

مثل کنکورترین آزمون آزمایشی

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



مرحله ۶ دوازدهم تجربی | زیست‌شناسی

صفحه ۲

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

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؟

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

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:

$$\frac{2/54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1 \quad \text{یا} \quad \frac{1 \text{ in}}{2/54 \text{ cm}} = 1$$

(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:

$$\frac{دقیقه}{ساعت} \times \frac{۲۴}{روز} \times \frac{۳۶۵}{سال} \times \frac{۱۰۰}{قرن} \times \frac{۱۰^{-۶}}{میکروقرن} = \frac{۱}{میکروقرن}$$

$$دقیقه = ۱ \times \frac{۱}{ساعت} \times \frac{۲۴}{روز} \times \frac{۳۶۵}{سال} \times \frac{۱۰۰}{قرن} \times \frac{۱۰^{-۶}}{میکروقرن} = ۵۲/۵۶$$

کتاب درسی


(الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

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

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

Red Page

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



فیزیک

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

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

پاسخ: گزینه ۴

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

بردار شتاب متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می‌آید:

(\vec{v}): بردار سرعت متحرک (m/s)

t: زمان (s)

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

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

گام دوم: اکنون لحظه‌ای را که سرعت متحرک ۱ m/s است، محاسبه می‌کنیم:

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی

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 ۴۸ کنکور ریاضی ۱۳۰۴ - نوبت اول)

18 (۱)
 12 (۲)
 8 (۳)
 4 (۴)

سؤال اصلی کنکور که این سؤال از درشش 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.

مشابه کنکور ۱۴۰۴

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

$-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (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:

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

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

(سؤال ۱۱۶ کنکور تهرمی 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 کنکورش 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 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، در 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 سانتیفریوژ ایجاد می‌شود که دناهای بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

دزنی Box 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 گام و برای اینکه با خوندن گام اول دوباره سعی کنی ادامه راه حل رو خودت پیدا کنی.

نکته نکته‌های خیلی خاص (کنکوری)



پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

$$x^2 - 3ax - 5b = 0 \text{ هستند، در نتیجه:}$$

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

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

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

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

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

په‌چور دیگه

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.

په‌چور دیگه 🔄 اگر سؤال رو درست حل

کردی، به راه حل متفاوت هم اینجا ببین.

په‌چور 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 په‌آیتم 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 په‌طراح 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 په سؤال جواب درست داده فقط می‌تونه په‌چور دیگه یا تیزبازی سؤال رو ببینه نه همه پاسخنامه رو.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

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

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

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

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

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

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

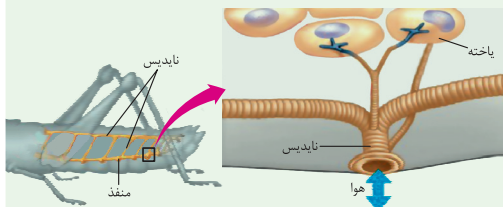
اگر $x \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه $\sqrt{x} = x$ و ضابطهٔ تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{-1}$ خواهد شد که غیر قابل قبول است؛ پس شامل هیچ عدد صحیحی نیست.

تیزبازی 🏆

شکل‌نامه 📐

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

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.



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

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

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 λ شکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنا، اصلی آغازیان است.

(۲) «الف»، «ب» و «د»

(۱) «الف» و «د»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

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

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله شانزدهم

پایه یازدهم

۱۲ / تیر / ۱۴۰۵

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	یازدهم
زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۵۲
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۰۴
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۳۳
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۱ تا ۱۶۶
زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	کل کتاب صفحه ۸ تا ۱۲۵
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: روزا امیری کجایی - موسی بیات کارشناسان علمی: احمد آقاجانپور - علی محمد باطنی	روزا امیری کجایی - موسی بیات
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناسان علمی: سعید محبی - هادی نجفی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی	طراحان: مهدی براتی - سلیم بهرامی - ارزنگ خانلری - پیمان خواجهی مجد علی رفیعی - معصومه سعیدی - یاسر عبداللہی - امیر قاسمی پور - محمد قهرمانی نژاد کارشناسان علمی: یاشار ذریه - محمد مهدی کریمیان - مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللہی
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی - فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - علی شہرابی محسن علی نجاری - محمد گودرزی کارشناسان علمی: محمد گودرزی - سروش موثینی	محسن علی نجاری
زمین شناسی	طراحان: حمیدرضا بهیاد - ریحانه شعبان زاده کارشناس علمی: بیتا رجب زاده	ریحانه شعبان زاده

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

این آزمون نمره منشی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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



زیست‌شناسی یازدهم

۱- دربارهٔ پاسخ به محیط در گیاهان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم، نوعی دفاع شیمیایی است.
 - (۲) حملهٔ مورچه‌هایی که با درخت آکاسیا همزیستی دارند، پاسخ‌هایی از جنس دفاع است.
 - (۳) وجود ترکیبات سیانیددار در جلوگیری از خورده‌شدن، تلاش‌هایی برای جلوگیری از ورود است.
 - (۴) ترکیب شیمیایی منتشرشده از گیاه تنباکو، از نوعی اندام که آسیب‌دیده است، در هوا پخش می‌شود.
- ۲- تولیدمثل در جانداران مختلف به شکل‌های متفاوتی مشاهده می‌شود. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در نوعی تولیدمثل که در انجام می‌شود،»

- (۱) کرم کبک - یاخته‌های جنسی نر در بیضه‌ها تولید شده و به خارج از بدن هدایت می‌شوند
 - (۲) کانگورو - جنین کامل پس از تولد، خود را به کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رساند
 - (۳) دوزیستان - اندوختهٔ غذایی تخمک به علت کوتاه‌بودن دورهٔ جنینی، اندک است
 - (۴) زنبور عسل - یاختهٔ جنسی حاصل از فرد تک‌لاد، از تقسیم میوز حاصل می‌شود
- ۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، به طور معمول در فرایند تولید زامه‌ها تا انتقال زامه‌ها به خارج از بدن مردی بالغ، چند مورد رخ می‌دهد؟
- (الف) برای ایجاد زامه، ابتدا زام‌یاخته‌ها مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست داده، سپس تاژک‌دار می‌شوند.
 - (ب) نوعی پیک شیمیایی دوربرد مؤثر در تمایز زامه‌ها، می‌تواند بر یاخته‌های پشتیبیان دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز اثر داشته باشد.
 - (ج) هنگام ورود زامه‌ها به براخاک، توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد نشده و مدتی در آن نگهداری می‌شوند.
 - (د) یاخته‌های زایندهٔ دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز با تقسیم میوز، دو یاختهٔ متفاوت را به وجود می‌آورند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- در ارتباط با دستگاه تولیدمثل زنان و تنظیم آن کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

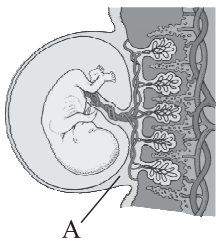
- (۱) سرعت رشد دیوارهٔ رحم در مرحلهٔ انبانکی بیشتر از مرحلهٔ جسم زردی است.
- (۲) غیرفعال شدن جسم سفید سبب کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود.
- (۳) هر هورمونی که در دو نوع بازخورد متضاد در این دستگاه نقش ایفا می‌کند، از مام‌یاختهٔ اولیه ترشح می‌شود.
- (۴) در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته‌های خارج‌شده از سطح تخمدان تنها شامل مام‌یاختهٔ ثانویه و نخستین جسم قطبی است.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمون در تولید می‌شود و بر اثر می‌گذارد.»

- (۱) کلسی‌تونین - غدهٔ تیروئید - یاخته‌های استوانه‌ای شکل ماهیچهٔ اسکلتی
- (۲) پرولاکتین - غدد شیری - دستگاه ایمنی و تعادل آب
- (۳) آلدوسترون - بخش پیشین هیپوفیز - فوق کلیه
- (۴) گلوکاکون - لوزالمعده - یاخته‌های کبد

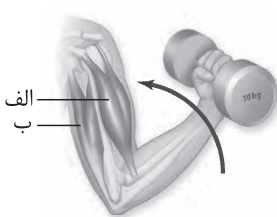
۶- خانم ۲۵ساله، یک هفته پس از لقاح به منظور انجام اولین تست بارداری به پزشک مراجعه کرده است، کدام موارد در ارتباط با این خانم نادرست است؟



- (الف) متخصص در پیش‌بینی زمان تولد فرزند، ۲۸۴ روز را به زمان اتمام آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کند.
- (ب) برای تأیید بارداری این شخص، وجود هورمون مترشح از یاخته‌های سازندهٔ بخش A رادر خون بررسی می‌کنند.
- (ج) سیاهرگ و دو سرخرگ بند ناف، در تغذیه، انتقال داروها و مواد مضر به جنین مؤثرند.
- (د) اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم اولیهٔ تخم از یکدیگر جدا شده باشند، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند.

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

۱۴- در ارتباط با ماهیچه‌های متصل‌شونده به استخوان‌ها در بدن انسان، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



(۱) در شکل مقابل، وسعت نوار روشن در سارکومرهای «ب» بیشتر از «الف» است.

(۲) نوعی تار ماهیچه‌ای که ذخیره اکسیژن بیشتری دارد، پل اتصالی اکتین و میوزین را نسبت به تار دیگر کندتر تشکیل می‌دهد.

(۳) در شرایط کمبود اکسیژن، نوعی تنفس را انجام می‌دهند که موجب انباشت نوعی ماده و تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.

(۴) در ماهیچه «الف» هنگامی که یون کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شود، طول اکتین افزایش می‌یابد.

۱۵- در ارتباط با نوعی انعکاس نخاعی که به واسطه برخورد دست فرد با جسمی داغ ایجاد می‌شود، کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

(۱) همایه مهاری در نخاع، بین پایانه آسه نوعی یاخته عصبی با دارینه‌های میلین‌دار و جسم یاخته نوعی یاخته عصبی حرکتی قرار دارد.
 (۲) همایه تحریکی در خارج نخاع، موجب انقباض نوعی ماهیچه اسکلتی می‌شود که از طریق زردپی به بخشی از استخوان بازو متصل است.
 (۳) همایه تحریکی در خارج نخاع، توسط نورون حرکتی ایجاد می‌شود که می‌تواند در همه بخش‌های خود با یاخته‌های پشتیبان مجاورت داشته باشد.

(۴) همایه مهاری در نخاع، تنها همایه غیرفعال موجود در این انعکاس بوده و با عدم فعالیت خود به جابه‌جایی دست کمک می‌کند.

۱۶- چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

(الف) از طریق مژک‌های خود با مایع پیرامونی تماس دارند.

(ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.

(ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.

(د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده ارسال می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- درباره نوعی هورمون گیاهی که در تحریک ریشه‌زایی توده یاخته‌ای بی‌شکل نقش دارد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) این هورمون تنها در گیاهان تولید می‌شود.

(۲) این هورمون به تنهایی در تولید ریشه، از توده کال نقش دارد.

(۳) این هورمون تنها روی گروهی از جانداران که اغلب آن‌ها فتوسنتزکننده‌اند، اثر دارد.

(۴) این هورمون به همراه نوعی هورمون که عمدتاً نقش مهارکننده دارد، در چیرگی رأسی نقش دارد.

۱۸- در هر فرد، کدام مورد در ارتباط با بخش (هایی) از لایه‌های کره چشم که توانایی شکست نور را دارند، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) بخشی شفاف بوده که تغذیه یاخته‌های آن مستقیماً توسط مویرگ انجام نمی‌شود.

(۲) سطح کروی و صاف آن موجب می‌شود که نور بلافاصله پس از عبور از آن در یک نقطه متمرکز شود.

(۳) در نزدیکی عنبیه و در مجاورت این بخش، دو مجرا (منفذ) قابل مشاهده است.

(۴) این بخش در سمت خارجی خود برخلاف سمت داخلی خود با مایعی در تماس است که نقش دفاعی دارد.

۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر بیگانه‌خواری در دومین خط دفاعی بدن که»

(۱) توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارد، می‌تواند با بیگانه‌خواری همه انگل‌ها، با کمک مواد دفاعی خود، با آن‌ها مبارزه کند

(۲) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند، دارای هیستامین می‌باشد

(۳) با لنفوسیت‌ها همکاری می‌کند، می‌تواند از طریق رگ‌های لنفی در بخش‌های مختلف بدن جابه‌جا شود

(۴) میکروب‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کند، قابلیت ارائه آنتی‌ژن را نیز دارد

۲۰- در نوعی گیرنده حواس ویژه در بدن انسان، مژک‌های گیرنده، هم با ماده ژلاتینی و هم با نوعی مایع درون مجاری در تماس هستند. در

ارتباط با این گیرنده و مراحل تولید پیام عصبی در آن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) برای تولید پیام عصبی در این گیرنده، لازم است تا کف نوعی استخوان بر روی پرده‌ای دایره‌ای شکل بلرزد.
- (۲) در بخش میانی نوعی مجرا و با پراکندگی متفاوت در بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته است.
- (۳) جریان مایع درون مجرا خلاف جهت حرکت سر و هم‌راستا با جهت حرکت پوشش ژلاتینی است.
- (۴) عصب مربوط به این گیرنده، بدون عبور از بافت‌های استخوانی، از گوش درونی خارج می‌شود.

۲۱- کدام گزینه، در مورد عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) نور یک‌جانبه باعث افزایش ترشح اکسین در سمت سایه می‌شود.
 - (ب) خم‌شدن دانه‌رست در نور یک‌جانبه به معنی اختلاف اندازه یاخته‌ها است.
 - (ج) به علت نبود اکسین در سمت رو به نور، یاخته‌های این بخش رشد بیشتری خواهند داشت.
 - (د) چارلز داروین توانست اشاره کند ماده‌ای در نوک دانه‌رست وجود دارد که موجب اختلاف طول یاخته‌ها می‌شود.
- (۱) «الف» همانند «ج» درست است. (۲) «ب» برخلاف «د» نادرست است.
- (۳) «د» همانند «ج» نادرست است. (۴) «د» برخلاف «الف» درست می‌باشد.

۲۲- نوعی از یاخته‌های ایمنی فراوان و مستقر در وسیع‌ترین اندام بدن، توانایی تغییر در فعالیت گروهی از یاخته‌های ایمنی بدن که بیشتر

فضای درون آن‌ها با هسته اشغال شده است را دارند. کدام گزینه درباره این یاخته‌ها صحیح است؟

- (۱) برخلاف یاخته‌های ایمنی نیروهای واکنش سریع، از تقسیم و تمایز نوعی از یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان حاصل می‌شوند.
- (۲) برای فعال کردن سایر یاخته‌های ایمنی، به طور حتم از ساختار بافتی با لایه سطحی از یاخته‌های مرده دور می‌شوند.
- (۳) از تمایز نوعی یاخته ایمنی دیگر، پس از تراگذاری آن، در خارج از خون ایجاد می‌شوند.
- (۴) در شرایطی تقسیم شده و یاخته‌هایی بزرگ‌تر را برای مبارزه مستقیم با میکروب‌ها تولید می‌کنند.

۲۳- درباره ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، چند مورد صحیح است؟

- (الف) همه ساقه‌هایی که در زیرزمین قرار دارند، طویل هستند.
 - (ب) هر ساقه‌ای که دارای جوانه روی خود است، جوانه انتهایی و جانبی دارد.
 - (ج) در نوعی ساقه که روی زمین رشد می‌کند، امکان مشاهده گره وجود دارد.
 - (د) هر گیاهی که ساقه آن به صورت افقی رشد می‌کند، بخشی در زیر خاک دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- درباره ساختار اندام اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در گیاهان سالم، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هر نوع از آن‌ها می‌توان ساختاری را مشاهده کرد که لقاح در آن قابل انجام است.
- (۲) در هر یک از آن‌ها که واجد چهارمین حلقه است، هر چهار حلقه قابل مشاهده است.
- (۳) در هر نوع از آن‌ها به طور حتم هر دو نوع یاخته جنسی (گامت) قابل تولید است.
- (۴) در هر نوع از آن‌ها که واحد سازنده مادگی وجود دارد، قابلیت لقاح وجود دارد.

۲۵- درباره بخشی از گیاه که از رشد و نمو تخمدان بالغ یا بخش‌های دیگر گل تشکیل می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

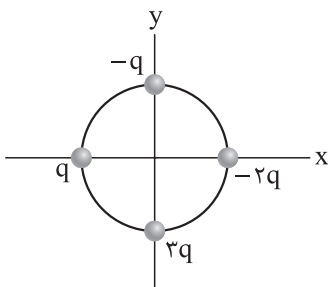
- (۱) اگر این ساختارها نارس باشند، معمولاً برای استفاده سایر جانداران مطلوب نخواهند بود.
- (۲) این ساختارها به طور حتم از یک یا چند دانه در برابر عوامل محیطی حفاظت می‌کنند.
- (۳) رنگ‌های روشن و درخشان در این ساختارها، جانوران را به خود جذب می‌کند.
- (۴) نوعی از این ساختارها می‌تواند حاوی یاخته(های) تک‌لاد باشد.

فیزیک یازدهم

۲۶- دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -6 \mu\text{C}$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس تا فاصله 30 cm از هم دور می‌کنیم. نوع نیروی الکتریکی بین دو گوی چگونه و بزرگی آن چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱) دافعه، ۱
 (۲) دافعه، ۱/۰
 (۳) جاذبه، ۱
 (۴) جاذبه، ۱/۰

۲۷- اگر در شکل زیر، قطر دایره 1 m و $q = 5 \text{ nC}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

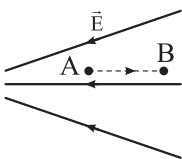


- (۱) $45\sqrt{3}$
 (۲) $180\sqrt{3}$
 (۳) ۲۲۵
 (۴) ۹۰۰

۲۸- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^5 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و روبه پایین است، ذره‌بارداری به جرم 2 g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار الکتریکی ذره چند نانوکولن است؟ $(g = 10 \text{ N/kg})$

- (۱) ۴
 (۲) ۴۰
 (۳) -۴
 (۴) -۴۰

۲۹- خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا به شکل زیر است. با حرکت از نقطه A تا نقطه B، به ترتیب از راست به چپ، اندازه میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کنند؟

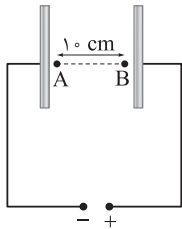


- (۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
 (۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
 (۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۳۰- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$ است. پروتونی از نقطه A با سرعت v در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. اگر پروتون در نقطه B متوقف شود، v چند متر بر ثانیه است؟ (جرم پروتون $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)



(۱) 10^5

(۲) 2×10^5

(۳) 10^4

(۴) 2×10^4

۳۱- مدار فلاش یک دوربین عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200 V در یک خازن با ظرفیت $500 \mu\text{C}$ ذخیره می‌کند. اگر این مدار کل این انرژی را در مدت زمان 2 ms آزاد کند، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

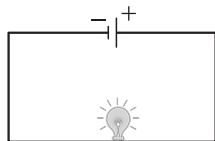
(۲) 2500

(۱) 5000

(۴) $2/5$

(۳) 5

۳۲- در شکل زیر، یک لامپ رشته‌ای به مقاومت الکتریکی 15Ω به اختلاف پتانسیل 12 V وصل است، تعداد الکترون‌های عبوری از این لامپ در هر دقیقه برابر کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



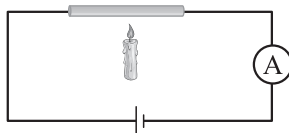
(۱) 3×10^{20}

(۲) 3×10^{21}

(۳) 5×10^{20}

(۴) 5×10^{21}

۳۳- در مدار شکل زیر، توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه، مقداری که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد. کدام یک از موارد زیر درست است؟



(الف) میله، نارسا است.

(ب) میله، نیم‌رسانا است.

(پ) با افزایش دمای میله، مقاومت الکتریکی آن افزایش یافته است.

(ت) با افزایش دمای میله، مقاومت الکتریکی آن کاهش یافته است.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

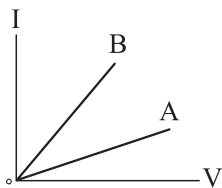
(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

محل انجام محاسبات



۳۴- نمودار $I-V$ برای دو سیم مسی A و B با طول‌های یکسان، مطابق شکل زیر است، به ترتیب از راست به چپ، مقاومت و مساحت مقطع کدام سیم بزرگ‌تر است؟



(۱) A, A

(۲) B, B

(۳) B, A

(۴) A, B

۳۵- اگر دو سر یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل 220 V وصل شود، جریان الکتریکی 5 A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه‌روز به مدت 4 h روشن باشد، هزینه برق مصرفی این بخاری در یک ماه (۳۰ روز) چند تومان است؟ (قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، 50 تومان است.)

(۴) 6600 (۳) 2200 (۲) 660 (۱) 220

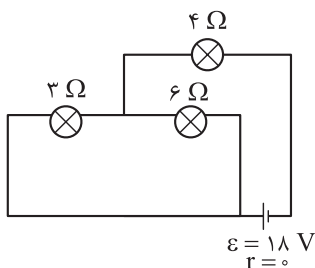
۳۶- دو مقاومت مشابه را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و هر بار به اختلاف پتانسیل معین و یکسانی وصل می‌کنیم. جریان الکتریکی عبوری از هر مقاومت در حالت اول، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از هر مقاومت در حالت دوم است؟

(۴) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$

(۲) ۴

(۱) ۲

۳۷- در مدار شکل زیر، توان مصرفی لامپ رشته‌ای 6 W ، چند وات است؟



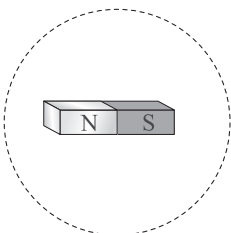
(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۵۴

۳۸- یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر، عقربه چند درجه دوران می‌کند؟

(۱) 180 (۲) 270 (۳) 360 (۴) 720

محل انجام محاسبات



۳۹- الکترونی با سرعت \vec{v} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر، نشان دهنده

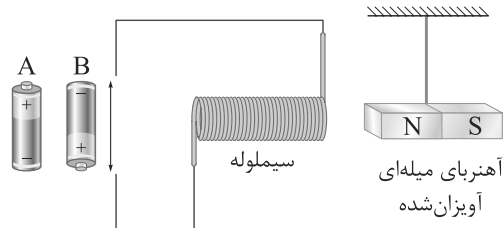


جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{v} کدام است؟

- (۱) \odot (۲) \otimes
(۳) \longrightarrow (۴) \longleftarrow

۴۰- در شکل زیر، با قراردادن کدام باتری در مدار، آهنربای میله‌ای به طرف سیملوله جذب می‌شود و در این حالت،

میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در داخل آن، در کدام جهت است؟



- (۱) \longrightarrow ، A
(۲) \longleftarrow ، A
(۳) \longrightarrow ، B
(۴) \longleftarrow ، B

۴۱- سیم مستقیمی به طول $۲/۴$ m، حامل جریان A $۲/۵$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در

محل این سیم G ۴۵ / $^\circ$ و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه

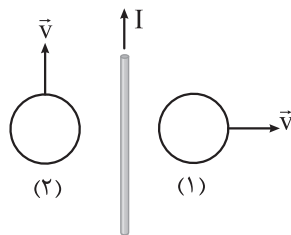
جهتی است؟

- (۱) $۲/۷ \times ۱۰^{-۴}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا
(۲) $۲/۷ \times ۱۰^{-۳}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا
(۳) $۲/۷ \times ۱۰^{-۴}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین
(۴) $۲/۷ \times ۱۰^{-۳}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

۴۲- دو حلقه رسانای (۱) و (۲) در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند. این دو حلقه با تندی یکسان،

ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل زیر حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست

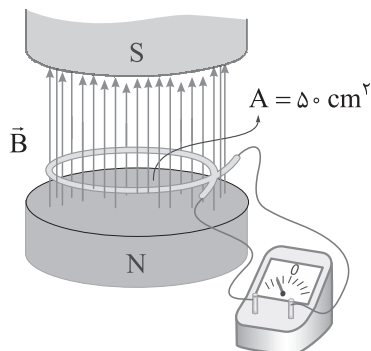
به چپ کدام است؟



- (۱) ساعتگرد، پادساعتگرد
(۲) پادساعتگرد، در حلقه (۲) جریانی القا نمی‌شود.
(۳) ساعتگرد، در حلقه (۲) جریانی القا نمی‌شود.
(۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

محل انجام محاسبات

۴۳- در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت $0/25$ s از $0/2$ تسلا رو به بالا به $0/1$ تسلا رو به پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت، چند میلی‌ولت است؟



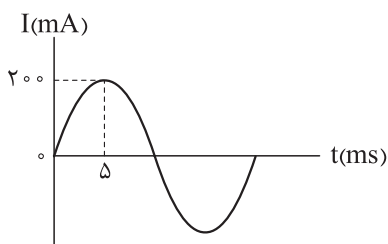
(۱) ۲

(۲) ۶

(۳) ۲۰

(۴) ۶۰

۴۴- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان بر حسب زمان در SI کدام است؟



(۱) $I = 0/2 \sin 100\pi t$

(۲) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۳) $I = 0/2 \sin 100\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 100\pi t$

۴۵- ضریب القاوری یک القاگر فرضی چند هانری باشد تا با عبور جریان 200 A از آن، بتواند 1 kWh انرژی الکتریکی در خود ذخیره کند؟

(۴) ۱۸۰

(۳) ۱۸۰۰

(۲) ۳۶۰

(۱) ۳۶۰۰

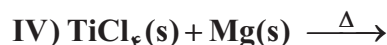
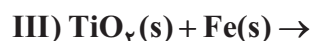
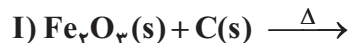
محل انجام محاسبات



شیمی یازدهم

۴۶- اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و B به ترتیب به $3p^2$ و $2p^5$ ختم شود، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) شعاع اتمی و هم‌چنین رسانایی گرمایی A از B بیشتر است.
 (۲) می‌توانند با یکدیگر، ترکیب مولکولی به فرمول AB_4 تشکیل دهند.
 (۳) A در جدول دوره‌ای، با یک نافلز و یک شبه‌فلز، هم‌گروه است.
 (۴) عنصری که با A، هم‌دوره و با B، هم‌گروه است، فقط در دماهای بالاتر از $200^\circ C$ می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
 ۴۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) برای استخراج آهن در فولاد مبارکه از واکنش (I) استفاده می‌شود که در این واکنش افزون بر آهن، یک گاز گلخانه‌ای نیز تولید می‌شود.
 (۲) واکنش (II) در دمای بالا انجام می‌شود که در آن عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی و گازی دواتمی با سه پیوند اشتراکی حاصل می‌شود.
 (۳) واکنش (III) در شرایط طبیعی انجام نمی‌شود، زیرا واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از واکنش‌پذیری فرآورده‌ها کم‌تر است.
 (۴) برای تهیه تیتانیم، واکنش (IV) را در حضور گاز نیتروژن انجام می‌دهند، زیرا گاز اکسیژن موجود در هوا مانع از انجام واکنش می‌شود.

۴۸- نمونه‌ای از کلسیم کربنات با خلوص ۲۵ درصد، مطابق معادله زیر به طور کامل در ظرفی سرباز تجزیه می‌شود. جرم نمونه جامد طی این فرایند، چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)



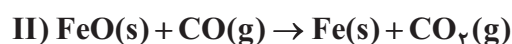
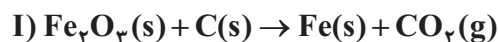
۷۵ (۴)

۴۴ (۳)

۲۵ (۲)

۱۱ (۱)

۴۹- جرم‌های یکسانی از آهن (III) اکسید و آهن (II) اکسید مطابق معادله‌های زیر برای تهیه آهن استفاده شده‌اند. اگر جرم آهن تولیدشده در دو واکنش برابر باشد، بازده درصدی واکنش (II) چند برابر بازده درصدی واکنش (I) است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۰/۴ (۴)

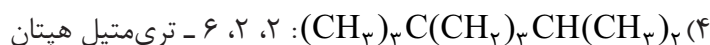
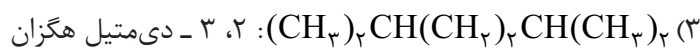
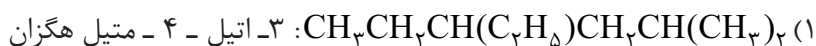
۰/۹ (۳)

۰/۸ (۲)

۱/۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۰- در کدام گزینه نام آلکان به درستی بیان شده است؟



۵۱- کدام مورد درباره آلکان راست زنجیری که از سوختن کامل ۷/۱ گرم از آن، ۹/۹ گرم آب تولید می شود، درست است؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

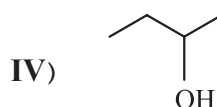
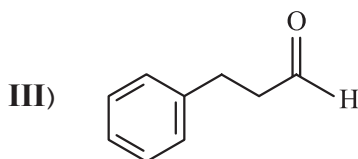
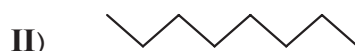
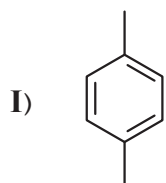
(۱) در نام آن، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.

(۲) گرانشی آن نسبت به آلکان راست زنجیری که هر مولکول آن، ۴۳ پیوند اشتراکی دارد، کم تر است.

(۳) تفاوت جرم مولی آن با آلکانی با ۱۸ اتم هیدروژن، ۴۲ گرم است.

(۴) برای رسم ساختار پیوند - خط آن به ۱۰ خط نیاز است.

۵۲- با توجه به ساختارهای داده شده، کدام مورد درست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ترکیب (I)، همپار نفتالن است.

(۲) میزان فرآیند ترکیب (II) از هپتان بیشتر است.

(۳) از واکنش بوتان با آب، ترکیب (IV) تولید می شود.

(۴) در جرم برابر، میزان آب تولیدی در اثر سوختن کامل ترکیب (III) نسبت به سوختن کامل بنزآلدهید، بیشتر است.

۵۳- کدام موارد از مطالب زیر درباره بنزین و زغال سنگ، درست است؟

(الف) از سوختن زغال سنگ همانند بنزین، گاز گوگرد دی اکسید تولید می گردد.

(ب) مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ بیشتر از بنزین است.

(پ) در جرم یکسان، گرمای آزاد شده از سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.

(ت) جایگزینی زغال سنگ به جای نفت، باعث کاهش اثر گلخانه ای می شود.

(۴) پ - ت

(۳) ب - پ

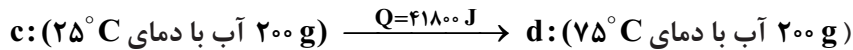
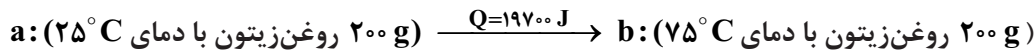
(۲) الف - ت

(۱) الف - ب

محل انجام محاسبات



۵۴- با توجه به حالت‌های a تا d ، کدام موارد زیر نادرست است؟ (جرم مولی آب و روغن‌زیتون به ترتیب برابر ۱۸ و ۸۸۴ گرم بر مول است.)



الف) ظرفیت گرمایی یک مول روغن‌زیتون بیشتر از یک مول آب است.

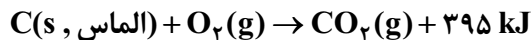
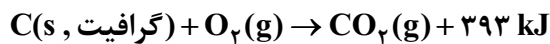
ب) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده نمونه d بیشتر از نمونه c است.

پ) گرمای ویژه روغن‌زیتون را می‌توان $1/97\text{ J}\cdot\text{C}^{-1}$ در نظر گرفت.

ت) با توجه به ماهیت یکسان ماده، میانگین انرژی جنبشی ذرات در a و b برابر است.

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

۵۵- اگر مخلوطی به جرم ۶۰ گرم از الماس و گرافیت مطابق واکنش‌های زیر بسوزند و ۱۹۷۱ کیلوژول انرژی آزاد شود، جرم آلوتروپ ناپایدارتر در مخلوط اولیه کدام است؟ ($C = 12\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)



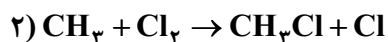
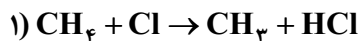
(۴) ۱۲

(۳) ۴۸

(۲) ۲۴

(۱) ۳۶

۵۶- واکنش کلردار کردن متان ($CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$) یک واکنش دومرحله‌ای است:



اگر آنتالپی پیوندهای $C-Cl$ ، $Cl-Cl$ ، $C-H$ و $H-Cl$ به ترتیب برابر a، b، c و d کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی مرحله اول چند برابر آنتالپی مرحله دوم است؟

$$\frac{c-d}{b-a} \quad (2) \qquad \frac{b-c}{a-d} \quad (1)$$

$$\frac{a-b}{c-d} \quad (4) \qquad \frac{c+d}{a+b} \quad (3)$$

۵۷- کدام مورد، درست است؟

(۱) انحلال آمونیوم نیترات در آب، گرماگیر است و ΔH این فرایند را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی، تعیین کرد.

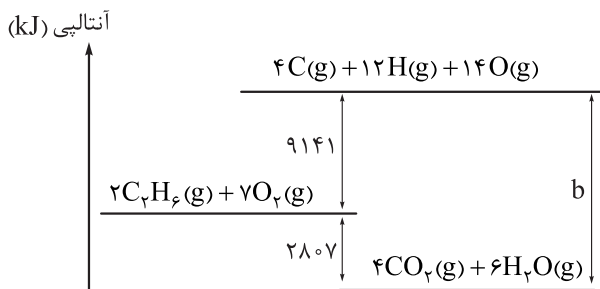
(۲) اگر اندازه آنتالپی مرحله اول و دوم تولید آمونیاک به روش هابر، به ترتیب a و b باشد، نسبت a به b بیشتر از ۱ است.

(۳) آنتالپی واکنش $NH_3(g) + H(g) \rightarrow NH_2(g)$ ، هم‌ارز با آنتالپی پیوند $N-H$ است.

(۴) گاز مرداب را می‌توان از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد.

محل انجام محاسبات

۵۸- نمودار داده شده الگویی برای واکنش سوختن اتان می باشد، براساس آن کدام مورد نادرست است؟



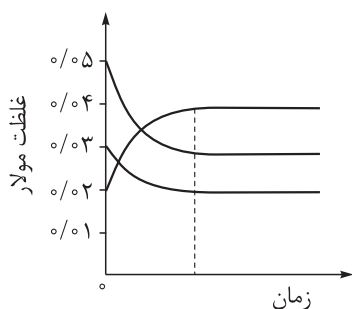
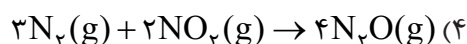
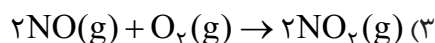
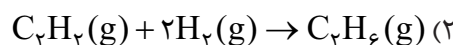
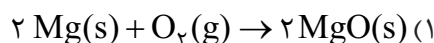
(۱) میانگین آنتالپی پیوند $C=O$ برابر ۷۹۹ کیلوژول بر مول است.

(۲) به ازای تولید ۲ مول فراورده در واکنش سوختن کامل اتان، ۵۶۱/۴ کیلوژول گرما آزاد می شود.

(۳) بزرگی مقدار b برابر ۱۱۹۴۸ کیلوژول است.

(۴) ارزش سوختی اتان به تقریب، ۹۳/۵۶ کیلوژول بر گرم است.

۵۹- نمودار مقابل را به کدام واکنش می توان نسبت داد؟



۶۰- در شرایط معینی، ۱۵۰ گرم محلول ۱۷ درصد جرمی هیدروژن پراکسید در ظرفی طبق معادله زیر مصرف می شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر با $1/25 \times 10^{-2} mol.min^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه، تعداد مول H_2O_2 در محلول به ۰/۵ مول می رسد؟ ($H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۱۲۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۶۱- با توجه به مواد زیر، کدام مورد درست است؟

«نشاسته - پلی اتن - پروپان - روغن زیتون - دی برمواتان»

(۱) ۸۰ درصد این مواد، همانند سلولز درشت مولکول محسوب می شوند.

(۲) از واکنش مونومر سازنده یکی از پلیمرها با آب در محیط اسیدی، اتانول تولید می شود.

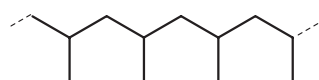
(۳) روغن زیتون نیز همانند پلی اتن دارای مولکول هایی با جرم مولی بسیار زیاد بوده و پلیمر محسوب می شود.

(۴) نسبت شمار نوع عنصرهای سازنده نشاسته به شمار نوع عنصرهای پروپان برابر ۲ است.

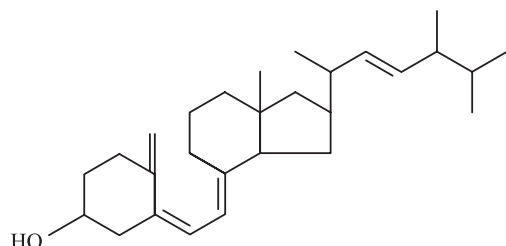
محل انجام محاسبات



۶۲- کدام مورد نادرست است؟



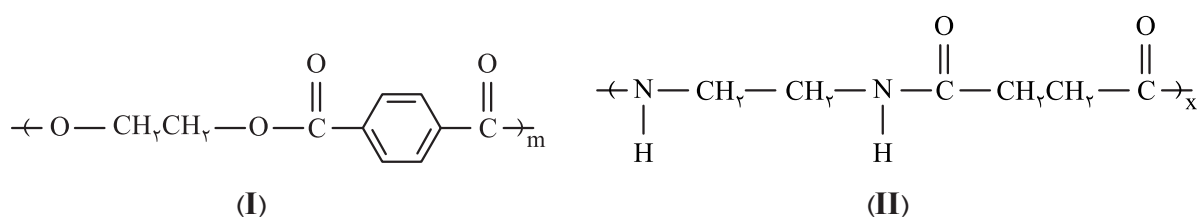
- (۱) ساختار روبه‌رو به پلیمری مربوط است که در تهیهٔ سرنگ کاربرد دارد.
 - (۲) الکل و اسید سازندهٔ استری با فرمول $C_7H_4O_7$ ، متانول و آشناترین اسید آلی هستند.
 - (۳) حالت فیزیکی ۱، ۲ - دی‌کلرو اتان در دما و فشار اتاق، برخلاف ۱، ۲ - دی‌برمو اتان، گازی است.
 - (۴) در واکنش پلیمری‌شدن اتن، جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولیدشده به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.
- ۶۳- کدام مورد دربارهٔ ویتامین D (ساختار زیر) و استر حاصل از واکنش آن با ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی، درست است؟



- (۱) از سوختن کامل یک مول ویتامین D، در مجموع ۴۸ مول فراورده تولید می‌شود.
 - (۲) در ساختار لوویس استر مربوطه، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر 2^0 است.
 - (۳) شمار گروه‌های CH_3 در ساختار ویتامین D، دو برابر شمار حلقه‌های موجود در ساختار آن است.
 - (۴) تفاوت جرم مولی استر مربوطه با جرم مولی ویتامین D، با جرم مولی کربن مونواکسید برابر است.
- ۶۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت، پس از مدت کوتاهی به اتم‌های سازندهٔ خود تجزیه می‌شوند.
- (۲) انحلال‌پذیری C_6H_5OH در چربی از انحلال‌پذیری C_3H_7OH در چربی، بیشتر است.
- (۳) کولار نوعی پلی‌آمید طبیعی است و از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.
- (۴) همهٔ آمین‌ها توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.

