تأمین غذای کافی تا سال ۲۰۴۰، منابعی معادل دو برابر کل مساحت کرهٔ زمین مورد نیاز باشد که نشانگر یک بحران جدی است.

عبارت دوم: با پیاده‌سازی رویکردهای توسعهٔ پایدار، از جمله افزایش بهره‌وری و کاهش هدررفت، می‌توان نیاز غذایی بشر را تا سال ۲۰۵۰ با استفادهٔ بهینه از منابعی معادل یک برابر مساحت زمین تأمین کرد.

عبارت سوم: دورریختن ۳۰ درصد غذای تولیدی، به معنای اتلاف بی‌رویهٔ آب، انرژی و زمینی است که برای تولید آن صرف شده و این خود به سنگین‌تر شدن ردپای غذا می‌انجامد و شیب نمودار پیش‌بینی گوشت مصرف کنونی را افزایش می‌دهد.

عبارت چهارم: فعالیت‌های مربوط به تولید، فرآوری و حمل‌ونقل غذا (به‌خصوص دامداری و کشاورزی) سهم قابل توجهی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند که در بسیاری از موارد نسبت به سهم خودروها و کارخانه‌ها بیشتر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده یک مخروط، $\frac{8\pi}{5}$ رادیان است. اگر شعاع قاعده مخروط برابر ۸ سانتی متر باشد، شعاع قطاع بر حسب سانتی متر کدام است؟

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

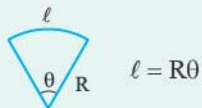
محیط قاعده مخروط همون طول قطاعه.



درسی Box

طول قطاع دایره:

برای به دست آوردن طول قطاع دایره، از رابطه زیر استفاده می کنیم:



توجه کنید که در این جا θ بر حسب رادیان است.

گام اول:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طول قطاع برابر محیط قاعده است، شعاع دایره برابر ۸ سانتی متر است؛ پس:



$$\text{طول قطاع} = \text{محیط قاعده مخروط} = 2\pi(8) = 16\pi \text{ cm}$$

گام دوم: حال که طول قطاع را به دست آوردیم، شعاع آن برابر می شود با:

$$16\pi = R\theta \Rightarrow 16\pi = \frac{8\pi R}{5} \Rightarrow R = \frac{5 \times 16}{8} = 10 \Rightarrow R = 10 \text{ cm}$$

۶۷ حاصل عبارت $\frac{4 \cos(212^\circ) - \sin(302^\circ)}{-2 \sin(58^\circ) + \cos(148^\circ)}$ کدام است؟

۳ (۴)

۱ (۳)

 $-\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{5}{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

زاویه‌های داده شده رو برحسب 58° یا 32° بنویس.

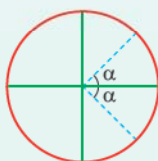


کرتس Box

نسبت‌های مثلثاتی $k\pi \pm \alpha$, $(k \in \mathbb{Z})$

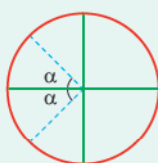
در این نسبت‌ها به صورت زیر، باید عمل کنیم:

اگر k زوج باشد: توجه کنید که در ربع اول همه نسبت‌ها مثبت هستند و در ربع چهارم فقط کسینوس مثبت است.



$k\pi + \alpha$ در ربع اول	$k\pi - \alpha$ در ربع چهارم
$\sin(k\pi + \alpha) = \sin \alpha$	$\sin(k\pi - \alpha) = -\sin \alpha$
$\cos(k\pi + \alpha) = \cos \alpha$	$\cos(k\pi - \alpha) = \cos \alpha$
$\tan(k\pi + \alpha) = \tan \alpha$	$\tan(k\pi - \alpha) = -\tan \alpha$
$\cot(k\pi + \alpha) = \cot \alpha$	$\cot(k\pi - \alpha) = -\cot \alpha$

اگر k فرد باشد: توجه کنید که در ربع دوم فقط سینوس مثبت است و در ربع سوم فقط تانژانت و کتانژانت مثبت هستند.



$k\pi + \alpha$ در ربع سوم	$k\pi - \alpha$ در ربع دوم
$\sin(k\pi + \alpha) = -\sin \alpha$	$\sin(k\pi - \alpha) = \sin \alpha$
$\cos(k\pi + \alpha) = -\cos \alpha$	$\cos(k\pi - \alpha) = -\cos \alpha$
$\tan(k\pi + \alpha) = \tan \alpha$	$\tan(k\pi - \alpha) = -\tan \alpha$
$\cot(k\pi + \alpha) = \cot \alpha$	$\cot(k\pi - \alpha) = -\cot \alpha$

نسبت‌های مثلثاتی زوایا به فرم $\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$, $(k \in \mathbb{Z})$ که k عددی فرد است:

برای این نسبت‌ها ابتدا مشخص می‌کنیم که $(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha)$ در کدام ربع قرار می‌گیرد و سپس طبق جدول زیر عمل می‌کنیم:

$\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ در ربع اول	$\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ در ربع دوم	$\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ در ربع سوم	$\frac{k\pi}{4} \pm \alpha$ در ربع چهارم
$\sin(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \cos \alpha$	$\sin(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \cos \alpha$	$\sin(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\cos \alpha$	$\sin(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\cos \alpha$
$\cos(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \sin \alpha$	$\cos(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\sin \alpha$	$\cos(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\sin \alpha$	$\cos(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \sin \alpha$
$\tan(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \cot \alpha$	$\tan(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\cot \alpha$	$\tan(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \cot \alpha$	$\tan(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\cot \alpha$
$\cot(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \tan \alpha$	$\cot(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\tan \alpha$	$\cot(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = \tan \alpha$	$\cot(\frac{k\pi}{4} \pm \alpha) = -\tan \alpha$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: اجزای کسر موجود را ساده می‌کنیم:

$$\cos(212^\circ) = \overbrace{\cos(270^\circ - 58^\circ)}^{\text{ربع سوم}} = -\sin 58^\circ$$

$$\sin(302^\circ) = \overbrace{\sin(360^\circ - 58^\circ)}^{\text{ربع چهارم}} = -\sin 58^\circ$$

$$\cos(148^\circ) = \overbrace{\cos(90^\circ + 58^\circ)}^{\text{ربع دوم}} = -\sin 58^\circ$$

گام دوم: مقادیر به دست آمده را در خواسته سؤال جای گذاری می کنیم:

$$\frac{4 \cos 212^\circ - \sin 302^\circ}{-2 \sin 58^\circ + \cos 148^\circ} = \frac{-4 \sin 58^\circ - (-\sin 58^\circ)}{-2 \sin 58^\circ - \sin 58^\circ} = \frac{-3 \sin 58^\circ}{-3 \sin 58^\circ} = 1$$

می توانید عبارت ها را بر حسب زاویه 32° نیز بنویسید:

$$\cos 212^\circ = -\cos 32^\circ, \sin 302^\circ = -\cos 32^\circ, \sin 58^\circ = \cos 32^\circ, \cos 148^\circ = -\cos 32^\circ$$

یہ چور دیگرہ

(سؤال ۱۱۹ کنکور تهری ۱۳۰۳ - نوبت اول)

حاصل عبارت $\frac{3 \cos(248^\circ) - 2 \sin(158^\circ)}{\sin(202^\circ) - \cos(292^\circ)}$ کدام است؟

۲ / ۵ (۴)

-۲ / ۵ (۳)

-۰ / ۵ (۲)

۰ / ۵ (۱)

کنکور

۶۸ اگر $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ باشد، حاصل عبارت $(4\cos^2 \frac{\pi}{3} - \sin^2(\frac{17\pi}{4} - \alpha)) \sqrt{1 + \cot^2 \alpha}$ کدام است؟

انتهای کمان α در ناحیه چهارم است و فقط کسینوس در این ناحیه مثبت است.

$$\begin{aligned} & \cos \alpha \quad (۲) \\ & -\sin \alpha \quad (۴) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sin \alpha \quad (۱) \\ & -\cos \alpha \quad (۳) \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۴

یادآوری دو اتحاد مثلثاتی:



$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

گام اول: ابتدا برخی از اجزای خواسته سؤال را ساده می‌کنیم:

$$4 \cos^2 \frac{\pi}{3} = 4 \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 4 \left(\frac{1}{4}\right) = 1$$

$$\sin\left(\frac{17\pi}{4} - \alpha\right) = \cos \alpha \Rightarrow \sin^2\left(\frac{17\pi}{4} - \alpha\right) = \cos^2 \alpha$$

پس خواسته سؤال تا این‌جا به صورت $\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} (1 - \cos^2 \alpha)$ است.

