

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۱۳ شهریور ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		از	تا			
۳۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۱	۳۰	۳۰	انتخاب یک درس به دلخواه زیست شناسی دهم	۱
۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۱	۶۰	۳۰		

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مکان مشاوره با ما

ریاضی توابع نمایی و لگاریتمی ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۱ سؤال	شیمی ۱ ردّ پای گازها در زندگی صفحه‌های ۶۶ تا ۸۴ سهم در کنکور: ۱ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲ سهم در کنکور: ۱ سؤال	زیست‌شناسی ۱ تبدلات گازی + گردش مواد در بدن صفحه‌های ۳۳ تا ۶۴ سهم در کنکور: ۵ سؤال
زمین‌شناسی پویایی زمین صفحه‌های ۵۹ تا ۷۶ سهم در کنکور: ۳ سؤال	شیمی ۲ در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا سر پدیده القای الکترومغناطیسی) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایه یازدهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم یا یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش‌خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم دریافت می‌کنید.

ویژه دانش‌آموزان پیش‌نماز



زیست‌شناسی پایه دهم (۳۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

- ۱- در ارتباط با دیدگاه ارسطو در خصوص سازوکار دستگاه تنفس انسان، کدام عبارت درست است؟
- (۱) به ارتباط میان این دستگاه و دستگاه گردش خون اعتقاد نداشت.
 - (۲) به یکسان بودن ترکیب شیمیایی در هوای دمی و بازدمی اعتقاد داشت.
 - (۳) معتقد بود که نسبت گاز اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در هوای دمی، برابر با یکدیگر است.
 - (۴) متوجه شده بود که با فعالیت طبیعی این دستگاه، از غلظت اکسیژن در هوای دمی کاسته می‌شود.
- ۲- در ارتباط با فردی سالم که سابقه مصرف دخانیات ندارد و در حال تنفس در هوای غبارآلود می‌باشد، کدام عبارت درست است؟
- (۱) مژک‌های متعلق به لایه مخاطی بینی، ذرات غبار را به دام می‌اندازند.
 - (۲) خروج هوا از بینی و دهان طی سرفه، می‌تواند ذرات غبار را از دستگاه تنفس بیرون کند.
 - (۳) به دلیل از بین رفتن یاخته‌های مژکدار تنفسی، سرفه، راه مؤثرتری برای خروج ذرات غبار است.
 - (۴) یاخته‌هایی خارج از دیواره حبابک و دارای زوائد ریز غشایی، ذرات غبار درون حبابک را نابود می‌کنند.
- ۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، عامل اصلی جریان خون در سیاهرگ‌ها، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های شکم، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کند.
 - (۲) در سیاهرگ‌های دست و پا، باعث ایجاد جریان یک‌طرفه خون می‌شود.
 - (۳) همزمان با باز شدن قفسه سینه در زمان دم به وجود می‌آید.
 - (۴) در خروج مواد از مویرگ‌های منفذدار نقش دارد.
- ۴- به‌طور معمول، در ارتباط با دریچه‌های قلبی یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟
- (۱) بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین دریچه، از نظر تعداد قطعات آویخته سازنده مشابه‌اند.
 - (۲) مرکزی‌ترین و کم‌قطعه‌ترین دریچه، از نظر میزان قدرت انقباضی متفاوت‌اند.
 - (۳) بالاترین و پایین‌ترین دریچه، از نظر اتصال به طناب‌های ارتجاعی متفاوت‌اند.
 - (۴) عقبی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه، از نظر زمان باز و بسته شدن مشابه‌اند.
- ۵- چهار روش اصلی و نیازمند ساختارهای ویژه برای تنفس در جانداران مشاهده می‌شود. با توجه به این روش‌ها، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) فقط بعضی از جانداران فاقد این روش‌ها، تک‌یاخته‌ای هستند.
 - (۲) فقط بعضی از جانداران، بیش از یک روش را مورد استفاده قرار می‌دهند.
 - (۳) همه جانداران انجام‌دهنده این روش‌ها، برای تنفس، به دستگاه گردش مواد وابسته‌اند.
 - (۴) همه جانداران مهره‌دار، به کمک حداقل یکی از این روش‌ها، تبادلات گازی را انجام می‌دهند.

- ۱۱- به طور معمول، در طی تنفس آرام و طبیعی، گروهی از ماهیچه‌های تنفسی در افزایش حجم قفسه سینه نقش مؤثری دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این ماهیچه‌ها را بیان می‌کند؟
- (۱) تماس داشتن با لایه خارجی پرده جنب
 - (۲) داشتن آرایش مخطط و مجاورت با استخوان‌های دنده
 - (۳) برعهده داشتن نقش اصلی در جابه‌جایی دنده‌ها و جناغ
 - (۴) توانایی پوشاندن بالاترین بخش از پرده اطراف شش راست
- ۱۲- در ارتباط با بررسی دستگاه لنفی انسان سالم و بالغ، مشاهده چند مورد ممکن است؟
- الف - تخلیه لنف پای راست به مجرای لنفی قطور تر
 - ب - تراکم بیشتر گره‌های لنفی در ناحیه شانه نسبت به آرنج
 - ج - اتصال مجرای لنفی کوتاه‌تر به سیاهرگ زیرترقوه‌ای باریک‌تر
 - د - برابر بودن تعداد گره‌های لنفی در ناحیه کشاله ران چپ و راست
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۱۳- در ارتباط با ساختار آبشش در ستاره دریایی، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در فواصل بین برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوست و دیواره مجراهای زیرپوستی، از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
 - (۲) در برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوستی بزرگ‌تر از یاخته‌های زیرین خود هستند.
 - (۳) در فواصل بین برجستگی‌های پوستی، ورود و خروج گازهای تنفسی دیده می‌شود.
 - (۴) گازهای تنفسی به‌منظور تبادل از دو لایه یاخته پوششی عبور می‌کنند.
- ۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، اگر مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در طی آن حجم خون دهلیزها به حداکثر رسیده را مرحله A و مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در طی آن حجم خون بطن‌ها به حداکثر رسیده را مرحله B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در مرحله A همانند مرحله B، بخشی از طویل‌ترین موج نوار قلب ثبت می‌شود.
 - (۲) در مرحله B برخلاف مرحله A، جریان الکتریکی به گره دوم شبکه هادی منتقل می‌شود.
 - (۳) در مرحله A برخلاف مرحله B، قطعات جلویی‌ترین دریچه‌های قلب به سمت بالا قرار دارند.
 - (۴) در مرحله B همانند مرحله A، ماهیچه‌های حفرات پایینی قلب در حال مصرف ATP هستند.
- ۱۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، مویرگ‌های کلیوی را از مویرگ‌های مغزی متمایز می‌سازد؟
- (۱) محدودیت در عبور مولکول‌های بسیار درشت
 - (۲) مشاهده شکاف‌هایی بین یاخته‌های دیواره مویرگ
 - (۳) پوشیده شدن منافذ یاخته‌ای توسط غشای پایه ضخیم
 - (۴) مشاهده غشای پایه کامل در اطراف یاخته‌های دیواره مویرگ



۱۶- در یک نمونه از شش گوسفند و مجاری مربوط به آن، مری جدا شده است. با قرار دادن شش‌ها، به طوری که نای رو به بالا باشد و قسمت نرم آن دیده شود، چند مورد، در خصوص ششی که در سمت راست دیده می‌شود، درست است؟
الف - نسبت به شش دیگر، تعداد بیشتری کیسه حبابکی دارد.

- ب - همانند شش دیگر، در ظرفی پر از آب، روی سطح آب شناور می‌ماند.
ج - برخلاف شش دیگر، دو مدخل برای نایژه‌های اصلی مربوط به آن دیده می‌شود.
د - برخلاف شش دیگر، تعداد لوب‌های آن، با تعداد لوب‌های کبد در انسان، برابر است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

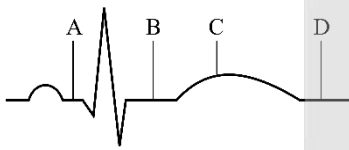
۱۷- در خصوص ساختار تنفسی در ماهی‌ها، کدام مورد درست است؟

- (۱) کمترین ضخامت تیغه‌های آبششی، در نزدیکی کمان آبششی مشاهده می‌شود.
(۲) جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها و آب درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
(۳) در سطح خارجی رشته‌های آبششی، انشعابات نوعی رگ حاوی خون پر اکسیژن، مشاهده می‌شود.
(۴) در کمان آبششی، رگ حاوی خون تیره، نسبت به رگ حاوی خون روشن، از رشته‌های آبششی دورتر است.

۱۸- در انسان، در میان یاخته‌های خونی سفید، یاخته دارای هسته روی هم افتاده، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) دارای منشأ متفاوت با مگاکاریوسیت‌ها می‌باشد.
(۲) دارای بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم می‌باشد.
(۳) هسته آن از تعداد قطعات بیشتری تشکیل شده است.
(۴) دانه‌های حاضر در سیتوپلاسم آن به رنگ تیره دیده می‌شود.

۱۹- با توجه به نوار قلب مورد نظر، چند مورد درست است؟



- الف - در نقطه D برخلاف نقطه B، خون دهلیزها به بطن‌ها تخلیه می‌شود.
ب - در نقطه C نسبت به نقطه D، فشار خون سرخرگ آنورت بیشتر است.

ج - در نقطه A همانند نقطه C، امکان شنیده شدن یکی از صداهای اصلی قلب وجود دارد.

د - در نقطه A برخلاف نقطه B، یاخته‌های ماهیچه‌ای حفره دارای ضخیم‌ترین دیواره، در حال استراحت‌اند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- در رابطه با حمل گازها در خون، وقوع کدام مورد در بخش یاخته‌ای خون غیرممکن است؟

- (۱) اتصال اکسیژن به هموگلوبین در شش‌ها
(۲) ترکیب مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید با آب
(۳) تشکیل یون بیکربنات از نوعی ترکیب اسیدی
(۴) اتصال گاز سه اتمی به محل اتصال اکسیژن در هموگلوبین

۲۱- در خصوص ساختار بافتی دیواره نای انسان، کدام مورد نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایه‌های دیواره نای، از درون به بیرون نام‌گذاری شده‌اند.)

- (۱) در لایه «۲»، غدد ترشحی با فواصل یکسان از هم قرار گرفته‌اند.
(۲) در لایه «۱»، کمیاب‌ترین یاخته‌ها در نزدیکی غشای پایه قرار گرفته‌اند.
(۳) بخشی از لایه «۴»، در امتداد بیرونی‌ترین لایه دیواره مری قرار گرفته است.
(۴) در نیمه عقبی لایه «۳»، یاخته‌های نوعی ماهیچه صاف به صورت عرضی قرار گرفته‌اند.



۲۲- در ارتباط با سرخرگ‌های تاجی (کرونری) قلب انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) سرخرگ تاجی باریک‌تر، در خون‌رسانی به نوک قلب دارای نقش است.
- ۲) سرخرگ تاجی نزدیک‌تر به دریچهٔ سینی ششی، زودتر منشعب می‌شود.
- ۳) سرخرگ تاجی مجاور دریچهٔ سه‌لختی، از سمت چپ سرخرگ ششی عبور می‌کند.
- ۴) سرخرگ تاجی مجاور دریچهٔ دولختی، در خون‌رسانی به گرهٔ بزرگ‌تر قلب نقش اصلی را دارد.

۲۳- با در نظر گرفتن دو بطن در قلب انسان سالم، در خصوص بطنی که با جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی مرتبط است، کدام موارد زیر درست است؟

- الف - طول‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای در سطح درونی آن قرار دارد.
- ب - نسبت به بطن مقابل، طناب‌های ارتجاعی گسترده‌تری دارند.
- ج - سطح جلویی آن، توسط دو سرخرگ تاجی راست و چپ خون‌رسانی می‌شود.
- د - محل قرارگیری بخشی از بالاترین دسته تار جدا شده از گره سینوسی - دهلیزی می‌باشد.

۱) «الف»، «ب» و «ج»

۲) «ب» و «ج»

۳) «الف»، «ج» و «د»

۴) «الف» و «د»

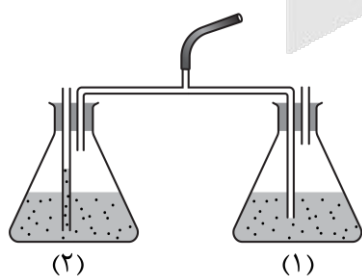
۲۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، مورد اول برخلاف مورد دوم، منجر به ایجاد حالت خیز (ادم) می‌شود؟

- ۱) مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات
- ۲) فلج شدن ماهیچه‌های اسکلتی پا و افزایش فعالیت گره‌های لنفاوی
- ۳) تزریق مقادیر زیاد آلومین به فرد و بروز سکتۀ قلبی در دهلیز راست
- ۴) شاخص تودهٔ بدنی بزرگ‌تر از ۳۰ و نقص در عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری پا

۲۵- کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ اندام‌هایی در انسان که محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده می‌باشند، بیان نمود؟

- ۱) همهٔ آنها، محتویات لنفی خود را به مجرای لنفی راست تخلیه می‌کند.
- ۲) فقط یکی از آنها، در حالت کم‌خونی، ترشح نوعی هورمون را افزایش می‌دهد.
- ۳) فقط یکی از آنها، تنها در دوران جنینی، توانایی تولید گرده (پلاکت)ها را دارد.
- ۴) همهٔ آنها، آهن آزاد شده از تخریب یاخته‌های خونی قرمز را در خود ذخیره می‌کنند.

۲۶- شکل زیر، نشان‌دهندهٔ آزمایش مربوط به مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی می‌باشد. با توجه به این شکل، کدام عبارت درست است؟ (در نظر بگیرید که در هر دو ظرف، محلول برم تیمول بلو وجود دارد.)



- ۱) در نهایت در هر دو ظرف، معرف تغییر رنگ داده و به رنگ آبی درمی‌آید.
- ۲) در هنگام مسطح‌شدن میان‌بند (دیافراگم)، هوا از انتهای لولهٔ بلند ظرف «۱» خارج می‌شود.
- ۳) در هنگام ورود حجم جاری به شش‌ها، در انتهای لولهٔ بلند ظرف «۲» حباب تشکیل می‌شود.
- ۴) هوای بازدمی، از طریق لولهٔ کوتاه ظرف «۱» وارد مایع شده و از طریق لولهٔ دیگر، ظرف را ترک می‌کند.

۲۷- با توجه به ساختار سه لایه‌ای دیواره قلب انسان، کدام ویژگی، دو لایه درونی تر را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

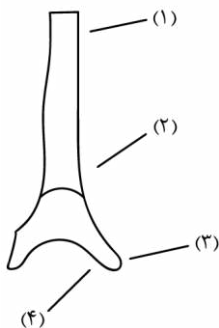
- (۱) ارتباط با مایع روان‌کننده حرکت قلب
 - (۲) یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های پروتئینی
 - (۳) ارتباط با چربی‌های اطراف سرخرگ‌های تاجی (کرونی)
 - (۴) اتصال یاخته‌ها به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی
- ۲۸- در ارتباط با اجزای دستگاه تنفس انسان سالم، کدام عبارت درست است؟

- (۱) انشعاب قطورتر نایژه اصلی چپ به سمت بخش بالایی شش می‌رود.
- (۲) نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی دیگر، زاویه کمتری با نای می‌سازد.
- (۳) نایژه اصلی راست دارای طول بیشتر و قطر کمتری نسبت به نایژه دیگر می‌باشد.
- (۴) حبابک‌های منفرد در طول نایژک مبادله‌ای، از حبابک‌های خوشه‌ای انتهایی آن بزرگ‌تر هستند.

۲۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، سرخرگ ششی پس از خروج از بطن راست، به دو شاخه تقسیم می‌شود که شاخه بلندتر آن، از پشت دو نوع رگ خونی مرتبط با حفرات قلب عبور می‌کند. در خصوص مقایسه این دو رگ خونی، رگی که خون دارای غلظت اکسیژن بیشتر را حمل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) لایه میانی آن ضخامت کمتری دارد.
- (۲) لایه خارجی آن ضخامت بیشتری دارد.
- (۳) در ابتدای مسیر خود، خون را به سمت پایین هدایت می‌کند.
- (۴) لایه داخلی آن از چندین ردیف یاخته بافت پوششی تشکیل شده است.

۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی و با فرض مشاهده از سطح زیرین دستگاه تنفس پرنده، مناطق موردنظر در شکل مجاور نای نوعی پرنده قرار گرفته‌اند. با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در حدود منطقه ۱، نوعی کیسه هوادار منفرد دیده می‌شود.
- (۲) در حدود منطقه ۳، کیسه هوادار بزرگ‌تر از شش دیده می‌شود.
- (۳) در حدود منطقه ۴، جلویی‌ترین کیسه هوادار عقبی دیده می‌شود.
- (۴) در حدود منطقه ۲، بزرگ‌ترین کیسه هوادار جلویی دیده می‌شود.

زیست‌شناسی پایه یازدهم (سؤال ۳۰) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۳۱- در ارتباط با وظایف دستگاه تولیدمثل مرد، کدام بخش از این دستگاه، با سومین وظیفه آن در ارتباط است؟

- (۱) لوله قرارگرفته در سطح پشتی غدد جنسی
- (۲) یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) فاقد توانایی تقسیم
- (۳) مجرای خارج‌کننده زامه (اسپرم)ها از کیسه بیضه
- (۴) یاخته‌های دارای گیرنده برای یکی از هورمون‌های محرک جنسی



- ۳۲- در خصوص وقایع مربوط به چرخه تخمدانی در خانم جوان و سالم، کدام مورد صادق است؟
- ۱) یاخته‌های انبانک فعالیت ترشحی خود را پس از اتمام کاستمان ۱ آغاز می‌کنند.
 - ۲) یاخته‌های جسم زرد، تحت تأثیر LH، استروژن بیشتری نسبت به پروژسترون می‌سازند.
 - ۳) رشد دیواره داخلی رحم پس از قاعدگی آغاز شده و به اندوخته خونی آن افزوده می‌شود.
 - ۴) با افزایش ترشح FSH در ابتدای هر دوره، بیش از یک انبانک اولیه، رشد را آغاز می‌کند.
- ۳۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص مقایسه یاخته‌های انجام‌دهنده تقسیم کاستمان (میوز) ۱ در یک مرد و زن بالغ، کدام مورد درست است؟
- ۱) از نظر مشاهده شدن در خارج از غدد جنسی فرد، مشابه هستند.
 - ۲) از نظر تشکیل کمربندی از جنس اکتین و میوزین در میانه یاخته، متفاوت هستند.
 - ۳) از نظر ایجاد یاخته‌ای با توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر، متفاوت هستند.
 - ۴) از نظر تشکیل ساختارهای چهار فامینکی (کروماتیدی) پس از رسیدن به بلوغ، مشابه هستند.
- ۳۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی از مراحل تخم‌زایی که در تخمدان یک دختر جوان دیده می‌شوند، کدام مورد درست است؟
- ۱) همه آنها، فرایند تقسیم‌شدن را در محل ساخت خود آغاز می‌کنند.
 - ۲) همه آنها، دارای دو مولکول دنا (DNA) در هر فام‌تن (کروموزوم) خود هستند.
 - ۳) فقط بعضی از آنها، با انجام نوعی تقسیم یک‌مرحله‌ای، یاخته‌ای مشابه خود را می‌سازد.
 - ۴) فقط بعضی از آنها، پس از ادغام هسته خود با هسته زامه موجب تشکیل زیگوت می‌شوند.
- ۳۵- کدام ویژگی در ارتباط با کرم کبد، نادرست است؟
- ۱) قرارگیری محل رشد و پرورش جنین در مجاورت محل تولید زامه (اسپرم)
 - ۲) وقوع تقسیم کاستمان (میوز) در نزدیکی انتهای پهن‌تر بدن برگی شکل
 - ۳) اختصاص یافتن بیشتر فضای درون بدن به ساختار پرپیچ‌وخم
 - ۴) وجود بیش از یک عدد غده جنسی به حالت منشعب
- ۳۶- در فاصله زمانی میان کمترین تا بیشترین میزان ضخامت دیواره داخلی رحم زنی سالم، وقوع چند مورد از اتفاقات زیر در بدن این فرد امکان‌پذیر نیست؟
- الف - کاهش ترشح FSH تحت تأثیر کاهش میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون
- ب - افزایش مقدار ترشح پروژسترون نسبت به استروژن تحت تأثیر فعالیت هورمون LH
- ج - به وجود آمدن جسمی غیرفعال حاصل از تغییر باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی تخمدان
- د - کاهش شدید ترشح LH هنگام اتصال انبانک (فولیکول) بالغ به دیواره تخمدان
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲
- ۳۷- در خصوص ساختار و عملکرد زامه (اسپرم) انسان، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) در اطراف طویل‌ترین بخش آن، غشای پلاسمایی مشاهده می‌شود.
 - ۲) تارک‌تن (آکروزوم) آن، در نزدیکی هسته، دارای سطح فرورفته است.
 - ۳) در بین سر و دم آن، تنها یک راکیزه، ساختاری مارپیچ را ایجاد کرده است.
 - ۴) در آخرین مرحله تمایز آن، فشرده‌سازی ساختار قرارگرفته در سر آن رخ می‌دهد.



۳۸- در ارتباط با یکی از توده‌های یاخته‌ای مراحل اولیه رشد و نمو جنینی که با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود، کدام عبارت درست است؟

- (۱) یاخته‌های بخش‌های درونی آن، با ترشح نوعی مایع از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
- (۲) یاخته‌های تمایز نیافته موجود در فضای داخلی آن، منشأ تولید لایه‌های زاینده جنینی‌اند.
- (۳) یاخته‌های موجود در لایه‌های بیرونی آن، توانایی ترشح نوعی هورمون جنسی به درون خون را دارند.
- (۴) یاخته‌های موجود در ساختار آن، با طی کردن مراحل رشد خود، در داخل لوله‌های رحم تشکیل می‌شوند.

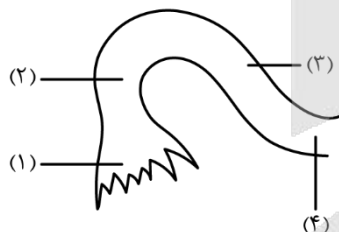
۳۹- از بین یاخته‌هایی در مسیر زامه‌زایی که به‌تازگی از تقسیم حاصل شده‌اند، کدام یاخته، متراکم‌ترین هسته را دارد؟

- (۱) یاخته‌ای که بدون تقسیم، به زامه تمایز می‌یابد.
- (۲) یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) که فام‌تن‌های مضاعف دارد.
- (۳) یاخته‌ای که فام‌تن‌ها را از طول در کنار یکدیگر قرار می‌دهد.
- (۴) یاخته‌ای که از طریق تقسیم، یاخته‌های دولا (دیپلوئید) می‌سازد.

۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، انواع تقسیم‌های قابل انجام در لوله زامه‌ساز را در نظر بگیرید. در کدام مورد، افزایش تعداد سانترومرها غیرممکن است؟

- (۱) در تقسیمی که نزدیک سطح خارجی لوله زامه‌ساز انجام می‌شود.
- (۲) در تقسیمی که می‌تواند منجر به تولید دو نوع یاخته دیپلوئید شود.
- (۳) در تقسیمی که معادل آن در یک جنین دختر، شروع می‌شود اما کامل نمی‌شود.
- (۴) در تقسیمی که یاخته‌های حاصل از آن در تماس با سطح درونی لوله زامه‌ساز قرار می‌گیرند.

۴۱- باتوجه به شکل داده شده که لوله رحمی را نشان می‌دهد، کدام مورد یا موارد در رابطه با بخش‌های مشخص شده درست است؟



- الف - چین‌خوردگی‌هایی مشابه چین‌خوردگی‌های مری در بخش ۲ وجود دارد.
- ب - در بخش ۴ نوعی توده یاخته‌ای با توانایی ترشح مایع قابل مشاهده است.
- ج - اووسیت حاصل از تقسیم میوز ۱ با حرکت خود به بخش ۱ وارد می‌شود.
- د - در بخش ۳، نوعی پوشش در اطراف یاخته‌های دولا مشاهده می‌شود.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف»، «ب» و «د»

۴۲- در خصوص انواعی از یاخته‌ها که هیچ‌گاه از ضخامت دیواره لوله زامه‌ساز خارج نمی‌شوند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) فقط بعضی از آنها، با یاخته‌های بینابینی تماس پیدا می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آنها، توانایی برقراری تماس با غشای تخمک را دارند.
- (۳) همه آنها دارای فام‌تن‌های دو فامینکی درون ساختار دو غشایی هستند.
- (۴) همه آنها از طریق غشای خود با غشای نوعی یاخته دیگر در تماس هستند.

۴۳- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی زنی سالم، کدام مورد درون فضای لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) مشاهده نمی‌شود؟

(۱) همه یاخته‌های تک‌لاد

(۲) همه یاخته‌ها با فام‌تن تک فامینکی

(۳) فقط بعضی از یاخته‌ها با فام‌تن دو فامینکی

(۴) فقط بعضی از یاخته‌های دولا

- ۴۴- پرده‌ای در اطراف جنین وجود دارد که بررسی وجود ترشحات آن به درون خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است، این پرده در مقایسه با دیگر پرده‌ها مهم در اطراف جنین، چه مشخصه‌ای دارد؟
- ۱) نسبت به پرده‌ دیگر، پراکنده‌تر و وسیع‌تر است.
 - ۲) برخلاف پرده‌ دیگر، در تغذیه جنین دخیل است.
 - ۳) برخلاف پرده‌ دیگر، با مایع اطراف جنین تماس دارد.
 - ۴) همانند پرده‌ دیگر، همزمان با جایگزینی تشکیل می‌شود.
- ۴۵- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مراحل اولیه رشد جنین، مشاهده کدام مورد ممکن است؟
- ۱) تماس همه یاخته‌های بلاستوسیست با پوشش لقاحی
 - ۲) یاخته‌هایی هم‌اندازه با یاخته تخم، در مرحله چهار یاخته‌ای
 - ۳) تشکیل آخرین توده یاخته‌ای دارای پوشش لقاحی در میانه لوله رحمی
 - ۴) یاخته‌هایی دارای تعداد فام‌تن‌های متفاوت از یکدیگر، در مرحله دو یاخته‌ای
- ۴۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌هایی قرار گرفته در بین لوله‌های زامه‌ساز مردی سالم که ترشح هورمون جنسی را انجام می‌دهند، در مشاهده برش عرضی با میکروسکوپ چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) سیتوپلاسم کروی شکل
 - ۲) هسته کاملاً کروی و حاشیه‌ای
 - ۳) تجمعاتی روشن‌تر از فضای مجاور
 - ۴) تجمع به صورت مثلثی شکل
- ۴۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص همه جانوران فاقد دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟
- الف - یاخته‌های جنسی را از بدن خود خارج کرده و در آب می‌ریزند.
- ب - میزان اندوخته غذایی تخمک آنها، به علت دوره جنینی کوتاه، اندک است.
- ج - اسکلت آنها از نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نیمه جامد تشکیل شده است.
- د - لایه ژله‌ای اطراف تخمک آنها، ابتدا به عنوان غذای اولیه جنین استفاده می‌شود.
- ۱) «الف»
 - ۲) «الف» و «ب»
 - ۳) «الف»، «ب» و «د»
 - ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۴۸- در خصوص نوعی رگ سه لایه‌ای در دیواره رحم زنی باردار که خون موجود در آن مواد دفعی فراوانی دارد، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) نسبت به رگی از بند ناف که خون تیره دارد، فضای داخلی گسترده‌تری را به خود اختصاص داده است.
 - ۲) نسبت به رگ نوع دیگر این بخش، پیچ‌خوردگی بیشتری در مجاورت لایه ماهیچه‌ای رحم دارد.
 - ۳) همانند رگ‌های نوع دیگر این بخش، توسط مهم‌ترین پرده‌های اطراف جنین احاطه نمی‌شود.
 - ۴) همانند سیاهرگ موجود در بند ناف، منجر به دور کردن خون از ساختار جفت می‌شود.
- ۴۹- در خصوص بخش‌های موجود در دستگاه تولیدمثلی مردی جوان، کدام عبارت درست است؟
- ۱) هر یک از مجراهای خارج کننده زامه از لوله‌های زامه‌ساز، محتویات خود را به بالاترین بخش اپیدیدیم وارد می‌کنند.
 - ۲) مجاری زامه‌بر پس از عبور از حدفاصل محل اتصال میزنای‌ها به مثانه، به سمت سطح پشتی مثانه حرکت می‌کنند.
 - ۳) لوله‌های پیچیده و طویل موجود در سطح پایینی بیضه چپ، شرایط لازم برای حرکت زامه‌ها را فراهم می‌کند.
 - ۴) در حد فاصل دو بخش حجیم شده میزراه، نوعی غده برون‌ریز ترشحات خود را به میزراه وارد می‌کند.

- ۵۰- نوعی عامل بیماری‌زا با تکثیر درون لوله‌های پیچیده و طولیل دستگاه تناسلی مرد، باعث ایجاد آسیب بافتی و به دنبال آن، نوعی پاسخ موضعی توسط دستگاه ایمنی می‌شود. در این فرد، کدام وضعیت مورد انتظار است؟ (در نظر بگیرید که پاسخ موضعی، منحصرأ در لوله‌های مذکور رخ می‌دهد.)
- (۱) تعداد تاژک‌های درون بیضه کاهش می‌یابد.
 - (۲) تحرک و فعالیت یاخته‌های سرتولی افزایش می‌یابد.
 - (۳) فروکتوز همچنان بدون اختلال، به مایع منی افزوده می‌شود.
 - (۴) تعداد زامه‌های با شکل طبیعی و فاقد توان تحرک افزایش می‌یابد.
- ۵۱- در جامعه‌ای که میانگین سن در زمان مرگ ۶۰ سال و میانگین سن آغاز بلوغ ۱۵ سال است، به‌طور معمول، مدت زمان کدام مورد، کمتر است؟
- (۱) فعالیت لوله‌هایی پرتعداد و با پیچ‌وخم‌های فراوان
 - (۲) حداکثر فاصله بین آغاز تا تکمیل کاستمان ۱ در فرد مؤنث
 - (۳) حداقل فاصله بین بلوغ تا بروز یائسگی به دلیل از کار افتادن رحم
 - (۴) حضور یاخته‌های دولا در دیواره لوله‌های پرپیچ‌وخم دستگاه تناسلی
- ۵۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بررسی وجود نوعی هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. درخصوص این هورمون، چند مورد درست است؟
- الف - همانند هورمون LH، از وقوع قاعدگی جلوگیری می‌کند.
- ب - همانند هورمون LH، بر روی نوعی توده یاخته‌ای در غدد جنسی زن اثر می‌گذارد.
- ج - برخلاف هورمون FSH، به‌صورت غیرمستقیم منجر به ضخیم‌شدن دیواره داخلی رحم می‌شود.
- د - برخلاف هورمون FSH، منجر به تداوم ترشح نوعی هورمون از جسم زرد تا انتهای بارداری می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۵۳- کدام مورد درباره دستگاه تولیدمثلی یک مرد جوان، درست است؟
- (۱) ترشحات غددی که در پشت مثانه قرار دارند، دارای خاصیت قلیایی هستند.
 - (۲) اولین محل اتساع میزراه، در سطح پایین‌تری از غده منفرد این دستگاه قرار دارد.
 - (۳) قطورترین بخش مجرای زامه (اسپرم)بر، مایعی غنی از فروکتوز را دریافت می‌کند.
 - (۴) زامه‌های خارج‌شده از هر لوله زامه‌ساز، توسط یک مجرای واحد به برخاگ وارد می‌شوند.
- ۵۴- درخصوص وقایع رخ داده در چرخه جنسی یک خانم جوان، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در هنگام دفع بافت‌های تخریب‌شده از طریق واژن، ضخامت لایه میانی دیواره رحم بدون تغییر باقی می‌ماند.
 - (۲) در زمانی که عمق غدد برون‌ریز رحمی به حداکثر خود می‌رسد، توده یاخته‌ای درون‌ریز، فعالیت خود را آغاز می‌کند.
 - (۳) در زمانی که ترشح هورمون پروژسترون در حال افزایش است، سرخرگ‌های دیواره درونی رحم حالت مارپیچی پیدا کرده‌اند.
 - (۴) در هفته دوم چرخه جنسی، تعداد یاخته‌های انبانکی قرارگرفته در اطراف مام‌یاخته اولیه، تحت تأثیر هورمون FSH بالا می‌رود.

- ۶۰- در خصوص فرایند تخمک‌زایی در دختری جوان و سالم، کدام مورد صحیح است؟
- ۱) همهٔ یاخته‌های دارای توانایی جداسازی فامینک‌های خواهری، یک مجموعهٔ فام‌تنی در هستهٔ خود دارند.
 - ۲) همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ شروع‌کنندهٔ لقاح، دو نسخه از هر فام‌تن غیرجنسی در هستهٔ خود دارند.
 - ۳) فقط برخی از یاخته‌های حاصل از نوعی تقسیم غیر کاهشی، قادر به کنار هم قرار دادن فام‌تن‌های همتای خود هستند.
 - ۴) فقط برخی از یاخته‌های دارای دو مجموعهٔ فام‌تنی، قادر به تخریب پوشش هستهٔ اطراف فام‌تن‌های دو فامینکی هستند.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۱۳ شهریور ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال ۵۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	فیزیک دهم	۱ انتخاب یک درس به دلخواه
	۳۰ دقیقه	۱۰۰	۸۱	۲۰	فیزیک یازدهم	
	۲۰ دقیقه	۱۲۰	۱۰۱	۲۰	شیمی دهم	۲ انتخاب یک درس به دلخواه
	۲۰ دقیقه	۱۴۰	۱۲۱	۲۰	شیمی یازدهم	

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مکان مشاوره با ما

ریاضی توابع نمایی و لگاریتمی ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۱ سؤال	شیمی ۱ ردّ پای گازها در زندگی صفحه‌های ۶۶ تا ۸۴ سهم در کنکور: ۱ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲ سهم در کنکور: ۱ سؤال	زیست‌شناسی ۱ تبادلات گازی + گردش مواد در بدن صفحه‌های ۳۳ تا ۶۴ سهم در کنکور: ۵ سؤال
زمین‌شناسی پویایی زمین صفحه‌های ۵۹ تا ۷۶ سهم در کنکور: ۳ سؤال	شیمی ۲ در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا سر پدیده القای الکترومغناطیسی) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایه دهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم یا یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش‌خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم دریافت می‌کنید.

ویژه دانش‌آموزان پیش‌نماز



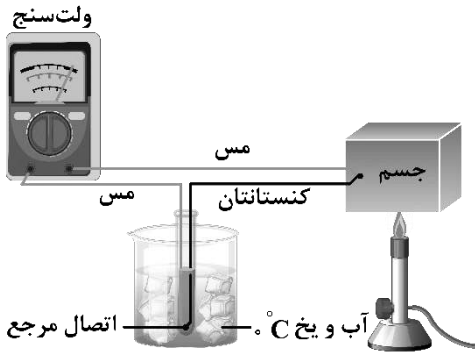
فیزیک پایه دهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۶۱- کدام یک از دماسنج‌های زیر جزو دماسنج‌های معیار نمی‌باشد؟

- (۱) دماسنج گازی (۲) دماسنج مقاومت پلاتینی (۳) تفسنج (۴) ترموکوپل

۶۲- کدام گزینه در مورد دماسنج ترموکوپل نادرست است؟

- (۱) گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.
 (۲) مزیت ترموکوپل این است که به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.
 (۳) به دلیل دقت کم‌تر دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های معیار، این دماسنج از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.
 (۴) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، جریان الکتریکی است.



۶۳- در چه دمایی بر حسب کلوین، عدد خوانده شده توسط دماسنج فارنهایت، ۳/۴ برابر عدد خوانده شده توسط دماسنج سلسیوس است؟

- (۱) ۲۷۵ (۲) ۲۶۳ (۳) ۲۹۳ (۴) ۲۸۵

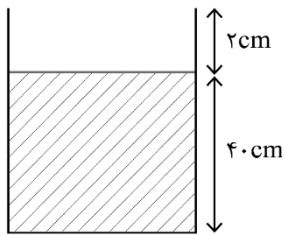
۶۴- طول یک پل معلق در دمای 25°C ، ۱ کیلومتر است. اگر جنس آلیاژ به کاررفته در ساخت این پل از فولاد باشد، با فرض این که در یک روز گرم تابستان دما به 45°C برسد، تغییر طول این پل چند متر خواهد بود؟

$$\left(\alpha_{\text{فولاد}} = 13 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۶ (۴) ۰/۲۶

محل انجام محاسبات

۶۵- در شکل زیر، دمای مجموعه را تقریباً چند درجه سلسیوس بالا ببریم تا مایع از ظرف سرریز شود؟



$$\left(\alpha_{\text{ظرف}} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} \frac{1}{K}, \beta_{\text{مایع}} = 10^{-3} \frac{1}{K} \right)$$

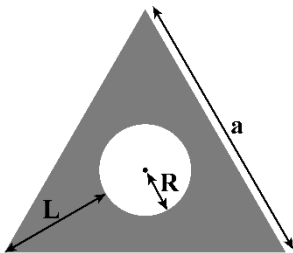
(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۵۶

(۴) بستگی به سطح مقطع ظرف دارد.

۶۶- ورقه‌ای فلزی به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a را که حفره‌ای به شعاع R مطابق شکل از آن بیرون کشیده‌ایم، در نظر بگیرید. اگر دمای ورقه فلزی را به صورت یکنواخت افزایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



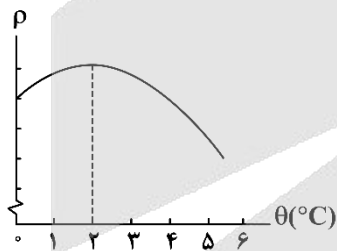
(۱) a و L افزایش ولی R کاهش می‌یابد.

(۲) a ، L و R ، هر سه افزایش می‌یابند.

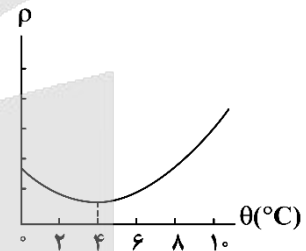
(۳) a افزایش ولی R و L ثابت می‌ماند.

(۴) a و L افزایش ولی R ثابت می‌ماند.

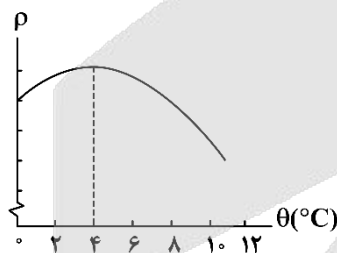
۶۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، نمودار تغییرات چگالی آب شیرین بر حسب دما را به درستی نشان می‌دهد؟



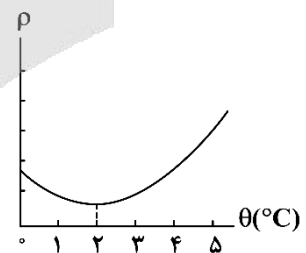
(۲)



(۱)



(۴)



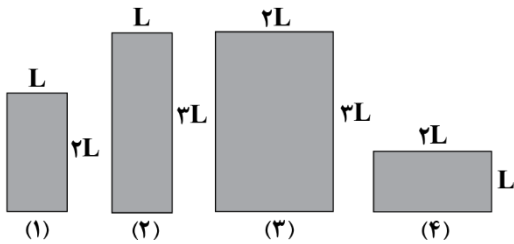
(۳)

محل انجام محاسبات

۶۸- اگر دمای یک مایع را 50°C افزایش دهیم، چگالی آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط حجمی این مایع بر حسب SI کدام است؟

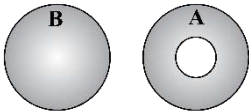
- (۱) 4×10^{-4} (۲) 4×10^{-3} (۳) $2/5 \times 10^{-4}$ (۴) $2/5 \times 10^{-3}$

۶۹- شکل زیر، چهار صفحه فلزی هم جنس به اضلاع متفاوت را در یک دما نشان می‌دهد. اگر دمای همه آن‌ها را به اندازه یکسان افزایش دهیم، کدام صفحه به ترتیب از راست به چپ بیشترین افزایش مساحت و کمترین افزایش ارتفاع را دارد؟



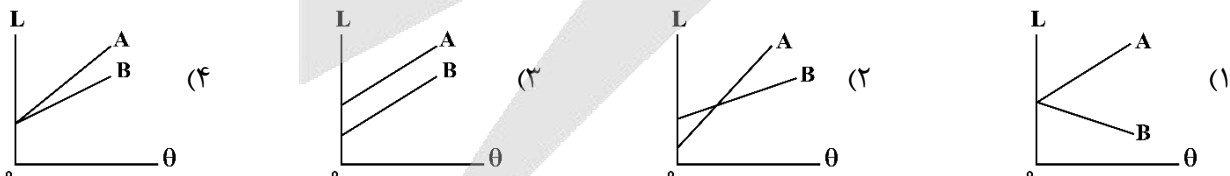
- (۱) (۲)، (۴)
 (۲) (۴)، (۳)
 (۳) (۳)، (۲)
 (۴) (۱)، (۲)

۷۰- مطابق شکل، دو کره فلزی هم اندازه و هم جنس با دمای یکسان در اختیار داریم. درون کره A یک حفره توخالی ایجاد کرده‌ایم. کدام گزینه در مورد این کره‌ها نادرست است؟



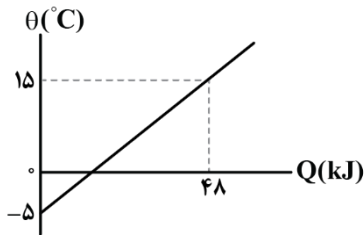
- (۱) گرمای ویژه دو کره باهم برابر است.
 (۲) ظرفیت گرمایی کره B بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی کره A است.
 (۳) اگر دمای دو کره را به یک اندازه بالا ببریم، افزایش شعاع دو کره هم اندازه خواهد شد.
 (۴) اگر به دو کره انرژی گرمایی یکسانی بدهیم، افزایش حجم ظاهری دو کره هم اندازه خواهد شد.

۷۱- شکل زیر، ساختار دما پا را در یک کتری برقی نشان می‌دهد که با افزایش بیش از حد دما مدار را قطع می‌کند. دو میله هم طول از جنس‌های A و B در اختیار داریم. کدام نمودار تغییر طول بر حسب دما برای این دو میله مناسب‌تر است؟



محل انجام محاسبات

۷۲- نمودار تغییرات دمای جسمی به جرم 3kg بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم 72 درجه فارنهایت افزایش یابد؟



- (۱) ۲۴
- (۲) ۳۶
- (۳) ۹۶
- (۴) ۸۴

۷۳- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $800 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، 2kg آب 20°C وجود دارد که با گرماسنج در تعادل گرمایی است. گلوله‌ای سربی به شعاع 5cm و دمای 71°C را درون آب می‌اندازیم و دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل 23°C می‌شود. کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟ ($\pi = 3$)، از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.

چگالی ($\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)	گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)	
۱	۴۰۰۰	آب
۱۱	۱۲۵	سرب

- (۱) گلوله توپر است.
- (۲) گلوله حفره‌ای به حجم 400cm^3 دارد.
- (۳) ۲۰ درصد حجم گلوله فضای خالی است.
- (۴) درون حفره گلوله، 250 گرم آب جای می‌گیرد.

۷۴- اگر 10 لیتر روغن با دمای اولیه 2°C را با 5 لیتر آب با دمای اولیه 20°C مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $c_{\text{روغن}} = 2200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و روغن است).

- (۱) ۱۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۷۵- m کیلوگرم از مایعی با گرمای ویژه c_1 را با $3m$ کیلوگرم از مایعی دیگر با گرمای ویژه c_2 مخلوط می‌کنیم تا پس از مدتی، مخلوطی در دمای معین داشته باشیم. با فرض این که تغییر حجم در اثر اختلاط ناچیز است، گرمای ویژه مخلوط به دست آمده، برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{c_1 + 3c_2}{2}$
- (۲) $\frac{c_1 + c_2}{2}$
- (۳) $\frac{3c_1 + c_2}{4}$
- (۴) $\frac{c_1 + 3c_2}{4}$

محل انجام محاسبات

۷۶- دمای یک قطعه فلز ۵/۰ کیلوگرمی را توسط یک گرمکن ۱۰۰ واتی در مدت یک دقیقه از ۲۰°C به ۵۰°C رسانده‌ایم. طبق این آزمایش، گرمای ویژه فلز چند $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ است و این مقدار از مقدار واقعی گرمای ویژه فلز بیش تر است یا کم تر؟

- (۱) ۲۰۰، بیش تر (۲) ۴۰۰، کم تر (۳) ۴۰۰، بیش تر (۴) ۲۰۰، کم تر

۷۷- دو لیوان پر از آب ۱۰۰°C و ۳ لیوان پر از آب ۰°C را درون یک فلاسک (ظرف عایق) می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (تمام لیوان‌ها مشابه هستند.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۷۸- مقدار ۶kg آب خالص در فشار ۱atm و در دمای ۲۵°C در اختیار داریم. چند دقیقه زمان طول می‌کشد تا به کمک گرمکنی با توان مصرفی ۷۵۰۰W با بازده ۷۰٪، این مقدار آب را به نقطه جوش آن در دمای ۱۰۰°C برسانیم؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

- (۱) ۶ (۲) ۶۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۳۶

۷۹- سه جسم هم‌دم را با نخی بسته و داخل ظرف آب در حال جوش قرار داده و پس از مدتی بیرون می‌آوریم. سپس بلافاصله آن‌ها را روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. با توجه به جدول داده‌شده، کدام گزینه در مورد مقایسه گرمای ویژه آن‌ها درست است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود و ورقه پارافین در دمای ذوب خود قرار دارد.)

جرم پارافین ذوب شده	حجم	چگالی	
۱kg	V	۳ρ	جسم (۱)
۲kg	۳V	۲ρ	جسم (۲)
۲kg	۲V	۱/۵ρ	جسم (۳)

$$(1) c_3 = c_1 > c_2$$

$$(2) c_3 < c_1 = c_2$$

$$(3) c_3 > c_1 > c_2$$

$$(4) c_3 > c_1 = c_2$$

۸۰- برای اندازه‌گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم، قطعه‌ای به جرم ۱kg از آن را تا ۲۰۰°C گرم می‌کنیم و سپس آن را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $1200 \frac{J}{K}$ که حاوی ۵kg آب با دمای اولیه ۲۵°C است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه ۵۰°C شود، گرمای ویژه این فلز چند واحد SI است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و در مدت زمان تبادل گرما، ۱۵kJ گرما از محیط بیرون به گرماسنج منتقل می‌شود.)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۵۰

فیزیک پایه یازدهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین فیزیک دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۸۱- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و دو عقربه مغناطیسی را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب N است و جهت گیری

عقربه مغناطیسی (۲) چگونه است؟



(۱)

(۲) A، ←

(۱) A، →

(۴) B، ←

(۳) B، →

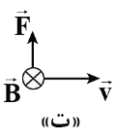
۸۲- الکترونی با سرعت v درون میدان مغناطیسی B پرتاب می‌شود. در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره به درستی مشخص شده است؟

(۱) صفر

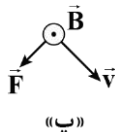
(۲) ۱

(۳) ۲

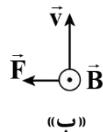
(۴) ۳



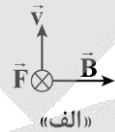
«ت»



«پ»



«ب»



«الف»

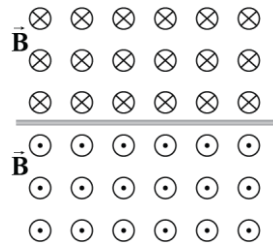
۸۳- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی $I = 2A$ در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سیم (\otimes) به بزرگی 500 گاوس بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر 60 سانتی‌متر از این سیم چند نیوتون خواهد شد؟

(۱) ←، 0.06

(۲) ←، 6

(۳) →، 0.06

(۴) →، 6



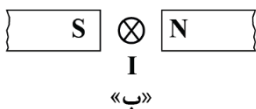
۸۴- جهت نیروی وارد بر سیم‌های حامل جریان در شکل‌های «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) \uparrow ، \odot

(۲) \uparrow ، ←

(۳) \downarrow ، \odot

(۴) \downarrow ، ←



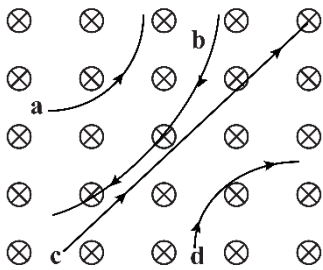
«ب»



«الف»

محل انجام محاسبات

۸۵- کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند مسیر حرکت یک ذره مثبت را در میدان مغناطیسی درون سو به درستی نشان دهد؟

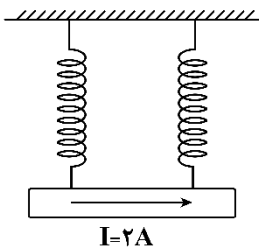


- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

۸۶- کدام گزینه معادل واحد تسلا نیست؟

- (۱) $\frac{\text{kg}}{\text{C.s}}$ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{A.s}^2}$ (۳) $\frac{\text{N}}{\text{A.m}}$ (۴) $\frac{\text{kg}}{\text{C.s}^2}$

۸۷- مطابق شکل، میله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم و طول ۱m به دو فنر مشابه آویخته شده است. اگر با عبور جریان ۲A از میله، نیروی وارد بر هریک از فنرها ۲N شود، میدان مغناطیسی چند تسلا و در کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



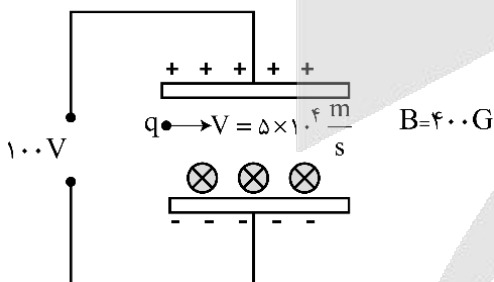
- (۱) ۱ و ۰
(۲) ۱ و ⊗
(۳) ۳ و ⊗

(۴) موارد ۱ و ۳ می‌توانند درست باشند.

۸۸- پروتونی با تندی $4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه 850 G در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت \vec{B} عمود است. اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $3/2 \times 10^{12}$ (۲) $3/2 \times 10^{16}$ (۳) $6/4 \times 10^{12}$ (۴) $6/4 \times 10^{16}$

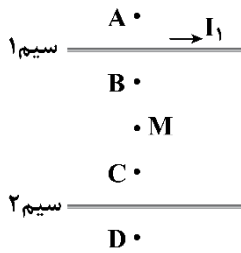
۸۹- میدان مغناطیسی به شدت ۴۰۰ گاوس برقرار است. یک ذره سبک با بار الکتریکی q را با تندی $5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی بین دو صفحه پرتاب می‌کنیم. اگر این ذره بدون انحراف در مسیر افقی به حرکت خود ادامه دهد، فاصله صفحه‌ها از هم چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن چشم‌پوشی کنید.)



- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۱۰

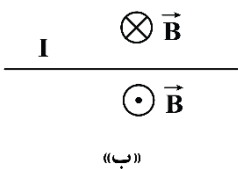
محل انجام محاسبات

۹۰- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم‌ها در نقطه M ، وسط حد فاصل بین دو سیم، برون سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



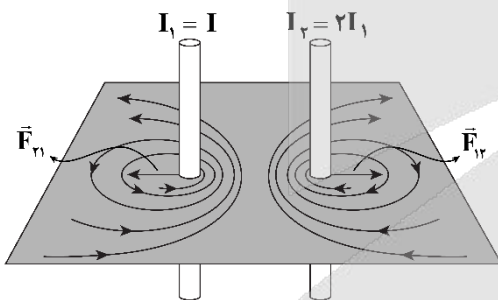
- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۹۱- شکل «الف»، یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد که جهت خط‌های میدان مغناطیسی درون و بیرون آن نشان داده شده است. شکل «ب» یک سیم راست و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد و جهت میدان مغناطیسی در دو سمت آن نشان داده شده است. جهت جریان حلقه و سیم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



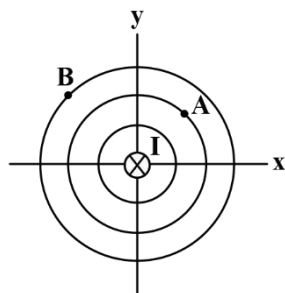
- (۱) ساعتگرد و راست
- (۲) پادساعتگرد و راست
- (۳) ساعتگرد و چپ
- (۴) پادساعتگرد و چپ

۹۲- شکل زیر خطوط میدان مغناطیسی و نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست بلند و موازی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی در سیم‌ها یکدیگر است و با افزایش فاصله بین سیم‌ها، بزرگی نیروی مغناطیسی می‌یابد.



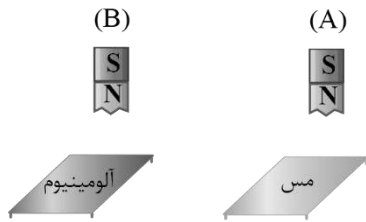
- (۱) هم جهت - کاهش
- (۲) هم جهت - افزایش
- (۳) خلاف جهت - کاهش
- (۴) خلاف جهت - افزایش

۹۳- شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. دو الکترون در خلاف جهت محور x از نقاط A و B عبور می‌کنند. بردار نیروی مغناطیسی وارد بر این دو الکترون در نقطه‌های A و B ، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



- (۱) ↗ و ↖
- (۲) ⊗ و ⊙
- (۳) ⊙ و ⊗
- (۴) ↙ و ↘

۹۴- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده‌اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



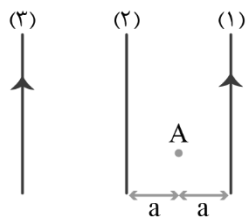
(۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می‌کند.

(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می‌کنند.

(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می‌ماند.

۹۵- در شکل زیر، سه سیم دارای جریان الکتریکی هم‌اندازه نشان داده شده است. اگر در فضایی بین دو سیم (۲) و (۳) میدان مغناطیسی خالص حاصل از سه سیم صفر شود، آن‌گاه چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟



الف: میدان مغناطیسی خالص در نقطه A، درون سو است.

ب: بین سیم‌های (۲) و (۳) نیروی دافعه به وجود می‌آید.

ج: اگر الکترونی را از نقطه B به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به بالا

به آن وارد می‌شود.

د: نیروی مغناطیسی خالص وارد شده بر سیم (۱) به سمت راست است.

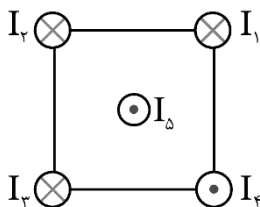
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹۶- در شکل زیر، چهار سیم با جریان‌های هم‌اندازه در چهار رأس یک مربع قرار دارند و میدان مغناطیسی هرکدام از سیم‌ها در مرکز مربع 10 T است. اگر یک سیم حامل جریان $I_5 = 2\text{ A}$ در مرکز مربع قرار دهیم، نیروی مغناطیسی خالص وارد بر 5 mm از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



(۱) $0/2$ - ↙

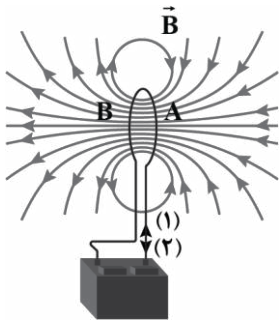
(۲) $0/2$ - ↘

(۳) $0/2\sqrt{2}$ - ↙

(۴) $0/2\sqrt{2}$ - ↘

محل انجام محاسبات

۹۷- شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد. جریان الکتریکی در سیم در جهت است و قطب A آهنربای ایجادشده، قطب مغناطیسی است.



- (۱) (۱) N
- (۲) (۲) N
- (۳) (۱) S
- (۴) (۲) S

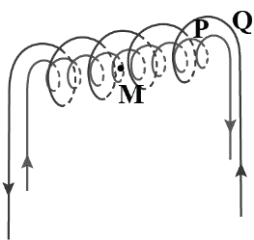
۹۸- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۲۰cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. تعداد حلقه‌های سیملوله را ۲ برابر می‌کنیم و جریان گذرنده از سیملوله را ۴۰۰mA افزایش می‌دهیم. در نتیجه، میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های

آن، ۳ برابر می‌شود. میدان مغناطیسی اولیه درون سیملوله چند گaus بوده است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

- (۱) ۶
- (۲) ۰/۶
- (۳) ۱/۲
- (۴) ۱۲

۹۹- در شکل زیر، دو سیملوله P و Q هم‌محورند و طول برابر ۲۰cm دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان ۱A از سیملوله Q و جریان ۱/۵A از سیملوله P عبور کند، میدان مغناطیسی

خالص در نقطه M بر روی محور دو سیملوله چند گaus است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



- (۱) ۱۸
- (۲) ۳۶
- (۳) ۹
- (۴) صفر

۱۰۰- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: اتم‌های آلومینیوم خاصیت مغناطیسی ندارند.

ب: حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در نقره شود.

پ: در مواد فرومغناطیس، برخی حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، با آن هم‌سو می‌شوند، اما مرز بین حوزه‌ها جابه‌جا نمی‌شود.

ت: مواد پارامغناطیس برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیردائم) مناسب‌اند.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳



شیمی پایه دهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۰۱- اگر در واکنش سوختن مقداری گلوکز، ۲۵ لیتر بخار آب با چگالی ۰/۹ گرم بر لیتر تولید شده باشد، جرم گلوکز مصرف شده برابر با چند گرم است و برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند، به چند مول کلسیم اکسید نیاز داریم؟ ($H = 1, C = 12, O = 16$ g.mol⁻¹)

- (۱) ۱/۲۵ - ۳۰ (۲) ۱/۵ - ۳۰ (۳) ۱/۲۵ - ۳۷/۵ (۴) ۱/۵ - ۳۷/۵

۱۰۲- چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

الف - اتم‌های سازنده دومین گاز فراوان موجود در هواکره در هواکره در ساختار همه مولکول‌های زیستی مثل چربی‌ها وجود دارند.
ب - در فرایند تهیه هوای مایع، پس از شروع کاهش دما، کربن دی‌اکسید اولین گازی است که از مخلوط خارج می‌شود.
ج - کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که بر اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود.
د - زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از خورشید را به صورت تابش‌های فرو سرخ از دست می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز نیتروژن درست است؟ ($N = 14$ g.mol⁻¹)

(۱) چگالی این گاز در دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر، برابر با ۲/۵ گرم بر لیتر است.
(۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول از آن، ۱/۵ برابر شمار این پیوندها در گاز CO است.
(۳) این گاز هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با O_۲ واکنش داده و اکسید نیتروژن را تولید می‌کند.
(۴) پس از رساندن دمای هوا تا -۲۰۰°C، گاز N_۲ همانند سایر گازهای موجود در آن، به حالت مایع در می‌آید.

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف - تروپوسفر نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین بوده و گاز O_۳ در آن طی واکنش NO_۲ با O_۲ تولید می‌شود.
ب - با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های O_۳، این مولکول‌ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_۲ می‌شکنند.
ج - فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در آن، غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
د - اوزون از مولکول‌های خطی تشکیل شده و در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- کدام یک از عبارات زیر در رابطه با گازهای موجود در هواکره نادرست است؟

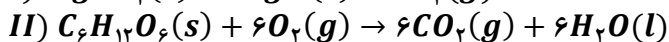
(۱) از فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره می‌توان برای پر کردن تایر خودروها و در صنعت سرماسازی استفاده کرد.
(۲) با افزایش ارتفاع هواکره، فشار گازها به مرور کم‌تر شده و تعداد ذرات آن‌ها در واحد حجم نیز کاهش پیدا می‌کند.
(۳) سومین گاز فراوان موجود در هواکره، یک گاز گلخانه‌ای بوده و از سوختن کامل هیدروکربن‌ها تولید می‌شود.
(۴) برای تهیه گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون در صنعت، می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده کرد.

محل انجام محاسبات

۱۰۶- از واکنش $21/2$ گرم از ترکیب X_2CO_3 با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $4/48$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود. جرم مولی فلز X برابر با چند گرم است؟ ($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۶ (۲) ۳۶ (۳) ۲۳ (۴) ۱۸

۱۰۷- معادله موازنه شده واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش (با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر 360 گرم از هر ماده در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟ (شرایط انجام دو واکنش یکسان است.)

($S = 32$ و $Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) $1/2 - 3$ (۲) $1/2 - 4$ (۳) $1/8 - 3$ (۴) $1/8 - 4$

۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

الف - در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می‌شود.

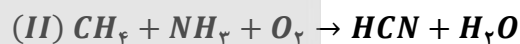
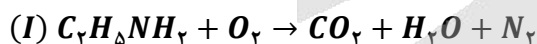
ب - در دمای $-60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.

ج - با افزایش ارتفاع در هریک از لایه‌های هواکره، میزان جنب‌وجوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می‌یابد.

د - گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می‌تواند تولید شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن $13/5$ گرم اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) چند گرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده و برای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP باید مصرف شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) $11/76 - 24/6$ (۲) $11/76 - 26/4$ (۳) $12/32 - 24/6$ (۴) $12/32 - 26/4$

۱۱۰- در شرایط یکسان، نسبت چگالی یک گاز به چگالی گاز هیدروژن برابر با ۸ است. حجم 32 گرم از این گاز در فشار

$2atm$ و دمای صفر درجه سانتی‌گراد، بر حسب لیتر کدام است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) $11/2$ (۲) $22/4$ (۳) $33/6$ (۴) $44/8$

۱۱۱- با استفاده از اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی یک مول پتاسیم کلرات ($KClO_3$) مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز

پروپان با چگالی $2g.L^{-1}$ را می‌توان به‌طور کامل سوزاند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

واکنش را موازنه کنید.) $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$

(۱) $3/3$ (۲) $3/76$ (۳) $6/6$ (۴) $7/52$

محل انجام محاسبات



۱۱۲- به طور کلی روند تغییرات بر حسب به صورت صعودی است.

- (۱) مساحت سطح برف در نیمکره شمالی - سال
 (۲) فشار هوا - ارتفاع
 (۳) مقدار CO_2 هواکره - سال
 (۴) دما در لایه سوم هواکره - ارتفاع

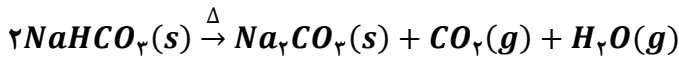
۱۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - پرتوهای گسیل شده از زمین، در برخورد با گازهای گلخانه‌ای به پرتوهایی با انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.
 ب - به طور کلی، در یک روز زمستانی، بازه تغییرات دما در خارج از گلخانه، بیشتر از درون آن است.
 ج - بخش قابل توجهی از گرمای زمین، به صورت پرتوهای فروسرخ از هواکره خارج می‌شود.
 د - بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا بازمی‌گردند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۴- با توجه به واکنش موازنه‌شده زیر، اگر ۱۲۶ گرم $NaHCO_3$ مصرف شود، چند گرم فراورده گازی تولید می‌شود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۶۲ (۲) ۳۳ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۴۶/۵

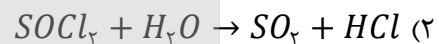
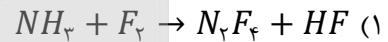
۱۱۵- در کدام گزینه، شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی، در ساختار لوویس مولکول سمت راست، با شمار الکترون‌های

جفت نشده در ساختار الکترون-نقطه‌ای اتم سمت چپ برابر نیست؟

- (۱) $S - SO_2$ (۲) $F - NO_2$ (۳) $Ne - SO_3$ (۴) $Ar - NH_3$

۱۱۶- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضریب‌های فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های

واکنش‌دهنده‌ها است؟



۱۱۷- مقایسه مقدار CO_2 تولید شده در مصرف کدام منابع، به ازای هر کیلووات ساعت تولید برق، درست است؟

- (۱) گاز طبیعی < نفت خام
 (۲) باد < گاز طبیعی
 (۳) باد < گرمای زمین
 (۴) انرژی خورشید < گرمای زمین

محل انجام محاسبات

۱۱۸- کدامیک از مطالب زیر در مورد واکنش سوختن هیدروژن درست است؟

(۱) کاتالیزگر آن فلز پلاتین (Pd) است.

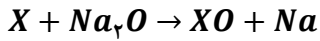
(۲) طی این واکنش مقدار زیادی گرما مصرف می شود.

(۳) فراورده آن، ساختار فضایی مشابه CO_2 دارد.

(۴) شمار مول گاز هیدروژن مصرف شده، دو برابر گاز اکسیژن است.

۱۱۹- ۶۰ درصد از جرم ترکیب XO را، عنصر X تشکیل می دهد. $2/4$ گرم از عنصر X ، با چند گرم از Na_2O واکنش

می دهد؟ (واکنش موازنه شود. $O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۷/۱

(۳) ۶/۲

(۲) ۴/۶۵

(۱) ۳/۶

۱۲۰- کدامیک از مطالب زیر، در مورد شیمی سبز درست است؟

(۱) CO_2 را می توان در سنگ های متخلخل در زیر زمین، میدان های قدیمی گاز و چاه های خالی نفت ذخیره و نگهداری کرد.

(۲) پلاستیک های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد مانند روغن های گیاهی ساخته شده و زیست تخریب پذیر هستند.

(۳) سوخت سبز، در ساختار خود افزون بر C و H ، N نیز دارد و از بقایای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه های روغنی

به دست می آید.

(۴) برای تبدیل CO_2 تولید شده در نیروگاه ها به مواد معدنی، می توان آن را با کلسیم اکسید واکنش داده و به آهک ($CaCO_3$)

تبدیل کرد.

محل انجام محاسبات

شیمی پایه یازدهم (۲۰ سؤال) - شما می توانید به صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می دهید.

۱۲۱- در واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow 3D(g)$ ، غلظت گاز B در هر ۱۵ دقیقه نصف می شود. اگر پس از گذشتن ۱ ساعت از ابتدای واکنش، غلظت گاز B به $0/3$ مول بر لیتر رسیده باشد، سرعت متوسط این واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر لیتر بر دقیقه می شود؟

- (۱) $0/015$ (۲) $0/075$ (۳) $0/15$ (۴) $0/75$

۱۲۲- واکنش شیمیایی $2N_2O_5(s) \rightarrow O_2(g) + 4NO_2(g)$ ، $\Delta H = +110 \text{ kJ}$ ، در یک محفظه در حال انجام شدن است. اگر در طول مدت زمان ۵ دقیقه، ۳۳ کیلوژول گرما طی این فرایند مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر ثانیه می شود؟

- (۱) $0/004$ (۲) $0/24$ (۳) $0/002$ (۴) $0/12$

۱۲۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نگاه دارنده ها، برخلاف کاتالیزورها، سرعت واکنش هایی که منجر به فساد مواد غذایی می شوند را کاهش می دهند.
- (۲) یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر بوده و فراورده های تولید شده در آن ناپایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.
- (۳) بو و طعم گیاه رازیانه از برخی ترکیبات آلی که دارای گروه عاملی الکلی در ساختار خود هستند، ناشی می شود.
- (۴) روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است که در دمای اتاق حالت مایع داشته و واکنش پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد.

۱۲۴- واکنش اکسایش گلوکز در یک سامانه در حال انجام شدن است. اگر تفاوت جرم فراورده های تولید شده در این واکنش در طول مدت زمان ۱۰ ثانیه برابر با ۳۹ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش مورد نظر در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $1/5$ (۴) 3

۱۲۵- درباره عناصری که سیزده الکترون در لایه سوم الکترونی خود دارند، چند مورد از مطالب زیر می تواند درست باشد؟

- عدد کوانتومی فرعی نیمی از الکترون های آن برابر یک است.
- آرایش الکترونی آن تنها به وسیله طیف سنجی پیشرفته قابل تعیین است.
- کلوخه های غنی از آن به همراه دیگر فلزات واسطه در اعماق دریا وجود دارد.
- در ساختار ماده ای به کار می رود که محلول آن با اسیدهای آلی واکنش می دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۶- تغییرات تعداد مول $FClO_2$ نسبت به زمان در واکنش $2FClO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ که در ظرف ۲ لیتری با پیستون متحرک در دما و فشار ثابت آغاز می‌شود، مطابق جدول زیر است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ($Cl = 35.5, F = 19, O = 16 : g.mol^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
تعداد مول $FClO_2$	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۲

الف - نسبت غلظت اولیه $FClO_2$ به غلظت آن در پایان دقیقه دوم، برابر با ۱/۶ است.

ب - سرعت واکنش در دو دقیقه سوم می‌تواند $10^{-3} mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد.

ج - سرعت تولید ClO_2 در دو دقیقه دوم برابر $2/7 g.min^{-1}$ است.

د - با اتمام واکنش مورد نظر، غلظت ClO_2 به $18 g.L^{-1}$ می‌رسد.

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

۱۲۷- واکنش $Zn(s) + Cu(NO_3)_2(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + Cu(s)$ را با وارد کردن یک تیغه ۱۳ گرمی از فلز روی به ۳۰۰ میلی لیتر محلول مس (II) نیترات آغاز می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش $2/100 mol.s^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش، غلظت یون Zn^{2+} در محلول به ۰/۱۶ مولار رسیده و در این لحظه، به تقریب چند درصد جرم تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید؛ $Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

(۱) $28/2 - 24$ (۲) $23/7 - 24$ (۳) $28/2 - 28$ (۴) $23/7 - 28$

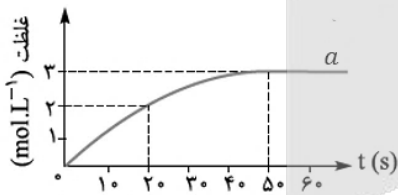
۱۲۸- با توجه به نمودار که مربوط به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش ۶ مول کلسیم کربنات با ۱۲ مول هیدروکلریک

اسید در یک ظرف سر باز است، کدام موارد درست هستند؟

الف - واکنش در محلول آبی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است.