۶۵- فرمول شیمیایی واحد تکرار شوندهٔ پلی‌آمید حاصل از واکنش دی‌اسید سازندهٔ ترکیب (I) بادی آمین سازندهٔ ترکیب (II) کدام است؟



محل انجام محاسبات

ریاضی یازدهم

۶۶- خط $5x + 4y = 3$ بر دایره‌ای به مرکز $(-1, 3)$ مماس است. مساحت دایره چند برابر π است؟

$$\frac{4}{41} \quad (4)$$

$$\frac{25}{41} \quad (3)$$

$$\frac{16}{41} \quad (2)$$

$$\frac{9}{41} \quad (1)$$

۶۷- اگر معادله درجه دوم $(k-8)x^2 - 2kx - 4 = 0$ دو جواب منفی داشته باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

$$(-8, 4) \quad (4)$$

$$(0, 4) \quad (3)$$

$$(0, 8) \quad (2)$$

$$(4, 8) \quad (1)$$

۶۸- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{2x+1} - \sqrt{x-3} = 2$ کدام است؟

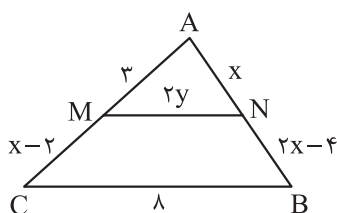
$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۶۹- محیط دوزنقه $MNBC$ در شکل مقابل کدام است؟



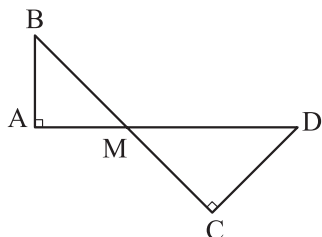
$$\frac{164}{7} \quad (1)$$

$$\frac{156}{7} \quad (2)$$

$$\frac{158}{7} \quad (3)$$

$$\frac{152}{7} \quad (4)$$

۷۰- در شکل زیر، $AM = MC = 4$ است. اگر $AD = 7$ باشد، طول پاره‌خط AB کدام است؟



$$1 \quad (1)$$

$$1/5 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

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

۷۱- دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{8x-3}{x^2+ax-b}$ مجموعه $\mathbb{R} - \{3\}$ است. زوج مرتب (a, b) کدام است؟

$$(-6, -9) \quad (2)$$

$$(6, 9) \quad (1)$$

$$(6, -9) \quad (4)$$

$$(-6, 9) \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



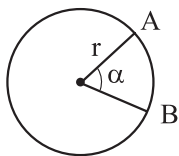
۷۲- اگر نقطه $(-7, 2)$ روی نمودار وارون تابع f با ضابطه $f(x) = mx + 6$ باشد، مقدار m کدام است؟

- $-\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{13}{2}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{8}{7}$ (۴)

۷۳- اشتراک دامنه و برد تابع f با ضابطه $f(x) = a - \sqrt{x-2}$ تک‌عضوی است. مقدار $f(3a)$ کدام است؟

- صفر (۱) -2 (۲) 2 (۳) 1 (۴)

۷۴- اگر طول کمان کوچک‌تر AB در شکل زیر، برابر $\frac{3r}{4}$ باشد، اندازه زاویه α برحسب درجه کدام است؟



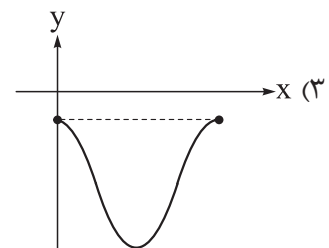
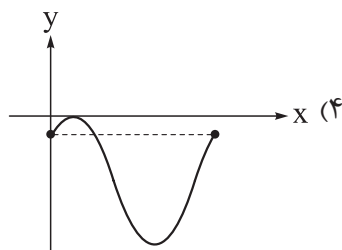
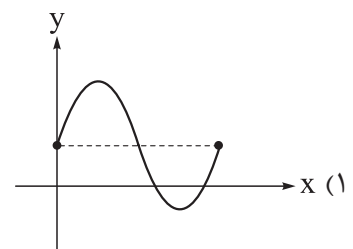
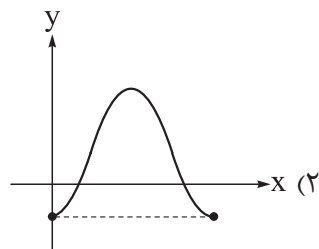
$\frac{180}{\pi}$ (۱) $\frac{\pi}{180}$ (۲)

$\frac{270}{\pi}$ (۳) $\frac{\pi}{270}$ (۴)

۷۵- حاصل عبارت $\sqrt{3} \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) - \sqrt{3} \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(\frac{8\pi}{3}\right)$ کدام است؟

- -2 (۴) $-1/5$ (۳) $-3/5$ (۲) $-0/5$ (۱)

۷۶- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 1$ و با دامنه $[0, 2\pi]$ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟

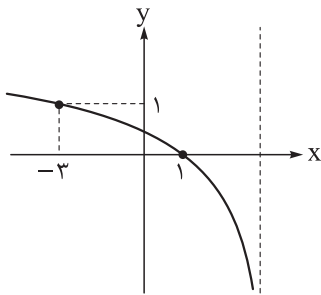


۷۷- جزء صحیح جواب معادله $8^{3x-1} = 64^{-4}$ کدام است؟

- -5 (۴) -4 (۳) -3 (۲) -2 (۱)

محل انجام محاسبات

۷۸- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \log_a(bx + 2)$ به صورت زیر است. حاصل $a - 2b$ کدام است؟

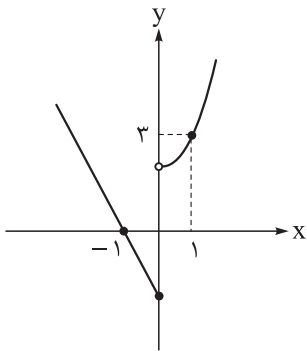


- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۳

۷۹- انرژی آزادشده از زلزله‌ای با شدت ۷ ریشتر، چند برابر انرژی آزادشده در زلزله‌ای با شدت ۵ ریشتر است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۲ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۸۰- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax - b & ; x \leq 0 \\ \frac{b}{2}x^2 - a & ; x > 0 \end{cases}$ در شکل زیر، رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ کدام است؟



- (۱) صفر
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۸۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \frac{8x^3 - [2x]}{|2x^2 + x - 1|}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۱/۵ (۴) -۱/۵

۸۲- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax - 1 & ; x \leq 2 \\ \frac{x^2 - x[x]}{|x - 2|} & ; x > 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۳/۲ (۴) ۱/۲

محل انجام محاسبات



۸۳- احتمال این که تیم فوتبال A در مسابقات لیگ فوتبال قهرمان شود برابر $\frac{3}{5}$ و احتمال این که بتواند تیم B را شکست دهد برابر $\frac{5}{7}$ است. اگر تیم A بتواند تیم B را شکست دهد، احتمال قهرمانی اش به $\frac{4}{5}$ می‌رسد. اگر بدانیم که در انتهای مسابقات تیم A قهرمان شده است، با کدام احتمال تیم B را شکست داده است؟

$$\frac{20}{21} \quad (2) \qquad \frac{5}{7} \quad (1)$$

$$\frac{5}{14} \quad (4) \qquad \frac{4}{7} \quad (3)$$

۸۴- احتمال این که رضا در درس ریاضی موفق شود، دو برابر احتمال موفقیت دوستش است. اگر احتمال موفقیت حداقل یکی از این دو، برابر $\frac{5}{8}$ باشد، احتمال موفقیت رضا در این درس کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (2) \qquad \frac{1}{6} \quad (1)$$

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

۸۵- انحراف معیار داده‌های ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۱۷، ۱۵، ۱۹ و ۱۴ کدام است؟

$$\sqrt{2} \quad (4) \qquad 2 \quad (3) \qquad 1 \quad (2) \qquad 4 \quad (1)$$

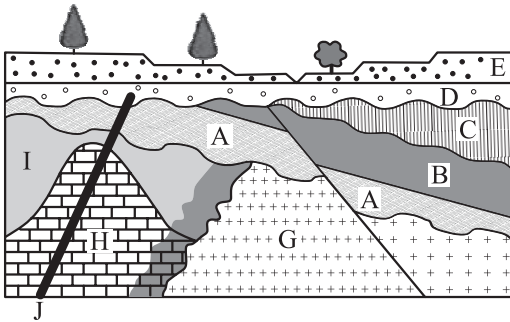
محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۸۶- همه گزینه‌های زیر در مورد حریم منابع آب درست است؛ به جز

- (۱) پهنه حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده بعد از رسیدن به چاه از بین می‌رود
- (۲) حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد
- (۳) حریم کمی براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است
- (۴) پهنه‌های حفاظتی معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی هستند

۸۷- بخشی از توالی سن نسبی شکل زیر، از قدیم به جدید، در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟



- (۱) رسوب‌گذاری لایه‌های I و H ← نفوذ توده G ← چین‌خوردگی لایه‌ها
- (۲) ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های D و E ← نفوذ توده J ← فرسایش
- (۳) ایجاد گسل ← رسوب‌گذاری لایه C ← ناپیوستگی دگرشیب ← نفوذ توده J
- (۴) ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب لایه C ← ایجاد گسل ← ناپیوستگی دگرشیب

۸۸- کدام‌یک به ترتیب از راست به چپ کانی اصلی جیوه و سرب است؟

- (۱) سینابر - رالگار
- (۲) اورپیمان - اسفالریت
- (۳) اسفالریت - گالن
- (۴) سینابر - گالن

۸۹- با توجه به سری واکنشی بوون، کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

«سنگ آندزیت نسبت به سنگ پریدوتیت دارای است.»

- (۱) کانی‌های رنگ روشن‌تر و ماگمای حاوی آهن کم‌تر
- (۲) ماگمای حاوی سیلیس بالاتر و فلدسپار حاوی سدیم بیشتر
- (۳) فلدسپار حاوی کلسیم کم‌تر و کانی بیوتیت بیشتر
- (۴) میزان عمق تشکیل بیشتر و ماگمای حاوی منیزیم کم‌تر

محل انجام محاسبات

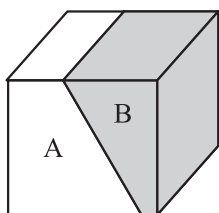
۹۰- آبدهی یک چاه آرتزین $4/7$ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. اگر سطح مقطع چاه $5/0$ متر مربع باشد، سرعت آب چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $9/2$
 (۲) $9/4$
 (۳) $9/5$
 (۴) $9/7$

۹۱- به سقوط ذرات سنگ و خاک از سرایشی‌های تند چه گفته می‌شود؟

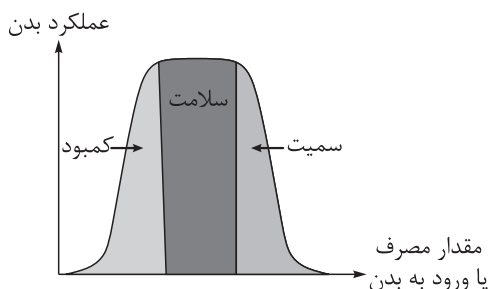
- (۱) لغزش (۲) فرسایش (۳) ریزش (۴) خزش

۹۲- در شکل زیر، اگر بخش A حاوی فسیل و بخش B حاوی فسیل باشد، گسل موجود از نوع معکوس است.



- (۱) اولین خزندگان - اولین پرندگان
 (۲) اولین دوزیستان - اولین خزندگان
 (۳) اولین گیاهان گلدار - اولین پستانداران
 (۴) اولین گیاهان آونددار - اولین دایناسورها

۹۳- کدام موارد در ارتباط با نمودار زیر درست است؟



- (الف) تأثیر عنصر فسفر همانند عنصر جیوه بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.
 (ب) تأثیر عنصر سلنیم برخلاف عنصر سرب بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.
 (ج) تأثیر عنصر ید همانند عنصر آرسنیک بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.
 (د) تأثیر عنصر روی برخلاف کادمیم و جیوه بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.

(۱) «ب» - «د»

(۲) «ب» - «ج»

(۳) «الف» - «د»

(۴) «الف» - «ب»

۹۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عامل از مهم‌ترین عوامل ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی به شمار می‌رود؟

- (۱) رطوبت و دمای هوا
 (۲) سرعت و جهت باد
 (۳) جریان و فشار آب زیرزمینی
 (۴) نوع پوشش گیاهی

محل انجام محاسبات

۹۵- با توجه به نقشه پهنه‌های زمین‌ساختی زیر، ویژگی‌های ذکر شده در عبارت زیر، مربوط به کدام مورد است؟
«وجود گسل کلمرد - دارای بزرگ‌ترین ذخایر آهن - دارای سنگ‌های اصلی از نوع رسوبی، آذرین و دگرگونی»

- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)



محل انجام محاسبات

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

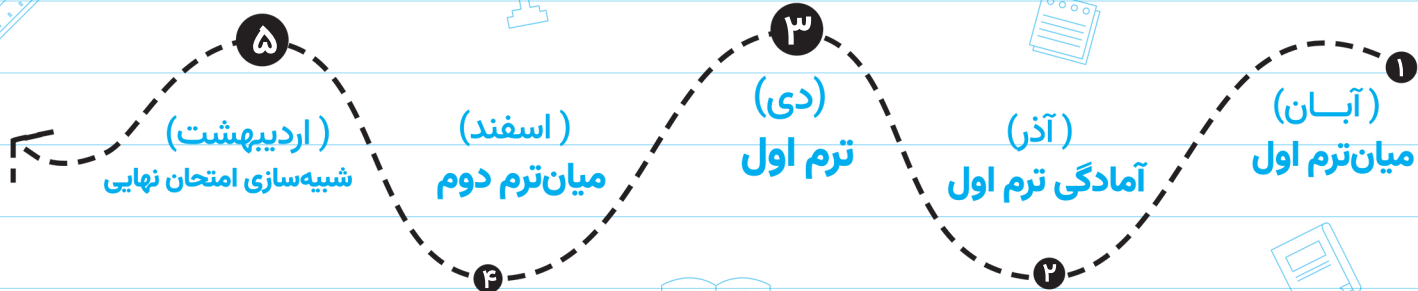


۵ مرحله در طول سال

آزمون

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

پایه یازدهم

مرحله شانزدهم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۱۲/ تیر/ ۱۴۰۵

رشته تجربی

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی - موسی بیات
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	مهدی براتی - سلیم بهرامی - ارژنگ خانلری - پیمان خواجوی مجد - علی رفیعی - معصومه سعیدی - یاسر عبداللهی امیر قاسمی پور - محمد قهرمانی نژاد
ریاضی	کوروش اسلامی - فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - علی شهبازی - محسن علی نجاری - محمد گودرزی
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد - ریحانه شعبان زاده

نام درس	مستول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی	موسی بیات	روزا امیری کجایی	احمد آقاچانیپور علی محمد باطبی	محمدعلی حیدری معین فیاضی راضیه نصراله زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی حسنلو	سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری سعید محبی امیر محمودی انزلی فاطمه نجفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	نیلوفر درخشان	یاشار ذریه محمد مهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	محمد رضا بیاتلو هادی عبادی آرمین عظیمی محمد نوروزی مال
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	عادل حسینی	محمد گودرزی سروش موثینی	محمد مهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی سهند محمدکریم نژاد
زمین شناسی	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	بیاتا رجب زاده	لبدا علی اکبری فاطمه قربانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانیپور



آزمون آزمایشی خلی سبز

بیتا ابراهیمی - علیرضا جعفری - عادل حسینی - مینا کریمزاده

تیم اجرایی و تألیف آزمون

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

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴



درباره پاسخ به محیط در گیاهان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم، نوعی دفاع شیمیایی است.
- (۲) حمله مورچه‌هایی که با درخت آکاسیا همزیستی دارند، پاسخ‌هایی از جنس دفاع است.
- (۳) وجود ترکیبات سیانیددار در جلوگیری از خورده شدن، تلاش‌هایی برای جلوگیری از ورود است.
- (۴) ترکیب شیمیایی منتشر شده از گیاه تنباکو، از نوعی اندام که آسیب‌دیده است، در هوا پخش می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۹- گفتار ۲- پاسخ به محیط

درس‌Box

پاسخ گیاهان به محیط:

انواع پاسخ‌ها	توضیحات
(۱) پاسخ به نور	الف) نورگرایی مثبت در ساقه و نورگرایی منفی در ریشه ب) گیاهان برای انجام فتوسنتز به نور نیاز دارند. ج) تنظیم زمان گلدهی توسط نور که بر این اساس گیاهان در سه دسته روزکوتاه، روزبلند و بی‌تفاوت قرار می‌گیرند.
(۲) پاسخ به دما	الف) گیاهان نمی‌توانند هر دمایی را تحمل کنند؛ مثلن سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه و جوانه‌ها شود. ب) برگ بعضی از درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد. ج) بعضی از گیاهان برای گل‌دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند، مثلن بذر نوعی گندم.
(۳) پاسخ به گرانش	معمولن ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
(۴) پاسخ به تماس	الف) پیچش: بعضی از گیاهان، مانند ساقه درخت مو، به دور گیاه دیگر یا پایه می‌پیچند. ب) روی هم تاشدن برگچه‌های گیاه حساس ج) بسته شدن برگ نوعی گیاه حشره‌خوار در اثر برخورد با حشره
(۵) پاسخ‌های دفاعی	الف) تلاش برای جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا از طریق: (۱) پوستک (۲) دیواره یاخته‌ای (۳) وجود لیگنین یا سیلیس در دیواره (۴) بافت چوب‌پنبه (۵) کرک و خار (۶) ترشح مواد چسبناک (۷) ترشح مواد در پاسخ به زخم ب) دفاع شیمیایی: (۱) تولید مواد شیمیایی که سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خواران می‌شوند؛ مانند ترکیبات سیانیدی (۲) دفاع شیمیایی که باعث دور کردن گیاه‌خواران می‌شود؛ مانند ترکیبات آلکالوئیدی ج) مرگ یاخته‌ای توسط سالیسیلیک اسید
(۶) حفاظت جانوران از گیاهان	حفاظت جانوران از گیاهان مثلن از طریق تولید مواد فرار توسط گیاهان که سبب جلب جانورانی می‌شود که به نوعی سبب از بین رفتن جانور گیاه‌خوار می‌شوند (مثل زنبور وحشی) و یا حتی وجود مورچه‌های محافظ که سبب حفاظت از درخت آکاسیا در برابر جانوران گیاه‌خوار می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در گیاه تنباکو، از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ (خورده شده توسط لارو انگل)، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم در گیاهان، تلاش برای جلوگیری از ورود محسوب می‌شود (چراکه حشره در این ترشحات به دام می‌افتد) و دفاع شیمیایی نیست!

گزینه (۲): همیشه در کتاب درسی به عناوین مرتبط دقت کنید! حمله مورچه‌های مستقر در درخت آکاسیا به سایر جانداران که قصد آسیب به درخت را دارند، مربوط به جانوران محافظت‌کننده از گیاه است، نه پاسخ‌هایی از جنس دفاع!

گزینه (۳): وجود ترکیبات سیانیددار در جلوگیری از خورده شدن، دفاع شیمیایی محسوب می‌شود.

الف) وجود چه ترکیباتی در دیوارهٔ یاختهٔ گیاهی به سخت‌شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند؟ (دو مورد)

(سؤال ۲۷ - امتحان نهایی فردار ۱۴۰۴)

ب) نوع پاسخ دفاعی گیاه را در هر یک از موارد زیر بنویسید.

۱) ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم ۲) وجود ترکیبات سیانیددار

تولیدمثل در جانداران مختلف به شکل‌های متفاوتی مشاهده می‌شود. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«در نوعی تولیدمثل که در انجام می‌شود،»

- (۱) کرم کبد - یاخته‌های جنسی نر در بیضه‌ها تولید شده و به خارج از بدن هدایت می‌شوند
- (۲) کانگورو - جنین کامل پس از تولد، خود را به کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رساند
- (۳) دوزیستان - اندوخته غذایی تخمک به علت کوتاه‌بودن دوره جنینی، اندک است
- (۴) زنبور عسل - یاخته جنسی حاصل از فرد تک‌لاد، از تقسیم میوز حاصل می‌شود

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبست: فصل ۷ - گفتار ۴ - تولیدمثل در جانوران

درس‌Box

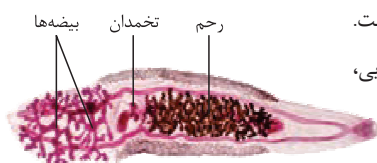
انواع تولیدمثل جنسی	ویژگی‌ها	مثال
الف) جانورانی که لقاح خارجی دارند.	لقاح گامت‌ها، در آب انجام می‌شود و نه در بدن فرد ماده! بنابراین نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام تخصص‌یافته نیست. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین گامت‌های بسیاری را هم‌زمان به آب رها می‌کنند. عواملی مانند دمای محیط، طول روز، آزادکردن مواد شیمیایی توسط جنس نر یا ماده و بعضی رفتارها مانند انجام حرکات رقص مانند در ماهی‌ها در ورود هم‌زمان گامت‌ها به آب مؤثر است.	آبزیانی مثل اغلب ماهی‌ها، دوزیستان و اغلب بی‌مهرگان آبی
ب) جانورانی که لقاح داخلی دارند.	جانوران نر یا ماده: <ul style="list-style-type: none"> ● در این گروه از جانوران فرد نر فقط اندام تولیدمثلی نر و فرد ماده فقط اندام تولیدمثلی ماده را دارد. ● معمولن زامه‌ها وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده و در مواردی هم تخمک‌ها وارد دستگاه تولیدمثلی نر (اسبک‌ماهی) می‌شود و لقاح گامت‌ها در بدن آن‌ها رخ می‌دهد. ● نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح است. ● پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند. ● معمولن تعداد گامت‌های جنس ماده بسیار کم است. 	جانوران خشکی‌زی بعضی از آبزیان مثل اسبک‌ماهی و ...
ج) بکرزایی	جانوران نرماده (هرمافرودیت): این جانوران دوجنسی‌اند (یعنی یک فرد، هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی را دارد).	کرم‌های پهن (مانند کرم کبد و حلقوی (مانند کرم خاکی)
	فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند و بدون لقاح فرزند جدید ایجاد می‌شود. حاصل این تولیدمثل، یک موجود دیپلوئید یا هاپلوئید است. نکته مهم: بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در آن لقاح انجام نمی‌شود.	در زنبور عسل و بعضی مارهای ماده

پاسخ خیلی تشریحی ✓ دوزیستان به روش لقاح خارجی تولیدمثل می‌کنند. در ماهی‌ها و دوزیستان به علت کوتاه‌بودن دوره جنینی، اندوخته غذایی تخمک اندک است.

هر جانوری که در آن، اندوخته غذایی تخمک اندک است، دوره جنینی کوتاهی ندارد مثلن در پستانداران، اندوخته غذایی تخمک می‌تواند به علت وجود رابطه تغذیه‌ای بین جنین و مادر اندک باشد، اما دوره جنینی در این جانوران لزومن کوتاه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): کرم کبد نوعی جاندار هرمافرودیت و دارای اندام تولیدمثلی نر و ماده است. کرم کبد، زامه‌ها را از بدن خود خارج نمی‌کند بلکه این زامه‌ها با عبور از لوله‌هایی، همراه با تخمک‌ها به رحم رفته و لقاح در داخل بدن کرم کبد انجام می‌شود.

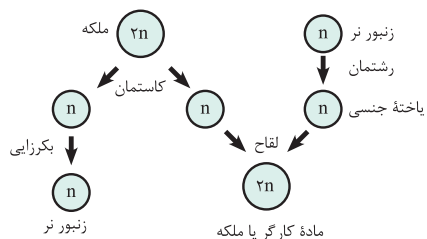


زیست‌شناسی

گول نخوری

فربط ظاهر «دوجنسی» بودن این جانوران را نخور! داشتن هر دو دستگاه نر و ماده همیشه به معنی خودلقاحی نیست: کرم کبد واقع «خودکفا» است! کرم کبد می‌تواند به تنهایی و با استفاده از دستگاه‌های نر و ماده خودش، خودلقاحی انجام دهد. اما حواست باشه اشتباه نکنی! کرم خاکی با این‌که هرمافرودیت است (هر دو دستگاه را دارد)، اما توانایی خودلقاحی ندارد. این کرم‌ها باید دونفری کنار هم قرار بگیرند و اسپرم‌هایشان را با هم تبادل کنند (لقاح دوطرفه).

گزینه (۲): در پستانداران کیسه‌دار مانند کانگورو، جنین ابتدا در رحم ابتدایی مادر رشد می‌کند، سپس به صورت نارس (نه کامل!) متولد می‌شود. جنین نارس خود را به کیسه‌ای بر روی شکم مادر می‌رساند و ضمن حفاظت‌شدن توسط آن، از غدد شیری موجود در آن نیازهای تغذیه‌ای خود را برطرف می‌سازد.



گزینه (۴): در تولیدمثل جنسی زنبورهای عسل، زنبور ملکه با تقسیم میوز، یاخته‌هایپلوئید تخمک را به وجود می‌آورد. توجه کنید که زنبور عسل ملکه، دیپلوئید است. در طرف دیگر، زنبور نر هاپلوئید است و طی تقسیم میتوز (نه میوز) یاخته‌های جنسی ایجاد می‌کند تا در لقاح شرکت کند.

گول نخوری

داستان تولیدمثل در کندو کمی پیچیده‌تر از آن چیزی است که فکر می‌کنی:

● فقط بکرزایی نیست: زنبور ملکه هم توانایی بکرزایی دارد (تولید زنبور نر از تخمک لقاح‌نیافته) و هم توانایی لقاح (تولید زنبور ماده/ کارگر از ترکیب تخمک و اسپرم).

● ماهیت بکرزایی: حواست باشد که بکرزایی را با تولیدمثل غیرجنسی اشتباه نگیری! بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است؛ چون در آن «یاخته جنسی» (تخمک) نقش دارد، هرچند که لقاحی صورت نمی‌گیرد.

با توجه به مطالب کتاب درسی، به طور معمول در فرایند تولید زامه‌ها تا انتقال زامه‌ها به خارج از بدن مردی بالغ، چند مورد رخ می‌دهد؟

- (الف) برای ایجاد زامه، ابتدا زام‌یاختک‌ها مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست داده، سپس تاژک‌دار می‌شوند.
 (ب) نوعی پیک شیمیایی دوربرد مؤثر در تمایز زامه‌ها، می‌تواند بر یاخته‌های پشتیبان دیواره لوله زامه‌ساز اثر داشته باشد.
 (ج) هنگام ورود زامه‌ها به برخاک، توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد نشده و مدتی در آن نگاه‌داری می‌شوند.
 (د) یاخته‌های زاینده دیواره لوله زامه‌ساز با تقسیم میوز، دو یاخته متفاوت را به وجود می‌آورند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

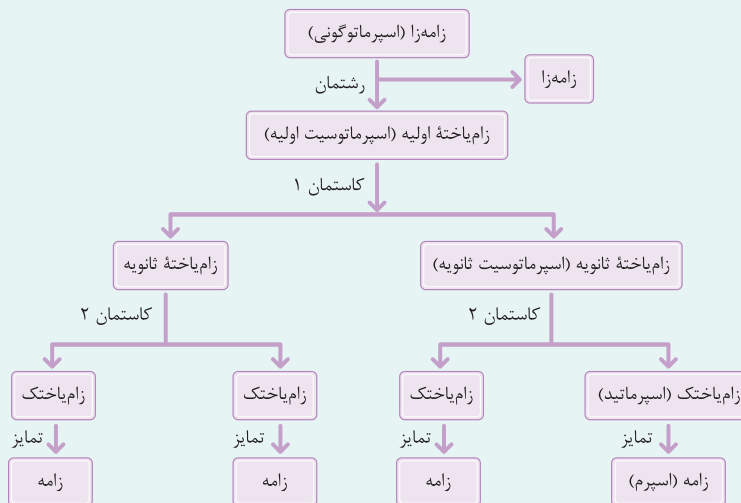
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۱- زامه‌زایی

درسی Box

مراحل زامه‌زایی:



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

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ برای ایجاد زامه از زام‌یاختک‌ها تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. طبق متن کتاب درسی، طی این تمایز ابتدا زام‌یاختک‌ها تاژک‌دار می‌شوند و سپس مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهند نه بالعکس.

برای ورود یاخته‌های تاژک‌دار از دیواره لوله زامه‌ساز به مجرای لوله اسپرم‌ساز، ابتدا تاژک و سپس تنه و سر وارد مجرا می‌شود.

(ب) درست؛ هورمون FSH نوعی پیک شیمیایی دوربرد است که بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد تا تمایز زامه‌ها را تسهیل کند. یاخته‌های سرتولی مطابق با متن کتاب درسی نقش پشتیبانی، تغذیه یاخته‌ها و بیگانه‌خواری را به عهده دارند.

(ج) درست؛ زامه‌ها به هنگام ورود به برخاک توانایی حرکتی ندارند. زامه‌ها باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاک بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود؛ بنابراین برخاک در نگاه‌داری زامه‌ها و ایجاد توانایی حرکت در آن‌ها مؤثر است.

(د) نادرست؛ یاخته‌های اسپرماتوگونی، همان یاخته‌های زاینده موجود در دیواره لوله زامه‌ساز، با تقسیم میتوز (نه میوز!) دو یاخته متفاوت را به وجود می‌آورند. یک یاخته همان اسپرماتوگونی می‌شود که در لایه زاینده باقی می‌ماند و یاخته دیگر به اسپرماتوسیت اولیه متمایز می‌شود که، مراحل تقسیم و اسپرم‌زایی را ادامه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

در ارتباط با دستگاه تولیدمثل در مردان، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(الف) کدام بخش، یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)، با توانایی حرکتی متفاوت را برای مدتی در خود نگه می‌دارد؟

(ب) پیک شیمیایی دوربرد مترشح از یاخته‌های بینابینی بیضه، بر روی کدام غدد درون‌ریز گیرنده دارد؟ (دو مورد)

(سوال ۲۳ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۴)

در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی زنان و تنظیم آن کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) سرعت رشد دیواره رحم در مرحله انبانکی بیشتر از مرحله جسم زردی است.
- ۲) غیرفعال شدن جسم سفید سبب کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود.
- ۳) هر هورمونی که در دو نوع بازخورد متضاد در این دستگاه نقش ایفا می‌کند، از مام‌باخته اولیه ترشح می‌شود.
- ۴) در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته‌های خارج‌شده از سطح تخمدان تنها شامل مام‌باخته ثانویه و نخستین جسم قطبی است.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۲- دستگاه تولیدمثلی زنان

درس‌Box

بررسی وضعیت تخمدان و رحم در یک دوره جنسی

هفته اول (دوره انبانکی):

- ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس و هورمون‌های FSH و LH از هیپوفیز در حال افزایش است.
- FSH با تأثیر بر یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، رشد آن را افزایش می‌دهد (این رشد از طریق افزایش تعداد یاخته‌های انبانکی و با انجام تقسیم میتوز می‌باشد).
- یاخته‌های انبانکی تحت تأثیر FSH به ترشح استروژن می‌پردازند. البته در ابتدا ترشح استروژن اندک است، اما رفته‌رفته با زیاد شدن یاخته‌های انبانکی و اثر استروژن بر آن‌ها، بر میزان آن افزوده می‌شود.
- در اواخر این هفته افزایش اندک استروژن با بازخورد منفی باعث کاهش ترشح FSH و LH می‌گردد. همچنین استروژن بر لایه داخلی دیواره رحم اثر گذاشته و باعث رشد آن می‌شود.
- شروع هفته اول با شروع قاعدگی و پایان این هفته با پایان قاعدگی هم‌زمان است.

هفته دوم (دوره انبانکی):

- با افزایش تعداد یاخته‌های انبانکی و بزرگ شدن انبانک، میزان ترشح استروژن هم‌چنان بیشتر می‌شود که از یک طرف باعث افزایش رشد لایه داخلی دیواره رحم شده و از طرف دیگر با بازخورد منفی باعث کاهش تولید هورمون آزادکننده، LH و FSH می‌شود.
- در اواخر این هفته افزایش ترشح استروژن از حالت تدریجی به صورت یکباره درآمده و در آخر هفته دوم، میزان استروژن به بالاترین سطح می‌رسد.
- افزایش حداکثری و ناگهانی استروژن، با بازخورد مثبت باعث افزایش ناگهانی FSH و LH می‌شود.

حدود روز ۱۴ (نیمه دوره جنسی):

- طی مرحله فولیکولی چرخه جنسی، مام‌باخته اولیه که از دوران جنینی در پروفاز ۱ متوقف گردیده بود، تحت تأثیر FSH قرار گرفته و کاستمان ۱ خود را کامل می‌کند. در حدود روز ۱۴، در فولیکول بالغ، مام‌باخته ثانویه (تخمک) و جسم قطبی اول قرار دارد.
- افزایش ناگهانی LH مهم‌ترین عاملی است که باعث پاره شدن دیواره تخمدان گردیده و در روز ۱۴ دوره جنسی (نیمه دوره جنسی) تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.
- حدود روز ۱۴، تخمک‌گذاری (آزاد شدن مام‌باخته ثانویه و جسم قطبی اول) انجام می‌شود.
- استروژن، LH و FSH بیشترین مقدار را در خون دارند؛ به عبارت دیگر در زمان تخمک‌گذاری، همه هورمون‌ها (استروژن، FSH و LH) به جز پروژسترون در بالاترین سطح هستند.
- در ادامه، پس از این روز تحت تأثیر LH، باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی در تخمدان، تبدیل به جسم زرد می‌شود.

هفته سوم (دوره جسم زردی):

● جسم زرد در حال رشد بوده و بر میزان تولید استروژن و پروژسترون می‌افزاید که تحت تأثیر این دو هورمون از یک طرف افزایش رشد دیواره رحم را داریم و از طرفی دیگر طی مکانیسم تنظیمی بازخورد منفی کاهش تولید هورمون آزادکننده، LH و FSH را خواهیم داشت.

هفته چهارم (دوره جسم زردی):

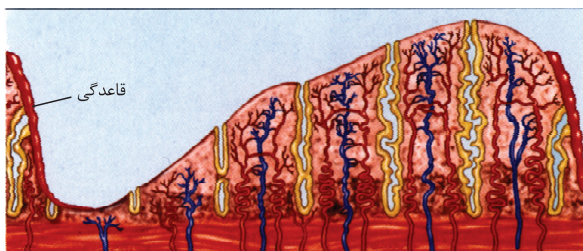
- اواسط این هفته بیشترین ضخامت در لایه داخلی دیواره رحم مشاهده می‌شود.
- در اواسط این هفته با توجه به این‌که در صورت عدم بارداری، جسم زرد شروع به تحلیل رفتن می‌کند، ترشح پروژسترون و استروژن شروع به کاهش نموده و ضخامت دیواره رحم نیز کاهش می‌یابد.
- در صورت عدم بارداری، در اواخر هفته چهارم جسم زرد به طور کامل تحلیل رفته و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. با ایجاد جسم سفید میزان استروژن و پروژسترون در خون کاهش یافته و طی یک بازخورد منفی تولید و ترشح هورمون آزادکننده، LH و FSH افزایش می‌یابد.
- حدود روز ۲۸ دوره جنسی، تخریب و ریزش لایه داخلی دیواره رحم و شروع قاعدگی بعدی (شروع دوره جنسی بعدی) را خواهیم داشت.

جمع‌بندی: تنظیم بازخوردی هورمون استروژن بر ترشح هورمون‌های محرک جنسی

میزان استروژن	زمان	بازخورد	میزان LH	میزان FSH
خیلی کم است.	اوایل و اواخر چرخه جنسی	منفی	افزایش می‌یابد.	افزایش می‌یابد.
در حال افزایش است.	اواخر هفته اول تا حدود روز ۱۴ چرخه جنسی	منفی	کاهش می‌یابد.	کاهش می‌یابد.
حداکثر	حدود روز ۱۴	مثبت	افزایش می‌یابد.	افزایش می‌یابد.
زیاد است.	حدود اواخر هفته سوم و اوایل هفته چهارم	منفی	کاهش می‌یابد.	کاهش می‌یابد.

مطابق با شکل سرعت رشد لایه داخلی دیواره رحم در دوره انبانکی (۱۴ روز اول دوره) بیشتر از دوره جسم زردی (از روز ۱۴ تا ۲۸ دوره جنسی) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



طی چرخه جنسی در زنان، در مرحله فولیکولی لایه داخلی دیواره رحم با سرعت بیشتری رشد می‌کند، اما در مرحله جسم زردی، سرعت رشد این بخش کاهش می‌یابد، اما فعالیت ترشحاتی آن بیشتر می‌شود.

نکته

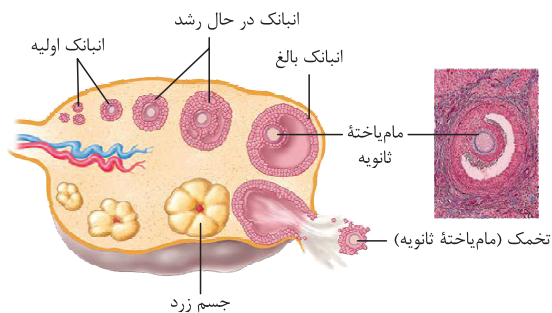
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): پس از روز چهاردهم دوره و تخمک‌گذاری، جسم زرد تشکیل می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود، بنابراین این جسم زرد است که غیرفعال می‌شود و در نتیجه غیرفعال شدن آن، ترشح استروژن و پروژسترون کاسته می‌شود.

گزینه (۳): مطابق با متن کتاب درسی، هورمون استروژن در دو بازخورد متضاد (مثبت و منفی) شرکت می‌کند. در ابتدای دوره جنسی که به تدریج انبانک اولیه بالغ می‌شود، میزان استروژن خون افزایش می‌یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن LH و FSH جلوگیری می‌کند. این مورد بیانگر بازخورد منفی است. در حدود تخمک‌گذاری هم، افزایش یکباره (نه تدریجی) استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود. این مورد بیانگر بازخورد مثبت است. استروژن از یاخته‌های انبانکی ترشح می‌شود نه مام‌یاخته اولیه!



در نیمه اول چرخه جنسی، یاخته‌های فولیکولی فولیکول در حال رشد استروژن ترشح می‌کنند، اما در نیمه دوم، یاخته‌های جسم زرد (که حاصل تغییر یاخته‌های باقی‌مانده فولیکولی در تخمدان هستند) هورمون‌های استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند. گزینۀ (۴): حین تخمک‌گذاری، مطابق شکل کتاب درسی، مام‌یاخته ثانویه، جسم قطبی اول و یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج می‌شوند.



درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

(چ) سرعت رشد دیواره داخلی رحم در مرحله انبانکی (فولیکولی)، بیشتر از مرحله جسم زردی (لوتئالی) است.

(سؤال ۱ قسمت ج) - امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۴

جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

(ب) در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته‌های خارج شده از سطح تخمدان، شامل مام‌یاخته ثانویه (تخمک)، نخستین جسم قطبی و می‌باشند.

(سؤال ۳ قسمت ب) - امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۴

۵

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمون در تولید می‌شود و بر اثر می‌گذارد.»

- (۱) کلسی‌تونین - غده تیروئید - یاخته‌های استوانه‌ای شکل ماهیچه اسکلتی
- (۲) پرولاکتین - غدد شیری - دستگاه ایمنی و تعادل آب
- (۳) آلدوسترون - بخش پیشین هیپوفیز - فوق کلیه
- (۴) گلوکاگون - لوزالمعده - یاخته‌های کبد

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - هورمون‌ها

درس‌Box

انواع مختلف هورمون‌های تولیدشده در بدن:

نام غده	محل غده	هورمون(ها)	وظایف	محل اثر
هیپوتالاموس	در مغز و زیر تالاموس (ناحیه سر)	آزادکننده و مهارکننده‌ها	تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین
		ضدادراری	تنظیم میزان آب خون (افزایش بازجذب آب از کلیه)	کلیه
		اکسی‌توسین	انقباض ماهیچه‌های صاف رحم و غدد شیری (تسریع عمل زایمان و خروج شیر)	رحم غدد شیری
هیپوفیز پیشین	پایین غده هیپوتالاموس (ناحیه سر)	هورمون رشد	رشد طولی استخوان‌های دراز	صفحات رشد غضروفی استخوان
		پرولاکتین	(۱) تولید شیر در غدد شیری	غدد شیری
			(۲) در دستگاه ایمنی نقش دارد.	-
			(۳) تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی در مردان	اندام‌های تولیدمثلی
غده تیروئید	محرك غده تیروئید	(۴) حفظ تعادل آب بدن	کلیه	
		تحريك توليد هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3)	غده تیروئید	
		تحريك توليد هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی مترشحه از بخش قشری فوق کلیه	بخش قشری غده فوق کلیه	
غده تیروئید	جلوی نای و زیرحنجره (ناحیه گردن)	محرك غدد جنسی (FSH و LH)	تحريك توليد هورمون‌های جنسی	بیضه تخمدان
		هورمون‌های تیروئیدی T_4 و T_3	(۱) تنظیم تجزیه گلوکز و میزان انرژی در دسترس یاخته‌ها (T_4 و T_3) (۲) کمک به نمو دستگاه عصبی مرکزی در جنین و کودکان (T_3)	تمام یاخته‌های بدن
پاراتیروئید	به تعداد چهار عدد پشت تیروئید (ناحیه گردن)	کلسی‌تونین	جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان	استخوان
		هورمون پاراتیروئیدی	(۱) افزایش بازجذب کلسیم از کلیه‌ها (۲) آزادکردن کلسیم از استخوان (۳) فعال کردن ویتامین D (افزایش جذب کلسیم از روده باریک)	کلیه و استخوان

نام غده	محل غده	هورمون(ها)	وظایف	محل اثر	
غده فوق کلیه	بالای کلیه (طرفین ستون مهره و پشت محوطه شکمی)	بخش مرکزی	ایپی نفرین و نوراپی نفرین	(۱) افزایش ضربان قلب (۲) افزایش فشار خون (۳) افزایش گلوکز خوناب (۴) بازکردن نایزک‌ها	
				کورتیزول	(۱) افزایش گلوکز خوناب (۲) تضعیف سیستم ایمنی بدن
				بخش قشری	افزایش بازجذب سدیم و آب از کلیه‌ها (بالا بردن فشار خون)
		هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه	مؤثر در بروز صفات ثانویه جنسی در هر دو جنس	اندام‌های جنسی	
لوزالمعده	زیر معده (ناحیه شکم)	انسولین	کاهش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن به‌ویژه کبد و ماهیچه‌ها	
		گلوکاگون	افزایش گلوکز خوناب	کبد	
اپی فیز	مغز (بالای برجستگی‌های ۴گانه)	ملاتونین	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی	-	
تیموس	پشت جناغ	تیموسین	تمایز لنفوسیت‌ها	لنفوسیت‌های نابالغ	
بیضه‌ها	داخل کیسه بیضه (خارج از محوطه شکمی)	تستوسترون	تحریک رشد اندام‌های جنسی، زماه‌زایی و بروز صفات ثانویه جنسی در مردان	(۱) یاخته‌های زامه‌ساز (۲) ماهیچه‌ها (۳) استخوان‌ها (۴) حنجره (۵) پوست (۶) اندام‌های جنسی (۷) هیپوتالاموس (۸) هیپوفیز پیشین	
تخمدان‌ها	ناحیه لگن در حفرة شکمی	استروژن و پروژسترون	افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم تولید یاخته‌های جنسی، بروز صفات ثانویه در زنان	(۱) دیواره داخلی رحم (۲) هیپوتالاموس (۳) هیپوفیز پیشین	

هورمون گلوکاگون توسط یاخته‌های جزایر لانگرهانس در لوزالمعده تولید شده و بر یاخته‌های کبد اثر می‌گذارد تا کبد گلیکوزن را تجزیه و قند خون را افزایش دهد.