گام دوم: با توجه به اتحادهای مثلثاتی $1 - \cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha$ و $1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ ، خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} (1 - \cos^2 \alpha) = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha}} (\sin^2 \alpha) = \frac{1}{|\sin \alpha|} (\sin^2 \alpha) \stackrel{\alpha \text{ در ربع چهارم}}{\sin \alpha < 0} = \frac{-1}{\sin \alpha} (\sin^2 \alpha) = -\sin \alpha$$

می‌توانیم عددگذاری هم بکنیم، اگر $\alpha = 2\pi - \frac{\pi}{3}$ باشد، داریم:

$$\cot \alpha = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{\sqrt{3}}, \quad \sin \alpha = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin\left(\frac{17\pi}{4} - \alpha\right) = \cos \alpha = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

و جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{1 + \frac{1}{3}} \left(1 - \frac{1}{4}\right) = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{3}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

که برابر $-\sin \alpha$ است.

یه جور دیگه

۶۹ تابع $f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{4})$ روی بازه $[-\frac{\pi}{4}, k]$ یک‌به‌یک است. حداکثر مقدار k کدام است؟

$$\frac{\pi}{2} \quad (۴)$$

$$\pi \quad (۳)$$

$$\frac{3\pi}{2} \quad (۲)$$

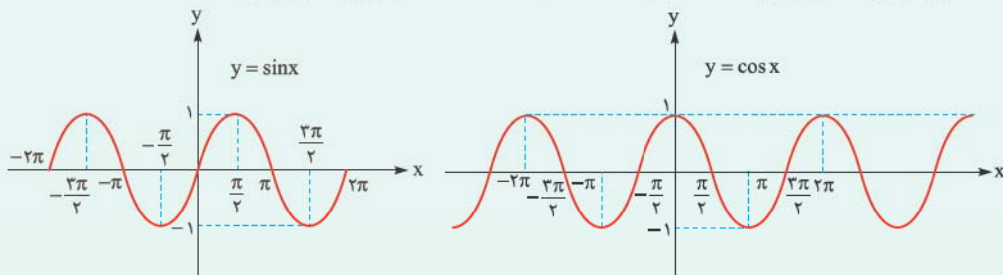
$$2\pi \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴

توابع مثلثاتی:

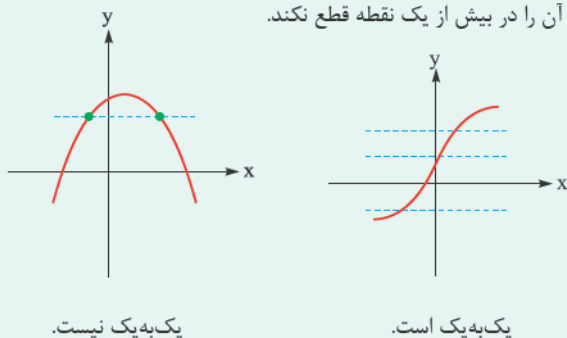
درس Box

از ساده‌ترین توابع مثلثاتی، توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ هستند. دامنه این توابع \mathbb{R} و برد آن‌ها $[-1, 1]$ است.



تابع f در صورتی یک‌به‌یک است که هر خط افقی، نمودار آن را در بیش از یک نقطه قطع نکند.

نکته

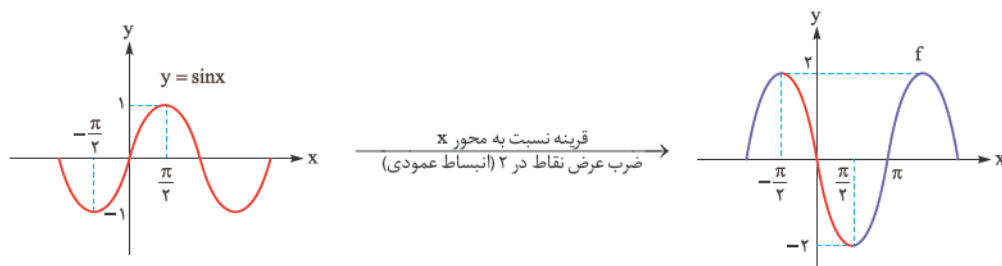


گام اول: ابتدا ضابطه تابع f را ساده می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$f(x) = 2 \cos(x + \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \cos(x + \frac{\pi}{4}) = -\sin x \rightarrow f(x) = -2 \sin x$$

گام دوم: نمودار تابع $f(x) = -2 \sin x$ را رسم می‌کنیم:



واضح است که در بازه $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$ هیچ خط افقی تابع f را در بیش از یک نقطه قطع نمی‌کند، پس روی این بازه یک‌به‌یک است

و حداکثر مقدار k برابر $\frac{\pi}{4}$ است.

۷۰ به ازای چه مقادیری از k بیشترین مقدار تابع $f(x) = k^2 \sin x + 3k$ برابر ۴ است؟

- (۱) ۴ یا ۱
(۲) ۴ یا -۱
(۳) ۴ یا -۱
(۴) -۱ یا -۴

پاسخ: گزینه ۲

Hint توی ضابطه تابع f ، به جای $\sin x$ عدد ۱ رو بذار.

● در توابع $y = a \sin x + b$ و $y = a \cos x + b$ ، بیشترین مقدار تابع و $|a| + b$ ، کمترین مقدار تابع است.

● حالت‌های خاص معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$:

$$\xrightarrow{a+b+c=0} x_1 = 1, x_2 = \frac{c}{a}$$

$$\xrightarrow{a+c=b} x_1 = -1, x_2 = -\frac{c}{a}$$

گام اول: می‌دانیم که بیشترین مقدار تابع $y = \sin x$ برابر ۱ است، بیشترین مقدار تابع f هم به ازای $\sin x = 1$ به دست می‌آید؛ زیرا ضریب $\sin x$ ، یعنی k^2 مثبت است. می‌خواهیم بیشترین مقدار تابع f برابر ۴ باشد:

$$f(x) = k^2 \sin x + 3k \xrightarrow[\max f=4]{\sin x=1} k^2 + 3k = 4 \Rightarrow k^2 + 3k - 4 = 0$$

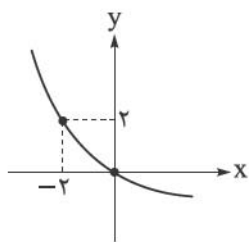
گام دوم: معادله به دست آمده برحسب k را حل می‌کنیم:

$$k^2 + 3k - 4 = 0 \xrightarrow[\text{است.}]{\text{جمع ضرایب برابر صفر}} \begin{cases} k = 1 \\ k = -4 \end{cases}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