ب - سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا ثانیه ۵۰، برابر $0/06 mol.s^{-1}$ است.

ج - سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه اول، ۲ برابر سرعت واکنش در بین ثانیه ۲۰ تا ۵۰ است.



د - در لحظه‌ای که غلظت HCl برابر با ۳/۴ مولار است، جرم مخلوط واکنش به اندازه ۱۱۴/۴ گرم کاهش پیدا کرده است.

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

۱۲۹- سدیم هیدروژن کربنات بر اساس معادله $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ تجزیه می‌شود. بر اثر گرما دادن به ۱۶/۸ کیلوگرم سدیم هیدروژن کربنات، ۴۰ درصد از آن در طول ۵۰ ثانیه تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در این بازه زمانی و در شرایط استاندارد بر حسب $L.min^{-1}$ کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) $179/2$ (۲) $385/4$ (۳) $1075/2$ (۴) $2150/4$

محل انجام محاسبات

۱۳۰- از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم به ۵۰ ثانیه دوم چقدر بوده و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در معادله موازنه شده چقدر است؟

غلظت ($mol.L^{-1}$)			زمان (ثانیه)
C	B	A	
۰	۰/۰۳	۰/۰۳	۰
۰/۰۰۲	۰/۰۲۶	۰/۰۲۴	۵۰
۰/۰۰۳۶	۰/۰۲۲۸	۰/۰۱۹۲	۱۰۰
۰/۰۰۴۸	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۵۶	۱۵۰

(۱) ۰/۷۵ - ۴ (۲) ۰/۷۵ - ۵ (۳) ۰/۸ - ۴ (۴) ۰/۸ - ۵

۱۳۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) پوست میوه از ورود گاز اکسیژن به درون آن جلوگیری کرده ولی مقاومتی در برابر ورود جانداران ذره‌بینی ندارد.
- (۲) کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- (۳) نمک سود کردن و تهیه ترشی از جمله راه‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی هستند.
- (۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد.

۱۳۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف - در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن، گرما از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.

ب - نام تجاری آب اکسیژنه، هیدروژن پراکسید بوده و در هر مولکول از آن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

ج - آنتالپی واکنش $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow C(s)$ را نمی‌توان با روش تجربی و به طور مستقیم محاسبه کرد.

د - اگر ارزش سوختی X_2 برابر با ۲۰ واحد باشد، یعنی از سوختن هر مول از آن ماده، ۲۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) بازدارنده موجود در هندوانه یک هیدروکربن سیرنشده راست زنجیر است.

(۲) با آغشته کردن قند با خاک باغچه، به علت افزایش غلظت واکنش دهنده، قند سریع‌تر می‌سوزد.

(۳) ریختن گرد آهن روی شعله همانند گرما دادن به الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص، موجب سوختن آهن می‌شود.

(۴) سرد کردن، پودر کردن، نمک سود کردن، بسته‌بندی و تهیه ترشی از جمله روش‌های افزایش زمان نگهداری غذا هستند.

۱۳۴- اگر در شرایط استاندارد، حجم گاز موجود در ظرف واکنشی با معادله موازنه‌نشده $NO_2(g) + N_2O_2(g) \rightarrow$

در هر ثانیه به‌طور متوسط ۴۲۰ میلی‌لیتر افزایش یابد، سرعت متوسط مصرف اوزون در این واکنش برابر چند گرم بر دقیقه است؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۴ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۷

محل انجام محاسبات

۱۳۵- کدامیک از مطالب زیر در مورد واکنش تیغه آهن و محلول مس (II) سولفات درست است؟

($Fe = 56, Cu = 64: g. mol^{-1}$)

- (۱) سرعت تغییر رنگ محلول به مرور زمان کاهش می‌یابد.
 - (۲) جرم جامد موجود در ظرف واکنش به مرور زمان کاهش می‌یابد.
 - (۳) با توجه به این واکنش می‌توان گفت، واکنش پذیری مس بیشتر از آهن است.
 - (۴) در این واکنش اگر به جای تیغه آهنی از تیغه آلومینیومی استفاده شود، سرعت واکنش کم می‌شود.
- ۱۳۶- در فرمول شیمیایی ترکیب مقابل اتم هیدروژن وجود داشته و برای سیرکردن هر مول از این ماده به



..... گرم گاز هیدروژن نیاز است. ($H = 1 g. mol^{-1}$)

- | | |
|------------|------------|
| (۱) ۲ - ۱۶ | (۲) ۴ - ۱۶ |
| (۳) ۲ - ۱۴ | (۴) ۴ - ۱۴ |

۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر در مورد گونه رادیکال درست است؟

- الف - در گونه رادیکال هیچ یک از اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.
 - ب - هر ترکیبی که در ساختار خود الکترون جفت نشده داشته باشد، رادیکال است.
 - ج - سرعت واکنش این گونه‌ها با بافت بدن انسان سریع بوده و به آن آسیب می‌رساند.
 - د - هر گونه که در ساختار آن اتمی از قاعده هشت تایی پیروی نکند، رادیکال محسوب می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۱۳۸- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) درصد جرمی اتم‌های کربن در قند موجود در جوانه گندم از درصد جرمی اتم‌های این عنصر در قند خون بیشتر است.
 - (۲) گوگرد دی‌اکسید یکی از آلاینده‌های هوا است که از واکنش گوگرد و اکسیژن تولید می‌شود و عامل باران اسیدی است.
 - (۳) منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند، جزء رد پاهای آشکار ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.
 - (۴) میزان نیاز و بهره‌مندی از آب و غذا، برخلاف هوا، برای همه انسان‌ها یکسان نیست و دلیل آن سبک زندگی هر انسان است.
- ۱۳۹- در واکنش گاز هیدروژن و بخار برم در ظرفی با حجم ۲ لیتر، سرعت متوسط تولید هیدروژن برمید بر حسب گرم بر ثانیه چند برابر سرعت متوسط واکنش بر حسب مول بر لیتر بر ساعت است؟ ($H = 1, Br = 80: g. mol^{-1}$)

- | | | | |
|----------|----------|----------|-----------|
| (۱) ۰/۰۶ | (۲) ۰/۰۳ | (۳) ۰/۰۹ | (۴) ۰/۰۴۵ |
|----------|----------|----------|-----------|

۱۴۰- کدامیک از مطالب زیر در مورد واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر درست است؟

- (۱) آنتالپی این فرایند را همانند واکنش تولید گاز متان از عناصر سازنده، می‌توان با کمک آنتالپی پیوند حساب کرد.
- (۲) سرعت تولید و مصرف تمام مواد موجود در این فرایند را می‌توان به کمک تغییر فشار این مواد اندازه‌گیری کرد.
- (۳) آنتالپی واکنش مرحله اول این فرایند همانند آنتالپی واکنش مرحله اول سوختن گرافیت، مثبت است.
- (۴) فراورده واکنش مرحله اول فرایند هابر از واکنش دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش کلی، پایدارتر است.

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۱۳ شهریور ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		از	تا			
۳۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۱۴۱	۱۶۰	۲۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۶۱	۱۷۰	۱۰	زمین شناسی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مکان مشاوره با ما

ریاضی توابع نمایی و لگاریتمی ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۱ سؤال	شیمی ۱ ردّ پای گازها در زندگی صفحه‌های ۶۶ تا ۸۴ سهم در کنکور: ۱ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲ سهم در کنکور: ۱ سؤال	زیست‌شناسی ۱ تبادلات گازی + گردش مواد در بدن صفحه‌های ۳۳ تا ۶۴ سهم در کنکور: ۵ سؤال
زمین‌شناسی پویایی زمین صفحه‌های ۵۹ تا ۷۶ سهم در کنکور: ۳ سؤال	شیمی ۲ در پی غذای سالم صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا سر پدیده القای الکترومغناطیسی) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸ سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

مرور، جمع‌بندی و تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پایه یازدهم

پنج آزمون مرور / تثبیت مباحث پایه دهم (یازدهم)

(مطالعه عمیق، مرور / تثبیت: هر آزمون ۲۰ درصد از مطالب پایه دهم یا یازدهم)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

- شما می‌توانید به صورت اختیاری به سؤالات دفترچه ۴ (پیش‌خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ‌دهی به دفترچه ۴، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم دریافت می‌کنید.

ویژه دانش‌آموزان پیش‌نماز



۱۴۱- اگر تابع $f(x) = \left(\frac{m+3}{7-m}\right)^x$ ، یک تابع نمایی باشد، مجموع مقادیر صحیح m کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۲ (۴) ۲۰

۱۴۲- با فرض $25^x = 64$ ، حاصل 2^x کدام است؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۱۴۳- اگر $2^x + 2^{-x} = 3$ باشد، حاصل $8^x + 8^{-x}$ کدام است؟

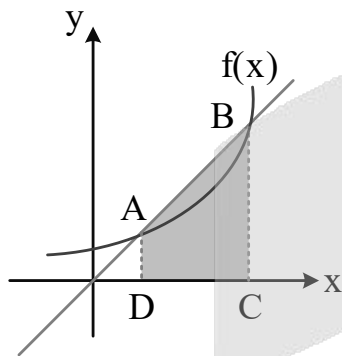
- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۲۴ (۴) ۱۶

۱۴۴- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0$ باشند، حاصل $x_1^3 + x_2^3$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۴۵- با توجه به شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = 2^{x-1}$ ، نیمساز ناحیه اول و سوم را در نقاط A و B قطع کرده است. مساحت

ذوزنقه $ABCD$ کدام است؟



- (۱) ۱

- (۲) $\frac{3}{2}$

- (۳) $\frac{5}{2}$

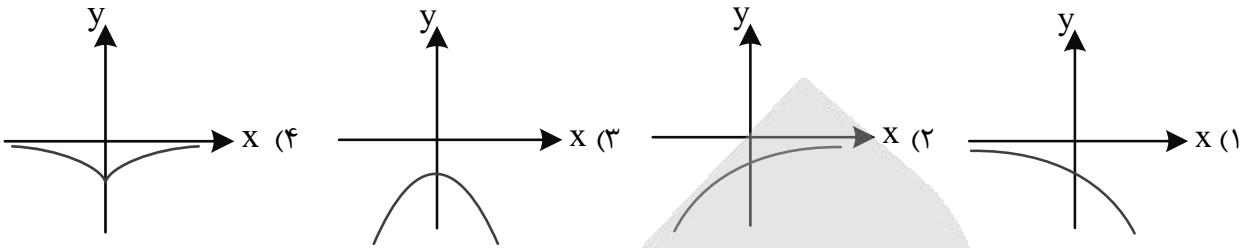
- (۴) $\frac{7}{2}$

۱۴۶- دو تابع $f(x) = 3 - 2^{x+1}$ و $g(x) = \frac{5 - 2^{2x+1}}{3}$ در نقاط به طول α و β متقاطع هستند. مجموع $f(\alpha)$ و $g(\beta)$ کدام

است؟

- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۴۷- نمودار تابع $f(x) = \frac{2^x - 2^{x+2}}{4^x}$ به کدام صورت است؟



۱۴۸- اگر $\log_2(2 \log_2(3 \log_4(x+2))) = 1$ باشد، آن گاه مقدار x کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۹- با فرض $f(x) = \log_2^x + \log_x^2$ ، اگر دامنه تابع $y = \frac{1}{\sqrt{|f(x)| - f(x)}}$ به صورت (a, b) باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

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

۱۵۰- اگر $\log_2^3 = a$ و $\log_5^2 = b$ باشد، آن گاه حاصل \log_{75}^{15} بر حسب a و b کدام است؟

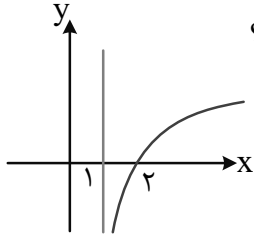
- (۱) $\frac{a+b}{ab+1}$ (۲) $\frac{ab+1}{a+2b}$ (۳) $\frac{a+b}{a+2b}$ (۴) $\frac{ab+1}{ab+2}$

۱۵۱- اگر $f(x) = \begin{cases} f(x+1) & ; x < 1 \\ 5^{x-2} & ; x \geq 1 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(\log_5^3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۱۵۲- حاصل عبارت $\frac{\log_2^{80}}{\log_2^2} - \frac{\log_2^{60}}{\log_2^2}$ کدام گزینه می باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۵۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \log_2(ax+b)$ به صورت شکل مقابل باشد، آن گاه $f(\frac{5}{4})$ کدام است؟

- (۲) $-\frac{1}{2}$
- (۴) -2

- (۱) $-\frac{1}{4}$
- (۳) -1

۱۵۴- جواب معادله $\log_x^{(2x+2)} = \frac{5}{4} - \log_x^{(2x+2)}$ کدام است؟

- (۴) $\sqrt{2}-1$

- (۳) $\sqrt{2}+1$

- (۲) $\sqrt{3}-1$

- (۱) $\sqrt{3}+1$

۱۵۵- جواب معادله $4^{\log_2^x} = 3^{1+\log_2^y}$ کدام است؟

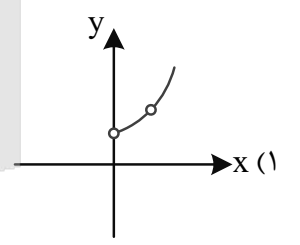
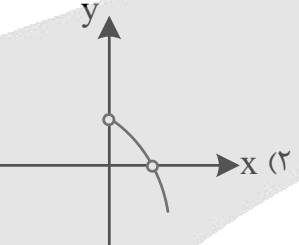
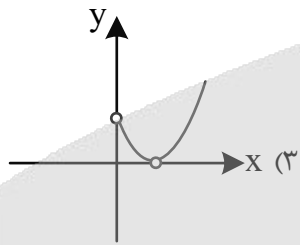
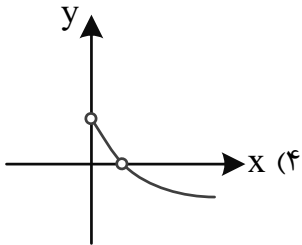
- (۴) $\sqrt{2}$

- (۳) $\sqrt{3}$

- (۲) $\sqrt{5}$

- (۱) $\sqrt{6}$

۱۵۶- نمودار تابع $f(x) = 2 - x^x \log_x^y$ به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟



۱۵۷- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $\sqrt{x}^{(-1+\log^x)} = 5$ باشند ($x_1 > x_2$)، آن گاه حاصل $\log_{x_2}^{x_1}$ کدام است؟

- (۴) -2

- (۳) 2

- (۲) -3

- (۱) 3

۱۵۸- با فرض $(\sqrt{x})^{\log^1} = (\sqrt{x^x})^{\log^{\sqrt{x}}}$ ، حاصل $\log_4^{(3x-4)}$ کدام است؟

- (۴) 2

- (۳) 3

- (۲) $\frac{2}{3}$

- (۱) $\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۵۹- اگر بزرگی زلزله‌ای در مقیاس ریشتر برابر M و انرژی آزاد شده برحسب ارگ برابر E باشد، آن‌گاه انرژی زلزله از رابطه $\log E = 11/8 + 1/5 M$ به دست می‌آید. انرژی زلزله‌ای به بزرگی $5/2$ ریشتر چند برابر زلزله‌ای به بزرگی $3/2$ ریشتر است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۱۶۰- طول یک شمع ۲۰ سانتی‌متر است. اگر در هر دقیقه ۲ درصد از طول آن کم شود، پس از چند دقیقه طول آن ۵ سانتی‌متر می‌شود؟ ($\log 2 \approx 0/3$, $\log 7 \approx 0/8$)

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۱۶۱- به طور کلی کدام امواج لرزه‌ای، پس از طی مسافت کوتاه‌تری توسط لرزه‌نگار دریافت می‌شوند؟

- (۱) S و P (۲) R و L (۳) P و R (۴) L و S

۱۶۲- در یک منطقه زمین‌شناسی، تعدادی درزه با فواصل تقریباً مساوی و به صورت موازی باهم ایجاد شده‌اند. در ایجاد این درزه‌ها، کدام عامل را مؤثرتر می‌دانید؟

- (۱) کاهش مقاومت سنگ در اثر اعمال تنش‌های تدریجی
 (۲) رفتار کشسان سنگ‌های منطقه در برابر تنش‌های وارده
 (۳) بیشتر شدن تنش‌های ناگهانی نسبت به مقاومت سنگ
 (۴) رفتار خمیرسان سنگ‌های منطقه در برابر نیروهای زمین‌ساختی

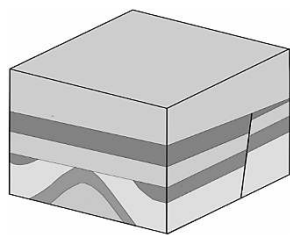
۱۶۳- چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با آتشفشان‌ها درست است؟

- الف - بام و بلوک از نظر شکل ذرات با هم تفاوت دارند.
 ب - ذرات آتشفشانی کوچک‌تر از ۰/۲ سانتی‌متر را خاکستر می‌نامند.
 ج - آتشفشان‌های سبلان و دماوند از نظر فعالیت در مرحله فومرولی قرار دارند.
 د - ذرات آتشفشانی ۰/۲ میلی‌متر تا ۳/۲ سانتی‌متر را لاپیلی می‌نامیم.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۴- قدیمی‌ترین و جدیدترین نوع تنش مؤثر در ایجاد شکل مقابل کدام است؟

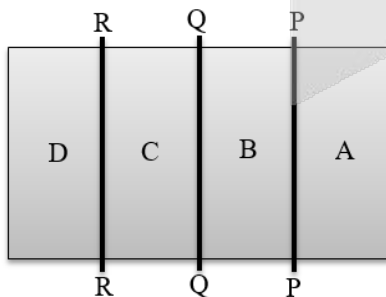
- (۱) کششی - فشاری
 (۲) فشاری - کششی
 (۳) فشاری - فشاری
 (۴) کششی - کششی



۱۶۵- کدام گزینه، به ترکیب و شیوه پیدایش توف‌های سبز البرز اشاره دارد؟

- (۱) تفرهای آتشفشانی پر سیلیس - ذرات خارج شده از مخروط‌های آتشفشانی مرتفع
 (۲) ذرات آتشفشانی درشت‌دانه و پر سیلیس - ذرات خارج شده از مخروط‌های پرشیب آتشفشانی
 (۳) ذرات خاکستر آتشفشانی کم سیلیس - تشکیل شده در دریا‌های کم عمق
 (۴) ذرات آتشفشانی ریزدانه و کم سیلیس - تشکیل شده توسط آتشفشان‌های انفجاری

۱۶۶- در شکل زیر، چهار ورقه زمین‌ساختی A، B، C و D مشاهده می‌شود. در محل P رشته‌کوه، در محل Q دراز گودال و در محل R جزایر قوسی مشاهده می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با مشخصات این ورقه‌ها درست بیان شده است؟



- (۱) چگالی: $A = B$ / ضخامت: $D > C$
 (۲) ضخامت: $A > C$ / سن: $B > D$
 (۳) سن: $B = C$ / چگالی: $D > A$
 (۴) سن: $A < D$ / ضخامت: $C > B$

۱۶۷- با توجه به موارد زیر که اقدامات مربوط به زمین‌لرزه را بیان می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

الف - بررسی امکان خطر آتش‌سوزی از طریق نشستی لوله‌های گاز

ب - کمک کردن به افراد ناتوان و کودکان ضمن مراقبت از خود

ج - قرار دادن بسته کمک‌های اولیه در جای مناسب

د - عدم استفاده از شمع و کبریت و وسایل شعله دار

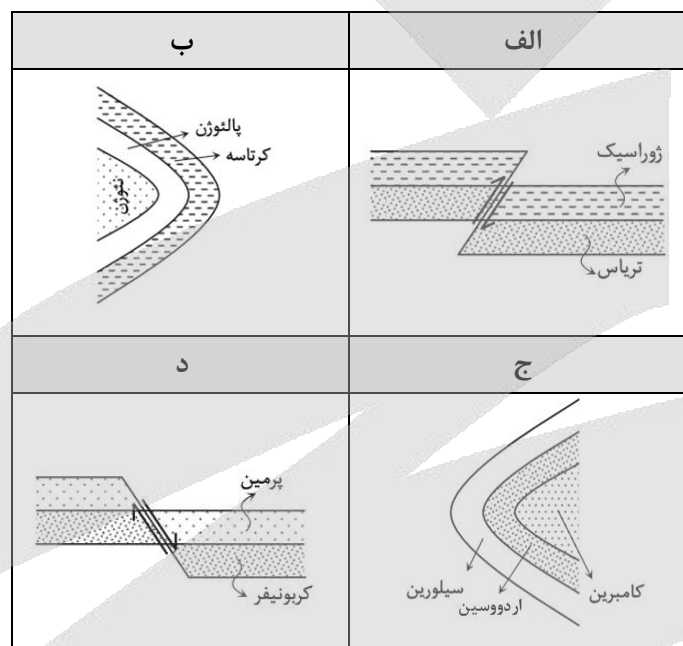
(۱) موارد «الف» و «د» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه و مورد «ج» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه اشاره دارد.

(۲) موارد «ب» و «د» به اقدامات حین زمین‌لرزه و مورد «الف» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه اشاره دارد.

(۳) موارد «الف» و «ب» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه و مورد «د» به اقدامات حین زمین‌لرزه اشاره دارد.

(۴) موارد «الف» و «ج» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه و مورد «ب» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه اشاره دارد.

۱۶۸- با توجه به شکل‌های موجود در جدول زیر، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ گسل عادی و تاقدیس را نمایش می‌دهد؟



(۱) «الف» - «ج»

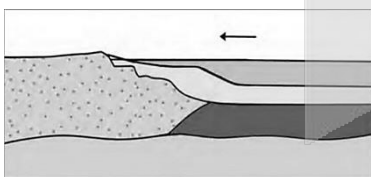
(۲) «الف» - «د»

(۳) «د» - «ج»

(۴) «د» - «ب»

۱۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به ترتیب یک مرحله قبل و دو مرحله بعد از این واقعه، و مشاهده می‌شود.»



(۱) تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوسی در امتداد پشته‌ها - کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی

(۲) کشش پوسته و ایجاد ریف‌ت درون قاره‌ای - تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی

(۳) وضعیت فعلی دریای سرخ - فرورانش اقیانوس آرام از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور

(۴) تشکیل پشته میان اقیانوسی و اقیانوس با عرض کم - وضعیت فعلی دریای مدیترانه

۱۷۰- انرژی آزاد شده در زمین‌لرزه A، 10^{-3} برابر زمین‌لرزه B و دامنه امواج زمین‌لرزه A، ۱۰۰ برابر زمین‌لرزه C است.

بزرگای زمین‌لرزه B و C (به ترتیب از راست به چپ)، کدام می‌تواند باشد؟

(۴) ۸ - ۶

(۳) ۹ - ۵

(۲) ۸ - ۳

(۱) ۴ - ۸



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ شهریورماه

<p>ریاضی</p> <p>مجموعه، الگو و دنباله ریاضی ۱: صفحه های ۲ تا ۲۷</p>	<p>شیمی ۱</p> <p>آب، آهنگ زندگی (تا قبل از انحلال پذیری نمکها) صفحه های ۸۵ تا ۱۰۰</p>	<p>فیزیک ۱</p> <p>دما و گرما صفحه های ۸۳ تا ۱۲۰</p>	<p>زیست شناسی ۱</p> <p>گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد صفحه های ۴۷ تا ۷۸</p>
<p>زمین شناسی</p> <p>زمین شناسی و سلامت صفحه های ۷۷ تا ۹۲</p>	<p>شیمی ۲</p> <p>پوشاک، نیازی پایان ناپذیر صفحه های ۹۸ تا ۱۲۳</p>	<p>فیزیک ۲</p> <p>مغناطیس و القای الکترومغناطیسی صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴</p>	<p>زیست شناسی ۲</p> <p>تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرکها صفحه های ۱۱۹ تا ۱۵۲</p>

● در هر آزمون، پاسخ گویی به سؤالات ریاضی پایه و زمین شناسی الزامی، و پاسخ گویی به سؤالات هر یک از دروس زیست شناسی، فیزیک و شیمی، به صورت انتخاب دلخواه بین پایه دهم یا یازدهم است.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



پیش خوانی پایه دوازدهم



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۴

پنجشنبه ۱۳ شهریور ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	تا	از	تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۵۵ دقیقه	۱۵ دقیقه	۱۵	۱	۱۵	زیست شناسی	۱
	۱۵ دقیقه	۲۵	۱۶	۱۰	فیزیک	۲
	۱۰ دقیقه	۳۵	۲۶	۱۰	شیمی	۳
	۱۵ دقیقه	۴۵	۳۶	۱۰	ریاضی	۴

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

فیزیک ۳

شناخت حرکت
و حرکت با سرعت ثابت
صفحه های ۲ تا ۱۴

سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال

زیست شناسی ۳

مولکول های اطلاعاتی
صفحه های ۱ تا ۲۰

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۳

تابع
صفحه های ۱۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۲ سؤال

شیمی ۳

مولکول ها در خدمت تندرستی
(تا قبل از رسانایی الکتریکی
محلول ها)

صفحه های ۱ تا ۱۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایه دوازدهم

پنج آزمون پیش خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)

یک آزمون جمع بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

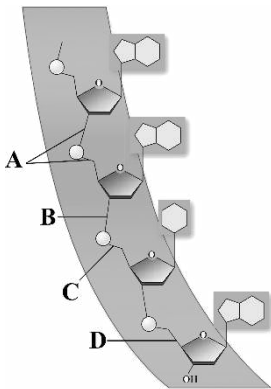
- شما می توانید به صورت اختیاری به سؤالات این دفترچه (پیش خوانی پایه دوازدهم) پاسخ دهید.
- در صورت پاسخ دهی به این دفترچه، تراز و کارنامه جدا برای مباحث پایه دوازدهم ریافت می کنید.



۱- در ارتباط با دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد ماهیت ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های وی به دست آمد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در نتیجه آزمایش‌های وی مشخص شد که دنا (DNA) می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
- ۲) معتقد بود استرپتوکوکوس نومونیا همانند عامل ویروسی آنفلوآنزا، به شش‌ها آسیب می‌زند.
- ۳) توانست بی‌تأثیر بودن پوشینه (کپسول) در توانایی بیماری‌زایی باکتری‌ها را نشان دهد.
- ۴) علت مرگ باکتری‌های قابل مشاهده در خون، در آزمایش دوم و سوم متفاوت بود.

۲- با توجه به شکل که بخشی از رشته دنا را نشان می‌دهد، کدام مورد زیر درست است؟



- ۱) C برخلاف B، توسط دنا بسپاراز (DNA پلیمرز) ساخته می‌شود.
- ۲) C برخلاف A، در ارتباط با قند همه نوکلئوتیدهای درون یاخته وجود دارد.
- ۳) D برخلاف B، دو بخش مختلف یک نوکلئوتید را به یکدیگر متصل می‌کند.
- ۴) A برخلاف D، پیوندی بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مجاور است.

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

هر سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که در آن، بین آمینواسیدها پیوند می‌شود، به طور حتم

- ۱) هیدروژنی تشکیل - باعث تاخوردگی اولیه زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود
- ۲) یونی یافت - تشکیل آن همراه با ایجاد مرکز آب‌گریز در پروتئین است
- ۳) پپتیدی یافت - توسط نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها تعیین می‌شود
- ۴) اشتراکی تشکیل - ساختار نهایی یک پروتئین تک‌زنجیره‌ای یا ساختار اول پروتئین است

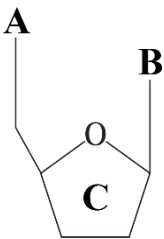
۴- با در نظر گرفتن فام‌تن (کروموزوم) اصلی سیانوباکتری و نورون، کدام ویژگی درباره هر مولکول زیستی سازنده این فام‌تن‌ها صادق است؟

- ۱) بین تک‌پار (مونومر)های آن، پیوند هیدروژنی و اشتراکی وجود دارد.
- ۲) همه زنجیره‌های موجود در این فام‌تن‌ها، بلند، خطی و بدون شاخه هستند.
- ۳) بیش از یک رشته تشکیل شده از واحدهای تکرارشونده، در ساختار آن وجود دارد.
- ۴) در بخشی از یاخته که محل قرارگیری دنا (DNA) اصلی یاخته است، ساخته می‌شود.

۵- درباره هر جانداري که در آن، آنزیم برقرارکننده پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها و آنزیم برقرارکننده پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای دنا (DNA) اصلی می‌توانند در مجاورت یکدیگر فعالیت کنند، کدام ویژگی زیر صادق است؟

- ۱) علاوه بر دناي اصلی، نوعی مولکول دناي دیگر نیز در سیتوپلاسم آن وجود دارد.
- ۲) دنايی که همراه خود پروتئین‌های غیرهستونی دارد، به غشای یاخته متصل است.
- ۳) هنگام همانندسازی، دو دوراهی که در یک نقطه تشکیل شده‌اند، در نهایت به یکدیگر می‌رسند.
- ۴) در هر زمان، آنزیم‌هایی با pH بهینه بسیار متفاوت، می‌توانند بهترین فعالیت را درون آن‌ها انجام دهند.

- ۶- کدام عبارت، درباره آزمایش مزلسون و استال درست است؟
- برای تولید باکتری‌های قابل انتقال به محیط کشت ^{14}N ، باید حداقل یک ساعت در محیط ^{15}N باقی می‌ماندند.
 - روش آن‌ها برای جداسازی مولکول‌های دنا، مشابه روش مورد استفاده در آزمایش دوم ایوری و همکارانش بود.
 - فقط در صورت انجام همانندسازی حفاظتی، تعداد نوارها در زمان ۲۰ و ۴۰ دقیقه ثابت باقی می‌ماند.
 - در لوله‌های آزمایش آن‌ها، محلول یکنواختی از سزیم کلرید وجود داشت.
- ۷- گیاهان ترکیب سیانید داری می‌سازند که خود سمی نیستند؛ اما در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می‌شوند که در تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند. کدام عبارت، درباره این ترکیب سیانیددار (N) و ماده سمی حاصل از تجزیه آن (P)، نادرست است؟
- تأثیر P بر عملکرد نوعی آنزیم، با تأثیر یون آهن بر عملکرد میوگلوبین، متفاوت است.
 - قرارگیری P در جایگاه فعال آنزیم، می‌تواند مانع از قرارگیری N در جایگاه فعال آنزیم شود.
 - افزایش N برخلاف افزایش P در اطراف آنزیم، می‌تواند باعث افزایش سرعت انجام واکنش شود.
 - افزایش شدید دما در لوله گوارش جانور مصرف‌کننده N، می‌تواند مانع از مسمومیت جانور شود.
- ۸- در ارتباط با آزمایش‌هایی که عامل اصلی مؤثر در انتقال صفت «تولید پوشینه» را مشخص کرد، کدام عبارت زیر درست است؟
- در آزمایش آخر، استفاده از نوعی آنزیم موجود در شوینده‌ها، مانع انتقال صفت می‌شد.
 - در عصاره اضافه‌شده به محیط‌های کشت آزمایش اول، هیچ نوع کاتالیزور زیستی وجود نداشت.
 - در صورت نشان‌دار کردن مولکول‌ها با ^{15}N ، فقط در یکی از لایه‌های آزمایش دوم ^{15}N دیده می‌شد.
 - یکی از مولکول‌های استفاده‌شده در آزمایش سوم، عملکردی مشابه یکی از فعالیت‌های دنابسپراز داشت.
- ۹- با توجه به شکل که ساختار نوعی مولکول زیستی را نشان می‌دهد، کدام عبارت، به‌طور حتم درست است؟
- در بخش C، تعداد اتم اکسیژن متصل به هر کربن، یک عدد است.
 - بخش C همانند بخش B، توانایی تشکیل پیوند با نوکلئوتید دیگر را دارد.
 - در بخش A، یک گروه فسفات در اتصال با کربنی از قند پنج‌کربنی قرار دارد.
 - در بخش B، یک حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار پیوند اشتراکی تشکیل داده است.
- ۱۰- چند مورد، ویژگی نوعی باکتری است که در آزمایش‌های مزلسون و استال مورد استفاده قرار گرفت؟
- الف - همانند عامل بیماری سینه‌پهلو، کروی‌شکل است.
 ب - برخلاف پارامسی، فام‌تن (کروموزوم) حلقوی در سیتوپلاسم دارد.
 ج - همانند یاخته پارانشیمی، پوششی غیر از غشا هم اطراف خود دارد.
 د - برخلاف نوروگلیا، چهار نوع مولکول زیستی به فسفولیپید غشایی آن متصل است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۱- در یک مولکول دنا که هنوز همانندسازی آن شروع نشده است (P)، سه جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. اگر همانندسازی در تمامی جایگاه‌ها آغاز شود، با توجه به هر زمانی که در آن بخشی از همانندسازی انجام شده اما به پایان نرسیده است (R)، کدام عبارت درست است؟

(۱) در R همانند P، سه جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خطی وجود دارد.

(۲) در R نسبت به P، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی کمتر است.

(۳) در R، فاصله همه هلیکازها از جایگاه آغاز همانندسازی به یک اندازه است.

(۴) در R برخلاف P، قطعات کوچکی از رشته‌های دنا تازه ساخته شده وجود دارد.

۱۲- اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA) به صورت AAGTC باشد، کدام عبارت درباره رشته مکمل درست است؟

(۱) دو نوکلئوتید آن، آدنین دارند. (۲) سه نوکلئوتید آن، پیریمیدین دارند.

(۳) یک نوکلئوتید آن، سه گروه فسفات دارد. (۴) سه نوکلئوتید آن، در رنا (RNA) قابل مشاهده‌اند.

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

همه آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند و

الف - پروتئینی هستند، ممکن است برای فعالیت خود به کمک کوآنزیم‌های فلزی نیاز داشته باشند

ب - نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته را تک‌فسفاته می‌کنند، فقط به یکی از دو رشته دنا الگو متصل می‌شوند

ج - پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین) را باز می‌کنند، انرژی فعال‌سازی واکنش شکستن پیوند هیدروژنی را نیز کم می‌کنند

د - در ساخت رشته جدید در مقابل رشته الگو مؤثر هستند، واکنش تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر را سرعت

می‌بخشند

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴- کدام مورد، درباره تصویری که ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از دنا (DNA) تهیه کردند، درست است؟

(۱) مارپیچی بودن دنا را برای واتسون و کریک مشخص کرد.

(۲) برخلاف پژوهش‌های چارگاف، رابطه مکملی بین بازها را نشان نداد.

(۳) با دور شدن از بخش مرکزی تصویر، فاصله بخش‌های تیره مقابل هم کمتر می‌شود.

(۴) برخلاف نتیجه‌گیری‌های چارگاف، فقط از یک مولکول دنا برای تهیه آن استفاده شد.

۱۵- چند مورد، درباره پروتئین‌های بدن انسان درست است؟

الف - در پمپ سدیم - پتاسیم، در ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز می‌توانند در مجاورت کربوهیدرات‌های غشا باشند.

ب - در میوگلوبین، در ساختار سوم نسبت به ساختار اول، انتهای کربوکسیل و آمین به یکدیگر نزدیک‌تر هستند.

ج - در میوگلوبین، گروه هم در بخشی از پروتئین قرار می‌گیرد که در معرض آب قرار ندارد.

د - در هموگلوبین، ساختار دوم همانند ساختار سوم، به شکل پیچ‌خورده مشاهده می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

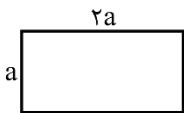
الف: در یک بازه زمانی، بردار سرعت متوسط هم جهت با بردار تغییرات سرعت است.

ب: اگر متحرک با تندی ثابت حرکت کند، سرعت متوسط و تندی متوسط آن هم اندازه اند.

پ: در یک بازه زمانی، بردار شتاب متوسط هم جهت با بردار تغییرات سرعت است.

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

۱۷- متحرکی بر روی مستطیل شکل زیر در جهت ساعتگرد حرکت می کند. در مدتی که متحرک مسافت $3a$ را طی می کند، بیشترین اندازه جابه جایی ممکن، چند برابر کمترین اندازه جابه جایی ممکن است؟

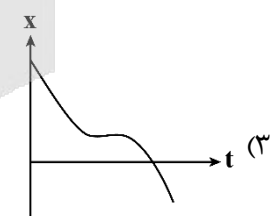
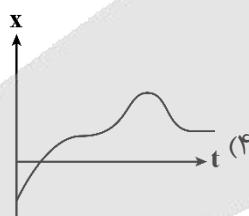
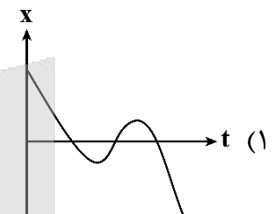
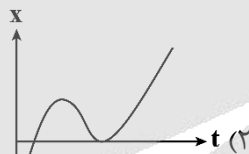


- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۸- سرعت متوسط متحرکی در ۴ ثانیه اول حرکت $2 \frac{m}{s}$ - و در ۱۶ ثانیه بعدی $8 \frac{m}{s}$ است. سرعت متوسط در ۲۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) +۴ (۲) -۴ (۳) +۶ (۴) -۶

۱۹- کدام یک از نمودارهای مکان = زمان داده شده می تواند نشان دهنده نمودار $x-t$ یک متحرک باشد که جهت حرکت آن دو بار و جهت بردار مکان آن یک بار تغییر کرده است؟



محل انجام محاسبات

۲۰- اتومبیلی بر روی محور x حرکت می کند. جدول زیر، سرعت متوسط اتومبیل را در بازه های زمانی مشخص شده، نشان می دهد. سرعت متوسط این اتومبیل در ۲ ثانیه چهارم حرکت، چند $\frac{m}{s}$ است؟

بازه زمانی	۴ ثانیه اول	۴ ثانیه دوم	۶ ثانیه اول
سرعت متوسط	$4 \frac{m}{s}$	$7 \frac{m}{s}$	$12 \frac{m}{s}$

(۱) ۳-

(۲) ۵-

(۳) ۱۱-

(۴) ۱۴-

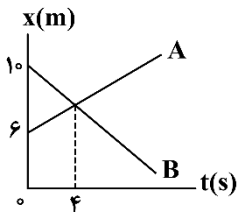
۲۱- متحرکی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر این متحرک در لحظات $t_1 = 4s$ و $t_2 = 7s$ به ترتیب از مکان های $x_1 = -16m$ و $x_2 = -4m$ عبور کند، در کدام لحظه از مبدأ مکان می گذرد؟

(۱) پایان ثانیه هفتم (۲) پایان ثانیه هشتم (۳) پایان ثانیه نهم (۴) پایان ثانیه دهم

۲۲- متحرکی در حرکت روی خط راست و بدون تغییر جهت، $\frac{1}{4}$ مسیر را با تندی $10 \frac{m}{s}$ ، $\frac{1}{3}$ از باقی مانده مسیر را با تندی $20 \frac{m}{s}$ و ادامه مسیر را با تندی $40 \frac{m}{s}$ طی می کند. تندی متوسط در کل مسیر چند واحد SI است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۲۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. فاصله این دو متحرک در لحظه $t = 10s$ از یکدیگر چند متر است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

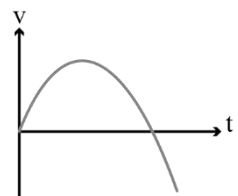
(۳) ۴

(۴) ۶

۲۴- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 4$ است. در ۱۰ ثانیه اول حرکت، حداکثر چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ محور، بزرگ تر یا برابر ۴ متر است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت صفر باشد، جهت حرکت متحرک در کدام لحظه بر حسب ثانیه تغییر کرده است؟



(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۱۰

(۴) ۸



۲۶- مقدار ۷۶/۵ گرم از یک پاک‌کننده صابونی سیرشده جامد با ۱ لیتر آب سخت با غلظت $10^{-2} \times 6/25$ مولار یون کلسیم و 1500 ppm یون منیزیم به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر تعداد اتم‌های کربن در این پاک‌کننده صابونی با تعداد اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر باشد، تعداد اتم‌ها در واحد فرمولی پاک‌کننده غیرصابونی کدام است؟
($Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۹ (۳) ۵۵ (۴) ۵۸

۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف - نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نصف مقدار این نسبت در سدیم سولفید است.
ب - فرمول شیمیایی اسید چرب سازنده استر سنگینی با فرمول $C_{54}H_{98}O_6$ ، به صورت $C_{17}H_{31}O_2$ است.
ج - رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری و آب‌راه‌ها، آن چنان به این سطوح می‌چسبد که با صابون زدوده نمی‌شود.
د - در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
ه - مشابه انحلال سدیم اکسید در آب، غلظت آنیون و کاتیون در محلول ایجاد شده از انحلال N_2O_5 در آب، یکسان است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف - ذرات صابون در مخلوط ناهمگن آب، روغن و صابون، از طرف دم هیدروکربنی به سمت ذرات روغن جهت‌گیری می‌کنند.
ب - جوهر نمک، پاک‌کننده‌ای خورنده با خواص اسیدی بوده و همانند مخلوط آب و آهک، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
ج - از افزودن مواد کلردار به صابون‌ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
د - نخستین کسی که اسیدها را بر مبنای علمی توصیف کرد، روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، گروه‌های NH_2 - از ذرات اوره را جدا کرده و به جای آن‌ها، گروه عاملی کربوکسیل قرار می‌دهیم. در ساختار هر مولکول از ترکیب ایجاد شده، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و این ماده، در چه حلالی حل خواهد شد؟

- (۱) ۱۰ - آب (۲) ۱۰ - بنزین (۳) ۸ - آب (۴) ۸ - بنزین

۳۰- برای از بین بردن سختی ۲۵ لیتر آب با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ که درصد جرمی کلسیم کلرید در آن برابر با ۲/۲۲ درصد است، باید چند مول نمک پتاسیم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم و در ساختار ترکیب رسوبی تولید شده طی این فرایند، تفاوت شمار مول آنیون‌ها و کاتیون‌ها چقدر می‌شود؟ ($Ca = 40$ و $Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲ - ۴ (۲) ۳ - ۴ (۳) ۲ - ۶ (۴) ۳ - ۶

محل انجام محاسبات

۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف - برای تولید صابون جامد با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{31}COONa$ ، به یک چربی با فرمول مولکولی $C_6H_{10}O_6$ نیاز است.
 ب - یکی از اتمهای کربن موجود در بخش آنیونی پاککنندههای غیرصابونی فقط به اتمهای کربن متصل شده است.
 ج - در ساختار ذره‌ای پاککنندههای غیرصابونی، یک گروه SO_3^- به یک حلقه بنزنی متصل شده است.
 د - استفاده از آب سخت، همانند کاهش دمای آب، قدرت پاککنندگی صابونها را کاهش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- کدامیک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) مخلوط روغن زیتون در هگزان، یک مخلوط همگن است.
 (۲) یک نمونه آب، برخلاف بنزین، حلال مناسبی برای حل کردن اوره به شمار می‌رود.
 (۳) الیاف سازنده پارچه‌های پلی‌استری در مقایسه با الیاف نخی، خاصیت آب‌دوستی بیشتری دارند.
 (۴) پاککنندههای صابونی، فاقد حلقه بنزنی بوده و برخلاف پاککنندههای غیرصابونی، با آب سخت واکنش می‌دهند.

۳۳- کدامیک از مخلوطهای زیر ناهمگن و پایدار هستند؟

(۱) جوهر نمک (۲) شربت معده (۳) ضدیخ (۴) شیر

۳۴- اگر نمونه‌ای به جرم ۳۱ گرم از سدیم اکسید با خلوص ۵۰ درصد وارد ۲ لیتر آب مقطر شود، غلظت یون هیدروکسید در محلول ایجاد شده به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید. $Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۳۵- بخش آنیونی یک صابون جامد، دارای ۱۸ اتم کربن بوده و فقط دارای یک حلقه بنزنی است. نمونه‌ای به جرم ۱۴/۹ گرم از این صابون، به مقداری آب سخت حاوی کاتیون کلسیم افزوده شده و طی این فرایند کل صابون مصرف می‌گردد. جرم رسوب ایجاد شده برابر با چند گرم است؟ ($Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۷/۳۷۵ (۲) ۱۴/۷۵ (۳) ۷/۸۷۵ (۴) ۱۵/۷۵

محل انجام محاسبات

۳۶- اگر $f(x) = x^2 - x$ و $g(x) = 3 - x$ باشد، مجموع جواب‌های معادله $(fog)(x) = (gof)(x)$ کدام است؟

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

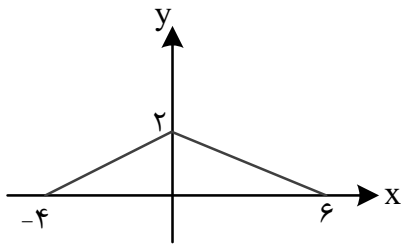
۳۷- در تابع $f(x) = \frac{x}{3x-1}$ ، طول نقاط را دو برابر و عرض آن‌ها را ۳ برابر می‌کنیم. شکل حاصل نمودار $y = f(k-x)$ را

در نقطه‌ای به طول $x=2$ قطع می‌کند. مقدار k کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{6}$ (۴) $\frac{2}{8}$

۳۸- نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر است. مساحت بین نمودار توابع $g(x) = f(x-1)$ و $h(x) = f(2-2x)$ و محور x ها

کدام است؟



- (۱) ۳

- (۲) ۵

- (۳) ۶

- (۴) ۸

۳۹- تابع $f(x) = \sqrt{2x+8}$ را ۳ واحد به راست انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر تابع حاصل

را g بنامیم، دامنه gog بازه $[\alpha, \beta]$ است. $\beta - \alpha$ کدام است؟

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

۴۰- تابع $f(x) = ax^2 - 4ax + b$ را در نظر بگیرید. اگر $a \neq 0$ ، تابع در کدام بازه یک‌به‌یک است؟

- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[-4, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 2]$ (۴) $(-\infty, 4]$

۴۱- اگر $f^{-1} = \{(3, 2), (4, -1), (5, -2), (2, 3)\}$ و $g(x) = \frac{12}{x-1}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع gof کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

۴۲- به ازای کدام مقدار k ، نمودار وارون تابع $f(x) = 2x\sqrt{kx-2}$ از نقطه $A(4, 2)$ عبور می‌کند؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{33}{64}$ (۴) $\frac{17}{32}$

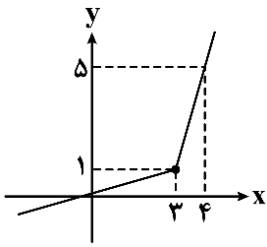
۴۳- تابع وارون تابع $f(x) = \sqrt{x-1} - 2$ کدام است؟

- (۱) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5, x \geq 1$
 (۲) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 3, x \geq 1$
 (۳) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5, x \geq -2$
 (۴) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 3, x \geq -2$

۴۴- اگر $f(x) = \sqrt{10-x}$ مقدار $(f^{-1} \circ f^{-1})(1)$ چه عددی است؟

- (۱) -۸۰ (۲) -۸۲ (۳) -۷۱ (۴) -۹۱

۴۵- نمودار تابع $y = f(x-1)$ به صورت مقابل است. اگر $g(x) = 2 + 3f\left(\frac{3-x}{2}\right)$ باشد، حاصل $g^{-1} \circ f(2)$ کدام است؟



- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

محل انجام محاسبات



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ شهریورماه

اختیاری - ویژه دانش آموزان پیشنهاد

فیزیک ۳

حرکت با شتاب ثابت
صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱

زیست‌شناسی ۳

رونویسی
صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶

ریاضی ۳

تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

شیمی ۳

مولکول‌ها در خدمت تندرستی
(تا قبل از ثابت تعادل)
صفحه‌های ۱ تا ۲۰

● در هر آزمون، پاسخ گویی به سؤالات پایه دوازدهم به صورت اختیاری است.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۳ شهریورماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
علی محمدزاده کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف گنجوئی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا - منصور قماش امیرحسین آقاپاری - مهرداد فدک‌کار امیر خرسندی - شایان تاکی محمد داوودآبادی - امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی
حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی	سجاد صادقی‌زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی	سجاد صادقی‌زاده	فیزیک
محمدرضا جمشیدی ماهان فرهمندفر محمد مهدی معظمی متین قنبری	فرشاد هادیان‌فرد - علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد - عالیه میرزایی فرهنگ امیری - بنیامین بهرامی حسین ایروانی - سعیده محبی	فرشاد هادیان‌فرد	شیمی
فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنونند	مهرداد کیوان - حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجلالی - محمدپور سعید مهدی عزیزی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	ریاضی
مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری عرفان هاشمی محمد مهدی معظمی	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور مصطفی دهنوی	حمیدرضا بهیاد	زمین‌شناسی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستند تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

علامت‌گذاری سؤالات آزمون برای مدیریت زمان

درک اینکه کدوم سؤالات کنکور احتمالاً در کمتر از ۱ دقیقه حل می‌شن، یک مهارت استراتژیک کلیدی‌ه! در مقاله قبلی درباره اولویت‌بندی حرفه‌ای سؤالا صحبت کردیم تا بتونی سؤالای آسون بیشتری رو بزنی و حسرت به دل نمونی که چرا به چندتا سؤال آسون نرسیدم.

گفتیم که اولویت‌بندی سریع سؤالا بر اساس ۵ نکته مهم انجام می‌شه:

- ۱ **سؤالات محاسباتی و غیر محاسباتی:** معمولاً سؤالای غیر محاسباتی سریع‌تر جواب داده می‌شن.
- ۲ **توجه به طول سؤالات:** سؤالای طولانی‌تر اغلب وقت گیرتر هستن.
- ۳ **سؤالات تحلیلی:** این سؤالا معمولاً به دقت بیشتری نیاز دارن.
- ۴ **گیر نکنید:** اگر حس کردی سؤالی داره وقتت رو می‌خوره، سریع رهاش کن.
- ۵ **اولویت‌بندی با اسکن:** یک نگاه سریع به همه سؤالات، کمک می‌کنه از همون اول بدونی کدوم آسون‌تر هست.

حالا می‌خوایم برای این مدیریت، یک کدگذاری یاد بگیریم:

بدون علامت: سؤالاتی که زیر یک دقیقه حل می‌شن و همون لحظه جواب میدی.

X سؤالات حذفی: سؤالایی که مطمئن نیاید درگیرشون بشی (نخوندی یا نمی‌تونی حتی یک گزینه رو حذف کنی).

— سؤالات وقت‌گیر: سؤالایی که باید بذاری برای دور دوم آزمون.

O سؤالات نیمه‌کاره: سؤالایی که نصفه نیمه حل کردی (مثلاً دو گزینه رو حذف کردی ولی مطمئن نشدی).

سؤالاتی که یک یا دو گزینه‌اش رو با اطمینان حذف کردیم، بزنیم؟!؟!!

کنکور چهارگزینه‌ای طراحی می‌شه و در هر سؤال، سه پاسخ اشتباه یکی از درست‌ها رو حذف می‌کنه. اگه شانس همه سؤالا رو بزنی، در مجموع چیزی به دست نمیاری.

ولی فرض کن در ۳۰ سؤال، بتونی برای هر سؤال فقط یک گزینه رو با اطمینان حذف کنی. بعد بین سه گزینه باقی‌مونده شانس بزنی. از نظر آماری، احتمالاً ۱۰ تا درست می‌زنی، ۲۰ تا غلط میشه که حدود ۷ تا از درستات رو از بین می‌بره. در نهایت ۳ تا درست برات می‌مونه. پس ارزشمند میشه!



نتیجه گیری:

پس قرار شد زمان آزمون رو به دو دور تقسیم کنیم:

دور اول: هر سؤالی که زیر یک دقیقه حل میشه، جواب می‌دیم. بقیه رو با **X**، **—** یا **O** علامت می‌زنیم.
دور دوم: سراغ سؤالایی میریم که علامت زدیم (وقت‌گیر یا نیمه‌کاره).
اینطوری خیالمون راحت‌تره که زمان مدیریت شده و هیچ سؤال آسونی از قلم نیافته.

جمع‌بندی آخر...

این چیزی که خوندی، فقط به کلمه آموزشی نبود، بلکه یک مهارت. یعنی تا وقتی چندبار توی آزمون‌ها امتحانش کنی، به درد روز کنکور می‌خوره. خوشبختانه توی آزمون‌های ما امکان علامت‌گذاری سؤالات وجود داره. پس می‌تونی با تمرین توی این آزمون‌ها، مهارت علامت‌گذاری رو به یک عادت حرفه‌ای تبدیل کنی.

مازی های عزیز سلام!

توی بخش دهم آزمون قراره که کل فصل (۳) رو به بار دیگه مرور کنیم و سه گفتار اول فصل (۴) رو هم بررسی می کنیم. فصل (۴)، جزء فصل هایی هست که مطالب خیلی زیاد و متنوعی داره و به مقدارم مطالبش سخت تره نسبت به بقیه فصل های دهم؛ اما اگه از همین اول کار خوب مفاهیم فصل رو یاد بگیرین، حل کردن سوالات این فصل خیلی براتون لذت بخش میشه. توی بخش یازدهم، میریم سراغ یکی از پرسوال ترین و مهم ترین فصل های کتاب درسی که حجم زیاد و نکات زیاد و همینطور اهمیت بالایی داره. حتماً باید قبلش فصل (۶) یازدهم رو خوب یاد گرفته باشین و بعد به همه جای متن و شکل های این فصل خوب دقت کنین تا بتونین سوالات این فصل رو حل کنین. حُب از کجا میشه فهمید که درست یاد گرفتین یا نه؟ مطمئنم میدونین که جواب این سؤال آزمون دادن هست. قبلاً گفتیم که بعد از آزمون، باید اون رو «تحلیل» کنین و بعد با توجه به نتیجه تحلیل، «تغییر» در روش مطالعه خودتون ایجاد کنین. حالا چطوری بفهمیم که این تغییر مفید بوده یا نه؟

فرض کنین می خوام برین سفر و از جاده ای عبور می کنین که براتون جدید هست و دسترسی به برنامه های مسیریاب هم ندارین. چجوری می فهمین که دارین به مسیر نزدیک تر میشین؟ می تونین از تابلوهای کنار جاده که روی اونوا فاصله تا مقصد رو نوشته استفاده کنین. اگه هرچقدر جلوتر میرین، اون عدد مربوط به فاصله کمتر میشه، پس در مسیر درست قرار دارین و دارین به مقصد نزدیک تر میشین. خب پس ما به سری راهنماهای عددی نیاز داریم که به ما بگن فاصلمون تا هدف چقدره و این اعداد، توی کارنامه آزمون هستن. پس دوباره باید برگردیم سراغ آزمون و از آزمون کمک بگیریم که بفهمیم تغییرات مفید بودن یا نه. اینجا به بحث دیگه هم پیش میاد و اونم اینکه اگه در آزمون شرکت نمی کنین و فقط دفترچه آزمون رو بررسی می کنین و یا مثلاً تقلب می کنین، شرایط آزمون رو درست رعایت نمی کنین و چیزای اینجوری که منجر میشن یا کارنامه ای دریافت نکنین و یا کارنامه مورد اعتمادی دریافت نکنین، بخشی از سود آزمون رو از دست دادین و دیگه نمی تونین بفهمین که تغییراتتون مفید بوده یا نه. اما اگه توی آزمون دارین پیشرفت می کنین و روند رو به رشدی دارین، یعنی اینکه تغییرات درستی دادین و همین مسیر رو میتونین ادامه بدین. اگه هم پسرفت کردین یا تغییری رخ نداد، پس کارایی که کردین جواب نداده و باید از روش های دیگه استفاده کنین. اما بعضی وقتا هر تغییری ایجاد می کنیم، باز هم اون نتیجه دلخواه حاصل نمیشه؟ در این شرایط باید چیکار کرد؟ ۲ هفته دیگه متوجه میشیم!

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست شناسی آزمون ماز

پایه دهم (بخش انتخابی)

- ۱- در ارتباط با دیدگاه ارسطو در خصوص سازوکار دستگاه تنفس انسان، کدام عبارت درست است؟
- ۱) به ارتباط میان این دستگاه و دستگاه گردش خون اعتقاد نداشت.
 - ۲) به یکسان بودن ترکیب شیمیایی در هوای دمی و بازدمی اعتقاد داشت.
 - ۳) معتقد بود که نسبت گاز اکسیژن و کربن دی اکسید در هوای دمی، برابر با یکدیگر است.
 - ۴) متوجه شده بود که با فعالیت طبیعی این دستگاه، از غلظت اکسیژن در هوای دمی کاسته می شود.

آسان - خط به خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱ ارسطو معتقد بود که فعالیت دستگاه تنفس باعث خنک شدن قلب می شود.

۲ از نظر ارسطو، ترکیب شیمیایی در هوای دمی و بازدمی یکسان بود.

۳ ارسطو نمی دانست که هوا مخلوطی از چندین گاز مختلف است.

۴ ارسطو تصور می کرد که ترکیب شیمیایی در هوای دمی و بازدمی یکسان است و نمی دانست که هوا مخلوطی از چندین گاز است.



پاسخ تشریحی:

ارسطو نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چندین گاز است؛ بنابراین تصور می‌کرد که هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود؛ بنابراین معتقد بود که میان دستگاه تنفس (نفس کشیدن) و دستگاه گردش خون (خنک شدن قلب)، ارتباط وجود دارد.

۲) ارسطو نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چندین گاز است و تصور می‌کرد که در هوا، تنها یک نوع گاز وجود دارد؛ بنابراین در خصوص حضور گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در هوای دمی و بازدمی، اطلاعی نداشته است.

۳) ارسطو تصور می‌کرد که ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی یکسان می‌باشد. همچنین، همان‌گونه که شرح داده شد، ارسطو در خصوص حضور گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در هوای دمی و بازدمی، اطلاعی نداشته است.



۲- در ارتباط با فردی سالم که سابقه مصرف دخانیات ندارد و در حال تنفس در هوای غبار آلود می‌باشد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) مژک‌های متعلق به لایه مخاطی بینی، ذرات غبار را به دام می‌اندازند.
- ۲) خروج هوا از بینی و دهان طی سرفه، می‌تواند ذرات غبار را از دستگاه تنفس بیرون کند.
- ۳) به دلیل از بین رفتن یاخته‌های مژکدار تنفسی، سرفه، راه مؤثرتری برای خروج ذرات غبار است.
- ۴) یاخته‌هایی خارج از دیواره حبابک و دارای زوائد ریز غشایی، ذرات غبار درون حبابک را نابود می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | به دام انداختن ذرات غبار بر عهده ترشحات مخاطی و حرکت دادن آنها بر عهده مژک‌ها است. |
| ۲ | طی سرفه هوا فقط از دهان خارج می‌شود؛ نه از بینی و دهان. |
| ۳ | در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند (نه فرد سالم و بدون مصرف دخانیات)، سرفه راه مؤثرتری برای خارج کردن مواد خارجی است. |
| ۴ | درشت‌خوارهای درون حبابک، ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. |

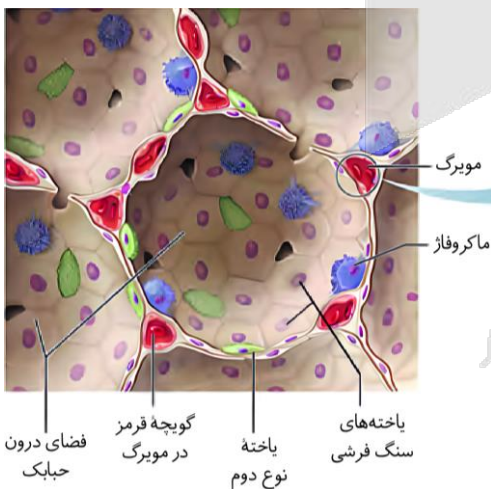
پاسخ تشریحی:

در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. همان‌طور که در شکل مشخص است، درشت‌خوارها دارای زوائد ریز غشایی در سطح خود هستند. درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند.

۲) چنانچه ذرات خارجی به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود؛ در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود.



۳ در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه، راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است. دقت کنید که فرد مورد نظر سؤال، دخانیات مصرف نمی‌کند!

مقایسه مهم بین یاخته‌های نوع اول و دوم دیوارهٔ حبابک

یاخته‌های نوع اول، از نظر تعداد بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک هستند و همچنین بزرگ‌ترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیز محسوب می‌شوند. یاخته‌های نوع اول دارای ظاهر سنگفرشی شکل بوده و هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است و این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند.

یاخته‌های نوع اول دارای کمترین ضخامت بوده (ضخامت یاخته در محل قرارگیری هسته نسبت به سایر بخش‌های یاخته بیشتر است) و در سطح غشای یاخته‌ای خود، فاقد هر گونه چین‌خوردگی غشایی هستند.

یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون حبابک مهم‌ترین نقش را دارند.

گروهی از یاخته‌های نوع اول در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی قرار دارند و در بعضی از این محل‌ها، دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی هستند و در این محل‌ها کمترین مسافت انتشار گازهای تنفسی دیده می‌شود.

یاخته‌های نوع دوم نیز متعلق به بافت پوششی بوده، اما سنگفرشی نیستند. این یاخته‌ها تنها با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارند.

یاخته‌های نوع دوم همانند یاخته‌های نوع اول، دارای هسته بیضی‌شکل بوده و برخلاف آن، دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی هستند.

یاخته‌های نوع دوم نوعی ترکیب به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) را از اواخر دوران جنینی ترشح می‌کنند که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش دارند. یاخته‌های نوع دوم نیز می‌توانند در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

جمع‌بندی مخاط مژک‌دار		
به دام انداختن میکروب‌ها	ترشحات مخاطی	متشکل از
بلند و مژک‌دار	انواع یاخته‌ها	
بلند و بدون مژک		
کوتاه و بدون مژک	پس از پایان یافتن پوست در بینی، آغاز و در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.	در کجا یافت می‌شود؟



۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، عامل اصلی جریان خون در سیاهرگ‌ها، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) تحت تأثیر انقباض ماهیچه‌های شکم، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کند.
- ۲) در سیاهرگ‌های دست و پا، باعث ایجاد جریان یک‌طرفهٔ خون می‌شود.
- ۳) همزمان با باز شدن قفسهٔ سینه در زمان دم به وجود می‌آید.
- ۴) در خروج مواد از مویرگ‌های منفذدار نقش دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامهٔ جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود اما به علت کاهش شدید فشار خون و جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در بیشتر آنها به سمت بالا است، لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کنند (از جمله تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، دریچه‌های لانه کبوتری و فشار مکشی قفسهٔ سینه)؛ بنابراین عامل اصلی، باقیماندهٔ فشار سرخرگی است و سایر عوامل، نقش کمکی دارند.

بررسی سریع:

۱	دربارهٔ تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی درست است.
۲	دربارهٔ دریچه‌های لانه کبوتری درست است.
۳	دربارهٔ فشار مکشی قفسهٔ سینه درست است.
۴	در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشار خون نسبت به فشار اسمزی بیشتر است و باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود.



پاسخ تشریحی:

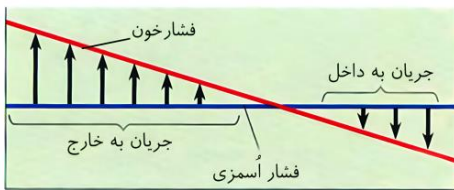
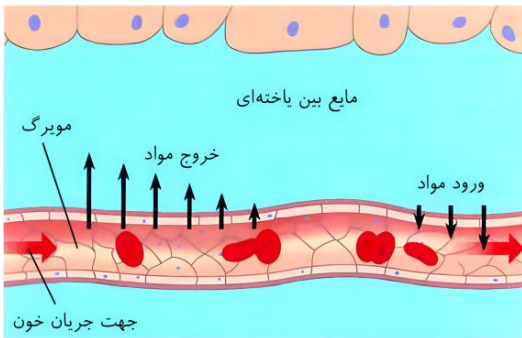
در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشار خون نسبت به فشار اسمزی بیشتر است و باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تلمبه ماهیچه اسکلتی، انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود.

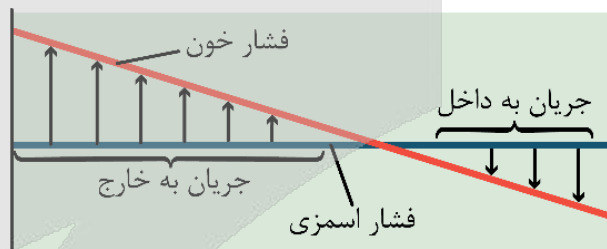
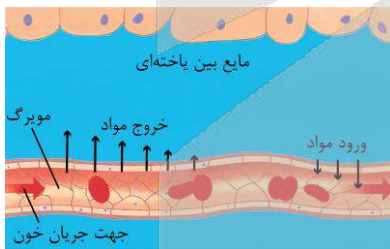
۲ دریچه‌های لانه کبوتری، در سیاهرگ‌های دست و پا، جریان خون را یک‌طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند.

۳ فشار مکشی قفسه سینه، هنگام دم به وجود می‌آید که قفسه سینه باز می‌شود و در این حالت، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک به قلب برداشته شده و با ایجاد فشار مکشی، خون به سمت بالا کشیده می‌شود.



شکل‌نامه: تبادل مواد در مویرگ‌ها

- ❖ فشار اسمزی مویرگ‌ها در طول مویرگ ثابت است. (فشار اسمزی خون حاصل وجود پروتئین‌ها در خون است چون پروتئین‌ها از منافذ مویرگ خارج نمی‌شوند، پس فشار اسمزی آن ثابت است.)
- ❖ فشار تراوشی (که باقی‌مانده فشار خون است) در طول مویرگ کاهش می‌یابد.
- ❖ محل برابر شدن فشار اسمزی و تراوشی به سمت سیاهرگی مویرگ نزدیک‌تر است و در وسط رگ نیست!
- ❖ فقط بخشی از مواد خروجی به وسیله جریان توده‌ای از مویرگ، به مویرگ بازمی‌گردند (بقیه این مواد توسط رگ‌های لنفی جمع‌آوری می‌شوند).
- ❖ در ابتدای مویرگ، اختلاف بین فشار اسمزی و فشار خون کاهش می‌یابد اما از یک نقطه به بعد، اختلاف بین فشار خون و فشار اسمزی افزایش می‌یابد.



نکته

۱- تلمبه ماهیچه‌ای ممکن است در سیاهرگ‌های بالاتر از قلب هم دیده شود.

۲- هنگام فعالیت تلمبه ماهیچه اسکلتی، از بین دو دریچه لانه کبوتری مجاور ماهیچه، یک دریچه باز و دریچه دیگری بسته است.

۳- تلمبه ماهیچه اسکلتی فقط در سیاهرگ‌های مجاور ماهیچه‌های ارادی (اسکلتی) مشاهده می‌شود. (دیافراگم هم ارادی است و هم غیرارادی)

۴- کار دریچه‌های لانه کبوتری و تلمبه ماهیچه اسکلتی، در بخش‌های پایین‌تر از قلب به‌ویژه دست و پا مکمل هم می‌باشد. البته یادت نره بالاتر از قلب تلمبه ماهیچه‌ای مستقل و بدون دریچه لانه کبوتری هم داریم!



۴- به‌طور معمول، در ارتباط با دریچه‌های قلبی یک انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- ۱) بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین دریچه، از نظر تعداد قطعات آویخته سازنده مشابه‌اند.
- ۲) مرکزی‌ترین و کم‌قطعه‌ترین دریچه، از نظر میزان قدرت انقباضی متفاوت‌اند.
- ۳) بالاترین و پایین‌ترین دریچه، از نظر اتصال به طناب‌های ارتجاعی متفاوت‌اند.
- ۴) عقبی‌ترین و جلویی‌ترین دریچه، از نظر زمان باز و بسته‌شدن مشابه‌اند.

تعبیر

- بزرگ‌ترین دریچه: دریچه سه‌لختی
- کوچک‌ترین دریچه: دریچه سینی ششی
- مرکزی‌ترین دریچه: دریچه سینی آئورتی
- کم‌قطعه‌ترین دریچه: دریچه دولختی
- بالاترین دریچه: دریچه سینی ششی
- پایین‌ترین دریچه: دریچه سه‌لختی
- عقبی‌ترین دریچه: دریچه سه‌لختی
- جلویی‌ترین دریچه: دریچه سینی ششی

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | دریچه‌های سینی فاقد قطعات آویخته‌اند. |
| ۲ | دریچه‌های قلبی فاقد قدرت انقباض هستند. |
| ۳ | دریچه سه‌لختی برخلاف دریچه سینی ششی، به طناب‌های ارتجاعی متصل است. |
| ۴ | دریچه سه‌لختی و دریچه سینی ششی، از نظر زمان باز و بسته شدن متفاوت هستند. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه سه‌لختی برخلاف دریچه سینی ششی، به طناب‌های ارتجاعی درون بطن راست متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

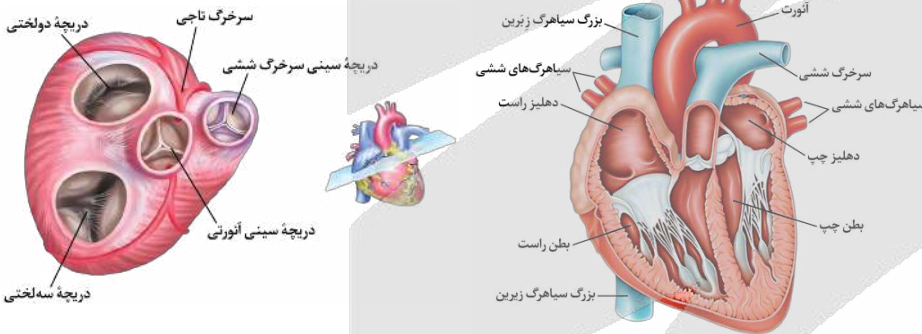
۱) دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، به ترتیب از دو و سه قطعه آویخته تشکیل شده‌اند. درحالی که دریچه‌های سینی فاقد قطعات آویخته می‌باشند.