هر هورمون تولیدشده در لوزالمعده بر کبد اثر دارد: (۱) انسولین سبب تحریک تولید گلیکوزن در آن می‌شود و (۲) گلوکاگون سبب تحریک تجزیه گلیکوزن در آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هورمون کلسی‌تونین از غده تیروئید ترشح می‌شود، اما بر استخوان‌ها اثر دارد، دقت کنید هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 از غده تیروئید ترشح شده و بر همه یاخته‌های زنده بدن اثر می‌گذارند، زیرا همه یاخته‌های بدن گیرنده این هورمون را داشته و تحت تأثیر این هورمون سوخت و ساز خود را با تجزیه گلوکز و تغییر میزان انرژی در دسترس، تنظیم می‌کنند.

گزینه (۲): هورمون پرولاکتین در بخش پیشین هیپوفیز ساخته و ترشح می‌گردد. این هورمون بر غدد شیری در خانم‌ها مؤثر است. همچنین این هورمون بر دستگاه ایمنی و تعادل آب نیز مؤثر است.

پاسخ‌دهی تشریحی ✓



نکته



هورمون‌های انسولین و تیروئیدی از جمله هورمون‌هایی هستند که بر یاخته‌های سازنده خود اثر دارند.

گزینه (۳): هورمون آلدوسترون از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود. این هورمون بازجذب سدیم را در کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب نیز بازجذب می‌شود و فشار خون بالا می‌رود.

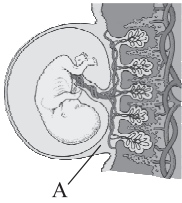
(سوال ۱۰ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

جاهای خالی جدول زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

نام هورمون	محل تولید	محل اثر	عملکرد
پرولاکتینالف.....	غدد شیری	تولید شیر
.....ب.....	قشری فوق کلیه	کلیه	بازجذب سدیم
گلوکاگون	لوزالمعده	کبدپ.....

۶

خانم ۲۵ ساله، یک هفته پس از لقاح به منظور انجام اولین تست بارداری به پزشک مراجعه کرده است. کدام موارد در ارتباط با این خانم نادرست است؟



الف) متخصص در پیش‌بینی زمان تولد فرزند، ۲۸۴ روز را به زمان اتمام آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کند.

ب) برای تأیید بارداری این شخص، وجود هورمون مترشحی از یاخته‌های سازنده بخش A را در خون بررسی می‌کنند.

ج) سیاهرگ و دو سرخرگ بند ناف، در تغذیه، انتقال داروها و مواد مضر به جنین مؤثرند.

د) اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم اولیه تخم از یکدیگر جدا شده باشند، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند.

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

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبث: فصل ۷- گفتار ۳- لقاح و بارداری

درس‌Box

الف) حالت‌های مختلف تشکیل دوقلوهای همسان:

(۱) اگر یاخته‌های حاصل از تخم قبل از تشکیل بلاستوسیست از یکدیگر جدا شوند به جای یک بلاستوسیست دو یا چند بلاستوسیست به وجود می‌آید؛ بنابراین دو یا چند جنین کامل (دارای پرده‌ها و ضمایم مجزا) ایجاد می‌شود.

(۲) اگر طی تقسیمات یاخته‌ای یک بلاستوسیست حاصل شود، ولی توده درونی آن به دو یا چند قسمت تقسیم شود در این حالت نیز دو یا چند جنین ایجاد می‌شود.

● در هر دو حالت تشکیل دوقلوهای همسان، اگر جنین‌ها کاملن از هم جدا نشوند، دو یا چند قلوبی به هم چسبیده ایجاد می‌شود.
● چندقلوهای همسان از لحاظ جنسیت کاملن به هم شبیه هستند.

ب) نحوه ایجاد دو یا چند قلوبی ناهمسان:

ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاخته ثانویه آزاد کنند و چون تعداد فراوانی اسپرم نیز وجود دارد دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در یاخته‌های تخم کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند که ممکن است شباهتی به هم نداشته باشند و حتی از لحاظ جنسیت هم متفاوت باشند.

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

نکته

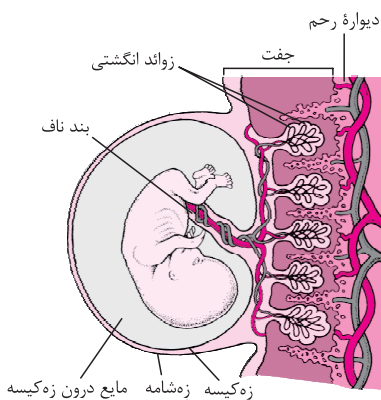
پاسخ‌خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ مطابق با متن فعالیت ۷ کتاب درسی در فصل ۷، متخصصان برای پیش‌بینی زمان تولد فرزند، ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند.

ب) درست؛ برای تأیید بارداری می‌توان از آزمایش خون برای بررسی وجود هورمون HCG یا آزمایش ادرار استفاده کرد. بخش A در شکل همان کوریون (زه‌شامه) است که یاخته‌های آن هورمون HCG را ترشح می‌کند. هورمون HCG سبب پایداری جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون به درون خون و سبب حفظ و پایداری دیواره داخلی رحم می‌شود.

ج) نادرست؛ دقت کنید این خانم برای انجام اولین تست بارداری به پزشک مراجعه کرده است تا بداند باردار است یا خیر؛ هم‌چنین یک هفته از لقاح گذشته است در صورتی که تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح آغاز می‌شود و تا هفته دهم ادامه دارد، بنابراین اگر حتی این فرد باردار باشد هنوز جفت تشکیل نشده است در نتیجه سیاهرگ و سرخرگ بند ناف هم در کار نیست.



خیلی‌ها فکر می‌کنند به محض لقاح، همه چیز ردیف است، اما حواست به این دو نکته باشد:

- (۱) جفت بلافاصله ایجاد نمی‌شود! فرایند تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و تا هفته دهم ادامه دارد تا به تکامل کامل برسد، پس در هفته اول، عملن ساختاری به نام جفت نداریم.
- (۲) بند ناف رابط بین جفت و جنین است. وقتی در هفته اول هنوز جفتی به شکل کامل وجود ندارد، قطعن از بند ناف هم خبری نیست! در تست گفته شد «یک هفته بعد از لقاح»، یعنی جنین تازه در مرحله بلاستوسیست و در حال جایگزینی در دیواره رحم است. در این مرحله کوریون شروع به تولید هورمون HCG می‌کند، اما ساختار «جفت» و «بند ناف» هنوز شکل نگرفته‌اند.
- (۳) درست؛ اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه یاخته تخم (مثلن در مرحله مورولا) از یکدیگر جدا شده باشند، احتمال تشکیل چندقلوی همسان وجود دارد. دقت کنید حتی اگر یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی بلاستوسیست نیز جدا شده باشند احتمال وجود چندقلوی همسان وجود دارد.

اگر در یک دوره بیش از یک تخمک آزاد شده باشد آن‌گاه احتمال وجود دوقلوی ناهمسان وجود دارد.



۷ در ارتباط با پیک‌های دوربرد مؤثر در تنظیم فعالیت‌های بدن و غدد مؤثر در ترشح آن‌ها، کدام گزینه عبارت درستی را در مورد آن‌ها بیان می‌کند؟

- ۱) کلسی‌تونین همانند هورمون پاراتیروئیدی در صورت افزایش بی‌رویه سبب پوکی استخوان می‌شود.
- ۲) هیپوفیز پیشین برخلاف هیپوفیز پسین در تنظیم آب بدن نقش ندارد.
- ۳) گلوکاگون برخلاف انسولین بر ذخیره گلیکوژنی بدن تأثیرگذار است.
- ۴) اپی‌فیز همانند هیپوتالاموس، بر مدت‌زمان بیداری و یا خواب مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۴ - گفتار ۲ - هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اپی‌فیز با ترشح ملاتونین به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی می‌پردازد؛ بنابراین در مدت‌زمان بیداری و یا خواب می‌تواند مؤثر باشد. هیپوتالاموس نیز دمای بدن، تشنگی، گرسنگی، خواب، ضربان قلب و فشار خون و ... را تنظیم می‌کند؛ بنابراین در مدت‌زمان بیداری و خواب مؤثر است.

اپی‌فیز از طریق ترشح هورمون ملاتونین در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی (خواب و بیداری) مؤثر است، اما هیپوتالاموس برای تنظیم خواب هورمونی ترشح نمی‌کند.

گول‌نخوری ✗

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): کلسی‌تونین زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند، بنابراین افزایش بی‌رویه کلسی‌تونین سبب پوکی استخوان نمی‌شود، اما هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و یکی از فعالیت‌های آن، جدا و آزاد کردن کلسیم موجود در ماده زمینه‌ای استخوان برای افزایش کلسیم خوناب است؛ بنابراین افزایش بی‌رویه هورمون پاراتیروئیدی ممکن است سبب پوکی استخوان شود.

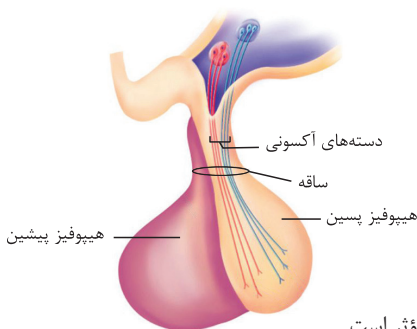
گزینه ۲): هیپوفیز پیشین با ترشح هورمون پرولاکتین در تنظیم آب بدن مؤثر است.

هیپوفیز پسین نیز با ترشح هورمون ضداداراری و اثر آن بر کلیه‌ها، آب بدن را تنظیم می‌کند.

هیپوفیز پیشین، هورمون محرک فوق کلیه هم ترشح می‌کند. این هورمون محرک بر بخش قشری فوق کلیه اثر می‌گذارد و سبب تحریک ترشح آلدوسترون می‌شود. آلدوسترون می‌تواند به طور غیرمستقیم (به دلیل افزایش بازجذب آب در نتیجه بازجذب سدیم) در تنظیم مقدار آب بدن نقش داشته باشد.

نکته

گزینه ۳): انسولین با تحریک ورود گلوکز به یاخته‌های کبدی، سبب تحریک تولید گلیکوژن از گلوکز و افزایش ذخیره گلیکوژنی بدن در کبد می‌شود. گلوکاگون سبب تجزیه ذخیره گلیکوژنی کبد می‌شود تا قند خون را افزایش دهد؛ بنابراین هر دو در میزان ذخیره گلیکوژن در بدن، مؤثرند!



در ارتباط با فرایندی که موجب گرما، تورم، قرمزی و درد، در موضع آسیب‌دیده می‌شود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

← التهاب

- (۱) پس از ترشح هیستامین توسط ماستوسیت‌ها، افزایش جریان خون و هدایت بیشتر گویچه‌های سفید به موضع آسیب، مشاهده می‌شود.
- (۲) پروتئین‌های مکمل همانند یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها، در افزایش مشاهده بیگانه‌خواری در موضع آسیب، نقش دارند.
- (۳) امکان مشاهده دانه‌های حاوی مواد دفاعی در هر یاخته ترشح‌کننده نوعی پیک شیمیایی به خون، وجود دارد.
- (۴) در این پاسخ، جلوگیری از انتشار میکروب‌ها برخلاف از بین بردن آن‌ها، مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - التهاب

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

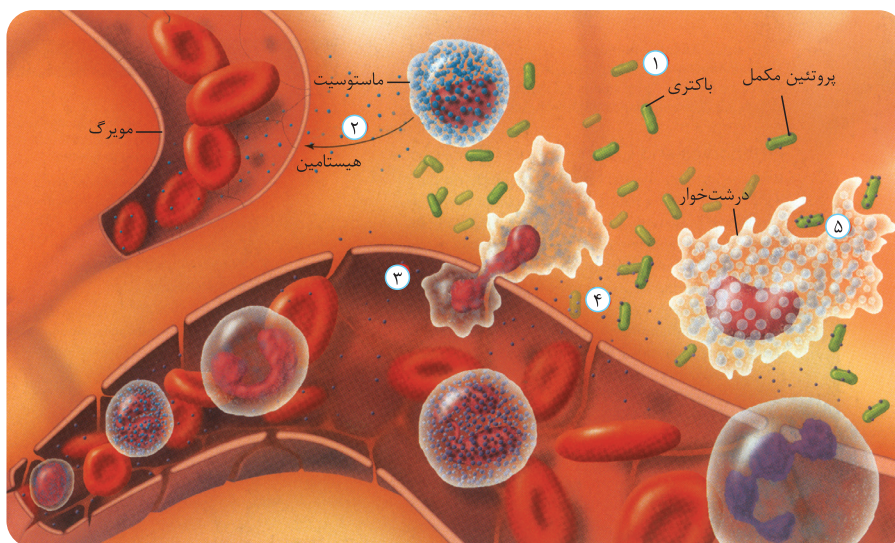
فرایندی که موجب گرما، تورم، قرمزی و درد موضع آسیب‌دیده می‌شود، همان فرایند پاسخ التهابی است.

طی پاسخ التهابی پروتئین‌های مکمل فعال شده و به باکتری‌ها متصل می‌شوند. هم‌چنین قرارگیری این پروتئین‌ها روی باکتری‌ها، علاوه بر این که سبب مرگ آن‌ها می‌شود، موجب آسان‌تر شدن بیگانه‌خواری آن‌ها هم می‌شود. در مرحله‌ای دیگر از التهاب نیز، یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها، نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌کنند که سبب افزایش تعداد گویچه‌های سفید در موضع آسیب می‌شوند؛ در نتیجه این اتفاق‌ها، نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری انجام داده و مونوسیت‌ها نیز به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند؛ بنابراین هر دو فرایند ذکرشده منجر به افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین **رها می‌شود**؛ بنابراین لفظ **ترشح** نادرست است. به این ترتیب جریان خون در رگ‌ها افزایش می‌یابد و گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند؛ هم‌چنین خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند.

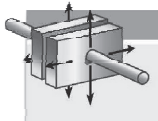
گزینه (۳): همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، علاوه بر ماستوسیت‌ها که دانه‌های حاوی هیستامین دارند در درشت‌خوارها نیز که نوعی پیک شیمیایی مؤثر در التهاب را ترشح می‌کنند، امکان مشاهده تعدادی دانه وجود دارد. اما حتمن می‌دانید که یاخته‌های دیواره مویرگ هم نوعی پیک شیمیایی مؤثر در التهاب ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها، دانه‌های حاوی مواد دفاعی ندارند. گزینه (۴): التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. این پاسخ به از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و تسریع بهبودی می‌انجامد.





- اگر پاسخ التهابی به دنبال آسیب بافتی ایجاد شود، اولین مرحله در انجام پاسخ التهابی نمی‌تواند آسیب بافتی باشد، بلکه آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، اولین مرحله از پاسخ التهابی است.
- هیستامین به دو روش از ماستوسیت‌ها خارج می‌شود؛ روش اول رها شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در بافت طی التهاب که بدون صرف انرژی است. روش دوم ترشح (اگزوسیتوز) هیستامین از ماستوسیت‌های سالم در حساسیت‌ها.
- علاوه بر درشت‌خوارها، بافت سنگفرشی تک‌لایه دیواره مویرگ‌ها نیز با تولید پیک‌های شیمیایی، سبب افزایش تعداد گویچه‌های سفید در موضع آسیب (التهاب) می‌شوند.
- هیستامین با گشاد کردن رگ‌ها به طور غیرمستقیم می‌تواند در فعالیت خط سوم نیز نقش داشته باشد؛ زیرا با افزایش جریان خون به سوی بافت آسیب‌دیده، لنفوسیت‌های B و T نیز به محل آسیب می‌آیند که می‌توانند با عوامل بیگانه به طور اختصاصی مبارزه کنند.

۹



چند مورد در ارتباط با اسکلت استخوانی انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) در کم‌خونی‌های شدید، چربی موجود در مجرای هاورس به مغز قرمز تبدیل می‌شود.
(ب) مفصل نشان داده شده در شکل مقابل، بین استخوان‌های ستون مهره‌ها مشاهده می‌شود.

(ج) در یک مفصل متحرک، گیرنده حس وضعیت در ساختار احاطه‌کننده پرده ترشح‌کننده مایع مفصلی قرار دارد.
(د) بافت استخوانی که در پوکی استخوان بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد، از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۳ - گفتار ۱ - استخوان‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنها مورد «الف» به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) در کم‌خونی‌های شدید که بدن به گویچه‌های قرمز بیشتری نیاز دارد، مغز زرد (که بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است) موجود در مجرای مرکزی استخوان دراز، مانند ران، تبدیل به مغز قرمز می‌شود. مجرای هاورس فاقد هرگونه مغز زرد و قرمز است و طبق کتاب درسی تنها شامل رگ‌ها و اعصاب است.

نکته

۱) مجرای هاورس:

- جایگاه: در وسط سامانه‌های هاورس قرار دارد.
- اندازه: میکروسکوپی است (با چشم غیرمسلح دیده نمی‌شود).
- محتویات: حاوی رگ‌های خونی و اعصاب است تا یاخته‌های استخوانی زنده بمانند.
- محل: فقط در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شود.

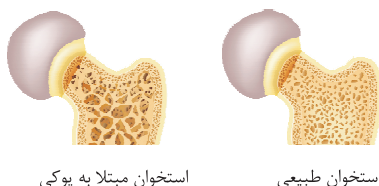
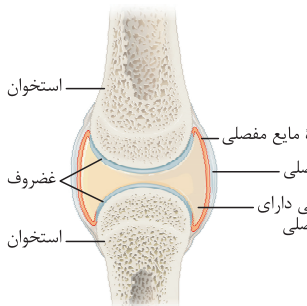
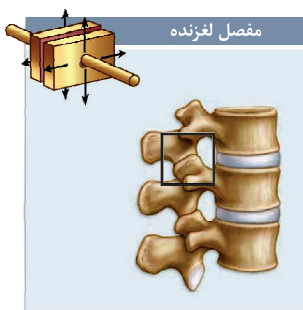
۲) مجرای (حفره) مرکزی:

- جایگاه: در مرکز تنه استخوان‌های دراز قرار دارد.
- اندازه: ماکروسکوپی است (یک فضای خالی بزرگ که با چشم راحت دیده می‌شود).
- محتویات: در استخوان‌های دراز افراد بالغ، پر از مغز زرد استخوان است.

(ب) مفصل نشان داده شده در شکل، مفصل لغزنده است که بین مهره‌ها مشاهده می‌شود.

(ج) گیرنده حس وضعیت نوعی گیرنده مکانیکی است که باعث می‌شود مغز به هنگام سکون و حرکت از چگونگی قرارگیری اندام‌ها نسبت به هم اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفاصل حضور دارند. همان‌طور که در شکل مشخص است، کپسول مفصلی پرده سازنده مایع مفصلی را احاطه کرده است.

(د) تراکم توده استخوانی عامل مهمی در استحکام استخوان‌هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. مطابق با شکل کتاب درسی بافت استخوانی اسفنجی به هنگام پوکی استخوان دچار تغییرات بیشتری می‌شود. بافت استخوانی اسفنجی از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است.



استخوان مبتلا به پوکی

استخوان طبیعی

درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

(پ) در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در مجرای هاورس می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

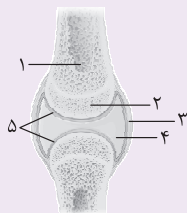
(سؤال ۱ - امتحان نهایی ۱۴۰۳)

با توجه به شکل بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (نوشتن شماره الزامی است).

(سؤال ۱۱ - امتحان نهایی ۱۴۰۴)

الف) در کدام شماره گیرنده حس وضعیت قرار گرفته است؟

ب) در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در کدام شماره می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود؟



۱۰. براساس مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، دو مورد مطرح‌شده نمی‌توانند در مرحله یکسانی از چرخه یاخته‌ای رخ دهند؟

- (۱) رشد و ساخت مواد مورد نیاز یاخته - به راه افتادن فرایندهای مرگ یاخته‌ای
- (۲) افزایش تولید پروتئین‌های لوله‌ای شکل در یاخته - تشکیل دو مولکول یکسان از یک مولکول
- (۳) بررسی قرارگیری صحیح فام‌تن‌ها در استوای یاخته - متصل‌بودن اغلب رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها
- (۴) اتصال پروتئین‌های انقباضی به غشای یاخته - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبیت: فصل ۶ - گفتار ۲ - پرچه یافته‌ای

درسی Box

مرحله G_1 (وقفه اول):	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۱) معمولن طولانی‌ترین مرحله اینترفاز است.		
(۲) مرحله رشد یاخته‌ها و زمان انجام کارهای معمول یاخته است.		
(۳) ماده وراثتی به صورت فام‌تن‌های تک‌رشته با فشردگی کم هستند.	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۴) یاخته‌هایی که به طور دائم یا موقت تقسیم نمی‌شوند، معمولن در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند. بیشتر نورون‌ها، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی بعد از تولد در این مرحله می‌مانند.		
(۵) در این مرحله همانندسازی دناى حلقوی (سیتوپلاسمی) در یاخته انجام می‌شود. پس دنباسپاراز و هلیکاز فعال هستند.		
(۶) در این مرحله، رونویسی از ژن‌های دناهای خطی (هسته‌ای) و حلقوی (سیتوپلاسمی) انجام می‌شود. پس انواع رنابسپارازها در این مرحله فعال هستند.	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۷) در این مرحله فرایند ترجمه نیز فعال است؛ پس تعدادی رناتن (ریبوزوم) در حال فعالیت هستند.		
مرحله S (ستت):		
(۱) همانندسازی دناى خطی (هسته‌ای) و دناى حلقوی (سیتوپلاسمی) در این مرحله انجام می‌شود. پس در این مرحله دنباسپارازها و هلیکازهای هسته‌ای و سیتوپلاسمی (راکیزه و دیسه) فعال هستند. بنابراین در این مرحله رشته‌های فامینه طی همانندسازی دو برابر می‌شوند و در ساختار فامینه، ماده وراثتی به صورت فام‌تن‌های مضاعف با فشردگی کم دیده می‌شوند.	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۲) در این مرحله، رونویسی از ژن‌های دناهای خطی (هسته‌ای) و حلقوی (سیتوپلاسمی) انجام می‌شود. پس انواع رنابسپارازها در این مرحله فعال هستند.		
(۳) در این مرحله فرایند ترجمه نیز فعال است.		
مرحله G_2 (وقفه دوم):	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۱) این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز کوتاه‌تر است.		
(۲) در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.		
(۳) ماده وراثتی به صورت فام‌تن‌های دورشته‌ای با فشردگی کم دیده می‌شوند.	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
(۴) در این مرحله، همانندسازی دناى حلقوی (سیتوپلاسمی) در یاخته انجام می‌شود. پس دنباسپاراز و هلیکاز فعال است.		
(۵) در این مرحله، رونویسی از ژن‌های دناهای خطی (هسته‌ای) و حلقوی (سیتوپلاسمی) انجام می‌شود. پس انواع رنابسپارازها در این مرحله فعال هستند.		
(۶) در این مرحله، فرایند ترجمه نیز فعال است.	اینترفاز	چرخه یاخته‌ای
تقسیم هسته: شامل تقسیم رشتان (میتوز) یا کاستمان (میوز) است.		
تقسیم سیتوپلاسم: معمولن (نه همیشه) پس از مراحل تقسیم هسته انجام می‌شود و در نتیجه آن دو یاخته جدید حاصل می‌شود.		

زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اتصال پروتئین‌های انقباضی به غشای یاخته مربوط به مرحلهٔ تروفاز (انتهای آن) و تقسیم سیتوپلاسم است در حالی که تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی در مرحلهٔ پرومتافاز تقسیم میتوز دیده می‌شود.

شروع تجزیهٔ پوشش هسته از پروفاز است، ولی در پرومتافاز تکمیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مراحل G_1 و G_2 چرخهٔ یاخته‌ای رشد و ساخت مواد در یاخته مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ G_1 چرخهٔ یاخته‌ای، نقطهٔ واریسی وجود دارد که در صورت وجود اختلال در دنای یاخته فرایندهای مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد. حواست باشد اگر آسیب به دنا اصلاح نشود، مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد!

گزینهٔ (۲): میانک‌ها از لوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌اند که در مرحلهٔ G_2 مضاعف می‌شوند. دقت کنید در این مرحله امکان ساخت و افزایش تعداد میتوکندری‌ها هم وجود دارد که طی آن‌ها، مولکول‌های دنای آن‌ها همانندسازی می‌کنند و از یک مولکول، دو مولکول ساخته می‌شود.

گزینهٔ (۳): در نقطهٔ واریسی متافازی، قرارگیری صحیح فام‌تن‌ها در استوای یاخته بررسی می‌شود. در مرحلهٔ متافاز، اغلب پروتئین‌های دوک تقسیم یاخته به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند.

گروهی از پروتئین‌های دوک تقسیم به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند، اما گروهی از آن‌ها به فام‌تن‌ها متصل نیستند، دقت کنید هر دو گروه در استقرار صحیح فام‌تن‌ها در یاخته نقش دارند.



کدام مورد از گزینه‌های زیر، در ارتباط با چرخهٔ یاخته‌ای و تقسیم میتوز (رشته‌مان) به درستی بیان شده است؟

- ۱) در متافاز همانند پرومتافاز، اتصال فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک در ابتدای مرحله، مشاهده می‌شود.
- ۲) در پرومتافاز برخلاف تلوفاز، امکان مشاهدهٔ پوشش هسته در طول این مرحله وجود ندارد.
- ۳) در اینترفاز همانند پروفاز، امکان مشاهدهٔ پروتئین‌های دوک تقسیم اطراف سانتربول‌ها وجود دارد.
- ۴) در آنافاز برخلاف متافاز، تنها طول برخی از رشته‌های دوک کوتاه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۶ - گفتار ۲ - تقسیم میتوز

درسی Box

مراحل تقسیم رشته‌مان	توضیحات
پروفاز	<ul style="list-style-type: none"> ● رشته‌های فامینه‌ای در فام‌تن‌های مضاعف به تدریج فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. ● رشته‌های فامینه‌ای به تدریج به صورت فام‌تن‌های مضاعف با فشردگی بیشتر درمی‌آیند و با میکروسکوپ نوری قابل رؤیت می‌گردند. ● میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. ● پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند، اما کاملن تخریب نمی‌شود. ● در انتهای این مرحله فام‌تن‌های مضاعف به صورت پراکنده و بی‌نظم در هستهٔ یاخته دیده می‌شوند.
پرومتافاز	<ul style="list-style-type: none"> ● فام‌تن‌های مضاعف به فشرده‌شدن خود ادامه می‌دهند. ● پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به طور کامل تجزیه می‌شوند، تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌هایی که در سیتوپلاسم رها شده‌اند، متصل شوند. ● گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند. ● با وجود اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها آرایش خاصی در قرارگیری آن‌ها دیده نمی‌شود و هم‌چنان بی‌نظم در سیتوپلاسم قرار دارند.
متافاز	<ul style="list-style-type: none"> ● فام‌تن‌های مضاعف به بیشترین فشردگی می‌رسند. ● فام‌تن‌ها در سطح استوایی (وسط) یاخته به کمک رشته‌های دوک در یک ردیف قرار می‌گیرند. ● نکته: به هر کروموزوم دو رشتهٔ دوک متصل است. ● نکته: از فام‌تن‌های متافازی جهت تهیهٔ کاربوتیپ می‌توان استفاده کرد. ● نکته: برای این که فام‌تن‌ها در استوای یاخته قرار گیرند، گروهی از رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها کوتاه‌تر و گروهی دیگر بلندتر می‌شوند.
آنافاز	<ul style="list-style-type: none"> ● ابتدا پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود. ● سپس با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌های تک کروماتیدی (فام‌تن‌های دختری) به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند. ● فام‌تن‌های تک‌فامینکی هم‌چنان بیشترین فشردگی را دارند. ● حالت بیضی‌شکل شدن یاخته در این مرحله بیشتر شده و جفت سانتربول‌ها از یکدیگر دورتر می‌شود. ● در این مرحله رشته‌های دوکی که به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طویل‌تر می‌شوند. ● عدد کروموزومی یاخته دو برابر می‌شود، اما تعداد مولکول‌های دناها ثابت است (در هر فامینک یک دنا وجود دارد). ● نکته ترکیبی: جهت تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر، پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی شکسته می‌شوند. (فصل ۱ - دوازدهم).

توضیحات	مراحل تقسیم رستمان
<ul style="list-style-type: none"> رشته‌های دوک تخریب می‌شوند. فام‌تن‌های تک‌فامینکی (فام‌تن‌های دختری) (کروموزوم‌های تک کروماتیدی) شروع به بازشدن می‌کنند تا به تدریج به صورت رشته‌های فامینه‌ای درآیند. البته زمانی کاملن شکل کروماتین به خود می‌گیرند که یاخته در مرحله G_1 است. پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی مجددن تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته دو هسته مشابه دارد که عدد فام‌تنی هر دو یاخته با هم برابر است. در این مرحله، در غشای یاخته‌های جانوری، به منظور تقسیم سیتوپلاسمی، فرورفتگی ایجاد می‌شود (آغاز تقسیم سیتوپلاسمی در یاخته جانوری). 	تلوفاز

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مرحله اینترفاز (به خصوص G_1) پروتئین‌های مورد نیاز برای تقسیم یاخته‌ای از جمله پروتئین‌های دوک تقسیم ساخته می‌شوند. این پروتئین‌ها، در مرحله‌ای از تقسیم هسته، رشته‌های دوک تقسیم را می‌سازند، پس در مرحله اینترفاز همانند پروفاز، امکان مشاهده پروتئین‌های دوک تقسیم در اطراف سانتیول‌ها وجود دارد.

نکته

بین پروتئین‌های دوک تقسیم و رشته‌های دوک تقسیم تفاوت وجود دارد. پروتئین‌های دوک تقسیم در کنار هم قرار می‌گیرند و لوله‌های پروتئینی دوک تقسیم را می‌سازند. این رشته‌های دوک تقسیم هستند که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که در متافاز، فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل هستند (یعنی از قبل متصل شده‌اند) و در خود این مرحله متصل نمی‌شوند. هم‌چنین در ابتدای مرحله پرومتافاز که هنوز پوشش هسته وجود دارد، امکان اتصال فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک وجود ندارد.

گول نخوری ✗

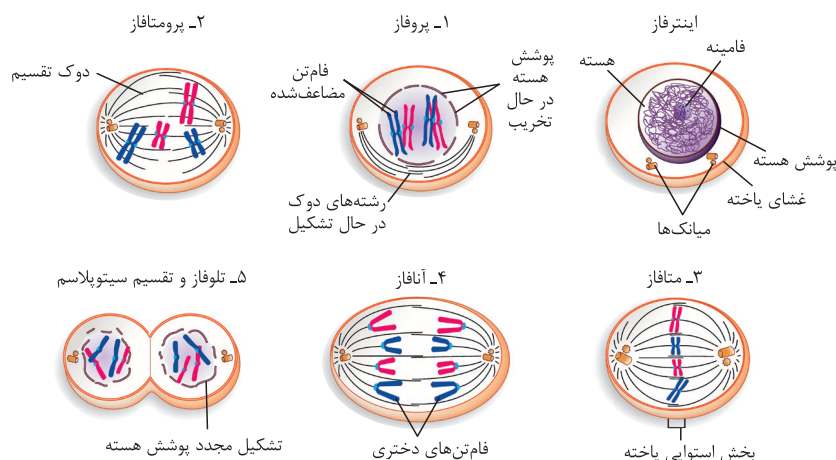
حواست به کلمات «شروع»، «در حال» و «پایان» باشد؛ چون طراح با همین‌ها تله می‌سازد:

● پروفاز: تخریب پوشش هسته تازه شروع می‌شود. در این مرحله هنوز هسته ساختار کلی خودش را دارد، بنابراین رشته‌های دوک نمی‌توانند به کروموزوم‌ها وصل شوند چون سد غشای هسته وجود دارد.

● پرومتافاز: در این مرحله غشای هسته در حال تخریب است (قطعه‌قطعه شده).

● اتصال رشته‌های دوک: یادت باشد در ابتدای پرومتافاز هنوز راه برای اتصال کامل باز نشده است. زمانی رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند که غشای هسته به طور کامل تجزیه و از پیش رو برداشته شده باشد، یعنی تقریباً در مراحل انتهایی پرومتافاز.

گزینه (۲): در ابتدای مرحله پرومتافاز هم‌چنان بقایای پوشش هسته مشاهده شده و این پوشش به طور کامل تجزیه نشده است؛ بنابراین در پرومتافاز همانند تلوفاز امکان مشاهده پوشش هسته در طول مرحله وجود دارد.



گزینه (۴): در آنافاز همانند متافاز، تنها طول برخی از رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند. دقت کنید که در متافاز به منظور ردیف شدن فام‌تن‌ها در وسط یاخته، تعدادی از رشته‌های دوک کوتاه شده و تعدادی دیگر طویل می‌شوند؛ بنابراین در متافاز نیز طول همه رشته‌های دوک الزاماً کوتاه یا بلند نمی‌شود. در آنافاز هم، طول رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها کوتاه می‌شود، اما طول برخی دیگر که به فام‌تن‌ها متصل نیستند می‌تواند طویل شود.

هر کدام از موارد ستون A با کدام مورد از ستون B ارتباط منطقی دارد؟ (در ستون B یک مورد اضافی است.)

(سوال ۲۰ - امتحان نهایی فردا ۱۳۰۴)

ستون B	ستون A
۱) تجزیه شبکه آندوپلاسمی	الف) تجزیه پروتئین‌های اتصال‌ی در ناحیه سانترومر
۲) حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها	ب) وجود دو هسته مشابه در یاخته
۳) شروع بازشدن فام‌تن‌ها	ج) تشکیل چهارتایه (تتراد)
۴) کوتاه‌شدن رشته‌های دوک	

با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر به نادرستی مطرح شده است؟

«می‌توان گفت در نوعی همایه با اثر ، ممکن است دیده شود.»

- ۱) تحریکی - وجود نوعی ارتباط یاخته‌ای خاص، بدون اتصال یاخته‌ها به یکدیگر
- ۲) مهاری - ورود ناقلین عصبی به نوعی یاخته با توانایی ایجاد و انتقال پیام عصبی
- ۳) تحریکی - بازشدن نوعی کانال دریچه‌دار با دریچه‌ای به سمت سیتوپلاسم
- ۴) مهاری - ایجاد یک موج پیام عصبی در طول رشته عصبی پس‌همایه‌ای

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- همایه

درس‌Box

انواع همایه (سیناپس) از نظر عملکرد:

- ۱) سیناپس تحریکی: در این نوع سیناپس، ناقل عصبی باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته پس‌سیناپسی شده و پتانسیل غشای این یاخته مثبت‌تر شده و یاخته پس‌سیناپسی دچار پتانسیل عمل می‌شود.
 - ۲) سیناپس بازدارنده (مهاری): در این سیناپس، ناقل عصبی باعث بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در یاخته پس‌سیناپسی شده و پتانسیل غشای این یاخته تا حد امکان منفی‌تر می‌شود.
 - ۳) سیناپس خاموش (غیرفعال): اگر یاخته پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی به فضای سیناپسی آزاد نکند، پتانسیل غشای یاخته پس‌سیناپسی هیچ تغییری نخواهد کرد و آن سیناپس به طور موقت غیرفعال یا خاموش است.
- برخورد ناقل عصبی به گیرنده‌اش در غشای یاخته پس‌سیناپسی، حتمن باعث تغییر پتانسیل غشا و تغییر فعالیت عصبی یاخته پس‌سیناپسی می‌شود. حال ممکن است براساس نوع ناقل، یاخته پس‌سیناپسی تحریک و یا مهار شود.
 - ناقل‌های عصبی ممکن است در یاخته‌های پیش‌سیناپسی گیرنده حسی که نورون نیستند (مانند گیرنده چشایی) نیز تولید و ترشح شود؛ پس نمی‌توان گفت ناقل عصبی فقط در جسم یاخته‌ای نورون تولید می‌شود.
 - اگر یاخته پیش‌سیناپسی، نورونی بدون نقش گیرنده حسی باشد ناقل عصبی آزاد شده از آن می‌تواند بر روی یاخته پس‌سیناپسی اثر تحریکی یا مهاری داشته باشد، اما اگر یاخته پیش‌سیناپسی گیرنده حسی باشد (نورون یا یاخته غیرعصبی)، در صورت ترشح ناقل به فضای سیناپسی، بر روی یاخته پس‌سیناپسی فقط اثر تحریکی دارد.
 - سیناپس‌های تحریکی و مهاری می‌توانند در صورت ترشح نشدن ناقل عصبی به فضای سیناپسی، به سیناپس خاموش یا غیرفعال تبدیل شوند.

نکته

سرنوشت ناقلین عصبی در فضای سیناپسی:

- پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند، که این موضوع دو علت دارد: اولن از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری شود. دوم این‌که شرایط و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.
- تخلیه ناقل‌های باقی‌مانده از فضای سیناپسی به دو روش انجام می‌شود:
- ۱) جذب دوباره ناقل‌ها به یاخته‌های پیش‌سیناپسی: با روش درون‌بری (با صرف ATP) و ذخیره آن‌ها درون ریزکیسه‌ها تا رسیدن پیام عصبی بعدی و آزادشدن مجدد ناقل‌ها!
 - ۲) تجزیه شدن ناقل‌ها: توسط آنزیم‌هایی که در فضای سیناپسی حضور دارند.
- تغییر غیرطبیعی در میزان ترشح یا باقی‌ماندن ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی (کاهش یا افزایش) از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است. این رخداد، به طور مستقیم باعث اختلال در انتقال پیام عصبی می‌شود نه هدایت پیام!
 - ناقل عصبی هیچ‌گاه وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شود، تنها می‌تواند به کانال‌های گیرنده در سطح غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل شود.

نکته

- ممکن است به کانال‌های یونی گیرنده‌ی ناقل عصبی، بیش از یک ناقل عصبی متصل شود؛ مثلن در شکل ۹ - ب کتاب درسی در فصل اول، اتصال دو ناقل به گیرنده را مشاهده می‌کنیم.
- اگر یاخته‌ی پس‌سیناپسی غیرنورون باشد (ماهیچه یا غدد) یاخته‌ی پیش‌سیناپسی قطع نورون است.
- در سیناپس‌های فعال، قطع نوعی ناقل (تحریک‌کننده یا بازدارنده) آزاد می‌شود؛ ولی در سیناپس‌های غیرفعال، در آن زمان خاص هیچ‌گونه ناقلی در فضای سیناپسی آزاد نمی‌شود.
- در زمانی که ناقل عصبی در فضای سیناپسی آزاد می‌شود سیناپس فعال و در زمانی که هیچ‌گونه ناقل عصبی در فضای سیناپسی نیست سیناپس غیرفعال است.

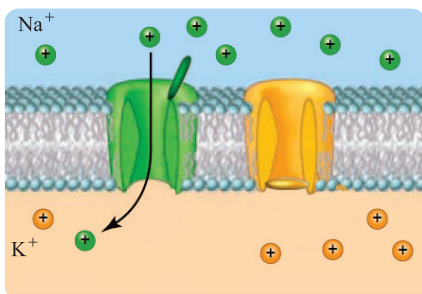
در یک همایه با اثر مهاری، گیرنده‌های ناقل عصبی پس از اتصال به ناقلین عصبی مهاری منجر به خروج یون‌های پتاسیم از یاخته شده و اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را منفی‌تر می‌کنند، به این ترتیب پتانسیل عملی در غشای یاخته ایجاد نشده که بخواد منجر به تولید موج پیام عصبی در رشته عصبی یاخته‌ی پس‌همایه‌ای شود.