۷۱ نمودار تابع $f(x) = 2^{ax+b} - 2$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f(2)$ کدام است؟



$$-\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

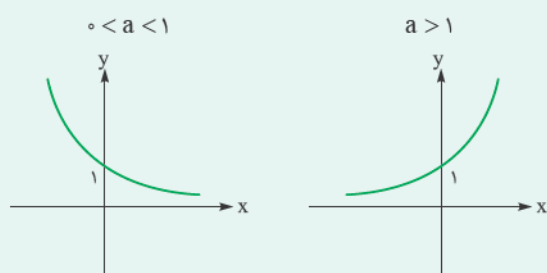
$$-1 \quad (3)$$

$$-\frac{5}{4} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

نمودار توابع نمایی:

نمودار توابع نمایی $y = a^x$ به صورت زیر است:



گام اول: نمودار تابع f از نقاط $(0, 0)$ و $(-2, 2)$ عبور می‌کند، بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow 2^{a(0)+b} - 2 = 0 \Rightarrow 2^b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$f(-2) = 2 \Rightarrow 2^{-2a+b} - 2 = 2 \Rightarrow 2^{-2a+b} = \frac{4}{2^2} \Rightarrow -2a+b=2 \xrightarrow{b=1} a = -\frac{1}{2}$$

پس ضابطه تابع f به صورت $f(x) = 2^{-\frac{1}{2}x+1} - 2$ است.

گام دوم: خواسته سؤال که $f(2)$ است، برابر می‌شود با:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کرتس Box

نیمه‌عمر یک مادهٔ هسته‌ای، ۲۵ سال است. نمونه‌ای از این ماده، ۳۸۴ میلی‌گرم جرم دارد. جرم باقی‌مانده از این نمونه، بعد از چند سال برابر با $1/5$ میلی‌گرم است؟

۲۲۵ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۷۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۳

نیمه‌عمر

درس‌Box

در حل مسائل مربوط به نیمه‌عمر یک ماده از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

$$m(t) = m_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

در این جا $m(t)$ مقدار باقی‌مانده، m_0 مقدار اولیه، t زمان کل و T نیمه‌عمر ماده است.

گام اول: با توجه به رابطهٔ داده‌شده در درس‌باکس داریم:

$$\frac{m(t)=1/5 \text{ mg}, m_0=384 \text{ mg}, T=25}{\rightarrow 1/5 = 384 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{25}}}$$

گام دوم: حال خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{25}} = \frac{1/5}{384} = \frac{1}{256} = \frac{1}{2^8} \Rightarrow \frac{t}{25} = 8 \Rightarrow T = 200$$

پس بعد از ۲۰۰ سال جرم این نمونه برابر $1/5$ میلی‌گرم می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۳ معادله $16^{x^2-x} = (5/5)^{|2x|}$ چند جواب دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

به جای ۱۶ بنویس 2^4 و به جای $5/5$ بنویس 2^{-1} .

Hint

درس Box

معادلات نمایی و روش‌های حل:

(۱) تعریف معادله نمایی: معادله‌ای که در آن مجهول (متغیر) در توان قرار گرفته باشد، معادله نمایی نامیده می‌شود.

(۲) قانون اصلی حل (هم پایه کردن): اگر بتوانیم دو طرف معادله را به پایه‌های مساوی تبدیل کنیم، توان‌ها نیز باید برابر باشند. به بیان ریاضی، اگر a عددی حقیقی، مثبت و مخالف یک باشد ($a > 0, a \neq 1$):

$$a^{f(x)} = a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x)$$

گاهی برای رسیدن به این ساختار، باید ابتدا با استفاده از ویژگی‌های توان، عبارات را ساده کنیم.

(۳) تکنیک تغییر متغیر: در برخی معادلات پیچیده‌تر (معمولاً آن‌هایی که شبیه معادلات درجه دوم هستند)، استفاده از یک متغیر کمکی (مثلاً $a^x = t$) کار را بسیار ساده می‌کند و معادله نمایی را به یک معادله جبری معمولی تبدیل می‌نماید.

(۴) دستگاه معادلات نمایی: برای حل دستگاه‌ها، استراتژی اصلی تبدیل آن‌ها به دستگاه‌های معادلات خطی ساده‌تر است که روش حلشان را از قبل می‌دانیم (معمولاً با حذف یا جای گذاری).

نکته

گام اول: می‌دانیم که $16 = 2^4$ و $5/5 = (2)^{-1}$ است؛ پس براساس آن‌ها معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$16^{x^2-x} = (5/5)^{|2x|} \Rightarrow (2^4)^{x^2-x} = (2^{-1})^{|2x|} \xrightarrow{\text{توان‌ها را در هم ضرب می‌کنیم.}} 2^{4x^2-4x} = 2^{-|2x|}$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 4x = -|2x| \xrightarrow{+2} 2x^2 - 2x = -|x|$$

گام دوم: حال در معادله به دست آمده، به کمک بازه‌بندی، قدرمطلق را حذف می‌کنیم:

$$x \geq 0: 2x^2 - 2x = -x \Rightarrow 2x^2 - x = 0 \Rightarrow x(2x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \checkmark \\ x = \frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

هر دو جواب به دست آمده قابل قبول هستند.

$$x < 0: 2x^2 - 2x = x \Rightarrow 2x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(2x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \times \\ x = \frac{3}{2} \times \end{cases}$$

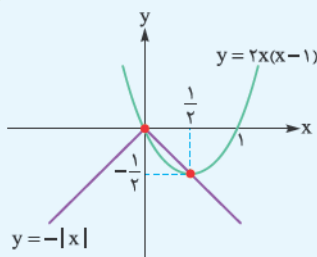
این جواب‌ها در شرط $x < 0$ صدق نمی‌کنند.

در نتیجه معادله داده شده دارای ۲ جواب است.

به‌چیز دیگر

بعد از گام اول، چون سؤال مقدار جواب‌ها را از ما نمی‌خواهد، تعداد جواب‌های

معادله $2x^2 - 2x = -|x|$ را می‌توانیم به روش هندسی به دست آوریم:



همان‌طور که می‌بینید نمودارها در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند، در نتیجه معادله دارای ۲ جواب است.

(سوال ۱۱ (قسمت الف) - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

معادلات زیر را حل کنید.

الف) $(\frac{1}{16})^{2x-1} = 3^{2^1-x}$

۷۴ برد تابع $f(x) = (\sqrt{2})^{\sqrt{4-4\sin^2 x}}$ بازه $[a, b]$ است. حاصل $b - a$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ / ۵ (۳)

۱ / ۵ (۲)

۱ (۱)

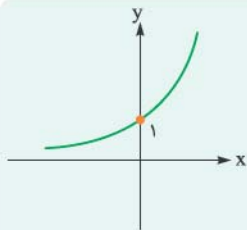
پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از رابطه $4 - 4\sin^2 x = 4\cos^2 x$ ، ضابطه f رو ساده کن.