۲) دقت کنید که دریچه‌های قلبی فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند؛ بنابراین قدرت منقبض شدن ندارند.

۳) دریچه سه‌لختی، در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها، بسته و در ابتدای مرحله استراحت عمومی، باز می‌شود. درحالی که دریچه سینی ششی، در ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها، باز و در ابتدای مرحله استراحت عمومی، بسته می‌شود.

کلاس درس: دریچه‌های قلب انسان

دریچه سینی		دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		نوع دریچه
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	سه‌لختی	دولختی	
سه قطعه	سه قطعه	سه قطعه آویخته	دو قطعه آویخته	تعداد قطعات
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	محل قرارگیری





وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیز	جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها
زمان باز شدن	شروع مرحله استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)	ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها
بازه‌ای که دریچه باز است	۵/۰ ثانیه (مرحله استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)	۳/۰ ثانیه (مرحله انقباض بطن‌ها)
زمان بسته شدن	شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)	شروع مرحله استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)
بازه‌ای که دریچه بسته است	۳/۰ ثانیه (مرحله انقباض بطن‌ها)	۵/۰ ثانیه (مرحله استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)
صدای قلبی مربوطه	صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر	صدای دوم قلب (تاک): واضح و کوتاه‌تر
جنس	چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب	
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم در لایه ماهیچه‌ای قلب	



۵- چهار روش اصلی و نیازمند ساختارهای ویژه برای تنفس در جانداران مشاهده می‌شود. با توجه به این روش‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) فقط بعضی از جانداران فاقد این روش‌ها، تک‌یاخته‌ای هستند.
- ۲) فقط بعضی از جانداران، بیش از یک روش را مورد استفاده قرار می‌دهند.
- ۳) همه جانداران انجام‌دهنده این روش‌ها، برای تنفس، به دستگاه گردش مواد وابسته‌اند.
- ۴) همه جانداران مهره‌دار، به کمک حداقل یکی از این روش‌ها، تبادلات گازی را انجام می‌دهند.

آسان - خط به خط - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ساختارهای تنفسی ویژه‌ای در بعضی از جانوران مشاهده می‌شوند که ارتباط یافته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. چهار روش اصلی برای تنفس عبارت‌اند از تنفس ناییدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی

بررسی سریع:

۱	تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر، ساختار ویژه‌ای برای تنفس ندارند.
۲	دوزیستان بالغ، تنفس ششی و پوستی دارند.
۳	در جانوران دارای تنفس ناییدیسی، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
۴	همه مهره‌داران ساختارهای تنفسی ویژه دارند و از این روش‌ها استفاده می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

در جانورانی که تنفس ناییدیسی دارند، دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ بنابراین بعضی از جانداران فاقد این روش‌ها، تک‌یاخته‌ای و بعضی دیگر پریاخته‌ای (مثل هیدر) هستند.
- ۲) ممکن است بیش از یک روش برای تنفس در جانور مورد استفاده قرار بگیرد. برای مثال، دوزیستان بالغ تنفس ششی و پوستی دارند. بعضی از جانداران نیز فقط از یک روش استفاده می‌کنند؛ مثلاً حشره فقط تنفس ناییدیسی دارد.
- ۴) همه مهره‌داران، پریاخته‌ای هستند و در آنها ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یافته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس ناییدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

تنوع تبادلات گازی در جانداران			
فاقد ساختار تنفسی ویژه			
تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر	همهٔ یاخته‌های (های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.		
دارای ساختار تنفسی ویژه			
نایدیسی	حشرات	۱- دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲- تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳- مستقل بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی	
		پوستی	۱- شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲- مرطوب بودن سطح پوست
			آبششی
ششی	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱- ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲- مخالف بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳- هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغهٔ آبششی دارد. سازوکار تهویه‌ای ندارد.	
		پرنندگان	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار، توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبيه قورت‌دادن) سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
			سازوکار فشار منفی ۱- سازوکار فشار منفی ۲- پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳- کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرنندگان نسبت به پستانداران



۶- در یک انسان سالم و بالغ، در خصوص جزئی از بخش یاخته‌ای خون که از قطعه قطعه شدن مگا کاربوسیت‌ها ایجاد می‌شود، چند مورد درست است؟

الف - از نظر محل ساخته شدن، با گویچه‌های قرمز مشابه است.

ب - از نظر داشتن دانه‌های دارای ترکیبات فعال، با لنفوسیت‌ها متفاوت است.

ج - از نظر داشتن نقش در جلوگیری از خون‌ریزی، با خوناب (پلازما) مشابه است.

د - باز نظر نیاز داشتن به فولیک اسید برای ساخته شدن، با گویچه‌های سفید متفاوت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳



ترجمهٔ صورت سؤال



گرده (پلاکت)‌ها که از قطعه قطعه شدن مگا کاربوسیت‌ها ایجاد می‌شوند، جزئی از بخش یاخته‌ای خون محسوب می‌شوند.

بررسی سریع

الف	گرده (پلاکت)ها همانند گویچه‌های قرمز، درون مغز استخوان ساخته می‌شوند.
ب	گرده‌ها برخلاف لنفوسیت، دارای دانه‌هایی پر از ترکیبات فعال هستند.
ج	گرده‌ها همانند پروتئین‌های خوناب (پلاسما)، در تشکیل لخته خون و جلوگیری از خون‌ریزی نقش دارند.
د	فولیک‌اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها لازم است. پس، گرده‌ها و گویچه‌های سفید برای ساخته شدن به آن نیاز دارند.

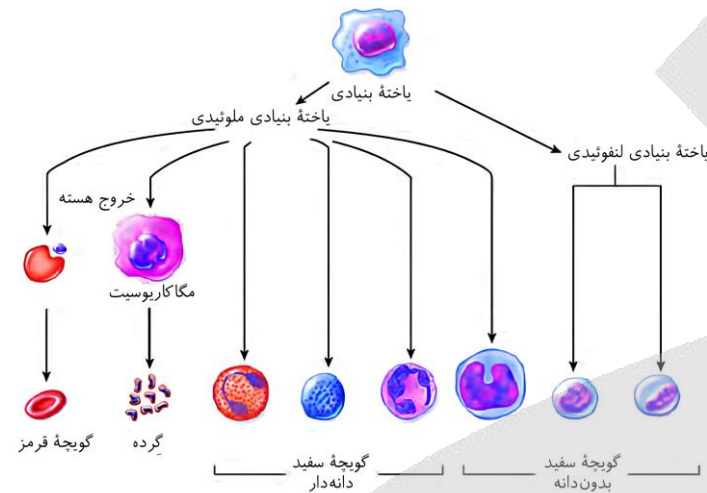
پاسخ تشریحی

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

صورت سؤال در خصوص یک فرد بالغ است؛ بنابراین تنها محل ساخته شدن گویچه‌های قرمز در آن، مغز استخوان می‌باشد. همچنین، مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و گرده (پلاکت)ها را ایجاد می‌کنند.

گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و هر یک از این دانه‌ها، پر از ترکیبات فعال می‌باشد. لنفوسیت‌ها، نوعی گویچه خونی سفید محسوب می‌شوند که سیتوپلاسم آنها فاقد دانه می‌باشد.



در خون‌ریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند و با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب (پلاسما) مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند؛ و از خون‌ریزی جلوگیری می‌کنند.

فولیک‌اسید، نوعی ویتامین از خانواده B است که برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها لازم است. از آنجا که تولید گرده‌ها همانند گویچه‌های سفید، به تقسیم طبیعی یاخته‌های بنیادی نیازمند است، فولیک‌اسید در ساخته شدن آنها نقش مؤثری دارد.



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

- به طور معمول، در بین یاخته‌های سازنده دیواره حبابک انسان سالم و بالغ، یاخته‌ای که
 (۱) فراوانی بیشتری دارد، تنها با یاخته‌های مشابه در تماس است
 (۲) بین حبابک‌ها جابه‌جا می‌شود، در تماس مستقیم با عامل سطح فعال قرار دارد
 (۳) منافذ حبابک را احاطه می‌کند، می‌تواند دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های مویرگ باشد
 (۴) باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب می‌شود، دارای چندین مژک در سطح غشای خود می‌باشد

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- یاخته‌ای که فراوانی بیشتری دارد: یاخته نوع اول
- یاخته‌ای که بین حبابک‌ها جابه‌جا می‌شود: هیچ‌کدام (درشت‌خوارها جزو یاخته دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند).
- یاخته‌ای که منافذ حبابک‌ها را احاطه می‌کند: یاخته نوع اول
- یاخته‌ای که باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب می‌شود: یاخته نوع دوم



بررسی سریع:

۱	یاخته نوع اول با یاخته‌های مشابه و غیرمشابه در تماس است.
۲	درشت‌خوارها جزو یاخته دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.
۳	یاخته نوع اول دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ است.
۴	یاخته نوع دوم فاقد مژک در سطح غشای خود می‌باشد.

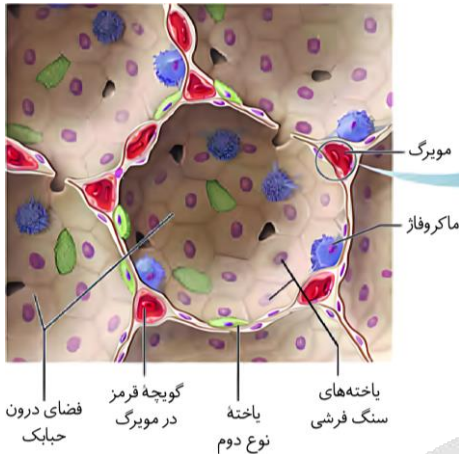
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها بین یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک، منافذی دیده می‌شوند. این یاخته‌ها می‌توانند دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک نسبت به سایر یاخته‌ها فراوانی بیشتری دارند. این یاخته‌ها می‌توانند علاوه بر یاخته‌های مشابه، با یاخته‌های نوع دوم نیز در تماس باشند.

② درشت‌خوارها می‌توانند بین حبابک‌ها جابه‌جا شوند و در تماس مستقیم با عامل سطح فعال قرار دارند. دقت کنید که درشت‌خوارها جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.



④ یاخته‌های نوع دوم با ترشح عامل سطح فعال، باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب می‌شوند. این یاخته‌ها دارای زوائدی در سطح غشای خود هستند. دقت کنید که مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به اتمام رسیده و در حبابک‌ها غیرقابل مشاهده است.

کلاس درس: حبابک‌ها

میانبر: حبابک‌ها

- ۱- به جز ماکروفاژها که در سایر نقاط بدن نیز یافت می‌شوند، یاخته‌های نوع اول نیز از نوع سنگفرشی تک‌لایه بوده و یاخته‌های مشابه آن در قسمت‌های دیگر بدن نیز وجود دارند.
- ۲- یاخته‌های نوع دوم از اواخر دوران جنینی و همچنین بعد از تولد، ترکیبی به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کنند. این ترکیب را به کمک برون‌رانی به بیرون آزاد می‌کنند.
- ۳- علاوه بر آب درون حبابک‌ها، ترشحات مخاطی موجود در مجاری تنفسی نیز در مرطوب کردن هوای تنفسی نقش دارند.
- ۴- الزاماً همه حبابک‌های موجود در یک کیسه حبابکی، به صورت مستقیم با نایژک مبادله‌ای ارتباط ندارند و ممکن است هوای دمی را از طریق سایر حبابک‌ها دریافت کنند (به واسطه منافذ بین حبابک‌ها).
- ۵- ورود گاز تنفسی به یک حبابک از چند طریق انجام می‌شود: ۱- از نایژک مبادله‌ای، ۲- از منافذ بین حبابک‌ها و یا ۳- از خون (کربن دی‌اکسیدی که از طریق انتشار از مویرگ به حبابک وارد می‌شود)
- ۶- وجود آب در سطح درونی حبابک‌ها برای تبادل گازهای تنفسی ضروری است؛ زیرا می‌دانیم که گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن دی‌اکسید) برای اینکه به درستی تبادل شوند، لازم است که به صورت محلول در آب باشند.
- ۷- در دستگاه تنفس انسان، حبابک‌ها به دو صورت قرار گرفته‌اند: ۱- برخی حبابک‌ها به صورت منفرد و تکی هستند و در ساختار کیسه حبابکی مشاهده نمی‌شوند. ۲- برخی دیگر در ساختار کیسه‌های حبابکی قرار گرفته‌اند.
- ۸- در افرادی که میزان ترشح سورفاکتانت کم است، به دلیل اینکه نیروی کشش سطحی آب به حد کافی کاهش نمی‌یابد (به علت کاهش عامل سطح فعال)، حبابک‌ها به سختی باز می‌شوند، در نتیجه حجم‌پذیری کیسه‌های حبابکی کاهش می‌یابد.
- ۹- توجه کنید که در سطح درونی حبابک، یک لایه آب قرار گرفته است که به علت نیروی کشش سطحی خود، مانع باز شدن حبابک می‌شود. می‌دانیم که برای تبادل صحیح گازهای تنفسی لازم است که حبابک‌ها باز شوند. عامل سطح فعال در بین مولکول‌های آب قرار می‌گیرد و میزان نیروی کشش سطحی را کاهش می‌دهد.



ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته نوع دوم	درشت‌خوار
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله	خیر
دارای ظاهر سنگفرشی است؟	بله	خیر	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله	بله
بزرگ‌ترین یاخته حبابک می‌باشد.	بله	خیر	خیر
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد.	بله	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله	بله
در مجاورت دیواره مویرگ دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک است	بله	خیر	خیر



۸- در رابطه با فعالیت مربوط به «تشریح قلب گوسفند»، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بافت عضله قلب، نسبت به چربی اطراف قلب، رنگ روشن‌تری دارد.
- ۲) سطحی از قلب که فاصله بیشتری از قفسه سینه دارد، حالت برآمده (محدب) دارد.
- ۳) در سطحی از قلب که رگ‌های تاجی (کرونی) حالت مایل دارند، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.
- ۴) به منظور دسترسی به حفره دارای ارتباط با دریچه سه‌لختی، گمانه از طریق سرخرگ آئورت وارد قلب می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- سطحی از قلب که فاصله بیشتری از قفسه سینه دارد: سطح پشتی
- سطحی از قلب که رگ‌های تاجی (کرونی) حالت مایل دارند: سطح شکمی
- حفره دارای ارتباط با دریچه سه‌لختی: بطن و دهلیز راست

بررسی سریع:

۱	چربی قلب نسبت به عضله قلب، رنگ روشن‌تری دارد؛ نه برعکس.
۲	سطح پشتی قلب، حالت صاف یا تخت دارد؛ نه حالت برآمده (محدب)
۳	در سطح شکمی قلب، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.
۴	به منظور دسترسی به بطن راست، گمانه از سرخرگ ششی وارد قلب می‌شود؛ نه از طریق سرخرگ آئورت.

پاسخ تشریحی:

در سطح شکمی قلب گوسفند، رگ‌های تاجی (کرونی)، حالت مایل دارند. در این سطح، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بافت عضلانی قلب، نسبت به چربی اطراف آن، رنگ تیره‌تری دارد؛ نه

روشن‌تر.

۲) سطح پشتی قلب، در فاصله بیشتری از قفسه سینه قرار گرفته است. این سطح، دارای حالت صاف یا تخت می‌باشد؛

نه برآمده (محدب).

۴) حفرات نیمه راست قلب، در ارتباط با دریچه سه‌لختی قرار گرفته‌اند. به منظور دسترسی به بطن راست، گمانه از

طریق سرخرگ ششی وارد قلب می‌شود؛ نه از طریق سرخرگ آئورت.



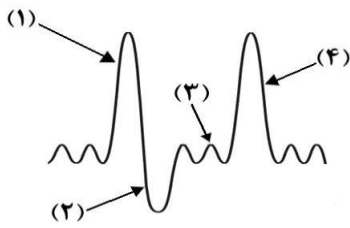
سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب



۹- شکل زیر، دم‌نگاره (اسپیروگرام) یک انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در نقطه (۱)، فشار وارده بر اندام‌های درون شکم، به کمترین مقدار خود می‌رسد.
 (۲) در نقطه (۲)، به دنبال انقباض ماهیچه‌های ناحیه شکم، هوای درون شش‌ها به‌طور کامل خارج می‌شود.
 (۳) در نقطه (۴)، با به استراحت در آمدن بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی، دنده‌ها به سمت پایین و جلو جابه‌جا می‌شود.
 (۴) در نقطه (۳)، حدود نیمی از حداکثر مقدار از هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند، در دستگاه تنفس دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

نقطه ۱: دم عمیق نقطه ۲: بازدم عمیق نقطه ۳: انتهای دم عادی نقطه ۴: بازدم عادی

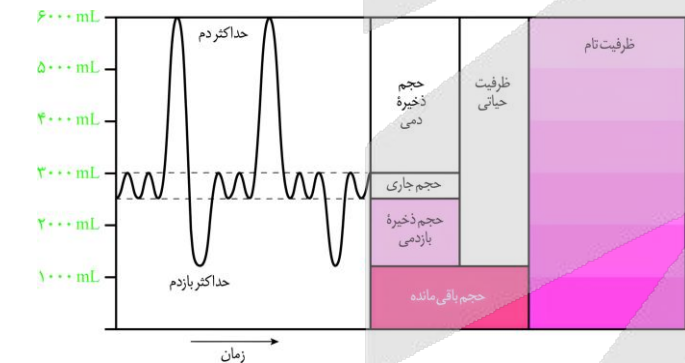
تعبیر

- بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی = دیافراگم
- حداکثر مقدار هوایی که شش می‌توانند در خود جای دهند = ظرفیت تام

بررسی سریع:

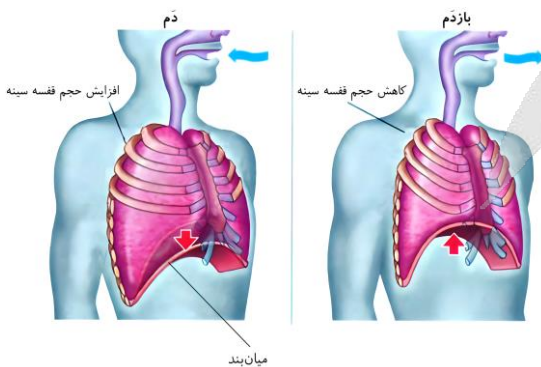
۱	در اواخر دم، فشار وارده بر اندام‌های درون شکم، به بیشترین مقدار خود می‌رسد.
۲	حتی بعد از یک بازدم عمیق، هوای درون شش‌ها به‌طور کامل خارج نمی‌شود.
۳	با به استراحت در آمدن دیافراگم، دنده‌ها به سمت پایین و عقب جابه‌جا می‌شود.
۴	در انتهای دم عادی، نیمی از ظرفیت تام در شش‌ها وجود دارد.

پاسخ تشریحی:



ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده. همان‌طور که در شکل مشخص است، در **انتهای دم عادی**، نیمی از ظرفیت تام در دستگاه تنفس وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



① نقطه (۱)، دم عمیق را نشان می‌دهد. در دم عمیق، **میان‌بند (دیافراگم)** منقبض شده و به **حالت مسطح** در می‌آید و بر میزان فشار وارده بر اندام‌های درون شکم **افزوده** می‌شود.

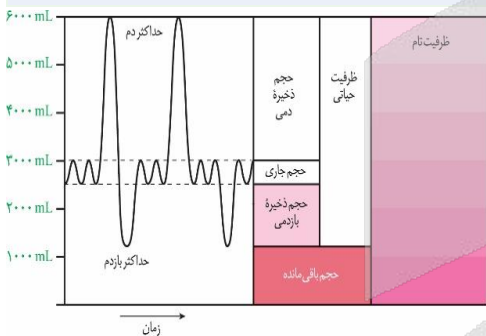
② نقطه (۲)، بازدم عمیق را نشان می‌دهد. **حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری** هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و **نمی‌توان** آن را خارج کرد. این مقدار را **حجم باقی‌مانده** می‌نامند. **حجم باقی‌مانده**، اهمیت زیادی دارد؛ چون باعث می‌شود **حبابک‌ها** همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

③ نقطه (۴)، بازدم عادی را نشان می‌دهد. در بازدم عادی، با استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی، **حجم قفسه سینه کاهش یافته** و دنده‌ها به سمت **پایین و عقب (نه جلو)** حرکت می‌کنند.

ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی

تنفس شدید		تنفس آرام		نحوه تنفس
بازدم عمیق	دم عمیق	بازدم عادی	دم عادی	
هوای ذخیره بازدمی	هوای ذخیره دمی	هوای جاری		حجمی که جابه‌جا می‌شود
حدود ۱۳۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰		مقدار (میلی‌لیتر)
بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	—	بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم	ماهیه‌چه‌های منقبض
بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همه ماهیه‌چه‌ها	گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	ماهیه‌چه‌های در حال استراحت
بالا تر (گنبدی شکل)	پایین تر (مسطح)	بالا (گنبدی شکل)	پایین (مسطح)	حرکت دیافراگم
عقب	جلو	عقب	جلو	حرکت جناغ
پایین تر و عقب تر	بالا تر و جلوتر	پایین و عقب	بالا و جلو	حرکت دنده‌ها
کاهش	افزایش	کاهش	افزایش	تغییر حجم قفسه سینه
ظرفیت حیاتی				ظرفیت تنفسی

شکل‌نامه: دم‌سنج (اسپیرومتر) و دم‌نگاره (اسپیروگرام)



حجم جاری معادل با حجمی است که در یک دم عادی یا یک بازدم عادی جابه‌جا می‌شود و مقدار آن، حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.

حجم ذخیره دمی معادل با حجمی است که پس از یک دم عادی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود و مقدار آن هنگام «حداکثر دم» حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است.

اگر پس از یک دم عمیق، با یک بازدم عمیق هوا را از شش‌ها خارج کنیم، مقدار حجم هوایی که از شش‌ها خارج می‌شود، معادل با ظرفیت حیاتی است و مقدار آن حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر است.

پس از یک دم عمیق، می‌توان یک بازدم عادی را انجام داد که در این حالت، حدود ۳۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.

پس از یک دم عادی، می‌توان یک بازدم عمیق را انجام داد که در این حالت، حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر هوا از شش‌ها خارج می‌شود.

مدت‌زمان لازم برای انجام یک تنفس عمیق، بیشتر از زمان لازم برای انجام یک تنفس عادی است.

میانبر: حجم‌های تنفسی

۱- حجم باقی‌مانده و هوای مرده را نمی‌توان با اسپرومتر اندازه گرفت.

۲- حجم ذخیره دمی از حجم ذخیره بازدمی بیشتر بوده و نصف ظرفیت تام را تشکیل می‌دهد.

۳- در پایان یک بازدم عادی، حجم هوای درون دستگاه تنفس، معادل حجم باقی‌مانده و حجم ذخیره بازدمی است.

۴- حجم باقی‌مانده باعث پیوستگی در تبادل گازها شده و مانع ایجاد وقفه در تبادلات گازی بین دم و بازدم می‌شود.

۵- در کل در نمودار اسپیروگرام، هر جا نمودار صعودی است، به معنای دم و هر جا نمودار نزولی است، به معنای بازدم است.

۶- در پایان یک دم عادی، حجم هوای درون دستگاه تنفس، معادل هوای باقی‌مانده، حجم ذخیره بازدمی و هوای جاری است.

۷- هوای مرده آخرین هوایی است که در طی دم وارد دستگاه تنفس می‌شود و در طی بازدم، اولین هوایی است که از دستگاه تنفس خارج می‌شود.

۸- مقدار حجم‌های تنفسی در افراد سالم، به سن و جنسیت بستگی دارد؛ این مقادیری که بیان می‌شود، طبق شکل کتاب درسی است و می‌تواند در افراد مختلف متفاوت باشد.



۱۰- در خصوص نقش مراکز مغزی در تنظیم تنفسی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) مرکز تنفس بالاتر با تحریک مرکز تنفس پایین‌تر، منجر به خاتمه دم می‌شود.
- ۲) مرکز تنفس موجود در بصل‌النخاع، ممکن است توسط مرکز عصبی دیگری در همین بخش مهار شود.
- ۳) تحریک مرکز تنفس مؤثر در تنظیم مدت زمان دم، منجر به مسطح‌شدن میان‌بند (دیافراگم) می‌شود.
- ۴) مرکز تنفس موجود در پل مغزی، دستور انقباض را مستقیماً به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منتقل می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

تعبیر

- مرکز تنفس بالاتر: مرکز تنفس در پل مغزی
- مرکز تنفس پایین‌تر: مرکز تنفس در بصل‌النخاع
- مرکز تنفس مؤثر در تنظیم مدت‌زمان دم: مرکز تنفس در پل مغزی

بررسی سریع:

۱	به‌منظور خاتمه دم، مرکز تنفس در بصل‌النخاع مهار می‌شود.
۲	مرکز عصبی تنظیم بلع در بصل‌النخاع، سبب مهار مرکز تنفس در همین ناحیه می‌شود.
۳	تحریک مرکز تنفس در بصل‌النخاع منجر به انقباض میان‌بند (دیافراگم) می‌شود.
۴	مرکز تنفس در بصل‌النخاع، پیام انقباض را به ماهیچه‌های تنفسی ارسال می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در طی بلع، مرکز عصبی تنظیم بلع در بصل‌النخاع، منجر به مهار مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع شده و باعث توقف تنفس برای مدت کوتاهی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی با مهار (نه تحریک) مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع، منجر به خاتمه دم می‌شود.

۲) تحریک مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع، منجر به انقباض میان‌بند (دیافراگم) می‌شود. دقت کنید که مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی، در تنظیم مدت زمان دم مؤثر است.

۳) دقت کنید که مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع (نه پل مغزی)، می‌تواند پیام انقباض را به ماهیچه‌های تنفسی ارسال کند.

میانبر: تنظیم تنفس

برای تنظیم تنفس، دو مرکز عصبی در ساقه مغز وجود دارد: ۱- مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع و ۲- مرکز فرعی تنظیم تنفس در پل مغزی. برای شروع فرایندهای دم عادی، دم عمیق و بازدم عمیق، لازم است که پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی مربوط به این فرایندها ارسال شود. پیام عصبی انقباض این ماهیچه‌ها توسط یاخته‌های عصبی بصل‌النخاع (نه پل مغزی!) به یاخته‌های ماهیچه‌ای ارسال می‌شود.

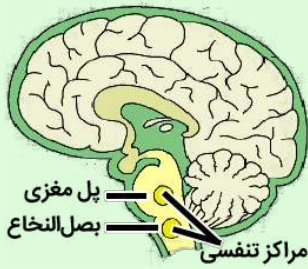
مرکز عصبی تنظیم تنفس در پل مغزی، بر روی فعالیت مرکز تنفس در بصل‌النخاع تأثیر دارد. در فرایند دم، زمانی که هوای دمی به‌طور کامل وارد دستگاه تنفس شد، پیام عصبی از پل مغزی به بصل‌النخاع ارسال می‌شود و فعالیت مرکز عصبی در بصل‌النخاع متوقف می‌شود. در نتیجه، دیگر پیام انقباض از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های مربوط به دم ارسال نمی‌شود و دم خاتمه می‌یابد. بصل‌النخاع، باعث شروع دم می‌شود و پل مغزی، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند و باعث خاتمه دم می‌شود. البته دقت داشته باشید که پل مغزی مستقیماً بر روی ماهیچه‌های تنفسی تأثیری ندارد و اثر آن بر روی بصل‌النخاع است.

در بازدم عادی، نیازی به انقباض ماهیچه‌ها نیست و توقف ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها، برای شروع فرایند بازدم عادی کافی است.





تعبیر



- نوعی مرکز تنظیم تنفس که بالاتر قرار دارد: مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی
- مراکز تنفسی که می‌توانند در خاتمه دم مؤثر باشند: پل مغزی و بصل النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که اندازه بزرگتری دارد: مرکز تنظیم تنفس در بصل النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که اندازه کوچکتری دارد: مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که در پایین‌ترین بخش مغز قرار دارد: مرکز تنظیم تنفس در بصل النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که نقش اصلی را در تنظیم تنفس دارد: مرکز تنظیم تنفس در بصل النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که در مجاورت مرکز تنظیم بلع قرار دارد: مرکز تنظیم تنفس در بصل النخاع



۱۱- به طور معمول، در طی تنفس آرام و طبیعی، گروهی از ماهیچه‌های تنفسی در افزایش حجم قفسه سینه نقش مؤثری دارند. کدام

مورد، ویژگی مشترک این ماهیچه‌ها را بیان می‌کند؟

- ۱) تماس داشتن با لایه خارجی پرده جنب
- ۲) داشتن آرایش مخطط و مجاورت با استخوان‌های دنده
- ۳) برعهده داشتن نقش اصلی در جابه‌جایی دنده‌ها و جناغ
- ۴) توانایی پوشاندن بالاترین بخش از پرده اطراف شش راست

سخت - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در طی تنفس آرام و طبیعی، انقباض ماهیچه‌های میان‌بند (دیافراگم) و بین دنده‌های خارجی، منجر به افزایش حجم قفسه سینه می‌شود.

بررسی سریع:

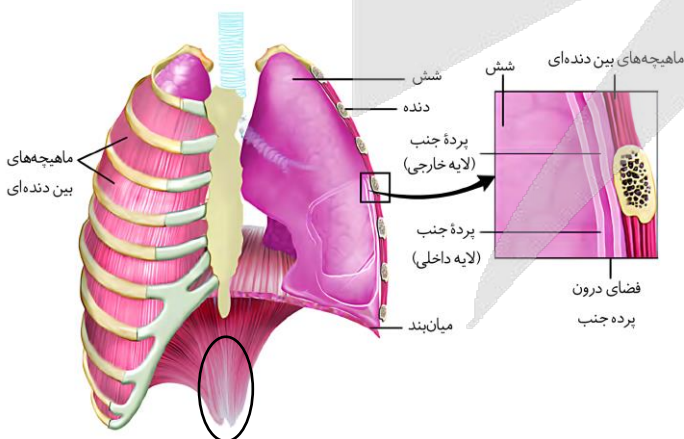
- | | |
|---|--|
| ۱ | میان‌بند با قاعده شش‌ها و پرده جنب در آن ناحیه تماس دارد اما ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی تماسی با پرده جنب ندارند. |
| ۲ | میان‌بند و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای، همگی آرایش مخطط دارند و در مجاورت با استخوان‌های دنده قرار دارند. |
| ۳ | در جابه‌جایی دنده‌ها و جناغ، ماهیچه بین‌دنده‌های خارجی، نقش اصلی را بر عهده دارد. |
| ۴ | بالاترین بخش از پرده اطراف شش راست، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای یا میان‌بند پوشیده نشده است. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌های خارجی، همگی آرایش مخطط دارند. همچنین ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی و بخشی از میان‌بند در مجاورت با استخوان‌های دنده قفسه سینه قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی در سمت درونی خود با ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی تماس دارند و هیچ تماس مستقیمی با پرده‌های جنب پیدا نمی‌کنند. همان‌طور که در شکل مشخص است، قاعده شش‌ها روی میان‌بند قرار گرفته‌اند؛ این بخش همانند سایر بخش‌های شش با پرده جنب پوشیده شده است و میان‌بند در تماس با این پرده قرار می‌گیرد.





۳ در جابه‌جایی دنده‌ها و جناغ، ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی (نه میان‌بند)، نقش اصلی را بر عهده دارد.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، بالاترین بخش از پرده اطراف شش راست (بالاتر از دنده اول)، توسط هیچ‌کدام از ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی پوشیده نشده است. در این ناحیه خبری هم از میان‌بند نیست!

کلاس درس: عضلات تنفسی

ساختار	فعالیت	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسه سینه	استراحت (گنبدی شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین‌دنده‌های خارجی	دم عادی و عمیق	انقباض	دنده به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو	استراحت	-
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسه سینه	استراحت	-
بین‌دنده‌های داخلی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ	انواع دم و بازدم	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت عقب	کاهش حجم قفسه سینه
قفسه سینه	انواع دم و بازدم	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کاهش حجم قفسه سینه

نکات مربوط به ماهیچه‌های دخیل در تنفس

ماهیچه‌های اختصاصی تنفس عمیق (ماهیچه‌های گردنی، شکمی و بین دنده‌های داخلی) به‌منظور تنفس همواره به‌صورت ارادی منقبض می‌شوند. زمانی که حجم شش‌ها کاهش می‌یابد، فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار هوا بیشتر می‌شود (فشار مثبت) و هوای شش‌ها به بیرون تخلیه می‌شود. انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌های خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. (پس فاصله بین عقب و جلوی قفسه سینه را افزایش می‌دهد). در هنگام آغاز دم، فشار منفی ایجاد شده در شش‌ها باعث ورود هوا به شش‌ها و در هنگام آغاز بازدم فشار مثبت ایجاد شده در شش‌ها باعث خروج هوا از شش‌ها می‌شود. ماهیچه‌های مؤثر در دم به‌طور مستقیم باعث افزایش حجم شش‌ها نمی‌شوند؛ این ماهیچه‌ها باعث افزایش حجم قفسه سینه شده و شش‌ها نیز از تغییرات حجم و حرکات قفسه سینه پیروی می‌کنند. در ابتدای دم، قفسه سینه افزایش حجم پیدا می‌کند و فاصله بین شش‌ها و قفسه سینه افزایش می‌یابد، در نتیجه حجم فضای جنب بیشتر می‌شود و فشار فضای جنب کاهش می‌یابد (منفی‌تر می‌شود). در ابتدای بازدم، قفسه سینه کاهش حجم پیدا می‌کند و فاصله بین شش‌ها و قفسه سینه کاهش می‌یابد، در نتیجه حجم فضای جنب کمتر می‌شود و فشار فضای جنب، بیشتر می‌شود (به حالت منفی اولیه خودش برمی‌گردد). انقباض ماهیچه میان‌بند با مسطح شدن این ماهیچه همراه است و فاصله بین بالا و پایین قفسه سینه را بیشتر می‌کند. (این نکته در شکل ۱۳ مشخص است).



۱۲- در ارتباط با بررسی دستگاه لنفی انسان سالم و بالغ، مشاهده چند مورد ممکن است؟

الف - تخلیه لنف پای راست به مجرای لنفی قطورتر

ب - تراکم بیشتر گره‌های لنفی در ناحیه شانه نسبت به آرنج

ج - اتصال مجرای لنفی کوتاه‌تر به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای باریک‌تر

د - برابر بودن تعداد گره‌های لنفی در ناحیه کشاله ران چپ و راست

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



تعبیر

- مجرای لنفی قطورتر: مجرای لنفی چپ
- مجرای لنفی کوتاهتر: مجرای لنفی راست
- سیاهرگ زیرترقوهای باریکتر: سیاهرگ زیرترقوهای چپ

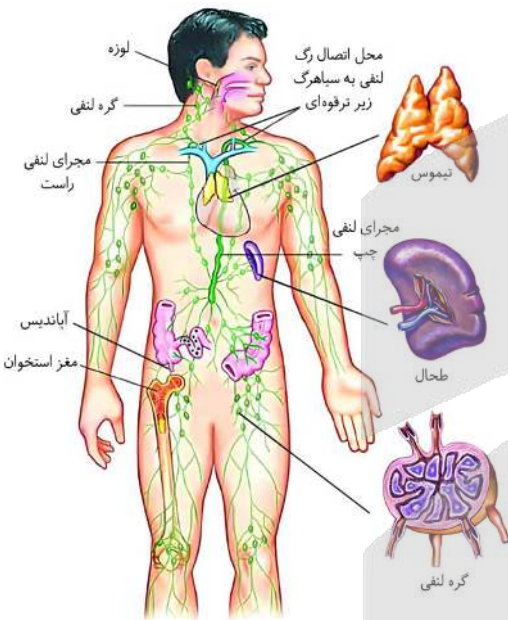
بررسی سریع:

الف	لنف پای راست به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.
ب	تعداد و تراکم گره‌های لنفی در ناحیه شانه نسبت به ناحیه آرنج بیشتر است.
ج	مجرای لنفی راست به سیاهرگ زیرترقوهای راست که قطورتر است تخلیه می‌شود.
د	تعداد گره‌های لنفی در ناحیه کشاله ران سمت چپ نسبت به سمت راست بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:



الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، لنف پای راست به مجرای لنفی چپ که نسبت به مجرای لنفی دیگر، **قطورتر** است تخلیه می‌شود.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد و تراکم گره‌های لنفی، در ناحیه شانه نسبت به ناحیه آرنج **بیشتر** است.

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، مجرای لنفی راست (**کوتاه‌تر**) به سیاهرگ زیرترقوهای راست که **قطورتر (نه باریک‌تر)** است، تخلیه می‌شود.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد گره‌های لنفی در ناحیه کشاله ران سمت چپ، نسبت به سمت راست، **بیشتر** است.

نکته

- ۱- در اندام‌های لنفی و گره‌های لنفی، لنفوسیت‌ها تولید می‌شود.
- ۲- مجرای لنفی چپ، طول بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست دارد.
- ۳- همه رگ‌های لنفی متصل به گره لنفی، دارای دریچه یک‌طرفه هستند.
- ۴- لوزه‌ها اندام‌های لنفی‌ای هستند که در بخش ابتدایی لوله گوارش و در مجاورت با حلق قرار دارند.
- ۵- چربی‌ها در روده باریک جذب می‌شوند و وارد مویرگ لنفی با انتهای بسته موجود در پرز می‌شوند.
- ۶- مجرای لنفی راست که نسبت به مجرای لنفی چپ، از طحال دورتر است، به گره‌های لنفی بیشتری اتصال دارد.
- ۷- مجرای لنفی چپ از پشت سیاهرگ زیرترقوهای چپ عبور می‌کند، سپس قوس می‌خورد و از بالای سیاهرگ به آن تخلیه می‌شود.
- ۸- با افزایش نشت مواد از مویرگ، کار دستگاه لنفی هم بیشتر می‌شود تا بتواند مقدار بیشتری از مواد نشت کرده را به خون باز گرداند.
- ۹- در بدن دو مجرای لنفی وجود دارد (مجرای لنفی راست که باریک‌تر و فرعی است و مجرای لنفی چپ که ضخیم‌تر، طویل‌تر و اصلی است).
- ۱۰- مجرای لنفی چپ، هنگام قوس خوردن و قبل از تخلیه شدن به سیاهرگ زیرترقوهای، از پشت یک سیاهرگ که به سمت سر می‌رود، عبور می‌کند. مجرای لنفی راست این ویژگی را ندارد.
- ۱۱- اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود: ۱- اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال، ۲- اندام لنفی و جزء لوله گوارش: آپاندیس، ۳- اندام‌های لوله گوارش: روده کور، کولون پایین‌رو، کولون بالارو، روده باریک، معده، ۴- اندام مرتبط با لوله گوارش: پانکراس

۱۲- وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند؛ بنابراین ورزش می‌تواند بر وظیفه اصلی دستگاه لنفی تأثیر بگذارد.



۱۳- در ارتباط با ساختار آبشش در ستاره دریایی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در فواصل بین برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوست و دیواره مجراهای زیرپوستی، از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
- (۲) در برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوستی بزرگ‌تر از یاخته‌های زیرین خود هستند.
- (۳) در فواصل بین برجستگی‌های پوستی، ورود و خروج گازهای تنفسی دیده می‌شود.
- (۴) گازهای تنفسی به‌منظور تبادل از دو لایه یاخته پوششی عبور می‌کنند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱ یاخته‌های پوست و دیواره مجراهای زیرپوستی، در بین برجستگی‌های پوستی، از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

۲ در برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوستی بزرگ‌تر از یاخته‌های زیرین خود هستند.

۳ محل ورود و خروج گازهای تنفسی در برجستگی‌های پوستی می‌باشد؛ نه فواصل بین آنها.

۴ گازهای تنفسی از دو لایه یاخته پوششی عبور می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، محل تبادل گازهای تنفسی، در محل برجستگی‌های پوستی می‌باشد و در فواصل بین آنها، تبادل گازهای تنفسی دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① همان‌طور که در شکل مشخص است، در فاصله بین برجستگی‌های پوستی، یاخته‌های پوستی از یاخته‌های زیرین خود (مجراهای زیرپوستی) فاصله می‌گیرند.
- ② همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پوستی، نسبت به یاخته‌های زیرین خود (مجراهای زیرپوستی)، اندازه **بزرگ‌تری** دارند.
- ④ همان‌طور که در شکل مشخص است، گازهای تنفسی از **دو لایه یاخته بافت پوششی (یاخته پوستی و یاخته دیواره مجرای زیرپوستی)** عبور می‌کنند.



۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، اگر مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در طی آن حجم خون دهلیزها به حداکثر رسیده را مرحله A و مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در طی آن حجم خون بطن‌ها به حداکثر رسیده را مرحله B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مرحله A همانند مرحله B، بخشی از طویل‌ترین موج نوار قلب ثبت می‌شود.
- (۲) در مرحله B برخلاف مرحله A، جریان الکتریکی به گره دوم شبکه هادی منتقل می‌شود.
- (۳) در مرحله A برخلاف مرحله B، قطعات جلویی‌ترین دریچه‌های قلب به سمت بالا قرار دارند.
- (۴) در مرحله B همانند مرحله A، ماهیچه‌های حفرات پایینی قلب در حال مصرف ATP هستند.

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱



ترجمه صورت سؤال

در طی مرحله انقباض بطنها (مرحله A)، حجم خون دهلیزها به حداکثر می‌رسد و در طی مرحله انقباض دهلیزها (مرحله B)، حجم خون بطنها به حداکثر می‌رسد.

تعبیر

- طویل‌ترین موج نوار قلب: موج T
- جلویی‌ترین درجه‌های قلب: درجه‌های سینی ششی و آئورتی
- حفرات پایینی قلب: بطن راست و چپ

بررسی سریع:

۱	هیچ بخشی از موج T در مرحله انقباض دهلیزها ثبت نمی‌شود.
۲	در مرحله انقباض دهلیزها، جریان الکتریکی به گره دوم شبکه هادی منتقل می‌شود.
۳	در مرحله انقباض بطنها برخلاف مرحله انقباض دهلیزها، درجه‌های سینی ششی و آئورتی باز هستند.
۴	یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرات قلب در تمامی مراحل چرخه ضربان قلب در حال مصرف انرژی هستند.

پاسخ تشریحی:

طویل‌ترین موج نوار قلب، موج T می‌باشد که ثبت این موج در مرحله انقباض بطنها آغاز شده و در مرحله استراحت عمومی به پایان می‌رسد. **هیچ بخشی از موج T** در مرحله انقباض دهلیزها ثبت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در مرحله انقباض دهلیزها، جریان الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی خارج شده و به گره دوم شبکه هادی منتقل می‌شود.
- ② در مرحله انقباض بطنها برخلاف مرحله انقباض دهلیزها، درجه‌های سینی ششی و آئورتی باز هستند و قطعات آنها به سمت بالا قرار گرفته‌اند.
- ③ یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرات قلب در تمامی مراحل چرخه ضربان قلب در حال مصرف انرژی (ATP) و انجام تنفس یاخته‌ای هستند.

بررسی موضوعی؛ صداها و درجه‌های قلبی

زمان و علت شنیدن صداهای قلب:

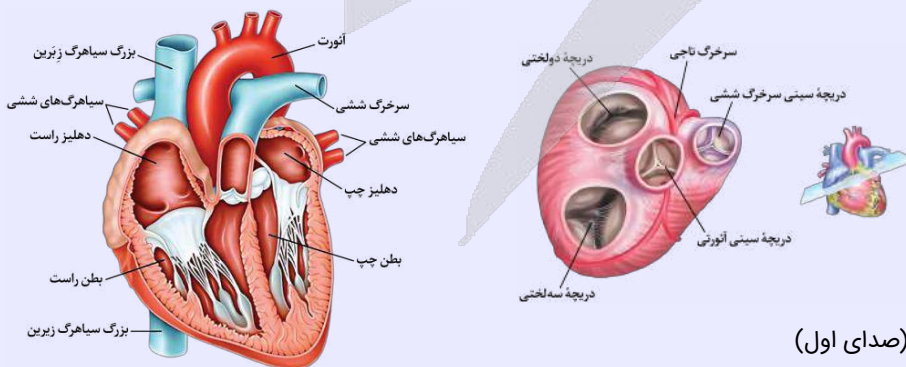
صدای اول (پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر): با شروع انقباض بطن و به علت بسته شدن درجه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود.

صدای دوم (تاک، واضح و کوتاه‌تر): با شروع استراحت بطن و به علت بسته شدن درجه‌های سینی ششی و آئورتی شنیده می‌شود.

طبق کتاب درسی:

مرحله اول چرخه قلبی، استراحت عمومی
 مرحله دوم چرخه قلبی، انقباض دهلیز
 مرحله سوم چرخه قلبی، انقباض بطن
 زمان و وضعیت درجه‌ها در چرخه قلبی:
 درجه‌های دهلیزی - بطنی:
 در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) باز می‌شوند.
 در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) باز هستند.
 در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) بسته می‌شوند. (صدای اول)
 درجه‌های سینی:

در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) بسته می‌شوند. (صدای دوم)
 در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) بسته هستند.
 در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) باز می‌شوند.





۱۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، مویرگ‌های کلیوی را از مویرگ‌های مغزی متمایز می‌سازد؟

- (۱) محدودیت در عبور مولکول‌های بسیار درشت
 (۲) مشاهده شکاف‌هایی بین یاخته‌های دیواره مویرگ
 (۳) پوشیده شدن منافذ یاخته‌ای توسط غشای پایه ضخیم
 (۴) مشاهده غشای پایه کامل در اطراف یاخته‌های دیواره مویرگ

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار و پیوسته عبور مولکول‌های بسیار درشت را محدود می‌کند.
۲	در مویرگ منفذدار همانند مویرگ پیوسته، بین یاخته‌های دیواره مویرگ شکاف‌های متعدد دیده می‌شود.
۳	در مویرگ منفذدار برخلاف مویرگ پیوسته، غشای پایه ضخیم منافذ یاخته‌ای را می‌پوشاند.
۴	در مویرگ منفذدار همانند مویرگ پیوسته، غشای پایه کامل دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **منافذی در غشای یاخته‌های پوششی**، در **مویرگ منفذدار برخلاف مویرگ پیوسته** دیده می‌شود که توسط **غشای پایه ضخیم پوشیده** می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① سطح بیرونی **تمامی مویرگ‌ها** به وسیله **غشای پایه** احاطه می‌شود و عبور مولکول‌های بسیار درشت **محدود** می‌شود.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، در **مویرگ منفذدار همانند مویرگ پیوسته**، بین یاخته‌های دیواره **مویرگ شکاف‌های متعدد** دیده می‌شود.

④ همان‌طور که در شکل مشخص است، در **مویرگ منفذدار همانند مویرگ پیوسته**، **غشای پایه کامل و بدون شکاف** در اطراف یاخته‌های دیواره **مویرگ** دیده می‌شود.



۱۶- در یک نمونه از شش گوسفند و مجاری مربوط به آن، مری جدا شده است. با قرار دادن شش‌ها، به طوری که نای رو به بالا باشد و

قسمت نرم آن دیده شود، چند مورد، در خصوص ششی که در سمت راست دیده می‌شود، درست است؟

الف - نسبت به شش دیگر، تعداد بیشتری کیسه حبابکی دارد.

ب - همانند شش دیگر، در ظرفی پر از آب، روی سطح آب شناور می‌ماند.

ج - برخلاف شش دیگر، دو مدخل برای نایژه‌های اصلی مربوط به آن دیده می‌شود.

د - برخلاف شش دیگر، تعداد لوب‌های آن، با تعداد لوب‌های کبد در انسان، برابر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در حالتی که مری جدا شده است، باتوجه به C شکل بودن غضروف‌های نای و اینکه دهانه این غضروف‌ها در سطح پشتی هستند، در شرایطی که نای رو به بالا باشد و قسمت نرم آن دیده شود، ششی که در سمت راست دیده می‌شود شش راست است.

بررسی سریع:

الف	شش راست بزرگ‌تر از شش چپ است و تعداد کیسه‌های حبابکی بیشتری دارد.
ب	هر دو شش راست و چپ، روی آب شناور می‌مانند.
ج	انشعاب سوم نای که به شش راست گوسفند وارد می‌شود، نایژه اصلی محسوب نمی‌شود.
د	شش راست دارای سه لوب و کبد انسان دارای دو لوب می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:



الف) شش راست گوسفند، بزرگ‌تر از شش چپ است؛ بنابراین تعداد بیشتری کیسه حبابکی دارد.
 ب) هر دو شش گوسفند، با توجه به داشتن حبابک‌هایی که هنوز هوا دارند، در ظرف پر از آب، روی سطح آب شناور می‌مانند.

ج) در شش راست گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. دقت کنید که این انشعاب، نایژه اصلی محسوب نمی‌شود و تنها یک مدخل، برای نایژه اصلی راست دیده می‌شود.
 د) شش راست گوسفند، دارای سه لوب و کبد انسان دارای دو لوب می‌باشد.

بررسی فعالیت تشریح شش گوسفند

شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابکی فراوان، حالتی اسفنج‌گونه دارد.

شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

تشخیص شش راست و چپ:

اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آن‌ها) را نیز مشخص کنید.

تشخیص سطح جلویی و پشتی نای در حالتی که مری از آن جدا شده است:

کافی است به یاد داشته باشید که غضروف‌های نای C شکل‌اند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانه حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. با لمس کردن، این قسمت را پیدا کنید. این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

بررسی ساختارهای درونی:

نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و سپس نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

تشخیص نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها:

لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

بررسی ویژگی کشسانی شش‌ها:

با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و قابلیت کشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.



۱۷- در خصوص ساختار تنفسی در ماهی‌ها، کدام مورد درست است؟

- ۱) کمترین ضخامت تیغه‌های آبششی، در نزدیکی کمان آبششی مشاهده می‌شود.
- ۲) جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها و آب درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
- ۳) در سطح خارجی رشته‌های آبششی، انشعابات نوعی رگ حاوی خون پر اکسیژن، مشاهده می‌شود.
- ۴) در کمان آبششی، رگ حاوی خون تیره، نسبت به رگ حاوی خون روشن، از رشته‌های آبششی دورتر است.



بررسی سریع:

۱	تیغه‌های آبششی نزدیک به کمان آبششی ضخیم‌تر هستند.
۲	آب در طرفین تیغه‌های آبششی جریان دارد؛ نه درون آنها.
۳	در رشته‌های آبششی، انشعابات رگ حاوی خون روشن در سطح خارجی دیده می‌شود.
۴	در کمان‌های آبششی، رگ حاوی خون تیره، به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، درون رشته‌های آبششی، انشعابات مربوط به رگ حاوی خون روشن، نسبت به در سطح خارجی این رشته‌ها قرار دارند.

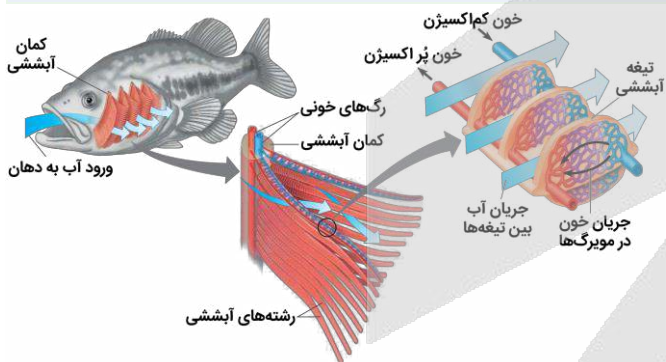
بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت رشته‌های آبششی و در نتیجه، تیغه‌های آبششی، در نزدیکی کمان‌های آبششی، بیشتر از سایر نواحی است.

② جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین (نه درون) تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

④ همان‌طور که در شکل مشخص است، در کمان‌های آبششی، رگ حاوی خون تیره، نسبت به رگ حاوی خون روشن، در فاصله کمتری از رشته‌های آبششی قرار گرفته است.

شکل‌نامه: تنفس آبششی در ماهی. به تفاوت جهت حرکت آب و خون دقت کنید.



- ◀ چند تیغه آبششی: رشته آبششی
- ◀ هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.
- ◀ جهت جریان آب از سمت دهان به رشته آبششی است.
- ◀ جهت جریان خون در این مویرگ‌ها مخالف جریان آب است.
- ◀ تعداد زیادی رشته آبششی به هر کمان آبششی متصل است.
- ◀ روی هر رشته آبششی، تعداد زیادی تیغه آبششی وجود دارد.
- ◀ شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند.
- ◀ به یک کمان آبششی، دو ردیف رشته‌های آبششی متصل است.
- ◀ تعداد تیغه آبششی < تعداد رشته‌های آبششی < تعداد کمان آبششی
- ◀ سرخرگ ورودی نسبت به سرخرگ خروجی، به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

یادآوری

۱۸- در انسان، در میان یاخته‌های خونی سفید، یاخته دارای هسته روی هم افتاده، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) دارای منشأ متفاوت با مگاکاریوسیت‌ها می‌باشد.
- (۲) دارای بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم می‌باشد.
- (۳) هسته آن از تعداد قطعات بیشتری تشکیل شده است.
- (۴) دانه‌های حاضر در سیتوپلاسم آن به رنگ تیره دیده می‌شود.



ترجمه صورت سؤال

بازوفیل‌ها، نوعی یاختهٔ خونی سفید دارای هستهٔ روی هم افتاده محسوب می‌شوند.

پرسی سریع:

۱	بازوفیل و مگاکاریوسیت از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.
۲	بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم، مربوط به لنفوسیت است.
۳	بیشترین تعداد قطعات هسته، مربوط به نوتروفیل است.
۴	حضور دانه‌های تیره در سیتوپلاسم، مربوط به بازوفیل است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **بازوفیل‌ها**، درون سیتوپلاسم خود، دارای دانه‌هایی به رنگ تیره هستند.

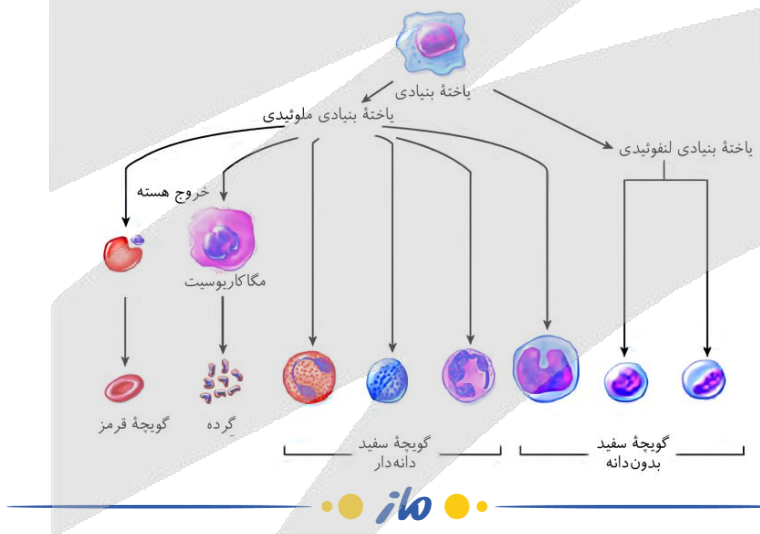
پرسی سایر گزینه‌ها:



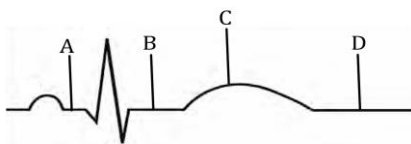
۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، بازوفیل همانند یاختهٔ مگاکاریوسیت، از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم، مربوط به لنفوسیت‌ها می‌باشد.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، هستهٔ نوتروفیل، نسبت به هستهٔ بازوفیل، از تعداد قطعات بیشتری تشکیل شده است.



۱۹- با توجه به نوار قلب مورد نظر، چند مورد درست است؟



الف - در نقطهٔ D برخلاف نقطهٔ B، خون دهلیزها به بطن‌ها تخلیه می‌شود.
 ب - در نقطهٔ C نسبت به نقطهٔ D، فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر است.
 ج - در نقطهٔ A همانند نقطهٔ C، امکان شنیده شدن یکی از صداهای اصلی قلب وجود دارد.

د - در نقطهٔ A برخلاف نقطهٔ B، یاخته‌های ماهیچه‌ای حفرهٔ دارای ضخیم‌ترین دیواره، در حال استراحت‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده «نوار قلب» است که بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از:
A: مرحله انقباض دهلیزها B: مرحله انقباض بطنها C: مرحله انقباض بطنها D: مرحله استراحت عمومی

تعبیر

- حفرة دارای ضخیم‌ترین دیواره: بطن چپ

بررسی سریع:

الف در مرحله انقباض بطنها برخلاف مرحله استراحت عمومی، خون دهلیزها به بطنها می‌ریزد.

ب در مرحله انقباض بطنها، نسبت به مرحله استراحت عمومی، فشار خون سرخرگ آئورت بیشتر است.

ج در انقباض دهلیزها، هیچ صدایی از قلب شنیده نمی‌شود.

د در مرحله انقباض دهلیزها برخلاف مرحله انقباض بطنها، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن چپ در حال استراحت هستند.

پاسخ تشریحی

فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی موارد:

الف در مرحله انقباض بطنها برخلاف مرحله استراحت عمومی، در یچه‌های دهلیزی - **بطنی باز** هستند و خون دهلیزها به بطنها تخلیه می‌شود.

ب در مرحله انقباض بطنها، خون بطن چپ در حال تخلیه به درون سرخرگ آئورت است. در حالی که در مرحله استراحت عمومی، هیچ خونی به درون سرخرگ آئورت وارد نمی‌شود؛ بنابراین، در مرحله انقباض بطنها، نسبت به مرحله استراحت عمومی، فشار خون موجود در سرخرگ آئورت بیشتر است.

ج در مرحله انقباض دهلیزها برخلاف سایر مراحل چرخه ضربان قلب، هیچ کدام از صداهای اصلی قلب شنیده نمی‌شوند. صدای اول قلب، در ابتدای مرحله انقباض بطنها و صدای دوم قلب، در ابتدای مرحله استراحت عمومی شنیده می‌شود.

د در مرحله انقباض دهلیزها برخلاف مرحله انقباض بطنها، یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن چپ، منقبض نمی‌شوند و در حال استراحت هستند.

ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب

فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها	فعالیت شبکه هادی	مرحله چرخه ضربان قلب	موج
استراحت دهلیزها و بطنها	تحریک گره سینوسی - دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت عمومی	ابتدای موج P تا میانه موج P
انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها	میانه موج P تا انتهای آن
انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی - بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها	فاصله PQ
انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن	انقباض دهلیزها	موج Q
انقباض بطنها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیواره بطنها	انقباض بطنها	موج RS
انقباض بطنها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطنها	فاصله ST
انقباض بطنها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطنها	انقباض بطنها	ابتدای موج T تا حدود انتهای T

استراحت دهلیزها و بطنها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطنها	استراحت عمومی	حدود انتهای T تا پایان آن
استراحت دهلیزها و بطنها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت عمومی	فاصله موج P تا T



۲۰- در رابطه با حمل گازها در خون، وقوع کدام مورد در بخش یاخته‌ای خون غیرممکن است؟

- ۱) اتصال اکسیژن به هموگلوبین در ششها
- ۲) ترکیب مولکولهای کربن دی‌اکسید با آب
- ۳) تشکیل یون بیکربنات از نوعی ترکیب اسیدی
- ۴) اتصال گاز سه اتمی به محل اتصال اکسیژن در هموگلوبین

آسان - خط به خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- گاز سه اتمی: گاز کربن دی‌اکسید

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در ششها، اکسیژن به هموگلوبین موجود در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز متصل می‌شود. |
| ۲ | در گویچه‌های قرمز، آنزیم کربنیک‌انیدراز، کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند. |
| ۳ | در گویچه‌های قرمز، کربنیک‌اسید به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه می‌شود. |
| ۴ | گاز کربن مونوکسید به محل اتصال گاز اکسیژن در هموگلوبین متصل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

پیوستن کربن دی‌اکسید به هموگلوبین و یا گسستن از آن تابع غلظت کربن دی‌اکسید است. در بافتها، کربن دی‌اکسید به هموگلوبین متصل و در ششها از آن جدا می‌شود. دقت کنید که محل اتصال گاز کربن مونوکسید به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است؛ نه گاز کربن دی‌اکسید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز، سرشار از هموگلوبین است. غلظت اکسیژن خونی که از قلب به ششها می‌رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابکها است؛ بنابراین در ششها، اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد. این اتفاق درون گویچه‌های قرمز و بخش یاخته‌ای خون رخ می‌دهد.

② در گویچه‌های قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز وجود دارد که با ترکیب کردن مولکولهای آب و کربن دی‌اکسید با یکدیگر، کربنیک‌اسید پدید می‌آورد.

③ پس از تشکیل کربنیک‌اسید در گویچه‌های قرمز، توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز، این ترکیب اسیدی، به سرعت به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه شده و یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود.



۲۱- در خصوص ساختار بافتی دیواره نای انسان، کدام مورد نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایه‌های دیواره نای، از درون به بیرون نام‌گذاری شده‌اند.)

- ۱) در لایه «۲»، غدد ترشحاتی با فواصل یکسان از هم قرار گرفته‌اند.
- ۲) در لایه «۱»، کمیاب‌ترین یاخته‌ها در نزدیکی غشای پایه قرار گرفته‌اند.
- ۳) بخشی از لایه «۴»، در امتداد بیرونی‌ترین لایه دیواره مری قرار گرفته است.
- ۴) در نیمه عقبی لایه «۳»، یاخته‌های نوعی ماهیچه صاف به صورت عرضی قرار گرفته‌اند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

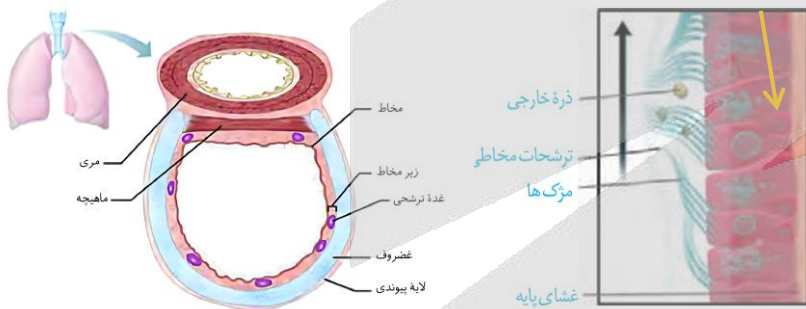
ترجمه صورت سؤال

در صورت نام‌گذاری لایه‌های دیواره نای، از درون به بیرون، لایه‌ها به ترتیب عبارتند از: ۱- مخاط ۲- زیرمخاط ۳- لایه غضروفی ماهیچه‌ای ۴- لایه پیوندی

بررسی سریع:

۱	در لایه زیرمخاط، فاصله غدد ترشحاتی از یکدیگر متفاوت می‌باشد.
۲	کمیاب‌ترین یاخته‌ها در لایه مخاط، در نزدیکی غشای پایه قرار دارند.
۳	بخشی از لایه پیوندی نای، در امتداد بیرونی‌ترین لایه دیواره مری قرار دارد.
۴	در نیمه عقبی لایه غضروفی - ماهیچه‌ای، الیاف ماهیچه صاف به صورت عرضی قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایه زیرمخاط، غدد ترشحاتی با فواصل **متفاوتی** از یکدیگر قرار گرفته‌اند و فاصله آنها از یکدیگر **یکسان نیست**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایه مخاط نای، **کمیاب‌ترین یاخته‌ها** (مشخص شده در شکل با فلش **زرد رنگ**)، در **نزدیکی غشای پایه** قرار دارند.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، **بخشی** از لایه پیوندی نای در امتداد **بیرونی‌ترین لایه دیواره مری** قرار می‌گیرد.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در نیمه‌ای از لایه غضروفی **ماهیچه‌ای** که به سطح عقبی بدن **نزدیک‌تر** است، نوعی **ماهیچه صاف** دیده می‌شوند. یاخته‌های این ماهیچه، به صورت **عرضی** قرار گرفته‌اند.



۲۲- در ارتباط با سرخرگ‌های تاجی (کرونی) قلب انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) سرخرگ تاجی باریک‌تر، در خون‌رسانی به نوک قلب دارای نقش است.
- ۲) سرخرگ تاجی نزدیک‌تر به دریچه سینی ششی، زودتر منشعب می‌شود.
- ۳) سرخرگ تاجی مجاور دریچه سه‌لختی، از سمت چپ سرخرگ ششی عبور می‌کند.
- ۴) سرخرگ تاجی مجاور دریچه دولختی، در خون‌رسانی به گره بزرگ‌تر قلب نقش اصلی را دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- سرخرگ تاجی باریک‌تر: سرخرگ تاجی راست
- سرخرگ تاجی نزدیک‌تر به دریچه سینی ششی: سرخرگ تاجی چپ



- سرخرگ تاجی مجاور دریچه سه‌لختی: سرخرگ تاجی راست
- سرخرگ تاجی مجاور دریچه دولختی: سرخرگ تاجی چپ
- گره بزرگ‌تر قلب: گره اول (سینوسی - دهلیزی)

بررسی سریع:

۱	نوک قلب توسط سرخرگ تاجی چپ خون‌رسانی می‌شود.
۲	سرخرگ تاجی چپ زودتر منشعب می‌شود.
۳	سرخرگ تاجی چپ، از سمت چپ سرخرگ ششی عبور می‌کند.
۴	سرخرگ تاجی راست نقش اصلی در خون‌رسانی به گره اول قلب را دارد.

پاسخ تشریحی:

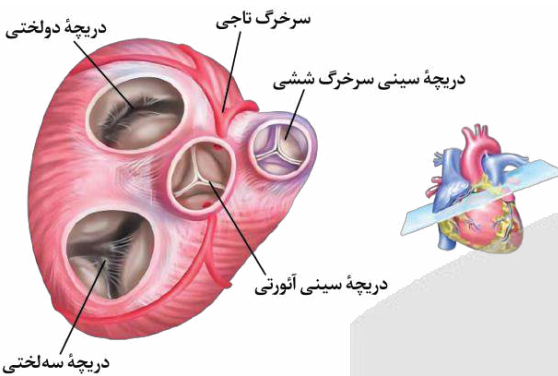
همان‌طور که در شکل مشخص است، **سرخرگ تاجی (کرونی) چپ**، در فاصله کمتری از دریچه سینی ششی واقع شده است. این سرخرگ، نسبت به سرخرگ تاجی راست، زودتر منشعب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

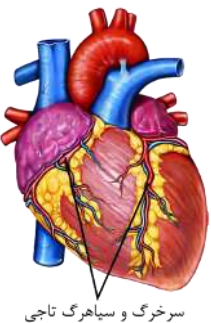
① همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی راست، نسبت به سرخرگ تاجی چپ، باریک‌تر است. در حالی که سرخرگ تاجی چپ، شاخه‌ای نسبتاً عمودی، به منظور خون‌رسانی به **نوک قلب**، ایجاد می‌کند.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی راست، در مجاورت دریچه سه‌لختی طی مسیر می‌کند. در حالی که سرخرگ تاجی چپ، از سمت چپ سرخرگ ششی عبور می‌کند.

④ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی چپ، در مجاورت دریچه دولختی طی مسیر می‌کند. در حالی که سرخرگ کرونری راست، در خون‌رسانی به گره اول شبکه هادی قلب، نقش اصلی را دارد.



شکل‌نامه: سرخرگ‌های تاجی



- ◀ آرایش یاخته‌های ماهیچه‌های دهلیزها با بطن‌ها متفاوت است.
- ◀ بیشترین بخش سطح جلویی قلب انسان را بطن راست تشکیل می‌دهد.
- ◀ نوعی بافت پیوندی سرخرگ ششی را از سرخرگ آئورت آویزان نگه می‌دارد.
- ◀ با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیه هر دو بطن نقش دارد.
- ◀ سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست، قوتورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیه سمت چپ قلب می‌شود.
- ◀ هر یک از سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زند.
- ◀ وضعیت قرارگیری کرونرها، در سطح جلویی قلب انسان به صورت عمود و در سطح پشتی، به صورت مورب می‌باشد.
- ◀ سرخرگ کرونری چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌ای عمودی را برای تغذیه ماهیچه نزدیک به نوک قلب می‌فرستد.
- ◀ سرخرگ کرونری راست برخلاف چپ، در فاصله بین بطن و دهلیز سمت راست به صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند.
- ◀ سرخرگ‌های کرونری، در ابتدای آئورت دو شاخه مجزا از دو سمت راست و چپ از آن جدا می‌شوند و سپس منشعب می‌شوند.



۲۳- با در نظر گرفتن دو بطن در قلب انسان سالم، در خصوص بطنی که با جلویی ترین دریچه قلبی مرتبط است، کدام موارد زیر درست است؟

- الف - طویل ترین برآمدگی ماهیچه‌ای در سطح درونی آن قرار دارد.
 ب - نسبت به بطن مقابل، طناب‌های ارتجاعی گستردگی بیشتری دارند.
 ج - سطح جلویی آن، توسط دو سرخرگ تاجی راست و چپ خون‌رسانی می‌شود.
 د - محل قرارگیری بخشی از بالاترین دسته تار جدا شده از گره سینوسی - دهلیزی می‌باشد.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج»
 (۲) «ب» و «ج»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف» و «د»

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، **جلویی‌ترین دریچه قلب، دریچه سینی سرخرگ ششی** است. **بطن راست**، خون را با عبور از این دریچه، به سرخرگ می‌فرستد.