هم در سیناپس تحریکی و هم مهاری، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی تغییر می‌کند. فقط در سیناپس غیرفعال است که ناقل عصبی ترشح نمی‌شود و اختلاف پتانسیل دو سوی غشا هم تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): همایه نوعی ارتباط ویژه بین یاخته‌های پیش‌همایه‌ای و پس‌همایه‌ای بوده که در این ناحیه دو یاخته به یکدیگر اتصالی ندارند.
گزینه (۲): ناقلین عصبی بعد از آزاد شدن به محل همایه و ایجاد آثار خود، می‌توانند یا با درون‌بری به یاخته پیش‌همایه‌ای برگردند یا در فضای همایه‌ای تجزیه شوند؛ یاخته پیش‌همایه‌ای (چه یاخته عصبی باشد و یا یاخته گیرنده حسی غیرعصبی باشد) توانایی تولید و انتقال پیام عصبی را داراست.

گزینه (۳): منظور از کانال دریچه‌دار با دریچه‌ای به سمت سیتوپلاسم، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بوده که تحت اثر پتانسیل عمل باز می‌شوند. در همایه تحریکی، اتصال ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود، می‌تواند منجر به ایجاد پتانسیل عمل در یاخته پس‌همایه‌ای شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

۱۳ به طور معمول در مراحل مربوط به تقسیم کاستمان،، تنها در مرحله میوز دو صورت می‌گیرد.

- ۱) کوتاه‌شدن طول رشته‌های دوک - آنافاز
- ۲) متصل‌شدن هر کروموزوم به دو رشته دوک - پروفاز
- ۳) قرارگرفتن چهارتایه‌ها روی رشته‌های دوک - متافاز
- ۴) تشکیل پوشش هسته اطراف یک مجموعه کروموزوم - تلوفاز

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۶ - گفتار ۳ - میوز

سؤال در رابطه با تقسیم کاستمان است. باید دقت داشته باشیم که کاستمان شامل دو مرحله کاستمان ۱ و ۲ است و در این تست به دنبال فرایندی هستیم که تنها در یکی از مراحل کاستمان ۲ رخ می‌دهد و در کاستمان ۱ اتفاق نمی‌افتد.



کرتی‌Box

<ul style="list-style-type: none"> ● فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار گرفته و فشرده شده و ساختاری به نام چهارتایه (تتراد) را تشکیل می‌دهند. ● پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند. (مشابه پروفاز و پرومتافاز) ● سانتیریول‌ها از هم دور شده و دوک تقسیم تشکیل شده و تترادها از محل سانترومر به برخی از رشته‌های دوک متصل می‌شوند. 	پروفاز ۱	میوز ۱
<ul style="list-style-type: none"> ● تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته ردیف شده و آرایش تترادی در استوای یاخته قرار می‌گیرد. فام‌تن‌ها در این مرحله بیشترین فشردگی را کسب می‌کنند. 	متافاز ۱	
<ul style="list-style-type: none"> ● رشته‌های دوک متصل به سانترومر کوتاه شده و فام‌تن‌های هم‌تا که دوفامینکی‌اند، از هم جدا و به دو قطب (قطبین) یاخته برده می‌شوند (در آنافاز ۱ فامینک‌های خواهری از هم جدا نمی‌شوند). ● در این مرحله فام‌تن‌های مضاعف هم‌چنان بیشترین فشردگی را دارند. ● طی آنافاز ۱ برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز ۲، عدد فام‌تنی تغییری نمی‌کند. 	آنافاز ۱	
<ul style="list-style-type: none"> ● فام‌تن‌های مضاعف در دو قطب یاخته حضور دارند. ● دوک تقسیم از بین می‌رود. ● پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌ها تشکیل می‌شود. ● دو هسته جدید با نصف عدد فام‌تنی هسته اولیه ایجاد می‌شود. ● از فشردگی فام‌تن‌های مضاعف کاسته می‌شود. ● تقسیم سیتوپلاسمی آغاز می‌شود. 	تلوفاز ۱	

<p>معمولن در پایان کاستمان ۱، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود و در نتیجه دو یاخته ایجاد می‌شود با عدد فام‌تنی نصف یاخته مادری، مثلن اگر یاخته مادری ۲n باشد در نتیجه کاستمان ۱ و انجام تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته هاپلوئید ایجاد می‌شود.</p> <p>فام‌تن‌ها در یاخته‌های حاصل هم‌چنان مضاعف هستند.</p>	<p>تقسیم سیتوپلاسمی</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند. ● سانتیریول‌ها از هم دور شده و دوک تقسیم تشکیل شده و فام‌تن‌های مضاعف در حال فشرده‌شدن از محل سانترومر به رشته دوک متصل می‌شوند. نکته: برخلاف میوز ۱، به هر کروموزوم مضاعف، دو رشته دوک متصل می‌شود. 	<p>پروفاز ۲</p>	
<p>فام‌تن‌های مضاعف بر روی رشته‌های دوک در استوای یاخته قرار می‌گیرند. در این حالت فام‌تن‌های مضاعف مجدداً بیشترین فشردگی را کسب می‌کنند.</p>	<p>متافاز ۲</p>	<p>میوز ۲</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● در این مرحله، ابتدا با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند و سپس با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک، فامینک‌های خواهری از هم دور می‌شوند. فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند. در این مرحله، فامینک‌ها هم‌چنان بیشترین فشردگی را دارند. ● در این مرحله عدد فام‌تنی به طور موقت دو برابر می‌شود. 	<p>آنافاز ۲</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● فام‌تن‌های تک‌فامینکی در دو قطب یاخته قرار می‌گیرند. ● دوک تقسیم از بین می‌رود. ● پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌ها تشکیل می‌شود. ● از هر هسته یاخته اولیه (یاخته شروع‌کننده کاستمان ۲) دو هسته جدید با همان عدد فام‌تنی ایجاد می‌شود. ● از فشردگی فام‌تن‌ها کاسته می‌شود. 	<p>تلوفاز ۲</p>	
<p>در پایان کاستمان ۲ نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود و از هر یاخته شروع‌کننده کاستمان ۲، دو یاخته شبیه به هم ایجاد می‌شود با عدد فام‌تنی مشابه هم</p> <p>در مجموع و در پایان تقسیم میوز و تقسیم سیتوپلاسم مربوط به آن از یک یاخته مادری اولیه، چهار یاخته ایجاد می‌شود که عدد فام‌تنی هر یاخته، نصف عدد فام‌تنی یاخته اولیه (شروع‌کننده تقسیم میوز) می‌باشد؛ یعنی اگر یاخته مادری، ۲n باشد چهار یاخته هاپلوئید از آن ایجاد می‌شود.</p>	<p>تقسیم سیتوپلاسمی</p>	

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تنها در مرحله پروفاز میوز ۲، هر فام‌تن به دو رشته دوک متصل می‌شود. دقت کنید که در پروفاز میوز ۱، هر فام‌تن تنها به یک رشته دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که تغییر طول رشته‌های دوک اعم از کوتاه‌شدن یا طول‌شدن آن‌ها، در همه مراحل تقسیم یاخته‌ای مشاهده می‌شود. مثلن کوتاه‌شدن رشته‌های دوک تقسیم هم در آنافاز ۱ هم در آنافاز ۲ دیده می‌شود.

گزینه (۳): قرارگرفتن چهارتایه‌ها (تترادها) روی رشته‌های دوک، در مرحله متافاز میوز ۱ رخ می‌دهد.

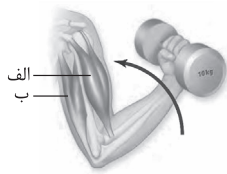
گزینه (۴): هم در مرحله تلوفاز میوز ۱ و هم در مرحله تلوفاز میوز ۲، پوشش هسته اطراف یک مجموعه کروموزوم تشکیل می‌شود، با این تفاوت که در تلوفاز میوز ۱، این کروموزوم‌ها دوفامینکی بوده و در تلوفاز میوز ۲، تک‌فامینکی هستند.

در پایان میوز ۱ یک یاخته ۲n، یاخته‌های هاپلوئید تشکیل می‌شوند چراکه در آنافاز ۱، فام‌تن‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند. در میوز ۲، عدد کروموزومی یاخته شروع‌کننده میوز ۲، تغییر نمی‌کند بلکه فقط فام‌تن‌ها، تک‌کروماتیدی می‌شوند.



۲۹

در ارتباط با ماهیچه‌های متصل‌شونده به استخوان‌ها در بدن انسان، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟



- ۱) در شکل مقابل، وسعت نوار روشن در سارکومرهای «ب» بیشتر از «الف» است.
- ۲) نوعی تار ماهیچه‌ای که ذخیره اکسیژن بیشتری دارد، پل اتصال اکتین و میوزین را نسبت به تار دیگر کندتر تشکیل می‌دهد.
- ۳) در شرایط کمبود اکسیژن، نوعی تنفس را انجام می‌دهند که موجب انباشت نوعی ماده و تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.
- ۴) در ماهیچه «الف» هنگامی که یون کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شود، طول اکتین افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۳ - گفتار ۲ - ماهیچه‌ها

در شکل، ماهیچه «الف»، ماهیچه دوسر بازو (منقبض) و ماهیچه «ب» ماهیچه سه‌سر بازو (در حال استراحت) است.

Hint

دکترین Box

مقایسه انواع تارهای بافت ماهیچه‌ای:

یاخته‌های کندانقباض (قرمز)	یاخته‌های تندانقباض (سفید)
میزان میتوکندری	زیاد
میزان میوگلوبین و ذخیره O_2	کم
روش مصرف گلوکز	عمدتن هوازی - کمی بی‌هوازی
میزان تولید لاکتیک اسید	کم
میزان تولید ATP	بیشتر از دیگری
میزان تولید CO_2	کم
مقاومت در برابر خستگی	کم
سرعت فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP در سر میوزین	کم
سرعت آزادسازی Ca^{2+} از شبکه آندوپلاسمی	کم
مویرگ‌های خون‌رسان	زیاد
مثال	حرکت استقامتی مانند شناکردن و دو مارا تن و انقباض‌های سریع مانند دو صدمتر و بلندکردن وزنه

طی انقباض ماهیچه‌ها، با توقف ارسال پیام عصبی، یون کلسیم به سرعت به درون شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شود. در نتیجه اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می‌شوند. در طی انقباض و استراحت ماهیچه، طول اکتین و میوزین ثابت است و صرفن افزایش یا کاهش هم‌پوشانی آن‌ها بر طول ماهیچه مؤثر است.

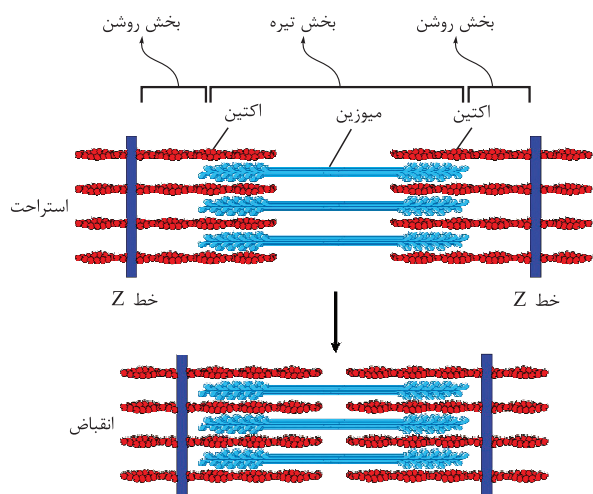
پاسخ خیلی تشریحی ✓

در انقباض ماهیچه‌ها، طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند، بلکه طول سارکومر و طول بخش روشن سارکومر تغییر می‌کند. دقت کنید در این شرایط طول بخش تیره سارکومر هم تغییر نمی‌کند.

گول نخوری ✗

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): ماهیچه دوسر بازو با انقباض خود، وزنه را به بالا می‌کشد. به هنگام انقباض به علت افزایش هم‌پوشانی اکتین و میوزین، از طول نوارهای روشن یک سارکومر کاسته می‌شود. ماهیچه «ب» در حال استراحت است؛ بنابراین از طول نوار روشن آن کاسته نشده و نوار روشن در این ماهیچه وسعت بیشتری دارد.



گزینه (۲): تار ماهیچه‌ای نوع کند، میوگلوبین بیشتر و در نتیجه ذخیرهٔ اکسیژن بیشتری نیز دارد. تارهای ماهیچه‌ای نوع کند نسبت به نوع تند، پل اتصال اکتین و میوزین را کندتر تشکیل می‌دهند و به کندی منقبض می‌شوند. تار ماهیچه‌ای کند برای حرکات استقامتی مانند دو ماراتن و ماهیچهٔ نوع تند برای حرکات سرعتی مانند وزنه‌برداری تمایز یافته است.

همهٔ O_2 مورد نیاز یاخته‌های ماهیچه‌ای از میوگلوبین آن‌ها تأمین نمی‌شود بلکه حین انقباض، O_2 درون خون هم می‌تواند با کمک مایع بین‌یاخته‌ای به یاخته‌های ماهیچه‌ای برسد.



گزینه (۳): ماهیچه‌ها برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن کافی نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که در ماهیچه‌ها انباشت می‌شود. انباشت لاکتیک اسید، سبب گرفتگی و تحریک گیرنده‌های درد ماهیچه‌ها می‌شود.

در ارتباط با نوعی انعکاس نخاعی که به واسطه برخورد دست فرد با جسمی داغ ایجاد می‌شود، کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱) همایه مهاری در نخاع، بین پایانه آسه نوعی یاخته عصبی با دارینه‌های میلین‌دار و جسم یاخته نوعی یاخته عصبی حرکتی قرار دارد.
- ۲) همایه تحریکی در خارج نخاع، موجب انقباض نوعی ماهیچه اسکلتی می‌شود که از طریق زردپی به بخشی از استخوان بازو متصل است.
- ۳) همایه تحریکی در خارج نخاع، توسط نورون حرکتی ایجاد می‌شود که می‌تواند در همه بخش‌های خود با یاخته‌های پشتیبان مجاورت داشته باشد.
- ۴) همایه مهاری در نخاع، تنها همایه غیرفعال موجود در این انعکاس بوده و با عدم فعالیت خود به جابه‌جایی دست کمک می‌کند.

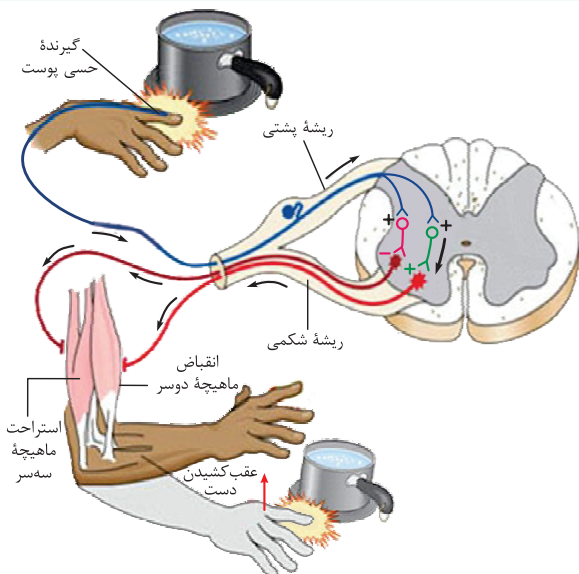
پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - انعکاس عقب‌کشیدن دست

درس‌Box

انواع سیناپس‌های موجود در این انعکاس:

سیناپس	محل	نوع ناقل	نوع سیناپس	یاخته پیش‌سیناپسی	یاخته پس‌سیناپسی
۱	نخاع (ماده خاکستری)	تحریکی	فعال تحریکی	نورون حسی	نورون رابط
۲	نخاع (ماده خاکستری)	تحریکی	فعال تحریکی	نورون حسی	نورون رابط
۳	نخاع (ماده خاکستری)	تحریکی	فعال تحریکی	نورون رابط	نورون حرکتی عضله دوسر
۴	نخاع (ماده خاکستری)	مهاری	فعال مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی عضله سه‌سر
۵	عضله دوسر بازو	تحریکی	فعال تحریکی	نورون حرکتی	عضله دوسر
۶	عضله سه‌سر بازو	ترشح ناقل نداریم!	غیرفعال یا خاموش	نورون حرکتی	عضله سه‌سر



گزینه ۳): درست و سایر گزینه‌ها نادرست هستند. در خارج از نخاع، دو همایه وجود دارد، یکی بین نورون حرکتی و ماهیچه دوسر بازو که از نوع تحریکی است و یکی هم بین نورون حرکتی و ماهیچه سه‌سر بازو که از نوع غیرفعال است. دقت کنید یاخته‌های میلین‌ساز، تنها یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی نیستند بلکه یاخته‌های دیگری هم داریم، پس می‌توان گفت در مجاورت نورون حرکتی مورد نظر انواع مختلفی از یاخته‌های پشتیبان وجود دارد و این نورون در تمام بخش‌های خود می‌تواند با این یاخته‌ها مجاورت داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): همایه مهاری در نخاع بین نورون رابط و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو تشکیل می‌شود. نورون رابط مورد نظر در ماده خاکستری نخاع قرار دارد و فاقد غلاف میلین است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زیست‌شناسی

گزینه (۲): همایه تحریکی در خارج از نخاع از نخاع با ماهیچه دوسر بازو است در حالی که ماهیچه سه‌سر بازو در بیشتر طول خود از طریق زردپی به استخوان بازو متصل است. ماهیچه دوسر بازو از طریق زردپی به استخوان بازو متصل نیست.

گزینه (۴): دقت کنید همایه مهارتی، نوعی همایه غیرفعال نیست. این همایه، فعال است. همایه غیرفعال در انعکاس عقب‌کشیدن دست بین نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو و این ماهیچه تشکیل می‌شود.

بین همایه مهارتی و غیرفعال تفاوت وجود دارد؛ در همایه غیرفعال، ناقل عصبی ترشح نمی‌شود اما در همایه مهارتی، ناقل عصبی از نوع مهارتی ترشح می‌شود.

گول نخوری

در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست در هنگام برخورد با جسم داغ، سیناپس کدام نورون با نورون رابط، از نوع مهارکننده است؟

(سؤال ۵ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳)

چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟
(الف) از طریق مژک‌های خود با مایع پیرامونی تماس دارند.

گیرنده‌های تعادلی

(ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.

(ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.

(د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده ارسال می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۲- گیرنده‌های تعادلی

درسی Box

مقایسه مسیر تحریک گیرنده‌های شنوایی و تعادلی:

مسیر تحریک گیرنده‌های شنوایی: صوت ← لاله گوش ← مجرای شنوایی ← پرده صماخ ← به ترتیب: استخوان‌های چکشی، سندان و رکابی ← دریچه بیضی ← لرزش مایع درون بخش حلزونی ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده شنوایی ← ایجاد پیام تحریکی ← انتقال پیام به یاخته‌های شاخه شنوایی عصب گوش ← انتقال پیام عصبی به تالاموس و سپس به مرکز شنوایی در قسمت گیجگاهی مخ

مسیر تحریک گیرنده‌های تعادلی: چرخش سر ← حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره ← خم‌شدن ماده ژلاتینی روی مژک‌های گیرنده‌های تعادلی به یک سمت ← خم‌شدن مژک‌های یاخته‌های گیرنده به همان سمت ← ایجاد پیام عصبی در داخل آن گیرنده‌ها ← انتقال پیام به یاخته‌های شاخه تعادلی عصب گوش ← انتقال پیام به مرکز پردازش تعادل در مغز ← مخچه

● برای حفظ تعادل بدن، مغز باید علاوه بر گوش، از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های حس وضعیت نیز پیام دریافت کند.

● جهت حفظ تعادل، از گیرنده‌های تعادلی، پیام به مخچه نیز ارسال می‌شود.

● عصبی که از گوش خارج می‌شود دو بخش دارد: (۱) شاخه شنوایی (۲) شاخه دهلیزی (تعادلی).

● هر دو شاخه عصب گوش (شنوایی و تعادلی) شامل رشته‌های عصبی تشکیل شده از آکسون‌های بلند هستند.

● گیرنده‌های شنوایی موجود در بخش حلزونی، توسط لرزش مایع موجود در بخش حلزونی تحریک می‌شوند، ولی گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی با حرکت ماده ژلاتینی تحریک می‌شوند.

● هر دو نوع گیرنده موجود در گوش درونی (شنوایی و تعادلی) از نوع گیرنده‌های مکانیکی می‌باشند که از تمایز یاخته‌های غیرعصبی ایجاد شده‌اند.

● ماده ژلاتینی در بخش حلزونی، فقط نوک مژک‌های گیرنده‌ها را می‌پوشاند ولی در بخش دهلیزی کل مژک‌های یاخته‌های گیرنده را می‌پوشاند.

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

بررسی همه موارد:

(الف) مژک‌های گیرنده‌های تعادلی در تماس با ماده ژلاتینی هستند و با مایع درون مجاری، ارتباط مستقیمی ندارند.

(ب) با جابه‌جایی سر، تحریک این گیرنده‌ها در نهایت باعث ارسال پیام عصبی توسط شاخه تعادلی عصب گوش به مغز (مخچه) می‌شوند.

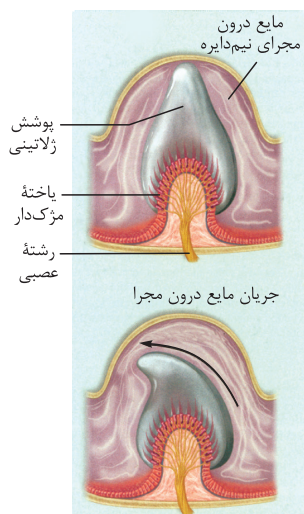
مخچه هم در تنظیم وضعیت بدن نقش دارد؛ *آقا اصلین اسمشون روشونه*، گیرنده‌های تعادلی، پس در وضعیت بدن نقش دارند!

(ج) با حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره، ابتدا ماده ژلاتینی جابه‌جا شده و سپس مژک‌ها خم می‌شوند تا در نهایت گیرنده‌ها تحریک شوند و کانال‌های یونی غشایی آن‌ها باز شود.

(د) گیرنده‌های تعادلی، پیام‌های خود را از طریق شاخه تعادلی به عصب گوش به مخچه ارسال می‌کنند. مخچه توسط استخوان جمجمه و پرده‌های پیوندی مننژ احاطه شده

است. مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



درباره نوعی هورمون گیاهی که در تحریک ریشه‌زایی توده یاخته‌ای بی شکل نقش دارد، کدام گزینه صحیح است؟

اکسین

- (۱) این هورمون تنها در گیاهان تولید می‌شود.
 (۲) این هورمون به تنهایی در تولید ریشه، از توده کال نقش دارد.
 (۳) این هورمون تنها روی گروهی از جانداران که اغلب آن‌ها فتوسنتزکننده‌اند، اثر دارد.
 (۴) این هورمون به همراه نوعی هورمون که عمدتاً نقش مهارکننده دارد، در چیرگی رأسی نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبمب: فصل ۹- گفتار ۱- هورمون‌های گیاهی

هورمون اکسین، ریشه‌زایی را در کال (توده یاخته‌ای بی شکل) تحریک می‌کند.



کارت Box

هورمون‌های گیاهی در یک نگاه:

اثرات	برخی از محل‌های تولید	هورمون‌ها	
(۱) افزایش طول ساقه از طریق افزایش رشد طول یاخته بدون میتوز، در واقع با تأثیر بر دیواره یاخته، باعث می‌شود طول یاخته افزایش یابد. (۲) تحریک ریشه‌زایی به کمک میتوز (ریشه‌دارکردن قلمه‌ها) (۳) تشکیل میوه بدون دانه با تأثیر بر بخش‌هایی از گل (۴) درشت کردن میوه‌ها (۵) ساخت سموم کشاورزی (مانند عامل نارنجی) به منظور از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه) در مزارعی مانند گندم (تک‌لپه) (۶) نورگرایی (۷) مؤثر در چیرگی رأسی	رأس ساقه و دیگر قسمت‌های گیاه، مانند ریشه	اکسین‌ها	محرك‌های رشد
(۱) تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید (۲) تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه با تحریک یاخته به انجام تقسیم رشتان (میتوز) (۳) جلوگیری از تشکیل دیواره یاخته‌ای ضخیم، چوبی و بافت‌های چوب‌بنه‌ای (۴) تحریک ساقه‌زایی در فن کشت بافت از یاخته‌های تمایز نیافته (۵) تحریک رشد جوانه‌های جانبی و پرشاخه نمودن گیاه بعد از قطع جوانه رأسی به واسطه افزایش سیتوکینین در جوانه‌های جانبی (۶) تازه نگه‌داشتن برگ و گل با افشانه کردن آن روی این اندام‌ها	جوانه‌های جانبی و برخی از قسمت‌های دیگر گیاه	سیتوکینین‌ها	
(۱) افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی برگشت‌ناپذیر یاخته و تقسیم آن (رشتان) (۲) رشد میوه و درشت شدن آن (۳) تولید میوه‌های بدون دانه (۴) رویش دانه‌ها (جوانه‌زنی)	رویاندانه (غلات) و برخی از قسمت‌های دیگر گیاه	جیبرلین‌ها	

اثرات	برخی از محل‌های تولید	هورمون‌ها	
۱) تولید در شرایط نامساعد محیطی، مانند خشکی و ایجاد مقاومت در گیاه ۲) بستن روزنه‌ها به وسیله پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه و حفظ آب گیاه (کاهش یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه) ۳) ممانعت از رویش دانه (اثری مخالف با هورمون جیبرلین) ۴) ممانعت از رشد جوانه‌ها (کاهش رشد گیاه) در شرایط نامساعد	بیشتر بخش‌های گیاه	آبسیزیک اسید	بازدارنده‌های رشد
۱) تحریک رسیدن میوه‌های نارس (مقدار آن با رسیدن میوه‌ها افزایش می‌یابد) ۲) مؤثر در ریزش برگ‌ها و میوه‌ها (تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها) ۳) تولید توسط بافت‌های آسیب‌دیده به منظور ترمیم و ایجاد توده یاخته‌ای برای جلوگیری از نفوذ میکروبی ۴) در چیرگی رأسی، اکسین با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی، مانع رشد آن‌ها می‌شود. ۵) مؤثر در تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست	میوه رسیده، برگ‌های در حال ریزش، بافت‌های آسیب‌دیده، و جوانه‌های جانبی	اتیلن	
القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس جهت جلوگیری از گسترش ویروس در گیاه	یاخته گیاهی آلوده به ویروس	سالیسیلیک اسید	نوعی هورمون تنظیم‌کننده

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن (نوعی هورمون مهارکننده) در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اکسین‌ها را می‌توانند به طور صنعتی نیز بسازند و آن‌ها را در مواردی مانند تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند یا حتی در سم‌های کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو!

گزینه (۲): طبق فعالیت ۱ صفحه ۱۴۱، هورمون اکسین در کنار هورمون سیتوکینین در ریشه‌زایی نقش دارد. نسبت این دو هورمون (اکسین زیاد و سیتوکینین کم) در ریشه‌زایی نقش دارند.

گزینه (۳): گیاهان، گروهی از جانداران هستند که اغلب آن‌ها فتوسنتزکننده‌اند. عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌ها است. ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد. سرطان و تولد نوزادان با نقص‌های مادرزادی از اثرهای این ماده بود (اثر روی جاندار غیرگیاه).



اکسین زیاد
سیتوکینین کم

اکسین کم
سیتوکینین زیاد

در هر فرد، کدام مورد در ارتباط با بخش(هایی) از لایه‌های کره چشم که توانایی شکست نور را دارند، به نادرستی بیان شده است؟

قرنیه

- (۱) بخشی شفاف بوده که تغذیه یاخته‌های آن مستقیماً توسط مویرگ انجام نمی‌شود.
- (۲) سطح کروی و صاف آن موجب می‌شود که نور بلافاصله پس از عبور از آن در یک نقطه متمرکز شود.
- (۳) در نزدیکی عنبیه و در مجاورت این بخش، دو مجرا (منفذ) قابل مشاهده است.
- (۴) این بخش در سمت خارجی خود برخلاف سمت داخلی خود با مایعی در تماس است که نقش دفاعی دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۲- سافتار چشم

در کره چشم انسان، بخش‌هایی که موجب شکست نور می‌شوند شامل قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه است. توجه کنید که در صورت سؤال ذکر شده که بخش مورد نظر، بخشی از لایه‌های کره چشم است! مطابق متن کتاب درسی از بین بخش‌هایی که نام بردیم فقط قرنیه، بخشی از لایه‌های چشم است؛ بنابراین صورت سؤال در مورد قرنیه در هر فرد بوده و گزینه‌ای صحیح است که در رابطه با قرنیه در هر فرد به درستی مطرح شده باشد.

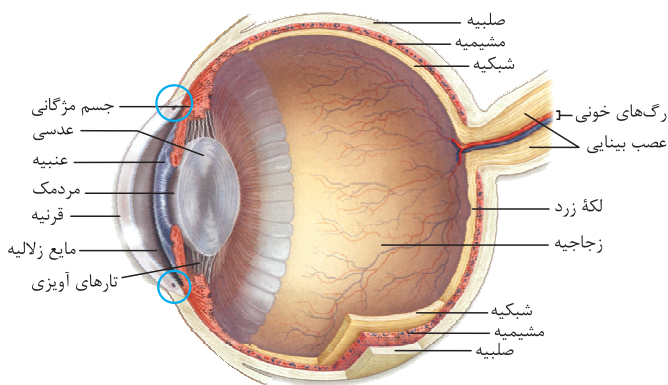
Hint

درسی Box

توضیحات	اجزا	لایه‌های چشم
ساختاری سفید و محکم است و از جلو به قرنیه می‌رسد.	صلبیه	۱) لایه بیرونی
ساختاری شفاف در جلوی چشم است و به علت انحنای (تحدب)، آن، نور به سمت داخل چشم همگرا می‌شود.	قرنیه	
لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که بین صلبیه و شبکیه قرار دارد.	مشیمیه	۲) لایه میانی
شامل ماهیچه‌های مژگانی بوده و عدسی را احاطه می‌کند، انقباض و استراحت ماهیچه‌های مژگانی درون جسم مژگانی با تغییر دادن قطر عدسی در عمل تطابق مؤثر است.	جسم مژگانی	
بخش رنگین چشم است که در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد. ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی عنبیه در گشاد و تنگ کردن مردمک نقش دارند.	عنبیه	۳) لایه درونی
داخلی‌ترین لایه چشم است که دارای گیرنده‌های نوری (استوانه‌ای و مخروطی) و یاخته‌های عصبی می‌باشد.	شبکیه	

اگر بیمار، آستیگماتیسم باشد سطح قرنیه آن ممکن است کروی و صاف نباشد، دقت کنید که در صورت سؤال، عبارت در هر فرد ذکر شده است.

پاسخ خیلی تشریحی



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): قرنیه، بخشی شفاف است که توسط مویرگ خون‌رسانی نشده و تغذیه آن برعهده زلالیه است.
 گزینه (۳): مطابق شکل کتاب درسی، در نزدیکی عنبیه و در مجاورت قرنیه، منافذی وجود دارد. (به محل دایره‌های آبی دقت کنید).
 گزینه (۴): قرنیه در سمت خارجی خود با اشک در تماس بوده که نقش دفاعی دارد. در سمت داخلی قرنیه، زلالیه قرار گرفته که نقش تغذیه‌ای برعهده دارد و با توجه به مطالب کتاب درسی در دفاع، نقشی ندارد.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر بیگانه‌خواری در دومین خط دفاعی بدن که».

- ۱) توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارد، می‌تواند با بیگانه‌خواری همه انگل‌ها، با کمک مواد دفاعی خود، با آنها مبارزه کند
- ۲) در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند، دارای هیستامین می‌باشد
- ۳) با لنفوسیت‌ها همکاری می‌کند، می‌تواند از طریق رگ‌های لنفی در بخش‌های مختلف بدن جابه‌جا شود
- ۴) میکروب‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کند، قابلیت ارائه آنتی‌ژن را نیز دارد

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - بیگانه‌خوارها

بیگانه‌خوارها:

درسی Box

بیگانه‌خوار	مشخصات ظاهری	منشأ	محل استقرار	برخی وظایف آنها
۱) درشت‌خوار (ماکروفاژ)	نسبتن درشت و دارای زوائد سیتوپلاسمی	مونوسیت	در اکثر نقاط بدن به جز خون	۱) بیگانه‌خواری میکروب‌ها ۲) از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آنها
۲) یاخته دندریتی	نسبتن درشت دارای انشعابات دندریت‌مانند	مونوسیت	۱) عمدتاً بخش‌هایی از بدن که با محیط خارج در ارتباط هستند ۲) رگ‌ها و گره‌های لنفی	۱) بیگانه‌خواری ذرات ۲) ارائه آنتی‌ژن‌های این ذرات به یاخته‌های ایمنی غیرفعال
۳) ماستوسیت	سیتوپلاسم دانه‌دار (دارای هیستامین)	یاخته‌های بنیادی مغز استخوان	عمدتاً بخش‌هایی از بدن که با محیط خارج در ارتباط هستند.	۱) بیگانه‌خواری ۲) ترشح و یا رها کردن هیستامین (مؤثر در التهاب‌ها و حساسیت‌ها)
۴) سرتولی	بسیار بزرگ با هسته درشت	-	دیواره لوله اسپرم‌ساز	۱) بیگانه‌خواری ۲) کمک به روند اسپرم‌زایی
۵) نوتروفیل	هسته چندقسمتی دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های ریز و روشن	یاخته میلوئیدی مغز قرمز استخوان	در سراسر بدن (خون و سایر بافت‌ها)	بیگانه‌خواری میکروب‌های بیماری‌زا

یاخته‌های دارینه‌ای با ارائه آنتی‌ژن به لنفوسیت‌های غیرفعال، با لنفوسیت‌ها همکاری می‌کنند، این یاخته‌ها را می‌توان در رگ‌های لنفی مشاهده کرد. یاخته‌های دارینه‌ای از طریق لنف در سراسر بدن می‌توانند جابه‌جا شوند. دقت کنید همه انواع گویچه‌های سفید و همه انواع بیگانه‌خوارهای بافتی می‌توانند از طریق رگ‌های لنفی در بدن جابه‌جا شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه ۱): نوتروفیل‌ها توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را دارند، اما همه انگل‌ها قابلیت بیگانه‌خواری‌شدن! ندارند، ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌ها نقش دارند و با برون‌رانی محتویات خود به آنها، انگل را از بین می‌برند.

از بین همه بیگانه‌خوارهای مطرح‌شده در کتاب درسی، فقط نوتروفیل‌ها جزء گویچه‌های سفید خونی هستند و هم در خون و هم در خارج از خون وجود دارند، سایر بیگانه‌خوارها فقط در خارج از خون مشاهده می‌شوند.

نکته

گزینه ۲): یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند یاخته‌های دارینه‌ای برخلاف ماستوسیت‌ها فاقد هیستامین می‌باشند.

گزینه ۴): تمام بیگانه‌خوارها، میکروب‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کنند، اما فقط یاخته‌های دارینه‌ای توانایی ارائه آنتی‌ژن‌ها را دارند.

۲۰

در نوعی گیرنده حواس ویژه در بدن انسان، مژک‌های گیرنده، هم با ماده ژلاتینی و هم با نوعی مایع درون مجاری در تماس هستند. در ارتباط با این گیرنده و مراحل تولید پیام عصبی در آن، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) برای تولید پیام عصبی در این گیرنده، لازم است تا کف نوعی استخوان بر روی پرده‌ای دایره‌ای شکل بلرزد.

(۲) در بخش میانی نوعی مجرا و با پراکندگی متفاوت در بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته است.

(۳) جریان مایع درون مجرا خلاف جهت حرکت سر و هم‌راستا با جهت حرکت پوشش ژلاتینی است.

(۴) عصب مربوط به این گیرنده، بدون عبور از بافت‌های استخوانی، از گوش درونی خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۲- گیرنده‌های شنوایی

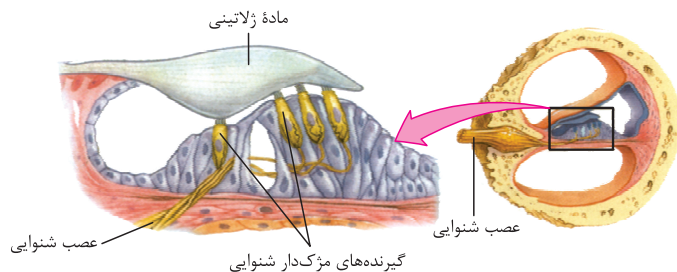


Hint

منظور از گیرنده حواس ویژه‌ای که هم مژک‌هایی داشته باشد که در ارتباط با ماده ژلاتینی باشند و هم مژک‌ها با مایع درون مجرا در تماس باشند گیرنده شنوایی است.

با توجه به شکل، می‌توان گفت این گیرنده در بخش میانی نوعی مجرا قرار دارد و در بخش‌های مختلف، به تعداد متفاوتی در مجاورت یاخته‌های پوششی مشاهده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): استخوان رکابی بر روی پرده‌ای بیضی شکل به نام دريچه بیضی قرار دارد! توجه کنید که پرده بیضی شکل و پرده دایره‌ای شکل با هم متفاوت بوده و دو بخش مختلف را تداعی می‌کنند.

گزینه (۳): این عبارت مربوط به گیرنده تعادلی است. حرکت سر نقشی در تحریک گیرنده‌های شنوایی ندارد! دقت کنید در حلزون گوش، ماده ژلاتینی خم نمی‌شود بلکه مایع درون مجرا می‌لرزد و همین لرزش سبب تحریک گیرنده‌های شنوایی می‌شود.

گزینه (۴): شاخه شنوایی عصب گوش برای رسیدن به مغز باید از میانه‌ی استخوان گیجگاهی عبور کند، پس از بافت‌های استخوانی عبور می‌کند.

کدام گزینه، در مورد عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) نور یک‌جانبه باعث افزایش ترشح اکسین در سمت سایه می‌شود.
 (ب) خم‌شدن دانه‌رست در نور یک‌جانبه به معنی اختلاف اندازهٔ یاخته‌ها است.
 (ج) به علت نبود اکسین در سمت رو به نور، یاخته‌های این بخش رشد بیشتری خواهند داشت.
 (د) چارلز داروین توانست اشاره کند ماده‌ای در نوک دانه‌رست وجود دارد که موجب اختلاف طول یاخته‌ها می‌شود.
- (۱) «الف» همانند «ج» درست است.
 (۲) «ب» برخلاف «د» نادرست است.
 (۳) «د» همانند «ج» نادرست است.
 (۴) «د» برخلاف «الف» درست می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبتم: فصل ۹ - گفتار ۱ - نورگرایی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) با برخورد نور به گیاه، تولید و ترشح اکسین در این بخش (سمت رو به نور) تحریک می‌شود. در ادامه، به دلیل افزایش اکسین در این بخش و اثر نور، اکسین‌ها به سمت سایه جابه‌جا می‌شوند، پس تجمع (نه افزایش ترشح!) اکسین در سمت سایه مشاهده می‌شود.

(ب) خم‌شدن دانه‌رست به معنای اختلاف اندازهٔ یاخته‌های دو طرف آن است. مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

(ج) اتفاق برعکس، به علت تجمع اکسین در سمت سایه، یاخته‌های سمت سایه بیشتر از سمت رو به نور رشد می‌کنند. دقت کنید اکسین در سمت رو به نور تولید می‌شود و در ادامه به سمت سایه جابه‌جا می‌شود.

(د) چارلز داروین به وجود ماده‌ای در نوک دانه‌رست اشاره نکرد، بلکه بعدن پژوهشگرانی با استفاده از آزمایش آگار این موضوع را دریافتند. داروین تنها متوجه شد که برای خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه، نیاز به رسیدن نور به نوک آن می‌باشد.

نکته

- دانه‌رست چمن در نور همه‌جانبه به طور مستقیم رشد می‌کند.
- در پدیدهٔ خم‌شدن ساقه، یاخته‌هایی از ساقه که در سمت مخالف نور یک‌جانبه قرار دارند، رشد بیشتری نسبت به سمت دیگر آن خواهند داشت.
- داروین و پسرش از حضور اکسین در نوک ساقهٔ دانه‌رست اطلاعی نداشتند.
- در آزمایش‌های بعدی، محققان فهمیدند ماده‌ای شیمیایی در نوک ساقه، عامل نورگرایی در رأس ساقهٔ گیاهان می‌باشد که با انجام آزمایشی به وجود مادهٔ اکسین در رأس ساقهٔ دانه‌رست پی بردند.

در آزمایش داروین، در هر مرحله‌ای که از پوشش استفاده نشد، خم‌شدن نوک ساقه دانه رست به سمت نور رخ نداد.