Hint

نمودار تابع $y = 2^x$ به صورت مقابل است:

درس Box



این نمودار همواره افزایشی است و طبق شکل بالا داریم:

$$x_1 < x_2 \Leftrightarrow 2^{x_1} < 2^{x_2}$$

گام اول: می‌دانیم که $1 - \sin^2 x = \cos^2 x$ ؛ پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\sqrt{4 - 4\sin^2 x} = \sqrt{4(1 - \sin^2 x)} = \sqrt{4\cos^2 x} = 2|\cos x|$$

حالا ضابطه تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = (\sqrt{2})^{\sqrt{4-4\sin^2 x}} = (\sqrt{2})^{2|\cos x|} \Rightarrow f(x) = 2^{|\cos x|}$$

گام دوم: بیشترین مقدار $|\cos x|$ برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر صفر است، پس بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع f به صورت زیر به دست می‌آید:

$$0 \leq |\cos x| \leq 1 \xrightarrow{\text{درس یاکس}} 2^0 \leq 2^{|\cos x|} \leq 2^1 \Rightarrow 1 \leq f(x) \leq 2$$

پس برد تابع f بازه $[1, 2]$ است، بنابراین $a = 1$ و $b = 2$ و در نتیجه خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$b - a = 2 - 1 = 1$$

اگر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \log_a(x+b)$ از نقاط $(1,1)$ و $(3,2)$ عبور کند، مقدار ab کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

فقط کافیست مختصات نقاط رو جای گذاری کنی.

Hint

تابع لگاریتم:

درسی Box

بدین صورت کلی تابع لگاریتم را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$a^x = b \Leftrightarrow \log_a b = x$$

مثال

$$\log_7 8 = 3, \log_7 81 = 4$$

در تابع لگاریتم باید شروط زیر برقرار باشد:

$$\log_a b = x : b > 0, a > 0, a \neq 1$$

به a مبنا یا پایه لگاریتم می‌گویند.

گام اول: نقاط $(1,1)$ و $(3,2)$ را در ضابطه تابع f جای گذاری می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$f(1) = 1 \Rightarrow \log_a(1+b) = 1 \Rightarrow a = 1+b \quad (1)$$

$$f(3) = 2 \Rightarrow \log_a(3+b) = 2 \Rightarrow a^2 = 3+b \quad (2)$$

گام دوم: طرفین رابطه (۱) را از طرفین رابطه (۲) کم می‌کنیم:

$$a^2 - a = (3+b) - (1+b) = 2 \Rightarrow a^2 - a = 2 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \checkmark \\ a = -1 \times \end{cases}$$

مبنای لگاریتم نمی‌تواند منفی باشد؛ پس $a = 2$ قابل قبول است، حال طبق رابطه (۱)، $b = 1$ و خواسته سؤال برابر $ab = (2)(1) = 2$ می‌شود.

اگر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \log_a x$ از نقطه $(2,2)$ عبور کند، مقدار a را به دست آورید.

(ریاضی (۲) - تمرین ۴ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

ب) اگر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \log_a x$ از نقطه $(\frac{1}{4}, -4)$ عبور کند، مقدار a چند است؟

۷۶ چند مورد از موارد زیر، نادرست می باشد؟

الف) $\log_9 27^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{4}$ ب) $\log_8 \sqrt[4]{4} = \frac{1}{6}$

پ) $5 \log \sqrt[5]{100} = \frac{2}{5}$ ت) $-\log_{\frac{1}{3}} 9 = -2$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ویژگی‌های لگاریتم:

درس: Box

ردیف	ویژگی	مثال
۱	$\log_x a + \log_x b = \log_x ab$ $\log_x a - \log_x b = \log_x \frac{a}{b}$	$\log 2 + \log 5 = \log 10 = 1$ $\log_7 24 - \log_7 3 = \log_7 8 = 3$
۲	$\log_{x^n} a^m = \frac{m}{n} \log_x a$	$\log_{27} 81 = \log_{3^3} 3^4 = \frac{4}{3} \log_3 3 = \frac{4}{3}$
۳	$\log_x a = \frac{\log_c a}{\log_c x}$	$\log_2 3 = \frac{\log 3}{\log 2} = \frac{\log_5 3}{\log_5 2}$
۴	$\log_b a \times \log_c b \times \log_d c = \log_d a$ نتیجه: $\log_b a = \frac{1}{\log_a b}$	$\log_8 27 \times \log_5 8 \times \log_7 5 = \log_7 27 = 3$
۵	$b^{\log_x a} = a^{\log_x b}$	$16^{\log_2 \sqrt{2}} = (\sqrt{2})^{\log_2 16} = 9$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ به بررسی موارد می پردازیم:

الف) $\log_9 27^{\frac{1}{2}} = \log_{3^2} 3^{\frac{3}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{2} \log_3 3 = \frac{3}{4}$ ✓

ب) $\log_8 \sqrt[4]{4} = \log_{2^3} 2^{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{3} \log_2 2 = \frac{1}{6}$ ✓

پ) $5 \log \sqrt[5]{100} = 5 \log 10^{\frac{2}{5}} = 5 \times \frac{2}{5} \log 10 = 2$ ✗

ت) $-\log_{\frac{1}{3}} 9 = -\log_{3^{-1}} 3^2 = -\frac{2}{-1} \log_3 3 = 2$ ✗

۲ مورد از موارد داده شده نادرست هستند و گزینه ۲) پاسخ سؤال است.

(ریاضی (۲) - تمرین ۲ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

حاصل عبارات زیر را به دست آورید.

ت) $3 \log_{10} \sqrt{1000}$

پ) $-\log_5 125$

ب) $\log_3 27^{\frac{1}{2}}$

الف) $\log_7 \sqrt[5]{49}$

کتاب درسی

۷۷ اگر $\log 2 = n$ و $\log 3 = m$ باشد، مقدار عبارت $\log_{24} 54$ بر حسب m و n کدام است؟

$$\frac{3m+n}{n+m} \quad (2)$$

$$\frac{m+n}{3m+n} \quad (1)$$

$$\frac{3m+n}{3n+m} \quad (4)$$

$$\frac{3n+m}{3m+n} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

Hint خواسته سؤال رو به صورت $\frac{\log 54}{\log 24}$ بنویس و صورت و مخرج رو جداگانه ساده کن.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: می‌دانیم که $24 = 8 \times 3$ است، ابتدا $\log 24$ را بر حسب m و n می‌نویسیم:

$$\log 24 = \overbrace{\log 8}^{\log 2^3} + \log 3 = 3 \log 2 + \log 3 = 3n + m$$

حال با توجه به این که $54 = 27 \times 2$ است، به سراغ $\log 54$ می‌رویم:

$$\log 54 = \overbrace{\log 27}^{\log 3^3} + \log 2 = 3 \log 3 + \log 2 = 3m + n$$

گام دوم: پس خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$\log_{24} 54 = \frac{\log 54}{\log 24} = \frac{3m+n}{3n+m}$$

الف) اگر $\log 2 = m$ و $\log 3 = n$ باشند، آنگاه مقدار $\log \frac{\sqrt{27}}{16}$ را بر حسب m و n به دست آورید.

(سؤال ۱۳ - قسمت الف) - امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۳

۷۸ اگر $\log_3 5 = 1/46$ و $\log_3 3 = 0/8$ باشند، مقدار تقریبی $\log_{15} 12$ کدام است؟

$$\frac{25}{82} \quad (4)$$

$$\frac{75}{82} \quad (3)$$

$$\frac{25}{41} \quad (2)$$

$$\frac{75}{41} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

Hint

خواسته سؤال رو به صورت $\frac{\log_3 12}{\log_3 15}$ بنویس.