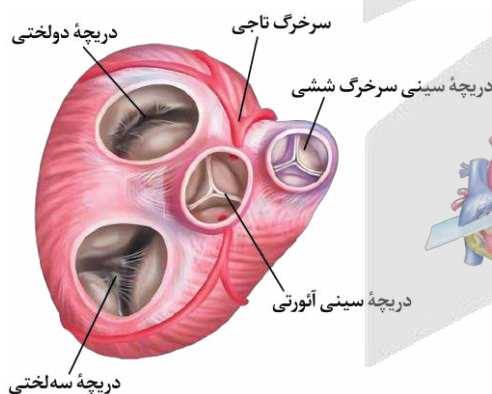
بررسی سریع:

الف	طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای در سطح درونی بطن چپ قرار دارد.
ب	طناب‌های ارتجاعی در بطن راست، پراکندگی و گستردگی بیشتری دارند.
ج	سطح جلویی بطن راست، توسط شاخه‌های هر دو سرخرگ تاجی راست و چپ تغذیه می‌شود.
د	بالاترین دسته تار جدا شده از گره سینوسی - دهلیزی، در دهلیز چپ مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

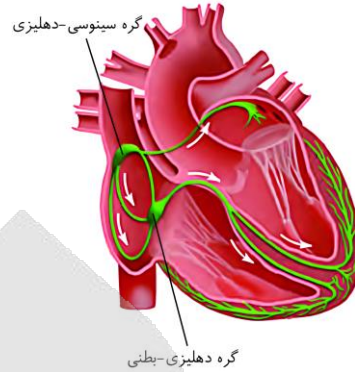
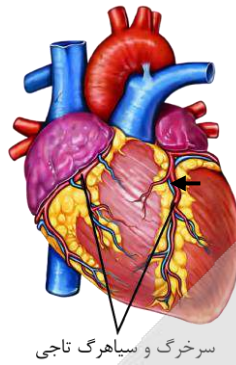
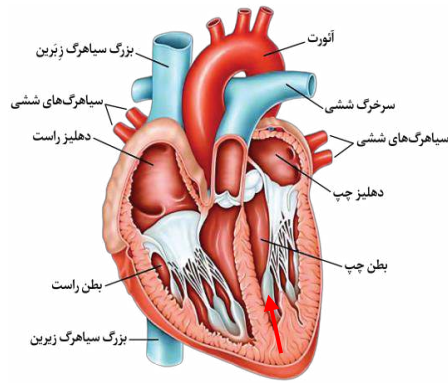


الف) طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای، با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. این برآمدگی در **بطن چپ** قرار دارد.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، طناب‌های ارتجاعی در **بطن چپ متراکم‌تر** هستند و **گستردگی کمتری** دارند، چون فقط به دو قطعه (**قطعات دریچه دولختی**) متصل هستند؛ اما این طناب‌ها در **بطن راست پراکندگی و گستردگی بیشتری** دارند، چون به **تعداد قطعات بیشتری** (سه قطعه که قطعات دریچه سه‌لختی هستند) اتصال دارند.

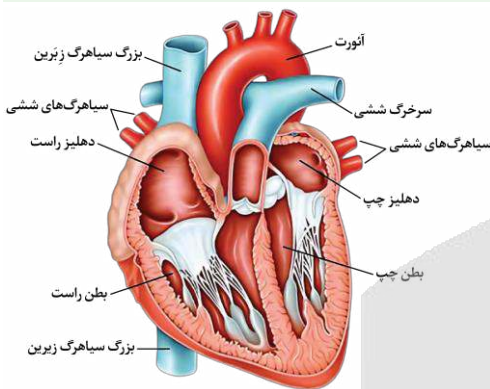
ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، شاخه‌هایی از سرخرگ تاجی راست برای تغذیه **بطن راست** منشعب می‌شود. همچنین شاخه‌ای از سرخرگ تاجی چپ که در فاصله بین دو بطن به سمت **پایین** حرکت می‌کند (فلش مشکی در شکل)، شاخه‌هایی به بطن راست فرستاده است.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، **فوقانی‌ترین** تارهای شبکه هادی در دهلیز چپ قرار دارند و درون **بطن راست** دیده نمی‌شوند.



کلاس درس: آناتومی قلب انسان

شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن



- ◀ تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به بطن چپ بیشتر است.
- ◀ دهلیز چپ حفره‌ای از قلب است که خون روشن سیاهرگ‌ها را دریافت می‌کند.
- ◀ در سمت راست قلب، خون تیره و در سمت چپ قلب، خون روشن جریان دارد.
- ◀ بطن راست حفره‌ای از قلب است که به صورت تلمبه‌ای با فشار کمتر عمل می‌کند.
- ◀ بطن چپ حفره‌ای از قلب است که ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در دیواره خود دارد.
- ◀ مطابق شکل، بزرگ سیاهرگ زبرین در سمت راست، از جلوی سیاهرگ‌های ششی می‌گذرد.
- ◀ از بین رگ‌های متصل به قلب، عقبی‌ترین رگ قابل مشاهده، قسمت پایین‌روی آنورت است.
- ◀ سرخرگ آنورت، بزرگ‌ترین رگ متصل به قلب و سیاهرگ کرونری، کوچک‌ترین رگ متصل به قلب است.

- ◀ دهلیز راست حفره‌ای از قلب است که خون رگ‌های تغذیه‌کننده قلب (=رگ‌های کرونری) توسط یک سیاهرگ کرونری به آن بازمی‌گردد.
- ◀ بالایی‌ترین رگ واجد خون کم‌اکسیژن، بزرگ سیاهرگ زبرین است. کوچک‌ترین سرخرگ خارج شده از قلب، سرخرگ ششی است.
- ◀ در بطن‌ها، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که رشته‌هایی سفیدرنگ به نام طناب‌های ارتجاعی (از جنس بافت پیوندی)، به آن متصل است.
- ◀ سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود ولی در سمت چپ سرخرگ آنورت قرار دارد. در سمت راست سرخرگ آنورت، بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
- ◀ سرخرگ ششی پس از خروج از قلب، دو شاخه (چپ و راست) می‌شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آنورت و پشت سرخرگ آنورت و بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند تا به شش راست برسد.



۲۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه، مورد اول برخلاف مورد دوم، منجر به ایجاد حالت خیز (ادم) می‌شود؟

- ۱) مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات
- ۲) فلج شدن ماهیچه‌های اسکلتی پا و افزایش فعالیت گره‌های لنفاوی
- ۳) تزریق مقادیر زیاد آلبومین به فرد و بروز سکتة قلبی در دهلیز راست
- ۴) شاخص توده بدنی بزرگ‌تر از ۳۰ و نقص در عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری پا

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

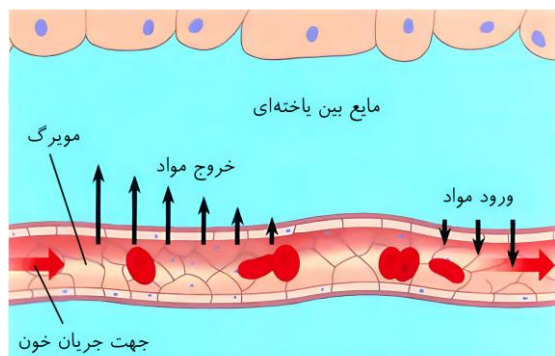
پرسشی سریع:

۱	مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات، احتمال وقوع خیز را افزایش می‌دهند.
۲	فلج شدن ماهیچه‌های اسکلتی پا، احتمال وقوع خیز را زیاد و افزایش فعالیت گره‌های لنفاوی از وقوع آن جلوگیری می‌کند.
۳	تزریق مقادیر زیاد پروتئین آلبومین منجر به جلوگیری از ایجاد خیز می‌شود.
۴	چاقی و نقص در عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری پا، احتمال وقوع خیز را افزایش می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

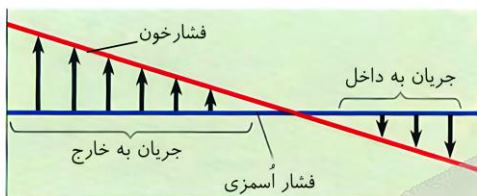
انقباض ماهیچه‌های دست و پا به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کند که منجر به افزایش جریان خون به سمت قلب می‌شود. در صورت فلج شدن این ماهیچه‌ها، خون درون سیاهرگ‌ها جمع می‌شود و با افزایش فشار در بخش سیاهرگی مویرگ، خیز (ادم) ایجاد می‌شود. در حالی که افزایش فعالیت گره‌های لنفاوی، منجر به بازگرداندن این مواد شده و از وقوع خیز جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱- مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات، احتمال وقوع خیز را افزایش می‌دهد.
 ۲- با تزریق مقادیر زیادی از پروتئین آلبومین به فرد، مقدار پروتئین‌های خوناب (پلاسما) و در نتیجه، فشار اسمزی خوناب بالا می‌رود و از وقوع خیز جلوگیری می‌کند. در حالی که در صورت بروز سکتته در دهلیز راست، خون درون قلب جمع می‌شود و از بازگشت خون سیاهرگ‌ها به قلب جلوگیری شده و با تجمع خون در سیاهرگ‌ها و افزایش فشار در سیاهرگ‌ها، احتمال وقوع خیز بالا می‌رود.

۳- افراد دارای شاخص توده بدنی بالاتر از ۳۰، افرادی چاق محسوب می‌شوند که در اغلب آنها، به دلیل فشار خون بالاتر، احتمال ابتلا به خیز بیشتر است. همچنین نقص در دریچه‌های لانه کبوتری، باعث کاهش برگشت خون، تجمع خون در سیاهرگ‌ها و افزایش فشار در سیاهرگ‌ها می‌شود که احتمال وقوع خیز را بالا می‌برد.



نکته

۱- مصرف کم مایعات همانند مصرف زیاد نمک از دلایل خیز است.

۲- پروتئین‌ها از جمله مولکول‌های درشت موجود در خوناب هستند که به‌طور معمول از مویرگ خونی خارج نمی‌شوند.

۳- در شبکه مویرگی شش انسان همانند آتش ماهی، خون تیره وارد شبکه مویرگی شده و خون روشن از آن خارج می‌شود.

۴- در شبکه مویرگی کبدی و شبکه مویرگی گلومرول، کیفیت خون ورودی و خروجی از شبکه مویرگی از نظر گازهای تنفسی نسبتاً مشابه است.

۵- هموگلوبین در ایجاد فشار اسمزی نقش مهمی ندارد، چون بیشتر هموگلوبین درون گلبول قرمز محصور است و درون پلاسمای خون قرار ندارد.

۶- ممکن است یک پروتئین از منافذ و شکاف‌های بین یاخته‌های مویرگ منفذدار عبور کند اما با غشای پایه برخورد کند و جلوی عبور آن گرفته شود.

۷- اگر چه فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است، اما عاملی که باعث ورود یا خروج مواد از مویرگ می‌شود، اختلاف فشار اسمزی با فشار خون است. فشار خون از ابتدا تا انتهای مویرگ در حال تغییر است.



۲۵- کدام عبارت را می‌توان درباره اندام‌هایی در انسان که محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده می‌باشند، بیان نمود؟

۱) همه آنها، محتویات لنفی خود را به مجرای لنفی راست تخلیه می‌کند.

۲) فقط یکی از آنها، در حالت کم‌خونی، ترشح نوعی هورمون را افزایش می‌دهد.

۳) فقط یکی از آنها، تنها در دوران جنینی، توانایی تولید گرده (پلاکت)‌ها را دارد.

۴) همه آنها، آهن آزاد شده از تخریب یاخته‌های خونی قرمز را در خود ذخیره می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در یک انسان سالم و بالغ، کبد و طحال محل تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده می‌باشند.

بررسی سریع:

۱	طحال و کبد محتویات لنفی خود را مجرای لنفی چپ تخلیه می‌کنند.
۲	کبد برخلاف طحال، در هنگام کم‌خونی، ترشح هورمون اریتروپویتین را بالا می‌برد.
۳	کبد و طحال، در دوران جنینی، محل تولید یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها هستند.
۴	کبد برخلاف طحال، آهن آزاد شده از تخریب یاخته‌های خونی قرمز را در خود ذخیره می‌کند.

پاسخ تشریحی:

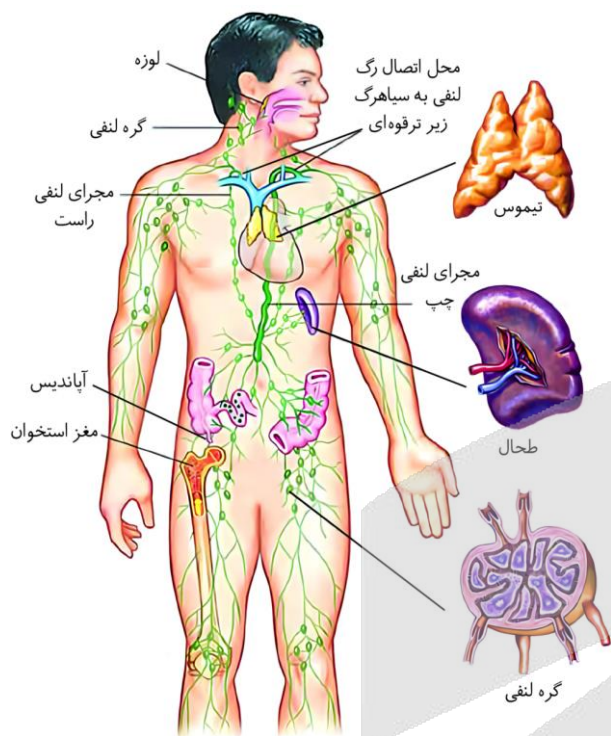
در انسان، تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده، در **کبد و طحال** انجام می‌شود. در هنگام **کاهش** مقدار اکسیژن خون، مانند حالت کم‌خونی، گروه ویژه‌ای از یاخته‌ها در **کلیه و کبد**، ترشح نوعی هورمون به نام اریتروپویتین را **افزایش** می‌دهند. **طحال برخلاف کبد**، فاقد توانایی ترشح این هورمون می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات لنفی اندام‌های قرارگرفته در ناحیه **شکم**، مانند **طحال و کبد**، به مجرای لنفی چپ (**نه راست**) تخلیه می‌شود.

② در دوران جنینی، علاوه بر **مغز استخوان**، **اندام‌های دیگری** مانند **کبد و طحال**، محل تولید یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها می‌باشد. این اندام‌ها، تنها در دوران جنینی در تولید این یاخته‌ها نقش دارند.

④ **آهن آزاد شده** از فرایند تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده، یا در **کبد** ذخیره شده یا به همراه خون، به منظور تولید مجدد یاخته‌های خونی، به **مغز استخوان** می‌رود. **طحال برخلاف کبد**، فاقد توانایی ذخیره‌سازی آهن آزاد شده از این فرایند است.



۲۶- شکل زیر، نشان‌دهنده آزمایش مربوط به مقایسه هوای دمی و بازدمی می‌باشد. با توجه به این شکل، کدام عبارت درست است؟ (در

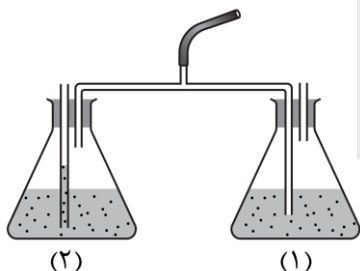
نظر بگیرید که در هر دو ظرف، محلول برم تیمول بلو وجود دارد.)

۱) در نهایت در هر دو ظرف، معرف تغییر رنگ داده و به رنگ آبی درمی‌آید.

۲) در هنگام مسطح‌شدن میان‌بند (دیافراگم)، هوا از انتهای لوله بلند ظرف «۱» خارج می‌شود.

۳) در هنگام ورود حجم جاری به شش‌ها، در انتهای لوله بلند ظرف «۲» حباب تشکیل می‌شود.

۴) هوای بازدمی، از طریق لوله کوتاه ظرف «۱» وارد مایع شده و از طریق لوله دیگر، ظرف را ترک می‌کند.



سخت - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- **مسطح‌شدن** میان‌بند (دیافراگم): منقبض شدن میان‌بند در دم عادی و عمیق
- **ورود حجم جاری** به شش‌ها: دم عادی

بررسی سریع

۱	معرف برم تیمول بلو از رنگ آبی به رنگ زرد تغییر می‌کند.
۲	در هنگام دم، هوا از انتهای لوله کوتاه ظرف «۲» خارج می‌شود.
۳	در هنگام دم، در انتهای لوله بلند ظرف «۲» حباب تشکیل می‌شود.
۴	هوای بازدمی، از طریق لوله بلند ظرف «۱» وارد مایع می‌شود.

پاسخ تشریحی:

ظرف «۲»: از هوای دمی پر شده است و در هنگام دم (ورود حجم جاری)، به منظور ورود هوا به دستگاه تنفس فرد، هوا از **انتهای لوله کوتاه ظرف «۲» خارج** شده و وارد دستگاه تنفس می‌شود. در نتیجه، در **انتهای لوله بلند این ظرف، حباب‌هایی تشکیل می‌شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

① دقت کنید که هوای بازدمی وارد هر دو ظرف «۱» و «۲» می‌شود. درست است که در ظرف «۱»، به علت قرارگیری لوله بلند درون مایع، تغییر رنگ معرف **زودتر** دیده می‌شود؛ اما **در نهایت** در هر دو ظرف، تغییر رنگ معرف دیده می‌شود. معرف مطرح شده در صورت سؤال، محلول برم تیمول بلو است که در زمان قرارگیری در مجاورت گاز کربن‌دی‌اکسید، از رنگ آبی به رنگ زرد تغییر می‌کند؛ **نه اینکه به رنگ آبی درآید.**

② در هنگام دم (مسطح شدن میان‌بند)، هوای دمی از طریق انتهای لوله کوتاه ظرف «۲» خارج شده و وارد دستگاه تنفس فرد می‌شود؛ **نه اینکه از انتهای لوله بلند ظرف «۲» خارج شود.**

④ در هنگام بازدم، هوای بازدمی از طریق لوله بلند ظرف «۱» که به **لوله مرکزی اتصال دارد**، وارد ظرف شده و به منظور خروج از ظرف، از انتهای لوله کوتاه این ظرف خارج می‌شود.

درسنامه: آزمایش مقایسه هوای دمی و بازدمی

در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌شوند. برای شناسایی کربن دی‌اکسید، از دو نوع معرف می‌توان استفاده کرد:

- ۱- محلول آب آهک: **بی‌رنگ** ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول **شیری‌رنگ**
- ۲- برم تیمول بلو رقیق: **آبی‌رنگ** ← اضافه شدن کربن دی‌اکسید به محلول **زرد رنگ**

در این آزمایش، دو ظرف وجود دارد. در هر ظرف، یک لوله بلند و یک لوله کوتاه قرار دارد و لوله بلند درون مایع قرار گرفته است. لوله بلند ظرف «۱» و لوله کوتاه ظرف «۲»، توسط یک لوله مرکزی به یکدیگر متصل هستند و فرد از طریق این لوله مرکزی، می‌تواند دم و بازدم را انجام دهد.

مشاهدات و نتایج آزمایش:

حباب: هنگام دم، از انتهای لوله بلند ظرف «۲» (ظرف هوای دمی) و هنگام بازدم از انتهای لوله بلند ظرف «۱» (ظرف هوای بازدمی)، حباب خارج می‌شود.

تغییر رنگ: ابتدا رنگ محلول در ظرف «۱» تغییر می‌کند. پس از گذشت مدتی، در ظرف «۲» نیز تغییر رنگ مشاهده می‌شود.

منشأ هوای دمی: وقتی که فرد عمل دم را انجام می‌دهد، به خاطر ایجاد نیروی مکشی، مایع در لوله بلند ظرف «۱» بالا می‌آید و امکان ورود هوای دمی از طریق این ظرف به بدن وجود ندارد؛ اما لوله کوتاه ظرف «۲»، مستقیماً در ارتباط با هوا است و هوای دمی از طریق لوله کوتاه ظرف «۲»، به دستگاه تنفسی فرد وارد می‌شود.

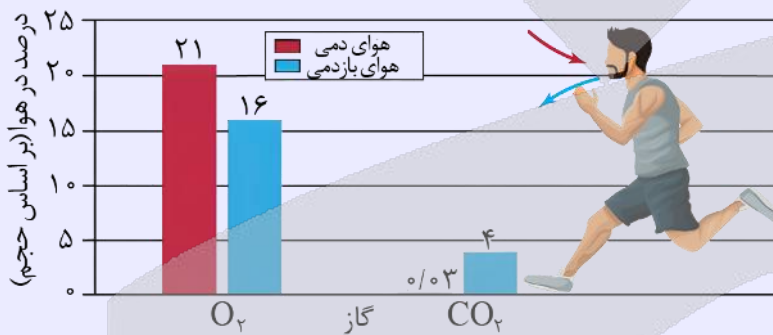
محل خروج هوای بازدمی: هوای بازدمی از طریق لوله بلند ظرف «۱»، وارد مایع این ظرف می‌شود و سپس از طریق لوله کوتاه می‌تواند از ظرف خارج شود. ظرف «۲»، توسط هوای دمی پر شده است و فضای کافی برای ورود هوای بازدمی ندارد. علاوه بر این، هوایی که به ظرف «۲» وارد شود، نمی‌تواند وارد لوله بلند شود و بنابراین نمی‌تواند از ظرف خارج شود.

فرایند	مرحله دم	مرحله بازدم
ورود یا خروج گاز	لوله کوتاه ظرف «۲»	بیشتر لوله بلند ظرف «۱» و بخش کمی لوله کوتاه ظرف «۲»
ایجاد حباب	انتهای لوله بلند ظرف «۲»	انتهای لوله بلند ظرف «۱»
تغییر رنگ	ندارد یا خیلی خیلی کم	ابتدا، مایع ظرف «۱» و سپس، مایع ظرف «۲»

سؤالات آزمایش

۱- چرا محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد؟ هوای بازدمی مستقیماً وارد مایع ظرف «۱» می‌شود؛ بنابراین محلول موجود در ظرف «۱»، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد.

۲- چرا محلول موجود در ظرف «۲»، دیرتر تغییر رنگ می‌دهد؟ مقدار کمی از هوای بازدمی می‌تواند وارد ظرف «۲» شود؛ این هوا نمی‌تواند وارد مایع این ظرف شود و فقط در تماس با سطح آن قرار می‌گیرد؛ در نتیجه تغییر رنگ کندتر و به صورت تدریجی رخ می‌دهد.
نتیجه نهایی آزمایش: مقدار CO₂ در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، بیشتر است.



۲۷- با توجه به ساختار سه لایه‌ای دیواره قلب انسان، کدام ویژگی، دو لایه درونی تر را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

- ۱) ارتباط با مایع روان‌کننده حرکت قلب
- ۲) یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های پروتئینی
- ۳) ارتباط با چربی‌های اطراف سرخرگ‌های تاجی (کرونری)
- ۴) اتصال یاخته‌ها به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی

آسان - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

دیواره قلب انسان از سه لایه تشکیل شده است که دو لایه درونی‌تر آن، **درون‌شامه و ماهیچه قلب** می‌باشند.

پرسشی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | برون‌شامه قلب در ارتباط با مایع روان‌کننده قلب است. |
| ۲ | در درون‌شامه و ماهیچه قلب، یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های پروتئینی حضور دارند. |
| ۳ | برون‌شامه قلب در ارتباط با چربی اطراف سرخرگ‌های تاجی است. |
| ۴ | درون‌شامه برخلاف ماهیچه قلب، دارای یاخته‌های بافت پوششی است. |



پاسخ تشریحی:

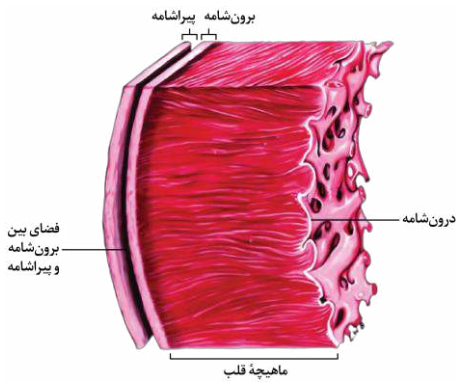
درون شامه برخلاف ماهیچه قلب، دارای بافت پوششی می باشد. در بافت پوششی، یاخته‌ها به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) اتصال دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان طور که در شکل مشخص است، برون شامه قلب، در ارتباط با فضای بین برون شامه و پیراشامه است. این فضا، حاوی نوعی مایع است که ضمن حفاظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می کند.

② درون شامه همانند ماهیچه قلب انسان، دارای بافت پیوندی در ساختار خود می باشد. این بافت از رشته‌های پروتئینی نازک (کشسان) و ضخیم (کلاژن) ساخته شده است و یاخته‌های این بافت توانایی تولید آنها را دارند.

③ همان طور که در شکل مشخص است، بیرونی ترین لایه قلب انسان (برون شامه قلب)، در ارتباط با چربی قرار گرفته در اطراف سرخرگ‌های تاجی (کرونری) می باشد.



کلاس درس: مقایسه بخش‌های مختلف دیواره قلب

مورد مقایسه	پیراشامه	فضای آبشامه‌ای	برون شامه	لایه ماهیچه‌ای	درون شامه
بافت پیوندی	✓ متراکم		✓ متراکم	✓ متراکم	✓
بافت پوششی سنگ‌فرشی	✓		✓	✗	✓
ماده زمینه‌ای	✓		✓	✓	✓
غشای پایه	✓	پرسیده از مایع آبشامه‌ای که به حفاظت و حرکت روان قلب کمک می کند.	✓	یاخته‌های ماهیچه‌ای غشای پایه ندارند!	✓
ضخامت	قطورتر از برون شامه		قطورتر از درون شامه	قطورترین	نازک‌ترین
تماس مستقیم با خون	✗		✗	✗	✓
شبکه مویرگی	✓		✓	✓	✗
یاخته عصبی	✓		✓	✓	✗



۲۸- در ارتباط با اجزای دستگاه تنفس انسان سالم، کدام عبارت درست است؟

- ۱) انشعاب قطورتر نایژه اصلی چپ به سمت بخش بالایی شش می رود.
- ۲) نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی دیگر، زاویه کمتری با نای می سازد.
- ۳) نایژه اصلی راست دارای طول بیشتر و قطر کمتری نسبت به نایژه دیگر می باشد.
- ۴) حبابک‌های منفرد در طول نایژک مبادله‌ای، از حبابک‌های خوشه‌ای انتهایی آن بزرگ تر هستند.

بررسی سریع:

۱	انشعاب قطورتر نایژه اصلی چپ، به سمت بخش پایینی شش چپ می‌رود.
۲	نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست، زاویه کمتری با نای می‌سازد.
۳	نایژه اصلی چپ، طول بیشتر و قطر کمتری، نسبت به نایژه اصلی راست دارد.
۴	برخی از حبابک‌های منفرد اندازه کوچکتری از حبابک‌های خوشه‌ای دارند.

پاسخ تشریحی:

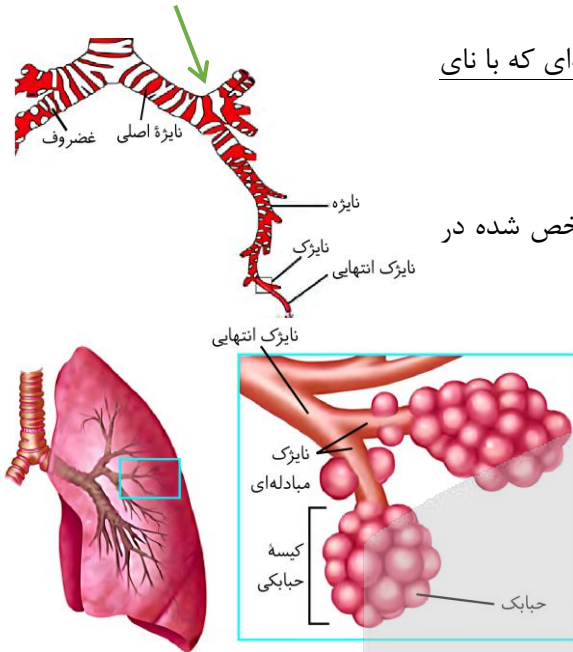
همان‌طور که در شکل مشخص است، **نایژه اصلی چپ**، حالت افقی‌تری دارد و زاویه‌ای که با نای می‌سازد، از زاویه شش راست با نای **کمتر** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، **انشعاب قطورتر نایژه اصلی چپ** (مشخص شده در شکل با رنگ سبز)، به سمت بخش **پایینی (نه بالایی)** شش چپ می‌رود.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، **نایژه اصلی چپ**، **دیرتر** منشعب می‌شود و **طول بیشتری** دارد. در حالی که قطر آن، در مقایسه با نایژه اصلی راست **کمتر** است.

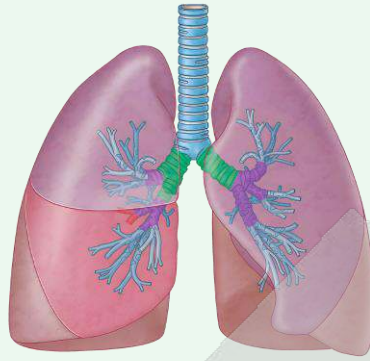
④ همان‌طور که در شکل مشخص است، اندازه حبابک‌های منفرد، **متغیر** است و نسبت به برخی از حبابک‌های کیسه حبابکی، **بزرگ‌تر** و نسبت به برخی دیگر، **کوچک‌تر** هستند.



مهم‌ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

- ۱- در ابتدای هر دو نایژه اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می‌شوند.
- ۲- غضروف‌های دایره‌ای (O شکل) در نایژه اصلی مشاهده می‌شوند.
- ۳- هر چه در طول نایژه پیش می‌رویم، مقدار غضروف‌ها کم می‌شود.
- ۴- ابتدای هر دو نایژه اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسه سینه) قرار دارد.
- ۵- نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، کم‌ترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
- ۶- نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر تقسیم می‌شود؛ بنابراین طول کمتری دارد.
- ۷- نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
- ۸- مقایسه مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف‌پذیری: نایژک < نایژه‌های کوچک‌تر < نای < نایژه اصلی
- ۹- در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است.

نایژه اصلی راست	نایژه اصلی چپ
طول کمتر	طول بیشتر
زودتر منشعب می‌شود.	دیرتر منشعب می‌شود.
در سطح بالاتری منشعب می‌شود.	در سطح پایین‌تری منشعب می‌شود.
قطر بیشتری دارد.	قطر کمتری دارد.
ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد.	
توانایی تنگ و گشاد شدن ندارند.	



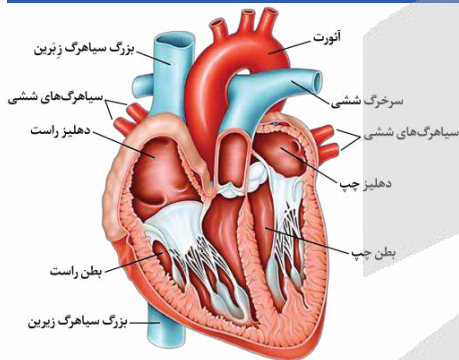
•• **ابو** ••

۲۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، سرخرگ ششی پس از خروج از بطن راست، به دو شاخه تقسیم می‌شود که شاخه بلندتر آن، از پشت دو نوع رگ خونی مرتبط با حفرات قلب عبور می‌کند. در خصوص مقایسه این دو رگ خونی، رگی که خون دارای غلظت اکسیژن بیشتر را حمل می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) لایه میانی آن ضخامت کمتری دارد.
- (۲) لایه خارجی آن ضخامت بیشتری دارد.
- (۳) در ابتدای مسیر خود، خون را به سمت پایین هدایت می‌کند.
- (۴) لایه داخلی آن از چندین ردیف یاخته بافت پوششی تشکیل شده است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، **سرخرگ ششی**، پس از خروج از بطن راست، به دو شاخه چپ و راست تقسیم می‌شود که شاخه سمت راست آن، به دلیل رساندن خون تیره به شش راست، طول بیشتری دارد. شاخه سمت راست سرخرگ ششی، از پشت سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. از بین این دو رگ، سرخرگ آئورت، خون روشن و حاوی غلظت اکسیژن بیشتر را حمل می‌کند.

بررسی سریع:

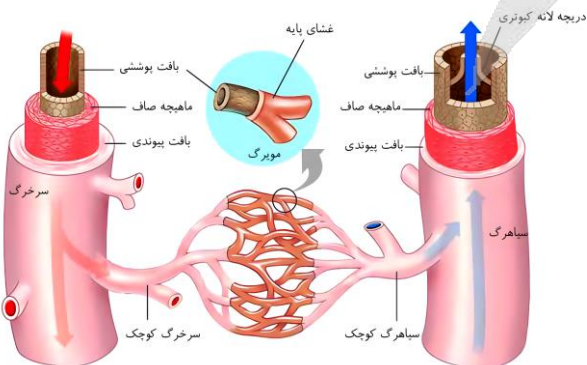
- | | |
|---|--|
| ۱ | لایه میانی سرخرگ آئورت نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، ضخیم‌تر است. |
| ۲ | لایه خارجی سرخرگ آئورت نسبت به بزرگ سیاهرگ زیرین، ضخیم‌تر است. |
| ۳ | سرخرگ آئورت در ابتدا خون را به سمت بالا هدایت می‌کند. |
| ۴ | لایه داخلی رگ‌های بزرگ، تنها از یک ردیف یاخته پوششی تشکیل شده است. |

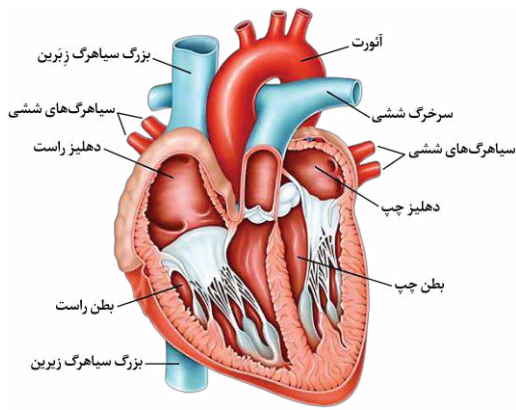
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، به‌طور معمول، ضخامت لایه خارجی در سرخرگ‌ها، بیشتر از سیاهرگ‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، به‌طور معمول، ضخامت لایه میانی در سرخرگ‌ها، بیشتر از سیاهرگ‌ها می‌باشد.



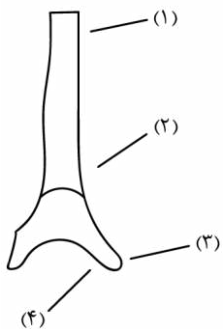


۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ آئورت در ابتدای مسیر خود، خون را به سمت بالا هدایت می‌کند؛ نه پایین.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، در لایه درونی رگ‌های بزرگ بدن، تنها یک ردیف از یاخته‌های بافت پوششی دیده می‌شود؛ نه چندین ردیف.



۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی و با فرض مشاهده از سطح زیرین دستگاه تنفس پرنده، مناطق موردنظر در شکل مجاور نای نوعی پرنده قرار گرفته‌اند. با توجه به شکل زیر، کدام عبارت درست است؟



- ۱) در حدود منطقه ۱، نوعی کیسه‌هوا دار منفرد دیده می‌شود.
- ۲) در حدود منطقه ۳، کیسه‌هوا دار بزرگ‌تر از شش دیده می‌شود.
- ۳) در حدود منطقه ۴، جلویی‌ترین کیسه‌هوا دار عقبی دیده می‌شود.
- ۴) در حدود منطقه ۲، بزرگ‌ترین کیسه‌هوا دار جلویی دیده می‌شود.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل سؤال

مطابق با شکل کتاب درسی، در منطقه ۱ تا ۴، به ترتیب مربوط به قسمت‌های زیر می‌باشد:

- ۱- کیسه‌هوا دار صورتی‌رنگ
- ۲- کیسه‌هوا دار قرمز رنگ
- ۳- کیسه‌هوا دار نارنجی‌رنگ
- ۴- شش‌ها

بررسی سریع:

۱ در حدود منطقه ۱، کیسه‌هوا دار صورتی‌رنگ به صورت جفت قرار دارد.

۲ در حدود منطقه ۳، کیسه‌هوا دار نارنجی‌رنگ دیده شده که اندازه کمتری نسبت به شش پرنده دارد.

۳ در حدود منطقه ۴، شش‌های پرنده دیده می‌شود.

۴ در حدود منطقه ۲، کیسه‌هوا دار قرمز رنگ دیده شده که از سایر کیسه‌های هوا دار جلویی، اندازه بزرگ‌تری است.

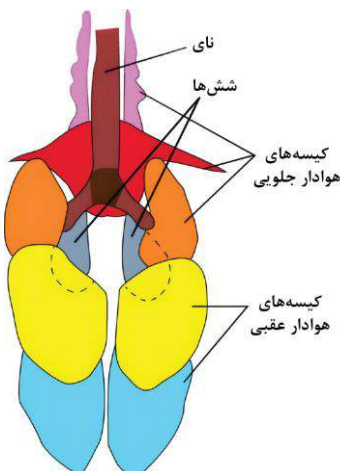
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در حدود منطقه ۲، کیسه‌هوا داری (قرمز رنگ) دیده می‌شود که نسبت به سایر کیسه‌های هوا دار جلویی، بزرگ‌تر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حدود منطقه ۱، کیسه‌هوا داری (صورتی‌رنگ) دیده می‌شود که به صورت جفت در دو طرف نای قرار گرفته است.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حدود منطقه ۳، کیسه‌هوا داری (نارنجی‌رنگ) دیده می‌شود که نسبت به شش‌ها اندازه کوچک‌تری دارد.

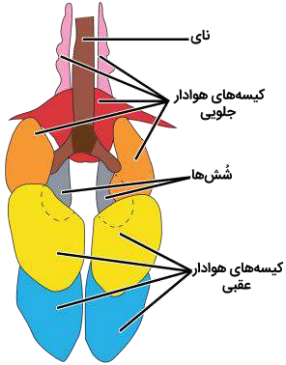




۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، در حدود منطقه ۴، شش‌های پرنده دیده می‌شوند؛ نه جلویی‌ترین کیسه هوادار عقبی (زرد رنگ).

کلاس درس: دستگاه تنفس پرندگان

شکل‌نامه: دستگاه تنفسی در پرندگان



- ◀ تعداد کیسه‌های هوادار عقبی: ۴
- ◀ تعداد کیسه‌های هوادار جلویی: ۵
- ◀ پرندگان دارای دو شش لوله‌ای شکل هستند.
- ◀ در پرنده، ۹ کیسه هوادار یافت می‌شود که به افزایش توان تنفسی کمک می‌کنند.
- ◀ به‌طور کلی، کیسه‌های هوادار عقبی در پرنده نسبت به کیسه‌های هوادار جلویی بزرگ‌ترند.



پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- در ارتباط با وظایف دستگاه تولیدمثل مرد، کدام بخش از این دستگاه، با سومین وظیفه آن در ارتباط است؟

- ۱) لوله قرار گرفته در سطح پشتی غدد جنسی
- ۲) یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) فاقد توانایی تقسیم
- ۳) مجرای خارج‌کننده زامه (اسپرم)ها از کیسه بیضه
- ۴) یاخته‌های دارای گیرنده برای یکی از هورمون‌های محرک جنسی

آسان - خط‌خط - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

سومین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد: ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

بررسی سریع:

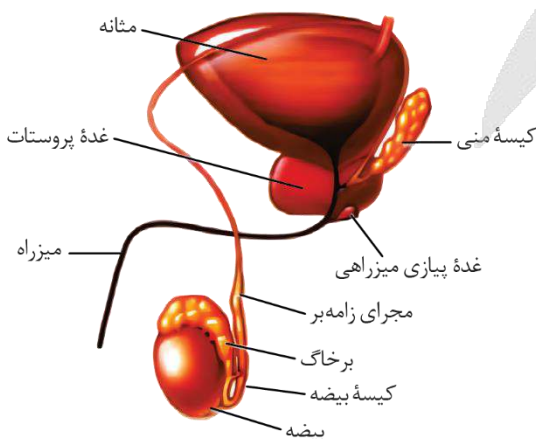
۱	برخاگ (اپیدیدیم) در ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه‌ها نقش دارد.
۲	زام یاخکت (اسپرماتید)ها در تولید زامه دخالت دارند.
۳	مجرای زامه‌بر در انتقال زامه‌ها به خارج از بدن دخالت دارد.
۴	یاخته‌های بینابینی در تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) دخالت دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، برخاگ (اپیدیدیم) در سطح پشتی غدد بیضه قرار گرفته است. این بخش، در ایجاد محیط مناسب برای نگهداری از زامه (اسپرم)ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زام یاخکت (اسپرماتید)ها، یاخته‌هایی تک‌لاد (هاپلوئید) و فاقد توانایی تقسیم شدن هستند که با تمایز خود، زامه‌ها را ایجاد می‌کنند. تولید زامه، مربوط به دومین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.



۳ مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را از کیسه بیضه خارج می‌کند. انتقال زامه‌ها به خارج از بدن، مربوط به چهارمین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.

۴ یاخته‌های بینابینی دارای گیرنده برای هورمون LH هستند و هورمون تستوسترون را تولید می‌کنند. تولید هورمون جنسی مردانه، مربوط به اولین وظیفه دستگاه تولیدمثل مرد است.

کلاس درس: اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان

وظیفه	محل	تعداد	اندام	
تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	در بخش پایینی و داخل کیسه بیضه	۲	بیضه	اصلی
ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها	در بخش بالایی کیسه بیضه	۲	اپیدیدیم	مکمل
نقش در انتقال اسپرم به خارج از بدن: انتقال اسپرم از اپیدیدیم به سمت وزیکول سمینال	شروع از کیسه بیضه و حرکت به سمت مثانه	۲	مجرای اسپرم‌بر	
ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها	پشت مثانه	۲	وزیکول سمینال (کیسه منی)	
ترشح مایعی قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت تخمک	زیر مثانه	۱	پروستات	
ترشح مایعی قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت تخمک	زیر پروستات	۲	غده پیاپی میزراهی	
انتقال مایع منی (یا ادرار) به خارج از بدن	از مثانه شروع می‌شود	۱	میزراه	



۳۲- در خصوص وقایع مربوط به چرخه تخمدانی در خانم جوان و سالم، کدام مورد صادق است؟
 (۱) یاخته‌های انبانک فعالیت ترشحی خود را پس از اتمام کاستمان ۱ آغاز می‌کنند.
 (۲) یاخته‌های جسم زرد، تحت تأثیر LH، استروژن بیشتری نسبت به پروژسترون می‌سازند.
 (۳) رشد دیواره داخلی رحم پس از قاعدگی آغاز شده و به اندوخته خونی آن افزوده می‌شود.
 (۴) با افزایش ترشح FSH در ابتدای هر دوره، بیش از یک انبانک اولیه، رشد را آغاز می‌کند.

آسان - خط به خط - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	تولید مایع، پیش از اینکه انبانک بالغ تشکیل شود (پیش از تکمیل کاستمان ۱)، آغاز شده است.
۲	در جسم زرد، ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.
۳	این توصیف، مربوط به چرخه رحمی است اما سؤال به دنبال مورد صحیح در ارتباط با چرخه تخمدانی می‌گردد!
۴	در ابتدای دوره، چندین انبانک رشد را آغاز می‌کنند اما معمولاً یکی از آنها، رشد را ادامه می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد می‌کنند و یکی از انبانک‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است، رشد را ادامه می‌دهد (حتی ممکن است تعداد انبانک‌های بالغ هم بیشتر از یک انبانک باشد و بارداری دو یا چندقلویی رخ دهد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

① در یک دوره جنسی ۲۸ روزه، انبانک حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که مام‌یاخته اولیه، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع مام‌یاخته ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحي ياخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع در انبانک به وجود می‌آید. به این انبانک، انبانک بالغ می‌گویند؛ بنابراین تولید مایع (حاصل فعالیت ترشحي ياخته‌های انبانک)، پیش از اینکه انبانک بالغ تشکیل شود (و در واقع کاستمان ۱ تکمیل شود)، آغاز شده است. همچنین ياخته‌های انبانکی ترشح هورمون استروژن را نیز از اوایل دوره جنسی آغاز می‌کنند.

② **ياخته‌های جسم زرد** با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحي خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.

③ قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. دقت کنید که مطابق با تقسیم‌بندی کتاب درسی، چرخه جنسی از دو چرخه تخمدانی و رحمی تشکیل شده است و این توصیف، مربوط به چرخه رحمی است اما سؤال به دنبال مورد صحیح در ارتباط با چرخه تخمدانی می‌گردد!



۳۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص مقایسه یاخته‌های انجام‌دهنده تقسیم کاستمان (میوز) ۱ در یک مرد و زن بالغ، کدام مورد درست است؟

۱) از نظر مشاهده شدن در خارج از غدد جنسی فرد، مشابه هستند.

۲) از نظر تشکیل کمربندی از جنس اکتین و میوزین در میانه یاخته، متفاوت هستند.

۳) از نظر ایجاد یاخته‌ای با توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر، متفاوت هستند.

۴) از نظر تشکیل ساختارهای چهار فامینکی (کروماتیدی) پس از رسیدن به بلوغ، مشابه هستند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۲
ترجمه صورت سؤال	
ياخته‌های انجام‌دهنده تقسیم کاستمان (میوز) ۱ در یک مرد و زن بالغ: زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه + مام‌یاخته (اوسیت) اولیه	

بررسی سریع:

۱	زام‌یاخته اولیه و مام‌یاخته اولیه از غدد جنسی خارج نمی‌شوند.
۲	زام‌یاخته اولیه برخلاف مام‌یاخته اولیه سیتوپلاسم خود را به طور مساوی تقسیم می‌کنند.
۳	مام‌یاخته ثانویه و زام‌یاخته ثانویه، می‌توانند پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر را تجزیه کنند.
۴	مام‌یاخته اولیه، چهارتاییه (تتراد)ها را در دوران جنینی ایجاد می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه برخلاف مام‌یاخته (اوسیت) اولیه، سیتوپلاسم خود را به طور مساوی تقسیم می‌کنند و کمربندی از جنس اکتین و میوزین را در میانه یاخته تشکیل می‌دهد.

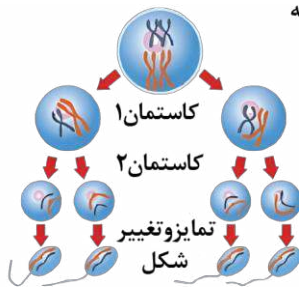
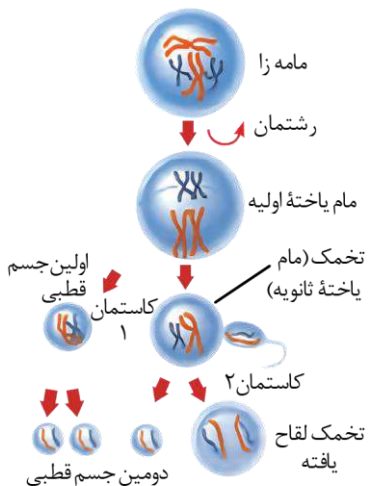


بررسی سایر گزینه‌ها:

① مام‌یاخته اولیه با انجام تقسیم کاستمان (میوز) ۱، به مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی تبدیل شده و این یاخته‌ها (نه خود مام‌یاخته اولیه) از تخمدان خارج می‌شود. همچنین زام‌یاخته اولیه فاقد توانایی خروج از غدد جنسی می‌باشد.

③ مام‌یاخته اولیه با انجام تقسیم کاستمان ۱، به مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی تبدیل می‌شود. همچنین زام‌یاخته اولیه با انجام تقسیم کاستمان ۱ زام‌یاخته‌های ثانویه را ایجاد می‌کند. تمامی این یاخته‌ها، در تقسیم کاستمان ۲ پروتئین اتصال‌ناحیه سانترومر را تجزیه می‌کنند.

④ مام‌یاخته اولیه فرایند تقسیم را در دوران جنینی آغاز کرده است و پس از تشکیل چهارتایه‌ها، در پروفاز ۱ کاستمان متوقف می‌شود.



۳۴- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی که در تخمدان یک دختر جوان دیده می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- ۱) همه آنها، فرایند تقسیم شدن را در محل ساخت خود آغاز می‌کنند.
- ۲) همه آنها، دارای دو مولکول دنا (DNA) در هر فام‌تن (کروموزوم) خود هستند.
- ۳) فقط بعضی از آنها، با انجام نوعی تقسیم یک‌مرحله‌ای، یاخته‌ای مشابه خود را می‌سازد.
- ۴) فقط بعضی از آنها، پس از ادغام هسته خود با هسته زامه موجب تشکیل زیگوت می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۲
ترجمه صورت سؤال	
یاخته‌هایی از مراحل تخمک‌زایی که در تخمدان یک دختر جوان دیده می‌شوند: مام‌یاخته (اوسیت) اولیه + مام‌یاخته ثانویه + اولین جسم قطبی	

بررسی سریع:

۱	مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، در تخمدان ساخته می‌شوند و در لوله‌های رحمی تقسیم می‌شوند.
۲	تمامی این یاخته‌ها، دارای فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) هستند.
۳	هیچ‌کدام از این یاخته‌ها نمی‌توانند تقسیم رشته‌مان (میوز) را انجام دهند.
۴	گامت ماده (نه مام‌یاخته ثانویه) هسته خود را با هسته زامه ادغام می‌کند.

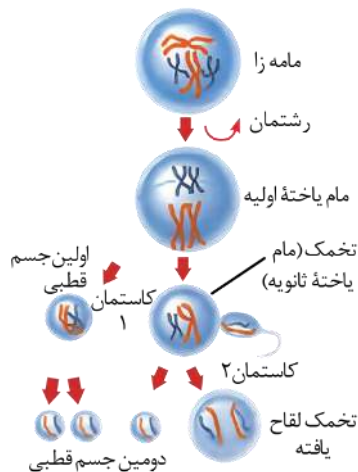
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مام‌یاخته اولیه، ثانویه و اولین جسم قطبی، دارای فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) هستند و در هر فام‌تن خود، دو مولکول دنا دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① مام‌یاخته اولیه، درون تخمدان ساخته می‌شود و فرایند تقسیم خود را انجام می‌دهد. در حالی که مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، درون تخمدان ساخته شده و درون لوله رحمی تقسیم می‌شوند.

③ تقسیم رشته‌مان (میوز) نوعی تقسیم یک‌مرحله‌ای است که هیچ‌کدام از این یاخته‌ها توانایی انجام آن را ندارند. مامه‌زا (اووگونی) با انجام تقسیم رشته‌مان، یاخته‌های مشابه خود را می‌سازد.





۴ پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود. پس از ورود هسته زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. هسته گامت ماده (نه مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی) با هسته زامه ادغام می‌شود و یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

کلاس درس: تخمک‌زایی

نکات مقایسه‌ای و مهم

دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میتوز دارد / در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد / با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه / هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد / قبل از همانندسازی دنا برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم می‌یوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (مامه‌زا)
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / قبل از همانندسازی دنا، برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X دو الل دارد / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است / تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود / پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد / در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد / از تخمدان خارج نمی‌شوند / دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.	اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)
دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / برای صفات تک‌جایگاهی غیرجنسی و صفات جنسی وابسته به X یک الل دارد / برای صفات چندجایگاهی دارای بیش از یک الل است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارد / از تخمدان خارج می‌شود / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارد / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.	اووسیت ثانویه (مام‌یاخته ثانویه)
تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم همتا	شباهت
محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)	تفاوت
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.	تخمک لقاح‌یافته



۳۵- کدام ویژگی در ارتباط با کرم کبد، نادرست است؟

- قرارگیری محل رشد و پرورش جنین در مجاورت محل تولید زامه (اسپریم)
- وقوع تقسیم کاستمان (میوز) در نزدیکی انتهای پهن‌تر بدن برگی شکل
- اختصاص یافتن بیشتر فضای درون بدن به ساختار پرپیچ‌وخم
- وجود بیش از یک عدد غده جنسی به حالت منشعب

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- محل رشد و پرورش جنین: رحم
- ساختاری پرپیچ‌وخم در بدن کرم کبد: رحم
- محل تولید زامه (اسپریم): بیضه‌ها
- غده جنسی به حالت منشعب: بیضه

بررسی سریع:

۱	در کرم کبد، بیضه‌ها در مجاورت رحم قرار ندارند.
۲	در نزدیکی انتهای پهن‌تر بدن کرم کبد، بیضه‌ها دیده می‌شوند.
۳	بیشتر فضای درون بدن کرم کبد به رحم اختصاص یافته است.
۴	در کرم کبد، بیش از یک عدد بیضه به حالت منشعب دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین رحم و بیضه‌های کرم کبد، تخمدان دیده می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت که رحم و بیضه‌ها در مجاورت یکدیگر قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بدن کرم کبد، حالت برگ‌شکل دارد که در نزدیکی انتهای پهن‌تر آن، بیضه‌ها دیده می‌شوند. درون بیضه‌ها با تقسیم کاستمان گامت نر تولید می‌شود.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، رحم کرم کبد، ساختاری پرپیچ‌وخم دارد که بیشتر فضای درون بدن کرم کبد را اشغال کرده است.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، بیضه‌ها حالت منشعب دارند و بیش از یک عدد از این غدد در بدن کرم کبد دیده می‌شود.



۳۶- در فاصله زمانی میان کمترین تا بیشترین میزان ضخامت دیواره داخلی رحم زنی سالم، وقوع چند مورد از اتفاقات زیر در بدن این فرد امکان‌پذیر نیست؟

- الف - کاهش ترشح FSH تحت تأثیر کاهش میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون
- ب - افزایش مقدار ترشح پروژسترون نسبت به استروژن تحت تأثیر فعالیت هورمون LH
- ج - به وجود آمدن جسمی غیرفعال حاصل از تغییر باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی تخمدان
- د - کاهش شدید ترشح LH هنگام اتصال انبانک (فولیکول) بالغ به دیواره تخمدان

۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

کمترین میزان ضخامت دیواره رحم در روزهای ابتدایی دوره فولیکولی و بیشترین ضخامت آن در روزهای انتهایی دوره جسم زردی مشاهده می‌شود. بنابراین، بازه ذکر شده در صورت سؤال، روزهای ۵ تا ۲۴ دوره جنسی است.

بررسی سریع:

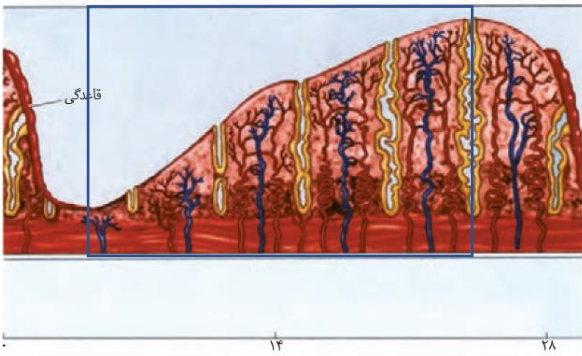
الف	در روزهای ابتدایی دوره میزان استروژن و پروژسترون خون کم است اما ترشح FSH افزایش پیدا می‌کند.
ب	در دوره جسم زردی میزان ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر می‌شود.
ج	در اواخر دوره جنسی جسم سفید تشکیل می‌شود.
د	هنگام اتصال انبانک بالغ به دیواره تخمدان ترشح LH افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب» امکان‌پذیر است.



بررسی موارد:



الف) در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده، بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های LH و FSH را افزایش دهد.

ب) در اوایل دوره جسم زردی، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.

ج) اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

د) حدود روز ۱۴ دوره جنسی، انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک‌گذاری است. در این زمان ترشح LH افزایش می‌یابد.



۳۷- در خصوص ساختار و عملکرد زامه (اسپرم) انسان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در اطراف طویل‌ترین بخش آن، غشای پلاسمایی مشاهده می‌شود.
- ۲) تارک‌تن (آکروزوم) آن، در نزدیکی هسته، دارای سطح فرورفته است.
- ۳) در بین سر و دم آن، تنها یک راکیزه، ساختاری مارپیچی را ایجاد کرده است.
- ۴) در آخرین مرحله تمایز آن، فشرده‌سازی ساختار قرار گرفته در سر آن رخ می‌دهد.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

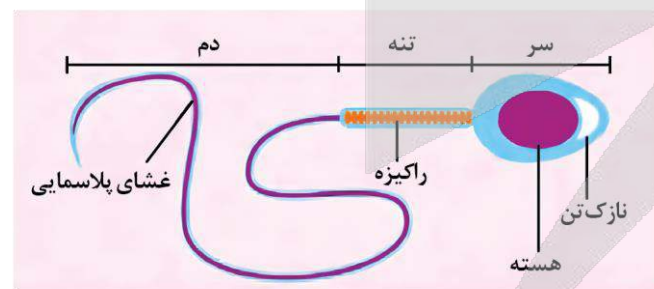
- | | |
|---|--|
| ۱ | در اطراف دم زامه (اسپرم)، غشای پلاسمایی دیده می‌شود. |
| ۲ | سطح پشتی تارک‌تن (آکروزوم) فرورفته است. |
| ۳ | در تنه زامه، تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) حضور دارد. |
| ۴ | فشرده‌سازی هسته، آخرین مرحله تمایز زامه است. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در بین سر و دم زامه (اسپرم)، تنه دیده می‌شود که حاوی تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) می‌باشد. این راکیزه‌ها، ساختار مارپیچی ایجاد کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، دم زامه، نسبت به سایر ساختارها، طویل‌تر است و در اطراف آن غشای پلاسمایی دیده می‌شود.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، سطح پشتی تارک‌تن (آکروزوم) که در مجاورت هسته قرار دارد، فرورفته می‌باشد.



شکل ۳- ساختار زامه انسان

۴) آخرین مرحله تمایز زامه‌ها، فشرده‌شدن هسته است که همان‌طور که در شکل مشخص است، هسته زامه درون سر آن قرار گرفته است.



۳۸- در ارتباط با یکی از توده‌های یاخته‌ای مراحل اولیه رشد و نمو جنینی که با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود، کدام عبارت درست است؟

- ۱) یاخته‌های بخش‌های درونی آن، با ترشح نوعی مایع از یکدیگر فاصله می‌گیرند.
- ۲) یاخته‌های تمایز نیافته موجود در فضای داخلی آن، منشأ تولید لایه‌های زاینده جنینی‌اند.
- ۳) یاخته‌های موجود در لایه‌های بیرونی آن، توانایی ترشح نوعی هورمون جنسی به درون خون را دارند.
- ۴) یاخته‌های موجود در ساختار آن، با طی کردن مراحل رشد خود، در داخل لوله‌های رحم تشکیل می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود.

تعبیر

- یاخته‌های بخش‌های درونی بلاستوسیست = توده درونی
- یاخته‌های تمایز نیافته موجود در فضای داخلی بلاستوسیست = یاخته‌های بنیادی توده درونی
- لایه بیرونی بلاستوسیست = تروفوبلاست

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های مورولا مایع ترشح می‌کنند.
۲	یاخته‌های بنیادی توده درونی در تشکیل لایه‌های زاینده نقش دارند.
۳	تروفوبلاست (لایه بیرونی بلاستوسیست) فاقد توانایی ترشح هورمون است.
۴	بلاستوسیست در رحم (نه لوله‌های رحمی) تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

توده یاخته‌ای درونی مجموعه‌ای از یاخته‌های بنیادی است. از توده یاخته‌ای درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

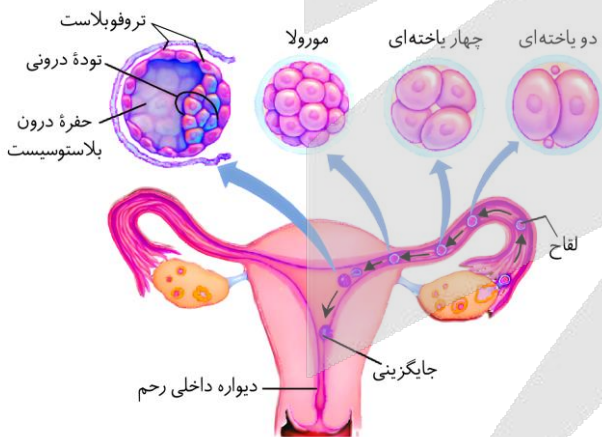
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. در این مسیر و هم زمان با ادامه تقسیم‌ها، یاخته‌های مورولا مایعی ترشح می‌کنند، در نتیجه یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله می‌گیرند.

۳) تروفوبلاست (لایه بیرونی بلاستوسیست) فاقد توانایی ترشح هورمون است. در ادامه تروفوبلاست موجب ساخت زه‌شامه (کوریون)

می‌شود که زه‌شامه توانایی ترشح هورمون HCG را دارد. ضمناً هورمون HCG، هورمون جنسی نیست! هورمون جنسی شامل استروژن، پروژسترون و تستوسترون است.

۴) در مراحل اولیه رشد و نمو جنین، یاخته‌ها رشد نمی‌کنند. در واقع هر یک از یاخته‌های موجود در بلاستوسیست نسبت به یاخته‌های مورولا اندازه کوچک‌تری دارند. ضمناً بلاستوسیست درون رحم تشکیل می‌شود نه لوله‌های رحمی!



کلاس درس: مراحل رشد جنین

تتشکیل ← پر شدن درون این کره با مایعات ← تغییر شکل مورولا (تبدیل به کره توخالی می‌شود) ← رسیدن مورولا به رحم ← بلاستوسیست ← انجام عمل جایگزینی در رحم و ...	نحوه تشکیل	بلاستوسیست	بلاستوسیست
ساخت زه‌شامه جنین (پرده کوریون): جفت=زه‌شامه جنین + بخشی از دیواره رحم	تشکیل تروفوبلاست	لایه بیرونی	بلاستوسیست
ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده ← تخریب یاخته‌های جدار رحم ← ایجاد حفره برای جایگزینی بلاستوسیست. پس هرگونه تخریب یاخته‌های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی‌دهد.			
در تماس با حفره درونی بلاستوسیست	تشکیل توده یاخته‌ای درونی	لایه بیرونی	بلاستوسیست
این یاخته‌ها حالت بنیادی، تمایز نیافته و تخصص نیافته دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند زیرا توانایی تبدیل به انواع یاخته‌ها را دارند. توده درونی با تروفوبلاست تماس دارد. در تماس با حفره درونی بلاستوسیست است.			



۳۹- از بین یاخته‌هایی در مسیر زامه‌زایی که به تازگی از تقسیم حاصل شده‌اند، کدام یاخته، متراکم‌ترین هسته را دارد؟

- ۱) یاخته‌ای که بدون تقسیم، به زامه تمایز می‌یابد.
- ۲) یاخته‌ای تک‌لاد (هاپلوئید) که فام‌تن‌های مضاعف دارد.
- ۳) یاخته‌ای که فام‌تن‌ها را از طول در کنار یکدیگر قرار می‌دهد.
- ۴) یاخته‌ای که از طریق تقسیم، یاخته‌های دولا (دپلوئید) می‌سازد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

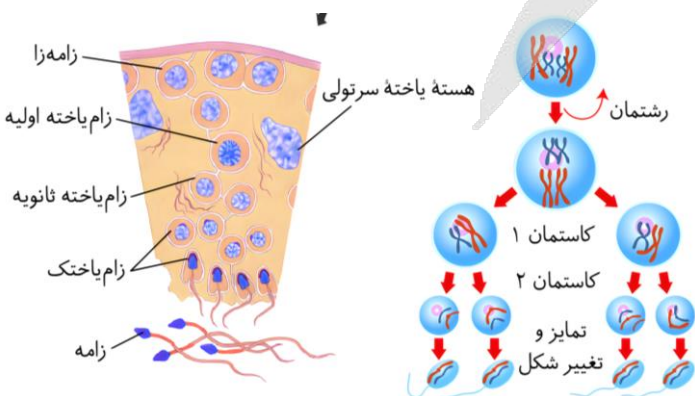
ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، از بین زامه‌زا، زام‌یاخته‌های اولیه، ثانویه و زام‌یاختگی که تازه تشکیل شده است، **زام‌یاخته اولیه** هسته متراکم‌تری دارد و در شکل پررنگ‌تر نشان داده شده است.

بررسی سریع:

۱	زام‌یاختک بدون تقسیم شدن، به زامه متمایز می‌شود.
۲	زام‌یاخته ثانویه تک‌لاد و حاوی فام‌تن‌های مضاعف است.
۳	زام‌یاخته اولیه، در زمان کاستمان ۱، چهارتایه (تتراد) تشکیل می‌دهد.
۴	زامه‌زا با تقسیم رشتمان، یاخته‌های دولا می‌سازد.

پاسخ تشریحی:



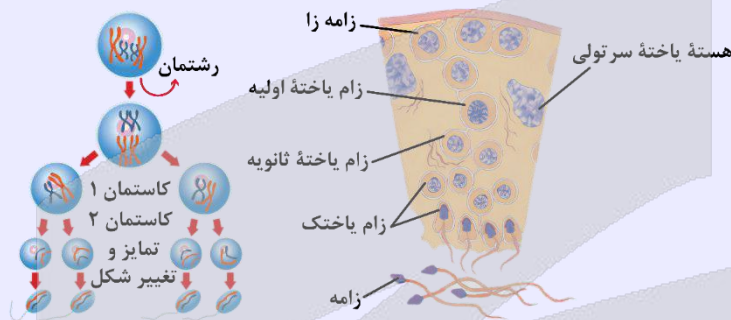
زام‌یاخته اولیه، با کاستمان ۱، دو یاخته به نام زام‌یاخته ثانویه تولید می‌کند. در پروفاز ۱، فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، **چهارتایه (تتراد)** گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① هنگام عبور زام یاختک‌ها به سمت مجرای لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی (نه تقسیم) در آنها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. اسپرماتیدها در ابتدا که تشکیل شده‌اند، هنوز هسته فشرده ندارند.
- ② همانطور که در شکل مشخص است، زام یاخته‌های ثانویه در نتیجه کاستمان ۱ ایجاد شده‌اند و حاوی فام‌تن‌های مضاعف‌اند اما تک‌لاد هستند و فقط یک مجموعه فام‌تن دارد.
- ④ زامه‌زا تقسیم رشتمان را انجام می‌دهد و زام یاخته اولیه و زامه‌زای جدید می‌سازد که همگی دولاد هستند.

درسنامه: اسپرم‌زایی (زامه‌زایی)

- ۱- ایجاد اسپرماتوسیت اولیه (زام یاخته اولیه): یاخته‌های اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، یاخته‌های لایه زاینده دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز) هستند که در نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند. یاخته‌های اسپرماتوگونی ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهند ← یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایه زاینده می‌ماند (حفظ این لایه) ← یاخته دیگر اسپرماتوسیت اولیه نام دارد.
- ۲- ایجاد اسپرماتوسیت‌های ثانویه: اسپرماتوسیت‌های اولیه ← انجام میوز ۱ ← ایجاد دو یاخته هاپلوئید که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند (اسپرماتوسیت‌های ثانویه).



- ۳- ایجاد اسپرماتید (زام یاختک‌ها): هر اسپرماتوسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ ← ایجاد دو یاخته اسپرماتید که هاپلوئید بوده، ولی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند.
- ۴- تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: تمایز زامه (اسپرم)‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. هم‌زمان با حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز ← تمایز آن‌ها ← تبدیل شدن به اسپرم یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند، با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (همانند ماکروفاژ) را بر عهده دارند.



۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، انواع تقسیم‌های قابل انجام در لوله زامه‌ساز را در نظر بگیرید. در کدام مورد، افزایش تعداد سانترومرها

غیرممکن است؟

- (۱) در تقسیمی که نزدیک سطح خارجی لوله زامه‌ساز انجام می‌شود.
- (۲) در تقسیمی که می‌تواند منجر به تولید دو نوع یاخته دیپلوئید شود.
- (۳) در تقسیمی که معادل آن در یک جنین دختر، شروع می‌شود اما کامل نمی‌شود.
- (۴) در تقسیمی که یاخته‌های حاصل از آن در تماس با سطح درونی لوله زامه‌ساز قرار می‌گیرند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در لوله زامه‌ساز تقسیم‌های میتوز، میوز ۱ و میوز ۲ قابل انجام هستند. در میوز ۱ برخلاف میتوز و میوز ۲ فام‌تن‌های دوکروماتیدی با تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر به فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی تبدیل نمی‌شوند و در طول تقسیم تعداد فام‌تن‌ها و تعداد سانترومرها (که برابر با تعداد فام‌تن‌ها است) ثابت هستند.

تعبیر

- تقسیمی که نزدیک سطح خارجی لوله زامه‌ساز انجام می‌شود = میتوز توسط اسپرماتوگونی

- تقسیمی که می‌تواند منجر به تولید دو نوع یاخته دیپلوئید شود = میتوز توسط اسپرماتوگونی
- تقسیمی که معادل آن در یک جنین دختر، شروع می‌شود اما کامل نمی‌شود = میوز ۱ توسط اسپرماتوسیت اولیه
- تقسیمی که یاخته‌های حاصل از آن در تماس با سطح درونی لوله زامه‌ساز قرار می‌گیرند = میوز ۲ توسط اسپرماتوسیت ثانویه

بررسی سریع:

۱	اسپرماتوگونی نزدیک سطح خارجی لوله زامه‌ساز تقسیم میتوز انجام می‌دهد.
۲	تقسیم میتوز اسپرماتوگونی می‌تواند باعث تولید اسپرماتوگونی یا اسپرماتوسیت اولیه شود.
۳	در یک جنین دختر، میوز ۱ توسط اووسیت اولیه آغاز می‌شود اما در پروفاز ۱ متوقف می‌شود.
۴	اسپرماتیدها و اسپرم در تماس با سطح درونی لوله زامه‌ساز قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی:

تقسیم میوز ۱ در یک جنین دختر، شروع می‌شود اما کامل نمی‌شود و فقط تا پروفاز ۱ پیش می‌رود. در میوز ۱ پروتئین اتصال ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود و تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها بدون تغییر باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

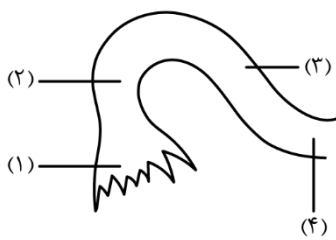
① در تقسیم میتوز اسپرماتوگونی که نزدیک سطح خارجی لوله زامه‌ساز انجام می‌شود، تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر در آنافاز و افزایش تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها مشاهده می‌شود.

② اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز خود می‌تواند اسپرماتوگونی و یا اسپرماتوسیت اولیه تولید کند. در آنافاز میتوز تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر و افزایش تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها قابل انتظار است.

④ تقسیم میوز ۲ منجر به تولید اسپرماتیدها می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، اسپرماتیدها در تماس با سطح درونی لوله زامه‌ساز قرار می‌گیرند. در آنافاز میوز ۲ پروتئین اتصال ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود و تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها افزایش می‌یابد.



۴۱- با توجه به شکل داده شده که لوله رحمی را نشان می‌دهد، کدام مورد یا موارد در رابطه با بخش‌های مشخص شده درست است؟



- الف - چین خوردگی‌هایی مشابه چین خوردگی‌های مری در بخش ۲ وجود دارد.
 ب - در بخش ۴ نوعی توده یاخته‌ای با توانایی ترشح مایع قابل مشاهده است.
 ج - اووسیت حاصل از تقسیم میوز ۱ با حرکت خود به بخش ۱ وارد می‌شود.
 د - در بخش ۳، نوعی پوشش در اطراف یاخته‌های دولا مشاهده می‌شود.
- (۱) «الف»
 (۲) «الف» و «ب»
 (۳) «الف»، «ب» و «د»
 (۴) «ب»، «ج» و «د»

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- نوعی توده یاخته‌ای با توانایی ترشح مایع: مورولا
- اووسیت حاصل از تقسیم میوز ۱: اووسیت ثانویه
- نوعی پوشش: لایه ژله‌ای اطراف اووسیت

بررسی سریع:

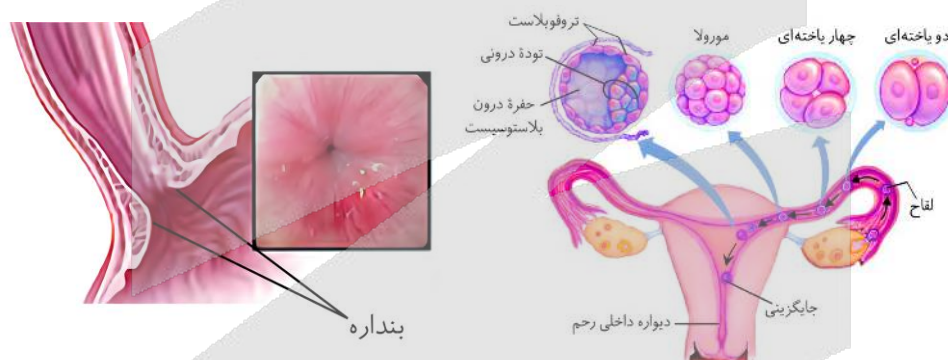
الف	در لوله رحمی همانند مری چین خوردگی‌های طولی وجود دارد.
ب	مورولا توانایی ترشح مایعی دارد و در انتهای لوله رحمی قابل مشاهده است.
ج	اووسیت ثانویه به محوطه شکمی آزاد می‌شود و در ادامه با اثر زوائد انگشت مانند، به درون لوله رحمی کشیده می‌شود.
د	در اطراف یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم، پوشش لقاحی مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل مشخص است، لوله رحمی همانند مری درون خود حاوی چین خوردگی‌های طولی است.
- ب) در انتهای لوله رحمی مورولا قابل مشاهده است. در مسیر لوله رحمی و هم زمان با ادامه تقسیم‌ها، یاخته‌های مورولا مایعی ترشح می‌کنند، در نتیجه یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله می‌گیرند و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که با مایع پر شده است.
- ج) اووسیت ثانویه در اثر تخمک‌گذاری به محوطه شکمی آزاد می‌شود و در اثر حرکات زوائد انگشت مانند انتهای لوله رحمی به داخل لوله کشیده می‌شود. ضمناً اووسیت ثانویه قابلیت حرکت ندارد.
- د) در اطراف یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته تخم پوشش لقاحی مشاهده می‌شود.



۴۲- در خصوص انواعی از یاخته‌ها که هیچ‌گاه از ضخامت دیواره لوله زامه‌ساز خارج نمی‌شوند، کدام عبارت درست است؟

- ۱) فقط بعضی از آنها، با یاخته‌های بینابینی تماس پیدا می‌کنند.
- ۲) فقط بعضی از آنها، توانایی برقراری تماس با غشای تخمک را دارند.
- ۳) همه آنها دارای فام‌تن‌های دو فامینکی درون ساختار دو غشایی هستند.
- ۴) همه آنها از طریق غشای خود با غشای نوعی یاخته دیگر در تماس هستند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌هایی که هیچ‌گاه از ضخامت دیواره لوله زامه‌ساز خارج نمی‌شوند: زامه‌زا (اسپرمتوگونی) + زام‌یاخته (اسپرمتوسیت) اولیه + زام‌یاخته ثانویه + زام‌یاختک + یاخته سرتولی

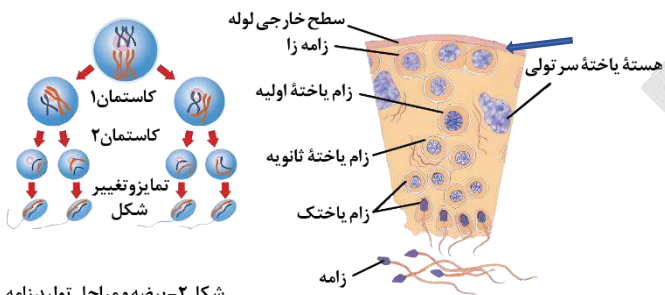
تعبیر

- ساختار دو غشایی: هسته و راکیزه

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های بینابینی در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز هستند و تماسی با یاخته‌های درون لوله ندارند.
۲	هیچ‌یک از یاخته‌های ذکر شده توانایی برخورد با غشای تخمک را ندارند.
۳	زام‌یاختک‌ها دارای فام‌تن‌های یک فامینکی در هسته خود هستند.
۴	همه یاخته‌های موجود در دیواره لوله زامه‌ساز از طریق غشای یاخته سرتولی در تماس هستند.

پاسخ تشریحی:



شکل ۲- بیضه و مراحل تولید زامه

همه یاخته‌های مسیر زامه‌زایی در دیواره لوله زامه‌ساز از طریق غشای خود با حداقل یک یاخته سرتولی در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بینابینی در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز هستند. این لوله‌ها توسط پوششی احاطه شده‌اند (فلش آبی در شکل) و هیچ‌کدام از یاخته‌های درون لوله با یاخته‌های بینابینی تماس ندارند.

۲) فقط اسپرم توانایی برخورد با غشای تخمک را دارد. اسپرم در دیواره لوله اسپرم‌ساز حضور ندارد. هیچ‌یک از یاخته‌های موجود در دیواره لوله زامه‌ساز توانایی برخورد با غشای تخمک را ندارند.

۳) زامه‌ها تقسیم رشتمان را انجام می‌دهد و فام‌تن‌های آن دو فامینکی می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، زام‌یاخته اولیه و ثانویه نیز فام‌تن مضاعف دارند. دقت کنید که زام‌یاختک‌ها حاصل کاستمان ۲ هستند و دارای فام‌تن‌های تک فامینکی در هسته خود هستند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی در دیواره لوله‌های زامه‌ساز

اسپرماتید (زام‌یاختک)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌یاخته ثانویه)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌یاخته اولیه)	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	نوع یاخته
اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	یاخته سازنده
۲۳	۲۳	۴۶	۴۶	کروموزوم و سانترومر
تک کروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	نوع کروموزوم‌ها
۲۳	۴۶	۹۲	۹۲	کروماتید و DNA
۴۶	۹۲	۱۸۴	۱۸۴	رشته DNA
۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۲ (2n؛ دیپلوئید)	۲ (2n؛ دیپلوئید)	مجموعه کروموزومی
۲ (یک جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	تعداد سانتیریول
X	میوز II	میوز I	میوز	نوع تقسیم
X تمایز می‌یابد	اسپرماتید	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	یاخته حاصل از تقسیم
X	X	۲۳ تتراد ✓	X	تشکیل تتراد
X (البته در مراحل تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)	X	X	X	تاژک



۴- در ارتباط با یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی زنی سالم، کدام مورد درون فضای لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) مشاهده نمی‌شود؟

- ۱) همه یاخته‌های تک‌لاد
 ۲) همه یاخته‌ها با فام‌تن تک فامینکی
 ۳) فقط بعضی از یاخته‌ها با فام‌تن دو فامینکی
 ۴) فقط بعضی از یاخته‌های دولد



تعبیر

- یاخته‌های تک‌لاد = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی + گامت ماده
- یاخته‌ها با فام‌تن تک فامینگی = دومین جسم قطبی + گامت ماده
- یاخته‌ها با فام‌تن دو فامینگی: مامه‌زا + مام‌یاخته اولیه + تخمک (مام‌یاخته ثانویه) + اولین جسم قطبی
- یاخته‌های دولاد = مامه‌زا + مام‌یاخته اولیه

بررسی سریع:

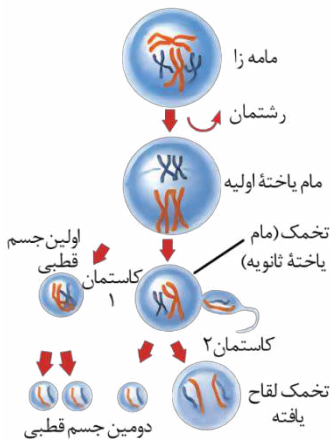
۱	مام‌یاخته ثانویه، اولین جسم قطبی، دومین جسم قطبی و گامت ماده درون لوله‌های رحمی قابل مشاهده هستند.
۲	دومین جسم قطبی و گامت ماده، درون لوله رحمی قابل مشاهده هستند.
۳	در تخمک‌گذاری، تخمک و اولین جسم قطبی به لوله رحم وارد می‌شوند.
۴	مامه‌زا و مام‌یاخته اولیه فقط درون تخمدان حضور دارند.

پاسخ تشریحی:

مامه‌زا و مام‌یاخته اولیه درون تخمدان حضور دارند و هیچ‌گاه از تخمدان به لوله رحم منتقل نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مام‌یاخته ثانویه، اولین جسم قطبی، دومین جسم قطبی و گامت ماده درون لوله‌های رحمی قابل مشاهده هستند.
- ۲ دومین جسم قطبی و گامت ماده، در نتیجه انجام کاستمان ۲ درون لوله رحم ایجاد می‌شوند.
- ۳ در فرایند تخمک‌گذاری، تخمک (مام‌یاخته ثانویه) و اولین جسم قطبی به لوله‌های رحمی وارد می‌شوند.



مهم‌ترین تعابیر مربوط به تخمک‌زایی

- اووسیتی که وارد لوله فالوپ می‌شود: اووسیت ثانویه
- اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه
- اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت ثانویه
- اووسیتی که در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- یاخته‌های دیپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی: اووگونی + اووسیت اولیه
- اووسیتی که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- هر اووسیتی که کروموزوم‌های همتای خود را از طول در کنار یکدیگر قرار داده است: اووسیت اولیه
- اووسیتی که دو جفت سانتیریول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- هر اووسیتی که پوشش هسته را در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی خود ایجاد می‌کند: اووسیت ثانویه
- یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی + گامت ماده
- در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی
- هر یاخته‌ای که در اثر نوعی تقسیم، درون انبانک‌های موجود در تخمدان‌ها تولید می‌شود: اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی
- در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که دو مجموعه ۲۳‌تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند: اووسیت اولیه + اووگونی (در دوران جنینی)



- هر یاخته‌ای که در اثر لقاح دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت درون لوله‌های رحمی تشکیل می‌شود: یاخته تخم و یا یاخته حاصل از لقاح اسپرم با جسم قطبی
- در فرایند تخم‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که به صورت چسبیده به مام‌یاخته (اووسیت) وارد لوله رحم می‌شوند: یاخته‌های فولیکولی + اولین جسم قطبی
- در مسیر فرایند تخم‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارند: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی



۴۴- پرده‌ای در اطراف جنین وجود دارد که بررسی وجود ترشحات آن به درون خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است، این پرده در مقایسه با دیگر پرده مهم در اطراف جنین، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) نسبت به پرده دیگر، پراکنده‌تر و وسیع‌تر است.
- (۲) برخلاف پرده دیگر، در تغذیه جنین دخیل است.
- (۳) برخلاف پرده دیگر، با مایع اطراف جنین تماس دارد.
- (۴) همانند پرده دیگر، همزمان با جایگزینی تشکیل می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

زه شامه (کورین)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. بررسی وجود این هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. دیگر پرده مهم در اطراف جنین، زه کیسه (آمینون) است.

بررسی سریع:

۱	آمینون محدود به اطراف جنین است اما کورین وسعت بیشتری دارد.
۲	آمینون و کورین، هر دو در تغذیه جنین مؤثر هستند.
۳	آمینون برخلاف کورین، با مایع اطراف جنین تماس دارد.
۴	بعد از جایگزینی (نه همزمان با آن)، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

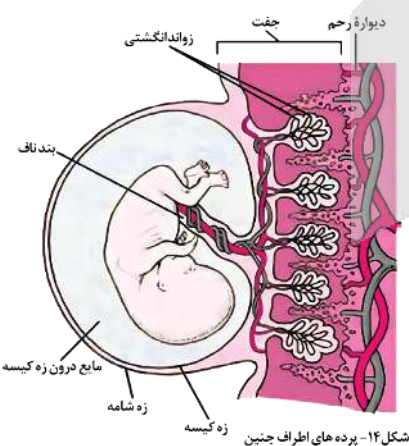
همانطور که در شکل مشخص است، آمینون محدود به اطراف جنین است اما کورین علاوه بر احاطه کردن آمینون، در تشکیل جفت و بند ناف نیز دخیل است و وسعت بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آمینون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. کورین از طریق دخالت در تشکیل جفت و بند ناف، در تغذیه جنین نقش دارد.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، آمینون، مایعی درون خود دارد و با آن در تماس است. این مایع، جنین را احاطه کرده است و کورین تماسی با آن ندارد.

۴) بعد از جایگزینی (نه همزمان با آن)، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند.



۴۵- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مراحل اولیه رشد جنین، مشاهده کدام مورد ممکن است؟

- (۱) تماس همه یاخته‌های بلاستوسیست با پوشش لقاحی
- (۲) یاخته‌هایی هم‌اندازه با یاخته تخم، در مرحله چهار یاخته‌ای
- (۳) تشکیل آخرین توده یاخته‌ای دارای پوشش لقاحی در میانه لوله رحمی
- (۴) یاخته‌هایی دارای تعداد فام‌تن‌های متفاوت از یکدیگر، در مرحله دو یاخته‌ای



بررسی سریع:

۱	یاخته‌های توده‌ی یاخته‌ای درونی با پوشش لقاحی تماس ندارند.
۲	یاخته‌های مرحله‌ی چهار یاخته‌ای کوچک‌تر از یاخته‌ی تخم هستند.
۳	توده‌ی یاخته‌ای بلاستوسیست، آخرین توده‌ی یاخته‌ای دارای پوشش لقاحی است که در رحم تشکیل می‌شود.
۴	در مرحله‌ی دو یاخته‌ای، یاخته‌های دولا (دیپلوئید) و تک‌لاد (هاپلوئید) دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله‌ی دو یاخته‌ای، یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌ی تخم دیده می‌شوند که دارای دو مجموعه‌ی فام‌تن (کروموزوم) هستند. همچنین در این مرحله، جسم قطبی نیز دیده می‌شود که دارای یک مجموعه‌ی فام‌تن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده‌ی یاخته‌ای درونی تشکیل شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، برخی از یاخته‌های بلاستوسیست (توده‌ی یاخته‌ای درونی) با پوشش لقاحی در تماس نیستند.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، توده‌ی یاخته‌ای در مرحله‌ی دو یاخته‌ای، تقریباً به اندازه‌ی تخم است و از آنجا که اندازه‌ی توده‌ی یاخته‌ای در مراحل دو و چهار یاخته‌ای تقریباً برابر است، می‌توان گفت که اندازه‌ی توده‌ی یاخته‌ای در مرحله‌ی چهار یاخته‌ای، تقریباً به اندازه‌ی تخم است، بنابراین، اندازه‌ی هر یک از یاخته‌ها در مرحله‌ی چهار یاخته‌ای، کوچک‌تر از یاخته‌ی تخم است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، توده‌ی یاخته‌ای بلاستوسیست، آخرین توده‌ی یاخته‌ای دارای پوشش لقاحی است که در رحم (نه میانه‌ی لوله‌ی رحمی) تشکیل می‌شود.

تقسیمات یاخته‌ی تخم	نتیجه‌ی تقسیمات میتوزی یاخته‌ی تخم ← ایجاد توده‌ی یاخته‌ای که تقریباً به اندازه‌ی تخم است. یاخته‌ی تخم ← توده‌ی دو یاخته‌ای ← توده‌ی چهار یاخته‌ای ← مورولا. * حواست باشه که این تقسیمات، درون لوله‌ی فالوپ است.
رسیدن مورولا به رحم	
بلاستوسیست	مورولا بعد از رسیدن به رحم، به شکل یک کره‌ی توخالی درآمده و با مایعات پر می‌شود ← تشکیل بلاستوسیست! بلاستوسیست دارای یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و توده‌ی یاخته‌ی درونی است. تروفوبلاست ← توانایی ترشح آنزیم برای ایجاد حفره در دیواره‌ی رحم به منظور جایگزینی + فراهم نمودن مواد مغذی برای جنین در زمان جایگزینی با ایجاد بافت‌های هضم‌شده‌ی دیواره‌ی رحم + تشکیل زه شامه جنین (پرده‌ی کوریون). توده‌ی یاخته‌ای درونی ← حالت بنیادی داشته و منشأ بافت‌های مختلف جنین هستند + این توده‌ی یاخته‌ای همزمان با تشکیل جفت، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهد که از رشد و تمایز آن‌ها، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.

۴۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌هایی قرار گرفته در بین لوله‌های زامه‌ساز مردی سالم که ترشح هورمون جنسی را انجام می‌دهند، در مشاهده‌ی برش عرضی با میکروسکوپ چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) سیتوپلاسم کروی شکل
(۲) هسته کاملاً کروی و حاشیه‌ای
(۳) تجمعاتی روشن‌تر از فضای مجاور
(۴) تجمع به صورت مثلثی شکل

بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) است.

بررسی سریع:

۱	سیتوپلاسم یاخته‌های بینابینی، نسبتاً کشیده است.
۲	هسته یاخته‌های بینابینی، بیضی‌شکل و مرکزی است.
۳	تجمعات یاخته‌های بینابینی به صورت تیره دیده می‌شوند و توسط بخش‌های بسیار روشن‌تر، احاطه شده‌اند.
۴	یاخته‌های بینابینی به صورت تجمعات مثلثی‌شکل در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند.

پاسخ تشریحی:

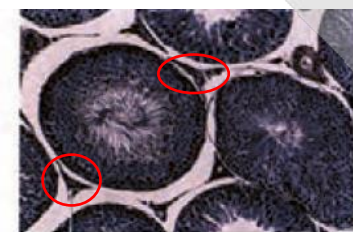
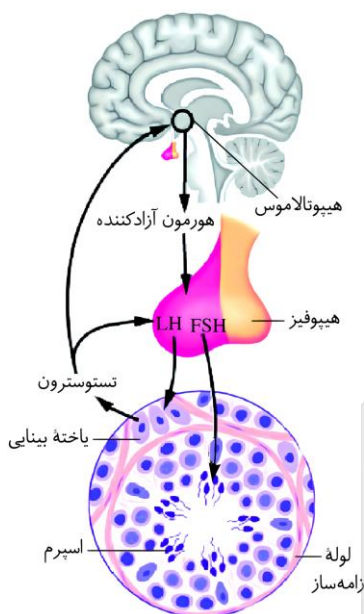
همانطور که در شکل مشخص است (دایره‌های قرمز)، یاخته‌های بینابینی به صورت تجمعات مثلثی‌شکل در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های بینابینی سیتوپلاسم نسبتاً کشیده (بیضی‌شکل نه کروی) دارند.

۲) همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های بینابینی هسته مرکزی (نه حاشیه‌ای) و بیضی‌شکل (نه کروی) دارند.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، تجمعات یاخته‌های بینابینی به صورت تیره دیده می‌شوند و توسط بخش‌های بسیار روشن‌تر، احاطه شده‌اند.



۴۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص همه جانوران فاقد دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

الف - یاخته‌های جنسی را از بدن خود خارج کرده و در آب می‌ریزند.

ب - میزان اندوخته غذایی تخمک آنها، به علت دوره جنینی کوتاه، اندک است.

ج - اسکلت آنها از نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نیمه جامد تشکیل شده است.

د - لایه ژله‌ای اطراف تخمک آنها، ابتدا به عنوان غذای اولیه جنین استفاده می‌شود.

(۱) «الف»

(۲) «الف» و «ب»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «د»

بررسی سریع:

الف	جانوران دارای لقاح خارجی یاخته‌های جنسی خود را به درون آب می‌ریزند.
ب	میزان اندوخته غذایی تخمک در ماهیان و دوزیستان، به علت دوره جنینی کوتاه، اندک است.
ج	بی‌مهرگان آبی (مثل عروس دریایی) فاقد اسکلت درونی هستند.
د	لایه ژله‌ای اطراف تخمک، ابتدا نقش حفاظتی دارد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

- الف) در روش لقاح خارجی، والدین گامت‌های خود را از بدن خارج کرده و به درون آب می‌ریزند.
- ب) در ماهیان و دوزیستان برخلاف بی‌مهرگان آبی، به علت دوره جنینی کوتاه، اندوخته غذایی تخمک اندک است.
- ج) ماهیان و دوزیستان دارای اسکلت درونی هستند و در اسکلت خود، دارای غضروف (بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف) هستند. بی‌مهرگان آبی مثل عروس دریایی، فاقد اسکلت درونی هستند.
- د) دقت کنید که لایه ژله‌ای اطراف تخمک جانوران دارای لقاح خارجی، ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت کرده و سپس به‌عنوان غذای اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.



۴۸- در خصوص نوعی رگ سه لایه‌ای در دیواره رحم زنی باردار که خون موجود در آن مواد دفعی فراوانی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) نسبت به رگی از بند ناف که خون تیره دارد، فضای داخلی گسترده‌تری را به خود اختصاص داده است.
- ۲) نسبت به رگ نوع دیگر این بخش، پیچ‌خوردگی بیشتری در مجاورت لایه ماهیچه‌ای رحم دارد.
- ۳) همانند رگ‌های نوع دیگر این بخش، توسط مهم‌ترین پرده‌های اطراف جنین احاطه نمی‌شود.
- ۴) همانند سیاهرگ موجود در بند ناف، منجر به دور کردن خون از ساختار جفت می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۲
<p>ترجمه صورت سؤال</p> <p>سیاهرگ‌های دیواره رحم مادر، حاوی خون تیره بوده و حاوی مواد دفعی فراوان هستند.</p>	
<p>تعبیر</p> <ul style="list-style-type: none"> • رگی از بند ناف که خون تیره دارد = سرخرگ • لایه بیرونی جنین = کوریون 	

بررسی سریع:

۱	سیاهرگ‌های دیواره رحم نسبت به سرخرگ‌های رحم فضای درونی گسترده‌تری دارند.
۲	سرخرگ‌های رحم در مجاورت لایه میانی پیچ‌خوردگی بیشتری دارند.
۳	هیچ یک از رگ‌های دیواره رحم توسط کوریون و آمنیون احاطه نمی‌شوند.
۴	سیاهرگ بند ناف خون را به جنین منتقل می‌کند.

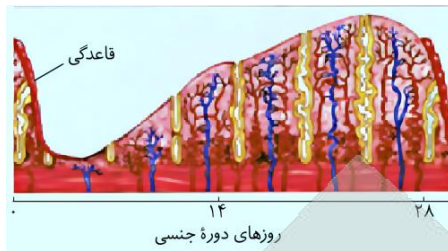


پاسخ تشریحی:

مطابق شکل زیر، سرخرگ‌های دیواره رحم نسبت به سیاهرگ‌های آن در مجاورت لایه میانی رحم، پیچ‌خوردگی بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل مقابل، سیاهرگ‌های



دیواره رحم (فلش آبی) نسبت به سرخرگ‌های بندناف (فلش مشکی) فضای داخلی گسترده‌تر و بیشتری دارند.

۳) رگ‌های بند ناف توسط کوریون احاطه می‌شوند اما رگ‌های دیواره رحم توسط پرده‌های جنینی احاطه نمی‌شوند.

۴) سیاهرگ بند ناف با انتقال خون روشن به جنین در دور کردن خون از جفت نقش

ایفا می‌کند. همچنین سیاهرگ‌های دیواره رحم مواد دفعی جفت را دریافت کرده و از جفت دور می‌کند.



۴۹- در خصوص بخش‌های موجود در دستگاه تولیدمثلی مردی جوان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر یک از مجراهای خارج کننده زامه از لوله‌های زامه‌ساز، محتویات خود را به بالاترین بخش اپیدیدیم وارد می‌کنند.
- ۲) مجاری زامه‌بر پس از عبور از حدفاصل محل اتصال میزنای‌ها به مثانه، به سمت سطح پشتی مثانه حرکت می‌کنند.
- ۳) لوله‌های پیچیده و طویل موجود در سطح پایینی بیضه چپ، شرایط لازم برای حرکت زامه‌ها را فراهم می‌کند.
- ۴) در حد فاصل دو بخش حجیم شده میزراه، نوعی غده برون ریز ترشحات خود را به میزراه وارد می‌کند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱) برخی از این مجراها محتویات خود را به بخش کناری اپیدیدیم وارد می‌کنند.

۲) مجاری زامه‌بر پس از عبور از حدفاصل محل اتصال میزنای‌ها به مثانه، به سمت سطح پشتی مثانه حرکت می‌کنند.

۳) بر روی سطح بالایی (نه پایینی) بیضه یک لوله پیچیده به نام اپیدیدیم وجود دارد.

۴) محتویات غده پیازی-میزراهی به بالای اولین بخش حجیم شده میزراه وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

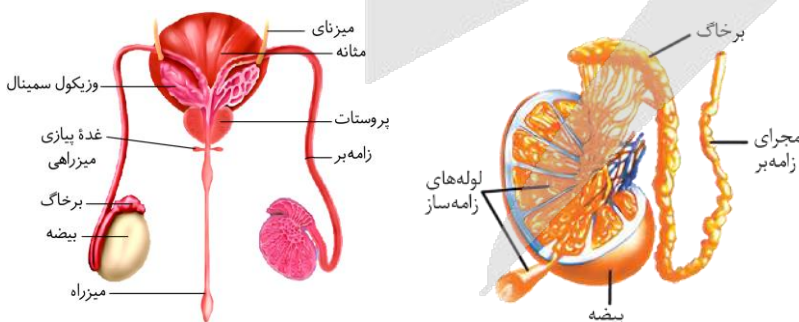
مطابق شکل، مجاری اسپرم‌بر از حدفاصل محل اتصال میزنای‌ها به مثانه عبور می‌کنند و سپس به سمت سطح پشتی و پایینی مثانه حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، برخی از مجراهای خارج کننده اسپرم از لوله‌های اسپرم‌ساز به بالاترین بخش اپیدیدیم وارد نمی‌شوند.

۳) برخاک بر روی سطح بالایی (نه پایینی) بیضه قرار دارد. زامه‌ها پس از تولید در لوله‌های زامه‌ساز از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده (نه لوله‌ها!) و طویل به نام برخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

۴) مطابق شکل، در طول میزراه دو بخش حجیم شده وجود دارد که محتویات غده پیازی-میزراهی به بین این دو بخش وارد نمی‌شود.



کلاس درس: دستگاه تولیدمثل مرد

بیضه	درون ریز	غدد دستگاه تولیدمثل مردان	دو عدد بوده که درون کیسه بیضه (خارج از حفره شکمی) قرار دارند. + تنظیم دمای کیسه بیضه: الف) قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می شود دمای درون آن حدود ۳ درجه پایین تر از دمای بدن باشد. ب) کیسه بیضه دارای شبکه ای از رگ های کوچک است که به تنظیم دمای آن کمک می کند. + دمای ۳۴ درجه کیسه بیضه برای فعالیت بیضه و تمایز صحیح اسپرم ها ضروری است.
			لوله های پر پیچ و خم هستند + از زمان بلوغ تا پایان عمر درون آن ها اسپرم تولید می شود.
وزیکول سمینال	برون ریز		لوله های یاخته هایی که بین لوله های اسپرم ساز قرار دارند. ترشح هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) را برعهده دارند.
			دو عدد بوده و در پشت مثانه قرار دارد + ترشح مایع غنی از فروکتوز به محتویات مجرای اسپرم بر + فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم ها فراهم می کند + بالاترین غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل مردان.
پروستات			یک عدد بوده و در زیر مثانه قرار دارد + درون این غده دو مجرای اسپرم بر به میزراه متصل می شوند + حالتی اسفنجی دارد + ترشح مایعی قلیایی ← خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده
پیشای میزراهی			یک جفت غده بوده که پایین تر از پروستات قرار دارد + کوچک ترین غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل است + مایعی قلیایی را به مجرای میزراه اضافه می کند.



- ۵۰- نوعی عامل بیماری زا با تکثیر درون لوله های پیچیده و طویل دستگاه تناسلی مرد، باعث ایجاد آسیب بافتی و به دنبال آن، نوعی پاسخ موضعی توسط دستگاه ایمنی می شود. در این فرد، کدام وضعیت مورد انتظار است؟ (در نظر بگیرید که پاسخ موضعی، منحصرأ در لوله های مذکور رخ می دهد.)
- ۱) تعداد تاژک های درون بیضه کاهش می یابد.
 - ۲) تحرک و فعالیت یاخته های سرتولی افزایش می یابد.
 - ۳) فروکتوز همچنان بدون اختلال، به مایع منی افزوده می شود.
 - ۴) تعداد زامه های با شکل طبیعی و فاقد توان تحرک افزایش می یابد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

لوله های پیچیده و طویل دستگاه تناسلی مرد: اپیدیدیم (برخاگ)

در حالتی که عفونت و پاسخ موضعی دستگاه ایمنی (التهاب) در این لوله ها رخ دهد، انتظار داریم که فعالیت آنها با اختلال مواجه شود.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | همزمان با التهاب اپیدیدیم، لوله های زامه ساز بدون التهاب، به فعالیت طبیعی خود ادامه می دهند. |
| ۲ | یاخته های سرتولی در دیواره لوله های زامه ساز قرار دارند. |
| ۳ | فروکتوز به مجرای زامه بر اضافه می شود. در این زمان هنوز مایع منی تشکیل نشده است. |
| ۴ | اختلال در فعالیت اپیدیدیم منجر به اختلال در توانایی تحرک زامه ها می شود. |



پاسخ تشریحی:

زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم بمانند تا **توانایی حرکت** در آنها ایجاد شود؛ بنابراین نقش اپیدیدیم، ایجاد توانایی حرکت است. اگر وظیفه اپیدیدیم به دلیل التهاب مختل شود، با اینکه فرایند زامه‌زایی درست است، اما زامه‌ها نمی‌توانند به درستی توانایی حرکت را در اپیدیدیم کسب کنند؛ بنابراین تعداد زیادی زامه خواهیم داشت که شکل و ساختار طبیعی دارند اما به دلیل مشکل اپیدیدیم، توانایی تحرک ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همزمان با التهاب اپیدیدیم، لوله‌های زامه‌ساز بدون التهاب، به فعالیت طبیعی خود ادامه می‌دهند و زامه‌ها را تولید می‌کنند (مطابق با فرض صورت سؤال، التهاب فقط اپیدیدیم را درگیر کرده است)؛ بنابراین انتظار نداریم تعداد زامه‌ها و اجزای آنها (از جمله تاژک) درون بیضه کاهش یابد.

۲) یاخته‌های سرتولی در بیگانه‌خواری نقش دارند. دقت کنید که این یاخته‌ها در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند نه اپیدیدیم! مطابق با فرض صورت سؤال، التهاب فقط اپیدیدیم را درگیر کرده است.

۳) به مجموع ترشحات سه نوع غده و زیکول سمینال (کیسه منی)، پروستات و پیازی میزراهی، مایع منی گفته می‌شود. دقت کنید که کیسه منی (وزیکول سمینال)، مایع غنی از فروکتوز را به مجرای زامه‌بر اضافه می‌کند. این محتویات در ادامه و با دریافت تولیدات دو نوع غده دیگر، مایع منی را تشکیل می‌دهند. در حقیقت، فروکتوز در ابتدا به مجرای زامه‌بر اضافه می‌شود و هنوز نمی‌توان این محتویات را مایع منی به حساب آورد!



۵۱- در جامعه‌ای که میانگین سن در زمان مرگ ۶۰ سال و میانگین سن آغاز بلوغ ۱۵ سال است، به طور معمول، مدت زمان کدام مورد، کمتر است؟

- ۱) فعالیت لوله‌هایی پر تعداد و با پیچ‌وخم‌های فراوان
- ۲) حداکثر فاصله بین آغاز تا تکمیل کاستمان ۱ در فرد مؤنث
- ۳) حداقل فاصله بین بلوغ تا بروز یائسگی به دلیل از کار افتادن رحم
- ۴) حضور یاخته‌های دولا در دیواره لوله‌های پر پیچ‌وخم دستگاه تناسلی

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	درون لوله‌های زامه‌ساز، از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. (در این سؤال: ۴۵ سال)
۲	کاستمان ۱ در جنین دختر آغاز می‌شود اما تکمیل آن ممکن است تا ۵۰ سالگی طول بکشد.
۳	علت یائسگی، از کار افتادن تخمدان‌ها است؛ نه از کار افتادن رحم!
۴	در کل مدت عمر فرد، یاخته‌های دولا در دیواره لوله‌های زامه‌ساز و اپیدیدیم‌ها وجود دارند.

پاسخ تشریحی:

لوله‌های زامه‌ساز، لوله‌های پر تعداد و پر پیچ‌وخم هستند. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. مطابق با فرض صورت سؤال، بلوغ فرد در ۱۵ سالگی آغاز شده و در ۶۰ سالگی فوت می‌کند، بنابراین به طور معمول، فاصله بلوغ تا پایان عمر **حدود ۴۵ سال** خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در جنین دختر یاخته‌های مامه‌زا (اووگونی) وجود دارند. این یاخته‌ها با رشتان تکثیر می‌شوند. بعضی یاخته‌های حاصل کاستمان را آغاز می‌کنند؛ اما آن را به پایان نمی‌رسانند، بلکه در **پروفاز ۱ کاستمان متوقف می‌شوند**؛ یعنی شروع کاستمان در دوران جنینی رخ



می‌دهد. در فرد بالغ، در هر دوره جنسی، مام‌یاخته اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. با توجه به اینکه معمولاً عادت ماهانه بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود؛ بنابراین حداکثر زمانی که طول می‌کشد تا کاستمان ۱ شروع شده و خاتمه یابد، از دوران جنینی تا ۵۰ سالگی است؛ یعنی در دوران جنینی تقسیم را شروع کند و در آخرین دوره جنسی، کاستمان ۱ را تکمیل کند؛ بنابراین زمان مدنظر این گزینه، اندکی (به مدت حضور تخمدان در جنین) **بیش از ۵۰ سال** است.

۳ معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان‌ها (نه از کار افتادن رحم) بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را یائسگی می‌نامند.

۴ دو نوع لوله با پیچ‌وخم‌های فراوان وجود دارد: ۱- زامه‌ساز ۲- پیدیدیم. در کل مدت عمر فرد، یاخته‌های دولا (از جمله سرتولی در دیواره زامه‌ساز) در دیواره این لوله‌ها وجود دارند. چون خود این لوله‌ها در بدن وجود دارند! و قطعاً دیواره آنها با دخالت یاخته‌ها تشکیل شده است؛ بنابراین زمان مدنظر این گزینه، **حدود ۶۰ سال** است.



۵۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، بررسی وجود نوعی هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. در خصوص این هورمون، چند مورد درست است؟

الف - همانند هورمون LH، از وقوع قاعدگی جلوگیری می‌کند.

ب - همانند هورمون LH، بر روی نوعی توده یاخته‌ای در غدد جنسی زن اثر می‌گذارد.

ج - برخلاف هورمون FSH، به صورت غیرمستقیم منجر به ضخیم‌شدن دیواره داخلی رحم می‌شود.

د - برخلاف هورمون FSH، منجر به تداوم ترشح نوعی هورمون از جسم زرد تا انتهای بارداری می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۱
ترجمه صورت سؤال	
زه‌شامه نوعی هورمون به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر شده و وجود آن در خون مادر، آزمایشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است.	

بررسی سریع:

الف	هورمون LH از وقوع قاعدگی جلوگیری نمی‌کند.
ب	هورمون HCG همانند هورمون LH بر جسم زرد اثر می‌گذارد.
ج	هورمون HCG همانند هورمون FSH، به صورت غیرمستقیم منجر به ضخیم‌شدن دیواره داخلی رحم می‌شود.
د	جسم زرد تحت تأثیر هورمون HCG تا مدتی پس از بارداری به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

الف) هورمون HCG منجر به تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد شده و از وقوع قاعدگی جلوگیری می‌کند. درحالی که در هفته چهارم چرخه جنسی، غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است. هورمون LH از وقوع قاعدگی جلوگیری نمی‌کند.

ب) هورمون HCG بر روی توده یاخته‌ای جسم زرد اثر می‌گذارد و منجر به تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. همچنین توده یاخته‌ای جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهد.



هورمون HCG منجر به تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد شده و باعث افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم می‌شود. همچنین هورمون FSH، با اثر بر یاخته‌های انبانکی (فولیکولی)، ترشح هورمون استروژن از آنها را تحریک می‌کند. هورمون استروژن و پروژسترون بر افزایش ضخامت دیواره رحم تأثیر دارند.

هورمون HCG بر روی توده یاخته‌ای جسم زرد اثر می‌گذارد و منجر به تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. دقت کنید که جسم زرد تا مدتی پس از بارداری به فعالیت خود ادامه می‌دهد و تا انتهای دوره بارداری فعالیت خود را ادامه نمی‌دهد.

کلاس درس: تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل زن

تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثل زن				
نوع بازخورد	پاسخ	محرک	زمان دوره جنسی	
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش کم استروژن	ابتدا	فولیکولی (انبانکی)
مثبت	افزایش ترشح LH و FSH	افزایش زیاد استروژن	انتها	
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش پروژسترون و استروژن	ابتدا	لوتالی (جسم زردی)
منفی	افزایش ترشح LH و FSH	کاهش پروژسترون و استروژن	انتها	



۵۳- کدام مورد درباره دستگاه تولیدمثل یک مرد جوان، درست است؟

- ۱) ترشحات غددی که در پشت مثانه قرار دارند، دارای خاصیت قلیایی هستند.
- ۲) اولین محل اتساع میزراه، در سطح پایین‌تری از غده منفرد این دستگاه قرار دارد.
- ۳) قطورترین بخش مجرای زامه (اسپرم) بر، مایعی غنی از فروکتوز را دریافت می‌کند.
- ۴) زامه‌های خارج‌شده از هر لوله زامه‌ساز، توسط یک مجرای واحد به برخاگ وارد می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- غددی که در پشت مثانه قرار دارند: غدد کیسه منی
- غده منفرد دستگاه تولیدمثل مرد: غده پروستات

بررسی سریع:

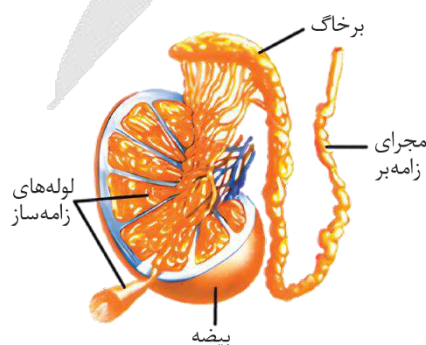
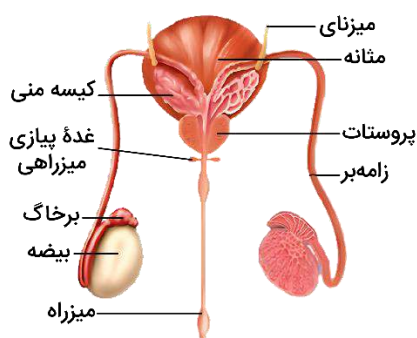
۱	ترشحات غدد کیسه منی (وزیکول سمنال) فاقد خاصیت قلیایی هستند.
۲	اولین محل اتساع میزراه، پایین‌تر از غده پروستات قرار دارد.
۳	قطورترین بخش مجرای زامه (اسپرم) بر، درون کیسه بیضه قرار دارد.
۴	زامه‌های خارج‌شده از مجرای زامه‌ساز، توسط چندین مجرا به برخاگ (اپیدیدیم) وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، اولین محل اتساع میزراه، در سطح پایین‌تری نسبت به غده پروستات (غده منفرد این دستگاه) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

همان‌طور که در شکل مشخص است، غدد کیسه منی در پشت مثانه قرار دارند. ترشحات این غدد غنی از فروکتوز است و فاقد خاصیت قلیایی هستند.



۳ همان طور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش مجرای زامه (اسپریم) بر درون کیسه بیضه قرار دارد و محتویات غدد کیسه منی را دریافت نمی کند.

۴ همان طور که در شکل مشخص است، زامه های خارج شده از مجرای زامه ساز توسط چندین مجرا به برخاگ وارد می شوند.

کلاس درس: دستگاه تولیدمثل در مردان

دستگاه تولیدمثل در مردان		وظایف	اندامها
۱- کار اصلی این دستگاه، تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.	مجموعه اندام های این دستگاه، وظایف متعددی دارند؛ از جمله:		
۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرمها			
۳- انتقال زامه ها به خارج از بدن			
۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)			
زامه ها در یک جفت خاگ (بیضه) یا همان غدد جنسی نر تولید می شوند. بیضه ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است. در بیضه ها تعداد زیادی لوله های پرپیچ و خم به نام لوله های زامه ساز وجود دارد. درون این لوله ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می شود. در بین لوله های زامه ساز یاخته های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده دارند.	بیضه ها	اصلی	
* دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه ها، حدود ۳ درجه پایین تر از دمای بدن می باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند:			
۱- قرارگیری کیسه بیضه در خارج از محوطه شکمی ۲- وجود شبکه ای از رگ های کوچک در کیسه بیضه			
یک جفت لوله پیچیده و طویل که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش های بالایی نسبت به بخش های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه ها در بیضه، آن ها از بیضه ها خارج و وارد برخاگ می شوند. این زامه ها، فاقد توانایی حرکت اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن ها ایجاد شود.	اپیدیدیم (برخاگ)		
یک جفت مجرای طویل که قطر آن در بخش های ابتدایی نسبت به انتهایی بیشتر است. این لوله، اسپرم های دارای توانایی حرکت را از برخاگ می گیرد و وارد محوطه شکمی می شود و در نهایت، با ورود به غده پروستات، به میزراه متصل می شود.	اسپریمبر		
یک جفت غده با حالتی بخش بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین کننده انرژی زامه ها) خود را به درون لوله اسپریمبر وارد می کند.	وزیکول سمینال (کیسه منی)	کمکی	
* وزیکول سمینال، پشتی ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به شمار می رود.			
یک غده برون ریز که در زیر مثانه قرار گرفته است و دو نوع (سه عدد) مجرای اسپریمبر و میزراه به آن وارد می شوند. در درون این غده، لوله های اسپریمبر به میزراه می پیوندند. غده پروستات با ترشح مایعی قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می کند.	پروستات		
یک جفت غده برون ریز که نسبت به پروستات و وزیکول سمینال، کوچک ترند. این غدد پس از پروستات، به میزراه متصل می شوند و ترشحات قلیایی را به مجرای میزراه اضافه می کنند.	پیازی - میزراهی		

به مجموع ترشحات سه نوع غده یاد شده که اسپرمها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می کنند، مایع منی گفته می شود.

تعبیر (بر اساس شکل)

- نزدیکترین غده به بخش پایینی پروستات: پیازی میزراهی (تحتانیترین غده کمکی است).
- نزدیکترین غده به ابتدای میزراه (فلش زرد رنگ در شکل): پروستات (این غده، میزراه را احاطه کرده است).
- نزدیکترین غده به ستون مهرهها (مستطیل سبزرنگ در شکل): کیسه منی (عقبیترین غده است و به ساختارهای عقب بدن از جمله ستون مهره نزدیکتر است).
- نزدیکترین غده به کلیه (مستطیل بنفش رنگ در شکل): کیسه منی (کلیهها در پشت محوطه شکمی و بالاتر از دستگاه تناسلی قرار دارند؛ بنابراین کیسه منی که فوقانیترین غده است، به کلیهها نزدیکتر است).

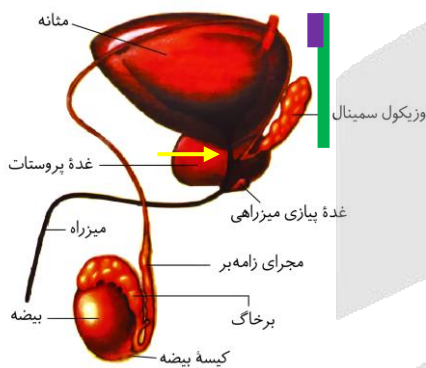
بررسی سریع:

الف	ترشحات غدد پیازی میزراهی به میزراه تخلیه می شود؛ نه مجرای زامه بر.
ب	تنها نوع غدهای که مجرای آن به مجرای زامه بر ملحق می شود، کیسه منی است.
ج	کیسه منی، ترشحات غنی از فروکتوز را نهایتاً به میزراه تخلیه می کند.
د	خنثی کردن مواد اسیدی وظیفه پیازی میزراهی و پروستات است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج»، درست است.

بررسی موارد:



الف) یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می شوند (نه به مجرای زامه بر). ترشحات غده پروستات و غدههای پیازی - میزراهی قلیایی هستند.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، تنها نوع غدهای که مجرای آن به مجرای زامه بر ملحق می شود، کیسه منی است. این مجرای مشترک در نهایت به میزراه تخلیه می شود.

ج) هر کدام از مجراهای زامه بر ترشحات غده کیسه منی (وزیکول سمینال) را دریافت می کند. این ترشحات، مایعی غنی از فروکتوز است. ترشحات کیسه منی نهایتاً به میزراه اضافه می شود.

د) ترشحات غده پروستات و غدههای پیازی میزراهی قلیایی هستند و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می کنند.

۵۶- با ایجاد برش طولی در بیضهها بخشهای هرمی شکل مشاهده می شود. کدام مورد در خصوص این بخشها و بخشهای موجود در بین هرمها درست است؟

- ۱) برخی از یاختههای موجود در حد فاصل دو هرم، به ترشح هورمون جنسی مردانه به درون رگهای خونی خود می پردازند.
- ۲) هر یک از یاختههای موجود در بخشهای هرمی شکل، تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی فعالیت خود را تغییر می دهند.
- ۳) برخی از زام یاخختکهای موجود در حد فاصل دو هرم، توانایی تولید ساختارهای حرکتی در بخش انتهایی خود را دارند.
- ۴) هر یک از بخشهای لوله مانند موجود در هرمها، محلی مناسب برای کسب توانایی حرکت در زامه (اسپرم)ها است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل، با ایجاد برش طولی در بیضهها بخشهای هرمی شکلی مشاهده می شود که درون این بخشها لولههای اسپرم ساز و یاختههای بینابینی حضور دارند.



پرسشی سریع:

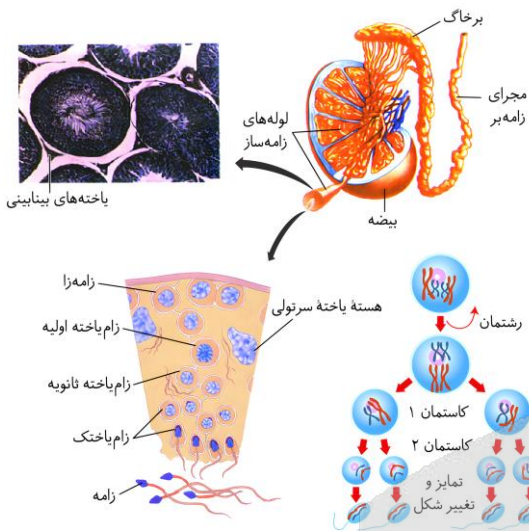
۱	یاخته‌های بینابینی در بخش‌های میان هرم‌ها حضور ندارند.
۲	همهٔ یاخته‌ها تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار می‌گیرند.
۳	اسپرما تیدها در داخل هرم‌ها مشاهده می‌شوند.
۴	اپیدیدیم خارج از بیضه‌ها است.

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان تحت تأثیر هورمون‌هایی همچون هورمون‌های تیروئیدی قرار می‌گیرند که این هورمون‌ها سبب تغییر فعالیت یاخته‌ها می‌شوند. همچنین یاخته‌های موجود در قسمت هرم می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌های FSH، LH و تستوسترون نیز قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های بینابینی توانایی ترشح تستوسترون را دارند که این یاخته‌ها در بخش‌های هرمی شکل مشاهده می‌شوند نه بین هرم‌ها!
- ۲) اسپرما تیدها در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها درون هرم‌ها مشاهده می‌شوند نه بین هرم‌ها!
- ۳) اپیدیدیم (برخاگ) محلی مناسب برای کسب توانایی حرکت در زامه (اسپرم)‌ها است؛ اما توجه کنید که اپیدیدیم در خارج از بیضه‌ها قرار دارد.



۵۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از جانوران، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک است. کدام مورد دربارهٔ همهٔ این جانوران درست است؟

- ۱) حاوی دستگاه تولیدمثلی تخصص یافته جهت لقاح میان یاخته‌های جنسی هستند.
- ۲) شبکه‌های مویرگی موجود در کلیهٔ آنها در دفع مواد زائد نیتروژن دار شرکت می‌کنند.
- ۳) بخش برجستهٔ انتهای طناب عصبی پشتی آن توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.
- ۴) لایهٔ ژله‌ای اطراف تخمک آنها، از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.

تعبیر

- جانوران حاوی دستگاه تولیدمثلی تخصص یافته = جانوران دارای لقاح داخلی
- بخش برجستهٔ انتهای طناب عصبی پشتی = مغز

پرسشی سریع:

۱	ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند.
۲	همهٔ مهره‌داران کلیه دارند.
۳	برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند.
۴	تخمک پستانداران فاقد لایهٔ ژله‌ای است.

پاسخ تشریحی:

همه این جانوران، مهره‌دار بوده و همه مهره‌داران حاوی شبکه‌های مویرگی و کلیه‌اند. شبکه‌های مویرگی موجود در کلیه در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از بدن نقش ایفا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برخی ماهی‌ها مانند اسبک ماهی‌ها و پستانداران دارای لقاح داخلی هستند. این جانوران حاوی دستگاه‌های تخصص یافته تولیدمثلی هستند.

۳ برخی ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی اسکلت غضروفی دارند و فاقد استخوان هستند.

۴ در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به‌عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد اما پستانداران فاقد لایه ژله‌ای در اطراف تخمک خود هستند.



۵۸- در دستگاه تولیدمثل زن به ساختاری طناب‌مانند اشاره شده که در طول خود تغییر ماهیت می‌دهد. چند مورد در رابطه با آن درست است؟

الف - عمدتاً از بافتی تشکیل شده است که رشته‌های کلاژن و ارتجاعی دارد.

ب - نازک‌ترین بخش آن در ناحیه‌ای است که تغییر ماهیت می‌دهد.

ج - رگ‌هایی واجد پیچ‌خوردگی از درون آن می‌گذرند.

د - از دو طرف به ساختاری برآمده اتصال دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

طنابی که تخمدان را به رحم متصل می‌کند پیوندی و ماهیچه‌ای است و در طول خود تغییر ماهیت می‌دهد.

تعبیر

بافتی که رشته‌های کلاژن و ارتجاعی دارد = پیوندی

بررسی سریع:

الف طناب پیوندی ماهیچه‌ای عمدتاً از بافت پیوندی تشکیل شده است.

ب طناب پیوندی ماهیچه‌ای در محل اتصال بخش پیوندی و ماهیچه‌ای نازک‌تر است.

ج سرخرگ و سیاهرگی واجد پیچ‌خوردگی از طریق طناب پیوندی ماهیچه‌ای به تخمدان می‌روند.

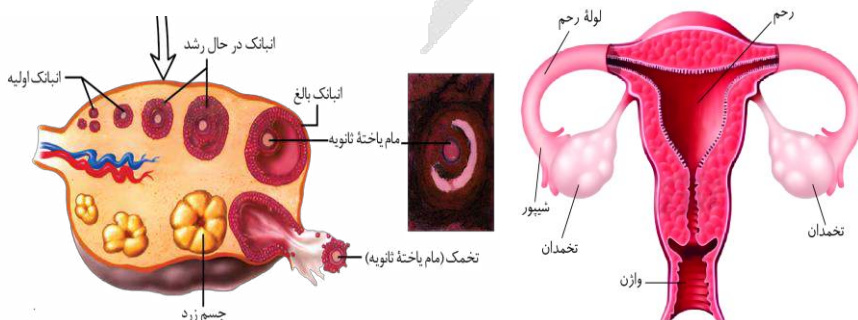
د محل اتصال تخمدان به طناب پیوندی ماهیچه‌ای همانند محل اتصال رحم به طناب پیوندی ماهیچه‌ای واجد برآمدگی است.

پاسخ تشریحی:

همه موارد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

الف همانطور که در شکل مشخص است، طناب بین تخمدان و رحم عمدتاً از بافت پیوندی تشکیل شده است.





همانطور که در شکل مشخص است، نازک‌ترین بخش طناب بین تخمدان و رحم در محل اتصال بخش پیوندی و بخش ماهیچه‌ای قرار دارد.

همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ و سیاهرگی پیچ‌خورده از طریق طناب پیوندی ماهیچه‌ای به تخمدان راه پیدا می‌کنند. همانطور که در شکل مشخص است، این طناب به نوعی برآمدگی در رحم متصل است. از سوی دیگر، این طناب به تخمدان اتصال دارد که خود متشکل از چندین برآمدگی است و تعدادی از این برآمدگی‌ها به طناب پیوندی ماهیچه‌ای اتصال دارند.



۵۹- در ارتباط با یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی، در کدام گزینه، محل تقسیم یاخته با محل تقسیم یاخته سازنده آن یکسان است؟

- ۱) هر یاخته‌ای که قادر به انجام تقسیم مساوی سیتوپلاسم است.
- ۲) هر یاخته‌ای که می‌تواند همراه با خونریزی قاعدگی از بدن خارج شود.
- ۳) هر یاخته‌ای که مدت زمان چرخه یاخته‌ای آن می‌تواند بسیار متنوع باشد.
- ۴) هر یاخته‌ای که با تقسیم برابر سیتوپلاسم خود موجب تشکیل دو یاخته کوچک می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

هر یاخته‌ای از مسیر تخمک‌زایی که محل تقسیم یاخته با محل تقسیم یاخته سازنده آن یکسان است: مام‌یاخته (اووسیت) اولیه + مامه‌زا مام‌یاخته اولیه و مامه‌زا در تخمدان تقسیم می‌شوند.

تعبیر

- هر یاخته‌ای که قادر به انجام تقسیم مساوی سیتوپلاسم است. = اووگونی + اولین جسم قطبی
- هر یاخته‌ای که می‌تواند همراه با خونریزی قاعدگی از بدن خارج شود = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی
- هر یاخته‌ای که مدت‌زمان چرخه یاخته‌ای آن می‌تواند بسیار متنوع باشد = اووسیت اولیه
- هر یاخته‌ای که با تقسیم سیتوپلاسم برابر خود موجب تشکیل دو یاخته کوچک می‌شود = اولین جسم قطبی

بررسی سریع:

۱ در مسیر تخمک‌زایی، اووگونی و اولین جسم قطبی می‌توانند تقسیم مساوی سیتوپلاسم انجام دهند.

۲ اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی در صورت رخ ندادن لقاح می‌توانند از طریق خونریزی قاعدگی از بدن خارج شوند.

۳ اووسیت اولیه برای مدت‌ها در مرحله پروفاز ۱ باقی می‌ماند و طول چرخه یاخته‌ای این یاخته‌ها می‌تواند سال‌ها تفاوت داشته باشد.

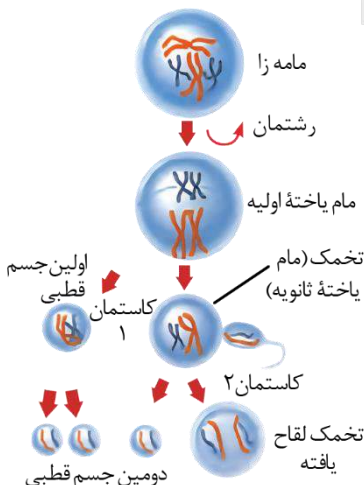
۴ اولین جسم قطبی با تقسیم سیتوپلاسم برابر خود موجب تشکیل دومین جسم قطبی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

باتوجه به اینکه اووسیت اولیه برای مدت‌ها در مرحله پروفاز ۱ باقی می‌ماند و هر ماه یکی از اووسیت‌ها تقسیم می‌وز ۱ را ادامه می‌دهد، مدت‌زمان چرخه یاخته‌ای این یاخته‌ها می‌تواند بازه‌ای چندین‌ساله باشد و مدت‌زمان چرخه یاخته‌ای در این یاخته‌ها می‌تواند بسیار متنوع باشد. محل تقسیم اووسیت اولیه و یاخته سازنده خود (مامه‌زا) یکسان (تخمدان) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مسیر تخمک‌زایی اووگونی و اولین جسم قطبی قادر به انجام تقسیم سیتوپلاسم مساوی هستند. اولین جسم قطبی در لوله رحمی تقسیم می‌شود اما یاخته سازنده آن (اووسیت اولیه) در تخمدان تقسیم می‌شود.





- ۲ در صورت رخ ندادن لقاح اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی می‌توانند از طریق خونریزی قاعدگی از بدن خارج شوند. اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی در لوله رحمی تقسیم می‌شوند اما یاخته سازنده آنها (اووسیت اولیه) در تخمدان تقسیم می‌شود.
- ۳ اولین جسم قطبی با تقسیم سیتوپلاسم برابر خود موجب تشکیل دو یاخته کوچک (جسم قطبی) می‌شود. اولین جسم قطبی در لوله رحمی تقسیم می‌شود اما یاخته سازنده آن (اووسیت اولیه) در تخمدان تقسیم می‌شود.



۶۰- در خصوص فرایند تخمک‌زایی در دختری جوان و سالم، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) همه یاخته‌های دارای توانایی جداسازی فامینک‌های خواهری، یک مجموعه فام‌تنی در هسته خود دارند.
- ۲) همه یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته شروع‌کننده لقاح، دو نسخه از هر فام‌تن غیرجنسی در هسته خود دارند.
- ۳) فقط برخی از یاخته‌های حاصل از نوعی تقسیم غیر کاهشی، قادر به کنار هم قرار دادن فام‌تن‌های همتای خود هستند.
- ۴) فقط برخی از یاخته‌های دارای دو مجموعه فام‌تنی، قادر به تخریب پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های دو فامینکی هستند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

برای حل این سؤال باید دقت داشته باشید که تقسیم اووگونی، تولید اووسیت اولیه و آغاز تقسیم اووسیت اولیه در دوران جنینی انجام می‌شود. پس برای حل این سؤال باید وقایع بعد از بلوغ را در نظر بگیرید.

تعبیر

- یاخته‌های دارای توانایی جداسازی کروماتیدهای خواهری = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی (اووگونی محسوب نمی‌شود (در دختری جوان گفته شده))
- یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته شروع‌کننده لقاح = گامت ماده + دومین جسم قطبی
- یاخته‌های حاصل از نوعی تقسیم غیر کاهشی = اووسیت اولیه
- یاخته‌های دارای دو مجموعه کروموزومی = اووسیت اولیه

بررسی سریع:

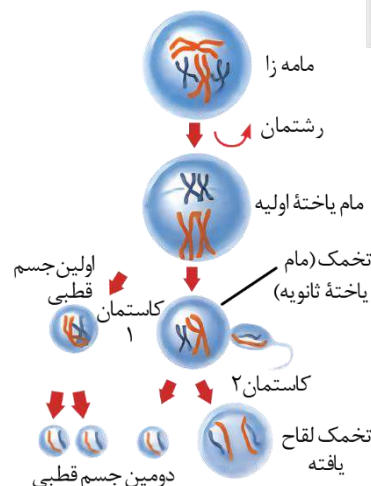
۱	اووسیت ثانویه هاپلوئید است.
۲	دومین جسم قطبی از هر کروموزوم تنها یک نسخه دارد.
۳	پس از بلوغ امکان قرارگیری کروموزوم‌های همتا در کنار یکدیگر وجود ندارد.
۴	تخریب پوشش هسته اووسیت اولیه در دوران جنینی انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

پس از دوران بلوغ، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی توانایی جداسازی کروماتیدهای خواهری را دارند. این یاخته‌ها هاپلوئید بوده و حاوی یک مجموعه کروموزومی در هسته خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تخمک لقاح یافته حاوی یک مجموعه از کروموزوم‌های خود و یک مجموعه از کروموزوم‌های اسپرم است اما دومین جسم قطبی هاپلوئید بوده و از هر کروموزوم تنها یک نسخه دارد.
- ۳) کنارهم قرار دادن کروموزوم‌های همتا و تشکیل تتراد توسط اووسیت اولیه و در دوران جنینی انجام می‌شود نه دوران پس از بلوغ!
- ۴) تخریب پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی اووسیت اولیه در دوران جنینی انجام می‌شود نه دوران پس از بلوغ!





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

فیزیک ۱: دما و گرما (صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۲)

فیزیک ۲: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (تا سر پدیده القای الکترومغناطیسی) صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

بودجه‌بندی

این آزمون

سهم در

کنکور

پایه دهم: ۱ تست از ۳۰ تست کنکور - پایه یازدهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

پایه دهم (بخش انتخابی)

۶۱- کدام یک از دماسنج‌های زیر جزو دماسنج‌های معیار نمی‌باشد؟

- (۱) دماسنج گازی (۲) دماسنج مقاومت پلاتینی (۳) تفسنج (۴) ترموکوپل

(آسان - حفظی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

دانشمندان برای کارهای علمی، سه دماسنج را به‌عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند: دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر).

یکی از دماسنج‌های مهم دیگر که تا پیش از سال ۱۹۹۰ میلادی جزو دماسنج‌های معیار شمرده می‌شد دماسنج ترموکوپل است که به دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج‌های بیان‌شده، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

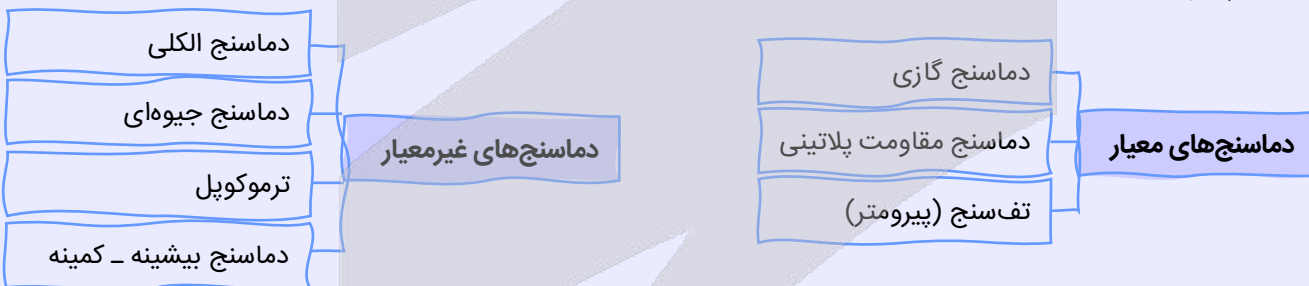
دماسنج‌های معیار

معیار: دماسنج‌های استاندارد و دقیقی هستند که در کارهای علمی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

غیرمعیار: این دماسنج‌ها استفاده روزمره دارند و دقت آن‌ها کم‌تر از دماسنج‌های معیار است.

دماسنج‌ها

دانشمندان برای کارهای علمی، سه دماسنج **گازی**، **مقاومت پلاتینی** و **تفسنج (پیرومتر)** را به‌عنوان دماسنج‌های معیار برای اندازه‌گیری گستره دماهای مختلف پذیرفته‌اند.



نکته

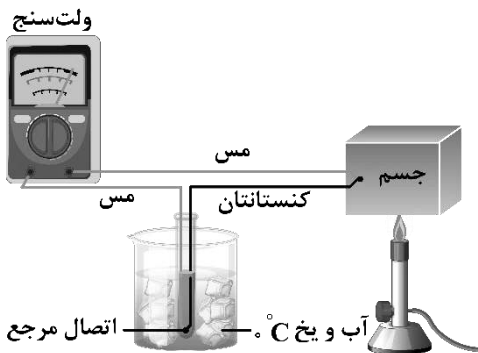
دماسنج‌ها به‌طور مستقیم دما را اندازه نمی‌گیرند، بلکه کمیت دیگری را که به دما وابسته است اندازه می‌گیرند تا با کمک آن، دما مشخص شود. به این کمیت، کمیت دماسنجی می‌گویند.

نوع دماسنج	الکلی و جیوه‌ای	ترموکوپل	دماسنج گازی	مقاومت پلاتینی	دماسنج تابشی
کمیت دماسنجی	ارتفاع مایع درون لوله	ولتاژ الکتریکی	فشار گاز	مقاومت الکتریکی	آشکارسازی شدت تابش گرمایی



۶۲- کدام گزینه در مورد دماسنج ترموکوپل نادرست است؟

- ۱) گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.
- ۲) مزیت ترموکوپل این است که به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.
- ۳) به دلیل دقت کم‌تر دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های معیار، این دماسنج از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.
- ۴) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، جریان الکتریکی است.



(آسان - حفظی - ۱۰۰۴)

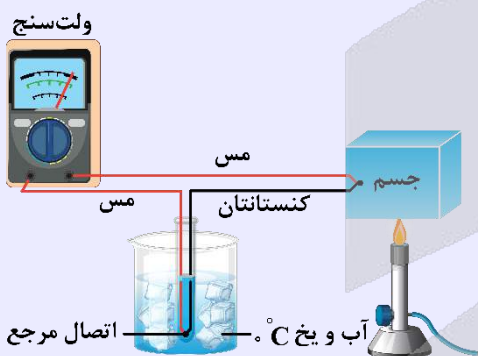
پاسخ: گزینه ۴

با توجه به متن کتاب درسی و درس‌نامه زیر فقط گزینه (۴) نادرست است چون کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.

دماسنج ترموکوپل

به دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج‌های معیار از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد. این دماسنج کاربرد فراوانی در صنعت و آزمایشگاه دارد. کمیت دماسنجی این دماسنج ولتاژ است.

دو سیم رسانای غیرهم‌جنس مانند مس و کنستانتان از طرفی در دمای ذوب یخ نگه داشته شده و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل‌اند که می‌خواهیم دمای آن را به دست آوریم. این مجموعه با سیم‌های مسی رابط به یک ولت‌سنج بسته می‌شود. با تغییر دمای محل مورد اندازه‌گیری، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد تغییر می‌کند. گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.



مزایای ترموکوپل:

- ۱- سرعت عمل بالای دماسنج: به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد یعنی دمای جسم موردنظر را سریع‌تر از دماسنج معمولی نشان می‌دهد.
- ۲- حساس بودن به اختلاف دماهای بسیار کوچک: دقت بالایی دارد ولی دقت آن از دماسنج‌های معیار کم‌تر است.
- ۳- گسترده‌گی اندازه‌گیری دما
- ۴- اندازه‌گیری دماهای بالا
- ۵- قابلیت استفاده در مدارهای الکترونیکی (وسایل صنعتی، گرمایشی و سرمایشی)

نکات مربوط به دماسنج ترموکوپل

- ۱- کمیت دماسنجی آن ولتاژ الکتریکی است.
- ۲- سرعت اندازه‌گیری دما در آن بالا است، زیرا محل اتصال به دلیل جرم کم، خیلی سریع با جسمی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل می‌رسد.
- ۳- هرچه اختلاف دما بیشتر باشد، ولتاژ اندازه‌گیری شده هم بیشتر خواهد بود.
- ۴- بسته به جنس فلزهای آن، می‌تواند از 27°C تا 1372°C را اندازه بگیرد.
- ۵- حتماً از دو فلز مختلف ساخته می‌شود. به عنوان نمونه می‌توان از مس و کنستانتان در ساختن آن استفاده کرد.
- ۶- در گذشته به عنوان دماسنج معیار در نظر گرفته می‌شد ولی امروزه آن را به دلیل دقت کم‌تر از فهرست دماسنج‌های معیار کنار گذاشته‌اند.