(سؤال ۱ (قسمت ح) - امتحان نوبتی فردا ۱۴۰۳)

نوعی از یاخته‌های ایمنی فراوان و مستقر در وسیع‌ترین اندام بدن، توانایی تغییر در فعالیت گروهی از یاخته‌های ایمنی بدن که بیشتر فضای درون آن‌ها با هسته اشغال شده است را دارند. کدام گزینه درباره این یاخته‌ها صحیح است؟
 (۱) برخلاف یاخته‌های ایمنی نیروهای واکنش سریع، از تقسیم و تمایز نوعی از یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان حاصل می‌شوند.

یاخته‌های دارینه‌ای

(۲) برای فعال کردن سایر یاخته‌های ایمنی، به طور حتم از ساختار بافتی با لایه سطحی از یاخته‌های مرده دور می‌شوند.
 (۳) از تمایز نوعی یاخته ایمنی دیگر، پس از تراگذاری آن، در خارج از خون ایجاد می‌شوند.
 (۴) در شرایطی تقسیم شده و یاخته‌هایی بزرگ‌تر را برای مبارزه مستقیم با میکروب‌ها تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۵ - گفتار ۲ - یاخته‌های دارینه‌ای

منظور صورت سؤال یاخته‌های دارینه‌ای می‌باشد که توانایی تغییر در فعالیت لنفوسیت‌ها (گروهی از یاخته‌های ایمنی بدن که بیشتر فضای درون آن‌ها با هسته اشغال شده است) را دارند و در پوست (وسیع‌ترین اندام بدن) فراوان هستند.

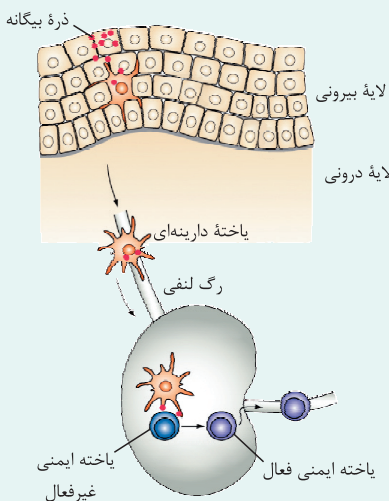
Hint

کارتی Box

یاخته دندریتی (دارینه‌ای):

- منشأ: مونوسیت‌ها بعد از خارج شدن از خون دچار تغییراتی شده و می‌توانند به یاخته دندریتی تمایز یابند.
- ویژگی: یاخته‌های دندریتی نسبتن درشت بوده و دارای رشته‌های دندریت‌مانند (برجستگی‌های سیتوپلاسمی) هستند. این یاخته‌ها توانایی حرکت دارند.
- محل استقرار: در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطاند، مثل پوست (اپیدرم و درم) و لوله گوارش (مخاط و زیرمخاط) به فراوانی یافت می‌شوند. البته در رگ‌ها و گره‌های لنفی (دستگاه لنفی) نیز یافت می‌شوند. یاخته‌های دندریتی نیز مانند ماکروفاژها در خون وجود ندارند.
- وظایف: (۱) بیگانه‌خواری میکروب‌های وارد شده به بدن (۲) ارائه آنتی‌ژن‌های میکروب بیگانه‌خواری شده به یاخته‌های ایمنی غیرفعال مثل لنفوسیت‌ها.

سازوکار عملکرد یاخته دندریتی



با توجه به شکل مقابل، سازوکار این یاخته‌ها را در پوست می‌توان دید:
 (۱) ورود میکروب (ذره بیگانه) به اپیدرم (۲) برخورد میکروب با یاخته دندریتی و شناسایی آن براساس ویژگی‌های عمومی میکروب (۳) یاخته دندریتی میکروب را بیگانه‌خواری می‌کند و بخش‌هایی (آنتی‌ژن) از آن را در سطح خود قرار می‌دهد.
 (۴) یاخته دندریتی از لایه اپیدرم خارج شده، وارد لایه درم پوست و در نهایت وارد رگ لنفی می‌شود. (۵) از طریق رگ لنفی به نزدیک‌ترین گره لنفی وارد می‌شود. (۶) ارائه آنتی‌ژن‌ها به یاخته‌های ایمنی غیرفعال (لنفوسیت‌ها) مستقر در گره لنفی (۷) فعال شدن این یاخته‌ها و در نتیجه توانایی شناسایی میکروب‌های مهاجم توسط یاخته‌های ایمنی فعال با شناختن این قسمت‌های ارائه شده توسط یاخته‌های دارینه‌ای.

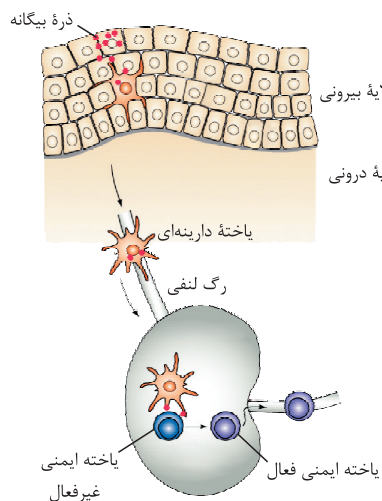
نکته

● دقت کنید که کتاب درسی گفته است یاخته‌های دارینه‌ای، قسمت‌هایی از میکروب را به یاخته ایمنی غیرفعال ارائه می‌کنند و آن را فعال می‌کنند. در این‌جا منظور کتاب درسی همان لنفوسیت‌هاست چرا؟ چون در ادامه گفته است یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها (شناسایی اختصاصی آنتی‌ژن فقط مربوط به لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است)، میکروب را نیز شناسایی می‌کنند. از طرفی طی این شناسایی، یاخته ایمنی غیرفعال می‌شود فعال. در حد کتاب درسی، لنفوسیت‌های B و T هستند که با شناختن آنتی‌ژن‌ها فعال می‌شوند.

- یاخته‌های دارینه‌ای برای حرکت از اپیدرم به درم از غشای پایه لایه خارجی پوست عبور می‌کنند.
- در بین یاخته‌های بافت پوششی پوست، یاخته‌های غیرپوششی مثل یاخته دندریتی نیز قابل مشاهده است.
- رگ‌های لنفی در اطراف گره‌ها دارای دریچه‌هایی هستند که جریان لنف را یک‌طرفه می‌کند. یاخته‌های دندریتی از این دریچه‌ها عبور می‌کنند.
- هنگام تزریق واکسن نیز ممکن است یاخته‌های دندریتی وارد عمل گردند و با ارائه آنتی‌ژن به لنفوسیت‌های غیرفعال، به فعال شدن و تقویت خط سوم ایمنی کمک نمایند. دقت کنید همه واکسن‌ها به داخل خون تزریق نمی‌شوند ممکن است وارد بافت هم شوند.
- در شرایط طبیعی، یاخته‌های دندریتی و ماکروفاژها در رگ‌های لنفی دیده می‌شوند ولی در رگ‌های خونی خیر.

یاخته‌های دارینه‌ای از تمایز مونوسیت‌ها در خارج از خون ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۱): یاخته‌های دارینه‌ای، از تغییر شکل و تمایز مونوسیت‌ها به وجود می‌آیند (به طور غیرمستقیم از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند) اما نوتروفیل‌ها مستقیم از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

گزینه (۲): اگرچه طبق شکل کتاب درسی این یاخته‌ها در اپیدرم پوست هستند اما طبق متن کتاب درسی می‌توانند در مخاط لوله گوارش هم به مبارزه با میکروب‌ها بپردازند که سطح لوله گوارش واجد لایه‌ای از یاخته‌های مرده نیست. پس برای فعالیت خود در بدن به طور حتم از یاخته‌های مرده دور نمی‌شوند.

گزینه (۴): یاخته‌های لنفوسیتی دفاع اختصاصی (B و T بالغ اولیه و یاخته‌های خاطره حاصل از آن‌ها) توانایی تقسیم و تولید یاخته‌های بزرگ‌تر (لنفوسیت عمل‌کننده) برای مبارزه با میکروب را دارند و یاخته دارینه‌ای توانایی تقسیم شدن ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دربارهٔ ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، چند مورد صحیح است؟

زمین‌ساقه + ساقهٔ رونده + پیاز + غده

الف) همهٔ ساقه‌هایی که در زیرزمین قرار دارند، طویل هستند.

ب) هر ساقه‌ای که دارای جوانه روی خود است، جوانهٔ انتهایی و جانبی دارد.

ج) در نوعی ساقه که روی زمین رشد می‌کند، امکان مشاهدهٔ گره وجود دارد.

د) هر گیاهی که ساقهٔ آن به صورت افقی رشد می‌کند، بخشی در زیر خاک دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۱ - تولیدمثل با تفصیل یافته‌ها

انواع ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند شامل (۱) زمین‌ساقه، (۲) غده، (۳) پیاز و (۴) ساقهٔ رونده می‌شود.



کارتی Box

مثال	توضیحات	ساختار
زنبق	<ul style="list-style-type: none"> به طور افقی زیر خاک رشد می‌کنند و تعدادی ریشه به آن متصل‌اند. جوانهٔ انتهایی و جانبی دارند. (مانند ساقهٔ هوایی) در محل جوانه‌ها در ساقهٔ افقی در زیر خاک، پایه‌های جدیدی ایجاد می‌شود. 	(۱) زمین ساقه (ریزوم)
سیب‌زمینی	<ul style="list-style-type: none"> ساقه‌ای زیرزمینی است و حالت متورم دارد. نشاسته به عنوان ذخیرهٔ غذایی در آمیلوپلاست (نشادیسه)های یاخته‌های آن ذخیره شده است. هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غدهٔ سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود. برای تکثیر سیب‌زمینی، غده را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم کرده و می‌کارند. 	(۲) غده
پیاز خوراکی، نرگس و لاله	<ul style="list-style-type: none"> ساقهٔ زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانند به همراه برگ‌های خوراکی، پیاز را تشکیل می‌دهند. از هر پیاز، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند. 	(۳) پیاز
توت‌فرنگی	<ul style="list-style-type: none"> به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. در محل گره‌ها، گیاه جدیدی ایجاد می‌شود. 	(۴) ساقهٔ رونده

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

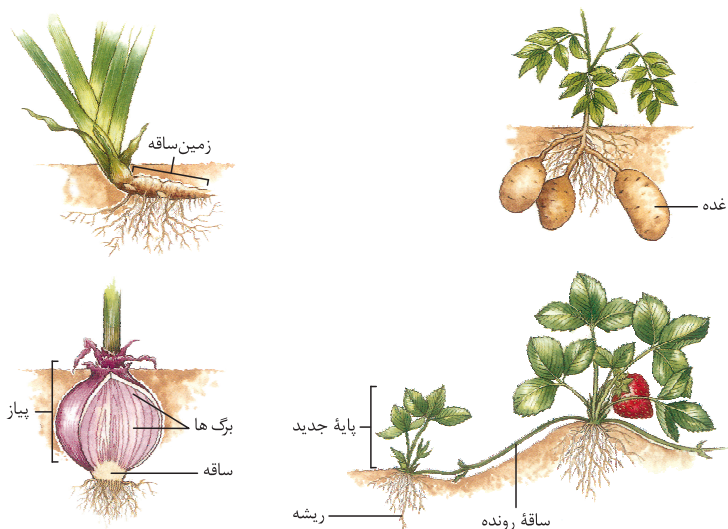
الف) مطابق متن کتاب درسی در صفحهٔ ۱۲۱، گیاهان دارای زمین‌ساقه، غده و پیاز، ساقهٔ زیرزمینی دارند. پیاز، ساقهٔ زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی است که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند.

ب) زمین‌ساقه و غده روی خود جوانه دارند. از بین این دو، تنها زمین‌ساقه است که مطابق با کتاب درسی مانند ساقهٔ هوایی دارای جوانهٔ انتهایی و جانبی در ساختار خود است.

ج) ساقهٔ رونده، به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاهان جدیدی در محل گره‌ها ایجاد خواهند شد؛ بنابراین در این نوع گیاهان شاهد ساختار گره خواهیم بود.

د) زمین‌ساقه و ساقهٔ رونده، انواعی از ساقه‌های تخصص‌یافته هستند که به صورت افقی رشد می‌کنند. همهٔ این گیاهان حداقل در سطح کتاب درسی، بخشی مانند ریشه دارند که در زیر خاک قرار می‌گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



به کلمات مطرح‌شده در گزینه‌ها یا عبارات دقت کافی داشته باشید. ممکن است پس از خواندن عبارت «ساقه» در بخش اول سه عبارت نخست، ناخودآگاه در عبارت چهارم نیز هر گیاه را ساقه فرض کرده باشید.

گول نخوری

۲۴

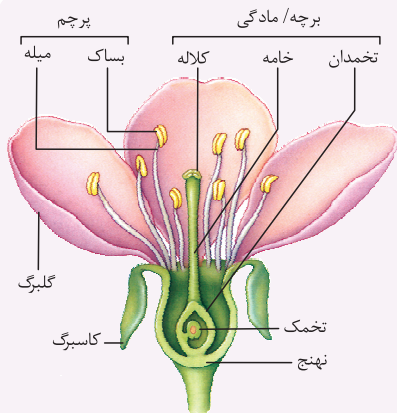
دربارهٔ ساختار اندام اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در گیاهان سالم، کدام گزینه درست است؟

گل

- ۱) در هر نوع از آن‌ها می‌توان ساختاری را مشاهده کرد که لقاح در آن قابل انجام است.
- ۲) در هر یک از آن‌ها که واجد چهارمین حلقه است، هر چهار حلقه قابل مشاهده است.
- ۳) در هر نوع از آن‌ها به طور حتم هر دو نوع یاختهٔ جنسی (گامت) قابل تولید است.
- ۴) در هر نوع از آن‌ها که واحد سازندهٔ مادگی وجود دارد، قابلیت لقاح وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - گل



اندام اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در گیاهان سالم، همان اندام زایشی گل است.

مشاهدهٔ گل در گیاهان متفاوت نشان می‌دهد، گل‌ها را براساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه‌ها در دو گروه گل‌های کامل یا ناکامل قرار می‌دهند. هم‌چنین گل‌هایی که هر دو حلقهٔ پرچم و مادگی را داشته باشند، گل دوجنسی و آن‌هایی که فقط یکی از این حلقه‌ها را دارند، گل تک‌جنسی می‌نامند.

Hint

- هر گل کامل همیشه یک گل دوجنسی است، ولی گل ناکامل می‌تواند دوجنسی یا تک‌جنسی باشد.
- هر گل دوجنسی همیشه کامل نیست و همهٔ گل‌های تک‌جنسی ناکامل‌اند.
- در حالت طبیعی، هر گل حداقل یکی از حلقه‌های زایشی را دارد، اما ممکن است اصلن بخش رویشی نداشته باشد.
- در گلی که ناقص است و مثلن فقط پرچم ندارد، مادگی در حلقهٔ سوم قرار می‌گیرد.

درسی

مثال	توضیحات	تقسیم‌بندی گل‌ها
آلبالو	گلی که هر چهار حلقه (زایشی و رویشی) را به طور کامل داشته باشد.	گل کامل
کدو و بلوط	گلی که هر چهار حلقه (زایشی و رویشی) را به طور کامل نداشته باشد.	گل ناکامل
آلبالو	گلی که هر دو حلقهٔ زایشی (پرچم و مادگی) را داشته باشد.	گل دوجنسی
کدو و بلوط	گلی که فقط یکی از حلقه‌های زایشی (پرچم و مادگی) را داشته باشد.	گل تک‌جنسی

برچه واحد سازندهٔ مادگی است. پدیدهٔ لقاح در بخش مادگی (تخمدان) گیاه انجام می‌شود. در گیاهان سالم، در تخمدان قابلیت انجام لقاح وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مادگی (تخمدان) ساختاری است که لقاح در آن قابل انجام است. گل‌هایی که فاقد مادگی هستند، فاقد این ویژگی هستند. گزینهٔ (۲): چهارمین حلقه، مادگی است. اگر گیاه مدنظر ماده و تک‌جنسی باشد، لاقل سومین حلقه را ندارد و بنابراین هر چهار حلقه را ندارد.

گزینهٔ (۳): اگر گیاه دوجنسی یا تک‌جنسی ماده نباشد، این امکان وجود ندارد؛ اما توجه داشته باشید که در هر دو نوع گیاهان مذکور، تولید هر دو نوع یاختهٔ جنسی (گامت)، در تخمدان انجام می‌شود. (یاختهٔ رویشی و زایشی موجود در گردهٔ رسیده، یاختهٔ جنسی نیستند).

دقت کنید که در این سؤال، بخش مادگی گیاه به ۳ حالت مختلف و به طور غیرمستقیم توصیف شده است. به تعابیر و توصیفات کتاب درسی توجه ویژه داشته باشید.

پاسخ خیلی تشریحی

گول‌بخوری

(سؤال ۲۵ - امتحان نوبتی فردار ۱۴۰۴)

در مورد تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) در یک گل کامل، تولید سلول‌های جنسی نر و ماده در کدام حلقه انجام می‌شود؟

ب) درون‌دانه (آندوسپرم) مایع نارگیل چگونه ایجاد می‌شود؟

۲۵

درباره بخشی از گیاه که از رشد و نمو تخمدان بالغ یا بخش‌های دیگر گل تشکیل می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

میوه

- (۱) اگر این ساختارها نارس باشند، معمولاً برای استفاده سایر جانداران مطلوب نخواهند بود.
- (۲) این ساختارها به طور حتم از یک یا چند دانه در برابر عوامل محیطی حفاظت می‌کنند.
- (۳) رنگ‌های روشن و درخشان در این ساختارها، جانوران را به خود جذب می‌کند.
- (۴) نوعی از این ساختارها می‌تواند حاوی یاخته‌(های) تک‌لاد باشد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۳ - میوه

میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر تشکیل می‌شود.

Hint

کارتی Box

میوه:

میوه حاصل رشد قسمت‌هایی از گل در اطراف تخمک است. اگر در تخمک لقاح انجام شود و دانه کامل تولید گردد، میوه دانه‌دار خواهد بود، اما اگر لقاح انجام نشود یا دانه کامل تولید نگردد میوه بدون دانه به وجود می‌آید.

(۱) **میوه‌های دانه‌دار:** در این میوه‌ها حتمن لقاح انجام شده و دانه تشکیل می‌شود. تشکیل میوه در اطراف دانه با دو هدف می‌تواند صورت پذیرد. اولن نقش حفاظتی از دانه ایفا کند. دومن با ایجاد جذابیت کمک کند تا میوه توسط جانوران پراکنده شود و به این روش گیاه بتواند دانه خود را به فواصل دورتر از خود بفرستد.

انواع میوه دانه‌دار	توضیحات	مثال
میوه حقیقی	میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده است.	هلو
میوه کاذب	میوه‌ای که از رشد قسمت‌های دیگر ایجاد می‌شود.	سیب (حاصل رشد نهنج)

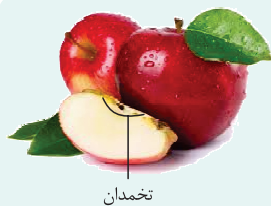
می‌دانیم که دانه از تخمک لقاح‌یافته ایجاد می‌شود. سایر بخش‌های گل نیز می‌توانند رشد و نمو نموده و میوه را در اطراف دانه ایجاد نمایند.

(۲) **میوه‌های بی‌دانه:** این گروه از میوه‌ها نیز شامل انواع حقیقی و کاذب می‌شوند، اما براساس این‌که در تخمک لقاح انجام شده یا نه، به دو دسته تقسیم‌بندی می‌شوند.

انواع میوه بی‌دانه	توضیحات	مثال
لقاح انجام می‌شود.	راست‌رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود و دانه نارس با پوسته نازک و ریز تشکیل شود.	موز بدون دانه
لقاح انجام نمی‌شود.	(۱) تحت تأثیر هورمون‌های اکسین و جیبرلین بر بخش‌هایی از گل و جلوگیری از لقاح (۲) گرده‌افشانی مناسب انجام نمی‌شود و تخمک بالغ لقاح انجام نمی‌دهد.	پرتقال بدون دانه



در بعضی موزها دانه‌های ریز و نارس دیده می‌شوند.



تخمدان

میوه درخت سیب حاصل رشد نهنج است.

محدوده
دیواره تخمدان

میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است.

- هسته سخت هلو، جزئی از ساختار میوه و حاصل رشد تخمدان است؛ بنابراین همه بخش‌های میوه هلو، خوراکی نیست. در حقیقت میوه هلو سه قسمت دارد که هر سه قسمت نیز از تمایز تخمدان ایجاد شده‌اند و عبارت‌اند از: (۱) پوست میوه (۲) بخش نرم میوه (۳) بخش چوبی میوه که اطراف دانه است، پس دانه هلو توسط بخش چوبی میوه احاطه شده است.
- در سیب، نهنج دور تا دور تخمدان را احاطه نموده است.
- در موز ممکن است در مراحل بتوان دانه‌های کوچکی مشاهده نمود (میوه‌های بدون دانه لزومن فاقد دانه نیستند؛ شاید دانه‌های نارس داشته باشند).
- در میوه‌هایی مانند پرتقال و انگور بدون دانه که با تحریک عوامل هورمونی (اکسین و جیبرلین‌ها) ایجاد شده‌اند، در بخش مرکزی میوه، تخمک‌های بالغی می‌توان دید که حاوی کیسه رویانی (یاخته‌های هاپلوئید) هستند.

مقایسه ۳ میوه:

چندبرجه‌ای	چندبرجه‌ای	چندبرجه‌ای
دیواره بین برجه‌ها ناقص است.	اگرچه مرز بین برجه‌ها مشخص است اما بین آن‌ها دیواره وجود ندارد.	دیواره بین برجه‌ها کامل است.
میوه حقیقی	میوه حقیقی	میوه حقیقی

اگر لقاح انجام نشود یا رویان قبل از رشد و نمو کامل از بین برود (در مراحل اولیه از بین برود) دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد مثل پرتقال‌های بدون دانه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): میوه‌های نارس معمولن مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده‌شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند.

گزینه (۳): رنگ‌های درخشان میوه‌های رسیده جانوران را به خود جذب می‌کنند.

گزینه (۴): اگر میوه بدون دانه باشد، می‌تواند حاوی یاخته‌(های) تخم‌زا (تکلاد) لقاح نکرده باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۶ دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4 \mu\text{C}$ و $q_2 = -6 \mu\text{C}$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس فاصله 30 cm از هم دور می‌کنیم. نوع نیروی الکتریکی بین دو گوی چگونه و بزرگی آن چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۲) دافعه، ۱/۰

(۱) دافعه، ۱

(۴) جاذبه، ۱/۰

(۳) جاذبه، ۱

پاسخ: گزینه ۲

(۱) هرگاه دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار داشته باشند، به هم نیروی الکتریکی وارد می‌کنند که اندازه این نیرو طبق رابطه کولن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

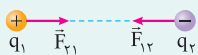
$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2}$$

بارهای الکتریکی
ثابت کولن $(\frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$
نقطه‌ای (C)
اندازه نیرو (N)
فاصله دو بار (m)

● اگر دو بار الکتریکی همنام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه است.



● اگر دو بار الکتریکی ناهمنام باشند، نیروی الکتریکی بین آن‌ها جاذبه است.



(۲) پایداری بار الکتریکی: جمع جبری بارهای الکتریکی در یک دستگاه همواره ثابت است؛ یعنی بار نه به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، فقط از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود، پس وقتی دو جسم را با هم تماس می‌دهیم، مجموع جبری بار اجسام قبل از تماس با مجموع بارها بعد از تماس برابر است، یعنی:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$$

بارها بعد از تماس بارها قبل از تماس

اگر دو کره رسانای مشابه را به هم تماس دهیم و از هم جدا کنیم، بار هر کره پس از تماس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \xrightarrow{q'_1 = q'_2} q_1 + q_2 = 2q'_1 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

گام اول: وقتی دو گوی یکسان را با هم تماس می‌دهیم، طبق اصل پایداری بار الکتریکی داریم:

$$\begin{cases} q'_1 = q'_2 = q' \\ q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_1 + q_2}{2} = q' \Rightarrow q' = \frac{4 + (-6)}{2} = -1 \mu\text{C}$$

چون بار دو کره هم‌اندازه و همنام است، پس نیروی الکتریکی بین آن‌ها دافعه می‌باشد.

گام دوم: به کمک قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$F = k \frac{|q'_1| |q'_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 0.1 \text{ N}$$

اگر در رابطه کولن، فاصله دو بار را برحسب cm، ثابت کولن را 9×10^9 و بارهای الکتریکی را برحسب میکروکولن در رابطه جای‌گذاری

$$F = 90 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 90 \times \frac{1 \times 1}{30^2} = 0.1 \text{ N}$$

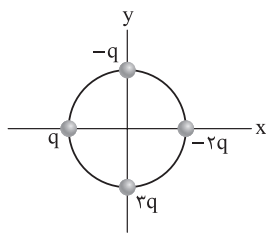
کنیم، نیرو برحسب نیوتون به دست می‌آید:

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تیزبازی

۲۷ اگر در شکل زیر، قطر دایره ۱ m و $q = 5 \text{ nC}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی برابند در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن



است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

۱) $45\sqrt{3}$

۲) $180\sqrt{3}$

۳) ۲۲۵

۴) ۹۰۰

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارها را در مرکز دایره رسم کرده و جهت میدان الکتریکی خالص را به دست آورید، سپس با محاسبه میدان‌های الکتریکی، اندازه میدان الکتریکی خالص را به دست آورید.

Hint

هر بار الکتریکی نقطه‌ای q در اطراف خود خاصیتی به نام میدان الکتریکی ایجاد می‌کند، اندازه این میدان در نقطه‌ای به فاصله r از بار q از رابطه زیر به دست می‌آید:

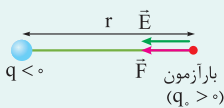
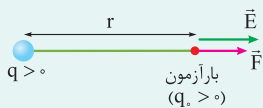
درس Box

اندازه بار الکتریکی (C) ثابت کولن $(\frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

فاصله (m) میدان الکتریکی (N/C)

برای تشخیص جهت میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، بار آزمون $(q_0 > 0)$ را در نقطه مورد نظر قرار می‌دهیم، جهت نیروی واردشده به بار q_0 ، هم جهت با میدان الکتریکی حاصل از بار q در آن نقطه است.

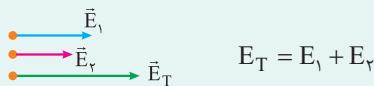


طبق شکل‌های بالا، میدان الکتریکی بار مثبت در جهتی است که از بار دور شود و میدان الکتریکی بار منفی در جهتی است که به بار نزدیک شود.

● اگر به جای دو ذره، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای داشته باشیم، میدان الکتریکی وارد بر هر ذره، برابند میدان‌هایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها، بر آن ذره وارد می‌کنند.

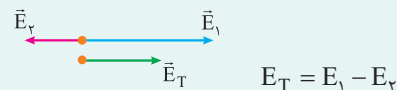
● برای محاسبه میدان الکتریکی خالص وارد بر هر بار الکتریکی، سه حالت زیر رخ می‌دهد:

الف) میدان‌ها هم‌راستا و هم‌جهت:



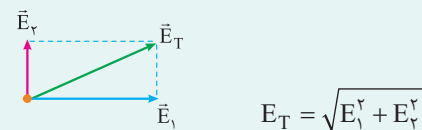
$$E_T = E_1 + E_2$$

ب) میدان‌ها هم‌راستا و خلاف جهت:



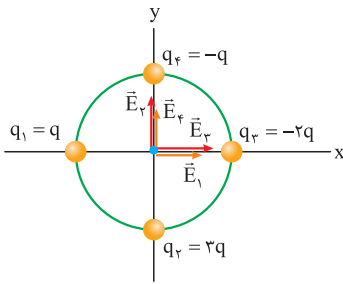
$$E_T = E_1 - E_2$$

پ) میدان‌های عمود بر هم:



$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$$

گام اول: میدان الکتریکی حاصل از هر ذره را در مرکز دایره رسم می‌کنیم:



گام دوم: اندازه میدان‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{(0.5)^2} = 180 \text{ N/C} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-9}}{(0.5)^2} = 540 \text{ N/C} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-9}}{(0.5)^2} = 360 \text{ N/C} \\ E_4 = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-9}}{(0.5)^2} = 180 \text{ N/C} \end{cases}$$

گام سوم: میدان الکتریکی برآیند را به دست می‌آوریم:

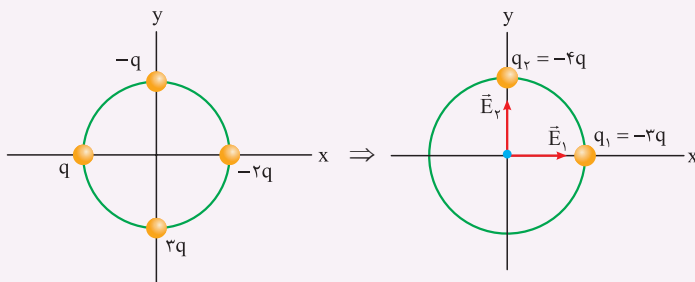
در راستای محور x: $\vec{E}_1 \rightarrow \vec{E}_2 \Rightarrow E_x = E_1 + E_2 = 180 + 360 = 540 \text{ N/C}$

در راستای محور y: $\vec{E}_3 \uparrow \vec{E}_4 \Rightarrow E_y = E_3 + E_4 = 540 + 180 = 720 \text{ N/C}$

$$E_T = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = \sqrt{(540)^2 + (720)^2} = 900 \text{ N/C}$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 90×6 90×8 90×10

می‌توانیم برای راحتی محاسبات، بارها را برآیندگیری کرده و سپس میدان حاصل از هر کدام را به دست آوریم:



با توجه به اندازه بارها و هم‌اندازه بودن فاصله مرکز دایره تا بارها، $E_2 = \frac{4}{3} E_1$ است، پس کافی است یکی از میدان‌ها را حساب کنیم:

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-9}}{(0.5)^2} = 540 \text{ N/C}, \quad E_2 = \frac{4}{3} E_1 = 720 \text{ N/C}$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{(540)^2 + (720)^2} = 900 \text{ N/C}$$

تیزبازی

در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $5 \times 10^5 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره باردار به جرم 2 g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار الکتریکی ذره چند نانوکولن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۴۰ (۲)

۴ (۱)

-۴۰ (۴)

-۴ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا با توجه به این که ذره معلق و در حالت سکون است، نیروهای وارد بر ذره را رسم کرده و با توجه به جهت نیروی الکتریکی و جهت میدان الکتریکی، علامت بار الکتریکی را مشخص کنید، سپس با برابر قراردادن نیروهای وارد بر جسم در راستای قائم، اندازه بار الکتریکی ذره را به دست آورید.

کرتی Box

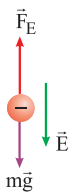
هرگاه ذره باردار در میدان الکتریکی یکنواخت قرار بگیرد، نیرویی هم‌راستا با میدان الکتریکی از طرف میدان به ذره وارد می‌شود:

(۱) اگر بار ذره مثبت باشد، طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ ، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی هم‌جهت هستند.

(۲) اگر بار ذره منفی باشد، طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ ، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی خلاف جهت هم هستند.

گام اول: شکل زیر وضعیت تعادل ذره باردار را نشان می‌دهد. نیروی وزن رو به پایین است؛ بنابراین برای این که ذره باردار معلق و به حال سکون باشد، نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر آن وارد می‌شود، باید به سمت بالا باشد، از آنجایی که میدان الکتریکی در جهت قائم و رو به پایین است، پس طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ ، بار ذره منفی است.

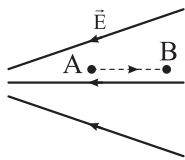
پاسخ خیلی تشریحی



گام دوم: شرط تعادل ذره باردار را می‌نویسیم:

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 10}{5 \times 10^5} = 4 \times 10^{-8} \text{ C} = 40 \text{ nC} \xrightarrow{q < 0} q = -40 \text{ nC}$$

خطوط میدان الکتریکی در قسمتی از فضا به شکل زیر است. با حرکت از نقطه A تا نقطه B، به ترتیب از راست به چپ، اندازه میدان الکتریکی و پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می کنند؟



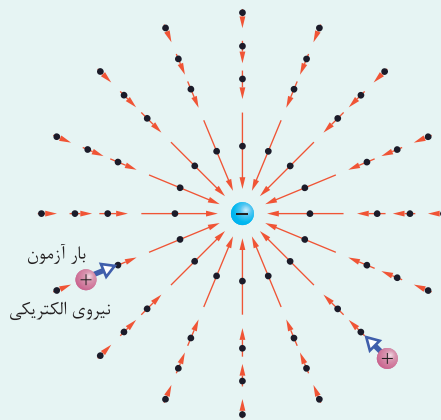
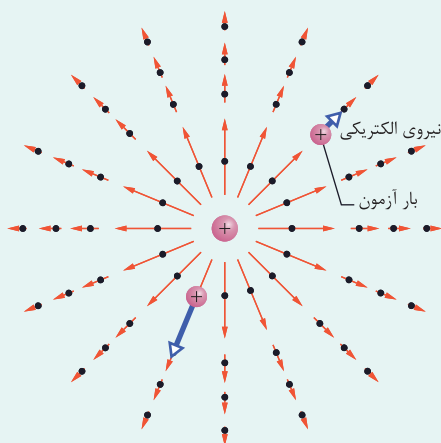
- (۱) افزایش می یابد، کاهش می یابد.
- (۲) افزایش می یابد، افزایش می یابد.
- (۳) کاهش می یابد، افزایش می یابد.
- (۴) کاهش می یابد، کاهش می یابد.

پاسخ: گزینه ۳

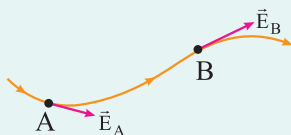
کرتس Box

برای مجسم کردن میدان الکتریکی در فضای اطراف اجسام باردار، از خطهای جهت داری موسوم به خطوط میدان الکتریکی استفاده می کنند. خطوط میدان الکتریکی ویژگی های زیر را دارند:

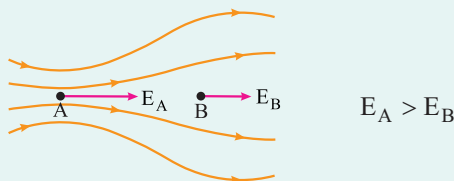
(۱) با توجه به جهت نیروی وارد بر بار مثبت آزمون، خطهای میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند.



(۲) در هر نقطه، بردار میدان الکتریکی باید مماس بر خط میدان الکتریکی عبوری از آن نقطه و در همان جهت باشد.



(۳) میزان تراکم خطوط میدان در هر نقطه از فضا نشان دهنده اندازه میدان در آن ناحیه است.



(۴) خطوط میدان الکتریکی برابند هرگز یکدیگر را قطع نمی کنند، یعنی از هر نقطه فضا فقط یک خط میدان الکتریکی می گذرد. به نسبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره که مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است، اختلاف پتانسیل الکتریکی می گوئیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

طبق رابطه بالا داریم:

- (۱) اگر ذره در جهت میدان حرکت کند. پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد.
- (۲) اگر ذره در خلاف جهت میدان حرکت کند. پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.

فیزیک

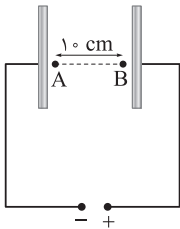
پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق خطوط میدان الکتریکی رسم شده، با توجه به این که تراکم خطوط میدان در نقطه A بیشتر از نقطه B است، در نتیجه $E_A > E_B$ است، پس با حرکت از نقطه A تا نقطه B، اندازه میدان الکتریکی کاهش می یابد. با حرکت از نقطه A به نقطه B، چون ذره در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می کند، پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.



۳۰

در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $E = 2 \times 10^3 \text{ N/C}$ است. پروتون از نقطه A با سرعت v_0 در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. اگر پروتون در نقطه B متوقف شود، v_0 چند متر بر ثانیه است؟ (جرم پروتون $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است).



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

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

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

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

پاسخ: گزینه ۲

با کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، تندی ذره در نقطه A را به دست می آوریم.

Hint

درس: Box

کار انجام شده توسط میدان الکتریکی بر ذره‌ای با بار q که در میدان الکتریکی به اندازه d جابه‌جا شده است، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$W_E = |q| E d \cos \theta$$

زاویه بین نیروی F_E و جابه‌جایی d (N/C) الکتریکی (J) الکتریکی
کار نیروی F_E و جابه‌جایی d (C) بار الکتریکی (m) جابه‌جایی

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_E = \Delta K = K_f - K_i$$

تغییرات انرژی جنبشی طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برابر با اندازه کار میدان است، پس:

$$\Delta K = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m (v_0 - v_f) = |q| E d \cos \theta$$

$$\frac{m=1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}, q=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{E=2 \times 10^3 \text{ N/C}, d=1 \text{ m}, \theta=180^\circ} \rightarrow \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times (-v_0) = 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3 \times 1 \times \underbrace{\cos 180^\circ}_{-1}$$

$$\Rightarrow v_0 = 2 \times 10^5 \text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی

مدار فلاش یک دوربین عکاسی، انرژی را با ولتاژ 200 V در یک خازن با ظرفیت $500 \mu\text{C}$ ذخیره می‌کند. اگر این مدار کل این انرژی را در مدت زمان 2 ms آزاد کند، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

(۲) 2500

(۱) 5000

(۴) $2/5$

(۳) 5

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا به کمک $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره شده در خازن را به دست آورید و سپس از رابطه $P_{av} = \frac{U}{t}$ ، توان متوسط خروجی فلاش را محاسبه کنید.



درس‌Box

• انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن از روابط زیر محاسبه می‌شود:

$$U = \frac{1}{2} CV^2, \quad U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}, \quad U = \frac{1}{2} QV$$

• آهنگ متوسط تخلیه انرژی (توان متوسط) از رابطه زیر به دست می‌آید:

انرژی ذخیره شده در خازن (J)

$$P_{av} = \frac{U}{t}$$

مدت زمان تخلیه (s) توان متوسط (W)

گام اول: انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times 10^{-6} \times (200)^2 = 10 \text{ J}$$

گام دوم: به کمک رابطه $P_{av} = \frac{U}{t}$ ، توان متوسط خروجی فلاش را محاسبه می‌کنیم:

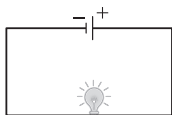
$$P_{av} = \frac{U}{t} = \frac{10}{2 \times 10^{-3}} = 5000 \text{ W} = 5 \text{ kW}$$

اگر حواست به یکاها نباشه، توی دام گزینه (۱) می‌افتی و اگه حواست به توان دو در رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ هم نباشه، توی دام گزینه‌های (۲) و (۴) می‌افتی.

گول نخوری

پاسخ خیلی تشریحی

۳۲ در شکل زیر، یک لامپ رشته‌ای به مقاومت الکتریکی 15Ω به اختلاف پتانسیل 12 V وصل است. تعداد الکترون‌های عبوری از این لامپ در هر دقیقه برابر کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



$$3 \times 10^{21} \text{ (2)}$$

$$5 \times 10^{21} \text{ (4)}$$

$$3 \times 10^{20} \text{ (1)}$$

$$5 \times 10^{20} \text{ (3)}$$

پاسخ: گزینه ۱

درسی Box

تعریف مقاومت الکتریکی: به نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به جریان الکتریکی عبوری از آن، مقاومت الکتریکی می‌گویند:

اختلاف پتانسیل (V)

$$R = \frac{V}{I}$$

جریان الکتریکی (A) مقاومت الکتریکی (Ω)

بار الکتریکی همواره مضرب صحیحی از بار بنیادی (e) است:

$$q = \pm ne \quad (e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

اگر جسم به اندازه n الکترون بگیرد، علامت بار منفی و اگر جسم n الکترون از دست بدهد، علامت بار مثبت می‌شود.

گام اول: جریان عبوری از لامپ را محاسبه می‌کنیم:

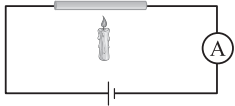
$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{12}{15} = 0.8 \text{ A}$$

گام دوم: به کمک روابط $I = \frac{q}{t}$ و $q = ne$ داریم:

$$I = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{It}{e} = \frac{0.8 \times 60}{1/6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{20}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مدار شکل زیر، توسط شمع به میله حرارت می‌دهیم، در نتیجه، مقداری که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد. کدام یک از موارد زیر درست است؟



الف) میله، نارسانا است.

ب) میله، نیم‌رسانا است.

پ) با افزایش دمای میله، مقاومت الکتریکی آن افزایش یافته است.

ت) با افزایش دمای میله، مقاومت الکتریکی آن کاهش یافته است.

۲) الف و ت

۱) الف و پ

۴) ب و ت

۳) ب و پ

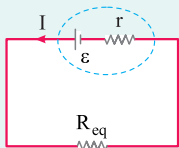
پاسخ: گزینه ۴

کوتاه‌نویس Box

۱) در یک رسانای فلزی با افزایش دما، ارتعاشات کاتوره‌ای اتم‌ها و مولکول‌ها افزایش می‌یابد که این عامل سبب افزایش برخورد حامل‌های بار با شبکه اتمی رسانای فلزی می‌شود، یعنی با افزایش دما، مقاومت سیم افزایش می‌یابد.