گام اول: ابتدا خواسته سؤال را با توجه به ویژگی‌های لگاریتم ساده می‌کنیم و لگاریتم ۱۲ و ۱۵ را در مبنای ۳ می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\log_{15} 12 = \frac{\log_3 12}{\log_3 15} = \frac{\log_3 (4 \times 3)}{\log_3 (5 \times 3)} = \frac{\log_3 4 + 1}{\log_3 5 + 1} \quad (**)$$

گام دوم: با توجه به فرض سؤال، $\log_3 3 = 0/8$ است، پس $\log_3 4 = \frac{1}{0/8} = \frac{8}{0}$ است، هم‌چنین $\log_3 5 = 1/46$. این‌ها را در رابطه (** جای گذاری می‌کنیم تا خواسته سؤال به دست آید:

$$\log_{15} 12 \approx \frac{\frac{8}{0} + 1}{1/46 + 1} = \frac{\frac{8}{0}}{2/46} = \frac{\frac{8}{0}}{\frac{2}{100}} = \frac{75}{82}$$

اگر مقادیر تقریبی $\log_7 7 = 2/8$ و $\log_5 2 = 0/5$ باشد، حاصل $\log_{14} 10$ کدام است؟

(سؤال ۱۲۵ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

$$\frac{9}{14} \quad (4)$$

$$\frac{11}{14} \quad (3)$$

$$\frac{10}{19} \quad (2)$$

$$\frac{15}{19} \quad (1)$$

کنکور

۷۹ حاصل عبارت $(\log_{12} 2)^2 + \log_{12} 72 \times \log_{12} 288$ کدام است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خواسته سؤال رو بر حسب $\log_{12} 2$ بنویس.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: با توجه به این که $72 = \frac{144}{2}$ و $288 = 144 \times 2$ است، $\log_{12} 72$ و $\log_{12} 288$ را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \log_{12} 72 = \log_{12} (144 \div 2) = \log_{12} 12^2 - \log_{12} 2 = 2 - \log_{12} 2 \\ \log_{12} 288 = \log_{12} (144 \times 2) = \log_{12} 12^2 + \log_{12} 2 = 2 + \log_{12} 2 \end{cases}$$

گام دوم: حال اگر $\log_{12} 2$ را k در نظر بگیریم، خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$(\log_{12} 2)^2 + \log_{12} 72 \times \log_{12} 288 = k^2 + (2 - k)(2 + k) = k^2 + 4 - k^2 = 4$$

(سؤال ۱۰۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۰)

۱۰۳ حاصل عبارت $(\log_{21} 3)^2 + \log_{21} (147) \log_{21} (1323)$ ، کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

حاصل $\log_{243} \sqrt[6]{343} \times \log 243^2$ کدام است؟

$$2 \log 7 \text{ (۴)}$$

$$\log 3 \text{ (۳)}$$

$$\log 7 \text{ (۲)}$$

$$2 \log 3 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

$$\log_{243} \sqrt[6]{343} \text{ رو به صورت } \frac{\log \sqrt[6]{343}}{\log 243} \text{ بنویس.}$$

Hint

گام اول: طبق ویژگی‌های لگاریتم می‌دانیم که $\log 243^2 = 2 \log 243$ و $\log_{243} \sqrt[6]{343} = \frac{\log \sqrt[6]{343}}{\log 243}$ در نتیجه:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\log_{243} \sqrt[6]{343} \times \log 243^2 = \frac{\log \sqrt[6]{343}}{\log 243} \times 2 \log 243 = 2 \log \sqrt[6]{343}$$

گام دوم: می‌دانیم که $343 = 7^3$ پس $\sqrt[6]{343} = \sqrt[6]{7^3} = 7^{\frac{3}{6}} = 7^{\frac{1}{2}}$ در نتیجه:

$$2 \log \sqrt[6]{343} = 2 \log 7^{\frac{1}{2}} = 2 \left(\frac{1}{2}\right) \log 7 = \log 7$$

طبق ویژگی‌های لگاریتم تساوی زیر را داریم:

نکته

$$\log_b a \times \log_d c = \log_b c \times \log_d a$$

حالا طبق نکته بالا می‌توانیم بنویسیم:

به‌جور دیگر

$$\log_{243} \sqrt[6]{343} \times \log 243^2 = \log_{243} 243^2 \times \log \sqrt[6]{343} = 2 \log \sqrt[6]{343} = \log 7$$

۸۱ اگر $\log_7(1-4x+4x^2) + \log_7(1-2x)^3 = 10$ ، مقدار $\log_9(-2x)$ کدام است؟

$$\frac{1}{3} (4)$$

$$3 (3)$$

$$\frac{1}{2} (2)$$

$$2 (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: می‌دانیم که $1-4x+4x^2 = (1-2x)^2$ ؛ پس:

$$\log_7(1-4x+4x^2) + \log_7(1-2x)^3 = 10 \Rightarrow \log_7(1-2x)^2 + \log_7(1-2x)^3 = 10$$

$$\Rightarrow \log_7(1-2x)^5 = 10 \Rightarrow (1-2x)^5 = 7^{10}$$

گام دوم: معادله به دست آمده را ساده می‌کنیم:

$$(1-2x)^5 = 7^{10} \Rightarrow (1-2x)^5 = (7^2)^5 \Rightarrow 1-2x = 7^2 \Rightarrow 1-2x = 49 \Rightarrow -2x = 48 \Rightarrow -2x = 48$$

گام سوم: خواسته سؤال که $\log_9(-2x)$ است، برابر می‌شود با $\log_9 3$ که مقدار آن عبارت است از:

$$\log_9 3 = \log_{3^2} 3 = \frac{1}{2} \log_3 3 = \frac{1}{2}$$

(سؤال ۱۱ قسمت ب) - امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۳

معادلات زیر را حل کنید.

ب) $\log_3(x^2 - 1) = 1 + \log_3(x + 3)$



حاصل ضرب جواب‌های معادله $\log_3(9^x + 18) = x + 2$ کدام است؟

۸۲

- $\log_3 18$ (۲) ۱۸ (۱)
 $1 + \log_3 6$ (۴) $1 + \log_3 2$ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: ابتدا با توجه به مفهوم لگاریتم داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\log_3(9^x + 18) = x + 2 \Rightarrow 9^x + 18 = 3^{x+2} \Rightarrow (3^x)^2 + 18 = 3^x \times 9$$

گام دوم: حال در معادله به دست آمده از تغییر متغیر $3^x = t$ استفاده می‌کنیم:

$$t^2 + 18 = 9t \Rightarrow t^2 - 9t + 18 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \\ t=6 \end{cases}$$

گام سوم: پس $3^x = 3$ یا $3^x = 6$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 3^x = 3 \Rightarrow x_1 = 1 \\ 3^x = 6 \xrightarrow[\text{لگاریتم می‌گیریم.}]{\text{از دو طرف در مبنای ۳}} x_2 = \log_3 6 \end{cases}$$

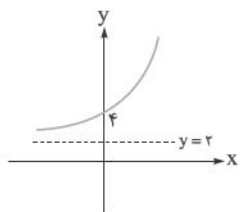
گام چهارم: حاصل ضرب ریشه‌ها برابر می‌شود با $\log_3 6 = \log_3 6 = 1 + \log_3 2$ که آن را ساده می‌کنیم:

$$\log_3 6 = \log_3(3 \times 2) = 1 + \log_3 2$$

بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

شکل زیر، نمودار وارون تابع f با ضابطه $f(x) = \log_2(2x+b) - a$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f^{-1}(a)$ کدام است؟

۸۳



۶ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴



● اگر $(a, b) \in f$ ، آن‌گاه $(b, a) \in f^{-1}$ و برعکس.

● دامنه تابع f همان برد تابع f^{-1} و برد تابع f همان دامنه تابع f^{-1} است.