۶۳- در چه دمایی بر حسب کلوین، عدد خوانده شده توسط دماسنج فارنهایت، $\frac{3}{4}$ برابر عدد خوانده شده توسط دماسنج سلسیوس است؟

۲۸۵ (۴)

۲۹۳ (۳)

۲۶۳ (۲)

۲۷۵ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

می دانیم رابطه بین دما بر حسب درجه فارنهایت و درجه سلسیوس به صورت $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ است. طبق صورت سؤال، عدد خوانده شده توسط دماسنج فارنهایت $\frac{3}{4}$ برابر عدد خوانده شده توسط دماسنج سلسیوس است، داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{F = \frac{3}{4}\theta = \frac{17}{5}\theta} \frac{17}{5}\theta = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow \frac{8}{5}\theta = 32 \Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

گام آخر:

با توجه به رابطه بین دما بر حسب کلوین و درجه سلسیوس داریم:

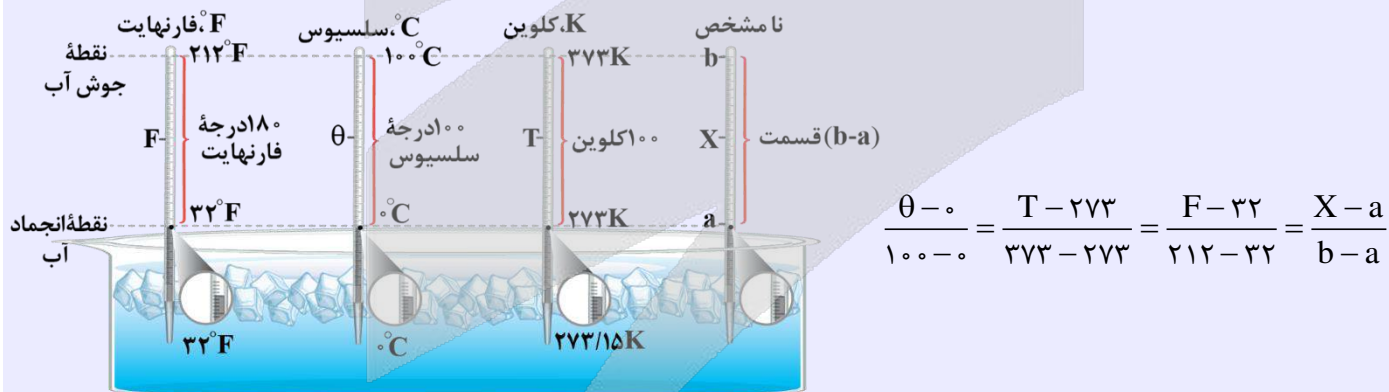
$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta = 20^\circ\text{C}} T = 20 + 273 = 293\text{K}$$

راهنمای مسیرت

ارتباط بین مقیاس‌های مختلف دما، همواره مورد علاقه طراحان بوده و به همین دلیل یک سؤال در حد و اندازه امتحانات پایانی و کنکور براتون طرح کردیم تا از این تیپ سؤالات هم حسابی بهره‌مند بشین.

رابطه خطی بین دماسنج‌ها

درجه بندی دماسنج‌های مختلف به صورت خطی انجام می‌گردد پس بین تغییرات دما در مقیاس‌های مختلف می‌توان از نسبت و تناسب خطی استفاده کرد.



جدول مربوط به نتایج نهایی از رابطه خطی بین دماسنج‌ها:

تغییر دما	تبدیل	یکا	نماد	دما
		°C	θ	دما بر حسب درجه سلسیوس
$\Delta T = \Delta \theta$	$T = \theta + 273$	K	T	دما بر حسب کلوین
$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$	$F = \frac{9}{5} \theta + 32$	°F	F	دما بر حسب درجه فارنهایت

نکات مربوط به مقیاس‌های دما

۱- کمترین دمای ممکن، صفر کلوین است که برابر ۲۷۳/۱۵- درجه سلسیوس است، اما برای دما حد بالایی وجود ندارد.

۲- همواره عدد دمای یک جسم برحسب کلون بیش‌تر از عدد دمای آن جسم برحسب سلسیوس است.

۳- دما در مقیاس کلون همواره نامنفی است.

۴- در دمای ۴۰- درجه سلسیوس مقیاس فارنهایت نیز ۴۰- را نشان می‌دهد.

۵- برای تبدیل دمای فارنهایت به کلون، ابتدا فارنهایت را به سلسیوس تبدیل کرده و سپس به کلون تبدیل می‌کنیم.

۶- برای کلون برخلاف درجه سانتی‌گراد از واژه درجه استفاده نمی‌کنیم و در یکا هم تنها K بدون درجه (°) نوشته می‌شود.

۷- تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلون باهم برابرند. $\Delta T(K) = \Delta \theta(^{\circ}C)$

۸- در هیچ دمایی، دما سنج‌های سلسیوس و کلون عدد‌های یکسان نشان نمی‌دهند.

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۷۳- دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلون است؟

- ۱) ۲۶۳ ۲) ۲۷۳ ۳) ۲۸۳ ۴) ۳۶۳

پاسخ تشریحی:

گام اول: دما برحسب درجه سلسیوس برابر است با:

$$F = 5\theta \rightarrow \frac{9}{5}\theta + 32 = 5\theta$$

$$\Rightarrow \frac{16}{5}\theta = 32 \Rightarrow \theta = 10^{\circ}C$$

$$T = \theta + 273 = 10 + 273 = 283 K$$

گام آخر: بنابراین دما برحسب کلون برابر است با:

پاسخ: گزینه ۳



۶۴- طول یک پل معلق در دمای ۲۵°C، ۱ کیلومتر است. اگر جنس آلیاژ به کاررفته در ساخت این پل از فولاد باشد، با فرض این که در

یک روز گرم تابستان دما به ۴۵°C برسد، تغییر طول این پل چند متر خواهد بود؟ $(\alpha_{\text{فولاد}} = 13 \times 10^{-6} \frac{1}{K})$

- ۱) ۰/۱۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۶ ۴) ۰/۲۶

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

ابتدا تغییرات دما را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 45 - 25 = 20^{\circ}C$$

گام آخر:

با توجه به این که رابطه بین تغییر طول در اثر انبساط طولی به صورت $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ است، داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \rightarrow \frac{L_1 = 1 \text{ km} = 1000 \text{ m}, \alpha = 13 \times 10^{-6} \frac{1}{K}}{\Delta\theta = 20^{\circ}C}$$

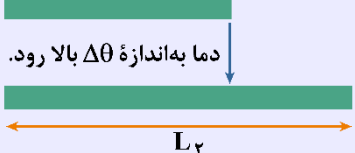
$$\Delta L = (1000) \times (13 \times 10^{-6}) \times (20) = 0.26 \text{ m}$$

انبساط طولی

۱- هنگامی که به یک جسم گرما می‌دهیم تا دمای آن به اندازه $\Delta\theta$ بالا برود، طول آن مطابق رابطه زیر تغییر می‌کند:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$$



α : ضریب انبساط طولی با یکای $\frac{1}{^{\circ}C}$ یا $\frac{1}{K}$

۲- در سؤالات مربوط به انبساط طولی، سه چیز ممکن است پرسیده شود:

الف) طول جسم چند برابر شده است؟

$$L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta) \Rightarrow \text{چند برابر شدن طول} : \frac{L_2}{L_1} = 1 + \alpha\Delta\theta$$

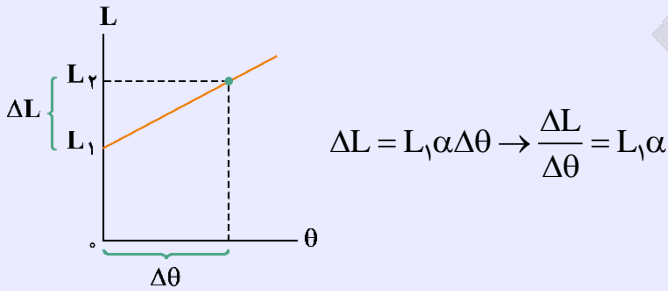
ب) طول جسم چقدر تغییر کرده است؟

$$\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta$$

پ) طول جسم چند درصد تغییر کرده است؟

$$\text{درصد تغییر طول} = \alpha\Delta\theta \times (100) \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times \underbrace{(100)}_{\text{تبدیل به درصد}} = \frac{L_1\alpha\Delta\theta}{L_1} \times (100)$$

۳- نمودار تغییرات طول جسم برحسب دما مطابق شکل زیر است:



بنابراین شیب نمودار طول برحسب دما برابر $L_1\alpha$ است و هم به جنس جسم و هم به طول اولیه آن وابسته است.

کنکور سراسری تجربی دی ماه ۱۴۰۱

۷۰- طول یک پل معلق در دمای -58°F برابر 1158 m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = \frac{1}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ساخته شده است. اگر دمای

پل به 122°F برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/2$ (۳) $0/96$ (۴) $0/98$

پاسخ تشریحی:

گام اول: ابتدا تغییر دما را از فارنهایت به سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = 1/8\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 122 - (-58) = 1/8\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ\text{C}$$

گام آخر: با داشتن تغییر دما، تغییر طول پل را به دست می‌آوریم:

$$\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta = 1158 \times \frac{1}{3} \times 10^{-5} \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta L = 1/50.54\text{ m} \approx 1/5\text{ m}$$

پاسخ: گزینه ۱

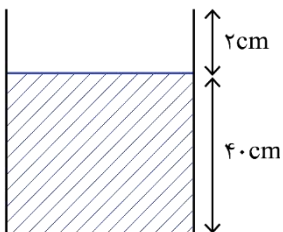


۶۵- در شکل مقابل، دمای مجموعه را تقریباً چند درجه سلسیوس بالا ببریم تا مایع از ظرف سرریز شود؟

$$\left(\alpha_{\text{ظرف}} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}, \beta_{\text{مایع}} = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}} \right)$$

- (۱) ۱۸
(۲) ۳۶
(۳) ۵۶

(۴) بستگی به سطح مقطع ظرف دارد.



سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴

پاسخ: گزینه ۳

فرض کنیم سطح مقطع ظرف A باشد. در این صورت حجم اولیه مایع و ظرف برابر است با:

$$\text{حجم مایع} : V_{\text{مایع}} = Ah_{\text{مایع}} = A \times 0/4$$

$$\text{حجم ظرف} : V_{\text{ظرف}} = Ah_{\text{ظرف}} = A \times 0/42$$

برای آن که مایع سرریز شود، باید حجم آب به حجم ظرف برسد؛ بنابراین می توان نوشت:

$$V_{\text{ظرف}}(1 + 3\alpha\Delta\theta) = V_{\text{مایع}}(1 + \beta\Delta\theta)$$

$$\rightarrow 0.42A(1 + 3 \times \frac{1}{3} \times 10^{-4}\Delta\theta) = 0.4A(1 + 10^{-3}\Delta\theta)$$

$$\rightarrow 21(1 + 10^{-4}\Delta\theta) = 20(1 + 10^{-3}\Delta\theta)$$

$$\rightarrow 21 + 21 \times 10^{-4}\Delta\theta = 20 + 20 \times 10^{-3}\Delta\theta$$

$$\rightarrow 179 \times 10^{-4}\Delta\theta = 1 \rightarrow \Delta\theta = \frac{10^4}{179} \approx 56^\circ\text{C}$$

انبساط حجمی جامدات

اگر دمای جسمی به اندازه $\Delta\theta$ تغییر کند، تغییرات حجم جسم به کمک روابط زیر قابل محاسبه است:

$$V_2 = V_1(1 + \beta\Delta\theta) \quad \text{و} \quad \Delta V = V_1\beta\Delta\theta \quad \text{و} \quad \beta = 3\alpha$$

چند برابر شدن حجم: $\frac{V_2}{V_1} = 1 + 3\alpha\Delta\theta$

مقدار تغییر حجم: $\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$

درصد تغییر حجم: $\frac{\Delta V}{V_1} \times (100) = 3\alpha\Delta\theta \times (100)$

دقت کنید که ضریب انبساط حجمی (β) بیش تر جامدات، با تقریب مناسبی سه برابر ضریب انبساط طولی (α) آن ها است. ($\beta = 3\alpha$)

انبساط حجمی مایعات

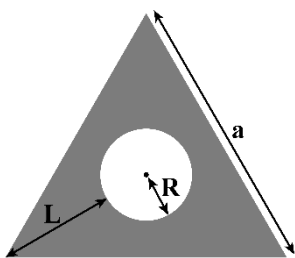
چون مایع ها شکل معینی ندارند، انبساط آن ها فقط به صورت حجمی قابل بررسی است. برای محاسبه تغییر حجم مایعات بر اثر افزایش دما، می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_1\beta\Delta\theta$$

β : ضریب انبساط حجمی مایعات با یکای $\frac{1}{^\circ\text{C}}$ یا $\frac{1}{\text{K}}$



۶۶- ورقه ای فلزی به شکل مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a را که حفره ای به شعاع R مطابق شکل از آن بیرون کشیده ایم، در نظر



بگیرید. اگر دمای ورقه فلزی را به صورت یکنواخت افزایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

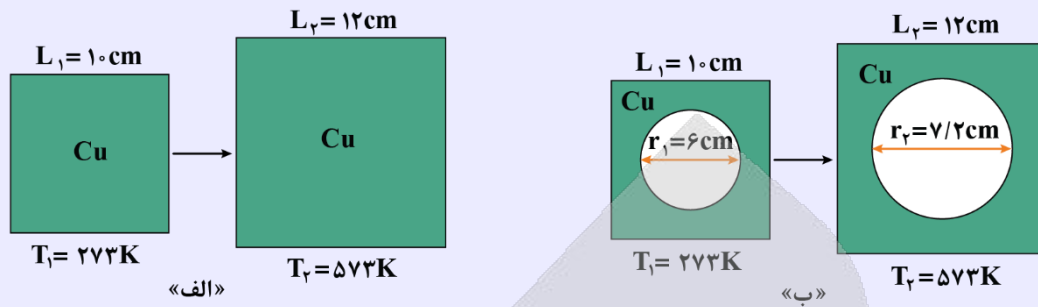
- (۱) a و L افزایش ولی R کاهش می یابد.
- (۲) a , L و R ، هر سه افزایش می یابند.
- (۳) a افزایش ولی R و L ثابت می ماند.
- (۴) a و L افزایش ولی R ثابت می ماند.

(آسان - مفهومی - ۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

با افزایش دما، تمام ابعاد یک جسم جامد به یک نسبت افزایش می یابند؛ بنابراین a , L و R همگی افزایش می یابند (این دقیقاً مشابه بزرگنمایی یک تصویر داخل موبایل شما است که تمامی ابعاد تصویر به یک اندازه بزرگ می شوند).

دو ورقه فلزی کاملاً مشابه در اختیار داریم. درون یکی از ورقه‌ها حفره‌ای دایره‌ای شکل ایجاد می‌کنیم. سپس دمای هر دو ورقه را به یک میزان افزایش می‌دهیم:



هم فلز و هم حفره هر دو به یک نسبت منبسط می‌شوند، گویا اصلاً حفره‌ای وجود ندارد.

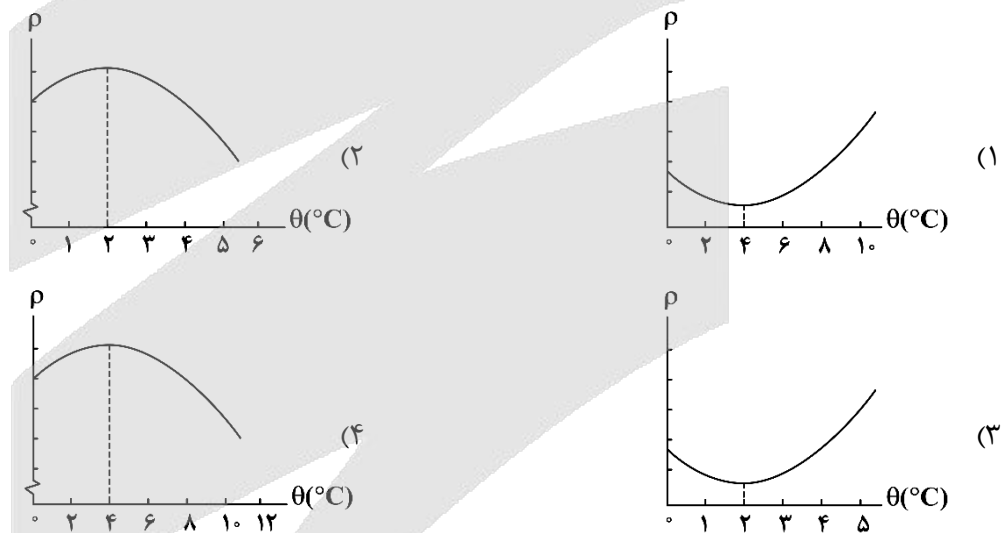
$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow \frac{12}{10} = \frac{7/2}{6}$$

نسبت انبساط حفره و انبساط فلز یکسان خواهد بود یعنی انبساط حفره دقیقاً از الگوی انبساط فلز اطرافش تبعیت می‌کند. پس برای محاسبه میزان انبساط حفره می‌توان از ضریب انبساط فلز اطرافش استفاده کرد.

$$\Delta r = r_1 \alpha_{\text{فلز}} \Delta \theta$$



۶۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، نمودار تغییرات چگالی آب شیرین بر حسب دما را به درستی نشان می‌دهد؟



(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

در دمای 0°C تا 4°C انبساط آب، غیرعادی است، پس با افزایش دما حجم آن کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. بعد از 4°C دوباره انبساط آب، عادی شده و با افزایش دما حجم آب افزایش و چگالی آن کاهش می‌یابد. پس گزینه (۴) صحیح می‌باشد.

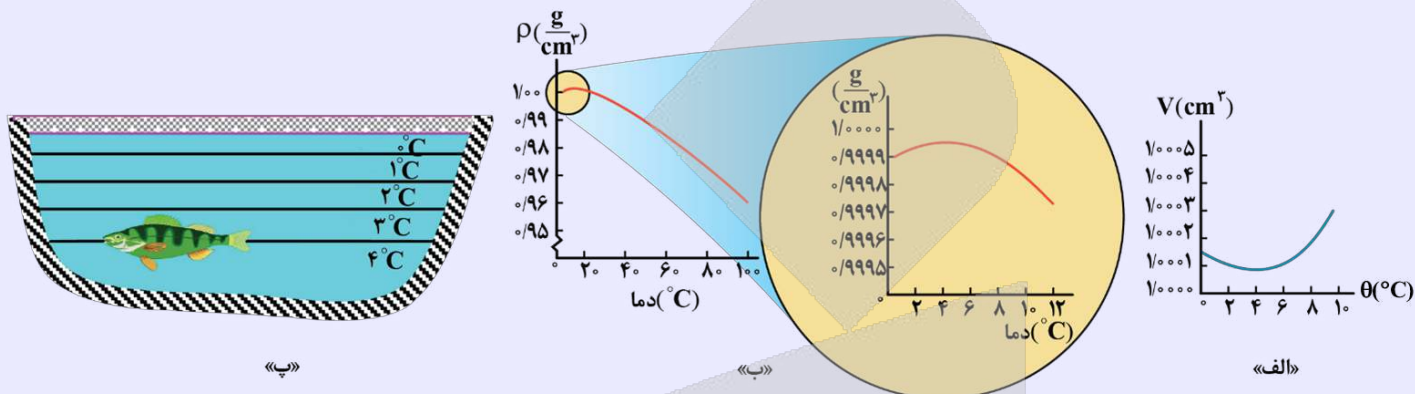
انبساط غیرعادی آب

در زمستان‌های سرد، سطح آب آبیگرها و دریاچه‌های کوچک یخ می‌زند و به تدریج یخ ضخیم‌تر می‌شود؛ اما در ته آبیگرها، دمای آب بالاتر از 0°C بوده و برای موجودات زنده‌ای که آنجا زندگی می‌کنند، نسبتاً گرم و مناسب است. در واقع حجم بیش‌تر مایع‌ها با کم شدن دما کاهش و در نتیجه چگالی آن‌ها افزایش می‌یابد، ولی رفتار آب در محدوده دمایی 0°C تا 4°C متفاوت است؛ یعنی در این محدوده با کاهش دما، حجم آب افزایش و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد. شکل‌های «الف» و «ب»، به ترتیب نمودار حجم بر حسب دما و نمودار چگالی بر حسب دما را برای آب شیرین نشان می‌دهد که در آن‌ها رفتار غیرعادی آب در محدوده 0°C تا 4°C دیده می‌شود. همان‌طور که در این شکل‌ها نشان داده شده است، در بازه دمایی 0°C تا 4°C با افزایش دما، حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. پس از دمای 4°C مانند دیگر اجسام، با افزایش دما، حجم افزایش و چگالی کاهش می‌یابد. همین تغییر حجم غیرعادی آب است که موجب می‌شود دریاچه‌ها به‌جای



این که از پایین به بالا یخ بزنند، از بالا یخ بزنند. وقتی دمای سطح آب مثلاً از 10°C اندکی کمتر شود، چگالی آب نسبت به آب زیر خود افزایش می‌یابد و این آب، پایین می‌رود. این رفتار تا رسیدن به دمای 4°C ادامه می‌یابد؛ ولی همان‌طور که دیدیم در دمای پایین‌تر از 4°C ، حجم آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد؛ یعنی سرد شدن بیش‌تر آب موجب می‌شود که چگالی آب سطح دریاچه نسبت به آب زیر آن کمتر شود و در نتیجه در سطح باقی بماند تا این که یخ بزند (شکل «پ»); بنابراین، در حالی که آب زیر دریاچه هنوز مایع است و دمایی بیش از صفر درجه دارد، سطح آب یخ می‌زند. اگر آب دریاچه‌ها از پایین به بالا یخ می‌زد، اثرات زیست‌محیطی زبان‌باری در پی داشت و حیات گیاهی و جانوری در عمق دریاچه‌ها از بین می‌رفت.

نمودارهای حجم آب و چگالی آب بر حسب دما و طریقه قرار گرفتن لایه‌های آب بر حسب دما از صفر تا 4°C سلسیوس به صورت زیر است:



رفتار شگفت‌انگیز آب را می‌توان با ساختار مولکول‌های آن در یخ توضیح داد. مولکول‌های آب در یخ شبکه‌ای بلوری تشکیل می‌دهند، به طوری که مولکول‌ها در بعضی نواحی خیلی به هم نزدیک‌اند و در نواحی دیگر، بین آن‌ها فضای خالی وجود دارد. وقتی آب از یخ به حالت مایع تبدیل می‌شود، ساختار شبکه بلوری درهم می‌شکند و آرایش مولکول‌های آن یکنواخت‌تر می‌شود و در نتیجه حجم اشغال‌شده کاهش می‌یابد. در محدوده دماهای 0°C تا 4°C بقایای ساختار مولکولی یخ هنوز در آب وجود دارد و موجب رفتار غیرعادی آب می‌شود. آب در دمای 4°C سلسیوس کمترین حجم و بیش‌ترین چگالی را دارد.



۶۸- اگر دمای یک مایع را 50°C افزایش دهیم، چگالی آن ۲۰ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط حجمی این مایع بر حسب SI کدام است؟

(۴) $2/5 \times 10^{-3}$

(۳) $2/5 \times 10^{-4}$

(۲) 4×10^{-3}

(۱) 4×10^{-4}

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

چگالی مایع با افزایش دما کاهش می‌یابد:

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{20}{100} \rho_1 \Rightarrow \rho_2 = \frac{4}{5} \rho_1$$

حال رابطه چگالی بر حسب دما را می‌نویسیم و β را به دست می‌آوریم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta\theta) \Rightarrow \frac{4}{5} \rho_1 = \rho_1 (1 - \beta \times 50)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = 50 \cdot \beta \Rightarrow \beta = \frac{1}{250} = 4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

روش دوم:

می‌توانیم از رابطه زیر برای محاسبه درصد تغییر چگالی استفاده کنیم:

$$\text{درصد تغییر چگالی} = -10 \cdot \beta \Delta\theta$$

$$\Rightarrow -20 = -10 \cdot \beta \times 50 \Rightarrow \beta = 4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

اثر تغییر دما بر روی چگالی

با افزایش دما به طور معمول حجم افزایش یافته و چگالی کاهش می‌یابد. رابطه چگالی با تغییر دما به صورت $\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta T}$ است که می‌توان با تقریب مناسب از رابطه $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T)$ نیز استفاده کرد.

اثبات:

چگالی یک جسم جامد نیز با تغییر دما، تغییر می‌کند. می‌توان با استفاده از فرمول تغییر حجم، فرمول چگالی را بر حسب تغییر دما به دست آورد.

$$\begin{cases} \rho_2 = \frac{m}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{m}{\rho_2} \\ \rho_1 = \frac{m}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{m}{\rho_1} \end{cases} \Rightarrow V_2 = V_1(1 + \beta \Delta \theta) \Rightarrow \frac{m}{\rho_2} = \frac{m}{\rho_1}(1 + \beta \Delta \theta) \Rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta \theta}$$

اگر صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب کنیم خواهیم داشت:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta \theta} \times \frac{1 - \beta \Delta \theta}{1 - \beta \Delta \theta} = \rho_1 \times \frac{1 - \beta \Delta \theta}{1 - (\beta \Delta \theta)^2}$$

با توجه به این‌که ضریب انبساط حجمی یک جسم، عدد بسیار کوچکی است وقتی به توان ۲ برسد، بسیار کوچکتر می‌شود و هم‌چنین $(\beta \Delta \theta)^2$ در مقایسه با عددهایی که با آن جمع و تفریق می‌شوند بسیار ناچیز بوده و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

$$\rho_2 = \rho_1 \times \frac{1 - \beta \Delta \theta}{\underbrace{1 - (\beta \Delta \theta)^2}_{\approx 0}} \approx \rho_1(1 - \beta \Delta \theta) \quad \text{یا} \quad \rho_2 \approx \rho_1(1 - \beta \Delta \theta)$$

یه نمونه باحال

یک قطعه سرب را در دمای اتاق در نظر بگیرید. اگر دمای آن را 200°C افزایش دهیم، چگالی آن تقریباً چند برابر می‌شود؟

$$\left(\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

پاسخ تشریحی:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 - 3\alpha \Delta \theta = 1 - 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 200 = 1 - 18 \times 10^{-3} = 0.982$$

نکته

درصد تغییر چگالی در اثر تغییر دما، از رابطه زیر حساب می‌شود:

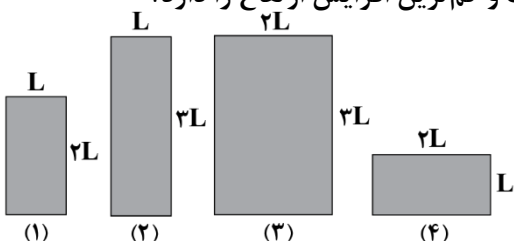
$$\text{درصد تغییر چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 \approx -100 \beta \Delta T$$

α : ضریب انبساط خطی $\left(\frac{1}{\text{K}}\right)$ $\Delta \theta$: تغییر دما $(^\circ\text{C}$ یا $\text{K})$



۶۹- شکل زیر، چهار صفحه فلزی هم‌جنس به اضلاع متفاوت را در یک دما نشان می‌دهد. اگر دمای همه آن‌ها را به اندازه یکسان

افزایش دهیم، کدام صفحه به ترتیب از راست به چپ بیشترین افزایش مساحت و کمترین افزایش ارتفاع را دارد؟



(۱)، (۴) (۲)

(۴)، (۳) (۲)

(۳)، (۲) (۳)

(۱)، (۲) (۴)

می‌دانیم طبق رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$ از آنجا که α و ΔT برای هر چهار صفحه یکسان است؛ بنابراین صفحه‌ای که ارتفاع اولیه بزرگ‌تری دارد، بیش‌ترین افزایش ارتفاع را دارد و صفحه‌ای که کم‌ترین ارتفاع را دارد کم‌ترین افزایش ارتفاع را دارد، پس کم‌ترین افزایش ارتفاع برای صفحه (۴) است.

و همچنین می‌دانیم طبق رابطه $\Delta A = A_1 2\alpha \Delta T$ چون α و ΔT برای هر چهار صفحه یکسان است، پس صفحه‌ای که مساحت اولیه بزرگ‌تری داشته باشد، بیش‌ترین افزایش مساحت را دارد یعنی صفحه (۳).

انبساط سطحی

اگر به جای ضریب انبساط طولی (α) در روابط انبساط طولی از ضریب انبساط سطحی ($\gamma = 2\alpha$) استفاده کنیم، روابط تغییر مساحت جسم در اثر انبساط به دست می‌آید:

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta) \quad \text{و} \quad \Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

$$\text{چند برابر شدن مساحت: } \frac{A_2}{A_1} = 1 + 2\alpha\Delta\theta$$

$$\text{مقدار تغییر مساحت: } \Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

$$\text{درصد تغییر مساحت: } \frac{\Delta A}{A_1} \times (100) = 2\alpha\Delta\theta \times (100)$$

یه نمونه باحال

طول و عرض یک ورقه فلزی در دمای 23°C به ترتیب 40cm و 25cm است. در چه دمایی مساحت این ورقه $1003/75\text{cm}^2$ می‌شود؟ (ضریب انبساط طولی این فلز را برابر $\frac{1}{5} \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

پاسخ تشریحی: مساحت اولیه ورقه برابر است با:

$$A_1 = 40 \times 25 = 1000 \text{ cm}^2$$

تغییر مساحت ورقه در اثر تغییر دما برابر است با:

$$\Delta A = 2A_1\alpha\Delta\theta$$

$$1003/75 - 1000 = 2 \times 1/5 \times 10^{-5} \times 1000 \times (\theta_2 - 23) \Rightarrow \theta_2 - 23 = 125$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 148^\circ\text{C}$$



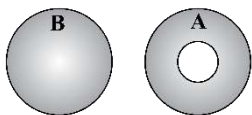
۷۰- مطابق شکل، دو کره فلزی هم‌اندازه و هم‌جنس با دمای یکسان در اختیار داریم. درون کره A یک حفره توخالی ایجاد کرده‌ایم. کدام گزینه در مورد این کره‌ها نادرست است؟

(۱) گرمای ویژه دو کره باهم برابر است.

(۲) ظرفیت گرمایی کره B بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی کره A است.

(۳) اگر دمای دو کره را به یک اندازه بالا ببریم، افزایش شعاع دو کره هم‌اندازه خواهد شد.

(۴) اگر به دو کره انرژی گرمایی یکسانی بدهیم، افزایش حجم ظاهری دو کره هم‌اندازه خواهد شد.



بررسی گزینه‌ها:



چون جنس دو کره یکسان است گرمای ویژه دو کره باهم برابر است. (✓)

۲

طبق رابطه $C = mc$ چون جرم کره B بیش تر است، پس ظرفیت گرمایی آن بزرگ تر می باشد. (✓)

۳

دو کره هم جنس و هم اندازه هستند به همین دلیل شعاع اولیه و ضریب انبساط طولی آن ها باهم برابر است؛ پس طبق رابطه $\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$ چون دمای آن ها را به یک اندازه بالا برده ایم، پس تغییر شعاع هر دو کره باهم برابر است. (✓)

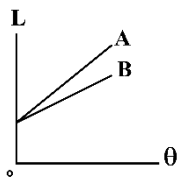
۴

به هر دو کره انرژی گرمایی یکسانی داده ایم، پس طبق رابطه $\Delta \theta = \frac{Q}{mc}$ کره B که جرم بزرگ تری دارد، تغییر دمای کم تری خواهد داشت و طبق رابطه $\Delta V = V_0 \beta \Delta \theta$ تغییر حجم ظاهری کره B کم تر خواهد بود:

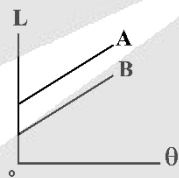
$$\Delta V = V_0 \beta \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \frac{Q}{mc}} \Delta V = \frac{V_0 \beta Q}{mc} \xrightarrow{m_B > m_A} \Delta V_B < \Delta V_A \quad (*)$$



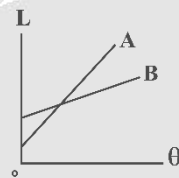
۷۱- شکل زیر، ساختار دما پا را در یک کتری برقی نشان می دهد که با افزایش بیش از حد دما مدار را قطع می کند. دو میله هم طول از جنس های A و B در اختیار داریم. کدام نمودار تغییر طول بر حسب دما برای این دو میله مناسب تر است؟



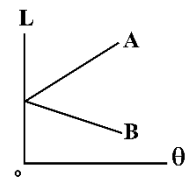
(۴)



(۳)



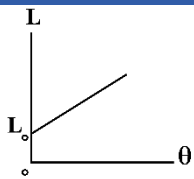
(۲)



(۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳



چون با افزایش دمای محیط، نوار دوفلز به سمت A خم شده است پس ضریب انبساط طولی B بزرگ تر از A است ($\alpha_B > \alpha_A$)

می دانیم شیب نمودار تغییر طول بر حسب دما برابر $L_0 \alpha$ می باشد.

شیب نمودار = $L_0 \alpha$

بررسی گزینه ها:

۱

در این گزینه با افزایش دما طول B کاهش یافته است که نادرست می باشد. (✗)

۲

در این گزینه طول اولیه A کوچک تر است ولی شیب آن بزرگ تر است، پس:

$$\begin{cases} L_{0A} < L_{0B} \\ L_{0A} \alpha_A > L_{0B} \alpha_B \end{cases} \xrightarrow{L_{0A} < L_{0B}} \alpha_A > \alpha_B \quad (*)$$

۳

در این گزینه طول اولیه A بزرگتر است و چون دو نمودار موازی هستند شیب آن‌ها باهم برابر است.

$$\begin{cases} L_{\circ A} > L_{\circ B} \\ L_{\circ A} \alpha_A = L_{\circ B} \alpha_B \xrightarrow{L_{\circ A} > L_{\circ B}} \alpha_A < \alpha_B \end{cases} \quad (\checkmark)$$

۴

در این گزینه طول اولیه A و B برابر است و شیب A بزرگتر است، پس:

$$\begin{cases} L_{\circ A} = L_{\circ B} \\ L_{\circ A} \alpha_A > L_{\circ B} \alpha_B \xrightarrow{L_{\circ A} = L_{\circ B}} \alpha_A > \alpha_B \end{cases} \quad (\times)$$

تذکر!

در گزینه (۳) موازی بودن خطوط A و B ذکر نشده است ولی با توجه به رد بقیه گزینه‌ها و نگاه دقیق به شکل می‌توان به گزینه (۳) رسید.

نوار دوفلزه (بی‌متال)

نوار دوفلزه (بی‌متال) از دو تیغه فلزی متفاوت مانند برنج و آهن ساخته شده است که سرتاسر به هم جوش داده یا پرچ شده‌اند. هرگاه این نوار، گرم یا سرد شود خم می‌شود. این خم‌شدگی طوری است که در هنگام گرم شدن، تیغه با ضریب انبساط بیشتر، کمان خارجی و تیغه دیگر کمان داخلی را تشکیل می‌دهد.

از این ویژگی خم شدن نوار دو فلز بر اثر تغییر دما می‌توان برای دماسنجی و ساختن دماسنج استفاده کرد به این نوع دماسنج‌ها دماسنج نواری دوفلزه گفته می‌شود.

در هنگام کاهش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی بیشتری دارد خم می‌شود.

در هنگام افزایش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی کمتری دارد خم می‌شود.

با افزایش دما طول هر دو فلز افزایش می‌یابد ولی طول فلزی که ضریب انبساط طولی بزرگتری دارد، خیلی بیشتر افزایش می‌یابد پس در کمان خارجی که بزرگتر است قرار می‌گیرد.

افزایش دما:

در هنگام افزایش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی کمتری دارد خم می‌شود.

فلز با ضریب انبساط طولی بزرگتر ← کمان خارجی

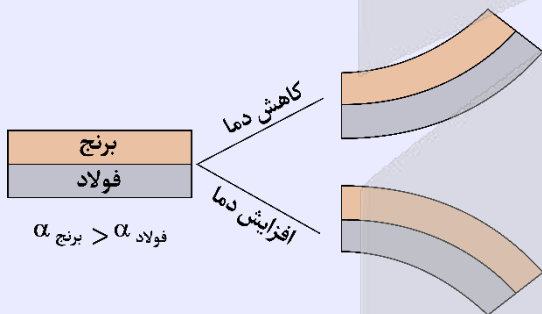
فلز با ضریب انبساط طولی کوچکتر ← کمان داخلی

کاهش دما:

در هنگام کاهش دما نوار دوفلزه به سمت فلزی که ضریب انبساط طولی بیشتری دارد خم می‌شود.

فلز با ضریب انبساط طولی بزرگتر ← کمان داخلی

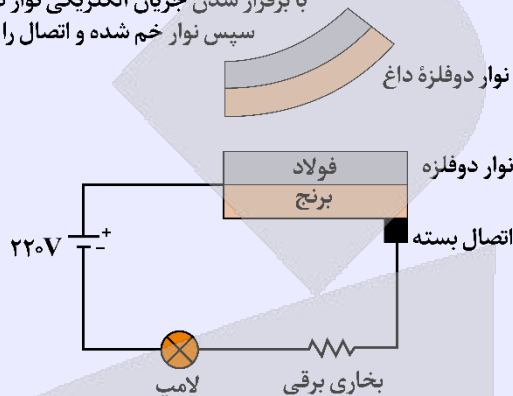
فلز با ضریب انبساط طولی کوچکتر ← کمان خارجی



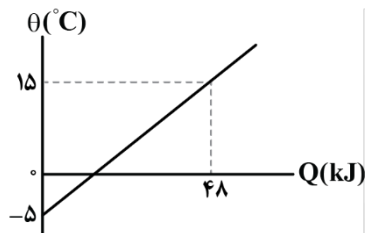
دمپا (ترموستات)

از این ویژگی خم شدن نوار دوفلزه بر اثر تغییر دما برای ساخت نوعی دمپا (ترموستات) استفاده می‌شود. دمپاها در بسیاری از وسایل الکتریکی مانند یخچال، آب‌گرمکن، کتری برقی و ... کاربرد دارند. در واقع دمپا کلیدی الکتریکی است که در آن قطع و وصل جریان با استفاده از حسگرهای گرمایی انجام می‌شود. اغلب از نوارهای دوفلزه به عنوان حسگرهای گرمایی در دمپا استفاده می‌شود. عبور جریان الکتریکی از بخاری برقی باعث گرم شدن محیط و نوار دوفلزه می‌شود وقتی دمای نوار به اندازه معینی برسد، در اثر خم شدن نوار، جریان، قطع شده و بخاری خاموش می‌شود. با خاموش شدن بخاری دمای تیغه کاهش می‌یابد و نوار دوباره به شکل وضعیت قبلی خود بازمی‌گردد و به این ترتیب دوباره مدار وصل شده و بخاری برقی روشن می‌شود.

با برقرار شدن جریان الکتریکی نوار دوفلزه گرم می‌شود سپس نوار خم شده و اتصال را قطع می‌کند.



۷۲- نمودار تغییرات دمای جسمی به جرم ۳kg بر حسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم ۷۲ درجه فارنهایت افزایش یابد؟



- ۲۴ (۱)
- ۳۶ (۲)
- ۹۶ (۳)
- ۸۴ (۴)

(متوسط - نموداری - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

ابتدا ۷۲ درجه فارنهایت افزایش دمای جسم را بر حسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{5}{9} \Delta F = \frac{5}{9} \times 72 = 40^\circ C$$

گام آخر:

با توجه به نمودار داده شده، مشخص است که باید ۴۸kJ گرما به جسم بدهیم تا دمای آن از $-5^\circ C$ به $15^\circ C$ برسد؛ یعنی $\Delta \theta_1 = 20^\circ C$ باشد؛ بنابراین برای این که $\Delta \theta = 40^\circ C$ شود داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q}{\Delta\theta} = mc = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{Q_2}{\Delta\theta_2} = \frac{Q_1}{\Delta\theta_1}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2}{40} = \frac{48}{20} \Rightarrow Q_2 = 96 \text{ kJ}$$

اگر به جسمی گرما بدهیم دو حالت امکان پذیر است:

- حالت اول) دمای جسم تغییر کند ولی حالت (فاز) ثابت بماند.
- حالت دوم) دمای جسم ثابت بماند ولی حالت (فاز) تغییر کند.
- امکان ندارد تغییر دما و تغییر حالت، همزمان باهم اتفاق بیفتد.

حالت اول گرما باعث تغییر دمای جسم شود (فاز یا حالت ثابت می ماند):

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = C\Delta T$$

C: ظرفیت گرمایی

ΔT : تغییر دما

c: گرمای ویژه

Q: انرژی گرمایی m: جرم

سازگاری یکاها: یکای گرمای ویژه را مبنای انتخاب سایر یکاها قرار دهید:

الف یکاها در SI

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$\frac{J}{kg \cdot K}$
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
 J kg kg.K K

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$\frac{cal}{g \cdot ^\circ C}$
 $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$
 cal g g. $^\circ$ C $^\circ$ C

ب یکاهای متداول

علامت گرما:

۱- اگر به جسم گرما بدهیم؛ \leftarrow انرژی جنبشی ذرات سازنده آن زیاد می شود؛ \leftarrow انرژی درونی جسم افزایش می یابد؛ \leftarrow دمای جسم بالا می رود.

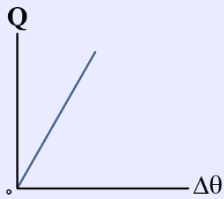
$$\uparrow T \Rightarrow T_p > T_l \Rightarrow Q > 0$$

۲- اگر از جسم گرما بگیریم؛ \leftarrow انرژی جنبشی ذرات سازنده آن کم می شود؛ \leftarrow انرژی درونی جسم کاهش می یابد؛ \leftarrow دمای جسم پایین می رود.

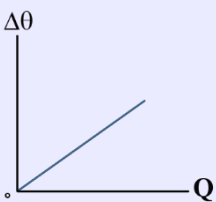
$$\downarrow T \Rightarrow T_p < T_l \Rightarrow Q < 0$$

نمودارهای دما برحسب گرما

می توان نمودار گرما برحسب تغییر دما و نمودار تغییر دما برحسب گرما در حالتی که با مبادله گرما، دمای جسم تغییر می کند را به صورت زیر رسم کرد:



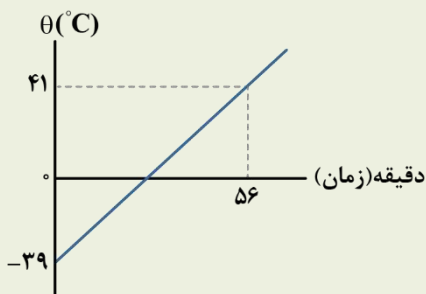
$$Q = \underbrace{mc}_{\text{شیب خط}} \Delta\theta \rightarrow \text{شیب خط} = mc = C$$



$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \underbrace{\frac{1}{mc}}_{\text{شیب خط}} \times Q \rightarrow \text{شیب خط} = \frac{1}{mc} = \frac{1}{C}$$

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه ۱۰۰ J گرما می دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI، کدام است؟



(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۲۸۰

(۴) ۳۲۰

پاسخ تشریحی:

گام اول: با یک تناسب می‌توان مقدار افزایش دما در هر دقیقه را محاسبه کرد:

$$\begin{array}{ccc} \text{تغییر دما } (\text{°C}) & \text{زمان (دقیقه)} & \\ ۸۰ & ۵۶ & \\ \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۸۰}{۵۶} = \frac{۱۰}{۷} \text{°C} & & \\ \Delta\theta & ۱ & \end{array}$$

گام دوم: حال می‌توان گرمای ویژه جسم را محاسبه کرد:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۱۰۰ = ۰/۵ \times c \times \frac{۱۰}{۷} \Rightarrow c = ۱۴۰ \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

پاسخ: گزینه ۱



۷۳- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $۸۰۰ \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، ۲ kg آب ۲۰°C وجود دارد که با گرماسنج در تعادل گرمایی است. گلوله‌ای سربی به شعاع ۵ cm و دمای ۷۱°C را درون آب می‌اندازیم و دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل ۲۳°C می‌شود. کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟ ($\pi = ۳$) از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.

چگالی ($\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)	گرمای ویژه ($\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)	
۱	۴۰۰۰	آب
۱۱	۱۲۵	سرب

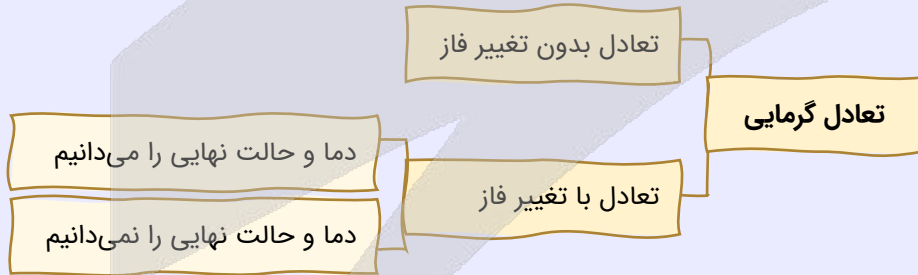
- (۱) گلوله توپیر است.
- (۲) گلوله حفره‌ای به حجم ۴۰۰ cm^3 دارد.
- (۳) ۲۰ درصد حجم گلوله فضای خالی است.
- (۴) درون حفره گلوله، ۲۵۰ گرم آب جای می‌گیرد.

سخت - محاسباتی / ترکیبی - (۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

تعادل گرمایی

در سؤالات مربوط به تعادل گرمایی، دو یا چند جسم با دماهای مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند تا پس از گذشت زمان طولانی، دمای آنها برابر شود. به دمای نهایی اجسام پس از رسیدن به تعادل، دمای تعادل می‌گوییم و آن را با θ_e نشان می‌دهیم. برای آن‌که بتوانیم سؤالات تعادل را با سرعت و به راحتی حل کنیم، این سؤالات را به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم:



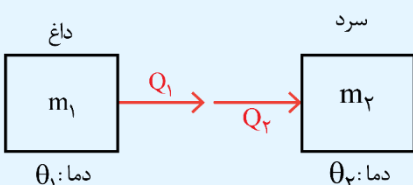
در این بخش به بررسی سؤالات تعادل بدون تغییر فاز می‌پردازیم.

تعادل گرمایی بدون تغییر فاز

در این حالت خبری از ذوب شدن، تبخیر شدن و سایر تغییر حالت‌های ماده نیست؛ بنابراین فقط گرماهایی به فرم $Q = mc\Delta\theta$ در این سؤالات وجود دارد و در نتیجه حل کردن آن‌ها چندان دشوار نیست.

راهنمای زنگ‌بازی

مطابق شکل، فرض کنید که دو جسم داغ و سرد در نزدیکی هم قرار دارند تا به تعادل برسند. اگر گرمای مبادله شده هریک از آن‌ها به ترتیب Q_1 و Q_2 باشد، مطابق اصل پایستگی انرژی، مجموع این گرماها باید صفر باشد.



$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

اگر تعداد جسم‌ها بیش‌تر شد، کافی است رابطه بالا را تعمیم دهیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0 \rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) + \dots = 0$$

رازهای پشت سؤال

وقتی جسم گرما می‌گیرد، Q مثبت خواهد بود و هنگامی که جسم گرما از دست می‌دهد، Q برای آن جسم منفی خواهد بود.

به نمونه باحال

2 kg آب 20°C را با 3 kg آب 70°C مخلوط می‌کنیم. دمای نهایی آب چند درجه سلسیوس می‌شود؟

پاسخ:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\rightarrow 2 \times c_{\text{آب}} \times (\theta_e - 20) + 3 \times c_{\text{آب}} \times (\theta_e - 70) = 0$$

$$\rightarrow 2\theta_e - 40 + 3\theta_e - 210 = 0 \rightarrow 5\theta_e = 250 \rightarrow \theta_e = 50^\circ\text{C}$$

نتیجه: هنگامی که دو ماده هم‌جنس می‌خواهند به تعادل برسند، گرمای ویژه آن‌ها اهمیت ندارد و در روابط ساده می‌شود.

نکته

1- هنگامی که در به تعادل رسیدن دو ماده، تغییر حالتی صورت نگیرد، می‌توانیم از رابطه زیر برای به‌دست آوردن دمای تعادل استفاده کنیم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

2- اگر چگالی و حجم مواد، داده شده باشد، با توجه به رابطه $m = \rho V$ ، دمای تعادل برابر است با:

$$\theta_e = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2}$$

3- در صورتی که دو ماده هم‌جنس باشند، ρ و c آن‌ها برابر است؛ بنابراین دمای تعادل از روابط زیر سریع و راحت محاسبه می‌شود:

$$\theta_e = \frac{V_1 \theta_1 + V_2 \theta_2}{V_1 + V_2} \quad \text{یا} \quad \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2}$$

گام اول:

حجم ظاهری گلوله سربی را به‌دست می‌آوریم.

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

گام دوم:

با استفاده از رابطه دمای تعادل می‌توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{\overbrace{m_1 c_1 \theta_1}^{\text{گلوله}} + \overbrace{m_2 c_2 \theta_2}^{\text{آب}} + \overbrace{m_3 c_3 \theta_3}^{\text{گرماسنج}}}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

$$\rightarrow 23 = \frac{m_1 \times 125 \times 71 + 2 \times 4000 \times 20 + 800 \times 20}{m_1 \times 125 + 2 \times 4000 + 800}$$

$$\rightarrow 23 = \frac{125 \times 71 m_1 + 160000 + 16000}{125 m_1 + 8000 + 800}$$

$$\rightarrow 23 \times 125 m_1 + 23 \times 8800 = 71 \times 125 m_1 + \underbrace{176000}_{20 \times 8800}$$

$$\rightarrow 48 \times 125 m_1 = 3 \times 8800$$

$$\rightarrow m_1 = \frac{3 \times 1100}{48 \times 125} = \frac{352}{80} = 4/4 \text{ kg} = 4400 \text{ g}$$

گام آخر:

حجم سرب به کاررفته در گلوله برابر است با:

$$V_{\text{سرب}} = \frac{m_1}{\rho_{\text{سرب}}} = \frac{4400}{11} = 400 \text{ cm}^3$$

بنابراین از 500 cm^3 حجم کل گلوله، 400 cm^3 آن سرب است و 100 cm^3 فضای خالی است، یعنی 20% از حجم کل گلوله فضای خالی است.



۷۴- اگر ۱۰ لیتر روغن با دمای اولیه 20°C را با ۵ لیتر آب با دمای اولیه 20°C مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس

می شود؟ ($\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $c_{\text{روغن}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ، $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{روغن}}$ و تبادل گرما فقط بین آب و روغن است).

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۱۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چون گرما فقط بین آب و روغن مبادله می شود، لذا طبق اصل پایستگی انرژی داریم (آب را با اندیس (۱) و روغن را با اندیس (۲) نشان داده ایم):

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0 \Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2}$$

$$\xrightarrow{m = \rho V} \theta_e = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2} \quad \rho_2 = 0/8 \rho_1, c_2 = \frac{1}{2} c_1, V_2 = 2 V_1$$

$$\theta_1 = 20^\circ\text{C}, \theta_2 = 20^\circ\text{C}$$

$$\theta_e = \frac{\rho_1 \times V_1 \times c_1 \times 20 + 0/8 \rho_1 \times 2 V_1 \times \frac{1}{2} c_1 \times 2}{\rho_1 \times V_1 \times c_1 + 0/8 \rho_1 \times 2 V_1 \times \frac{1}{2} c_1} = \frac{20 + 1/6}{1 + 0/8} = \frac{21/6}{1/8} = 12^\circ\text{C}$$

تبادل گرمایی

اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی همدمای می شوند یعنی دمای آن ها به مقدار یکسانی می رسد. به این دما، دمای تعادل می گویند.



۱- قبل از تعادل گرمایی، گرما از جسم گرم تر به جسم سردتر منتقل می شود.

۲- بعد از تعادل گرمایی، گرمای خالصی بین دو جسم مبادله نمی شود.

بنابر قانون پایستگی انرژی، همان قدر که اجسام گرم انرژی از دست می دهند، اجسام سرد انرژی می گیرند، پس جمع جبری این Q ها صفر می شود:

روش کلی:

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

$$|Q_{\text{گرفته شده}}| = |Q_{\text{داده شده}}|$$

۱- اجسامی که دمای آن ها بالاتر است گرما از دست می دهند، پس علامت Q برای آن ها منفی است (Q^-).

۲- اجسامی که دمای آنها پایین‌تر است گرما می‌گیرند، پس علامت Q برای آنها مثبت است (Q^+). در تعادل گرمایی، اجسام به دمای یکسان می‌رسند ولی فاز (حالت) آنها ممکن است یکسان نباشد. هرچه اختلاف دمای بین دو جسم بیشتر شود، گرما با آهنگ بیشتری بین آنها منتقل می‌شود.

تعادل گرمایی بدون تغییر فاز

در این حالت، خبری از ذوب شدن، تبخیر شدن و سایر تغییر حالت‌های ماده نیست؛ بنابراین فقط گرماهایی به فرم $Q = mc\Delta\theta$ در این سؤالات وجود دارد و در نتیجه حل کردن آنها چندان دشوار نیست.

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۷۱- در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب 15°C ، یک قطعه مس به جرم ۱۰۰g به دمای 5°C و یک قطعه فلز دیگر به دمای 60°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 20°C می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$$

(۱) ۱۲۴ (۲) ۲۴۳ (۳) ۲۴۳۰۰۰ (۴) ۱۲۴۰۰۰

پاسخ تشریحی:

با استفاده از پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فلز}} &= 0 \\ \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \Delta\theta_{\text{مس}} + C_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} &= 0 \\ \Rightarrow 0.52 \times 4200 \times (20 - 15) + 0.1 \times 400 \times (20 - 5) + C_{\text{فلز}} (20 - 60) &= 0 \\ \Rightarrow C_{\text{فلز}} &= 243 \frac{\text{J}}{\text{K}} \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۲

نکات

۱- اگر چند جسم به جرم‌های m_1, m_2, m_3, \dots و دماهای اولیه $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots$ و گرمای ویژه c_1, c_2, c_3, \dots و ... باهم مخلوط شوند در صورتی که تغییر حالت (ذوب، انجماد، میعان و ...) رخ ندهد و از اتلاف گرما صرف‌نظر شود، دمای تعادل از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 + \dots}$$

✓ اگر در حالت فوق، همه اجسام از یک نوع ماده باشند در این صورت $c_1 = c_2 = c_3 = \dots$ و در نتیجه دمای تعادل از رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$\theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2 + m_3 \theta_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

۲- اگر چگالی و حجم مواد، داده شده باشد، با توجه به رابطه $m = \rho V$ ، دمای تعادل برابر است با:

$$\theta_e = \frac{\rho_1 V_1 c_1 \theta_1 + \rho_2 V_2 c_2 \theta_2 + \dots}{\rho_1 V_1 c_1 + \rho_2 V_2 c_2 + \dots}$$

✓ در صورتی که دو ماده هم‌جنس باشند، ρ و c آنها برابر است؛ بنابراین دمای تعادل از روابط زیر سریع و راحت محاسبه می‌شود:

$$\theta_e = \frac{V_1 \theta_1 + V_2 \theta_2}{V_1 + V_2} \quad \text{یا} \quad \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2}$$

۳- اگر دو مایع از یک جنس به جرم‌های m_1 و $m_2 = km_1$ و یا حجم‌های V_1 و $V_2 = kV_1$ با دماهای θ_1 و θ_2 را باهم مخلوط کنیم و تغییرات حجم ناچیز باشد، دمای تعادل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta_e = \frac{\theta_1 + k\theta_2}{1 + k}$$

یه نمونه باحال

در ظرفی ۵۰۰ گرم آب ۱۰ درجه سلسیوس موجود است. یک قطعه فلز به جرم ۱kg و دمای ۱۰۰°C را در آن می‌اندازیم. اگر گرمای ویژه فلز و ظرف $\frac{J}{kg.K}$ ۳۰۰ و گرمای ویژه آب $\frac{J}{kg.K}$ ۴۲۰۰ باشد، دمای تعادل را تعیین کنید. (جرم ظرف ۲kg می‌باشد).

پاسخ تشریحی:

چون آب از قبل درون ظرف قرار دارد و دمای آب به ۱۰°C رسیده است؛ بنابراین آب و ظرف ابتدا در دمای ۱۰°C به تعادل رسیده‌اند و θ_1 ظرف و آب، هر دو ۱۰°C است.

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

$$\theta_e = \frac{0.5 \times 4200 \times 10 + 1 \times 300 \times 10 + 2 \times 300 \times 10}{0.5 \times 4200 + 1 \times 300 + 2 \times 300} \Rightarrow \theta_e = 19^\circ C$$

یه نمونه باحال

۴۰ گرم آب ۸۰°C را با چند گرم آب ۲۰°C باید مخلوط نمود تا دمای تعادل برابر ۴۴°C شود؟

- ۵۰ (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

پاسخ تشریحی:

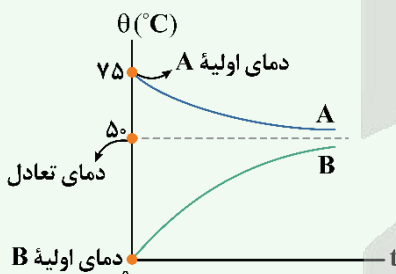
$$m_1 = 40g, \theta_1 = 80^\circ C, m_2 = ?, \theta_2 = 20^\circ C, \theta_e = 44^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow 44 = \frac{0.04 \times 80 + m_2 \times 20}{0.04 + m_2} \Rightarrow m_2 = 0.06kg = 60g$$

پاسخ: گزینه ۲

نکته

اگر دو جسم را در نزدیکی هم قرار دهیم تا بدون تغییر فاز، به تعادل گرمایی برسند، نمودار تغییرات دمای آن‌ها برحسب زمان به شکل مقابل خواهد بود.



۷۵- m کیلوگرم از مایعی با گرمای ویژه c_1 را با ۳m کیلوگرم از مایعی دیگر با گرمای ویژه c_2 مخلوط می‌کنیم تا پس از مدتی، مخلوطی در دمای معین داشته باشیم. با فرض این‌که تغییر حجم در اثر اختلاط ناچیز است، گرمای ویژه مخلوط به دست آمده، برابر با کدام گزینه است؟

$$\frac{c_1 + 3c_2}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{3c_1 + c_2}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{c_1 + c_2}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{c_1 + 3c_2}{2} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چون دو مایع را باهم مخلوط کرده و به یک مایع جدید رسیده‌ایم؛ بنابراین پس از این‌که دو مایع به دمای تعادل رسیدند، به خاطر مخلوط شدنشان، با دریافت گرما یا با از دست دادن گرما، تغییر دمای یکسانی را خواهند داشت. پس برای مثال، اگر گرمای داده شده به مخلوط را با مخلوط Q نشان دهیم داریم:

$$Q_{\text{مخلوط}} = Q_{\text{مایع ۱}} + Q_{\text{مایع ۲}} \Rightarrow m_{\text{مخلوط}} c_{\text{مخلوط}} \Delta\theta = m_1 c_1 \Delta\theta + m_2 c_2 \Delta\theta$$

$$\frac{m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 = m + 3m = 4m}{m_1 = m, m_2 = 3m} \rightarrow 4m c_{\text{مخلوط}} = m c_1 + 3m c_2 \Rightarrow c_{\text{مخلوط}} = \frac{c_1 + 3c_2}{4}$$

- ۷۶- دمای یک قطعه فلز ۵/۵ کیلوگرمی را توسط یک گرمکن ۱۰۰ واتی در مدت یک دقیقه از ۲۰°C به ۵۰°C رسانده‌ایم. طبق این آزمایش، گرمای ویژه فلز چند $\frac{J}{kg^{\circ}C}$ است و این مقدار از مقدار واقعی گرمای ویژه فلز بیش تر است یا کم تر؟
- (۱) ۲۰۰، بیش تر (۲) ۴۰۰، کم تر (۳) ۴۰۰، بیش تر (۴) ۲۰۰، کم تر

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

محاسبه گرمای مورد نیاز که توسط گرمکن تأمین شده است:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = P \cdot t \Rightarrow Q = 100 \times 60 = 6000 \text{ J}$$

گام آخر:

محاسبه گرمای ویژه به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 6000 = 5 \times c \times (50 - 20) \Rightarrow c = 400 \frac{J}{kg^{\circ}C}$$

در این آزمایش، تمام گرمای تولیدی گرمکن به‌عنوان Q در نظر گرفته شد؛ درحالی که در عمل بخشی از گرما، هدر می‌رود؛ بنابراین، Q در اینجا، بیش تر از مقدار واقعی است. در نتیجه، مقدار c به دست آمده، بیش تر از مقدار واقعی است.



- ۷۷- دو لیوان پر از آب ۱۰۰°C و ۳ لیوان پر از آب ۰°C را درون یک فلاسک (ظرف عایق) می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (تمام لیوان‌ها مشابه هستند).

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

جرم آب درون یک لیوان پر از آب را برابر m و گرمای ویژه آب را c در نظر می‌گیریم. در تعادل گرمایی، جمع جبری گرماهای مبادله شده برابر صفر است؛ بنابراین داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0 \xrightarrow{m_1 = 2m, m_2 = 3m, c_1 = c_2 = c}$$

$$2m \times c \times (\theta_e - 100) + 3m \times c \times (\theta_e - 0) = 0 \Rightarrow 2\theta_e - 200 + 3\theta_e = 0$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_e = 200 \Rightarrow \theta_e = \frac{200}{5} = 40^{\circ}C$$

روش دوم:

نکته

وقتی چند جسم باهم در تماس قرار گیرند و هیچ‌یک از آن‌ها تغییر حالت (ذوب، تبخیر و ...) ندهند، دمای تعادل (θ_e) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots} \xrightarrow{\text{اگر جسم‌ها هم جنس باشند. } c_1 = c_2 = \dots} \theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$$

بنابراین، طبق نکته فوق داریم:

$$\theta_e = \frac{2m \times 100 + 3m \times 0}{2m + 3m} = \frac{200}{5} = 40^{\circ}C$$



راهنمای مسیرت

دمای تعادل چند جسم مختلف که در کنار هم تبادل گرما می‌کنند و بدون تغییر حالت به دمای تعادل می‌رسند همیشه مورد علاقه طراحان محترم هست. نه تنها با روش فوق تشریحی برات حل کردیم، بلکه یک نکته خیلی خفن هم برات آوردیم و کاملاً کنکوری هم برات حل کردیم. پس به سر به پاسخ‌نامه بزنی.



۷۸- مقدار ۶kg آب خالص در فشار ۱atm و در دمای ۲۵°C در اختیار داریم. چند دقیقه زمان طول می‌کشد تا به کمک گرمکنی با

توان مصرفی ۷۵۰۰W با بازده ۷۰٪، این مقدار آب را به نقطه جوش آن در دمای ۱۰۰°C برسانیم؟ (c_{آب} = ۴۲۰۰ $\frac{J}{kg.K}$)

۳۶ (۴)

۳۶۰ (۳)

۶۰ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

ابتدا به کمک تعریف بازده، توان مفید گرمکن را به دست می‌آوریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \quad Ra = 0.7, P_{\text{مصرفی}} = 7500 \text{ W} \rightarrow 0.7 = \frac{P_{\text{مفید}}}{7500} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 0.7 \times 7500 = 5250 \text{ W}$$

گام دوم:

توان مفید گرمکن باعث افزایش دمای آب شده است؛ بنابراین داریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{E_{\text{مفید}}}{\Delta t} \quad E_{\text{مفید}} = Q = mc\Delta\theta \rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{mc\Delta\theta}{P_{\text{مفید}}}$$

$$\frac{P_{\text{مفید}} = 5250 \text{ W}, m = 6 \text{ kg}}{c = 4200 \frac{J}{kg.K}, \theta_1 = 25^\circ C, \theta_2 = 100^\circ C} \rightarrow \Delta t = \frac{6 \times 4200 \times (100 - 25)}{5250} = \frac{6 \times 4200 \times 75}{7 \times 750} = 36 \text{ s}$$

گام آخر:

کافی است مدت زمان به دست آمده را به دقیقه تبدیل کنیم:

$$\Delta t = 36 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 6 \text{ min}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر به خواسته سؤال دقت نکنید و مدت زمان خواسته شده رو به دقیقه تبدیل نکنید در دام گزینه (۳) گرفتار می‌شوید.

محاسبه توان و راندمان کتری برقی

انرژی گرمایی که کتری به محتویات داخلش می‌دهد همان انرژی (کار) مفید است.

$$\text{توان مفید کتری برقی: } P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$Ra = \frac{\text{توان مفید (خروجی)}}{\text{توان کل (ورودی)}} \times 100 = \frac{\text{انرژی مفید (خروجی)}}{\text{انرژی کل (ورودی)}} \times 100$$

$$\text{راندمان کتری آرمانی: } Ra = 100\%$$



۷۹- سه جسم هم‌دما را با نخ بستیم و داخل ظرف آب در حال جوش قرار داده و پس از مدتی بیرون می‌آوریم. سپس بلافاصله آن‌ها را روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. با توجه به جدول داده‌شده، کدام گزینه در مورد مقایسه گرمای ویژه آن‌ها درست است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود و ورقه پارافین در دمای ذوب خود قرار دارد.)

جرم پارافین ذوب‌شده	حجم	چگالی	
۱kg	۷	۳ρ	جسم (۱)
۲kg	۳۷	۲ρ	جسم (۲)
۲kg	۲۷	۱/۵ρ	جسم (۳)

- (۱) $c_3 = c_1 > c_2$
 (۲) $c_3 < c_1 = c_2$
 (۳) $c_3 > c_1 > c_2$
 (۴) $c_3 > c_1 = c_2$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

چون $m = \rho V$ می‌باشد، پس جرم جسم‌های (۱) و (۳) باهم برابر است. از طرفی همه آن‌ها تغییر دمای یکسانی دارند، پس طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ و این که جسم (۳)، پارافین بیش‌تری ذوب کرده است، پس $c_3 > c_1$ می‌باشد. چون جرم جسم (۲)، ۲ برابر جرم جسم (۱) می‌باشد و ۲ برابر جسم (۱)، پارافین ذوب کرده است، پس طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، $c_1 = c_2$ است. در نتیجه داریم:

$$c_3 > c_1 = c_2$$

۸۰- برای اندازه‌گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم، قطعه‌ای به جرم ۱kg از آن را تا 20°C گرم می‌کنیم و سپس آن را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $1200 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ که حاوی 0.5kg آب با دمای اولیه 25°C است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه 50°C شود، گرمای ویژه این فلز چند واحد SI است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و در مدت‌زمان تبادل گرما، 15kJ گرما از محیط بیرون به گرماسنج منتقل می‌شود.)

(۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۶۵۰

(خیلی سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

نکته

اگر چند جسم که در دماهای مختلف هستند را درون یک گرماسنج قرار دهیم تا به تعادل گرمایی برسند و در مدت‌زمان تبادل گرما، گرماسنج با محیط بیرون تبادل گرما نداشته باشد، داریم:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = Q' \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + \dots + m_n c_n (\theta_e - \theta_n) = Q'$$

اگر گرماسنج از محیط بیرون گرما بگیرد: $Q' > 0$

اگر گرماسنج به محیط بیرون گرما بدهد: $Q' < 0$

چون گرماسنج از محیط بیرون به اندازه 15kJ گرما گرفته است، پس $Q' = +15 \text{kJ}$ است و طبق نکته گفته‌شده داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{گرماسنج}} = Q' \Rightarrow (mc(\theta_e - \theta_1))_{\text{آب}} + (mc(\theta_e - \theta_1))_{\text{فلز}} + (C(\theta_e - \theta_1))_{\text{گرماسنج}} = Q'$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 4200 \times (50 - 25) + 1 \times c_{\text{فلز}} \times (50 - 20) + 1200 \times (50 - 25) = 15000$$

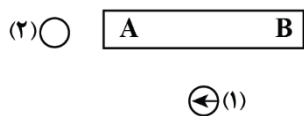
$$\Rightarrow 21 \times 25 - 1/5 c_{\text{فلز}} + 12 \times 25 = 150 \Rightarrow 825 - 1/5 c_{\text{فلز}} = 150 \Rightarrow 1/5 c_{\text{فلز}} = 675 \Rightarrow c_{\text{فلز}} = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر مقدار گرمایی که گرماسنج با محیط بیرون مبادله کرده رو به اشتباه $Q' = -15000 \text{J}$ در نظر بگیریم، در دام گزینه (۴) می‌افتیم. پس اگر در این دام سعی افتادی حتماً نکته‌ای که برات نوشتیم رو کامل بخون.

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و دو عقربه مغناطیسی را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب N است و جهت گیری عقربه مغناطیسی (۲) چگونه است؟

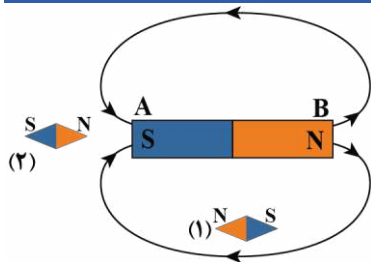


- (۱) A →
- (۲) A ←
- (۳) B →
- (۴) B ←

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

خطوط میدان و وضعیت عقربه‌های اطراف آهنربای میله‌ای مطابق شکل مقابل است.



قطب B، قطب N مغناطیسی است و عقربه مغناطیسی (۲) به سمت راست قرار گرفته است.

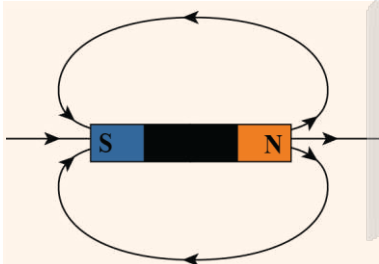
خطوط میدان مغناطیسی

در مورد خطوط میدان مغناطیسی، نکات زیر دارای اهمیت است:

- ۱- خطوط میدان در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند و در داخل آهنربا از قطب S به سمت قطب N هستند.
- ۲- با توجه به این‌که قطب‌های N و S همواره همراه هم هستند و تک قطبی مغناطیسی نداریم، خطوط میدان مغناطیسی همواره خطوط بسته‌ای می‌باشند.
- ۳- تراکم خطوط میدان مغناطیسی متناسب با شدت میدان است. هرچه میدان مغناطیسی قوی‌تر باشد، خطوط میدان مغناطیسی متراکم‌تر هستند.
- ۴- خطوط میدان مغناطیسی یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه یک خط میدان می‌تواند بگذرد.
- ۵- جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خطوط میدان و در جهت آن‌هاست، بنابراین عقربه‌های مغناطیسی همواره به گونه‌ای قرار می‌گیرند که با خطوط میدان هم‌راستا باشند و قطب N آن‌ها در جهت میدان باشد.