۲) در نیم‌رساناها در دماهای پایین، تعداد حامل‌های بار ناچیز است و نیم‌رسانا مانند یک نارسانا رفتار می‌کند. با افزایش دما به تعداد حامل‌های بار اضافه می‌شود. اگرچه با افزایش دما تعداد برخوردهای کاتوره‌ای حامل‌های بار با شبکه اتمی نیز افزایش می‌یابد، اما تأثیر افزایش تعداد حامل‌های بار بیشتر از افزایش این برخوردهای کاتوره‌ای است، در نتیجه افزایش دما باعث کاهش مقاومت نیم‌رسانا می‌شود.

۳) فرمول جریان الکتریکی در مدار مقابل به صورت زیر نوشته می‌شود:



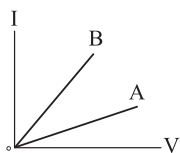
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}}$$

طبق رابطه بالا، مقاومت و جریان الکتریکی با هم رابطه عکس دارند.

طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ ، با توجه به این که مقداری که آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، افزایش یافته، پس مقاومت کاهش یافته است؛ یعنی با افزایش دما، مقاومت میله کاهش یافته، در نتیجه میله نیم‌رسانا است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۳۴ نمودار $I-V$ برای دو سیم مسی A و B با طول‌های یکسان، مطابق شکل زیر است، به ترتیب از راست به چپ، مقاومت و مساحت مقطع کدام سیم بزرگ‌تر است؟



(۱) A, A

(۲) B, B

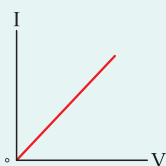
(۳) B, A

(۴) A, B

پاسخ: گزینه ۳

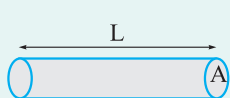
کرتس Box

نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل نشان می‌دهد که در رساناهای اهمی، جریان به طور متناسب با اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد:



$$\text{شیب نمودار} = \frac{1}{R} = \frac{I}{V}$$

مقاومت الکتریکی یک رسانای اهمی به ساختمان فیزیکی مقاومت وابسته است و در دمای ثابت، اگر سطح مقطع جسم در تمام طول آن یکسان باشد، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

طول رسانا (m) \uparrow
 ρ مقاومت ویژه ($\Omega \cdot m$) \swarrow
 A مساحت مقطع جسم (m^2) \searrow

گام اول: در نمودار $I-V$ ، شیب با مقاومت رابطه عکس دارد، پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رد گزینه‌های (۲) و (۴) $\Rightarrow R_B < R_A$ شیب $A >$ شیب B

گام دوم: به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به صورت نسبتی داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\frac{\rho_A = \rho_B}{L_A = L_B}} \frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{R_A > R_B} A_B > A_A$$

۳۵

اگر دو سر یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل 220 V وصل شود، جریان الکتریکی 5 A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه‌روز به مدت 4 h روشن باشد، هزینه برق مصرفی این بخاری در یک ماه (30 روز) چند تومان است؟ (قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، 50 تومان است.)

- (۱) 220 (۲) 660
(۳) 2200 (۴) 6600

پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌های Box

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

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

V : اختلاف پتانسیل دو سر مصرف‌کننده (V)

R : مقاومت الکتریکی مصرف‌کننده (Ω)

I : جریان الکتریکی عبوری از مصرف‌کننده (A)

(۲) انرژی مصرفی در یک مصرف‌کننده در مدت‌زمان t ، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$U = P \cdot t$$

اگر در رابطه بالا توان را برحسب کیلووات (kW) و زمان را برحسب ساعت (h) جای‌گذاری کنیم، انرژی مصرفی برحسب کیلووات ساعت (kWh) به دست می‌آید.

گام اول: توان مصرفی بخاری برقی را محاسبه می‌کنیم:

$$P = VI = 220 \times 5 = 1100\text{ W} = 1/1\text{ kW}$$

گام دوم: به کمک رابطه $P = \frac{U}{t}$ ، انرژی الکتریکی مصرفی را در مدت یک ماه به دست می‌آوریم:

$$U = P \times t = 1/1 \times 4 \times 30 = 122\text{ kWh}$$

گام سوم: هزینه برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، 50 تومان است، پس:

$$\text{تومان} = 122 \times 50 = 6600 = \text{هزینه برق مصرفی در یک ماه}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو مقاومت مشابه را یک بار به طور متوالی و بار دیگر به طور موازی به یکدیگر می‌بندیم و هر بار به اختلاف پتانسیل معین و یکسانی وصل می‌کنیم. جریان الکتریکی عبوری از هر مقاومت در حالت اول، چند برابر جریان الکتریکی عبوری از هر مقاومت در حالت دوم است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۲)$$

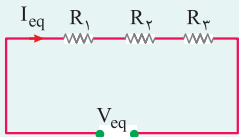
$$۲ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۳

به هم بستن مقاومت‌ها:

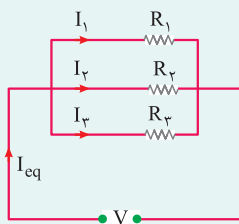
درس‌Box

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



$$\begin{cases} I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq} \\ V_{eq} = V_1 + V_2 + V_3 \end{cases} \Rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

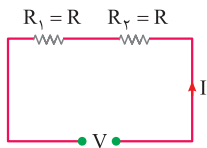
(۲) اتصال موازی: مطابق شکل در اتصال موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، پس:



$$\begin{cases} I_{eq} = I_1 + I_2 + I_3 \\ V_{eq} = V_1 = V_2 = V_3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

گام اول: در حالت متوالی، جریان عبوری از هر مقاومت را به دست می‌آوریم:

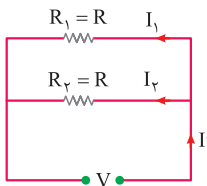
پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 2R$$

$$I = \frac{V}{R_{eq} + r} = \frac{V}{2R}$$

گام دوم: در حالت موازی داریم:



$$R'_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$

$$I' = \frac{V}{R'_{eq} + r} = \frac{2V}{R}$$

به کمک پایستگی بار الکتریکی، جریان عبوری از هر مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$I' = I_1 + I_2 \xrightarrow{R_1=R_2} I' = 2I_1 \xrightarrow{I'=\frac{2V}{R}} I_1 = \frac{V}{R}$$

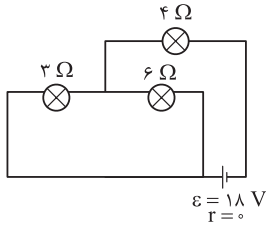
گام سوم: نسبت $\frac{I}{I_1}$ برابر است با:

$$\frac{I}{I_1} = \frac{\frac{V}{2R}}{\frac{V}{R}} = \frac{1}{2}$$

اگر دقت نکنی که در حالت موازی، جریان در شاخه‌ها تقسیم می‌شود و جریان کلی مدار رو در رابطه قرار بدی، توی دام گزینه (۴) می‌افتی و اگر نسبت خواسته شده رو برعکس در نظر بگیری، اشتباهاً گزینه (۱) رو انتخاب می‌کنی.

گول‌نخوری ✖

۳۷ در مدار شکل زیر، توان مصرفی لامپ رشته‌ای ۶ اهمی، چند وات است؟



۶ (۱)

۱۲ (۲)

۲۴ (۳)

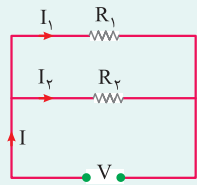
۵۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مقاومت معادل و جریان کل مدار را محاسبه کنید، سپس با محاسبه جریان عبوری در شاخه لامپ ۶ اهمی و جای گذاری آن در رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی لامپ ۶ اهمی را به دست آورید.

Hint

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

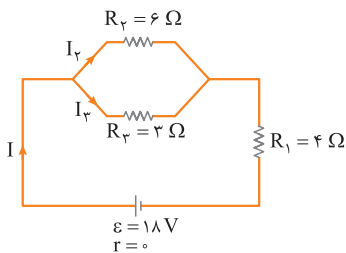


$$V_1 = V_2 = V \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

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

برای محاسبه توان مصرفی لامپ ۶ اهمی، به جریان عبوری از آن نیاز داریم، پس طبق مراحل زیر پیش می‌رویم.

گام اول: شکل ساده مدار را رسم کرده و مقاومت معادل و جریان کل را محاسبه می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{R_2 \times R_2}{R_2 + R_2} + R_1 = \frac{3 \times 6}{3 + 6} + 4 = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{6} = 3 \text{ A}$$

گام دوم: جریان عبوری از لامپ $R_2 = 6 \Omega$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_2}{I_2} = \frac{R_2}{R_2} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_2 = 2I_2$$

$$I = I_2 + I_2 \Rightarrow 3 = I_2 + 2I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

گام سوم: توان مصرفی لامپ $R_2 = 6 \Omega$ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 6 \times 1^2 = 6 \text{ W}$$

در حالت به هم بستن موازی، جریان بین مقاومت‌های موازی، عکس نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، آنگاه حواست به این نباشد و با محاسبه $I = 3 \text{ A}$ بری سراغ محاسبه توان مقاومت ۶ اهمی، توی دام گزینه (۴) می‌افتی.

گول نخوری

یک آهنربای میله‌ای مطابق شکل زیر، روی یک میز قرار دارد. یک عقربه مغناطیسی که آزادانه می‌تواند حول محور قائم بچرخد، به آرامی روی مسیر دایره‌ای شکل به دور آهنربا یک دور می‌چرخد. در این مسیر، عقربه چند درجه

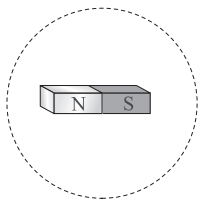
دوران می‌کند؟

۱۸۰ (۱)

۲۷۰ (۲)

۳۶۰ (۳)

۷۲۰ (۴)

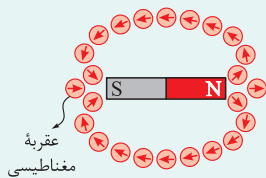


پاسخ: گزینه ۴

کرتس Box

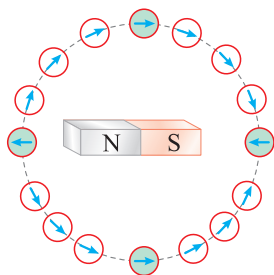
خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضا در جهت عقربه مغناطیسی هستند.

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



مطابق شکل زیر، وضعیت عقربه مغناطیسی را رسم می‌کنیم؛ همان‌طور که در شکل می‌بینید، عقربه مغناطیسی در هر ربع 18°

می‌چرخد، پس در یک دور کامل، $72^\circ (4 \times 18^\circ)$ می‌چرخد.



پاسخ خیلی تشریحی

۳۹ الکترونی با سرعت \vec{v} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر، نشان دهنده جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{v} کدام است؟

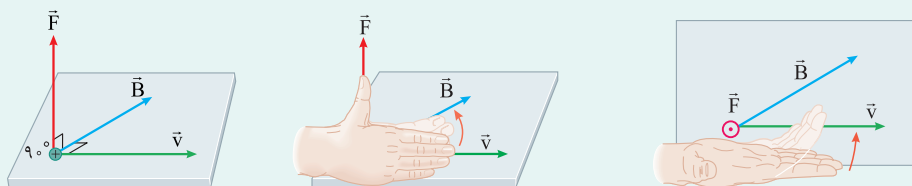


- (۱) (۲) (۳) (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

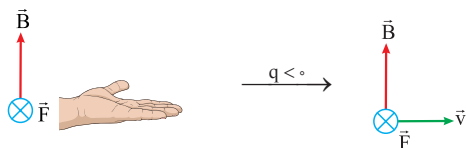
تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار مثبت با استفاده از قاعده دست راست: اگه چهار انگشت دست راست را در جهت \vec{v} قرار دهیم به گونه‌ای که جهت خم شدن چهار انگشت در جهت \vec{B} باشد، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی (\vec{F}) را نشان می‌دهد.



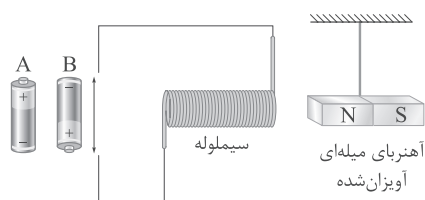
اگر بار ذره منفی باشد، جهت نیروی مغناطیسی را برعکس می‌کنیم، در واقع برای ذره با بار منفی از دست چپ استفاده کنیم.

به کمک قاعده دست راست (چون بار منفی است از دست چپ استفاده می‌کنیم)، جهت \vec{v} را مشخص می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۴۰. در شکل زیر، با قراردادن کدام باتری در مدار، آهنربای میله‌ای به طرف سیملوله جذب می‌شود و در این حالت، میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در داخل آن، در کدام جهت است؟



(۱) ، A \rightarrow

(۲) ، A \leftarrow

(۳) ، B \rightarrow

(۴) ، B \leftarrow

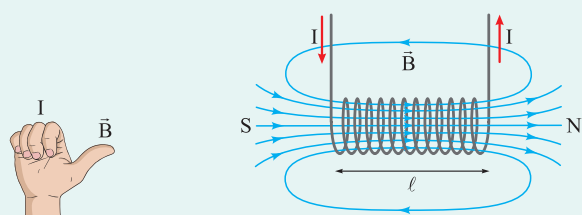
پاسخ: گزینه ۲

آهنربای میله‌ای به طرف سیملوله جذب می‌شود، پس باید قطب S سیملوله کنار قطب N آهنربا قرار گیرد.

Hint

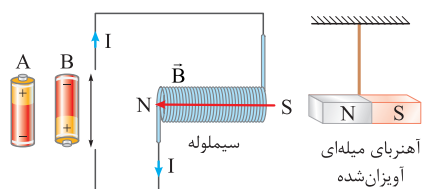
تعیین جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله: به کمک قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود، به این صورت که اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.

درس‌Box



آهنربا به طرف سیملوله جذب شده، پس قطب N آهنربا باید کنار قطب S سیملوله قرار بگیرد. مطابق شکل، طبق قاعده دست راست، جهت میدان را در سیملوله و سپس جهت جریان را در مدار مشخص می‌کنیم. با توجه به شکل مشخص است جریان در مدار ساعتگرد است، در نتیجه باتری A باید در مدار قرار گیرد.

پاسخ خیلی تشریحی



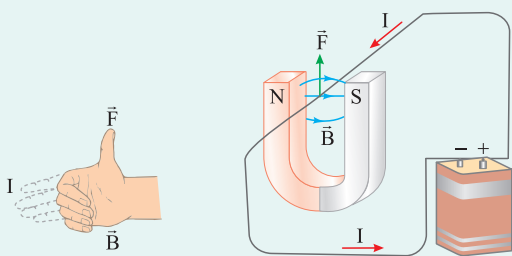
سیم مستقیمی به طول $2/4 \text{ m}$ ، حامل جریان $2/5 \text{ A}$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0/45 \text{ G}$ و جهت آن از جنوب به شمال است. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

- (۱) $2/7 \times 10^{-4}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا
- (۲) $2/7 \times 10^{-3}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا
- (۳) $2/7 \times 10^{-4}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین
- (۴) $2/7 \times 10^{-3}$ ، عمود بر سطح زمین و به طرف پایین

پاسخ: گزینه ۳

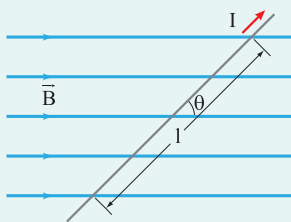
کرتس Box

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:



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

$$F = I l B \sin \theta$$



I: جریان الکتریکی (A)

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

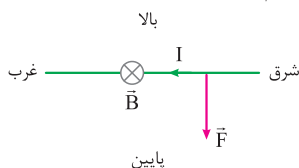
B: میدان مغناطیسی (T)

θ : زاویه‌ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می‌سازد.

گام اول: برای محاسبه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، کافی است داده‌ها را در رابطه زیر جای گذاری کنیم:

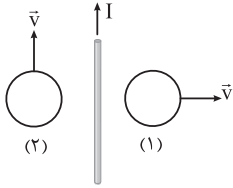
$$F = I l B \sin \theta \xrightarrow{\substack{I=2/5 \text{ A}, l=2/4 \text{ m} \\ B=0/45 \text{ G}=0/45 \times 10^{-4} \text{ T}, \theta=90^\circ}} F = 2/5 \times 2/4 \times 0/45 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ = 2/7 \times 10^{-4} \text{ N}$$

گام دوم: جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را به کمک قاعده دست راست مشخص می‌کنیم:



پاسخ خیلی تشریحی ✓

دو حلقهٔ رسانای (۱) و (۲) در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان ثابت I قرار دارند. این دو حلقه با تندی یکسان، ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل زیر حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) ساعتگرد، پادساعتگرد

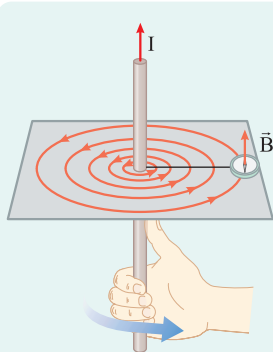
(۲) پادساعتگرد، در حلقهٔ (۲) جریانی القا نمی‌شود.

(۳) ساعتگرد، در حلقهٔ (۲) جریانی القا نمی‌شود.

(۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌Box



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

● میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست با فاصله از آن رابطهٔ عکس و با اندازهٔ جریان رابطهٔ مستقیم دارد.

(۲) قانون لنز بیان می‌کند که وقتی شار مغناطیسی تغییر می‌کند، جریان در جهتی در حلقه القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییر شار مخالفت می‌کند؛ یعنی:

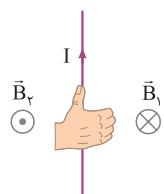
● وقتی شار مغناطیسی افزایش می‌یابد، میدان مغناطیسی اصلی و القایی در خلاف جهت هم هستند:



● وقتی شار مغناطیسی کاهش می‌یابد، میدان مغناطیسی اصلی و القایی هم جهت هستند:

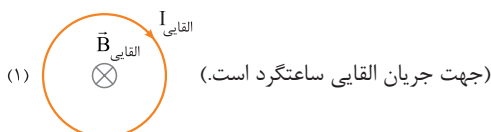


ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم را در مرکز حلقه‌ها طبق قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم:



گام اول: بررسی جهت جریان القایی در حلقهٔ (۱):

میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم در مرکز حلقهٔ (۱) درون سو \otimes است و حلقه در حال دور شدن از سیم است، پس میدان مغناطیسی در مرکز حلقه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز، جهت میدان مغناطیسی القایی در مرکز حلقه باید هم جهت با میدان مغناطیسی اصلی باشد تا با کاهش میدان مخالفت کند، پس میدان مغناطیسی القایی هم درون سو \otimes است. حالا جهت جریان القایی را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم:

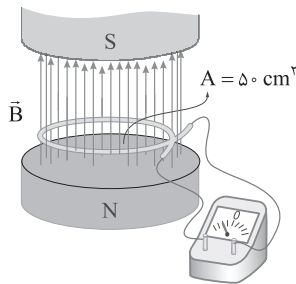


گام دوم: بررسی جهت جریان القایی در حلقهٔ (۲):

حلقهٔ (۲) به موازات سیم مستقیم حرکت می‌کند، در نتیجه میدان مغناطیسی در مرکز حلقه همواره ثابت است و تغییر نمی‌کند؛ بنابراین جریانی در حلقهٔ (۲) القا نمی‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴۳ در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت 0.25 s از 0.2 تسلا رو به بالا به 0.1 تسلا رو به پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط



در حلقه در این مدت، چند میلی‌ولت است؟

۲ (۱)

۶ (۲)

۲۰ (۳)

۶۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

چون تغییر میدان مغناطیسی باعث ایجاد نیروی محرکه القایی شده، از رابطه $\epsilon_{av} = |-NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}|$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی را به دست آورید.

Hint

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، با تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود. اندازه نیروی محرکه القایی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

درسی Box

$$\begin{aligned} \text{نیروی محرکه القایی (V)} \quad \epsilon_{av} &= \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \\ \text{شار مغناطیسی (Wb/s)} \quad \Phi &= BA \cos \theta \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} \epsilon_{av} = \left| -NAB \frac{(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)}{\Delta t} \right| : \text{B و A ثابت و } \theta \text{ تغییر کند.} \\ \epsilon_{av} = \left| -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| : \text{A و } \theta \text{ ثابت و B تغییر کند.} \\ \epsilon_{av} = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| : \text{B و } \theta \text{ ثابت و A تغییر کند.} \end{cases}$$

در اینجا تغییر میدان مغناطیسی باعث تغییر شار و ایجاد نیروی محرکه القایی شده است، پس:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\epsilon_{av} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

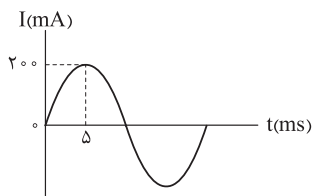
$$\frac{N=1, A=50 \text{ cm}^2 = 50 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta=0}{B_1=0.2 \text{ T}, B_2=0.1 \text{ T}, \Delta t=0.25 \text{ s}} \rightarrow \epsilon_{av} = \left| -1 \times 50 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{(0.1 - 0.2)}{0.25} \right| = 6 \times 10^{-3} \text{ V} = 6 \text{ mV}$$

جهت میدان مغناطیسی \vec{B}_2 در خلاف جهت میدان مغناطیسی \vec{B}_1 است. اگر به این اطلاعات توجه نکنی و فقط اندازه \vec{B}_1 و \vec{B}_2 رو از هم کم کنی ($\Delta B = 0.1 - 0.2$)، توی دام گزینه (۱) می‌افتی.

گول نخوری

نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان بر حسب زمان در SI کدام است؟

۴۴



$$I = 0.2 \sin 100\pi t \quad (1)$$

$$I = 2 \sin 100\pi t \quad (2)$$

$$I = 0.2 \sin 100\pi t \quad (3)$$

$$I = 2 \sin 100\pi t \quad (4)$$

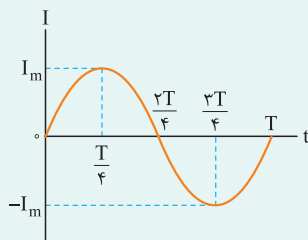
پاسخ: گزینه ۳

فقط کافی است با توجه به نمودار، I_m و T را مشخص کنید و در معادله $I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ جای گذاری کنید.

Hint

جریان متناوب، جریانی است که اندازه و علامت آن به صورت تابع سینوسی با زمان تغییر می کند. نمودار و معادله جریان بر حسب زمان به صورت زیر است:

درس Box



$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$$

(A) جریانه بیشینه (s) دوره تناوب

گام اول: برای محاسبه دوره تناوب، با توجه به نمودار داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{T}{4} = 5 \text{ ms} \Rightarrow T = 20 \text{ ms} = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

گام دوم: با داشتن I_m و T ، معادله جریان - زمان به راحتی نوشته می شود:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = (200 \times 10^{-3}) \sin\left(\frac{2\pi}{2 \times 10^{-2}}t\right) = 0.2 \sin 100\pi t$$

۴۵ ضریب القاوری یک القاگر فرضی چند هانری باشد تا با عبور جریان 200 A از آن، بتواند 1 kWh انرژی الکتریکی در خود ذخیره کند؟

۳۶۰ (۲)

۳۶۰۰ (۱)

۱۸۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

کرتس Box

انرژی القاگر (J) جریان (A)

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

ضریب القاوری (H)

انرژی القاگر از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

گام اول: انرژی ذخیره شده در القاگر 1 kWh است، آن را برحسب ژول (W.s) می‌نویسیم:

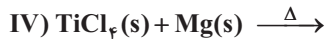
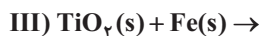
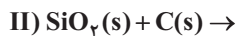
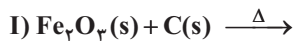
$$1\text{ kWh} = 1\text{ kWh} \times \frac{10^3\text{ W}}{1\text{ kW}} \times \frac{3600\text{ s}}{1\text{ h}} = 36 \times 10^5\text{ J}$$

گام دوم: با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ ، ضریب القاوری را محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 36 \times 10^5 = \frac{1}{2} L(200)^2 \Rightarrow L = \frac{2 \times 36 \times 10^5}{4 \times 10^4} = 180\text{ H}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟ **۴۷**



(۱) برای استخراج آهن در فولاد مبارکه از واکنش (I) استفاده می‌شود که در این واکنش افزودن بر آهن، یک گاز گلخانه‌ای نیز تولید می‌شود.

(۲) واکنش (II) در دمای بالا انجام می‌شود که در آن عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی و گازی دواتمی با سه پیوند اشتراکی حاصل می‌شود.

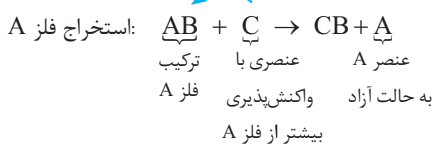
(۳) واکنش (III) در شرایط طبیعی انجام نمی‌شود، زیرا واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از واکنش‌پذیری فرآورده‌ها کم‌تر است.

(۴) برای تهیه تیتانیوم، واکنش (IV) را در حضور گاز نیتروژن انجام می‌دهند، زیرا گاز اکسیژن موجود در هوا مانع از انجام واکنش می‌شود.

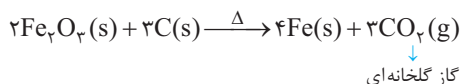
پاسخ: گزینه ۴

با توجه به متن سؤال ۶ تمرین دوره‌ای فصل ۱ شیمی یازدهم، این واکنش در حضور آرگون انجام می‌شود، زیرا گازهای اکسیژن و نیتروژن در شرایط واکنش می‌توانند با واکنش‌دهنده‌ها، واکنش شیمیایی بدهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

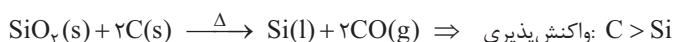
گزینه (۱): یک عنصر با واکنش‌پذیری بیشتر می‌تواند با ترکیب یک عنصر دیگر با واکنش‌پذیری کم‌تر واکنش دهد و عنصر موجود در این ترکیب را آزاد کند؛ بنابراین برای استخراج یک فلز از ترکیب آن، باید از واکنش آن ترکیب با عنصری که واکنش‌پذیری بیشتری دارد، استفاده کرد.



حالا فرض کنید می‌خواهیم فلز Fe را از Fe_2O_3 استخراج کنیم. برای این کار می‌توان از فلز سدیم یا عنصر کربن استفاده کرد؛ زیرا این دو عنصر واکنش‌پذیری بیشتری از Fe دارند. از اون‌هایی که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

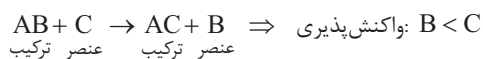


گزینه (۲): در صفحه ۴۸ کتاب درسی می‌خوانیم که سیلیسیم (عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی) از واکنش زیر تهیه می‌شود:

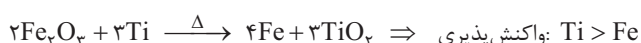


ساختار CO به صورت مقابل است و سه پیوند اشتراکی دارد:

گزینه (۳): در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است؛ پس اگر یک واکنش به ما بدهند که در دو طرفش یه عنصر آزاد وجود داشته باشد و بگن که این واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود، ما خیلی سریع می‌توانیم واکنش‌پذیری دو عنصر آزاد در دو طرف معادله را با هم مقایسه کنیم:



با توجه به واکنش زیر که در صفحه ۴۹ کتاب درسی آمده است، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری تیتانیوم از آهن بیشتر می‌باشد.



نمونه‌ای از کلسیم کربنات با خلوص ۲۵ درصد، مطابق معادله زیر به طور کامل در ظرفی سرباز تجزیه می‌شود. جرم نمونه جامد طی این فرایند، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol⁻¹)



۷۵ (۴)

۴۴ (۳)

۲۵ (۲)

۱۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کاهش جرم ایجاد شده به دلیل خروج گاز CO₂ است؛ بنابراین ابتدا لازم است که مقدار CO₂ تولید شده را محاسبه کنیم: با توجه به این که جرم اولیه CaCO₃ رو نداریم و از ما درصد کاهش جرم رو خواسته، بهتره که جرم اولیه نمونه را ۱۰۰g فرض کنیم.

$$\text{جرم مولی CO}_2 = ۱۲ + (۲ \times ۱۶) = ۴۴ \text{ g.mol}^{-1} \text{ و } \text{جرم مولی CaCO}_3 = ۴۰ + ۱۲ + (۳ \times ۱۶) = ۱۰۰ \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g CO}_2 = ۱۰۰ \text{ g CaCO}_3 \times \frac{۲۵}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol CaCO}_3}{۱۰۰ \text{ g CaCO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۱ \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{۴۴ \text{ g CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} = ۱۱ \text{ g CO}_2$$

روش کسر تناسب:

په چور دیگه

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \text{درصد خلوص}}{۱۰۰} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

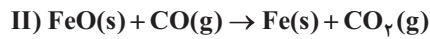
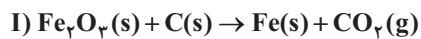
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{CaCO}_3} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{CO}_2}$$

$$\frac{۱۰۰ \times \frac{۲۵}{۱۰۰}}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{x}{۱ \times ۴۴} \Rightarrow x = ۱۱ \text{ g CO}_2$$

مقدار کاهش جرم مخلوط واکنش ۱۱ g است؛ بنابراین:

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{۱۱}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۱۱\%$$

جرم‌های یکسانی از آهن (III) اکسید و آهن (II) اکسید مطابق معادله‌های زیر برای تهیه آهن استفاده شده‌اند. اگر جرم آهن تولیدشده در دو واکنش برابر باشد، بازده درصدی واکنش (II) چند برابر بازده درصدی واکنش (I) است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



۰ / ۴ (۴)

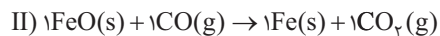
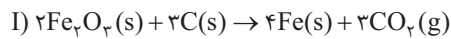
۰ / ۹ (۳)

۰ / ۸ (۲)

۱ / ۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر جرم آهن تولیدی در دو واکنش برابر باشد، یعنی شمار مول‌های آهن نیز در هر دو واکنش برابر است.

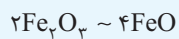


حالا مقدار Fe به دست آمده از واکنش I به روش کسر تبدیل را برابر با همین مقدار در واکنش II قرار می‌دهیم:

$$\cancel{x} \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{R_1}{100} = \cancel{x} \text{g FeO} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{72 \text{ g FeO}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol FeO}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{R_2}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{2 \times 72 \times 100}{100 \times 160} = 0.9$$

معادله دوم را در ۴ ضرب می‌کنیم تا ضریب Fe در دو معادله یکسان شود؛ سپس بین Fe_2O_3 و FeO تناسب برقرار می‌کنیم.



$$\frac{\text{جرم} \times \frac{R_1}{100}}{\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Fe}_2\text{O}_3}} = \frac{\text{جرم} \times \frac{R_2}{100}}{\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{FeO}}} \Rightarrow \frac{\cancel{x} \times \frac{R_1}{100}}{160 \times 2} = \frac{\cancel{x} \times \frac{R_2}{100}}{72 \times 4} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{72}{80} = 0.9$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه

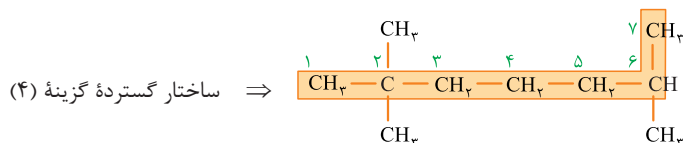
در کدام گزینه نام آلکان به درستی بیان شده است؟

- (۱) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ - اتیل - ۴ - متیل هگزان
 (۲) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ - تری متیل هگزان
 (۳) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ - دی متیل هگزان
 (۴) $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ - تری متیل هپتان

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید ساختار گسترده تر آلکان را رسم و سپس آن را نام گذاری کنیم:

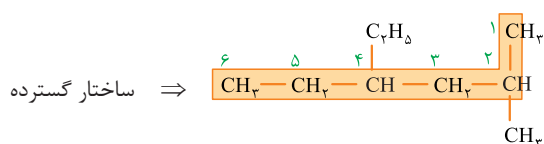
پاسخ خیلی تشریحی ✓



نام \leftarrow ۲، ۲، ۶ - تری متیل هپتان

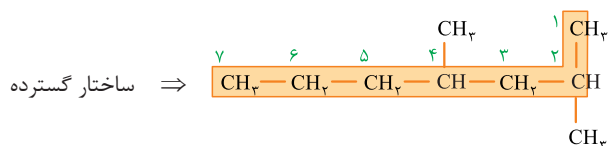
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱):



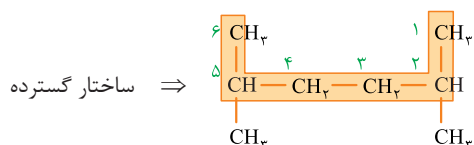
نام \leftarrow ۴ - اتیل - ۲ - متیل هگزان

گزینه (۲):



نام \leftarrow ۲، ۴ - دی متیل هپتان

گزینه (۳):



نام \leftarrow ۲، ۴ - دی متیل هگزان

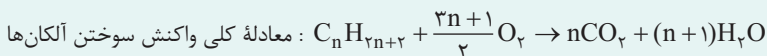
کدام مورد دربارهٔ آلکان راست‌زنجیری که از سوختن کامل ۷/۱ گرم از آن، ۹/۹ گرم آب تولید می‌شود، درست است؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

- (۱) در نام آن، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.
- (۲) گرانی آن نسبت به آلکان راست‌زنجیری که هر مولکول آن، ۴۳ پیوند اشتراکی دارد، کم‌تر است.
- (۳) تفاوت جرم مولی آن با آلکانی با ۱۸ اتم هیدروژن، ۴۲ گرم است.
- (۴) برای رسم ساختار پیوند - خط آن به ۱۰ خط نیاز است.

پاسخ: گزینه ۲

کارت Box

از اون بایی که آلکان‌ها سیر شده هستند، تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. یکی از محدود واکنش‌های آلکان‌ها، سوختن آن‌ها است. از سوختن کامل آلکان‌ها (و بقیهٔ هیدروکربن‌ها)، CO_۲ و H_۲O تولید می‌شود:



قبل از بررسی گزینه‌ها لازم است فرمول مولکولی آلکان مدنظر را پیدا کنیم. پس با استفاده از اطلاعات سؤال و استوکیومتری به جرم مولی آلکان و سپس به فرمول مولکولی آن می‌رسیم. با توجه به درس‌بکس بالا، ضریب استوکیومتری آلکان ۱ و ضریب استوکیومتری آب (n+1) است:

$$7/1 \text{ g } C_n H_{2n+2} \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}{(14n+2) \text{ g } C_n H_{2n+2}} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 9/9 \text{ g } H_2O$$

$$\Rightarrow 7/1 \times (n+1) \times 18 = (14n+2) \times 9 \Rightarrow 142(n+1) = 11(14n+2) \Rightarrow 154n - 142n = 142 - 22$$

$$\Rightarrow 12n = 120 \Rightarrow n = 10$$

فرمول مولکولی آلکان $\Rightarrow C_{10}H_{22}$

په‌چور دیگه

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{7/1}{C_n H_{2n+2}} = \frac{9/9}{H_2O}$$

$$\frac{7/1}{14n+2} = \frac{9/9}{18 \times (n+1)} \Rightarrow \frac{71}{14(n+1)} = \frac{99}{18(n+1)} \Rightarrow 71n+71 = 77n+11 \Rightarrow 6n = 60 \Rightarrow n = 10$$

از آن‌جا که هر اتم کربن، چهار الکترون و هر اتم هیدروژن، یک الکترون به اشتراک می‌گذارد و از طرفی هر پیوند اشتراکی شامل دو الکترون است، تعداد پیوندهای اشتراکی در هیدروکربن‌ها از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های کربن} \times 4) + (\text{تعداد اتم‌های هیدروژن} \times 1)}{2}$$

مثال تعداد پیوندهای اشتراکی در یک آلکان n کربنی (C_nH_{2n+2}) برابر با (3n+1) است:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها} = \frac{\overset{C}{3n} + \overset{H}{2n+2}}{2} = 3n+1$$

گزینهٔ (۲): تعداد اتم کربن آلکانی که ۴۳ پیوند اشتراکی دارد، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$3n+1 = 43 \Rightarrow 3n = 42 \Rightarrow n = 14$$

گرانی: C_{۱۴}H_{۳۰} > C_{۱۰}H_{۲۲}

هر چه قدر تعداد اتم‌های کربن آلکان راست‌زنجیر کم‌تر باشد، گرانی کم‌تر است.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به جدول زیر، در نام‌گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر با پنج کربن و به بالا، شماره اتم‌های کربن با پیشوند معادل بیان شده و پسوند «آن» اضافه می‌شود.

تعداد کربن	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
پیشوند	پنت	هگز	هپت	اوکت	نون	دک

مثال دک + آن = دکان



ده

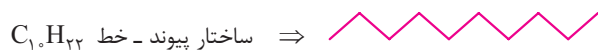
گزینه (۳):

فرمول مولکولی آلکانی با ۱۸ اتم هیدروژن:

$$C_n H_{2n+2} \Rightarrow 2n+2=18 \Rightarrow n=8$$

$$C_{10}H_{22} - C_8H_{18} = C_2H_4 = 28 \text{ g.mol}^{-1} = \text{تفاوت جرم مولی}$$

گزینه (۴):



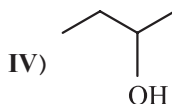
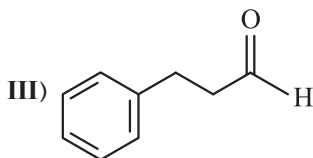
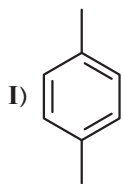
برای رسم ساختار پیوند - خط آلکان مورد نظر به ۹ خط نیاز داریم.

در فرمول پیوند - خط آلکانی (چه راست‌زنجیر، چه شاخه‌دار) با n اتم کربن، $n-1$ خط (پیوند $C-C$) وجود دارد.



نکته

با توجه به ساختارهای داده شده، کدام مورد درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) **۵۲**

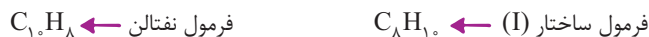


- (۱) ترکیب (I)، همپار نفتالن است.
 (۲) میزان فشاریت ترکیب (II) از هپتان بیشتر است.
 (۳) از واکنش بوتان با آب، ترکیب (IV) تولید می شود.
 (۴) در جرم برابر، میزان آب تولیدی در اثر سوختن کامل ترکیب (III) نسبت به سوختن کامل بنزآلدهید، بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴

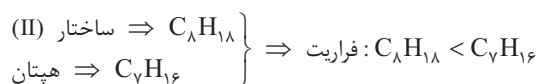
بررسی گزینه ها:

گزینه (۱): به موادی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوت دارند، ایزومر یا همپار می گویند.

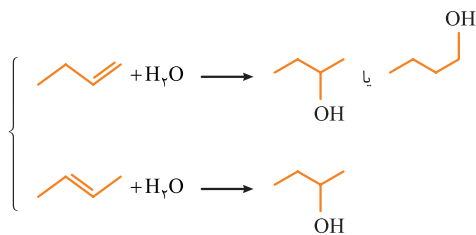


فرمول مولکولی این دو ماده متفاوت است، پس همپار نیستند.

گزینه (۲): با افزایش شمار اتم های کربن، فشاریت آلکان های راست زنجیر کاهش می یابد.



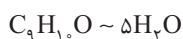
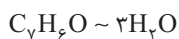
گزینه (۳):



از واکنش بوتن (۱- بوتن یا ۲- بوتن) با آب، ماده (IV) تولید می شود نه بوتان!!

گزینه (۴): فرمول مولکولی بنزآلدهید و ترکیب (III) به ترتیب به صورت C_7H_6O و $C_9H_{10}O$ است. در معادله موازنه شده

سوختن کامل ترکیب های آلی، ضریب H_2O نصف تعداد اتم های هیدروژن ترکیب است:



اگر جرم هر دو ترکیب را ۱ گرم در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

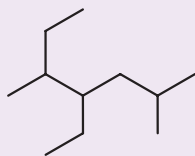
$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب آب}}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{سوختن بنزآلدهید} &\Rightarrow \frac{1}{106} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = \frac{3}{106} \text{ mol } H_2O \\ \text{سوختن ترکیب (III)} &\Rightarrow \frac{1}{134} = \frac{y}{5} \Rightarrow y = \frac{5}{134} \text{ mol } H_2O \end{aligned} \right\} \frac{5}{134} > \frac{3}{106}$$

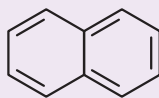
پاسخ خیلی تشریحی ✓

(سؤال ۶ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



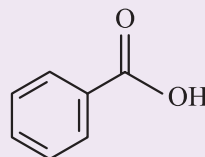
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

الف) نام هیدروکربن (۱) را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی ترکیب (۴) را بنویسید.