گام اول: نمودار وارون تابع f از نقطه $(0, 4)$ می‌گذرد؛ پس f از نقطه $(4, 0)$ عبور می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$f(x) = \log_2(2x+b) - a \xrightarrow{(4,0) \in f} 0 = \log_2(8+b) - a \Rightarrow a = \log_2(8+b) \Rightarrow 8+b = 2^a$$

گام دوم: برد وارون تابع f ، طبق نمودار بازه $(2, +\infty)$ است، پس دامنه تابع f نیز $(2, +\infty)$ است:

$$2x+b > 0 \Rightarrow 2x > -b \Rightarrow x > -\frac{b}{2}$$

پس $-\frac{b}{2} = 2$ و $b = -4$ ؛ بنابراین طبق رابطه گام اول، $8 + (-4) = 2^a$ ، به دست می‌آید.

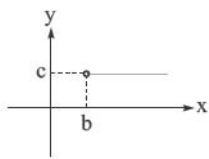
گام سوم: ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \log_2(2x-4) - 2$ است و خواسته سؤال $f^{-1}(a)$ است که همان $f^{-1}(2)$ است.

فرض می‌کنیم که $f^{-1}(2)$ برابر α باشد؛ پس $f(\alpha) = 2$ است و داریم:

$$\log_2(2\alpha-4) - 2 = 2 \Rightarrow \log_2(2\alpha-4) = 4 \Rightarrow 2\alpha-4 = 16 \Rightarrow \alpha = 10$$

پس $f^{-1}(2) = 10$.

نمودار تابع $f(x) = \log_2(ax - 16) - \log_2(2x - \frac{a}{2})$ به صورت زیر است. مقدار abc کدام است؟ **۸۴**

(۱) 2^4 (۲) 2^5 (۳) 2^6 (۴) 2^7

پاسخ: گزینه ۲

اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ برابر یک تابع ثابت باشد، آن گاه $ad - bc = 0$.

نکته

گام اول: ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$f(x) = \log_2 \frac{ax - 16}{2x - \frac{a}{2}}$$

با توجه به نمودار تابع f ، واضح است که این تابع، یک تابع ثابت است؛ پس عبارت جلوی لگاریتم باید عددی ثابت شود. با توجه به نکته گفته شده، داریم:

$$a(-\frac{a}{2}) - (2)(-16) = 0 \Rightarrow -\frac{a^2}{2} + 32 = 0 \Rightarrow \frac{a^2}{2} = 32 \Rightarrow a^2 = 64 \Rightarrow a = \pm 8$$

گام دوم: به ازای $a = 8$ و $a = -8$ ، ضابطه تابع f را بازنویسی می‌کنیم:

$$a = 8 \Rightarrow f(x) = \log_2 \left(\frac{8x - 16}{2x - 4} \right) = \log_2 4 \Rightarrow f(x) = 2$$

$$a = -8 \Rightarrow f(x) = \log_2 \left(\frac{-8x - 16}{2x + 4} \right) = \log_2(-4) \quad (\text{عبارت جلوی لگاریتم نمی‌تواند منفی باشد.})$$

پس $f(x) = 2$ و طبق نمودار $c = 2$.گام سوم: با توجه به ضابطه اولیه تابع و $a = 8$ ، دامنه تابع را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} 8x - 16 > 0 \Rightarrow x > 2 \\ 2x - 4 > 0 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \Rightarrow D_f = (2, +\infty)$$

عبارت‌های جلوی لگاریتم باید بزرگ‌تر از صفر باشند.

پس طبق نمودار $b = 2$ و خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$abc = (8)(2)(2) = 32 = 2^5$$

حجم باد لاستیک یک دوچرخه هر ساعت، ۱۰ درصد نسبت به ساعت قبل کم تر می شود. بعد از حدوداً چند ساعت،

حجم باد لاستیک این دوچرخه، ربع مقدار اولیه آن می شود؟ ($\log 3 \approx 0.48$, $\log 2 \approx 0.3$)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: بعد از گذشت n ساعت، باد لاستیک، 0.9^n برابر مقدار اولیه می شود.

گام دوم: اگر حجم باد اولیه V_0 باشد، حجم باد بعد از n ساعت از رابطه زیر به دست می آید:

$$V_n = V_0 (0.9)^n$$

پس اگر بخواهیم حجم باد ربع حجم اولیه شود، باید $\frac{V_n}{V_0} = \frac{1}{4}$ باشد:

$$\Rightarrow 0.9^n = \frac{1}{4} \Rightarrow 0.9^n = 2^{-2}$$

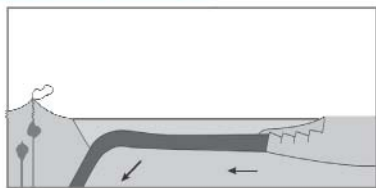
$$\xrightarrow{\text{از دو طرف در مبنای } 10 \text{ لگاریتم می گیریم.}} \log 0.9^n = \log 2^{-2} \Rightarrow n \log 0.9 = -2 \log 2$$

گام سوم: می دانیم که $\log 0.9 = \log 9 - \log 10 = \log 9 - 1 = \log 9 - 1$ است؛ پس:

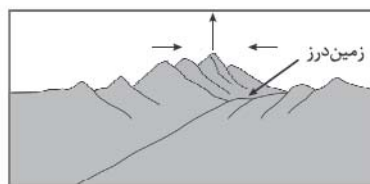
$$n(\underbrace{\log 9}_{\log 3^2} - 1) = -2 \log 2 \Rightarrow n(2 \log 3 - 1) = -2 \log 2 \Rightarrow n = \frac{2 \log 2}{1 - 2 \log 3}$$

$$\xrightarrow{\frac{\log 2 \approx 0.3}{\log 3 \approx 0.48}} n \approx \frac{0.6}{0.04} = \frac{60}{4} = 15$$

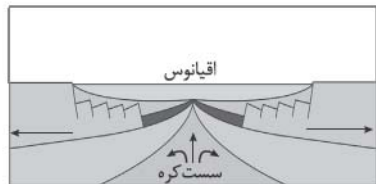
وضعیت فعلی دریای مدیترانه با کدام مرحله از چرخه ویلسون مطابقت بیشتری دارد؟ چرخه تکامل اقیانوس‌ها



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

مشاوره برای پاسخ به این سؤال‌ها ابتدا مرحله نمونه گفته شده در سؤال رو به خاطر بیارین، بعد شکل اون رو بررسی کنین. (حواستون به مثال‌های کتاب درسی باشه!)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

با ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، قاره‌های دو طرف اقیانوس به هم نزدیک می‌شوند. نزدیکی قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی می‌شود. فعالیت آذرین درونی و بیرونی همانند مرحله قبل است. دریای مدیترانه در چنین وضعیتی، یعنی در مرحله پایانی از چرخه ویلسون قرار دارد.

دریای مدیترانه هم‌اکنون در مرحله ۵ از چرخه ویلسون، یعنی مرحله پایانی قرار دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): شکل، مرحله آخر چرخه ویلسون، زمین درز را نشان می‌دهد.

گزینه (۲): شکل، مرحله ۵ از چرخه ویلسون، مرحله پایانی را نشان می‌دهد. دریای مدیترانه در چنین وضعیتی است.

گزینه (۳): شکل، مرحله ۳ از چرخه ویلسون، بلوغ را نشان می‌دهد؛ مانند اقیانوس اطلس امروزی.

گزینه (۴): شکل، مرحله ۲ از چرخه ویلسون، جوانی را نشان می‌دهد؛ مانند دریای سرخ کنونی.