یه نمونه باحال

خطوط میدان اطراف یک آهنربای میله‌ای را رسم کنید.



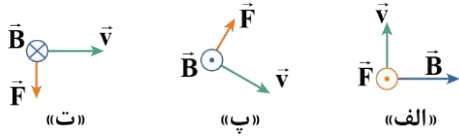
با توجه به نکات فوق، می‌توان شکل بالا را برای خطوط میدان آهنربای میله‌ای در نظر گرفت. دقت کنید که در نزدیکی قطب‌ها، خطوط متراکم‌تر هستند.



۸۲- الکترونی با سرعت v درون میدان مغناطیسی B پرتاب می‌شود. در چه تعداد از شکل‌های زیر، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره به درستی مشخص شده است؟



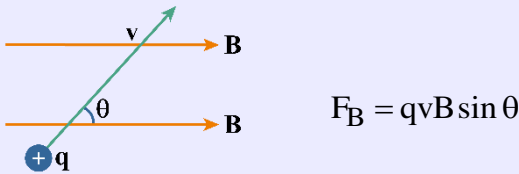
- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳



جهت نیروی مغناطیسی وارد شده بر الکترون فقط در شکل «ب» به درستی رسم شده است. در شکل‌های زیر جهت صحیح نیروی مغناطیسی وارد شده بر الکترون در شکل‌های «الف»، «پ» و «ت» رسم شده است (دقت کنید بار ذره منفی است).

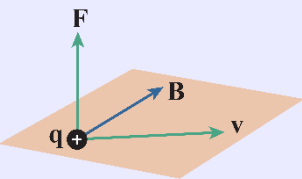
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

اگر ذره باردار q با سرعت v در میدان مغناطیسی B حرکت کند، از طرف میدان مغناطیسی بر آن نیروی F وارد خواهد شد که این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند.



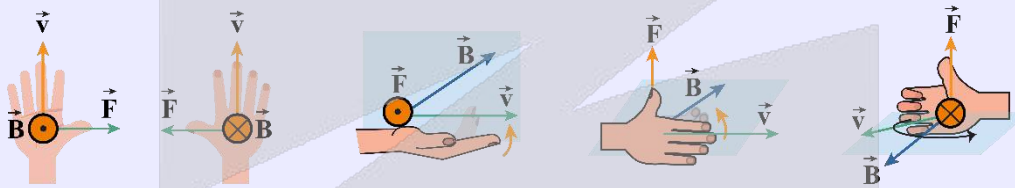
الف) محاسبه اندازه نیروی مغناطیسی:

نیروی F بر هر دو بردار v و B عمود است؛ یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه‌ای که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می‌شود، عمود است.



ب) تعیین جهت نیروی مغناطیسی:

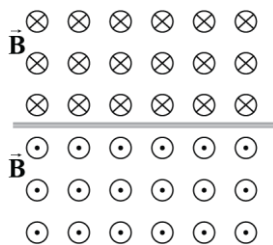
دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت سرعت (v) باشد به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت B قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی (F) وارد بر ذره باردار مثبت خواهد بود.



دقت کنید اگر بار الکتریکی ذره منفی بود، پس از استفاده از قاعده دست راست و به دست آوردن جهت نیروی F ، باید آن را قرینه کنیم (یا می‌توانیم از همان ابتدا چون بار ذره منفی است، از قاعده دست چپ استفاده کنیم).

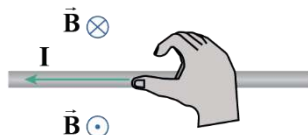


۸۲- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی $I=2A$ در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سیم (\otimes) به بزرگی 500 گاوس بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر 60 سانتی‌متر از این سیم چند نیوتون خواهد شد؟



- (۱) $\leftarrow, 0.06$
- (۲) $\leftarrow, 6$
- (۳) $\rightarrow, 0.06$
- (۴) $\rightarrow, 6$

گام اول:



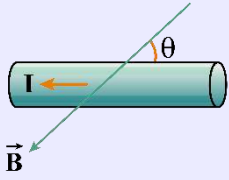
ابتدا مطابق شکل زیر، شست دست راست خود را در جهت نشان داده شده روی سیم قرار می‌دهیم به گونه‌ای که جهت چرخش انگشتان دست در جهت میدان مغناطیسی باشند. با توجه به شکل، جهت جریان گذرنده از سیم به سمت چپ است.

برای محاسبه نیروی مغناطیسی وارد بر ۶۰ سانتی متر از این سیم می توان نوشت:

$$B = 50 \cdot G \xrightarrow{G=10^{-4} T} B = 500 \times 10^{-4} T$$

$$F = BIL \sin \alpha \Rightarrow F = 500 \times 10^{-4} \times 2 \times 0.6 \times \sin 90 = 0.6 N$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان



$$F_B = ILB \sin \theta$$

I: جریان عبوری از سیم

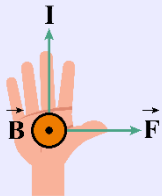
L: طول بخشی از سیم رسانا که در میدان مغناطیسی قرار دارد. B: اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت

theta: زاویه ای که امتداد سیم با خطوط میدان مغناطیسی می سازد.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

قاعده دست راست

دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت جریان الکتریکی باشد به گونه ای که وقتی آن ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم خواهد بود.

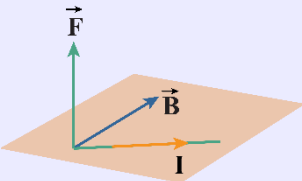


B: کف دست راست در جهت میدان مغناطیسی

I: چهار انگشت دست راست در جهت جریان الکتریکی

F: شست دست راست در جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم

نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی، عمود است:



یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه ای که توسط جریان و میدان مغناطیسی تشکیل می شود، عمود است.

اگر سیم حامل جریان در راستای عمود بر میدان مغناطیسی قرار بگیرد، حداکثر نیروی مغناطیسی به آن وارد می شود.

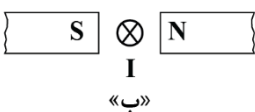
$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin \theta = 1 \Rightarrow F_m = ILB$$

اگر سیم حامل جریان در راستای میدان مغناطیسی قرار بگیرد، از طرف میدان مغناطیسی به آن نیرو وارد نمی شود.

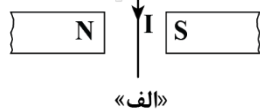
$$\theta = 0^\circ \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow F_B = 0$$



۸۴- جهت نیروی وارد بر سیم های حامل جریان در شکل های «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

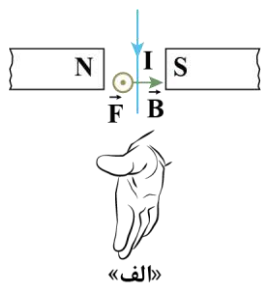
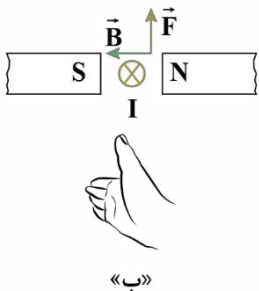


«ب»



«الف»

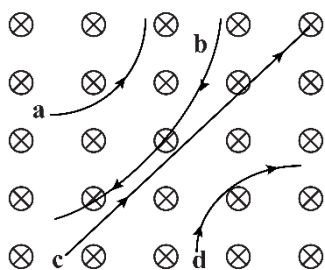
- ۱) \uparrow, \odot
- ۲) \uparrow, \leftarrow
- ۳) \downarrow, \odot
- ۴) \downarrow, \leftarrow



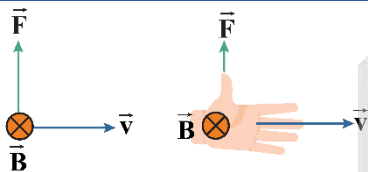
طبق قاعده دست راست، چهار انگشت دست راست را در جهت جریان سیم قرار می‌دهیم، طوری که میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود. در این حالت، انگشت شست دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.



۸۵- کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند مسیر حرکت یک ذره مثبت را در میدان مغناطیسی درون سو به درستی نشان دهد؟



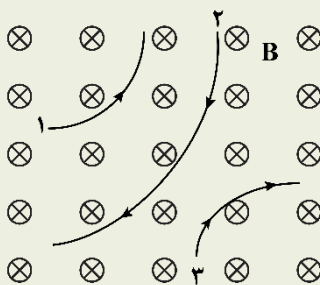
- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)



در ابتدای حرکت در مسیر a، بردار سرعت به سمت راست است و طبق قاعده دست راست باید به بار مثبت نیرویی به سمت بالا وارد شود و ذره را به سمت بالا منحرف کند. با توجه به منحرف شدن ذره به سمت بالا (مرکز دایره)، می‌توان نتیجه گرفت بار آن مثبت است.

کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

۶۶- شکل زیر، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندى ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی آنها برابر باشد،



کدام موارد درست است؟

الف: بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.

ب: جرم ذره ۲ بیش‌تر است.

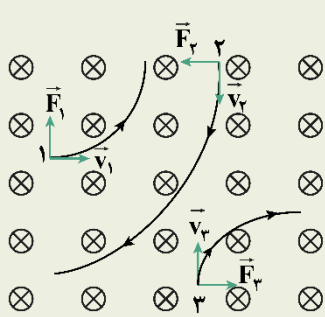
پ: بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.

ت: بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.

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

پاسخ تشریحی:

برای هر یک از بارها جهت حرکت (بردار سرعت) و جهت انحراف (بردار نیرو) را مشخص می‌کنیم سپس بررسی می‌کنیم که باید از قاعده دست چپ یا راست استفاده کرد:



- ۱) $q_1 > 0 \Rightarrow$ دست راست
- ۲) $q_2 < 0 \Rightarrow$ دست چپ
- ۳) $q_3 < 0 \Rightarrow$ دست چپ

دقت کنید چون ذره (۲) کم‌تر از سایر ذره‌ها منحرف شده، می‌توان نتیجه گرفت این ذره سنگین‌تر از سایر ذره‌هاست.

پاسخ: گزینه ۴



۸۶- کدام گزینه معادل واحد تسلا نیست؟

(۴) $\frac{\text{kg}}{\text{C.s}^2}$

(۳) $\frac{\text{N}}{\text{A.m}}$

(۲) $\frac{\text{kg}}{\text{A.s}^2}$

(۱) $\frac{\text{kg}}{\text{C.s}}$

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، یكاهای میدان مغناطیسی را به دست می آوریم:

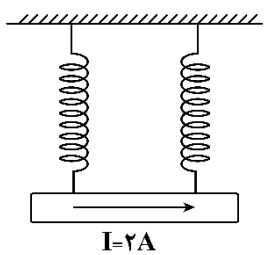
$$F = BIL$$

$$B = \frac{F}{IL} \Rightarrow T = \frac{\text{N}}{\text{A.m}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{A.m}} = \frac{\text{kg}}{\text{A.s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{A.s} \cdot \text{s}}$$

گزینه ۱



۸۷- مطابق شکل، میله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم و طول ۱m به دو فنر مشابه آویخته شده است. اگر با عبور جریان ۲A از میله، نیروی وارد



بر هریک از فنرها ۲N شود، میدان مغناطیسی چند تسلا و در کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) و ۱
- (۲) و ۱
- (۳) و ۳

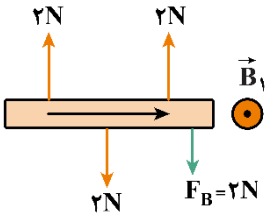
(۴) موارد ۱ و ۳ می توانند درست باشند.

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

مشخص نیست که فنرها کشیده یا فشرده شده‌اند؛ بنابراین دو حالت وجود دارد:

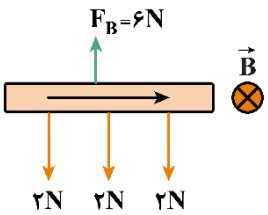
$$F_g = mg = 0.2 \times 10 = 2\text{N}$$



حالت اول:
فنرها کشیده شده‌اند:
در این حالت برای این که میله در حالت تعادل باشد، نیروی مغناطیسی ۲N و به سمت پایین است. در این حالت میدان مغناطیسی ۱T و برون سو است.

$$F_B = ILB \Rightarrow 2 = 2 \times 1 \times B_1 \Rightarrow B_1 = 1\text{T}$$

حالت دوم:

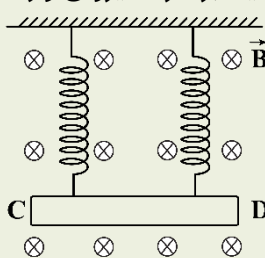


فنرها فشرده شده‌اند:
در این حالت برای این که میله در حالت تعادل باشد، نیروی مغناطیسی ۶N و به سمت بالا است. در این حالت میدان مغناطیسی ۳T و درون سو است.

$$F_B = ILB \Rightarrow 6 = 2 \times 1 \times B_2 \Rightarrow B_2 = 3\text{T}$$

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۶۸- مطابق شکل زیر، میله CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن ۰/۴ تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد

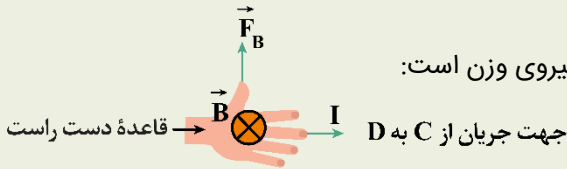


نشود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۵ و از C به طرف D
- (۲) ۵ و از D به طرف C
- (۳) ۲ و از C به طرف D
- (۴) ۲ و از D به طرف C

پاسخ تشریحی:

نیروی فترها صفر است، پس نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت بالا و هم‌اندازه نیروی وزن است:



$$F_B = mg \rightarrow BIL \sin 90^\circ = mg \rightarrow 0.4 \times I \times 0.8 \times 1 = 160 \times 10^{-3} \times 1.0$$

$$\rightarrow I = 5 \text{ A}$$

پاسخ: گزینه ۱



۸۸- پروتونی با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به‌اندازه 850 G در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت \vec{B} عمود است. اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $3/2 \times 10^{12}$ (۲) $3/2 \times 10^{16}$ (۳) $6/4 \times 10^{12}$ (۴) $6/4 \times 10^{16}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \alpha \Rightarrow F = 1.6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times 850 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 6/4 \times 85 \times 10^{-17} \text{ N}$$

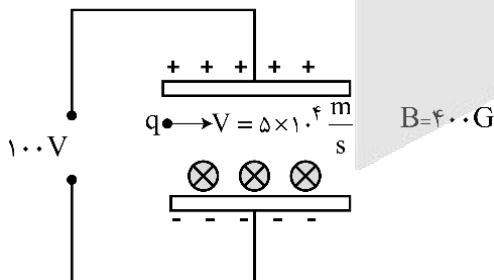
گام آخر:

با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6/4 \times 85 \times 10^{-17}}{1.7 \times 10^{-27}} = 3/2 \times 10^{12} \frac{m}{s^2}$$



۸۹- میدان مغناطیسی به شدت 400 G گاوس برقرار است. یک ذره سبک با بار الکتریکی q را با تندی $5 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در راستای افقی بین دو صفحه پرتاب می‌کنیم. اگر این ذره بدون انحراف در مسیر افقی به حرکت خود ادامه دهد، فاصله صفحه‌ها از هم چند سانتی‌متر است؟ (از نیروی وزن چشم‌پوشی کنید.)



- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۴
(۴) ۱۰

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

میدان مغناطیسی

۱- نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی متحرک مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود.

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

- B : شدت میدان مغناطیسی
 θ : زاویه بین بردار میدان و سرعت
 $|q|$: اندازه بار الکتریکی
 v : تندی حرکت بار الکتریکی

۲- در مورد نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک به موارد زیر دقت کنید.

الف: بردار \vec{F} الزاماً بر بردارهای \vec{B} و \vec{V} عمود است.

ب: بردارهای \vec{B} و \vec{V} هر زاویه‌ای می‌توانند با هم داشته باشند.

ج: هنگامی که \vec{B} و \vec{V} بر هم عمودند، نیروی مغناطیسی بیشینه می‌شود.

د: هنگامی که \vec{B} و \vec{V} هم‌راستا باشند، نیروی مغناطیسی صفر می‌شود.

بار الکتریکی q با سرعت \vec{V} وارد میدان مغناطیسی \vec{B} می‌شود و نیروی مغناطیسی \vec{F} به آن وارد می‌شود. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف: بردار \vec{F} بر بردار \vec{V} عمود است. ب: بردار \vec{B} بر بردار \vec{V} عمود است.

ج: بردار \vec{B} بر بردار \vec{F} عمود است. د: اگر \vec{V} بر \vec{B} عمود باشد، اندازه \vec{F} بیشینه می‌شود.

مطابق نکات فوق، عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) الزاماً صحیح هستند، ولی عبارت (ب) می‌تواند صحیح باشد یا نباشد. بنابراین ۳ تا از عبارت‌های داده شده الزاماً صحیح هستند.

برای آن که ذره بدون انحراف در مسیر افقی به حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی الکتریکی و مغناطیسی وارد بر آن هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_E = F_B \Rightarrow qE = qVB \Rightarrow E = VB = 5 \times 10^4 \times 400 \times 10^{-4} = 2000 \frac{V}{m}$$

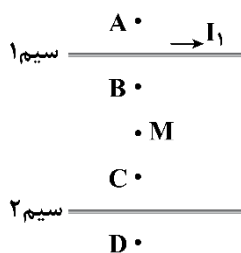
میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می‌آید، بنابراین می‌توان نوشت:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow 2000 = \frac{100}{d} \Rightarrow d = 0.05 m = 5 cm$$

این سؤال بر اساس تمرین پایان فصل ۳ کتاب درسی فیزیک یازدهم طرح شده است.



۹۰- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم‌ها در نقطه M ، وسط حد فاصل بین دو سیم، برون‌سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

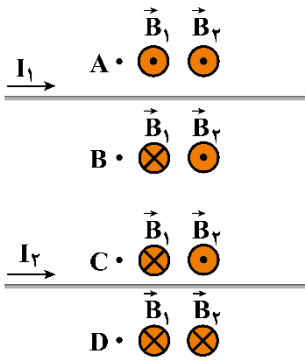
پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

تعیین جهت I_2 و مقایسه آن با I_1 :

با توجه به این که میدان \vec{B}_1 در نقطه M ، درون‌سو و میدان خالص در این نقطه، برون‌سو است؛ بنابراین، میدان \vec{B}_2 در این نقطه باید الزاماً برون‌سو و بزرگ‌تر از \vec{B}_1 باشد. در نتیجه، جهت I_2 به سمت راست است: از طرفی، فاصله نقطه M از هر دو سیم، یکسان است؛ بنابراین، برای این که $B_2 > B_1$ باشد، باید $I_2 > I_1$ باشد.

گام آخر:



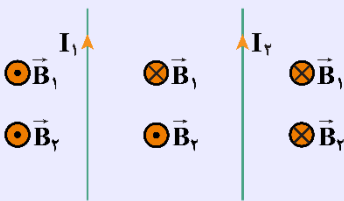
تعیین جهت میدان‌های دو سیم در نقاط داده شده:

با توجه به جهت میدان‌های \vec{B}_1 و \vec{B}_2 ، میدان خالص در نقاط A و D نمی‌تواند صفر باشد. در نقطه C هم که نزدیک‌تر به سیم با جریان بیشتر است، میدان \vec{B}_2 خیلی قوی‌تر از میدان \vec{B}_1 است و میدان خالص در این نقطه هم، صفر نمی‌شود. اما، در نقطه B که نزدیک‌تر به سیم با جریان کمتر است، میدان خالص می‌تواند صفر شود.

میدان مغناطیسی برآیند دو سیم راست موازی

اگر دو سیم راست حامل جریان الکتریکی در نزدیکی هم قرار بگیرند، دو حالت زیر امکان‌پذیر است که هریک از آن‌ها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.

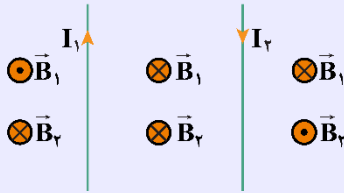
حالت اول: جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد.



در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در فاصله بین آن‌ها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر می‌تواند صفر باشد.

دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان مغناطیسی برآیند دقیقاً در وسط فاصله آن‌ها صفر خواهد شد.

حالت دوم: جریان سیم‌ها در خلاف جهت یکدیگر باشد.



در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در خارج از فاصله بین آن‌ها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در خارج از فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر می‌تواند صفر باشد.

دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان مغناطیسی خالص در هیچ نقطه‌ای صفر نخواهد شد.

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

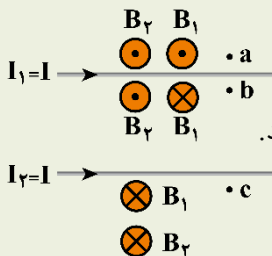
۴۸- جهت میدان مغناطیسی برآیند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هریک از نقطه‌های a، b و c به ترتیب کدام است؟



- ۱) درون سو، درون سو، برون سو
- ۲) برون سو، درون سو، درون سو
- ۳) درون سو، برون سو، برون سو
- ۴) برون سو، برون سو، درون سو

پاسخ تشریحی:

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان هر سیم را مشخص می‌کنیم و به بررسی میدان خالص در هر نقطه می‌پردازیم.



نقطه a: در این نقطه هر دو میدان برون سو هستند، بنابراین میدان مغناطیسی خالص نیز برون سو (⊙) می‌باشد.

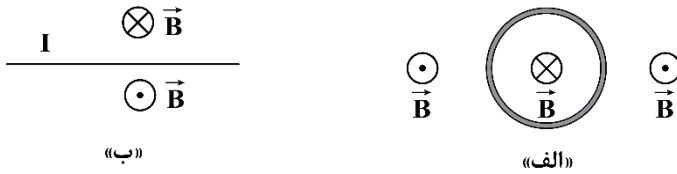
نقطه b: در این نقطه، میدان دو سیم در خلاف جهت یکدیگر است و باید اندازه آن‌ها را مقایسه کنیم.

چون فاصله نقطه b تا سیم ۱) کمتر از فاصله آن تا سیم ۲) است، میدان سیم ۱) قوی‌تر است و در نتیجه میدان مغناطیسی خالص درون سو (⊗) می‌شود.

نقطه c: در این نقطه میدان مغناطیسی هر دو سیم درون سو هستند، پس میدان مغناطیسی خالص نیز درون سو (⊗) می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

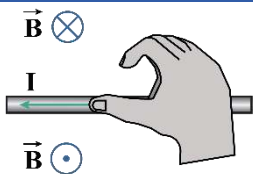
۹۱- شکل «الف»، یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد که جهت خط‌های میدان مغناطیسی درون و بیرون آن نشان داده شده است. شکل «ب» یک سیم راست و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد و جهت میدان مغناطیسی در دو سمت آن نشان داده شده است. جهت جریان حلقه و سیم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ساعتگرد و راست
- (۲) پادساعتگرد و راست
- (۳) ساعتگرد و چپ
- (۴) پادساعتگرد و چپ

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳

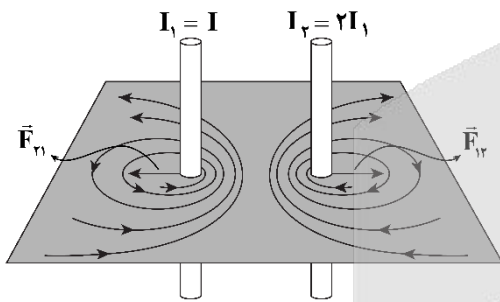
پاسخ: گزینه ۳



طبق قاعده دست راست، برای آن که میدان درون حلقه درون سو باشد، باید جریان حلقه ساعتگرد باشد. در سیم راست نشان داده شده نیز با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان باید به سمت چپ باشد.



۹۲- شکل زیر خطوط میدان مغناطیسی و نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست بلند و موازی حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد. جهت جریان الکتریکی در سیم‌ها یکدیگر است و با افزایش فاصله بین سیم‌ها، بزرگی نیروی مغناطیسی می‌یابد.



- (۱) هم جهت - کاهش
- (۲) هم جهت - افزایش
- (۳) خلاف جهت - کاهش
- (۴) خلاف جهت - افزایش

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

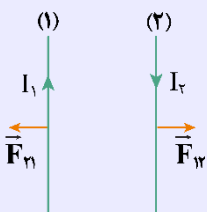
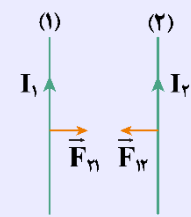
نیروی مغناطیسی بین سیم‌ها دافعه است، پس جریان سیم‌ها در خلاف جهت یکدیگرند. با افزایش فاصله سیم‌ها، میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم در محل سیم دیگر کوچک‌تر شده و در نتیجه بزرگی نیروی مغناطیسی بین دو سیم کاهش می‌یابد.

نیروی مغناطیسی بین دو سیم راست موازی

هنگامی که دو سیم راست بلند و موازی در نزدیکی هم قرار می‌گیرند، به هم نیروی مغناطیسی وارد می‌کنند. در این مورد نکات زیر دارای اهمیت است:

۱- اگر جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را جذب می‌کنند.

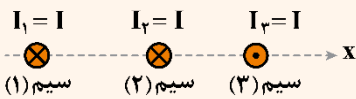
۲- اگر جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشد، دو سیم با نیروی مغناطیسی یکدیگر را دفع می‌کنند.



۳- نیروی مغناطیسی که سیم‌ها بر هر متر از یکدیگر وارد می‌کنند با جریان سیم‌ها رابطه مستقیم و با فاصله آن‌ها از هم رابطه عکس دارد؛ بنابراین هرچه سیم‌ها به هم نزدیک‌تر باشند و جریان الکتریکی بیش‌تری از آن‌ها بگذرد، نیروی مغناطیسی که به یکدیگر وارد می‌کنند بزرگ‌تر خواهد بود.

یه نمونه باحال

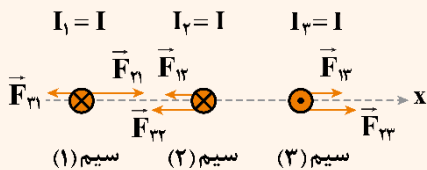
شکل زیر، مقطع سه سیم راست و بلند حامل جریان‌های الکتریکی یکسان را نشان می‌دهد که در نزدیکی یکدیگر و در جهت عمود بر صفحه قرار گرفته‌اند. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



الف: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است.
 ب: میدان مغناطیسی خالص در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X به سمت پایین است.
 پ: نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم (۱) در خلاف جهت محور X است.

پاسخ تشریحی:

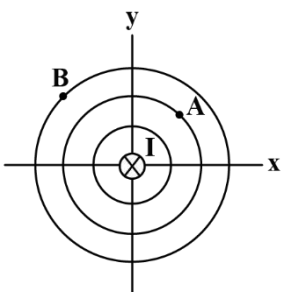
همان‌طور که می‌دانید، اگر جریان دو سیم راست موازی، هم‌جهت باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع جاذبه است و اگر جریان دو سیم راست موازی در خلاف جهت هم باشد، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها از نوع دافعه خواهد بود. شکل زیر نیروهای مغناطیسی را نشان می‌دهد.



همان‌طور که می‌بینید، نیروی خالص وارد بر سیم (۱) در جهت محور X، نیروی خالص وارد بر سیم (۲) در خلاف جهت محور X و نیروی خالص وارد بر سیم (۳) در جهت محور X است. همچنین دقت کنید که در فاصله بین سیم‌های (۲) و (۳) روی محور X، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر سه سیم به سمت پایین است و در نتیجه میدان مغناطیسی برآیند هم به سمت پایین خواهد بود. مطابق توضیحات فوق، عبارتهای «الف» و «ب» صحیح هستند و فقط عبارت «پ» نادرست است.



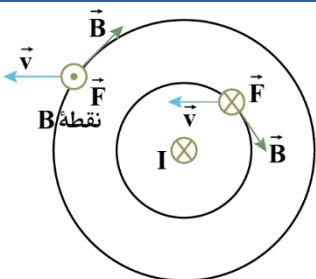
۹۲- شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. دو الکترون در خلاف جهت محور x از نقاط A و B عبور می‌کنند. بردار نیروی مغناطیسی وارد بر این دو الکترون در نقطه‌های A و B، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



- (۱) ↖ و ↗
- (۲) ⊗ و ⊙
- (۳) ⊙ و ⊗
- (۴) ↘ و ↙

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

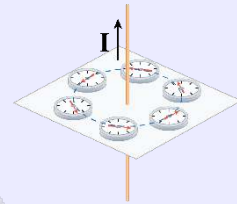
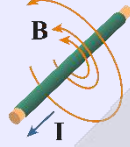
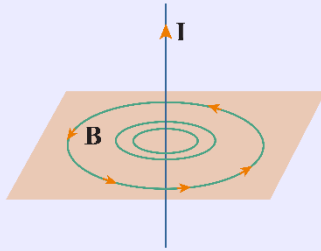
پاسخ: گزینه ۲



طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در نقاط A و B به صورت مقابل است: توجه کنید که بار الکترون، منفی است و جهت‌های به‌دست‌آمده برای نیروی \vec{F} با استفاده از قاعده دست راست، باید برعکس شوند.

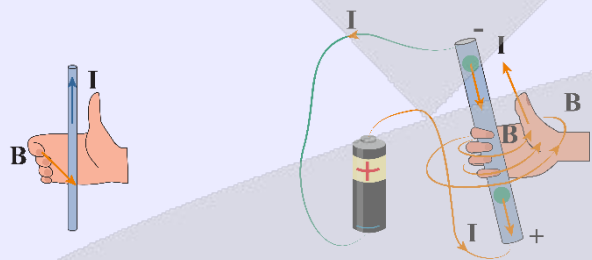
آزمایش اورستد

عبور جریان الكتریکی از یک سیم رسانا در اطراف آن یک میدان مغناطیسی به وجود می آورد. خطهای میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان به صورت دایره های هم مرکز در اطراف سیم حامل جریان هستند.



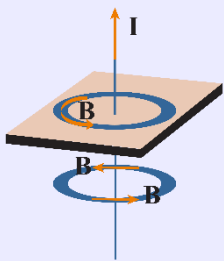
تعیین جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان الكتریکی به کمک قاعده دست راست

اگر سیم را در دست راست خود بگیرید به گونه ای که انگشت شست در جهت جریان الكتریکی باشد، جهت خم شدن چهار انگشت دست شما، جهت خطهای میدان مغناطیسی را در اطراف سیم نشان می دهد.



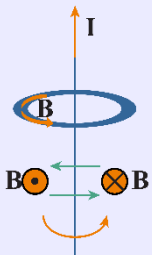
حالت اول: سیم حامل جریان درون صفحه باشد.

اگر سیم حامل جریان درون صفحه باشد، خطوط میدان مغناطیسی آن عمود بر صفحه خواهد شد.



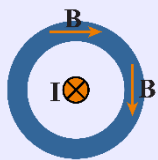
در این حالت در چهار نقطه، میدان مغناطیسی حائز اهمیت است:

- ۱- زیر سیم
- ۲- روی سیم
- ۳- سمت راست سیم
- ۴- سمت چپ سیم



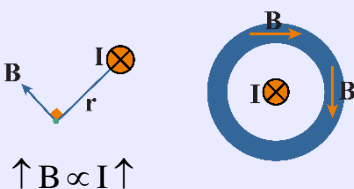
حالت دوم: سیم حامل جریان عمود بر صفحه باشد.

اگر سیم حامل جریان عمود بر صفحه باشد، خطوط میدان مغناطیسی آن درون صفحه قرار می گیرد.



پیدا کردن جهت میدان مغناطیسی در یک نقطه

ابتدا از نقطه مورد نظر به سیم وصل کنید (r)، میدان مغناطیسی در این نقطه الزاماً بر r عمود است. پس در نقطه مورد نظر یک خط عمود بر r رسم کنید و با قاعده دست راست یکی از جهت ها را برای میدان مغناطیسی انتخاب کنید.



عوامل مؤثر بر میدان سیم حامل جریان:

هرچقدر جریان سیم بزرگتر باشد میدان مغناطیسی آن قوی تر است.

هرچقدر به سیم حامل جریان نزدیکتر شویم میدان مغناطیسی قویتر خواهد شد.

$$\uparrow B \propto \frac{1}{r} \downarrow$$

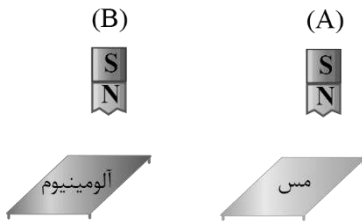
میدان مغناطیسی در نقاطی که به یک فاصله از سیم قرار دارند یکسان است.

$$r_1 = r_2 \Rightarrow B_1 = B_2$$



۹۴- در شکل زیر، دو صفحه مسی و آلومینیومی بر روی سطح افقی ثابت شده‌اند. اگر در شرایط خلأ دو آهنربای بسیار قوی و کاملاً

مشابه A و B را از ارتفاع یکسانی از بالای این دو صفحه رها کنیم، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟



(۱) آهنربای A با تندی کمتری نسبت به آهنربای B به سطح برخورد می‌کند.

(۲) هر دو آهنربا با تندی یکسان به سطح برخورد می‌کنند.

(۳) انرژی مکانیکی آهنربای B کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی مکانیکی آهنربای A ثابت می‌ماند.

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

مس ماده‌ای دیامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه‌ای میدان مغناطیسی در آن القا می‌شود که در سمت بالایش، قطب N به وجود بیاید و باعث ایجاد دافعه بین خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می‌شود تندی آهنربای A کاهش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای A کاهش می‌یابد.

آلومینیوم ماده‌ای پارامغناطیس است. با نزدیک شدن آهنربای بسیار قوی به آن، به گونه‌ای میدان مغناطیسی در آن القا می‌شود که در سمت بالایش، قطب S به وجود بیاید و باعث ایجاد جاذبه خود با آهنربا شود ← در این حالت چون یک عامل خارجی (نیروی مغناطیسی) باعث می‌شود تندی آهنربای B افزایش یابد، بنابراین انرژی مکانیکی آهنربای B افزایش می‌یابد و در نتیجه آهنربای B با تندی بیشتری به سطح برخورد می‌کند.



۹۵- در شکل زیر، سه سیم دارای جریان الکتریکی هم‌اندازه نشان داده شده است. اگر در فضایی بین دو سیم (۲) و (۳) میدان

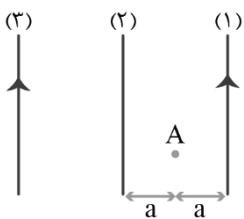
مغناطیسی خالص حاصل از سه سیم صفر شود، آن‌گاه چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

الف: میدان مغناطیسی خالص در نقطه A، درون سو است.

ب: بین سیم‌های (۲) و (۳) نیروی دافعه به وجود می‌آید.

ج: اگر الکترونی را از نقطه B به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به بالا به آن وارد می‌شود.

د: نیروی مغناطیسی خالص وارد شده بر سیم (۱) به سمت راست است.



۳ (۴)

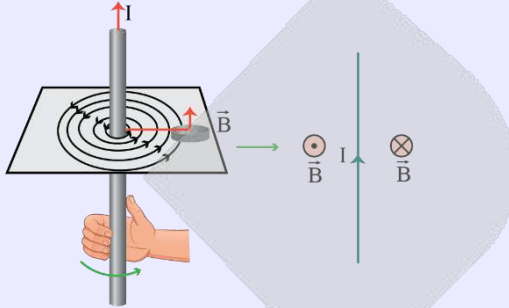
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

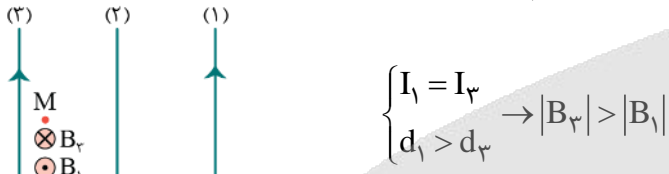
میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان الکتریکی

در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. جهت این میدان مطابق با قاعده دست راست تعیین می‌شود. برای این کار کافی است انگشت شست دست راست را در جهت جریان سیم قرار دهیم و چهار انگشت دست راست را حول آن بچرخانیم. در این صورت جهت میدان مغناطیسی در همان جهت چرخش چهار انگشت خواهد بود. به شکل‌های زیر دقت کنید.



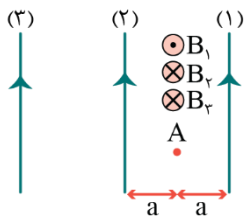
بررسی موارد:

با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم‌های (۱) و (۳) در فضای بین سیم‌های (۲) و (۳) (مانند نقطه M) به صورت زیر است.



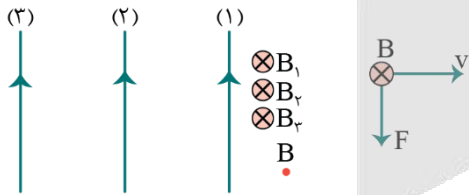
چون میدان خالص در نقطه M صفر شده است، در نتیجه میدان حاصل از سیم (۲) در این مکان باید برون سو (⊙) باشد. پس جهت جریان سیم (۲) به سمت بالا می‌باشد.

الف: چون نقطه A دقیقاً وسط دو سیم (۱) و (۲) قرار گرفته است، میدان‌های B_1 و B_2 در نقطه A هم‌اندازه هستند و چون این دو میدان دارای جهت‌های قرینه هستند، یکدیگر را خنثی می‌کنند. پس تنها میدان مغناطیسی در این مکان، میدان B_3 است که به صورت درون سو است. (✓)

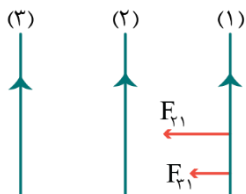


ب: سیم‌های (۲) و (۳) دو سیم موازی و دارای جهت هم‌سو هستند ← یکدیگر را جذب می‌کنند. (✗)

ج: همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، میدان خالص مغناطیسی در نقطه B به صورت درون سو است. در نتیجه اگر الکترونی را در این مکان به سمت راست شلیک کنیم، نیروی مغناطیسی رو به پایین به آن وارد می‌شود. (✗)



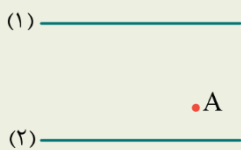
د: سیم‌های (۲) و (۳) با سیم (۱) به صورت موازی و دارای جریان الکتریکی هم‌سو هستند. در نتیجه هر دوی آن‌ها به سیم (۱) نیروی جاذبه وارد می‌کنند.



پس نیروی خالص مغناطیسی وارد بر سیم (۱) به سمت چپ می‌باشد. (✗)

کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک‌تر از آن است.
- (۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
- (۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
- (۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچک‌تر از آن است.

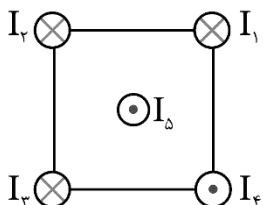
پاسخ تشریحی:

چون میدان در فاصله بین دو سیم صفر شده است، جهت جریان‌های دو سیم یکسان است. همچنین چون میدان در نزدیکی سیم (۲) صفر شده است، جریان I_2 کوچک‌تر از I_1 است. با توجه به این توضیحات، گزینه ۴ صحیح است.

پاسخ: گزینه ۴



۹۶- در شکل زیر، چهار سیم با جریان‌های هم‌اندازه در چهار رأس یک مربع قرار دارند و میدان مغناطیسی هر کدام از سیم‌ها در مرکز مربع 10T است. اگر یک سیم حامل جریان $I_\Delta = 2\text{A}$ در مرکز مربع قرار دهیم، نیروی مغناطیسی خالص وارد بر 5mm از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟



- (۱) $0/2$ - ↙
- (۲) $0/2$ - ↘
- (۳) $0/2\sqrt{2}$ - ↙
- (۴) $0/2\sqrt{2}$ - ↘

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با قاعده دست راست جهت میدان هر یک از سیم‌ها را در مرکز مربع مشخص می‌کنیم:
 B_1 و B_3 یکدیگر را خنثی می‌کنند، پس میدان مغناطیسی برآیند برابر است با:

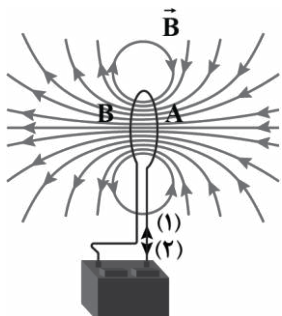
$$B_t = 10 + 10 = 20\text{T}$$

حال با قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر سیم I_Δ را مشخص می‌کنیم.

$$F = BIL \sin \theta = 20 \times 2 \times 5 \times 10^{-3} \sin 90 = 0/2\text{N}$$

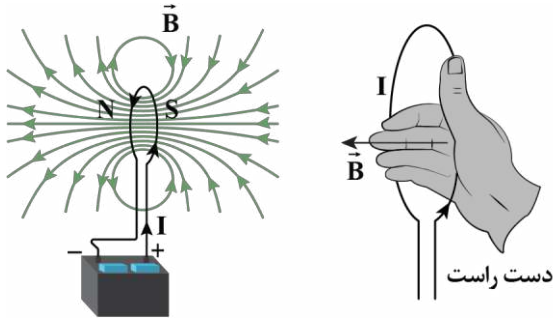


۹۷- شکل زیر، خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد. جریان الکتریکی در سیم در جهت است و قطب A آهنربای ایجادشده، قطب مغناطیسی است.



- (۱) (۱) N
- (۲) (۲) N
- (۳) (۱) S
- (۴) (۲) S

با توجه به این که خطوط میدان درون حلقه از S به N است، قطب A همان قطب S مغناطیسی است. برای یافتن جهت جریان از قاعده دست راست کمک می گیریم:



۹۸- سیملوله ای آرمانی به طول ۲۰cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. تعداد حلقه های سیملوله را ۲ برابر می کنیم و جریان گذرنده از سیملوله را ۴۰۰mA افزایش می دهیم. در نتیجه، میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه های آن، ۳ برابر می شود. میدان

مغناطیسی اولیه درون سیملوله چند گاوس بوده است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۱۲ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۶ (۲)

۶ (۱)



طول یک سیملوله (L) برابر است با تعداد دور سیملوله (N) ضربدر فاصله بین دو حلقه متوالی (d); بنابراین، با افزایش تعداد دور سیملوله، طول سیملوله نیز به همان نسبت افزایش می یابد. در نتیجه، میدان مغناطیسی درون سیملوله، تغییر نمی کند $(B \propto \frac{N}{l})$.

گام اول:

با ۲ برابر شدن تعداد دور سیملوله، طول سیملوله نیز ۲ برابر می شود؛ بنابراین:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{l_1}{l_2} \times \frac{I_2}{I_1} = \frac{2N_1}{N_1} \times \frac{l_1}{2l_1} \times \frac{I_1 + 0.4}{I_1}$$

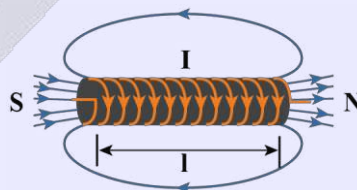
$$\Rightarrow \frac{3B_1}{B_1} = \frac{I_1 + 0.4}{I_1} \Rightarrow 3I_1 = I_1 + 0.4 \Rightarrow I_1 = 0.2A$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 NI_1}{l_1} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.2}{0.2} = 6 \times 10^{-4} T = 6G$$

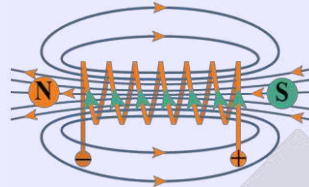
گام آخر:

میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان

سیملوله، سیم درازی است که به صورت مارپیچی بلند، پیچیده شده است. با عبور جریان الکتریکی از سیملوله در فضای اطراف آن میدان مغناطیسی به وجود می آید.



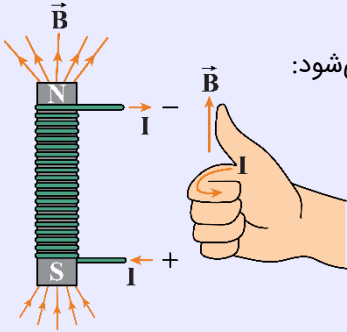
خط‌های میدان در داخل سیمولوله، به‌ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن، تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند و این، نشانگر **یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیمولوله است.**



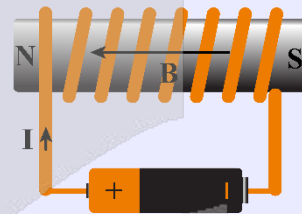
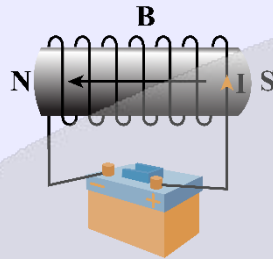
خط‌های میدان داخل سیمولوله بسیار متراکم‌تر از خط‌های میدان در خارج آن است و این نشانگر **بزرگ‌تر بودن میدان در داخل سیمولوله است.**

تعیین جهت میدان مغناطیسی سیمولوله:

جهت میدان مغناطیسی سیمولوله به کمک قاعده دست راست که در شکل نشان داده شده است تعیین می‌شود:



مثال: تعیین جهت میدان مغناطیسی سیمولوله:



سیمولوله آرمانی

اگر قطر حلقه‌های سیمولوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیمولوله، **سیمولوله آرمانی** گفته می‌شود.



میدان مغناطیسی سیمولوله آرمانی:

میدان مغناطیسی داخل یک سیمولوله آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و اندازه آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

μ_0 : تراوایی مغناطیسی خلأ $(\frac{T.m}{A})$ N: تعداد دورهای سیمولوله

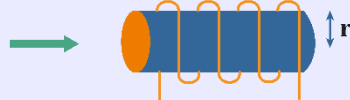
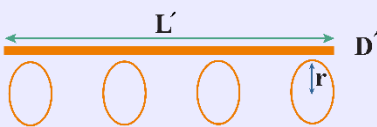
I: جریان عبوری از سیمولوله L: طول سیمولوله

صورت دوم میدان مغناطیسی سیمولوله آرمانی:

$$n = \frac{N}{L} \Rightarrow B = \mu_0 nI$$

L: طول سیمولوله n: تعداد دورها در واحد طول سیمولوله N: تعداد دورهای سیمولوله

محاسبه تعداد حلقه‌های سیمولوله:



$$N = \frac{L'}{2\pi r}$$

L': طول سیم

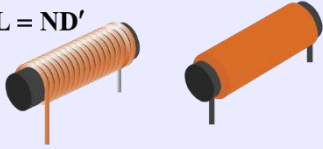
N: تعداد دورهای سیمولوله

D': قطر (ضخامت) سیم

r: شعاع سیمولوله (حلقه‌ها)

صورت دیگر میدان مغناطیسی سیملوله منظم:

$L = ND'$



سیملوله آرمانی: سیملوله‌ای که بین حلقه‌ها هیچ فاصله‌ای نباشد و حلقه‌ها روی هم قرار نگرفته باشند.

$L = ND' \rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D'}$ این رابطه فقط برای میدان سیملوله آرمانی است.

I: جریان عبوری از سیملوله
D': قطر (ضخامت) سیم

عوامل مؤثر بر میدان مغناطیسی سیملوله:

جریان عبوری از سیملوله: هرچه قدر جریان بیش‌تری از سیملوله عبور کند، میدان مغناطیسی آن قوی‌تر است.

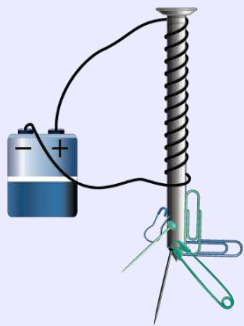
$B \propto I$

تعداد دور در واحد طول سیملوله: هرچه قدر تعداد دورها در واحد طول سیملوله بیش‌تر باشد، میدان مغناطیسی سیملوله قوی‌تر خواهد شد.

$B \propto n$

میدان مغناطیسی سیملوله به تعداد حلقه‌ها و طول سیملوله به‌تنهایی بستگی ندارد و با نسبت آن‌ها، یعنی $\frac{N}{L}$ رابطه مستقیم دارد.

وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود. میدان مغناطیسی سیملوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد.

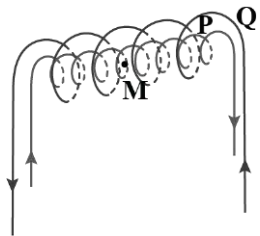


آهنربای الکتریکی سیملوله با هسته آهنی:

وقتی جریانی در سیملوله برقرار می‌شود، میدان مغناطیسی سیملوله، در هسته آهنی خاصیت مغناطیسی القا می‌کند و هسته آهنی، آهنربا می‌شود. این آهنربا را آهنربای الکتریکی می‌نامند. آهنربای الکتریکی صنعتی شامل پیچ‌های حامل جریان است که تعداد دور سیم زیادی دارد و میدان مغناطیسی حاصل از آن قادر است مقدار زیادی میله‌های فولادی و دیگر قراضه‌های آهنی را بلند کند.



۹۹- در شکل زیر، دو سیملوله P و Q هم‌محورند و طول برابر ۲۰cm دارند. تعداد دور سیملوله P برابر ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۳۰۰ است. اگر جریان ۱A از سیملوله Q و جریان ۱/۵A از سیملوله P عبور کند، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M بر



روی محور دو سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

- ۱) ۱۸
- ۲) ۳۶
- ۳) ۹
- ۴) صفر

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

میدان مغناطیسی دو سیملوله هم‌اندازه است:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow \begin{cases} B_P = \mu_0 \frac{200 \times 1/5}{\ell} \\ B_Q = \mu_0 \frac{300 \times 1}{\ell} \end{cases} \Rightarrow B_P = B_Q$$

با توجه به در خلاف بودن جهت جریان سیملوله‌ها، جهت میدان آن‌ها نیز در خلاف جهت یکدیگر است و میدان آن‌ها یکدیگر را خنثی می‌کند؛ بنابراین میدان مغناطیسی خالص برابر صفر است.



۱۰۰- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: اتم‌های آلومینیوم خاصیت مغناطیسی ندارند.

ب: حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در نقره شود.
پ: در مواد فرومغناطیس، برخی حوزه‌های مغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، با آن هم‌سو می‌شوند، اما مرز بین حوزه‌ها جابه‌جا نمی‌شود.

ت: مواد پارامغناطیس برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیردائم) مناسب‌اند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

(آسان - خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

- الف** آلومینیوم جزو مواد پارامغناطیسی است. اتم‌های این مواد، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. (×)
- ب** ویژگی ذکرشده مربوط به مواد دیامغناطیس، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت است. (✓)
- پ** در مواد فرومغناطیس، حوزه‌هایی که نسبت به میدان خارجی هم‌سو هستند، رشد می‌کنند و حجمشان زیاد می‌شود. از سوی دیگر، حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آن‌ها در راستای میدان نیست، کم می‌شود. در این فرایند، مرز بین بیش‌تر حوزه‌ها جابه‌جا می‌شود. (×)
- ت** مواد فرومغناطیس نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی مناسب‌اند. (×)





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی (صفحه‌های ۶۶ تا ۸۴)
شیمی ۲: در پی غذای سالم (صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸)

بودجه‌بندی
این آزمون

شیمی ۱: تست ۱ از ۳۵ تست کنکور
شیمی ۲: تست ۲ از ۳۵ تست کنکور

سهم در
کنکور

پایه دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- اگر در واکنش سوختن مقداری گلوکز، ۲۵ لیتر بخار آب با چگالی ۰/۹ گرم بر لیتر تولید شده باشد، جرم گلوکز مصرف شده برابر با چند گرم است و برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید تولید شده در این فرایند، به چند مول کلسیم اکسید نیاز داریم؟
($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۱/۵ - ۳۷/۵ (۴)

۱/۲۵ - ۳۷/۵ (۳)

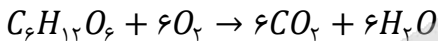
۱/۵ - ۳۰ (۲)

۱/۲۵ - ۳۰ (۱)

(متوسط - مسئله ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش سوختن گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) به صورت زیر است:

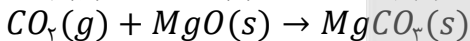
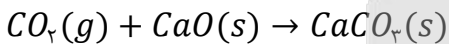


با توجه به معادله این واکنش و حجم بخار آب تولید شده، شمار مول‌های کربن دی‌اکسید حاصل و جرم گلوکز مصرف شده را به دست می‌آوریم. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } CO_2 = 25 \text{ L } H_2O \times \frac{0.9 \text{ g } H_2O}{1 \text{ L } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{6 \text{ mol } H_2O} = 1/25 \text{ mol}$$

$$? \text{ g } C_6H_{12}O_6 = 25 \text{ L } H_2O \times \frac{0.9 \text{ g } H_2O}{1 \text{ L } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } H_2O} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 37/5 \text{ g}$$

بر اساس اصول شیمی سبز، برای به دام انداختن گاز کربن دی‌اکسید، از واکنش این ماده با کلسیم اکسید و یا منیزیم اکسید بر اساس معادله‌های زیر استفاده می‌کنیم:



با انجام شدن این واکنش‌ها، گاز کربن دی‌اکسید به مواد معدنی جامد تبدیل شده و وارد هواکره نمی‌شود. در مرحله آخر، با توجه به معادله واکنش گاز CO_2 با کلسیم اکسید، شمار مول‌های CaO مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } CaO = 1/25 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } CO_2} = 1/25 \text{ mol}$$

همانطور که مشخص است، طی این فرایند ۱/۲۵ مول کلسیم اکسید مصرف می‌شود.



۱۰۲- چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

- الف - اتم‌های سازنده دومین گاز فراوان موجود در هواکره در ساختار همه مولکول‌های زیستی مثل چربی‌ها وجود دارند.
- ب - در فرایند تهیه هوای مایع، پس از شروع کاهش دما، کربن دی‌اکسید اولین گازی است که از مخلوط خارج می‌شود.
- ج - کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که بر اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود.
- د - زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از خورشید را به صورت تابش‌های فرو سرخ از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) دومین گاز فراوان موجود در هواکره، اکسیژن است. اتم‌های سازنده این ماده در ساختار همه مولکول‌های زیستی از جمله چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها وجود دارند.

پ) در فرایند تهیه هوای مایع، پس از شروع کاهش دما، بخار آب موجود در هوا اولین جزئی از آن است که به حالت جامد در آمده و از آن خارج می‌شود. در مرحله بعد و با کاهش بیشتر دما، کربن دی‌اکسید موجود در هوا به حالت جامد (یخ خشک) در آمده و از هوا خارج می‌شود. در مراحل بعد، گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن نیز با کاهش بیشتر دما تا -200°C از هوا خارج می‌شوند. در این رابطه، داریم:

نیتروژن → آرگون → اکسیژن → کربن دی‌اکسید → بخار آب : ترتیب خروج گازها از مخلوط هوا

ج) از آنجا که دمای جوش هلیوم بسیار پایین بوده و در حدود -269 درجه سانتی‌گراد است، این ماده در هوای مایع وجود نخواهد داشت. کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است که بر اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی تولید می‌شود. این گاز تمایل زیادی به اتصال با هموگلوبین داشته و تنفس آن موجب ایجاد مسمومیت می‌شود. ساختار لوویس مولکول‌های سازنده این گاز سمی به صورت زیر است:



د) زمین، بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از خورشید را به صورت تابش‌های فرو سرخ از دست می‌دهد. تصویر زیر، نمایی از روند جذب و بازتاب پرتوهای خورشید توسط زمین را نشان می‌دهد:



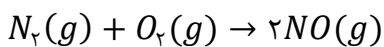
بر اساس این تصویر، زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده از خورشید را به صورت تابش‌های فرو سرخ از دست می‌دهد. باقی گرمای جذب شده توسط زمین نیز توسط گازهای گلخانه‌ای محبوس شده و سبب گرم‌تر شدن زمین می‌شوند.



۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با گاز نیتروژن درست است؟ ($N = 14 \text{ g. mol}^{-1}$)

- (۱) چگالی این گاز در دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر، برابر با $2/5$ گرم بر لیتر است.
- (۲) شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول از آن، $1/5$ برابر شمار این پیوندها در گاز CO است.
- (۳) این گاز هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با O_2 واکنش داده و اکسید نیتروژن را تولید می‌کند.
- (۴) پس از رساندن دمای هوا تا -200°C ، گاز N_2 همانند سایر گازهای موجود در آن، به حالت مایع در می‌آید.

گاز نیتروژن هنگام رعد و برق و یا در موتور خودروها با گاز اکسیژن واکنش داده و اکسیدهای نیتروژن را تولید می‌کند. معادله واکنش انجام شده در این فرایندها به صورت زیر است:



اکسیدهای نیتروژن تولید شده در این واکنش‌ها با گاز اکسیژن موجود در لایه تروپوسفر واکنش داده و موجب تولید اوزون تروپوسفری می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر، معادل با شرایط استاندارد (STP) است. در این شرایط، حجم هر مول از گاز نیتروژن (معادل با ۲۸ گرم گاز نیتروژن) برابر با ۲۲/۴ لیتر می‌شود، پس داریم:

$$\text{چگالی گاز نیتروژن} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \implies \text{چگالی} = \frac{28}{22/4} = 1/25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

② شمار پیوندهای اشتراکی موجود در هر مولکول نیتروژن، برابر شمار این پیوندها در هر مولکول CO است. ساختار مولکول‌های سازنده این گازها به صورت زیر است:



④ پس از رساندن دمای یک نمونه از هوا تا -200°C ، گاز N_2 همانند گازهای اکسیژن و آرگون موجود در هوا، به حالت مایع در می‌آید. این در حالی است که برخی از گازهای موجود در هوا، مثل گاز هلیوم، تا دمای -200°C همواره به حالت گاز باقی مانده و میعان نمی‌شوند.



۱۰۴ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف - تروپوسفر نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین بوده و گاز O_3 در آن طی واکنش NO_2 با O_3 تولید می‌شود.
- ب - با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های O_3 ، این مولکول‌ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_2 می‌شکنند.
- ج - فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در آن، غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
- د - اوزون از مولکول‌های خطی تشکیل شده و در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

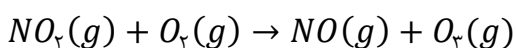
۲ (۲)

۱ (۱)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) تروپوسفر نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین است. گازهای NO_2 و O_3 در تروپوسفر و در حضور نور خورشید بر اساس معادله زیر با یکدیگر واکنش داده و اوزون تروپوسفری را تولید می‌کنند.



از آنجا که اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است، این ماده آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید، به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

ب) تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول‌های اوزون، این مولکول‌ها به یک اتم اکسیژن و یک مولکول O_2 می‌شکنند. با انجام این واکنش، مقدار زیادی از پرتوهای فرابنفش خورشید جذب شده و از رسیدن آن‌ها به سطح زمین جلوگیری می‌شود.

ج) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره، نیتروژن است. این گاز در مقایسه با دومین گاز فراوان موجود در هواکره (گاز اکسیژن)، غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.



در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است. تصویر زیر، ساختار مولکول‌های اوزون را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، مولکول‌های این ماده ساختار خطی نداشته و خمیده (شکل V) هستند.



۱۰۵- کدام یک از عبارات‌های زیر در رابطه با گازهای موجود در هواکره نادرست است؟

- ۱) از فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره می‌توان برای پر کردن تایر خودروها و در صنعت سرماسازی استفاده کرد.
- ۲) با افزایش ارتفاع هواکره، فشار گازها به مرور کم‌تر شده و تعداد ذرات آن‌ها در واحد حجم نیز کاهش پیدا می‌کند.
- ۳) سومین گاز فراوان موجود در هواکره، یک گاز گلخانه‌ای بوده و از سوختن کامل هیدروکربن‌ها تولید می‌شود.
- ۴) برای تهیه گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون در صنعت، می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده کرد.

(آسان - حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

سومین گاز فراوان موجود در هواکره، آرگون است. این گاز، گلخانه‌ای نبوده و در واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها شرکت نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره، نیتروژن است. گاز نیتروژن واکنش‌پذیری بسیار کمی داشته و از آن می‌توان برای پر کردن تایر خودروها و در صنعت سرماسازی استفاده کرد.

۲) با افزایش ارتفاع هواکره، فشار گازهای موجود در آن به مرور کم‌تر شده و تعداد ذرات سازنده این گازها در واحد حجم نیز به تدریج کاهش پیدا می‌کند.

۴) برای تهیه گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون در صنعت، می‌توان از تقطیر جزء به جزء هوای مایع استفاده کرد. در این فرایند، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود. در مرحله بعد، دمای هوا را با استفاده از فشار پیوسته کاهش می‌دهند تا به 0°C برسد. در این دما، رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود. با کاهش بیشتر دمای هوا تا -78°C ، گاز کربن دی‌اکسید هوا نیز به حالت جامد در آمده و از آن خارج می‌شود. با سرد کردن بیشتر هوا تا دمای -200°C ، مخلوط بسیار سردی از چند مایع پدید می‌آید که به آن هوای مایع می‌گویند. در پایان، با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر، گازهای سازنده موجود در آن جداسازی شده و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.



۱۰۶- از واکنش $21/2$ گرم از ترکیب X_2CO_3 با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، $4/48$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد

تولید می‌شود. جرم مولی فلز X برابر با چند گرم است؟ ($O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۸ (۴)

۲۳ (۳)

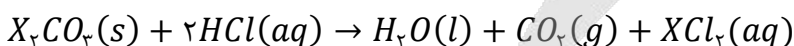
۳۶ (۲)

۴۶ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به حجم گاز تولید شده، شمار مول‌های X_2CO_3 را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } X_2CO_3 = \frac{4/48 \text{ L } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } X_2CO_3}{1 \text{ mol } CO_2} = 0/2 \text{ mol}$$

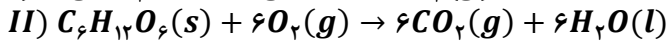
بر این اساس، جرم $0/2$ مول X_2CO_3 برابر با $21/2$ گرم است؛ پس می‌توان گفت جرم هر مول X_2CO_3 برابر با 106 گرم است.

$$X_2CO_3 \text{ جرم مولی} = (2 \times X \text{ جرم مولی}) + (1 \times C \text{ جرم مولی}) + (3 \times O \text{ جرم مولی}) \Rightarrow$$

$$106 = (2 \times X \text{ جرم مولی}) + 12 + 48 \Rightarrow (2 \times X \text{ جرم مولی}) = 46 \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



۱۰۷- معادله موازنه شده واکنش‌های مقابل را در نظر بگیرید:



اگر حجم فراورده گازی تولید شده در این دو واکنش (با فرض کامل بودن) با هم برابر باشد، جرم ماده جامد مصرف شده در واکنش (I)، چند برابر واکنش (II) بوده و اگر ۳۶۰ گرم از هر ماده در این دو واکنش مصرف شود، جرم آب تولید شده در واکنش (II)، چند برابر جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش (I) خواهد شد؟ (شرایط انجام دو واکنش یکسان است).

($S = ۳۲$ و $Mg = ۲۴$ و $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱/۸ - ۴ (۴)

۱/۸ - ۳ (۳)

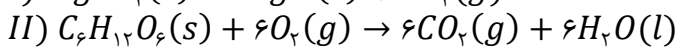
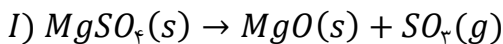
۱/۲ - ۴ (۲)

۱/۲ - ۳ (۱)

(متوسط - مسئله ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به قانون گازها، در شرایط یکسان، نسبت حجم گازها معادل نسبت مول آن‌ها است؛ پس در واکنش‌های انجام شده، مول گاز گوگرد تری اکسید تولید شده در واکنش I برابر مول گاز کربن دی اکسید تولید شده در واکنش II است. مول هر کدام از گازها را برابر x فرض می‌کنیم و با استفاده از ضرایب استوکیومتری، جرم مواد جامد مصرف شده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? g MgSO_4 = x mol SO_2 \times \frac{1 mol MgSO_4}{1 mol SO_2} \times \frac{120 g MgSO_4}{1 mol MgSO_4} = 120x g$$

$$? g C_6H_{12}O_6 = x mol CO_2 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{6 mol CO_2} \times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 mol C_6H_{12}O_6} = 30x g$$

طبق محاسبات انجام شده، نسبت جرم مواد جامد مصرف شده در دو واکنش، برابر $\frac{120x}{30x}$ یا ۴ است. حال به حل قسمت دوم سؤال می‌پردازیم. در رابطه با جرم فراورده‌های تولید شده، داریم:

$$? g MgO = 360 g MgSO_4 \times \frac{1 mol MgSO_4}{120 g MgSO_4} \times \frac{1 mol MgO}{1 mol MgSO_4} \times \frac{40 g MgO}{1 mol MgO} = 120 g$$

$$? g H_2O = 360 g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180 g C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 mol H_2O}{1 mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 216 g$$

همانطور که مشخص است، نسبت جرم آب تولید شده در واکنش دوم به جرم منیزیم اکسید تولید شده در واکنش اول برابر $\frac{216}{120}$ یا $\frac{1}{8}$ است.



۱۰۸- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

الف - در لایه تروپوسفر زمین، از واکنش گاز اکسیژن با یک گونه رادیکال، گاز اوزون تولید می‌شود.

ب - در دمای $-60^\circ C$ ، دو مورد از مواد شرکت کننده در فرایند هابر به حالت گاز و یک ماده به حالت مایع است.

ج - با افزایش ارتفاع در هریک از لایه‌های هواکره، میزان جنب و جوش ذرات سازنده هواکره همواره کاهش می‌یابد.

د - گاز نیتروژن مونوکسید موجود در تروپوسفر، فقط از واکنش گازهای N_2 و O_2 در موتور خودروها می‌تواند تولید شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

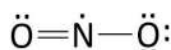
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارتهای (الف) و (ب) درست هستند.

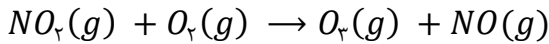
بررسی موارد:

(الف) ساختار لوویس نیتروژن دی اکسید، به صورت زیر است:





نیترژن دی اکسید در حضور نور خورشید با گاز اکسیژن واکنش داده و مقداری اوزون تروپوسفری تولید می کند.



رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد. در بدن ما طی واکنش های متنوع و پیچیده، رادیکال هایی تولید می شوند که اگر به وسیله بازدارنده ها جذب نشوند، می توانند با انجام واکنش های سریع، به بافت بدن آسیب برسانند. لیکوپن یکی از این بازدارنده هاست که در گوجه فرنگی و هندوانه یافت می شود؛ بنابراین اکسیژن در واکنش با یک گونه رادیکال (نیترژن دی اکسید)، اوزون تروپوسفری را تولید می کند.

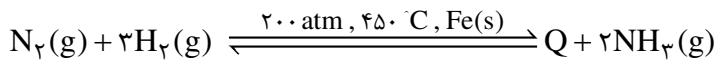


نکته

نیترژن با عدد اتمی ۷، نخستین عنصر گروه ۱۵ جدول دوره ای است. این گاز در صنعت و زندگی روزمره، کاربردهای مختلفی از جمله پرکردن تایر خودروها، نگهداری نمونه های بیولوژیکی و همچنین انجماد مواد دارد. توجه داریم که گیاهان نمی توانند به طور مستقیم از گاز نیترژن موجود در هواکره استفاده کنند و جانداران ذره بینی موجود در خاک، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند. گاز نیترژن به عنوان اصلی ترین جزء سازنده هواکره، واکنش پذیری بسیار کمی دارد و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد. تنها در هنگام رعد و برق و همچنین درون موتور خودروها، این دو گاز ترکیب شده و به اکسیدهای نیترژن تبدیل می شوند.



معادله واکنش فرایند هابر به صورت زیر است:



در طی فرایند هابر، گازهای نیترژن و هیدروژن را در فشار ۲۰۰ atm و دمای ۴۵۰°C وارد مخزن می کنند. این واکنش برگشت پذیر بوده و در مخلوط نهایی، هر سه گاز نیترژن، هیدروژن و آمونیاک حضور دارند. با کاهش دمای مخزن تا پایین تر از نقطه جوش آمونیاک (۳۳°C-) این گاز را به حالت مایع در آورده و آن را از مخلوط جدا می کنند. در پایان، باقی مانده گازهای نیترژن و هیدروژن را برای مصرف دوباره در واکنش تولید آمونیاک به مخزن اول باز می گردانند. توجه داریم که نقطه جوش گازهای هیدروژن، نیترژن و آمونیاک به ترتیب برابر ۲۵۳°C-، ۱۹۶°C- و ۳۳°C- است. دمای ۶۰°C- از نقطه جوش نیترژن و هیدروژن بالاتر است، پس این دو نمونه در این دما به حالت گاز هستند اما این دما از نقطه جوش آمونیاک پایین تر است پس آمونیاک در این دما به حالت مایع یافت می شود.



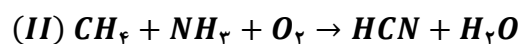
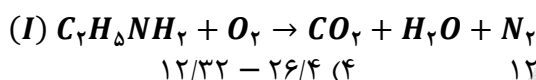
دمای یک نمونه، میزان جنب و جوش ذرات آن نمونه از ماده را نشان می دهد. با افزایش دما، میزان جنب و جوش ذرات سازنده مواد افزایش پیدا می کند. روند تغییر دما در لایه های مختلف هواکره یکسان نیست.



علاوه بر فرایندهای انجام شده در موتور خودروها، گاز نیترژن مونوکسید در حین رعد و برق از واکنش گازهای نیترژن و اکسیژن نیز تولید می شود.