ج) یک کاربرد برای ترکیب (۲) بنویسید.

د) هیدروکربن (۳) فرارتر است یا هیدروکربن راست‌زنجیر $C_{14}H_{30}$ ؟

ه) آیا از ترکیب (۴) می‌توان در تهیه پلی‌استر استفاده کرد؟ چرا؟

کدام موارد از مطالب زیر درباره بنزین و زغال سنگ، درست است؟

- (الف) از سوختن زغال سنگ همانند بنزین، گاز گوگرد دی اکسید تولید می گردد.
 (ب) مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ بیشتر از بنزین است.
 (پ) در جرم یکسان، گرمای آزاد شده از سوختن بنزین بیشتر از زغال سنگ است.
 (ت) جایگزینی زغال سنگ به جای نفت، باعث کاهش اثر گلخانه ای می شود.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) پ - ت

پاسخ: گزینه ۳

کرتی Box

مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)	فراورده های سوختن	گرمای آزاد شده (kJ.g^{-1})	نام سوخت
۰/۰۶۵	$\text{CO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۴۸	بنزین
۰/۱۰۴	$\text{SO}_2, \text{CO}_2, \text{NO}_2, \text{CO}, \text{H}_2\text{O}$	۳۰	زغال سنگ

- (۱) ارزش سوختی یا همان گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم زغال سنگ، کم تر از ۱ گرم بنزین است. (در اثر سوختن ۱ گرم بنزین، ۴۸ kJ گرما آزاد می شود؛ در حالی که گرمای آزاد شده در اثر سوختن ۱ گرم زغال سنگ برابر با ۳۰ kJ است.)
 (۲) مقدار کربن دی اکسید آزاد شده به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده در اثر سوختن زغال سنگ، بیشتر از سوختن بنزین است. CO_2 بیشتر یعنی اثر گلخانه ای بیشتر!
 (۳) جایگزینی نفت با زغال سنگ، باعث ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کره می شود. در اثر سوختن (کامل یا ناقص) بنزین، فراورده های CO ، H_2O و CO_2 تولید می شود؛ در حالی که در اثر سوختن زغال سنگ، علاوه بر این ها، آلاینده های SO_2 و NO_2 هم تولید می شوند.

موارد «ب» و «پ» درست اند.

بررسی سایر موارد:

- (الف) در ساختار زغال سنگ برخلاف بنزین، گوگرد وجود دارد و گاز SO_2 جزء فراورده های سوختن آن است.
 (ت) استفاده از زغال سنگ، باعث تشدید اثر گلخانه ای می شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به حالت‌های a تا d، کدام موارد زیر نادرست است؟ (جرم مولی آب و روغن زیتون به ترتیب برابر ۱۸ و ۸۸۴ گرم بر مول است).

a: (۲۵°C دمای روغن زیتون با ۲۰۰ g) $\xrightarrow{Q=19700\text{ J}}$ b: (۷۵°C دمای روغن زیتون با ۲۰۰ g)

c: (۲۵°C دمای آب با ۲۰۰ g) $\xrightarrow{Q=41800\text{ J}}$ d: (۷۵°C دمای آب با ۲۰۰ g)

الف) ظرفیت گرمایی یک مول روغن زیتون بیشتر از یک مول آب است.

ب) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده نمونه d بیشتر از نمونه c است.

پ) گرمای ویژه روغن زیتون را می‌توان $1/97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ در نظر گرفت.

ت) با توجه به ماهیت یکسان ماده، میانگین انرژی جنبشی ذرات در a و b برابر است.

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

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) برای مقایسه ظرفیت گرمایی یک مول آب و روغن زیتون، ظرفیت گرمایی ویژه و سپس ظرفیت گرمایی مولی آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 19700 = 200 \times c \times 50 \Rightarrow c = 1/97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$\text{روغن زیتون} \Rightarrow c = 1/97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$\text{آب} \Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 41800 = 200 \times c \times 50 \Rightarrow c = 4/18\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی مولی} = 4/18 \times 18 = 75/24\text{ J}\cdot\text{C}^{-1}$$

بنابراین ظرفیت گرمایی ۱ مول روغن زیتون از ۱ مول آب بیشتر است.

ب) مجموع انرژی جنبشی ذرات یا همان انرژی گرمایی یک ماده، به مقدار و دمای آن بستگی دارد. با توجه به بیشتر بودن دمای d،

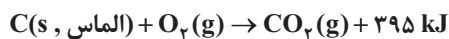
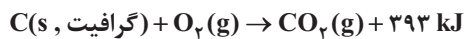
انرژی گرمایی آن بیشتر است.

پ) با توجه به محاسبات قسمت «الف»، ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون $1/97\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ است. (دقت کن!! عدد درسته ولی یکاش نه)

ت) میانگین انرژی جنبشی به دما بستگی دارد. در a و b، دماها متفاوت است؛ پس میانگین انرژی جنبشی آن‌ها نیز متفاوت است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر مخلوطی به جرم ۶۰ گرم از الماس و گرافیت مطابق واکنش‌های زیر بسوزند و ۱۹۷۱ کیلوژول انرژی آزاد شود، جرم آلوتروپ ناپایدارتر در مخلوط اولیه کدام است؟ ($C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱۲ (۴)

۴۸ (۳)

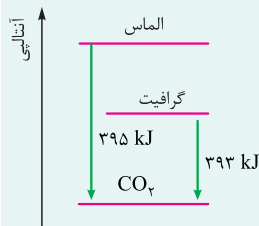
۲۴ (۲)

۳۶ (۱)

الماس

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نمودار زیر، سطح انرژی الماس بیشتر بوده و ناپایدارتر از گرافیت است.



جرم مخلوط گرافیت و الماس، ۶۰ گرم و جرم مولی کربن 12 g.mol^{-1} است؛ بنابراین:

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{مول}} = \frac{60}{12} = 5 \text{ mol}$$

فرض می‌کنیم که x مول الماس و $(5-x)$ مول گرافیت داریم:

$$\Rightarrow (\Delta H_{\text{گرافیت}} \times \text{مول گرافیت}) + (\Delta H_{\text{الماس}} \times \text{مول الماس}) = \text{مجموع انرژی آزاد شده}$$

$$1971 = (x \times 395) + ((5-x) \times 393)$$

$$395x - 393x + 1965 = 1971 \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$$

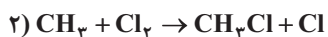
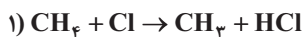
$$\text{جرم الماس} = 3 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 36 \text{ g}$$

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

واکنش کلردار کردن متان ($\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$) یک واکنش دو مرحله‌ای است:

۵۶



اگر آنتالپی پیوندهای $\text{C}-\text{Cl}$ ، $\text{Cl}-\text{Cl}$ ، $\text{C}-\text{H}$ و $\text{H}-\text{Cl}$ به ترتیب برابر a ، b ، c و d کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی مرحله اول چند برابر آنتالپی مرحله دوم است؟

$$\frac{a-b}{c-d} \quad (4) \qquad \frac{c+d}{a+b} \quad (3) \qquad \frac{c-d}{b-a} \quad (2) \qquad \frac{b-c}{a-d} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

[مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها] $\Delta H =$ واکنش

$$\Rightarrow \Delta H_1 = [\cancel{3\Delta H(\text{C}-\text{H})} - [\cancel{3\Delta H(\text{C}-\text{H})} + \Delta H(\text{H}-\text{Cl})]] = c - d$$

$$\Delta H_2 = [\cancel{3\Delta H(\text{C}-\text{H})} + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})] - [\cancel{3\Delta H(\text{C}-\text{H})} + \Delta H(\text{C}-\text{Cl})] = b - a$$

$$\frac{\Delta H_1}{\Delta H_2} = \frac{c-d}{b-a}$$

کدام مورد، درست است؟ ۵۷

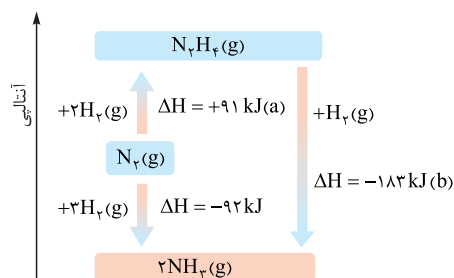
- ۱) انحلال آمونیوم نیترات در آب، گرماگیر است و ΔH این فرایند را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی، تعیین کرد.
 ۲) اگر اندازه آنتالپی مرحله اول و دوم تولید آمونیاک به روش هابر، به ترتیب a و b باشد، نسبت a به b بیشتر از ۱ است.
 ۳) آنتالپی واکنش $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_2(\text{g})$ ، هم‌ارز با آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{H}$ است.
 ۴) گاز مرداب را می‌توان از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد.

متان

پاسخ: گزینه ۱

انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماگیر است، به همین دلیل از آن در تولید بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود و ΔH آن را می‌توان به صورت مستقیم (گرماسنج لیوانی) اندازه‌گیری کرد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به نمودار زیر، اندازه (مقدار عددی) ΔH مرحله دوم فرایند بیشتر است؛ بنابراین نسبت a به b باید کم‌تر از ۱ باشد.

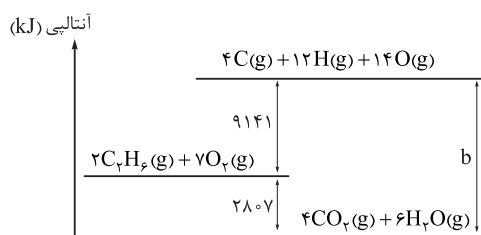


گزینه ۳: آنتالپی این واکنش هم‌ارز با آنتالپی تشکیل پیوند $\text{N}-\text{H}$ است نه آنتالپی پیوند $(\text{N}-\text{H})$! آنتالپی واکنشی هم‌ارز با آنتالپی پیوند $(\text{N}-\text{H})$ است که در آن یک مول پیوند $\text{N}-\text{H}$ شکسته شود نه تشکیل!!
 گزینه ۴: گاز مرداب (متان) را نمی‌توان از واکنش گرافیت و گاز هیدروژن به دست آورد، زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش دشوار و پرهزینه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار داده شده الگویی برای واکنش سوختن اتان می باشد، براساس آن کدام مورد نادرست است؟ **۵۸**

$$(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}, \Delta H(O-H) = 463 kJ.mol^{-1})$$



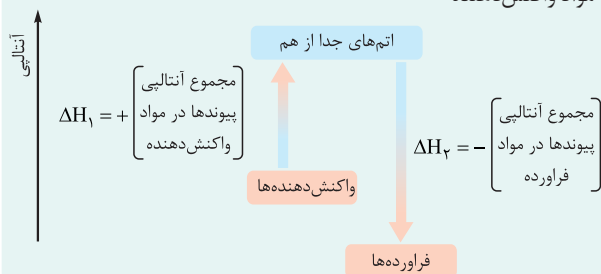
- (۱) میانگین آنتالپی پیوند $C=O$ برابر ۷۹۹ کیلوژول بر مول است.
- (۲) به ازای تولید ۲ مول فراورده در واکنش سوختن کامل اتان، $561/4$ کیلوژول گرما آزاد می شود.
- (۳) بزرگی مقدار b برابر ۱۱۹۴۸ کیلوژول است.
- (۴) ارزش سوختی اتان به تقریب، $93/56$ کیلوژول بر گرم است.

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

استفاده از آنتالپی های پیوند، یک روش محاسباتی برای تعیین ΔH برخی از واکنش ها است. فرض کنید واکنش ها در یک فرایند دومرحله ای انجام می شوند؛ در مرحله اول، همه پیوندهای موجود در واکنش دهنده ها شکسته شده و واکنش دهنده ها به اتم های جدا از هم تبدیل می شوند. در مرحله بعدی این اتم ها دوباره با هم پیوند تشکیل داده و فراورده ها را به وجود می آورند. ΔH مرحله اول در واقع همان مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در واکنش دهنده ها است؛ زیرا در آن واکنش دهنده ها به اتم های جدا از هم تبدیل می شوند، اما ΔH مرحله دوم، ΔH تشکیل پیوندها بوده و برابر با قرینه مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در فراورده ها است. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$



ارزش سوختی به ازای یک گرم اتان است؛ بنابراین:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

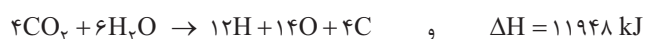
$$\text{ارزش سوختی} = 1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{2807 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 46.77 \text{ kJ.g}^{-1}$$

توجه عددی که روی نمودار برای آنتالپی سوختن C_2H_6 نوشته شده است، به ازای ۲ mol از آن است؛ بنابراین کسر تبدیل مول به کیلوژول به صورت $\frac{2807 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}}$ نوشته می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): برای به دست آوردن آنتالپی پیوند $C=O$ ، لازم است b را محاسبه کنیم:

$$\Delta H = a - b$$

$$-2807 = 9141 - b \Rightarrow b = 11948 \text{ kJ}$$



$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$

$$11948 = [8\Delta H(C=O) + 12\Delta H(O-H)] - 0 \Rightarrow 11948 = 8\Delta H(C=O) + \Delta H(12 \times 463)$$

$$\Rightarrow \Delta H(C=O) = 799 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

گزینه (۲): در واکنش مطرح شده به ازای تولید ۱۰ مول فراورده، ۲۸۰۷ kJ انرژی آزاد می‌شود، پس:

$$2 \text{ mol فراورده} \times \frac{2807 \text{ kJ}}{10 \text{ mol فراورده}} = 561/4 \text{ kJ}$$

گزینه (۳): محاسبات مقدار b در پاسخ گزینه (۱) آورده شده است.

$$b = 11948 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (سوال ۲۵۴ کنکور تجربی ۱۴۰۰ (فارج از کشور))

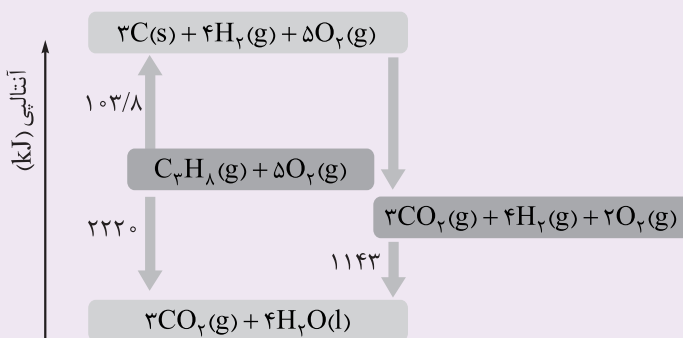
- آنتالپی تهیه یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده آن، برابر ۱۱۴۳ kJ است.
- انرژی آزادشده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز CO، برابر ۳۹۳/۶ kJ است.
- انرژی آزادشده از سوختن یک مول پروپان در دمای ۱۲۰°C و فشار ۱ اتمسفر، برابر ۲۲۲۰ kJ است.
- این نمودار تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر ۲۲۲۰ kJ- است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فراورده حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده حاصل از اکسایش کربن است.

۵ (۴)

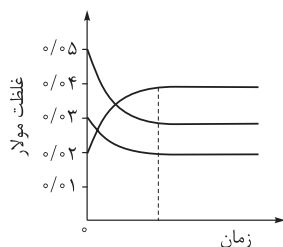
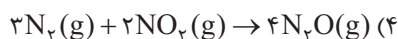
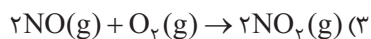
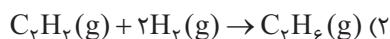
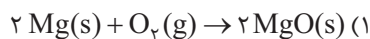
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



نمودار مقابل را به کدام واکنش می توان نسبت داد؟



پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

می دانیم که با گذشت زمان غلظت واکنش دهنده ها کاهش و غلظت فراورده ها افزایش می یابد، پس دو منحنی نزولی مربوط به واکنش دهنده ها و منحنی صعودی مربوط به فراورده واکنش است.

با توجه به شکل، تا پایان واکنش (لحظه افقی شدن نمودارها)، تغییرات غلظت یکی واکنش دهنده ها ($0.5 - 0.3 = 0.2$) و دیگری ($0.3 - 0.2 = 0.1$) و تغییرات غلظت فراورده ($0.4 - 0.2 = 0.2$) مولار بوده است. با توجه به این که تغییرات غلظت مواد در یک واکنش متناسب با ضرایب استوکیومتری آنها است، معادله واکنش به صورت $2A + B \rightarrow 2C$ خواهد بود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): غلظت مواد در حالت جامد و مایع خالص همواره مقدار ثابتی می باشد؛ بنابراین شیب نمودار غلظت - زمان برای آنها باید صفر باشد.

گزینه های (۲) و (۴): ضرایب استوکیومتری متناسب با تغییرات غلظت مواد نیست.

۶۰ در شرایط معینی، ۱۵۰ گرم محلول ۱۷ درصد جرمی هیدروژن پراکسید در ظرفی طبق معادله زیر مصرف می‌شود. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر با $1/25 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه، تعداد مول H_2O_2 در محلول به ۰/۵ مول می‌رسد؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۲۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا تعداد مول‌های اولیه H_2O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$n_1 = 150 \text{ g H}_2\text{O}_2 \times \frac{17 \text{ g H}_2\text{O}_2}{34 \text{ g H}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{34 \text{ g H}_2\text{O}_2} = 0.75 \text{ mol}$$

$$|\Delta n_{\text{H}_2\text{O}_2}| = |n_2 - n_1| = 0.5 - 0.75 = 0.25 \text{ mol}$$

در مرحله بعد با استفاده از سرعت تولید O_2 ، سرعت مصرف H_2O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{R_{\text{O}_2}}{1} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} \Rightarrow \frac{1/25 \times 10^{-2}}{1} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} \Rightarrow R_{\text{H}_2\text{O}_2} = 2/25 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

تعبیرات مول و سرعت مصرف را در فرمول سرعت H_2O_2 جای‌گذاری می‌کنیم:

$$R_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2\text{O}_2}}{\Delta t} \Rightarrow 2/25 \times 10^{-2} = \frac{0.25}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ min} \Rightarrow 10 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600 \text{ s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به مواد زیر، کدام مورد درست است؟ **۶۱**

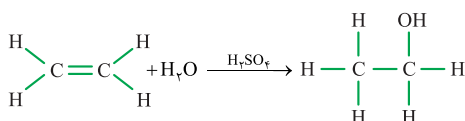
«نشاسته - پلی اتن - پروپان - روغن زیتون - دی برمواتان»

- (۱) ۸۰ درصد این مواد، همانند سلولز درشت مولکول محسوب می شوند.
 (۲) از واکنش مونومر سازنده یکی از پلیمرها با آب در محیط اسیدی، اتانول تولید می شود.
 (۳) روغن زیتون نیز همانند پلی اتن دارای مولکول هایی با جرم مولی بسیار زیاد بوده و پلیمر محسوب می شود.
 (۴) نسبت شمار نوع عنصرهای سازنده نشاسته به شمار نوع عنصرهای پروپان برابر ۲ است.

پاسخ: گزینه ۲

مونومر سازنده پلی اتن، اتن است و از واکنش اتن با آب، اتانول تولید می شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه ها:

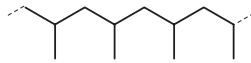
گزینه (۱): از بین ۵ مورد ذکر شده، پلی اتن، روغن زیتون و نشاسته، همانند سلولز درشت مولکول هستند.

$$\text{درصد درشت مولکول ها} = \frac{3}{5} \times 100 = 60\%$$

گزینه (۳): در ساختار روغن زیتون، واحد تکرار شونده وجود ندارد؛ بنابراین پلیمر محسوب نمی شود.

گزینه (۴): عنصرهای سازنده نشاسته C, H و O و عنصرهای سازنده پروپان، C و H هستند؛ بنابراین نسبت شمار نوع عنصرها در آن ها برابر ۱/۵ است.

کدام مورد نادرست است؟



(۱) ساختار روبه‌رو به پلیمری مربوط است که در تهیهٔ سرنگ کاربرد دارد.

(۲) الکل و اسید سازندهٔ استری با فرمول $C_4H_8O_2$ ، متانول و آشناترین اسید آلی هستند. ← استیک اسید

(۳) حالت فیزیکی ۱، ۲ - دی‌کلرو اتان در دما و فشار اتاق، برخلاف ۱، ۲ - دی‌برمو اتان، گازی است.

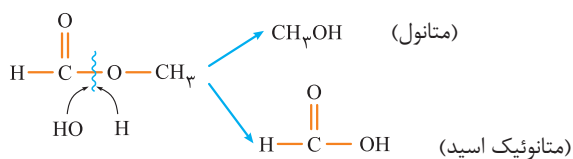
(۴) در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولیدشده به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

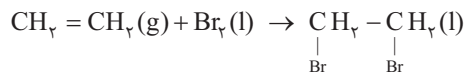
بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

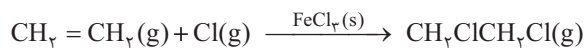
گزینهٔ (۱): این ساختار مربوط به پلی‌پروپن است که در تهیهٔ سرنگ کاربرد دارد.

گزینهٔ (۲): ساختار استر $C_4H_8O_2$ به صورت $H-C(=O)-O-CH_3$ است و برای تشخیص کربوکسیلیک اسید و الکل سازندهٔ آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:دقت کنید که آشناترین عضو اسیدهای آلی، استیک اسید ($CH_3-C(=O)-OH$) است.

گزینهٔ (۳): در دمای اتاق، حالت فیزیکی ۱، ۲ - دی‌کلرو اتان، گاز و حالت فیزیکی ۱، ۲ - دی‌برمو اتان، مایع است.



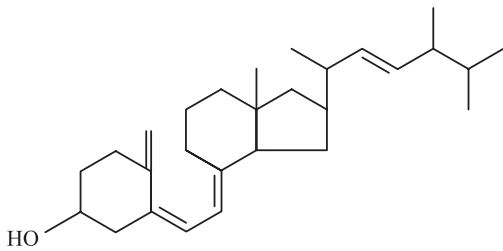
۱، ۲ - دی‌کلرو اتان



۱، ۲ - دی‌کلرو اتان

گزینهٔ (۴): با توجه به تمرین‌های دوره‌ای فصل ۳ کتاب درسی، جرم مولی میانگین پلی‌اتن، به مقدار کاتالیزگرهای استفاده‌شده در واکنش بستگی دارد.

کدام مورد دربارهٔ ویتامین D (ساختار زیر) و استر حاصل از واکنش آن با ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک عاملی، درست است؟



- (۱) از سوختن کامل یک مول ویتامین D، در مجموع ۴۸ مول فرآورده تولید می‌شود.
 (۲) در ساختار لوویس استر مربوطه، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۲۰ است.
 (۳) شمار گروه‌های CH_3 در ساختار ویتامین D، دو برابر شمار حلقه‌های موجود در ساختار آن است.
 (۴) تفاوت جرم مولی استر مربوطه با جرم مولی ویتامین D، با جرم مولی کربن مونواکسید برابر است.

پاسخ: گزینه ۴



برای محاسبهٔ تعداد اتم‌های هیدروژن و تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$$(1 \times \text{اتم‌های نیتروژن}) + (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4) - (\text{تعداد حلقه‌ها} \times 2) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times 2) - (2n + 2) = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی (کووالانسی) در یک ترکیب آلی} = \frac{(3 \times \text{تعداد اتم‌های N}) + (2 \times \text{تعداد اتم‌های O}) + (1 \times \text{تعداد اتم‌های H}) + (4 \times \text{تعداد اتم‌های C})}{2}$$

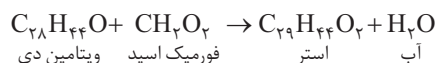
برای به دست آوردن فرمول مولکولی ویتامین D، تعداد کربن‌ها را شمرده و در فرمول بالا قرار می‌دهیم تا تعداد هیدروژن‌ها به دست آید:

$$\text{تعداد C} = 28 \Rightarrow \text{تعداد H} = \frac{(2 \times 28) + 2}{2} - \frac{2(2)}{2} - \frac{2(4)}{2} = 44$$

$$\text{فرمول مولکولی} \Rightarrow \text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$$

واکنش تشکیل استر مربوطه به صورت زیر است:

(برای به دست آوردن فرمول استر، فرمول الکل و اسید را با هم جمع کرده و از آن‌ها یک H_2O کم می‌کنیم.)

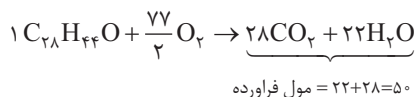


$$\text{تفاوت جرم مولی استر و ویتامین دی} = \text{C}_{29}\text{H}_{46}\text{O}_2 - \text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O} = \text{CO}$$

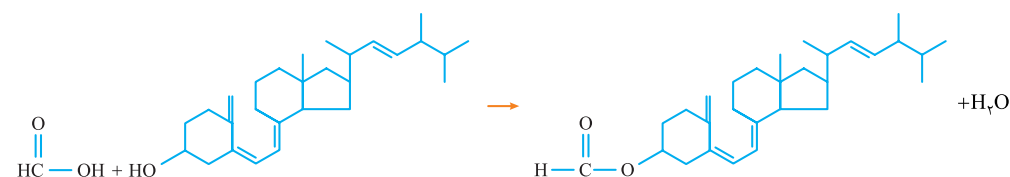
تفاوت فرمول استر مربوطه و ویتامین D، یک C و یک O است؛ بنابراین تفاوت جرم مولی آن‌ها به اندازهٔ جرم مولی کربن مونوکسید (CO) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): واکنش سوختن ویتامین D را نوشته و موازنه می‌کنیم.



گزینهٔ (۲): ساختار استر مربوطه به صورت زیر است:



تعداد پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در استر حاصل با فرمول $C_{29}H_{44}O_2$ ، به صورت زیر است:

$$\text{جفت الکترون پیوندی} = \frac{\overbrace{(29 \times 4)}^C + \overbrace{(44 \times 1)}^H + \overbrace{(2 \times 2)}^O}{2} = 82$$

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی} = (O \times 2) = 2 \times 2 = 4$$

$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{82}{4} = 20.5$$

گزینه (۳): در ساختار ویتامین D، ۵ گروه CH_3 و ۳ حلقه وجود دارد؛ بنابراین تعداد گروه های CH_3 دو برابر حلقه ها نیست.

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت، پس از مدت کوتاهی به اتم‌های سازنده خود تجزیه می‌شوند.
- (۲) انحلال‌پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال‌پذیری C_3H_7OH در چربی، بیشتر است.
- (۳) کولار نوعی پلی‌آمید طبیعی است و از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.
- (۴) همه آمین‌ها توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۲) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است. در الکل‌ها با افزایش تعداد کربن، انحلال‌پذیری در چربی به دلیل کاهش قطبیت افزایش می‌یابد.

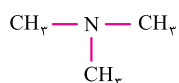
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند، نه اتم‌های سازنده!

گزینه (۳): کولار نوعی پلی‌آمید ساختگی است.

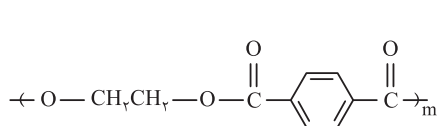
گزینه (۴): در ساختار آمین‌ها، نیتروژن می‌تواند به سه گروه هیدروکربنی وصل باشد و به هیچ هیدروژنی متصل نباشد که در این صورت

توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را ندارد.

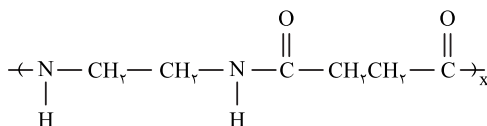


تری‌متیل آمین

فرمول شیمیایی واحد تکرار شونده پلی آمید حاصل از واکنش دی اسید سازنده ترکیب (I) با دی آمین سازنده ترکیب (II) کدام است؟ **۶۵**



(I)



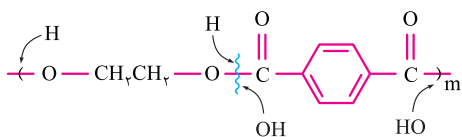
(II)



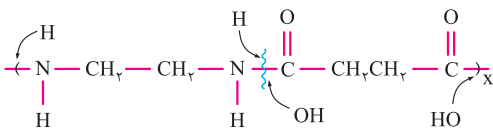
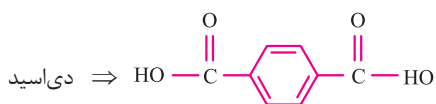
پاسخ: گزینه ۲

در مرحله اول، مونومرهای سازنده هر پلیمر را تعیین می کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



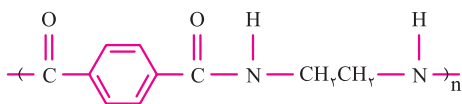
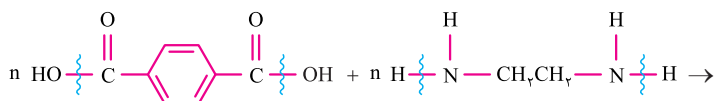
(I)



(II)



حالا با کمک دی اسید ساختار (I) و دی آمین ساختار (II)، ساختار پلی آمید را تعیین می کنیم:



خط $5x + 4y = 3$ بر دایره‌ای به مرکز $(-1, 3)$ مماس است. مساحت دایره چند برابر π است؟ **۶۶**

$$\frac{16}{41} \quad (2) \qquad \frac{9}{41} \quad (1)$$

$$\frac{4}{41} \quad (4) \qquad \frac{25}{41} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

فاصله مرکز دایره از اون خط، برابره با شعاع دایره.

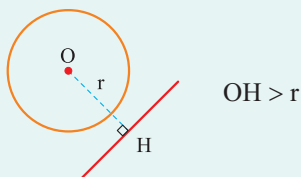
Hint

درس‌Box

فاصله نقطه (x_0, y_0) از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

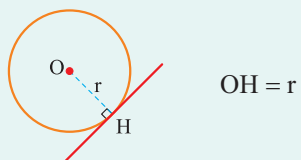
حالت‌های خط و دایره:

خط و دایره هیچ نقطه اشتراکی ندارند:



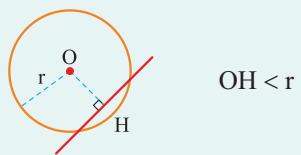
$$OH > r$$

خط بر دایره مماس است:



$$OH = r$$

خط و دایره دو نقطه مشترک دارند:



$$OH < r$$

گام اول: ابتدا فاصله مرکز دایره از خط را پیدا می‌کنیم: **پاسخ خیلی تشریحی**

$$OH = \frac{|5(-1) + 4(3) - 3|}{\sqrt{5^2 + 4^2}} = \frac{4}{\sqrt{41}}$$

گام دوم: مطابق درس باکس، همین فاصله برابر شعاع دایره است. پس مساحت دایره برابر است با:

$$r = \frac{4}{\sqrt{41}} \rightarrow S = \pi r^2 = \frac{16\pi}{41}$$

خط $4x - 3y = 0$ بر دایره‌ای به مرکز $(3, -1)$ مماس است. مساحت دایره را محاسبه کنید.

(سوال ۳ - امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

۶۷ اگر معادله درجه دوم $(k-8)x^2 - 2kx - 4 = 0$ دو جواب منفی داشته باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

- (۱) $(4, 8)$ (۲) $(0, 8)$
 (۳) $(0, 4)$ (۴) $(-8, 4)$

پاسخ: گزینه ۱

رابطه بین ضرایب و جواب‌های یک معادله درجه دوم: فرض کنید α و β جواب‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند. در این صورت، مجموع جواب‌ها $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ و حاصل ضرب آن‌ها $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$ است. در جدول زیر وضعیت علامت جواب‌های معادله را می‌بینید:

$\Delta < 0$	معادله جواب حقیقی ندارد.		
$\Delta = 0$	تنها جواب معادله $x_0 = -\frac{b}{2a}$ است.		
$\Delta > 0$	$P < 0$	$S < 0$	معادله دو جواب غیرهم‌علامت دارد، قدرمطلق جواب منفی بزرگ‌تر است.
		$S > 0$	معادله دو جواب غیرهم‌علامت دارد، قدرمطلق جواب مثبت بزرگ‌تر است.
	$P > 0$	$S < 0$	معادله دو جواب منفی دارد.
		$S > 0$	معادله دو جواب مثبت دارد.

گام اول: در معادله داده شده، مجموع و حاصل ضرب جواب‌ها به ترتیب $S = \frac{2k}{k-8}$ و $P = -\frac{4}{k-8}$ است. مطابق جدول درس‌بکس، برای این‌که این معادله، دو جواب منفی داشته باشد، لازم است $\Delta > 0$ ، $P > 0$ و $S < 0$ باشد. گام دوم: ابتدا شرط Δ را اعمال می‌کنیم:

$$\Delta = (-2k)^2 - 4(k-8)(-4) = 4k^2 + 16k - 128 = 4(k^2 + 4k - 32) > 0$$

$$\Rightarrow (k+8)(k-4) > 0 \xrightarrow{\text{خارج ریشه‌ها}} k < -8 \text{ یا } k > 4 \quad (1)$$

گام سوم: شرط‌های مربوط به S و P را نیز اعمال می‌کنیم:

$$S = \frac{2k}{k-8} < 0 \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} 0 < k < 8 \quad (2)$$

$$P = -\frac{4}{k-8} > 0 \Rightarrow k-8 < 0 \Rightarrow k < 8 \quad (3)$$

گام چهارم: از اشتراک مجموعه‌های (۱)، (۲) و (۳) مجموعه مقادیر قابل قبول برای k بازه $(4, 8)$ به دست می‌آید.

درباره تابع درجه دوم f ، برای تشخیص علامت ریشه‌های احتمالی معادله $f(x) = 0$ می‌توانیم از علامت S و P کمک بگیریم. در هر یک از موارد زیر، مانند قسمت «الف» عمل کنید.

(ریاضی ۲) - کار در کلاس ۲ صفحه ۱۶ کتاب درسی

الف) $y = x^2 + 6x + 5$

معادله $y = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد. $\Rightarrow \Delta = 16 > 0$

ریشه‌ها هم‌علامت‌اند. $\Rightarrow P = \frac{c}{a} = 5 > 0$

هر دو ریشه منفی‌اند. $\Rightarrow S = -\frac{b}{a} = -6 < 0$

ب) $y = x^2 + 4x - 5$

پ) $y = 3x^2 - 7x + 1$

ت) $y = -x^2 + 2x - 1$

۶۸ تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{2x+1} - \sqrt{x-3} = 2$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۳

Hint رو ببر سمت راست تساوی، بعدش طرفین رو به توان ۲ برسون.

پاسخ خیلی تشریحی گام اول:

$$\sqrt{2x+1} = \sqrt{x-3} + 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} 2x+1 = x-3+4+4\sqrt{x-3} \Rightarrow x = 4\sqrt{x-3}$$

گام دوم: مجدداً طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x^2 = 16(x-3) = 16x - 48 \Rightarrow x^2 - 16x + 48 = (x-4)(x-12) = 0 \Rightarrow x = 4, 12$$

گام سوم: جواب‌های به دست آمده را باید چک کنیم:

$$x = 4: \sqrt{9} - \sqrt{1} = 3 - 1 = 2 \checkmark$$

$$x = 12: \sqrt{25} - \sqrt{9} = 5 - 3 = 2 \checkmark$$

معادلات زیر را مانند نمونه حل کنید. آیا تمام جواب‌های حاصل، قابل قبول اند؟

(ریاضی (۲) - کار در کلاس (۱) صفحه ۲۳ کتاب درسی)

الف) $2\sqrt{2t-1} - t = 1$

$$2\sqrt{2t-1} = t+1 \Rightarrow 4(2t-1) = (t+1)^2 \Rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=5 \end{cases}$$

ب) $2x = 1 - \sqrt{2-x}$

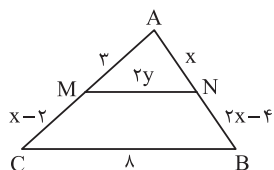
$$\sqrt{2-x} = 1 - 2x \Rightarrow 2-x = 1 + 4x^2 - 4x \Rightarrow 4x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 25, x = \frac{3 \pm \sqrt{25}}{2(4)} \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ غیر قابل قبول} \\ x = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

پ) $\sqrt{x+7} = \sqrt{x} + 1$

ت) $\frac{1}{\sqrt{u-3}} - \frac{2}{\sqrt{u}} = 0$

ث) $2 + \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = x$



محیط دوزنقه MNBC در شکل مقابل کدام است؟

۶۹

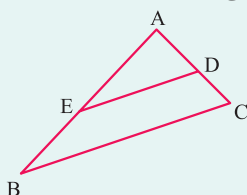
MN موازی BC است.

- (۱) $\frac{164}{7}$
- (۲) $\frac{156}{7}$
- (۳) $\frac{158}{7}$
- (۴) $\frac{152}{7}$

پاسخ: گزینه ۱

درس: Box

تعمیم قضیه تالس: در مثلث شکل زیر، DE موازی BC است؛ بنابراین تناسب زیر همواره برقرار است:



$$\frac{AE}{AB} = \frac{AD}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

گام اول: چهار ضلعی MNBC دوزنقه است، پس MN موازی BC است و براساس تعمیم قضیه تالس داریم:

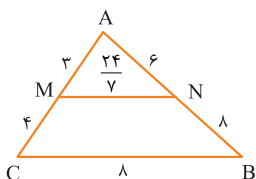
$$\frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{3}{x+1} = \frac{x}{3x-4} = \frac{2y}{8}$$

گام دوم: ابتدا از تناسب $\frac{3}{x+1} = \frac{x}{3x-4}$ مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$\text{طرفین وسطین} \rightarrow x^2 + x = 9x - 12 \Rightarrow x^2 - 8x + 12 = (x-2)(x-6) = 0 \Rightarrow x = 2, 6$$

اما به ازای $x = 2$ طول پاره خط NB صفر می‌شود که غیرقابل قبول است، پس $x = 6$ است و داریم:

$$\frac{3}{7} = \frac{2y}{8} \Rightarrow 2y = \frac{24}{7}$$



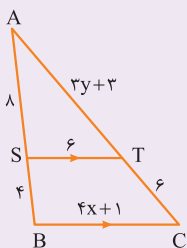
گام سوم: پس اندازه‌ها، مطابق شکل مقابل خواهند بود:

محیط دوزنقه MNBC را حساب می‌کنیم:

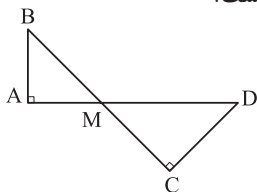
$$P_{MNBC} = 8 + 4 + \frac{24}{7} + 8 = \frac{164}{7}$$

(ریاضی (۲) - تمرین ۵ صفحه ۴۱ کتاب درسی)

در شکل زیر $ST \parallel BC$ است. مقادیر x و y را به دست آورید.



در شکل زیر، $AM = MC = 4$ است. اگر $AD = 7$ باشد، طول پاره خط AB کدام است؟



$$MD = 5$$

۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۲/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

دو مثلث متشابه هستند.

Hint

گام اول: دو مثلث BAM و MCD متشابه هستند؛ زیرا زوایای M متقابل به رأس و برابر هستند و همچنین $\hat{A} = \hat{C} = 90^\circ$ است.

گام دوم: بنابراین تناسب زیر برقرار است:

$$\frac{MB}{MD} = \frac{AB}{CD} = \frac{AM}{MC}$$

با فرض $AM = 2$ ، $MC = 4$ و همچنین تساوی $MD = 5$ داریم:

$$\frac{MB}{5} = \frac{AB}{CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow MB = \frac{5}{2}$$

گام سوم: با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث BAM طول AB را به دست می‌آوریم:

$$MB^2 = AB^2 + AM^2 \Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 - 2^2} = \frac{3}{2} = 1/5$$

AM و MC اضلاع متناظرند، پس چون طبق فرض $AM = MC$ است، نسبت تشابه دو مثلث ۲ است. از طرفی MCD ، مثلث

معروف سه - چهار - پنج است؛ در نتیجه داریم:

$$AB = \frac{CD}{2} = \frac{3}{2}$$

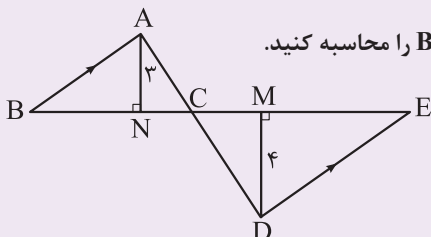
تیزبازی

(سوال ۶ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

در شکل زیر، $AB \parallel ED$ است.

الف) نشان دهید دو مثلث ABC و CDE متشابه هستند؟

ب) اگر $DM = 4$ ، $AN = 3$ ، $BE = 7$ باشد، آن گاه طول ضلع BC را محاسبه کنید.



۷۱ دامنه تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{ax-3}{x^2+ax-b}$ مجموعه $\mathbb{R} - \{3\}$ است. زوج مرتب (a, b) کدام است؟

(۱) $(6, 9)$ (۲) $(-6, -9)$ (۳) $(-6, 9)$ (۴) $(6, -9)$

مخرج $x = 3$ ریشه مضاعف
مخرج است.

پاسخ: گزینه ۲

مخرج باید $(x-3)^2$ باشد.