پاسخ خیلی تشریحی

جمله زیر با کدام عبارت به درستی کامل می‌شود؟

«ذرات جامد آتشفشانی با اندازه بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر»

- (۱) قطعاً لایبلی و از بلوک ریزتر هستند
- (۲) احتمالاً خاکستر و کوچک‌ترین ذرات جامد آتشفشان هستند
- (۳) قطعاً از تفررا بزرگ‌تر و از بمب کوچک‌تر هستند
- (۴) احتمالاً به خاطر سیلیس فراوان گرانیروی کمی دارند

مشاوره حواستون به جدول‌های کتاب درسی باشه. بعضی از اعداد هم بسیار مهم هستن، به‌خصوص اون‌هایی که حالت مقایسه‌ای دارن.

پاسخ: گزینه ۱

به جدول زیر توجه کنید:

اندازه ذرات جامد آتشفشان:

شکل ذرات	اندازه ذرات (میلی‌متر)	نام ذرات
	کوچک‌تر از ۲	خاکستر
	بین ۲ تا ۳۲	لایبلی
	بزرگ‌تر از ۳۲	بلوک (زاویه‌دار) و بمب (دوکی‌شکل)

ذرات جامد آتشفشانی با اندازه بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر، لایبلی نام دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): خاکستر آتشفشانی کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر است.

گزینه (۳): «تفررا» اصطلاحی کلی برای همه مواد پرتابی جامد آتشفشانی است.

(خاکستر، لایبلی و بلوک)؛ پس هیچ ذره‌ای نمی‌تواند از تفررا بزرگ‌تر باشد، چون خودش بخشی از آن است.

گزینه (۴): مقدار سیلیس مربوط به ماگما و گرانیروی آن است، نه به اندازه ذرات جامد، ضمناً هر چه سیلیس بیشتر باشد، گرانیروی بیشتر می‌شود نه کم‌تر!

(۱) در بعضی آتشفشان‌ها (نه همه) ماده مذاب به خاطر داشتن سیلیس فراوان، دارای گرانیروی زیاد است.

(۲) به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت و بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفررا می‌گویند.





کدام عبارت‌ها در رابطه با «زمین‌شناسی پزشکی» درست هستند؟

- الف) دانشمندان با مطالعهٔ سنگ‌ها و کانی‌ها، این میان‌رشته را ایجاد کردند.
 ب) در این علم نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما می‌شوند، مطالعه می‌شود.
 پ) ارتباط نزدیکی با همهٔ شاخه‌های علوم تجربی و علم پزشکی دارد.
 ت) یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.
- (۱) «پ» - «ت»
 (۲) «ب» - «پ»
 (۳) «ب» - «ت»
 (۴) «الف» - «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌Box

از مدت‌ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری‌ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان‌رشتهٔ جدیدی به نام زمین‌شناسی پزشکی را به شاخه‌های علم زمین‌شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها را که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند، مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است، بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی، شاخه‌های علم پزشکی و دامپزشکی دارد.

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، علم زمین‌شناسی پزشکی را ایجاد کردند.

پ) زمین‌شناسی پزشکی ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی، شاخه‌های علم پزشکی و دامپزشکی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه موارد زیر از علائم پیش‌نشانگر زمین‌لرزه است، به جز

- (۱) کاهش ناگهانی دمای هوا
- (۲) پیش‌لرزه‌های کوچک قبل از زمین‌لرزه شدید
- (۳) ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی
- (۴) افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی

مشاوره با توجه به تکرار بعضی مباحث و علاقمندی طراحان محترم کنکور به این مطالب، خیلی سفارش می‌کنم که حتماً کنکورهای قبلی رو بررسی کنین!

پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box

به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد، «پیش‌نشانگر» گفته می‌شود. برخی از این نشانه‌ها عبارت‌اند از:

- (۱) افزایش گاز رادون در آب‌های زیرزمینی
- (۲) ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی، قطع شدن جریان آب‌های زیرزمینی و خشک شدن چاه‌های عمیق
- (۳) پیش‌لرزه قبل از وقوع زمین‌لرزه‌های شدید، زمین‌لرزه‌های کوچک زیاد می‌شوند و سپس تعداد این زمین‌لرزه‌ها کاهش می‌یابد.
- (۴) ناهنجاری در رفتار حیوانات
- (۵) ابر زمین‌لرزه
- (۶) افزایش هدایت الکتریکی سنگ‌ها

کاهش ناگهانی دمای هوا از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه نیست.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(سوال ۱۴۶ کنکور تهرینی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

کدام مورد را می‌توان «پیش‌نشانگر» زمین‌لرزه دانست؟

- (۱) کاهش ناگهانی رادیم آب رودهای منطقه
- (۲) افزایش ناگهانی گاز آرگون آب چاه‌ها
- (۳) کاهش ناگهانی میزان دبی آب چشمه‌ها
- (۴) تأخیر در مهاجرت پرندگان

کدام گزینه در ارتباط با «آرسنیک» نادرست است؟

- (۱) راه ورودش به بدن انسان از طریق جذب پوستی، تنفس و تغذیه می‌باشد.
- (۲) بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در سنگ‌های کربناته و زغال‌سنگ‌ها متمرکز شده است.
- (۳) دو کانی اورپیمنت و رالگار، کانی‌های اصلی آرسنیک می‌باشند.
- (۴) به طور کلی یکی از منابع ورود آرسنیک به محیط زیست، معدن کاری می‌باشد.

مشاوره منشأ بیماری‌های زمین‌زاد و عناصر معرفی شده توی کتاب درسی از مهم‌ترین و پرتکرارترین مطالب در کنکوره.

پاسخ: گزینه ۲

درین Box

آرسنیک: یک عنصر جزئی است و گستردگی وسیعی در پوسته زمین دارد. دو کانی اورپیمنت و رالگار، کانی‌های اصلی آرسنیک می‌باشند. این عنصر در برخی سنگ‌های آذرین، سنگ‌های دگرگونی و رسوبی (مانند شیل) دارای غلظت بالایی است. با این حال بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال‌سنگ‌ها متمرکز شده است.

به طور کلی منابع ورود آرسنیک به محیط‌زیست شامل سوزاندن زغال‌سنگ آرسنیک‌دار، آب‌های زیرزمینی آلوده و معدن کاری می‌باشد. این عنصر از طریق آب‌های آلوده از زمین به گیاهان و جانوران منتقل می‌شود. راه ورودش به بدن انسان از طریق جذب پوستی، تنفس و تغذیه می‌باشد. برای یک نمونه از آن می‌توان به خشک کردن فلفل قرمز و ذرت در جنوب چین اشاره نمود. در این منطقه خشک کردن مواد غذایی توسط حرارت زغال‌سنگ‌های آلوده در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک موجود در زغال‌سنگ و ورودش به مواد غذایی و آلودگی آن شده بود.

آرسنیک (As) در بعضی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی دارای غلظت بالایی است. بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال‌سنگ‌ها متمرکز شده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(سوال ۱۳۹ کنکور تهرینی ۱۴۰۳ (فارج از کشور))

کدام عبارت یا عبارت‌ها، برای عنصر «آرسنیک» درست است؟

- الف) با سوختن زغال‌سنگ مقداری از آن وارد هوا می‌شود.
- ب) مقادیر بالای این عنصر در بدن سبب بیماری میناماتا می‌شود.
- پ) با فوران آتشفشان‌ها مقداری از اعماق زمین به سطح آورده می‌شود.
- ت) با استفاده از کود روی‌دار درصد فراوانی آن در گیاهان زیاد می‌شود.