Hint

درسی Box

تابع گویا: تابع کسری f را با ضابطه چندجمله‌ای / چندجمله‌ای گویا می‌نامیم؛ دامنه این تابع {ریشه‌های مخرج} - \mathbb{R} است.

گام اول: مخرج ضابطه تابع f فقط باید یک ریشه داشته باشد؛ بنابراین عبارت درجه دوم مخرج باید با عبارت $(x-3)^2$ متحد باشد.

گام دوم: داریم:

$$x^2 + ax - b = (x-3)^2 = x^2 - 6x + 9 \Rightarrow \begin{cases} a = -6 \\ b = -9 \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(ریاضی (۲) - تمرین ۲ صفحه ۵۶ کتاب درسی)

دامنه تابع گویا با ضابطه $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ را به دست آورید.

۷۲ اگر نقطه $(-۷, ۲)$ روی نمودار وارون تابع f با ضابطه $f(x) = mx + ۶$ باشد، مقدار m کدام است؟

$$\frac{۸}{۷} \quad (۴)$$

$$\frac{۴}{۷} \quad (۳)$$

$$-\frac{۱۳}{۲} \quad (۲)$$

$$-\frac{۱}{۲} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

$$f(۲) = -۷$$

Hint

اگر نمودار تابع وارون پذیر f از نقطه (α, β) بگذرد، آن گاه $f^{-1}(\beta) = \alpha$ است.

نکته

طبق نکته بالا، نمودار تابع f از نقطه $(۲, -۷)$ می‌گذرد:

پاسخ خیلی تشریحی

$$f(۲) = ۲m + ۶ = -۷ \Rightarrow m = -\frac{۱۳}{۲}$$

الف) اگر وارون تابع $f(x) = ax + ۴$ از نقطه $(\frac{۵}{۳}, ۵)$ بگذرد آن گاه ضابطه وارون f را به دست آورید.

(سؤال ۸ - قسمت الف) - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

اشتراک دامنه و برد تابع f با ضابطه $f(x) = a - \sqrt{x-2}$ تک‌عضوی است. مقدار $f(3a)$ کدام است؟

۷۳

۱ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

(۱) صفر

پاسخ: گزینه ۱

تابع f با ضابطه $f(x) = a + b\sqrt{cx+d}$ مفروض است. دامنه و برد این تابع را می‌توانیم به صورت زیر، به دست آوریم:



$$c: \begin{cases} D_f = (-\infty, -\frac{d}{c}], c < 0 \\ D_f = [-\frac{d}{c}, +\infty), c > 0 \end{cases} \quad b: \begin{cases} R_f = (-\infty, a], b < 0 \\ R_f = [a, +\infty), b > 0 \end{cases}$$

گام اول: بر طبق نکته بالا، دامنه و برد تابع f به ترتیب $D_f = [2, +\infty)$ و $R_f = (-\infty, a]$ است.

گام دوم: برای این که اشتراک این دو بازه، تک‌عضوی باشد، لازم است که $a = 2$ باشد.

گام سوم: در این صورت $f(x) = 2 - \sqrt{x-2}$ است و داریم:

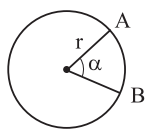
$$f(3a) = f(6) = 2 - \sqrt{4} = 0$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار تابع $f(x) = 1 - \sqrt{x-3}$ را با استفاده از انتقال نمودار $y = \sqrt{x}$ رسم کنید. دامنه و برد آن را مشخص کنید.

(سؤال ۸ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲ نوبت صبح)

۷۴ اگر طول کمان کوچک تر AB در شکل زیر، برابر $\frac{3r}{2}$ باشد، اندازه زاویه α بر حسب درجه کدام است؟



$$\frac{\pi}{18^\circ} \quad (2)$$

$$\frac{18^\circ}{\pi} \quad (1)$$

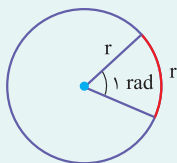
$$\frac{\pi}{27^\circ} \quad (4)$$

$$\frac{27^\circ}{\pi} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

رادیان: یک رادیان، زاویه‌ای مرکزی در دایره‌ای به شعاع r است که طول کمان روبه‌رو به آن برابر r باشد:



• یک رادیان تقریباً $57/3$ درجه است.

رابطه بین درجه و رادیان به صورت مقابل است:

$$\begin{cases} R = D \times \frac{\pi}{180^\circ} \\ D = R \times \frac{180^\circ}{\pi} \end{cases}$$

• طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی θ (برحسب رادیان) در دایره‌ای به شعاع r برابر $L = r\theta$ است.

گام اول: ابتدا اندازه زاویه α را برحسب رادیان حساب می‌کنیم:

$$L = r\alpha = \frac{3r}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3}{2} \text{ rad}$$

گام دوم: حالا رادیان را به درجه تبدیل می‌کنیم:

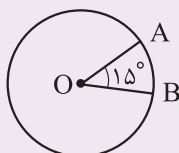
$$\xrightarrow{D = R \times \frac{180^\circ}{\pi}} \alpha = \frac{3}{2} \times \frac{180^\circ}{\pi} = \left(\frac{270^\circ}{\pi}\right)^\circ$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دونده‌ای مطابق شکل، روی مسیر دایره‌ای از نقطه A به نقطه B می‌رسد. اگر شعاع دایره برابر ۹ متر باشد آن گاه طول

(سؤال ۹ - قسمت الف) - امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳

کمان AB چند متر است؟ ($\hat{A}OB = 15^\circ$)



حاصل عبارت $\sqrt{3} \cos(\frac{5\pi}{6}) - \sqrt{3} \sin(-\frac{\pi}{3}) + \cos(\frac{7\pi}{3})$ کدام است؟

-۲ (۴)

-۱/۵ (۳)

-۳/۵ (۲)

-۰/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم:

$$\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cot \alpha$$

$$\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha \quad \cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \tan \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مکمل:

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha \quad \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای قرینه:

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha \quad \tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha \quad \cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم قرینه:

$$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha \quad \tan(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) = -\tan \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مکمل قرینه:

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha \quad \tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha \quad \cot(\pi + \alpha) = \cot \alpha$$

گام اول: ابتدا مقدار نسبت‌های مثلثاتی عبارت را حساب می‌کنیم:

$$\cos(\frac{5\pi}{6}) = \cos(\pi - \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin(-\frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos(\frac{7\pi}{3}) = \cos(2\pi - \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: بنابراین داریم:

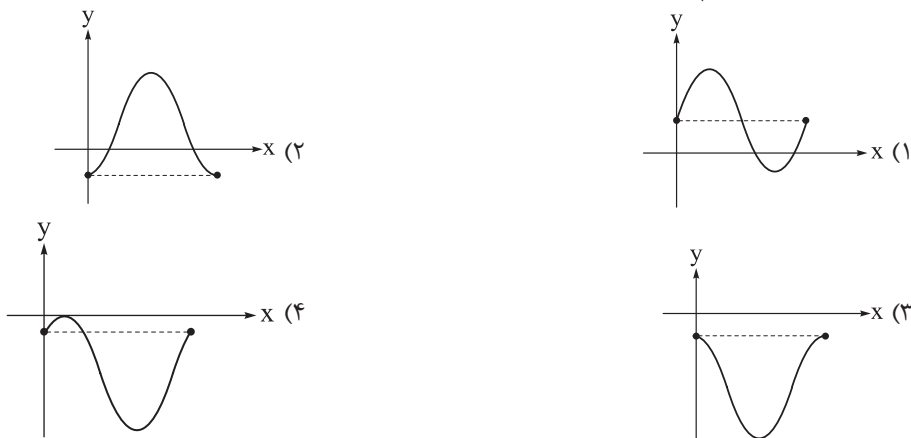
$$\sqrt{3} \cos(\frac{5\pi}{6}) - \sqrt{3} \sin(-\frac{\pi}{3}) + \cos(\frac{7\pi}{3}) = \sqrt{3}(-\frac{\sqrt{3}}{2}) - \sqrt{3}(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + (\frac{1}{2}) = -\frac{3}{2} + \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

(سؤال ۹ قسمت ب) - امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳

حاصل عبارت زیر را به دست آورید.

$$A = \tan(\frac{7\pi}{3}) \cos(-\frac{3\pi}{4}) + \sin(66^\circ) \cot(-30^\circ) =$$

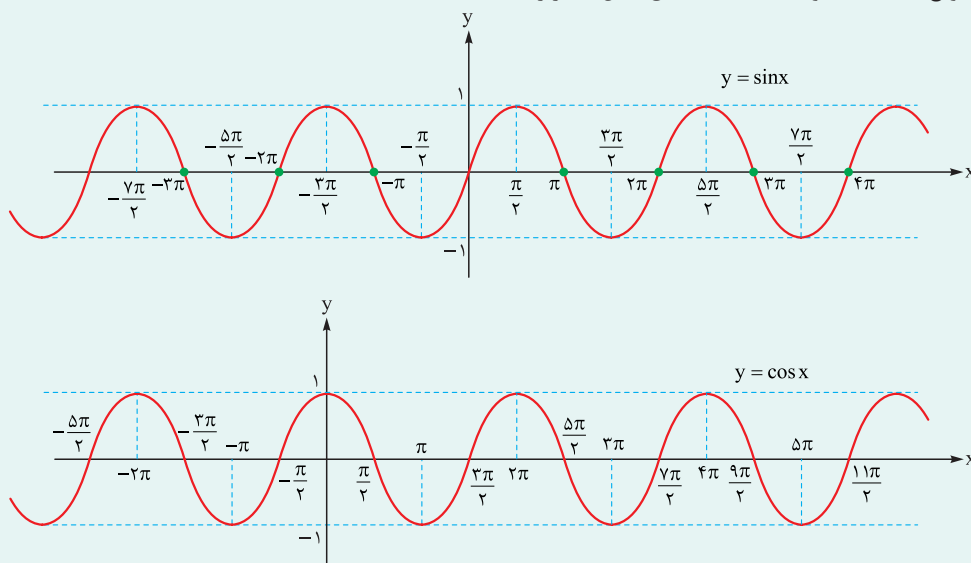
۷۶ نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \cos(x - \frac{\pi}{4}) - 1$ و با دامنه $[0, 2\pi]$ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



پاسخ: گزینه ۴

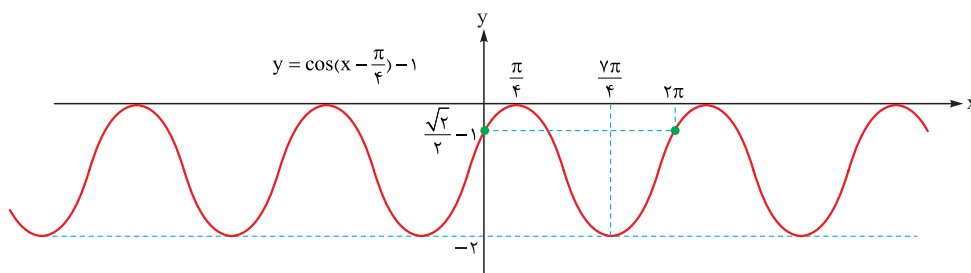
درس: Box

نمودار توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ مطابق شکل‌های زیر هستند:



برای رسم نمودار تابع f لازم است که نمودار تابع $y = \cos x$ را $\frac{\pi}{4}$ واحد به راست و ۱ واحد به پایین انتقال دهیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بنابراین نمودار تابع گزینه (۴) درست است.

برد تابع $y = \cos x$ بازه $[-1, 1]$ است و در نتیجه برد تابع f بازه $[-2, 0]$ است که تنها در گزینه (۴) رعایت شده است.

تیزبازی

(سوال ۱۰ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

نمودار تابع $y = 1 - \sin x$ را در بازه $[0, 2\pi]$ رسم کنید.

۷۷ جزء صحیح جواب معادله $8^{3x-1} = 64^{-4}$ کدام است؟

-۵ (۴)

-۴ (۳)

-۳ (۲)

-۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

۸ و ۶۴ رو به صورت توانی از ۲ بنویس.

گام اول: ۸ و ۶۴ را به صورت 2^3 و 2^6 می‌نویسیم:

$$(2^3)^{3x-1} = (2^6)^{-4} \Rightarrow 2^{9x-3} = 2^{-24}$$

$$\Rightarrow 9x - 3 = -24 \Rightarrow x = -\frac{21}{9} = -\frac{7}{3}$$

$$\left[-\frac{7}{3}\right] = \left[-3 + \frac{2}{3}\right] = -3 + \left[\frac{2}{3}\right] = -3 + 0 = -3$$

گام دوم: پایه‌ها برابرند، پس باید توان‌ها هم برابر باشند:

جزء صحیح عدد $-\frac{7}{3}$ برابر -۳ است:

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

(ریاضی (۲) - تمرین ۶ صفحه ۱۰۴ کتاب درسی)

معادلات نمایی زیر را حل کنید.

الف) $2^{3n-2} = \frac{1}{32}$

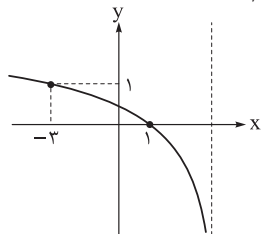
ب) $9^{3y-3} = 27^{y+1}$

پ) $4^{3x+2} = \frac{1}{64}$

ت) $9^x = 3^{x^2-4x}$

ث) $\left(\frac{3}{5}\right)^{x+1} = \frac{25}{9}$

نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \log_a(bx + 2)$ به صورت زیر است. حاصل $a - 2b$ کدام است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

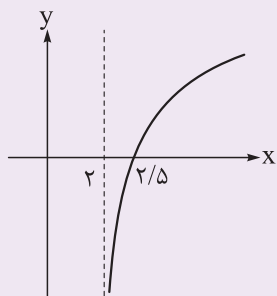
نمودار تابع f از نقاط $(1, 0)$ و $(-3, 1)$ می‌گذرد:

$$\begin{cases} f(1) = \log_a(b+2) = 0 \Rightarrow b+2=1 \Rightarrow b=-1 \\ f(-3) = \log_a(-(-3)+2) = \log_a 5 = 1 \Rightarrow a=5 \end{cases} \Rightarrow a-2b = 5+2 = 7$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در دستگاه مختصات زیر، نمودار تابع با ضابطه $y = a + \log_7(x + b)$ رسم شده است. مقادیر a و b را به دست آورید.

(سؤال ۱۲ قسمت ب) - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳



انرژی آزادشده از زلزله‌ای با شدت ۷ ریشتر، چند برابر انرژی آزادشده در زلزله‌ای با شدت ۵ ریشتر است؟ **۷۹**

- ۲۵ (۱)
 ۳۲ (۲)
 ۱۰۰ (۳)
 ۱۰۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

اگر انرژی آزادشده یک زلزله به بزرگی M ریشتر برحسب آرگ برابر E باشد، داریم:

$$\log E = 11/8 + 1/5 M$$

• برای دو زلزله به بزرگی‌های M_1 و M_2 و انرژی‌های E_1 و E_2 داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = 10^{1/5(M_2 - M_1)}$$

طبق رابطه آخر درس باکس داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = 10^{1/5(7-5)} = 10^2 = 100$$

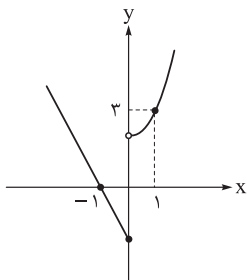
کرتس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

زلزله ۳۱ خرداد سال ۱۳۶۹ رودبار - منجیل به بزرگی ۷/۴ ریشتر در ساعت سی دقیقه بامداد رخ داد. مقدار انرژی آزادشده در این زلزله را محاسبه کنید.

(ریاضی (۲) - کار در کلاس صفحه ۱۱۷ کتاب درسی)

۸۰ نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax - b & ; x \leq 0 \\ \frac{b}{2}x^2 - a & ; x > 0 \end{cases}$ در شکل زیر، رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ کدام است؟



کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا به کمک نقاط $(-1, 0)$ و $(0, 2)$ مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} f(-1) = -a - b = 0 \Rightarrow -a = b$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} f(0) = \frac{b}{2} - a = 2$$

دستگاه معادلات به دست آمده را حل می‌کنیم:

$$\frac{b}{2} + b = 2 \Rightarrow b = 2 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} a = -2$$

$$\text{گام دوم: بنابراین} f(x) = \begin{cases} -2x - 2 & ; x \leq 0 \\ x^2 + 2 & ; x > 0 \end{cases} \text{ است و داریم:}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (-2x - 2) = -2 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x^2 + 2) = 2 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) + \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 2 - 1 = 1$$

نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & ; x > 0 \\ -2x - 2 & ; x \leq 0 \end{cases}$ را رسم کنید و حد تابع در صفر را - در صورت وجود - بیابید.
(ریاضی (۲) - تمرین ۹ صفحه ۱۲۷ کتاب درسی)

۸۱ حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \frac{8x^3 - [2x]}{2x^2 + x - 1}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۲ (۲) -2
۲ (۱) 2
۱/۵ (۳) $1/5$
-۱/۵ (۴) $-1/5$

پاسخ: گزینه ۱

Hint براکت رو مقاردهی کن و عبارت داخل قدرمطلق رو تعیین علامت کن؛ بعدش یه حد صفر صفرم رو رفع ابهام کن.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: در یک همسایگی راست $x = \frac{1}{2}$ داریم:

$$x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^+ : \begin{cases} x > \frac{1}{2} \Rightarrow 2x > 1 \Rightarrow [2x] = 1 \\ x > \frac{1}{2} \Rightarrow 2x^2 + x - 1 = (2x-1)(x+1) > 0 \Rightarrow |2x^2 + x - 1| = 2x^2 + x - 1 \end{cases}$$

گام دوم: بنابراین باید حد زیر را حساب کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \frac{8x^3 - 1}{2x^2 + x - 1} = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \frac{(2x-1)(4x^2 + 2x + 1)}{(2x-1)(x+1)} = \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} \frac{4x^2 + 2x + 1}{x+1} \Rightarrow L = \frac{3}{2} = 1.5$$

(سؤال ۴ - امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۳)

حدود زیر را در صورت وجود بیابید. ([] نماد جزء صحیح است.)

الف) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - x^3}{x^2 + 3x - 10}$

ب) $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{|2-x|}{[x]+1}$

۸۲ اگر تابع f با ضابطه

$$f(x) = \begin{cases} ax-1 & ; x \leq 2 \\ \frac{x^2 - x[x]}{|x-2|} & ; x > 2 \end{cases}$$

در $x = 2$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

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

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا مقدار و حد چپ تابع را در $x = 2$ به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) = 2a - 1$$

گام دوم: حالا حد راست را حساب می‌کنیم. وقتی $x \rightarrow 2^+$ ، $[x] = 2$ و هم‌چنین $x - 2$ مثبت است، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 2x}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x(x-2)}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} x = 2$$

گام سوم: برای این‌که تابع f در $x = 2$ پیوسته باشد، لازم است $2a - 1$ و 2 برابر باشند:

$$2a - 1 = 2 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

(سؤال ۱۵ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲ نوبت صبح)

پیوستگی تابع زیر را در نقطه $x = 2$ بررسی کنید.

$$f(x) = \begin{cases} 2x-9 & x > 2 \\ -5 & x = 2 \\ -2x^2 + 3 & x < 2 \end{cases}$$

احتمال این که تیم فوتبال A در مسابقات لیگ فوتبال قهرمان شود برابر $\frac{3}{5}$ و احتمال این که بتواند تیم B را شکست دهد برابر $\frac{5}{7}$ است. اگر تیم A بتواند تیم B را شکست دهد، احتمال قهرمانی اش به $\frac{4}{5}$ می‌رسد. اگر بدانیم که در انتهای مسابقات تیم A قهرمان شده است، با کدام احتمال تیم B را شکست داده است؟

شرط احتمال شرطی است.

$$\begin{array}{ll} \frac{20}{21} \text{ (۲)} & \frac{5}{7} \text{ (۱)} \\ \frac{5}{14} \text{ (۴)} & \frac{4}{7} \text{ (۳)} \end{array}$$

پاسخ: گزینه ۲

درسی Box

احتمال شرطی: احتمال رخداد پیشامد A به شرط رخداد پیشامد B را احتمال A به شرط B می‌خوانیم و با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

گام اول: پیشامد قهرمانی تیم A در مسابقات را X و پیشامد شکست دادن تیم B را Y در نظر می‌گیریم. مطابق فرض سؤال داریم:

$$P(X) = \frac{3}{5}, \quad P(Y) = \frac{5}{7}$$

احتمال قهرمانی تیم A به شرط شکست تیم B برابر است با:

$$P(X|Y) = \frac{4}{5}$$

گام دوم: حالا با استفاده از رابطه احتمال شرطی $P(Y|X)$ را پیدا می‌کنیم:

$$P(B \text{ قهرمان شدن} | \text{شکست تیم B}) = P(Y|X) = \frac{P(X \cap Y)}{P(X)}$$

$$\frac{P(X \cap Y) = P(X|Y) \times P(Y)}{P(X)} \rightarrow P(Y|X) = \frac{P(Y)P(X|Y)}{P(X)}$$

$$\Rightarrow P(Y|X) = \frac{\frac{5}{7} \times \frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = \frac{20}{21}$$

فرض کنید احتمال این که یک تیم فوتبال اصلی‌ترین رقیبش را ببرد، $\frac{1}{6}$ باشد، احتمال قهرمانی این تیم در حال حاضر $\frac{1}{4}$ و در صورتی که اصلی‌ترین رقیبش را ببرد، این احتمال به $\frac{1}{3}$ افزایش خواهد یافت. با چه احتمالی حداقل یکی از دو اتفاق «قهرمان شدن» یا «بردن اصلی‌ترین رقیب» برای این تیم اتفاق خواهد افتاد؟

(ریاضی (۲) - مثال ۲ صفحه ۱۴۶ کتاب درسی)

پیشامد قهرمان شدن: A

پیشامد برد اصلی‌ترین رقیب: B

$$P(A) = \frac{1}{4}, \quad P(B) = \frac{1}{6}, \quad P(A|B) = \frac{1}{3}$$

احتمال این که رضا در درس ریاضی موفق شود، دو برابر احتمال موفقیت دوستش است. اگر احتمال موفقیت حداقل یکی از این دو، برابر $\frac{5}{8}$ باشد، احتمال موفقیت رضا در این درس کدام است؟

احتمال اجتماع این دو نفر

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

• پیشامدهای ناسازگار: اگر $P(A \cap B) = 0$ باشد، دو پیشامد A و B را ناسازگار می‌نامیم.

• پیشامدهای مستقل: اگر $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ باشد، دو پیشامد A و B را مستقل می‌نامیم.

گام اول: پیشامد موفقیت رضا در درس ریاضی R و پیشامد موفقیت دوستش را F می‌نامیم:

$$P(R) = 2P(F)$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$P(R \cup F) = P(R) + P(F) - P(R \cap F) = \frac{5}{8}$$

گام دوم: رضا و دوستش مستقل از هم‌اند، پس داریم:

$$P(R \cap F) = P(R) \times P(F) \Rightarrow P(R) + P(F) - P(R) \times P(F) = \frac{5}{8}$$

$$\frac{P(F) = \frac{P(R)}{2}}{\rightarrow} P(R) + \frac{P(R)}{2} - \frac{(P(R))^2}{2} = \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(P(R))^2 - \frac{3}{2}P(R) + \frac{5}{8} = 0 \Rightarrow 4(P(R))^2 - 12P(R) + 5 = 0$$

گام سوم: با تجزیه عبارت بالا به کمک اتحاد جمله‌مشتربک $P(R)$ را حساب می‌کنیم:

$$(2P(R))^2 - 6(2P(R)) + 5 = (2P(R) - 1)(2P(R) - 5) = 0 \xrightarrow{0 \leq P(R) \leq 1} P(R) = \frac{1}{2}$$

احتمال این که رؤیا در درس ریاضی قبول شود، دو برابر احتمال آن است که دوستش در این درس قبول شود، اگر احتمال این که حداقل یکی از آن‌ها در درس ریاضی قبول شوند، برابر $\frac{5}{8}$ باشد، رؤیا با چه احتمالی در این درس قبول خواهد شد؟
(ریاضی (۲) - تمرین ۵ صفحه ۵۲ کتاب درسی)

انحراف معیار داده‌های ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۱۷، ۱۵، ۱۹ و ۱۴ کدام است؟

۸۵

 $\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

۷ داده تشکیل دنباله حسابی می‌دن.

Hint

درس‌Box

• میانگین: میانگین داده‌های x_1, x_2, \dots, x_n برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

مجموع انحراف از میانگین داده‌ها برابر صفر است.

• واریانس: میانگین مربعات انحراف از میانگین داده‌ها را واریانس می‌نامیم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

یا

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

جذر واریانس یعنی σ ، انحراف معیار است.

انحراف معیار n داده که تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت d بدهند، از رابطه $|d| = \sqrt{\frac{n^2 - 1}{12}}$ به دست می‌آید.

نکته

گام اول: داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰

همان‌طور که مشخص است، داده‌های بالا تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۱ می‌دهند.

گام دوم: طبق نکته، داریم:

$$\sigma = \sqrt{\frac{7^2 - 1}{12}} \quad |1| = 2$$

نمرات ریاضی یک کلاس به قرار زیر است.

۱۹، ۱۱، ۱۷، ۱۴، ۱۵، ۱۷، ۲۰، ۱۳، ۱۸، ۱۶

(سؤال ۱۷ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۲ نوبت صبح)

میانگین و انحراف معیار را برای این جامعه آماری به دست آورید.

همه گزینه‌های زیر در مورد حریم منابع آب درست است؛ به جز

- (۱) پهنه حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده بعد از رسیدن به چاه از بین می‌رود
- (۲) حریم بهداشتی برای آلاینده‌های میکروبی باید دارای شعاعی حدود ۱۰۰ متر در اطراف چاه آب باشد
- (۳) حریم کمی براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است
- (۴) پهنه‌های حفاظتی معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی هستند

مشاوره با یک سؤال دانشی و حفظی روبه‌رو هستیم، این نمونه سؤالاً ساده هستن، فقط کافیه جمله‌های کتاب درسی رو خوب خونده باشین، تجزیه و تحلیلی لازم ندارن!

پاسخ: گزینه ۱

کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری و همچنین کمیت آن‌ها از طریق بهره‌برداری زیاد، در معرض تهدید است؛ بنابراین حفاظت از این منابع، دارای اهمیت زیادی است. یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است. بر این اساس، حریم کمی و کیفی تعریف می‌شود.

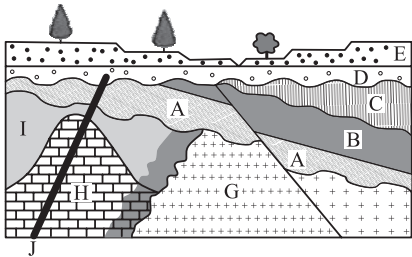
منظور از پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود. پهنه‌های حفاظتی معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی هستند. در حریم داخلی هرگونه فعالیت آلوده‌کننده‌ای ممنوع می‌باشد.

کوتی Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بخشی از توالی سن نسبی شکل زیر، از قدیم به جدید، در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

۸۷



مشاوره یکی از پرتکرارترین سؤال‌های امتحان و کنکور مربوط به مبحث تعیین سن نسبی است و معمولاً سؤالات این قسمت به صورت تصویری داده می‌شود.

- (۱) رسوب‌گذاری لایه‌های H و I ← نفوذ توده G ← چین‌خوردگی لایه‌ها
- (۲) ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های D و E ← نفوذ توده J ← فرسایش
- (۳) ایجاد گسل ← رسوب‌گذاری لایه C ← ناپیوستگی دگرشیب ← نفوذ توده J
- (۴) ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب لایه C ← ایجاد گسل ← ناپیوستگی دگرشیب

پاسخ: گزینه ۴

اصول تعیین سن نسبی:

- (۱) لایه‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند.
- (۲) لایه زیرین قدیمی‌تر از لایه بالایی است. (در صورتی که نظم لایه‌ها به هم نخورده باشد).
- (۳) هر گونه تغییر (خارج‌شدن لایه‌ها از حالت افقی، چین‌خوردگی و گسل خوردگی) بعد از تشکیل لایه اتفاق افتاده است.
- (۴) هر لایه و توده سنگی که لایه و یا توده سنگی دیگر را قطع کند از آن جوان‌تر است.
- (۵) هرگاه قطعه‌ای از یک سنگ در داخل یک لایه یافت شود، از آن لایه قدیمی‌تر است.

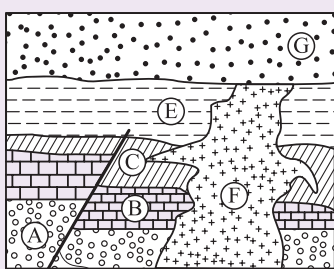
با توجه به شکل سؤال، سن نسبی پدیده‌ها از قدیم به جدید به صورت زیر است:

- رسوب‌گذاری لایه‌های H و I ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← نفوذ توده G ← ناپیوستگی دگرشیب ← رسوب‌گذاری لایه‌های A و B ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری لایه C ← ایجاد گسل ← ناپیوستگی دگرشیب ← نفوذ توده J ← رسوب‌گذاری لایه‌های D و E ← فرسایش

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به اصول تعیین سن نسبی، جاهای خالی را براساس ترتیب بروز وقایع تکمیل کنید.

(سؤال ۱۵ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



جدید	لایه G
	پ
	ب
	الف
	لایه C
	لایه B
قدیم	لایه A

کدام یک به ترتیب از راست به چپ کانی اصلی جیوه و سرب است؟



(۲) اورپیمان - اسفالریت

(۱) سینابر - رالگار

(۴) سینابر - گالن

(۳) اسفالریت - گالن

پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌های Box

کانی‌های اصلی	نوع عنصر	عنصر
اورپیمان (As_2S_3) و رالگار (AsS)	جزئی و غیراساسی	آرسنیک (As)
گالن (PbS)	جزئی و غیراساسی	سرب (Pb)
سینابر (HgS)	جزئی و غیراساسی	جیوه (Hg)
فلوئوریت (CaF_2)	اساسی	فلوئور (F)
اسفالریت (ZnS)	جزئی و اساسی	روی (Zn)
کلسیت ($CaCO_3$) و منیزیت ($MgCO_3$)	فرعی و اساسی	کلسیم و منیزیم (Ca), (Mg)

سینابر (HgS)، کانی اصلی جیوه (Hg) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گالن (PbS)، کانی اصلی سرب (Pb) است.

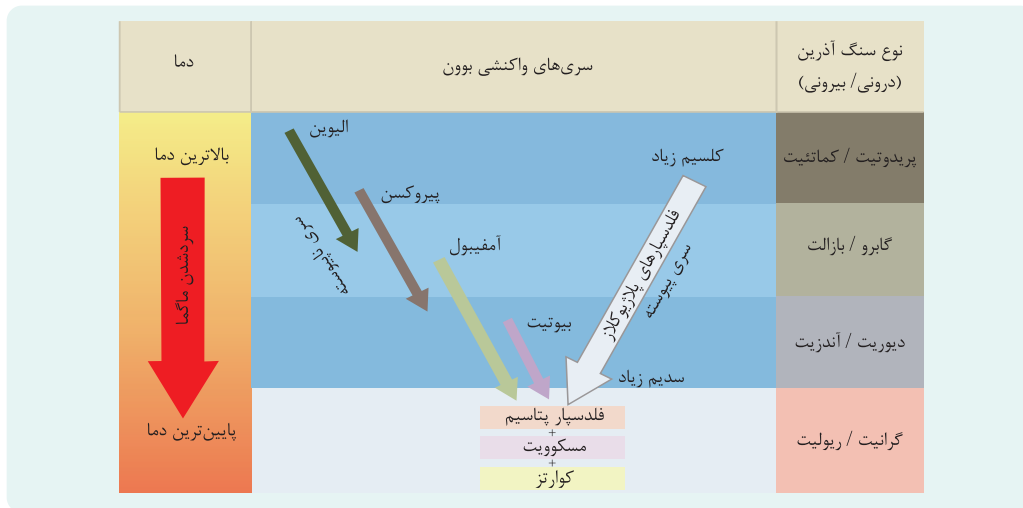
با توجه به سری واکنشی بوون، کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

«سنگ آندزیت نسبت به سنگ پریدوتیت دارای است.»

- (۱) کانی‌های رنگ روشن‌تر و ماگمای حاوی آهن کم‌تر
- (۲) ماگمای حاوی سیلیس بالاتر و فلدسپار حاوی سدیم بیشتر
- (۳) فلدسپار حاوی کلسیم کم‌تر و کانی بیوتیت بیشتر
- (۴) میزان عمق تشکیل بیشتر و ماگمای حاوی منیزیم کم‌تر

پاسخ: گزینه ۴

کرتی Box



بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- گزینه (۱): آندزیت حاوی کانی‌های روشن و زودگداز و پریدوتیت حاوی کانی‌های تیره و دیرگداز می‌باشد. ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی آهن نسبتاً بالایی است، بالعکس آندزیت. (درست)
- گزینه (۲): ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی سیلیس نسبتاً کمی است، برعکس آندزیت. آندزیت حاوی فلدسپارهای سدیم زیاد و فلدسپارهای کلسیم کم می‌باشد، بالعکس پریدوتیت. (درست)
- گزینه (۳): پریدوتیت حاوی فلدسپارهای کلسیم زیاد و فلدسپارهای سدیم کم می‌باشد، برعکس آندزیت. در سنگ آندزیت کانی بیوتیت فراوان است، اما در پریدوتیت این کانی یافت نمی‌شود. (درست)
- گزینه (۴): آندزیت یک سنگ آذرین بیرونی با عمق تشکیل کم و پریدوتیت یک سنگ آذرین درونی با عمق تشکیل بالاست. ماگمای تشکیل‌دهنده پریدوتیت حاوی منیزیم نسبتاً بالایی است، بالعکس آندزیت. (نادرست)

زمین‌شناسی

۹۰. آبدهی یک چاه آرتزین ۴/۷ متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. اگر سطح مقطع چاه ۰/۵ متر مربع باشد، سرعت آب چند متر بر ثانیه است؟

$$۹/۴ (۲)$$

$$۹/۲ (۱)$$

$$۹/۷ (۴)$$

$$۹/۵ (۳)$$

مشاوره سؤال از مسئله آبدهی یکی از پرتکرارترین سؤال‌ها در کنکور و امتحانات است، پس بسیار تمرین کنین تا مسلط بشین.

پاسخ: گزینه ۲

کارتی Box

با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را اندازه‌گیری کرد.

مساحت سطح مقطع جریان آب

(متر مربع m^2)

$$Q = A \times V \rightarrow \begin{matrix} \text{سرعت جریان آب} \\ \text{(متر بر ثانیه m/s)} \end{matrix}$$

دبی (متر مکعب بر ثانیه m^3/s)

$$Q = A \times V \Rightarrow ۴/۷ = ۰/۵ \times V \Rightarrow V = \frac{۴/۷}{۰/۵} = ۹/۴ \text{ m/s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

رودخانه‌ای با دبی ۱۶۰ متر مکعب بر ثانیه و سطح مقطع ۲۰ متر مربع در جریان است. سرعت متوسط رود را محاسبه کنید. (با ذکر فرمول)

(سؤال ۱۸ - امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۳)

۹۱ به سقوط ذرات سنگ و خاک از سرایشی‌های تند چه گفته می‌شود؟

- (۱) لغزش
- (۲) فرسایش
- (۳) ریزش
- (۴) خزش

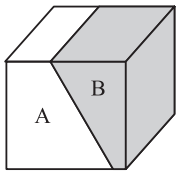
مشاوره به تعریف مفاهیم کتاب درسی دقت کنین، گاهی سؤال‌های بسیار ساده‌ای از اون‌ها داده می‌شه. 😊

پاسخ: گزینه ۳

حرکت دامنه‌ای ناشی از عملکرد گرانس زمین، بر روی مواد هوازده موجود بر روی سطوح شیبدار می‌باشد و به شکل‌های مختلف دیده می‌شود. به سقوط ذرات سنگ و خاک از سرایشی‌های تند «ریزش» و به حرکت توده سنگ و خاک در امتداد سطوح لغزشی که نوعی دیگر از حرکات دامنه‌ای است، «لغزش» می‌گویند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، اگر بخش A حاوی فسیل و بخش B حاوی فسیل باشد، گسل موجود از نوع معکوس است.



- (۱) اولین خزندگان - اولین پرندگان
- (۲) اولین دوزیستان - اولین خزندگان
- (۳) اولین گیاهان گلدار - اولین پستانداران
- (۴) اولین گیاهان آونددار - اولین دایناسورها

پاسخ: گزینه ۲

تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت):

گزینه‌های Box

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی گسستگی سنگ	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری متراکم‌شدن سنگ	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	برشی بریدن سنگ	(۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. (۲) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.	امتدادلغزش

وقتی فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند، گسل معکوس خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در بین گزینه‌های سؤال، بخش B (حاوی فسیل پستاندار) بالاتر از بخش A (حاوی اولین گیاهان گلدار) قرار دارد و گسل از نوع معکوس است.

کدام موارد در ارتباط با نمودار زیر درست است؟

الف) تأثیر عنصر فسفر همانند عنصر جیوه بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.

ب) تأثیر عنصر سلنیم برخلاف عنصر سرب بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.

ج) تأثیر عنصر ید همانند عنصر آرسنیک بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.

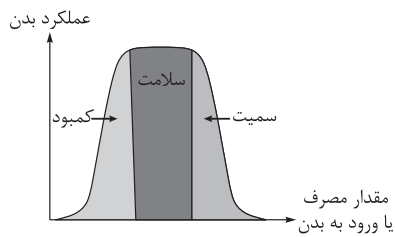
د) تأثیر عنصر روی برخلاف کادمیم و جیوه بر سلامت انسان، با نمودار مقابل مطابقت دارد.

(۱) «ب» - «د»

(۲) «ب» - «ج»

(۳) «الف» - «د»

(۴) «الف» - «ب»



پاسخ: گزینه ۱

طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر:

اهمیت در بدن	عناصر	مقدار در توده بدن به درصد	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	۹۶	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	۳/۷۸	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلورور، ید، سلنیم و ...	۰/۲۲	جزئی

عناصر اساسی در بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیش از حد آن‌ها باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود. آرسنیک، جیوه، سرب و کادمیم از عناصر جزئی و سمی هستند و میزان آن‌ها حتی به مقدار کم هم برای بدن ضرر دارد و باعث ایجاد بیماری می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درس‌Box

۹۴

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عامل از مهم‌ترین عوامل ناپایداری تونل‌ها و فضاهاى زیرزمینی به شمار می‌رود؟

(۲) سرعت و جهت باد

(۱) رطوبت و دمای هوا

(۴) نوع پوشش گیاهی

(۳) جریان و فشار آب زیرزمینی

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

وجود آب‌های زیرزمینی بر ایمنی و پایداری سازه‌های زیرزمینی در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثر خواهد بود. جریان و فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها، ترانشه‌ها و سایر فضاهاى زیرزمینی است. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی ناشی از برخورد سازه با آب‌های زیرزمینی است. برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها و زمین زیر سازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها بسیار مهم است. به طور کلی، سازه‌های زیرزمینی‌ای که در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

۹۵

با توجه به نقشه پهنه‌های زمین‌ساختی زیر، ویژگی‌های ذکر شده در عبارت زیر، مربوط به کدام مورد است؟
«وجود گسل کلمرد - دارای بزرگ‌ترین ذخایر آهن - دارای سنگ‌های اصلی از نوع رسوبی، آذرین و دگرگونی»



- a (۱)
b (۲)
c (۳)
d (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران:

درس‌Box

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	برخی از منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	رسوبی	نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	دگرگونی	معادن سرب و روی ایرانکوه اصفهان	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	ذخایر متعدد فلزی	دارای سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	رسوبی	معادن زغال‌سنگ مانند زغال‌سنگ دامغان	دارای چین‌هایی با راستای شرقی - غربی که از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.
مکران	رسوبی و آذرین	معادن مس و کرومیت	فرورانش ورقه‌ آقیانوسی عمان به زیر مکران و تشکیل آتشفشان‌های تفتان و بزمان
کوه‌های شرق ایران	رسوبی و آذرین	معادن مس، منیزیت، کرومیت	سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه ندارد. راستای آن شمالی - جنوبی است.
کپه‌داغ	رسوبی	میدان‌های گازی خانگیران و گنبدلی سرخس	دارای توالی رسوبی منظم
ارومیه - دختر	آذرین	ذخایر فلزی به‌ویژه مس مانند مس سرچشمه کرمان	حاصل فرورانش تتیس جوان به زیر ایران مرکزی
خردقاره ایران مرکزی	رسوبی، آذرین و دگرگونی	بزرگ‌ترین ذخایر آهن - معادن زغال‌سنگ	در گذشته خردقاره را بخشی از ایران مرکزی می‌دانستند، اما مطالعات بعدی نشان داد که تفاوت‌های زمین‌ساختی متعددی بین آن‌ها وجود دارد.