(۲) «الف» - «ت»

(۱) «ب» - «ت»

(۴) «الف» - «پ»

(۳) «ب» - «پ»



کدام گزینه در مورد عنصری که باعث مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی می‌شود، درست است؟

- ۱) کمبود آن باعث کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم‌اشتهایی و تولد نوزاد نارس و کم‌وزن می‌شود.
- ۲) همانند روی یک عنصر اساسی است و کمبود و مصرف زیاد آن باعث بروز بیماری می‌شود.
- ۳) در ترکیب کانی اسفالریت به مقدار زیادی وجود دارد که پس از هوازگی و تجزیه شدن وارد خاک می‌شود.
- ۴) افزایش آن در بدن باعث آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

مشاوره مقدار عددی ذکر شده در توضیحات فلئور را باید حفظ باشین!

پاسخ: گزینه ۲

درین Box

عناصر	نوع عنصر	کانی‌های اصلی	منشأ	راه ورود به بدن	عوارض کمبود	عوارض فزونی
فلئور (F)	اساسی	فلئوریت (CaF _۲)	آب، کانی، فلئوریت، زغال‌سنگ	نوشیدن آب	پوسیدگی دندان	تغییر شکل استخوان‌ها و خشکی غضروف‌ها - فلورسیس دندان - مسمومیت

عنصری که باعث مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی می‌شود، فلئور (F) است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): کمبود فلئور باعث پوکی استخوان و پوسیدگی دندان می‌شود.

گزینه ۲): فلئور و روی عناصر اساسی هستند که کمبود و مصرف زیاد آن‌ها، هر دو باعث بروز بیماری می‌شود.

گزینه ۳): در ترکیب کانی فلئوریت (CaF_۲)، فلئور به مقدار زیادی وجود دارد.

گزینه ۴): ورود مقدار زیاد فلئور به بدن باعث فلورسیس دندان، تغییر شکل استخوان‌ها، خشکی غضروف‌ها و مسمومیت می‌شود.

نکته

● اگر ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید وارد بدن شود، عارضه فلورسیس دندان ایجاد می‌گردد که عارضه‌ای برگشتناپذیر بوده و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.

● هنگامی که مصرف فلوراید افزایش یافته و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف رخ می‌دهد.

● مصرف مقادیر بالای فلئور ممکن است برای انسان مسموم‌کننده باشد.



کمبود نوعی عنصر سبب بیماری نشان داده شده در تصویر مقابل می‌شود.

چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با این عنصر درست است؟

(الف) همانند آرسنیک در زغال سنگ نیز یافت می‌شود.

(ب) این عنصر به عنوان ماده ضدسرطان شناخته می‌شود.

(پ) در طبقه‌بندی ژئوشیمیایی، مقدار این عنصر در توده بدن انسان حدود $3/78$ درصد است.

(ت) منشأ اصلی این عنصر آب است و مسیر ورود آن به بدن از طریق مواد غذایی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

مشاوره در فصل ۵ کتاب درسی، توجه به جمله‌های گفته شده در کتاب بسیار مهمه!

این فصل کلی مطالب حفظی داره، با توجه به هر عنصر پیشنهاد می‌کنم اون‌ها رو برای خودتون دسته‌بندی کنین.

پاسخ: گزینه ۳

درسی Box



یکی از بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم در انسان به بیماری کشان معروف است که برای اولین بار در استان کشان چین شناسایی شد. نشانه‌های این بیماری عبارت‌اند از: اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ. مطالعات نشان می‌دهند که سلنیم بدن انسان را در مقابل سرطان سینه و ایدز مقاوم می‌کند. مصرف بیش از حد آن نیز باعث مسمومیت می‌شود.

عبارتهای «الف» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیادی یافت می‌شود. عنصر آرسنیک در برخی سنگ‌های آذرین، سنگ‌های دگرگونی و رسوبی یافت می‌شود ولی بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال سنگ‌ها تمرکز دارد.

(ب) سلنیم یک عنصر ضد سرطان است و بدن انسان را در مقابل سرطان سینه و ایدز مقاوم می‌کند.

(پ) سلنیم جزء عناصر جزئی است و مقدار آن در توده بدن انسان $0/22$ درصد است.

(ت) منشأ اصلی سلنیم خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق مواد غذایی و خاک است.

پاسخ خیلی تشریحی

زمین‌شناسان سرچشمه ریزگردها را با چند مورد از روش‌های زیر بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را

مطالعه می‌کنند؟

الف) ردیابی رسوب

ب) بازدیدهای صحرائی

پ) تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای

ت) عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای

ث) روش‌های ژئوفیزیکی

ج) تجزیه شیمیایی ریزگردها

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها عبارت‌اند از:

- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند).
- انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت
- افت کیفیت هوا
- انتقال مواد سمی
- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
- هسته‌های رشد قطرات باران

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با روش‌های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

۹۴ اگر دو زلزله به ترتیب دارای بزرگی ریشتر $M = 6/5$ و $M = 4/5$ باشند، انرژی آزادشده زلزله با بزرگی

$6/5$ ریشتر چند برابر زلزله با بزرگی $4/5$ ریشتر است؟

(۱) انرژی زلزله $6/5$ برابر با انرژی $4/5$ است.

(۲) انرژی زلزله $6/5$ تقریباً $31/6$ برابر انرژی زلزله $4/5$ است.

(۳) انرژی زلزله $6/5$ تقریباً 1000 برابر انرژی زلزله $4/5$ است.

(۴) انرژی زلزله‌ها به دلیل تفاوت محلی هیچ رابطه‌ای با بزرگی ندارند.

پاسخ: گزینه ۲

درین Box

اگر بزرگی زمین‌لرزه یک واحد بیشتر شود، دامنه امواج 10 برابر و مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

(۱) دامنه امواج 10^n برابر می‌شود. اگر بزرگی زمین‌لرزه n واحد در مقیاس ریشتر تغییر کند

(۲) انرژی آزادشده زمین‌لرزه $(31/6)^n$ برابر می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دامنه امواج 100 برابر است. $10^2 = 100 = 10^n \Rightarrow$ دامنه امواج $= 10^n \Rightarrow n = 6/5 - 4/5 = 2$ (اختلاف بزرگی)

برابر $1000 = (31/6)^2 =$ انرژی آزادشده \Rightarrow انرژی آزادشده $= (31/6)^n$

(سؤال ۱۷ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

با توجه به شکل:

الف) بزرگی زمین‌لرزه خوی را در تهران و تبریز مقایسه کنید. (ب) چنان‌چه بزرگی این زمین‌لرزه 6 ریشتر باشد، دامنه موج را محاسبه کنید. تهران مرکز سطحی (خوی) تبریز



کدام یک از کانی‌های زیر به طور رایج در پرتونگاری به کار می‌رود و نقش آن چیست؟

- ۱) تالک - عبور از دستگاه گوارش
- ۲) پودر باریت - افزایش جذب پرتو ایکس
- ۳) پودر باریت - افزایش دمای بدن
- ۴) تالک - کاهش دمای بدن

پاسخ: گزینه ۲

از بسیاری از کانی‌ها و عناصر در داروسازی و تولید مواد بهداشتی استفاده می‌شود؛ مانند:

درین Box

کانی تالک	تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها
انواع کانی‌های رسی	تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن
کانی فلوئوریت	در تهیه خمیردندان
تالک، میکاها و رس‌ها	صنایع آرایشی و تهیه کرم ضد آفتاب
پودر باریت	تهیه سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری
کانی هالیت	تهیه نمک خوراکی یا نمک‌درمانی برای بیماری‌های پوستی و تیروئید

پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش، میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