۱۰۹- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۳/۵ گرم اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) چند گرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده و برای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP باید مصرف شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۲/۳۲ - ۲۴/۶ (۳)

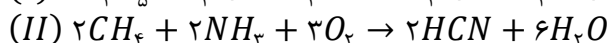
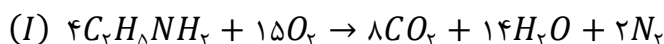
۱۱/۷۶ - ۲۶/۴ (۲)

۱۱/۷۶ - ۲۴/۶ (۱)

(متوسط - مسئله ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش های موازنه شده به صورت زیر هستند:



ابتدا با توجه به معادله واکنش (I)، جرم گاز کربن دی اکسید آزاد شده را محاسبه می کنیم:

$$? g CO_2 = 13/5 g C_2H_5NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5NH_2}{45 g C_2H_5NH_2} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_2H_5NH_2} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26/4 g CO_2$$

در ادامه تعداد مول بخار آب تولید شده در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 13/5 \text{ g } C_2H_5NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5NH_2}{45 \text{ g } C_2H_5NH_2} \times \frac{14 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } C_2H_5NH_2} = 1/0.5 \text{ mol } H_2O$$

در نهایت حساب می‌کنیم به ازای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز O_2 در شرایط استاندارد نیاز است:

$$? L O_2 = 1/0.5 \text{ mol } H_2O \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/76 L O_2$$



۱۱۰- در شرایط یکسان، نسبت چگالی یک گاز به چگالی گاز هیدروژن برابر با ۸ است. حجم ۳۲ گرم از این گاز در فشار 2 atm و دمای

صفر درجه سانتی‌گراد، بر حسب لیتر کدام است؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۴۴/۸ (۴) ۳۳/۶ (۳) ۲۲/۴ (۲) ۱۱/۲ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

در شرایط یکسان، چگالی هر گاز متناسب با جرم مولی آن گاز است. ابتدا جرم مولی گاز موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{چگالی گاز موردنظر}}{H_2 \text{ چگالی گاز}} = \frac{\text{جرم مولی گاز موردنظر}}{H_2 \text{ جرم مولی}} \implies \frac{x}{2} = 8 \implies x = 16 g \cdot mol^{-1}$$

در شرایط استاندارد (STP)، هر مول گاز $22/4$ لیتر حجم دارد. حال حجم ۳۲ گرم از این گاز را در شرایط STP به دست می‌آوریم:

$$? L \text{ گاز} = 32 \text{ g گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{16 \text{ g گاز}} \times \frac{22/4 L \text{ گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 44/8 L \text{ گاز}$$

رابطه قانون گازها را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$PV = nRT$$

بر اساس قانون گازها، در دمای ثابت، حاصل ضرب فشار در حجم برای یک نمونه گازی ثابت است، پس داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \implies V_2 = \left(\frac{P_1}{P_2}\right) V_1 = \left(\frac{1}{2}\right) \times 44/8 = 22/4 L$$



۱۱۱- با استفاده از اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی یک مول پتاسیم کلرات ($KClO_3$) مطابق واکنش زیر، چند لیتر گاز پروپان با

چگالی $2 g \cdot L^{-1}$ را می‌توان به طور کامل سوزاند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

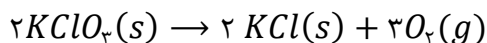


۷/۵۲ (۴) ۶/۶ (۳) ۳/۷۶ (۲) ۳/۳ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

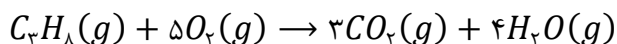
واکنش موازنه شده تجزیه پتاسیم کلرات به صورت زیر است:



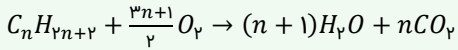
ابتدا حساب می‌کنیم از تجزیه پتاسیم کلرات چند مول اکسیژن آزاد می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } O_2 = 1 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 1/5 \text{ mol } O_2$$

پروپان، سومین عضو از خانواده آلکانها است. واکنش سوختن پروپان (C_3H_8) به صورت زیر است:



آلکان‌ها از جمله ترکیب‌های آلی سیر شده هستند و تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. واکنش سوختن، یکی از معدود واکنش‌هایی است که آلکان‌ها در آن شرکت می‌کنند. معادله واکنش سوختن این مواد به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، بر اثر سوختن کامل آلکان‌ها مولکول‌های آب و کربن دی‌اکسید تولید می‌شوند. توجه داریم که نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن آلکان‌ها، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد. در واقع، اگر اکسیژن موجود در محیط کافی باشد، واکنش سوختن به طور کامل انجام شده و گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) به همراه بخار آب تولید می‌شود. این در حالی است که اگر مقدار اکسیژن موجود در محیط کم باشد، واکنش سوختن به طور ناقص انجام شده و گاز کربن مونوکسید (CO) به همراه دیگر فراورده‌ها تولید می‌شود.

در نهایت حجم گاز پروپان را به دست می‌آوریم:

$$? L C_3H_8 = \frac{1}{5} mol O_2 \times \frac{1 mol C_3H_8}{5 mol O_2} \times \frac{44 g C_3H_8}{1 mol C_3H_8} \times \frac{1 L C_3H_8}{2 g C_3H_8} = 6/6 L C_3H_8$$



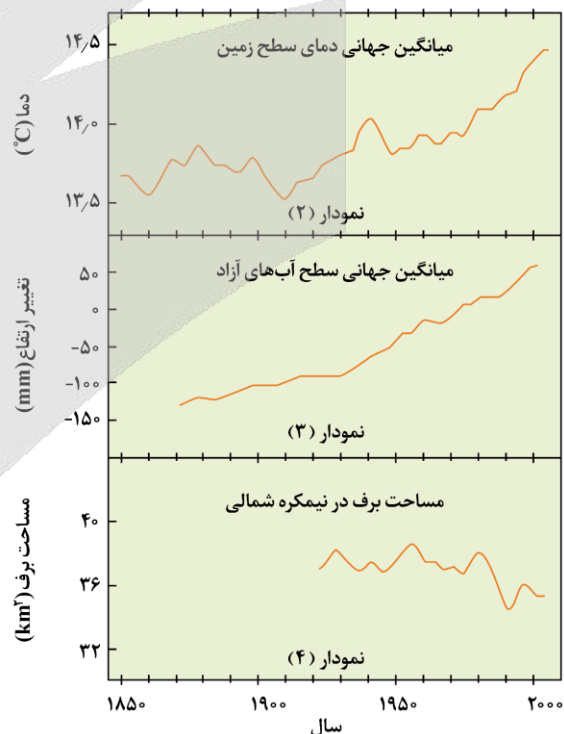
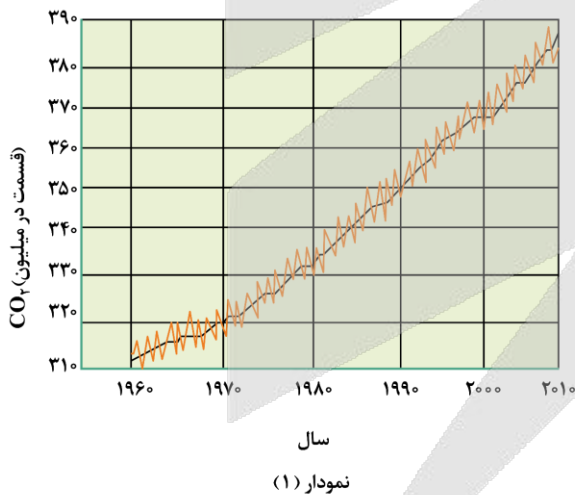
۱۱۲- به طور کلی روند تغییرات بر حسب به صورت صعودی است.

- (۱) مساحت سطح برف در نیمکره شمالی - سال
 (۲) فشار هوا - ارتفاع
 (۳) مقدار CO_2 هواکره - سال
 (۴) دما در لایه سوم هواکره - ارتفاع

(آسان - حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

آمارها نشان می‌دهند که سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید به هواکره وارد می‌شود به طوری که مقدار این گاز در سده اخیر در هواکره به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. نمودارهای زیر تغییر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره، میزان بالا آمدن سطح آب دریاها، تغییر میانگین دمای کره زمین و میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی را نشان می‌دهند.

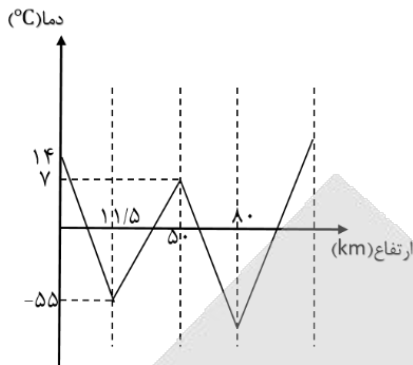


بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به نمودارهای بالا، روند تغییرات مساحت سطح برف در نیمکره شمالی بر حسب سال، به صورت نزولی است؛ به عبارتی با گذشت زمان، مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته است.
- ۲) در هواکره، روند تغییرات فشار گازها بر حسب ارتفاع، به صورت نزولی است.



۴ روند تغییرات دما برحسب ارتفاع در لایه سوم هواکره، همانند لایه اول، به صورت نزولی است.



۱۱۲ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - پرتوهای گسیل شده از زمین، در برخورد با گازهای گلخانه‌ای به پرتوهایی با انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.
- ب - به طور کلی، در یک روز زمستانی، بازه تغییرات دما در خارج از گلخانه، بیشتر از درون آن است.
- ج - بخش قابل توجهی از گرمای زمین، به صورت پرتوهای فروسرخ از هواکره خارج می‌شود.
- د - بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا بازمی‌گردند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

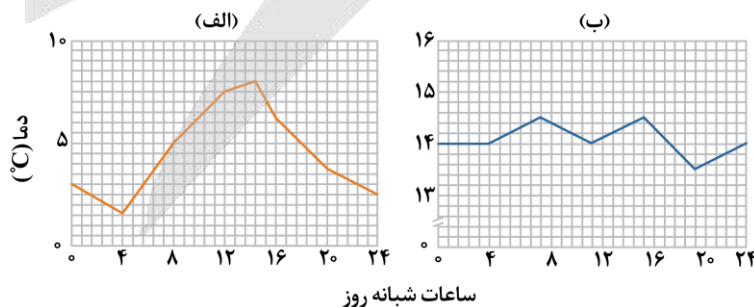
موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) بخار آب و کربن دی‌اکسید از جمله گازهای گلخانه‌ای هستند که مانع از خروج پرتوهای گسیل شده از زمین می‌شوند. این گازها، طول موج پرتوهای گسیل شده از زمین را تغییر نمی‌دهند.

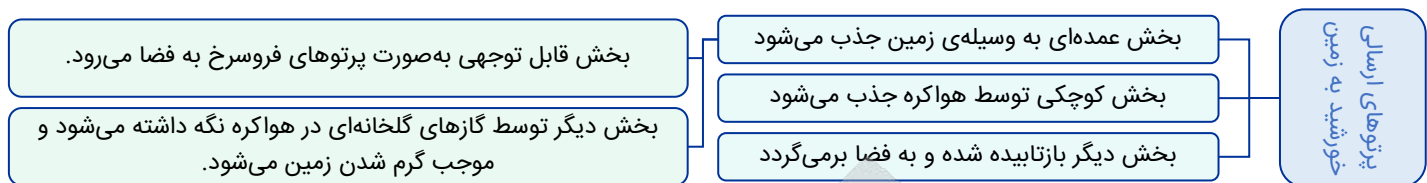


پ) به طور کلی، در یک روز زمستانی، بازه تغییرات دما در خارج از گلخانه، بیشتر از درون آن است. به نمودارهای زیر دقت کنید:



در شکل بالا، نمودارهای (الف) و (ب)، به ترتیب مربوط به تغییرات دمای خارج از گلخانه و درون گلخانه هستند. بازه این تغییرات، در محیط خارج از گلخانه از حدود ۱/۵ درجه تا ۸ درجه سلسیوس است؛ در حالی که این بازه درون گلخانه برابر با ۱۳/۵ تا ۱۴/۵ درجه سلسیوس است. هم‌چنین میانگین دما در خارج از گلخانه، در حدود ۵°C است، اما درون گلخانه در حدود ۱۴°C است. پس بازه تغییرات دما و میانگین دما در خارج از گلخانه، به ترتیب بیشتر و کمتر از درون آن است.

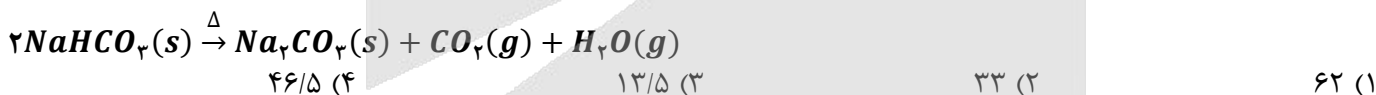
بخش قابل توجهی از گرمای زمین، به صورت پرتوهای فرسرخ از هواکره خارج می شود. به نمودار زیر دقت کنید:



بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می شوند و بخشی، بازتابیده شده و به فضا بازمی گردند.



۱۱۴- با توجه به واکنش موازنه شده زیر، اگر ۱۲۶ گرم $NaHCO_3$ مصرف شود، چند گرم فرآورده گازی تولید می شود؟
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



(متوسط - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

فرآورده‌های گازی تولید شده در واکنش، بخار آب و کربن دی‌اکسید هستند. پس مقدار تولید شده هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$? g CO_2 = 126 g NaHCO_3 \times \frac{1 mol NaHCO_3}{84 g NaHCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{2 mol NaHCO_3} \times \frac{44 g CO_2}{1 mol CO_2} = 33$$

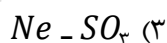
$$? g H_2O = 126 g NaHCO_3 \times \frac{1 mol NaHCO_3}{84 g NaHCO_3} \times \frac{1 mol H_2O}{2 mol NaHCO_3} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 13/5$$

پس در این واکنش ۳۳ گرم CO_2 و $13/5$ گرم H_2O تولید می‌شود که مجموع آن‌ها برابر است با:

$$33 + 13/5 = 46/5$$



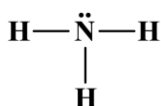
۱۱۵- در کدام گزینه، شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی، در ساختار لوویس مولکول سمت راست، با شمار الکترون‌های جفت نشده در ساختار الکترون-نقطه‌ای اتم سمت چپ برابر نیست؟



(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

مولکول NH_3 دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی معادل ۲ الکترون ناپیوندی، روی اتم مرکزی خود است؛ در حالی که اتم آرگون در گروه ۱۸ قرار دارد و دارای ۴ جفت الکترون (فاقد الکترون تک)، در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود است.



در شکل زیر، آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر سه دوره ابتدایی را می‌بینید:

۱											۱۸							
H·											He:							
۲	Li·	Be·											۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
			·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	·Ne:										
	Na·	Mg·	·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar:										

بررسی سایر گزینه‌ها:

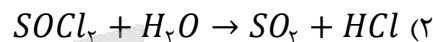
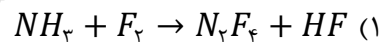
۱) مولکول SO_2 دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی معادل ۲ الکترون ناپیوندی، روی اتم مرکزی خود است. اتم گوگرد نیز $\ddot{O}=\ddot{S}-\ddot{O}$ در گروه ۱۶ قرار دارد و دارای ۲ جفت الکترون و ۲ الکترون تک، در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود است.

۲) مولکول NO_2 دارای ۱ الکترون ناپیوندی، روی اتم مرکزی خود است. اتم فلور نیز در گروه ۱۷ قرار دارد و دارای ۳ جفت الکترون و ۱ الکترون تک، در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود است.

۳) مولکول SO_3 فاقد الکترون ناپیوندی، روی اتم مرکزی خود است. اتم نئون نیز در گروه ۱۸ قرار دارد و دارای ۴ جفت الکترون (فاقد الکترون تک)، در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود است.



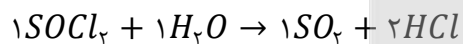
۱۱۶- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب‌های فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضرایب‌های واکنش‌دهنده‌ها است؟



(سخت - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

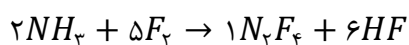
برای شروع موازنه، ابتدا به $SOCl_2$ ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه S ، ترکیب SO_2 نیز ضریب ۱ می‌گیرد. حال اتم O را موازنه می‌کنیم. در سمت فراورده‌ها، ۲ اتم O در ترکیب SO_2 وجود دارد؛ پس در سمت واکنش‌دهنده‌ها نیز باید ۲ اتم O داشته باشیم. ۱ اتم O در ترکیب $SOCl_2$ وجود دارد؛ پس به H_2O نیز ضریب ۱ می‌دهیم. اکنون اتم H را موازنه می‌کنیم و به HCl ضریب ۲ می‌دهیم. واکنش نهایی به صورت زیر است:



مجموع ضرایب فراورده‌ها (۳)، ۱/۵ برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها (۲) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

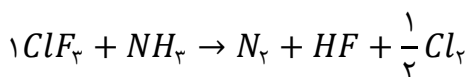
۱) برای شروع موازنه، ابتدا به N_2F_4 ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه N ، ترکیب NH_3 ضریب ۲ می‌گیرد. هم‌چنین برای موازنه H ، به HF ضریب ۶ تعلق می‌گیرد. اکنون F را موازنه می‌کنیم. در سمت فراورده‌ها ۴ اتم F در ترکیب N_2F_4 و ۶ اتم F در ترکیب HF وجود دارد؛ یعنی در مجموع ۱۰ اتم F در سمت فراورده‌ها داریم؛ پس در سمت واکنش‌دهنده‌ها نیز، باید ۱۰ اتم F داشته باشیم. بنابراین ضریب F_2 برابر با ۵ می‌شود. واکنش نهایی به صورت زیر است:



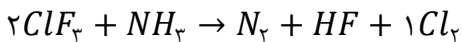
مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.



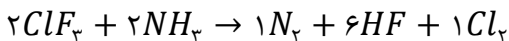
برای شروع موازنه، ابتدا به ClF_3 ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه اتم Cl ، ترکیب Cl_2 ضریب $\frac{1}{2}$ می‌گیرد:



از آن جا که مجاز به قرار دادن ضرایب کسری در موازنه نیستیم، ضرایبی که تاکنون به دست آمده را در مخرج یعنی عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



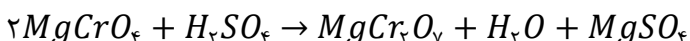
اکنون اتم F را موازنه می‌کنیم و به HF ضریب ۶ می‌دهیم. با توجه به موازنه اتم H ، ترکیب NH_3 ضریب ۲ می‌گیرد. اکنون اتم N را موازنه می‌کنیم و به N_2 ضریب ۱ می‌دهیم. واکنش نهایی به صورت زیر است:



مجموع ضرایب فراورده‌ها (۸)، ۲ برابر مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها (۴) است.

ابتدا به ترکیب $MgCr_2O_7$ ضریب ۱ می‌دهیم. با توجه به موازنه کروم، $MgCrO_4$ ضریب ۲ می‌گیرد. با توجه به موازنه منیزیم نیز،

ترکیب $MgSO_4$ ضریب ۱ می‌گیرد. حال گوگرد را موازنه کرده و به H_2SO_4 نیز ضریب ۱ می‌دهیم. پس سایر ضرایب برابر با یک هستند:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.



۱۱۷- مقایسه مقدار CO_2 تولید شده در مصرف کدام منابع، به ازای هر کیلووات ساعت تولید برق، درست است؟

- (۱) گاز طبیعی < نفت خام
- (۲) باد < گاز طبیعی
- (۳) باد < گرمای زمین
- (۴) انرژی خورشید < گرمای زمین

(آسان - حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

ترتیب مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده، به ازای هر کیلووات ساعت تولید برق، در منابع مختلف به صورت زیر است:

زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشید < گرمای زمین < باد

مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده، به ازای هر کیلووات ساعت تولید برق در منبع انرژی خورشید بیشتر از گرمای زمین است.

مثال

مطابق با داده‌های جدول زیر، اگر مقدار برق مصرفی توسط یک خانواده در طول یک ماه نصف شود اما در طول این مدت، برق مصرفی به جای نفت خام، از منبع زغال سنگ تأمین شود، ردپای کربن دی‌اکسید ایجاد شده توسط این خانواده در طول این یک ماه، به اندازه درصد نسبت به سایر ماهها می‌یابد.

منبع تولید برق	مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)
زغال سنگ	۰/۹
نفت خام	۰/۷

- (۱) ۶۴ - کاهش
- (۲) ۳۶ - افزایش
- (۳) ۳۶ - کاهش
- (۴) ۶۴ - افزایش

در سوختن نفت خام، به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق، ۰/۷ کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود در حالی که با سوختن زغال سنگ، به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق، ۰/۹ کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود که این مقدار، $\frac{9}{7}$ برابر مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از تولید برق به کمک نفت خام است. همچنین در طول این ماه، مقدار برق مصرفی این خانواده نصف شده است؛ پس مقدار کربن دی‌اکسید ایجاد شده در طول این ماه، $\frac{9}{7} \times \frac{1}{2} \approx 0/64$ برابر مقدار کربن دی‌اکسید ایجاد شده در سایر ماهها است؛ پس می‌توان گفت ردپای کربن دی‌اکسید ایجاد شده در این ماه، ۳۶ درصد کمتر از سایر ماهها خواهد بود:

$$100 - \left(\frac{64}{100} \times 100\right) = 36$$

درصد کاهش ردپای کربن دی‌اکسید

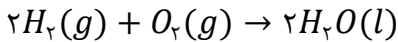
پاسخ: گزینه ۳



۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش سوختن هیدروژن درست است؟

- (۱) کاتالیزگر آن فلز پلاتین (Pd) است.
- (۲) طی این واکنش مقدار زیادی گرما مصرف می‌شود.
- (۳) فراورده آن، ساختار فضایی مشابه CO_2 دارد.
- (۴) شمار مول گاز هیدروژن مصرف شده، دو برابر گاز اکسیژن است.

واکنش سوختن گاز هیدروژن به صورت زیر است:



با توجه به ضرایب، شمار مول گاز هیدروژن مصرف شده، دو برابر گاز اکسیژن مصرف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاتالیزگر این واکنش فلز پلاتین با نماد شیمیایی Pt است.

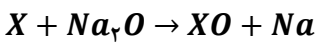
۲) طی این واکنش مقدار زیادی نور و گرما آزاد می‌شود.

۳) در ساختار مولکول آب، اتم مرکزی (اکسیژن) دارای جفت الکترون ناپیوندی است؛ پس ساختار فضایی مولکول آب به صورت خمیده است در حالی که اتم مرکزی در مولکول CO_2 فاقد جفت الکترون ناپیوندی است و ساختار فضایی آن به صورت خطی می‌باشد.



۱۱۹ - ۶۰ درصد از جرم ترکیب XO را، عنصر X تشکیل می‌دهد. $2/4$ گرم از عنصر X ، با چند گرم از Na_2O واکنش می‌دهد؟

(واکنش موازنه شود. $Na = 23 \text{ g.mol}^{-1}$, $O = 16$)



(۴) ۷/۱

(۳) ۶/۲

(۲) ۴/۶۵

(۱) ۳/۶

جرم مولی ترکیب XO برابر با $16 + m_x$ است. با توجه به درصد جرمی عنصر X داریم:

$$\frac{60}{100} = \frac{m_x}{m_x + 16} \rightarrow m_x = 24 \text{ g.mol}^{-1}$$

پس جرم مولی عنصر X ، برابر با 24 گرم بر مول است. حال واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



جرم Na_2O مصرف شده برابر است با:

$$? \text{ g } Na_2O = 2/4 \text{ g } X \times \frac{1 \text{ mol } X}{24 \text{ g } X} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{1 \text{ mol } X} \times \frac{62 \text{ g } Na_2O}{1 \text{ mol } Na_2O} = 6/2$$

بنابراین $6/2$ گرم Na_2O مصرف می‌شود.



۱۲۰ - کدام یک از مطالب زیر، در مورد شیمی سبز درست است؟

- ۱) CO_2 را می‌توان در سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های خالی نفت ذخیره و نگهداری کرد.
- ۲) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایهٔ موادی مانند روغن‌های گیاهی ساخته شده و زیست تخریب‌پذیر هستند.
- ۳) سوخت سبز، در ساختار خود افزون بر C و H نیز دارد و از بقایای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.
- ۴) برای تبدیل CO_2 تولید شده در نیروگاه‌ها به مواد معدنی، می‌توان آن را با کلسیم اکسید واکنش داده و به آهک ($CaCO_3$) تبدیل کرد.

CO_2 را می‌توان در سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های خالی نفت ذخیره و نگهداری کرد.



شیمی سبز

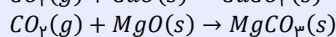
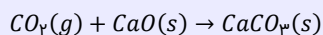
شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمی‌دان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد. در این راستا بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی روی کره زمین برجای می‌گذارند، کاهش داد یا متوقف کرد.

تولید سوخت سبز

سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد و از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید. این مواد زیست‌تخریب‌پذیرند، از این رو به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند. اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از این نوع سوخت‌ها هستند.

تبدیل CO_2 به مواد معدنی

برای جلوگیری از ورود کربن دی‌اکسید تولید شده توسط نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، این گاز را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.



تولید پلاستیک‌های سبز

پلاستیک‌های سبز یا زیست‌تخریب‌پذیر، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل، در ساختار آن‌ها اتم‌های اکسیژن نیز وجود دارند. این پلاستیک‌ها در مدت زمان نسبتاً کوتاهی توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شود و به طبیعت باز می‌گردند.

دفن کردن کربن دی‌اکسید

کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پلاستیک‌های سبز یا زیست‌تخریب‌پذیر، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند و به همین دلیل، در ساختار آن‌ها اتم‌های اکسیژن نیز وجود دارد. این پلاستیک‌ها در مدت زمان نسبتاً کوتاهی توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.

۳) سوخت سبز، در ساختار خود افزون بر C و H نیز دارد و از بقایای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.

۴) برای تبدیل CO_2 تولید شده در نیروگاه‌ها به مواد معدنی، می‌توان آن را با کلسیم اکسید واکنش داده و به کلسیم کربنات ($CaCO_3$) تبدیل کرد. فرمول شیمیایی آهک به صورت CaO است.



پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- در واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow 3D(g)$ ، غلظت گاز B در هر ۱۵ دقیقه نصف می‌شود. اگر پس از گذشتن ۱ ساعت از ابتدای واکنش، غلظت گاز B به $0/3$ مول بر لیتر رسیده باشد، سرعت متوسط این واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر لیتر بر دقیقه می‌شود؟

۰/۷۵ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۰۷۵ (۲)

۰/۰۱۵ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

اگر غلظت اولیه گاز B را برابر با x مول بر لیتر در نظر بگیریم، با توجه به نیم‌عمر داده شده از این ماده داریم:

$$[B] = x \frac{mol}{L} \xrightarrow{15 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{2} x \frac{mol}{L} \xrightarrow{15 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{4} x \frac{mol}{L} \xrightarrow{15 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{8} x \frac{mol}{L} \xrightarrow{15 \text{ دقیقه}} [B] = \frac{1}{16} x \frac{mol}{L}$$

با توجه به غلظت نهایی گاز A ، مقدار x را به دست آورده و پس از آن، تغییر غلظت این ماده ($\Delta[A]$) را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{1}{16} x = 0/3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow x = 4/8 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow \Delta[B] = [B]_{\text{نهایی}} - [B]_{\text{اولیه}} = 0/3 - 4/8$$

$$= -4/5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی، از تقسیم سرعت متوسط مصرف یا تولید هر یک از مواد شرکت کننده در آن واکنش بر ضریب استوکیومتری آن ماده به دست می آید. به عنوان مثال، در واکنش شیمیایی $2A(g) + 3B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در یک بازه زمانی به طول Δt به روش زیر عمل می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_A|}{2 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_B|}{3 \times \Delta t} = \frac{|\Delta n_C|}{\Delta t} = \frac{|\Delta n_D|}{2 \times \Delta t} \implies \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3} = \frac{\bar{R}_C}{1} = \frac{\bar{R}_D}{2}$$

با توجه به معادله های بالا، سرعت متوسط یک واکنش شیمیایی برابر با سرعت متوسط مصرف یا تولید ماده ای از آن واکنش است که ضریب در معادله موازنه شده برابر با ۱ باشد. در نهایت، سرعت متوسط واکنش مورد نظر را محاسبه می کنیم.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{B_{\text{ضریب}}} \times \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \implies \bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{1} \times \frac{-4/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{1 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}} = 0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$



۱۲۲- واکنش شیمیایی $2N_2O_5(s) \rightarrow O_2(g) + 4NO_2(g)$ ، $\Delta H = +110 \text{ kJ}$ ، در یک محفظه در حال انجام شدن است. اگر در طول مدت زمان ۵ دقیقه، ۳۳ کیلوژول گرما طی این فرایند مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر ثانیه می شود؟

۰/۱۲ (۴)

۰/۰۰۲ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۰۰۴ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به انرژی آزاد شده، مقدار گاز نیتروژن دی اکسید حاصل را محاسبه می کنیم.

$$? \text{ mol } NO_2 = 33 \text{ kJ انرژی} \times \frac{4 \text{ mol } NO_2}{110 \text{ kJ انرژی}} = 1/2 \text{ mol}$$

با توجه به شمار مول های نیتروژن دی اکسید تولید شده، سرعت متوسط تولید این ماده را محاسبه می کنیم.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{|\Delta n_{NO_2}|}{\Delta t} = \frac{1/2 \text{ mol}}{5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 0.004 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$



۱۲۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

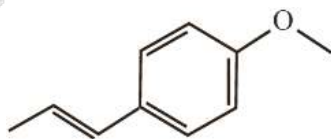
- (۱) نگه دارنده ها، برخلاف کاتالیزورها، سرعت واکنش هایی که منجر به فساد مواد غذایی می شوند را کاهش می دهند.
- (۲) یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر بوده و فرآورده های تولید شده در آن ناپایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.
- (۳) بو و طعم گیاه رازیانه از برخی ترکیبات آلی که دارای گروه عاملی الکی در ساختار خود هستند، ناشی می شود.
- (۴) روغن یک ترکیب آلی سیرنشده است که در دمای اتاق حالت مایع داشته و واکنش پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

رازیانه از جمله گیاهانی است که طعم و بوی آن به طور عمده از یک ترکیب اتری با ساختار مقابل ناشی می شود:

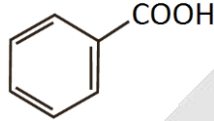
فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{11}H_{12}O$ بوده و در ساختار آن مجموعاً ۲۷ پیوند اشتراکی وجود دارد. با توجه به وجود یک حلقه بنزنی در ساختار این ترکیب، ماده مورد نظر جزو ترکیبات آروماتیک محسوب می شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:

افزودنی‌ها، مواد شیمیایی مانند نگه‌دارنده‌ها، رنگ‌دهنده‌ها و طعم‌دهنده‌ها هستند که به‌صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شوند. برای نمونه، نگه‌دارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید با فرمول شیمیایی $C_7H_6O_2$ است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد. ساختار بنزوئیک اسید به‌صورت زیر است:



فرمول شیمیایی این ترکیب به‌صورت $C_7H_6O_2$ بوده و در هر مولکول آن ۱۹ پیوند اشتراکی وجود دارد. با توجه به وجود حلقه بنزنی، این ماده همانند بنزن و نفتالن، جزو ترکیبات آروماتیک محسوب می‌شود.

یک واکنش شیمیایی با $\Delta H > 0$ ، گرماگیر است. در واکنش‌های گرماگیر، آنتالپی مواد شرکت‌کننده افزایش یافته و فراورده‌های تولید شده در آن‌ها نیز ناپایدارتر از واکنش‌دهنده‌های مصرف شده هستند.

روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی اکسیژن‌داری هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی نسبت به یکدیگر دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع (l) بوده و چربی دارای حالت فیزیکی جامد (s) است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و به همین خاطر، روغن در مقایسه با چربی واکنش‌پذیری بیشتری دارد.



۱۲۴- واکنش اکسایش گلوکز در یک سامانه در حال انجام شدن است. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش در طول مدت زمان ۱۰ ثانیه برابر با ۳۹ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش مورد نظر در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۳ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۲۵ (۲)

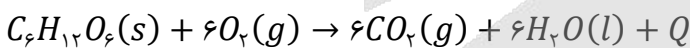
۰/۲۵ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



معادله واکنش اکسایش گلوکز (قند خون) در بدن انسان که منجر به تأمین انرژی مورد نیاز برای سلول‌ها می‌شود به‌صورت زیر است:



به ازای اکسایش هر مول گلوکز (معادل با ۱۸۰ گرم گلوکز) در این واکنش، ۶ مول آب (معادل با ۱۰۸ گرم آب) و ۶ مول کربن دی‌اکسید (معادل با ۲۶۴ گرم کربن دی‌اکسید) تولید می‌شود. به عبارت دیگر، به ازای اکسایش هر مول گلوکز (معادل با ۱۸۰ گرم گلوکز) در این واکنش، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر با ۱۵۶ گرم می‌شود؛ پس داریم:

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 39 \text{ g جرم تفاوت} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{156 \text{ g تفاوت جرم}} = 0.25 \text{ mol}$$

در مرحله بعد، سرعت متوسط واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|\Delta n_{C_6H_{12}O_6}|}{\text{ضریب گلوکز} \times \Delta t} = \frac{0.25}{1 \times 10 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 1/5$$



۱۲۵- درباره عناصری که سیزده الکترون در لایه سوم الکترونی خود دارند، چند مورد از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟
- عدد کوانتومی فرعی نیمی از الکترون‌های آن برابر یک است.

- آرایش الکترونی آن تنها به وسیله طیف‌سنجی پیشرفته قابل تعیین است.

- کلوخه‌های غنی از آن به همراه دیگر فلزات واسطه در اعماق دریا وجود دارد.

- در ساختار ماده‌ای به کار می‌رود که محلول آن با اسیدهای آلی واکنش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در میان عناصر موجود در جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی کروم و منگنز از تناوب چهارم به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ و $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ Mn است. این دو عنصر، ۱۳ الکترون در لایه الکترونی سوم خود دارند. همه موارد داده شده درباره هر دو یا یکی از این عناصر درست است.

بررسی موارد:

- مقدار عدد کوانتومی $l = 1$ ، نشان دهنده زیرلایه p است. هر دو عنصر کروم و منگنز، ۱۲ الکترون در زیرلایه‌های p خود دارند. عدد اتمی عنصر کروم برابر با ۲۴ است؛ بنابراین نیمی از الکترون‌های موجود در هر اتم آن در زیرلایه‌هایی با $l = 1$ قرار دارند.



نکته

اتم ساختار لایه‌ای داشته و الکترون‌ها در لایه‌های پیرامون هسته قرار می‌گیرند. برای مشخص کردن لایه‌های الکترونی از عدد کوانتومی اصلی که با نماد n نشان داده می‌شود، استفاده می‌کنیم. هر لایه الکترونی از بخش‌های کوچک‌تری به نام زیرلایه تشکیل شده است. به هر زیرلایه یک عدد کوانتومی فرعی با نماد l نسبت می‌دهند. بر این اساس، هر زیرلایه را با نماد nl نشان می‌دهند. کاربردهای عدد کوانتومی اصلی (n) عبارت هستند از:

- ✿ به کمک مقدار n ، حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه را می‌توان محاسبه کرد. برای محاسبه گنجایش الکترونی لایه‌ها از رابطه $2n^2$ استفاده می‌شود. کاربردهای عدد کوانتومی فرعی (l) نیز عبارت هستند از:
- ✿ به کمک عدد کوانتومی فرعی (l)، حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه را می‌توان به دست آورد. برای محاسبه گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $l + 2$ استفاده می‌شود. همان‌طور که مشخص است، گنجایش هر زیرلایه نسبت به زیرلایه قبل از خود، چهار الکترون بیشتر است.

- عنصر کروم از قاعده آفبا پیروی نکرده و آرایش الکترونی آن فقط با طیف‌سنجی پیشرفته قابل تعیین است.

- در اعماق دریاها، در برخی مناطق سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می‌شود.



نکته

به دلیل نیاز روزافزون جهان به مواد شیمیایی و کاهش میزان منابع این مواد در سنگ‌کره، شیمی‌دان‌ها به دنبال منابع تازه برای این مواد می‌گردند. به‌عنوان مثال، بستر اقیانوس‌ها منبع بزرگی از منابع فلزی گوناگون به شمار می‌رود که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. این منبع عظیم، در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر، محتوی کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس است. غلظت اغلب گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی این فلزها بیشتر است.

- اتم‌های منگنز در ساختار نمک پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) وجود دارد. پتاسیم پرمنگنات ماده‌ای است که محلول بنفش‌رنگ آن با اسیدهای آلی واکنش داده و بی‌رنگ می‌شود.



۱۲۶- تغییرات تعداد مول $FCIO_2$ نسبت به زمان در واکنش $2FCIO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ که در ظرف ۲ لیتری با بیستون متحرک در دما و فشار ثابت آغاز می‌شود، مطابق جدول زیر است. کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

($Cl = 35/5, F = 19, O = 16 : g.mol^{-1}$)

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳	۴
تعداد مول $FCIO_2$	۰/۸	۰/۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴۲

الف - نسبت غلظت اولیه $FCIO_2$ به غلظت آن در پایان دقیقه دوم، برابر با ۱/۶ است.

ب - سرعت واکنش در دو دقیقه سوم می‌تواند $10^{-3} mol.s^{-1} \times 1/2$ باشد.

ج - سرعت تولید ClO_2 در دو دقیقه دوم برابر $2/7 g.min^{-1}$ است.

د - با اتمام واکنش مورد نظر، غلظت ClO_2 به $18 g.L^{-1}$ می‌رسد.

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

معادله واکنش به صورت $2FCIO_2(g) \rightarrow F_2(g) + 2ClO_2(g)$ است. در رابطه با این واکنش، موارد (ج) و (د) درست هستند.



بررسی موارد:

الف

واکنش در ظرفی با پیستون متحرک در دما و فشار ثابت انجام شده است. در چنین شرایطی، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف با حجم اشغال شده توسط گازها رابطه مستقیم دارد. بنابراین، می‌توان گفت با افزایش تعداد مول گازی در ظرف، حجم ظرف افزایش می‌یابد. در ابتدا ۰/۸ مول گاز $FClO_2$ درون ظرف وجود دارد و حجم گاز موجود در ظرف نیز برابر با ۲ لیتر است. در پایان دقیقه دوم، مقدار ۰/۵ مول $FClO_2$ درون ظرف وجود دارد و ۰/۳ مول از آن مصرف شده و ۰/۳ مول ClO_2 و ۰/۱۵ مول F_2 تولید شده است؛ بنابراین تعداد مول کل گازها به ۰/۹۵ می‌رسد. بر این اساس، حجم اشغال شده توسط گازهای موجود در ظرف را در دقیقه دوم محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{v_1}{n_1} = \frac{v_2}{n_2} \implies \frac{2}{0.8} = \frac{v_2}{0.95} \implies v_2 = 2/375 L$$

در قدم بعد نسبت غلظت اولیه $FClO_2$ به غلظت این گاز در دقیقه دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{برابر } 1/9 = \frac{n}{v} = \frac{\text{غلظت اولیه}}{\text{غلظت در دقیقه دوم}} = \frac{0.8}{2/375}$$

جدول مورد نظر، اطلاعاتی درباره دو دقیقه سوم (بازه بین ۴ تا ۶ دقیقه) ندارد. می‌دانیم که در واکنش‌های شیمیایی، سرعت واکنش با گذشت زمان، کاهش می‌یابد. بنابراین سرعت واکنش در دو دقیقه سوم باید از دو دقیقه دوم (بازه بین ۲ تا ۴ دقیقه) کمتر باشد. بر این اساس، سرعت واکنش در دو دقیقه دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n(FClO_2)}{\text{ضریب} \times t} = \frac{0.8}{2 \times 2 \times 60} \approx 3/3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

مقدار $1/2 \times 10^{-3}$ بزرگ‌تر از $3/3 \times 10^{-4}$ است، در حالی که سرعت واکنش در دو دقیقه سوم باید کمتر از دو دقیقه دوم باشد.

در دو دقیقه دوم (بازه بین ۲ تا ۴ دقیقه)، مقدار ۰/۸ مول $FClO_2$ مصرف شده و ۰/۸ مول ClO_2 تولید می‌شود؛ بنابراین سرعت تولید ClO_2 برابر ۰/۴ مول بر دقیقه است. سرعت تولید ClO_2 در این دو دقیقه را بر حسب گرم بر دقیقه محاسبه می‌کنیم:

$$? g ClO_2 = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} ClO_2 \times \frac{67.5 \text{ g } ClO_2}{1 \text{ mol } ClO_2} = 27 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$$

با اتمام واکنش، ۰/۸ مول $FClO_2$ مصرف شده و ۰/۸ مول ClO_2 و ۰/۴ مول F_2 تولید می‌شود. حجم ظرف در ابتدا با حضور ۰/۸ مول گاز برابر ۲ لیتر است. با اتمام واکنش، تعداد مول گازی ۱/۵ برابر شده و به ۱/۲ می‌رسد، پس می‌توان گفت طی این فرایند، حجم ظرف نیز ۱/۵ برابر شده و از ۲ لیتر به ۳ لیتر می‌رسد. غلظت ClO_2 را در این شرایط محاسبه می‌کنیم:

$$? g ClO_2 = 0.8 \text{ mol } ClO_2 \times \frac{67.5 \text{ g } ClO_2}{1 \text{ mol } ClO_2} = 54 \text{ g}$$

$$\text{غلظت} = \frac{\text{جرم (g)}}{\text{حجم (L)}} = \frac{54 \text{ g}}{3 \text{ L}} = 18 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$



۱۲۷- واکنش $Zn(s) + Cu(NO_3)_2(aq) \rightarrow Zn(NO_3)_2(aq) + Cu(s)$ را با وارد کردن یک تیغه ۱۳ گرمی از فلز روی به ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) نیترات آغاز می‌کنیم. اگر سرعت متوسط واکنش $0.02 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش، غلظت یون Zn^{2+} در محلول به ۰/۱۶ مولار رسیده و در این لحظه، به تقریب چند درصد جرم تیغه را فلز مس تشکیل می‌دهد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید؛ $Zn = 65, Cu = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۳/۷ - ۲۸ (۴)

۲۸/۲ - ۲۸ (۳)

۲۳/۷ - ۲۴ (۲)

۲۸/۲ - ۲۴ (۱)

در ابتدای واکنش غلظت یون Zn^{2+} در محلول برابر صفر است. بنابراین زمان موردنیاز برای رسیدن غلظت این یون به 0.16 مولار برابر است با:

$$Zn^{2+} \text{ سرعت متوسط تولید یون } = \frac{\text{حجم محلول} \times (\text{غلظت اولیه یون } Zn^{2+} - \text{غلظت نهایی یون } Zn^{2+})}{\text{زمان سپری شده از ابتدای واکنش}}$$

$$0.002 = \frac{(0.16 - 0) \times \frac{300}{1000}}{t} \rightarrow t = \frac{0.16 \times 0.3}{0.002} = 24 \text{ s}$$

در قدم بعدی، جرم مس تولید شده و جرم روی اکسید شده تا ثانیه ۲۴م را حساب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g Cu} = (0.16 \times 0.3) \text{ mol } Zn^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol } Zn^{2+}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 3.072 \text{ g Cu}$$

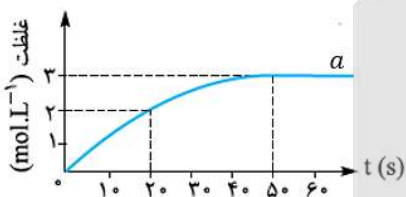
$$? \text{ g Zn} = (0.16 \times 0.3) \text{ mol } Zn^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{1 \text{ mol } Zn^{2+}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 3.12 \text{ g Zn}$$

بنابراین پس از گذشتن این بازه زمانی، مقدار 3.072 g فلز مس بر روی تیغه روی به جرم $9.88 \text{ g} = 3.12 - 3$ نشسته است و جرم جدید این تیغه برابر با $12.952 \text{ g} = 9.88 + 3.072$ خواهد بود؛ بنابراین داریم:

$$\text{درصد جرمی مس} = \frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم جدید تیغه}} \times 100 = \frac{3.072}{12.952} \times 100 \approx 23.7\%$$



۱۲۸- با توجه به نمودار که مربوط به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش ۶ مول کلسیم کربنات با ۱۲ مول هیدروکلریک اسید در یک



ظرف سر باز است، کدام موارد درست هستند؟

الف - واکنش در محلول آبی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است.

ب - سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا ثانیه ۵۰، برابر $0.06 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

ج - سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه اول، ۲ برابر سرعت واکنش در بین ثانیه ۲۰ تا ۵۰ است.

د - در لحظه‌ای که غلظت HCl برابر با $3/4$ مولار است، جرم مخلوط واکنش به اندازه $114/4$ گرم کاهش پیدا کرده است.

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

معادله موازنه شده واکنش هیدروکلریک اسید و کلسیم کربنات به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، عبارتهای (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به اینکه غلظت ماده a از ابتدای واکنش در حال افزایش است، می‌توان گفت این ماده از جمله فراورده‌های واکنش است. غلظت

مولار برای مواد گازی و محلول در آب تعریف می‌شود، پس نمودار می‌تواند مربوط به کلسیم کلرید یا کربن دی‌اکسید باشد. با توجه به

برابر بودن ضریب استوکیومتری مواد $CaCl_2$ و CO_2 در معادله واکنش، مقدار مول نهایی تولید شده آن‌ها یکسان بوده اما به دلیل خروج

گاز CO_2 از ظرف، این نمودار نمی‌تواند مربوط به غلظت این ترکیب گازی باشد، پس نمودار قطعاً مربوط به روند تولید کلسیم کلرید

است. حال با استفاده از مول نهایی کلسیم کلرید تولید شده و غلظت نهایی این ماده، حجم محلول موجود در ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ L} = 12 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{1 \text{ L}}{3 \text{ mol } CaCl_2} = 2 \text{ L}$$

پس واکنش در محلولی به حجم ۲ لیتر در حال انجام است.



ابتدا مول کلسیم کلرید تولید شده و سرعت تولید آن را تا ثانیه ۵۰ به دست می آوریم:

$$? \text{ mol } CaCl_2 = 12 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{2 \text{ mol } HCl} = 6 \text{ mol}$$

$$R = \frac{|\Delta n|}{t} = \frac{6}{50} = 0.12 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

سرعت واکنش از حاصل تقسیم سرعت تولید یا مصرف مواد مختلف به ضریب استوکیومتری آن‌ها به دست می آید. با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری کلسیم کلرید برابر ۱ است، سرعت تولید آن با سرعت واکنش برابر است.

سرعت واکنش در بازه‌های مدنظر را با استفاده از نمودار محاسبه می کنیم:

$$R_{0-20} = \frac{|\Delta m_{0-20}|}{t} = \frac{2}{20} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$R_{20-50} = \frac{|\Delta m_{20-50}|}{t} = \frac{1}{30} = \frac{1}{30} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

در پایان نسبت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\frac{R_{0-20}}{R_{20-50}} = \frac{0.1}{\frac{1}{30}} = 3$$

ابتدا مول باقی مانده هیدروکلریک اسید را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\text{مول}}{2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{مول} = 6/8$$

پس می توان گفت ۵/۲ مول از هیدروکلریک اسید (۱۲ - ۶/۸) مصرف شده است. توجه داریم که در واکنش‌های شیمیایی به ازای مصرف مواد گازی در سمت واکنش دهنده‌ها، شاهد افزایش جرم مواد جامد موجود در ظرف بوده و به ازای تولید گازها در فرآورده‌ها با کاهش جرم مخلوط روبه‌رو هستیم. حال جرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را به دست می آوریم:

$$? g CO_2 = 5/2 \text{ mol } HCl \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 114/4 g$$

پس تا این لحظه ۱۱۴/۴ گرم کاهش جرم مخلوط داریم.



۱۲۹- سدیم هیدروژن کربنات بر اساس معادله $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ تجزیه می شود. بر اثر گرما دادن به ۱۶/۸ کیلوگرم سدیم هیدروژن کربنات، ۴۰ درصد از آن در طول ۵۰ ثانیه تجزیه می شود. سرعت متوسط تولید گاز CO_2 در این بازه زمانی و در شرایط استاندارد بر حسب $L \cdot min^{-1}$ کدام است؟

$$(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

$$2150/4 (4)$$

$$1075/2 (3)$$

$$385/4 (2)$$

$$179/2 (1)$$

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا حساب می کنیم در این بازه زمانی چند گرم $NaHCO_3$ مصرف می شود:

$$? g NaHCO_3 = 16/8 \text{ kg } NaHCO_3 \times \frac{1000 g NaHCO_3}{1 \text{ kg } NaHCO_3} \times \frac{40}{100} = 6720 g NaHCO_3$$

در قدم دوم حساب می کنیم در این مدت چند لیتر گاز CO_2 تولید شده است:

$$? L CO_2 = 6720 g NaHCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 g NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{22/4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 896 L CO_2$$

برای حل قسمت اول این سؤال با استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\text{گرم } NaHCO_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر } CO_2}{22/4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{16800 \times \frac{40}{100}}{2 \times 84} = \frac{x}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 896 L$$



برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین (همان سدیم هیدروژن کربنات) می‌افزایند. اضافه کردن این ماده به شوینده‌ها، سبب افزایش خاصیت بازی آن‌ها می‌شود و علاوه بر آن، در صورت استفاده از آب‌های سخت برای شست‌وشوی لباس‌ها، یون‌های HCO_3^- موجود در شوینده موردنظر با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت تشکیل رسوب داده و این یون‌ها را از محلول خارج می‌کند.

در نهایت سرعت متوسط تولید CO_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$CO_2 \text{ سرعت متوسط تولید} = \frac{\text{حجم } CO_2 \text{ تولید شده}}{\Delta t} = \frac{1896 L}{50 s} \times \frac{60 s}{1 min} = 1075/2 L \cdot min^{-1}$$



۱۳۰- از یک واکنش فرضی در دمای معین، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم به ۵۰ ثانیه دوم چقدر بوده و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در معادله موازنه شده چقدر است؟

غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)			زمان (ثانیه)
C	B	A	
۰	۰/۰۳	۰/۰۳	۰
۰/۰۰۲	۰/۰۲۶	۰/۰۲۴	۵۰
۰/۰۰۳۶	۰/۰۲۲۸	۰/۰۱۹۲	۱۰۰
۰/۰۰۴۸	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۵۶	۱۵۰

۵ - ۰/۸ (۴)

۴ - ۰/۸ (۳)

۵ - ۰/۷۵ (۲)

۴ - ۰/۷۵ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با محاسبه تغییر غلظت هر گونه در ۵۰ ثانیه ابتدایی واکنش ضرایب استوکیومتری آن‌ها را در معادله واکنش پیدا می‌کنیم:

$$A \text{ تغییر غلظت} = 0/024 - 0/03 = -0/006 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$B \text{ تغییر غلظت} = 0/026 - 0/03 = -0/004 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$C \text{ تغییر غلظت} = 0/002 - 0 = 0/002 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

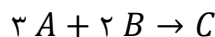
از تقسیم مقادیر بالا بر کمترین تغییر غلظت (تغییر غلظت C) ضرایب استوکیومتری به دست می‌آیند:

$$A \text{ ضریب استوکیومتری} = \frac{0/006}{0/002} = 3$$

$$B \text{ ضریب استوکیومتری} = \frac{0/004}{0/002} = 2$$

$$C \text{ ضریب استوکیومتری} = \frac{0/002}{0/002} = 1$$

از آنجا که تغییر غلظت‌های A و B در این بازه زمانی منفی و تغییر غلظت C مثبت است، A و B واکنش دهنده و C فراورده هستند و معادله واکنش به صورت مقابل است:



بنابراین مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر با ۵ است. در ادامه، سرعت متوسط واکنش که با سرعت متوسط تولید C برابر است را در ۵۰ ثانیه دوم و سوم واکنش حساب می‌کنیم:

$$\text{سرعت متوسط واکنش در } 50 \text{ ثانیه دوم} = \frac{0/0036 - 0/002}{50} = 3/2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\text{سرعت متوسط واکنش در } 50 \text{ ثانیه سوم} = \frac{0/0048 - 0/0036}{50} = 2/4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

در نهایت نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{2/4 \times 10^{-5}}{3/2 \times 10^{-5}} = 0/75$$

۱۳۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) پوست میوه از ورود گاز اکسیژن به درون آن جلوگیری کرده ولی مقاومتی در برابر ورود جانداران ذره‌بینی ندارد.
- ۲) کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- ۳) نمک سود کردن و تهیه ترشی از جمله راه‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی هستند.
- ۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - حفظی - ۱۱۰۲)

اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است که تمایل زیادی به واکنش با مواد دیگر دارد. اگر مواد غذایی در معرض اکسیژن قرار بگیرند، سریع‌تر فاسد می‌شوند. وجود پوست در میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری آن‌ها است؛ زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بدن ما از غذا مواد گوناگونی دریافت می‌کند. این مواد شامل کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده نخست، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند. در این میان تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
- ۳) انسان همواره به دنبال راه‌هایی بوده که بتواند مواد غذایی را برای مدت‌های طولانی نگهداری کند. از جمله این راه‌ها می‌توان به خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن غذا اشاره کرد. تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، تاریک و خشک برای نگهداری غذاها در طولانی‌مدت، بهتر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.
- ۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (گرماسنجی) اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. شیمی‌دان‌ها برای تعیین آنتالپی چنین واکنش‌هایی، از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هس بهره می‌برند.



۱۳۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن، گرما از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
- ب - نام تجاری آب اکسیژنه، هیدروژن پراکسید بوده و در هر مولکول از آن، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ج - آنتالپی واکنش $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ را نمی‌توان با روش تجربی و به‌طور مستقیم محاسبه کرد.
- د - اگر ارزش سوختی X_2 برابر با ۲۰ واحد باشد، یعنی از سوختن هر مول از آن ماده، ۲۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

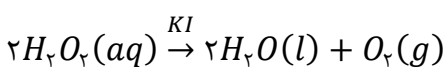
پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

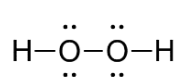
عبارتهای (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن یک واکنش گرماده بوده و طی آن گرما از سامانه به محیط انتقال می‌یابد. کاتالیزگر این واکنش، پتاسیم یدید است که باعث افزایش سرعت واکنش تجزیه می‌شود. واکنش انجام شده به صورت زیر است:



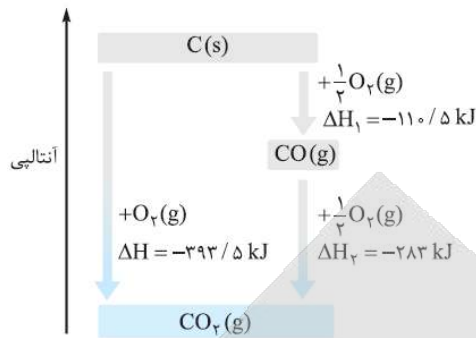
- ب) فرمول مولکولی هیدروژن پراکسید به صورت H_2O_2 بوده و ساختار لوویس مولکول H_2O_2 به صورت مقابل است.



در هر مولکول از آن، ۳ جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. نام تجاری این ماده، آب اکسیژنه است و از آن برای ضدعفونی استفاده می‌شود.



ج واکنش سوختن کامل گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی مطابق نمودار زیر دانست:



مطابق نمودار، هم واکنش‌های جانبی مرحله ۱ و ۲ و هم واکنش اصلی، گرماده هستند. مقدار آنتالپی واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید را نمی‌توان با روش تجربی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، چون CO تولید شده در این واکنش به سرعت با اکسیژن واکنش داده و به ماده پایدارتر CO_2 تبدیل می‌شود.

د ارزش سوختی یک ماده مقدار گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم از آن ماده را برحسب کیلوژول نمایش می‌دهد. برای مثال اگر ارزش سوختی یک ماده، ۲۰ کیلوژول بر گرم باشد، یعنی از سوختن هر گرم (نه هر مول) از آن ماده، ۲۰ کیلوژول گرما آزاد شده است.



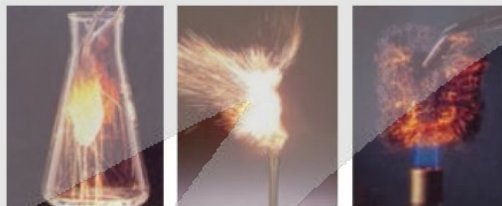
۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) بازدارنده موجود در هندوانه یک هیدروکربن سیرنشده راست زنجیر است.
- ۲) با آغشته کردن قند با خاک باغچه، به علت افزایش غلظت واکنش‌دهنده، قند سریع‌تر می‌سوزد.
- ۳) ریختن گرد آهن روی شعله همانند گرما دادن به الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص، موجب سوختن آهن می‌شود.
- ۴) سرد کردن، پودر کردن، نمک سود کردن، بسته‌بندی و تهیه ترشی از جمله روش‌های افزایش زمان نگهداری غذا هستند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

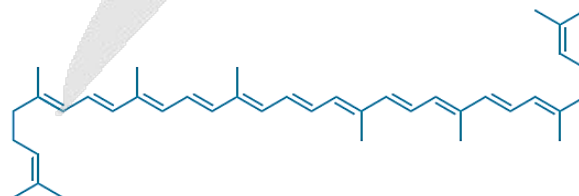
پاسخ: گزینه ۳

با گرفتن الیاف آهن بر روی شعله آتش، واکنش سوختن آهن اتفاق نمی‌افتد و الیاف فقط سرخ و برافروخته می‌شوند. برای آن که این الیاف بسوزند، یا باید آن‌ها را در مجاورت اکسیژن خالص قرار بدهیم و یا این که باید آن‌ها را به صورت پودر درآوریم و بر روی شعله آتش بپاشیم. تصاویر زیر، به ترتیب از راست به چپ، سوختن الیاف آهن در حضور اکسیژن خالص، سوختن گرد آهن و گداخته شدن الیاف آهن را نشان می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لیکوپن، یک ترکیب آلی سیرنشده و شاخه‌دار است و در مولکول‌های آن تعدادی شاخه فرعی متیل وجود دارد. ساختار این ماده به صورت زیر است:



این ماده یک بازدارنده است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد.

۲) خاک باغچه حاوی کاتالیزگرهای مناسب برای واکنش سوختن قند است؛ به همین دلیل با آغشته کردن قند به خاک باغچه، این ماده با سرعت بیشتری می‌سوزد.



خشک کردن، منجمد کردن، نمک سود کردن، بسته‌بندی خالی از هوا و مات، تولید ترشی، پوشاندن میوه‌ها با آلکان‌ها و اضافه کردن افزودنی‌ها به مواد غذایی از جمله روش‌های افزایش ماندگاری مواد غذایی و کاهش سرعت فاسد شدن آن‌ها هستند. در مقابل پودر کردن و تولید آب میوه موجب کاهش ماندگاری غذاها می‌شوند. به‌عنوان مثال با پودر کردن مغز برخی آجیل‌ها، قاووت ایجاد می‌شود که زودتر از مغزها فاسد می‌شود. دلیل این اتفاق، افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بوده که سرعت واکنش فساد را افزایش خواهد داد.



۱۳۴- اگر در شرایط استاندارد، حجم گاز موجود در ظرف واکنشی با معادله موازنه‌نشده $O_3(g) + N_2O_3(g) \rightarrow NO_2(g)$ در هر ثانیه به‌طور متوسط ۴۲۰ میلی‌لیتر افزایش یابد، سرعت متوسط مصرف اوزون در این واکنش برابر چند گرم بر دقیقه است؟

($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲۷ (۴)

۱۸ (۳)

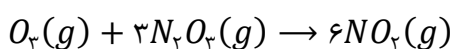
۳۶ (۲)

۵۴ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:



راه حل مسئله

با توجه به برابر بودن حجم مقدار مشخصی از هر گاز در شرایط ثابت، باید مقدار گاز اوزون مصرف‌شده را با توجه به تغییر حجم گاز در این واکنش حساب کرده و در نهایت سرعت مصرف آن را مشخص کنیم.

در این واکنش به ازای مصرف در مجموع ۴ مول گاز (۱ مول O_3 و ۳ مول N_2O_3)، ۶ مول گاز NO_2 تولید می‌گردد. پس در این واکنش به ازای مصرف یک مول اوزون، حجم گاز درون ظرف به اندازه دو مول افزایش می‌یابد. بر این اساس، جرم اوزون مصرف‌شده در یک ثانیه را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } O_3 = 420 \text{ mL گاز} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L گاز}} \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{2 \text{ mol گاز}} \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} = 0.45 \text{ g}$$

پس سرعت مصرف این ماده بر حسب گرم بر دقیقه برابر است با:

$$\bar{R}_{O_3} = \frac{\text{جرم } O_3 \text{ مصرف شده}}{\Delta t} = \frac{0.45 \text{ g}}{1 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 60 \times 0.45 = 27 \text{ g.min}^{-1}$$

پس سرعت مصرف اوزون در این واکنش برابر ۲۷ گرم بر دقیقه است.



۱۳۵- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد واکنش تیغه آهن و محلول مس (II) سولفات درست است؟

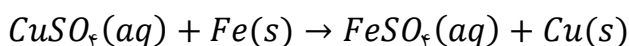
($Fe = 56, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) سرعت تغییر رنگ محلول به مرور زمان کاهش می‌یابد.
- (۲) جرم جامد موجود در ظرف واکنش به مرور زمان کاهش می‌یابد.
- (۳) با توجه به این واکنش می‌توان گفت، واکنش‌پذیری مس بیشتر از آهن است.
- (۴) در این واکنش اگر به جای تیغه آهنی از تیغه آلومینیومی استفاده شود، سرعت واکنش کم می‌شود.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



محلول مس (II) سولفات و آهن (II) سولفات به ترتیب آبی و سبز است. با پیشرفت واکنش، مس (II) سولفات مصرف شده و غلظت آن در محلول کاهش می‌یابد؛ به همین علت در طول انجام واکنش، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. پس به مرور زمان سرعت تغییر کاتیون موجود در محلول کاهش یافته و رنگ محلول با سرعت کمتری تغییر خواهد کرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

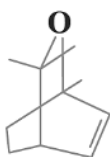
۲) در این واکنش به ازای مصرف یک مول فلز آهن (معادل ۵۶ گرم) یک مول فلز مس (معادل ۶۴ گرم) تولید می‌شود. پس در این واکنش به ازای مصرف یک مول فلز آهن ۸ گرم به جرم جامد موجود در ظرف واکنش اضافه می‌شود.

۳) برای انجام واکنش میان فلز X با ترکیبی از فلز Y ، باید واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از فلز Y باشد. پس واکنش‌پذیری فلز آهن که توانسته با ترکیبی از فلز مس واکنش دهد، از واکنش‌پذیری فلز مس بیشتر است.

۴) یکی از عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها است. هر چه واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر خواهد بود. واکنش‌پذیری فلز آلومینیم بیشتر از واکنش‌پذیری فلز آهن است؛ پس سرعت و شدت واکنش فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات بیشتر از واکنش فلز آهن و این محلول خواهد بود.



۱۳۶- در فرمول شیمیایی ترکیب مقابل اتم هیدروژن وجود داشته و برای سیرکردن هر مول از این ماده به گرم گاز هیدروژن نیاز است. ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



۲ - ۱۶ (۲)

۱ - ۱۶ (۱)

۴ - ۱۴ (۴)

۳ - ۱۴ (۳)

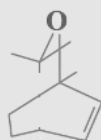
(آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ساختار این ماده به صورت زیر است:



برای محاسبه شمار حلقه‌ها در ساختار ترکیب‌های آلی که به صورت سه بعدی هستند؛ ابتدا با شکستن یک یا چند پیوند ساختار مورد نظر را به دو بعدی تغییر داده و سپس تعداد حلقه‌های باقی‌مانده را با تعداد پیوندهای شکسته‌شده برای رسیدن به ساختار دو بعدی جمع می‌زنیم تا تعداد حلقه‌ها به دست آید.



پس در این ترکیب در کل دو حلقه وجود دارد و یک پیوند دوگانه دیده می‌شود. بر این اساس تعداد اتم‌های هیدروژن این ترکیب را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد پیوند سه‌گانه} \times 4 + \left[\text{تعداد پیوند دوگانه} + \text{تعداد حلقه} \right] \times 2 - 2 = \text{شمار اتم‌های } H$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10 + 2 - 2 \times (2 + 1) = 16$$

همچنین در ساختار این ماده تنها یک پیوند دوگانه میان اتم‌های کربن وجود دارد و برای سیرشدن هر مول از این ترکیب به یک مول گاز هیدروژن که معادل ۲ گرم است، نیاز خواهد بود.

ترکیب‌های سیرنشده

موادی که در ساختار خود پیوند $C \equiv C$ یا $C = C$ دارند، سیرنشده هستند. هر مول از این پیوندها در واکنش سیرشدن ترکیب به ترتیب با یک و دو مول گاز هیدروژن واکنش داده و ترکیب به حالت سیرشده در می‌آید. وجود پیوندهای دوگانه دیگر مانند $C = O$ تأثیری بر سیرشده یا سیرنشده بودن ماده ندارند و این پیوندها در فرایند سیرشدن ترکیب‌ها ثابت باقی می‌مانند.



۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر در مورد گونه رادیکال درست است؟

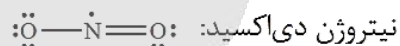
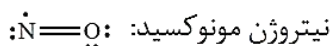
- الف - در گونه رادیکال هیچ یک از اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.
 ب - هر ترکیبی که در ساختار خود الکترون جفت نشده داشته باشد، رادیکال است.
 ج - سرعت واکنش این گونه‌ها با بافت بدن انسان سریع بوده و به آن آسیب می‌رساند.
 د - هر گونه که در ساختار آن اتمی از قاعده هشت تایی پیروی نکند، رادیکال محسوب می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که برخی از اتم‌های موجود در ساختار آن الکترون جفت‌نشده دارند. به‌عنوان مثال نیتروژن مونوکسید (NO) و نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) دو رادیکال هستند:



عبارت‌های (ب) و (ج) در مورد این دسته از مواد درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در گونه رادیکال برخی از اتم‌های موجود در ساختار آن الکترون جفت‌نشده دارند و در واقع محتوی یک یا چند اتم هستند که از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.

ب) وجود تک الکترون نسبت به نرسیدن به آرایش هشت تایی، نشانه بهتری برای شناسایی رادیکال‌ها است و هر ترکیبی که در ساختار خود الکترون جفت نشده داشته باشد، رادیکال می‌باشد.

ج) به علت وجود تک الکترون بر روی رادیکال‌ها، این مواد واکنش‌پذیری بالایی دارند و واکنش آن‌ها با بافت بدن انسان سریع بوده و به بدن آسیب می‌رساند.

د) همه ترکیباتی که یک یا چند اتم آن‌ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند، رادیکال نیستند. به‌عنوان مثال، یکی از اتم‌هایی که در ترکیبات زیادی یافت می‌شود، هیدروژن است. این اتم همواره یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد و به آرایش الکترونی هلیم می‌رسد که آرایش آن غیرهشت تایی است.



۱۳۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- درصد جرمی اتم‌های کربن در قند موجود در جوانه گندم از درصد جرمی اتم‌های این عنصر در قند خون بیشتر است.
- گوگرد دی‌اکسید یکی از آلاینده‌های هوا است که از واکنش گوگرد و اکسیژن تولید می‌شود و عامل باران اسیدی است.
- منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند، جزء رد پاهای آشکار ایجاد شده در صنایع غذایی هستند.
- میزان نیاز و بهره‌مندی از آب و غذا، برخلاف هوا، برای همه انسان‌ها یکسان نیست و دلیل آن سبک زندگی هر انسان است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

فرمول محاسبه درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب به‌صورت زیر است:

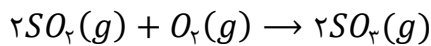
$$100 \times \frac{\text{جرم عنصر در یک مول از ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد جرمی یک عنصر در یک ترکیب}$$

قند موجود در جوانه گندم مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) و قند خون گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) است. جرم اتم‌های کربن در یک مول مالتوز ۲ برابر جرم اتم‌های این عنصر در گلوکز است؛ اما جرم مولی مالتوز از دو برابر جرم مولی گلوکز (به عبارت دیگر $C_{12}H_{24}O_{12}$) به اندازه جرم یک مول آب کمتر است؛ پس در فرمول محاسبه درصد جرمی کربن در مالتوز صورت کسر نسبت به گلوکز ۲ برابر ولی مخرج کسر کمتر از ۲ برابر می‌باشد؛ بنابراین درصد جرمی کربن در مالتوز، بیشتر از گلوکز است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اکسیدی از گوگرد که موجب تولید باران اسیدی است، گوگرد تری‌اکسید است که از واکنش گاز اکسیژن با گاز گوگرد دی‌اکسید تولید می‌شود.



۳) ردپای غذا، دو چهره آشکار و پنهان دارد. چهره آشکار آن نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰ درصد از غذای فراهم شده در جهان، به مصرف

نمی‌رسد و تبدیل به زباله شده یا از بین می‌رود. به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است، اما منابعی که برای تولید غذا از آغاز کار تا سر سفره مصرف می‌شوند مثل مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته‌بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر، جزء ردپاهای پنهان ایجادشده در صنایع غذایی هستند.

۴) زندگی انسان‌ها و ادامه آن بر روی زمین به تأمین نیازهای ضروری مانند هوا، آب، غذا و ... بستگی دارد، اما میزان نیاز و بهره‌مندی از این منابع برای همه انسان‌ها یکسان نیست. دلیل این تفاوت، سبک زندگی متفاوت هر انسان در طول عمر خود است.



۱۳۹- در واکنش گاز هیدروژن و بخار برم در ظرفی با حجم ۲ لیتر، سرعت متوسط تولید هیدروژن برمید بر حسب گرم بر ثانیه چند برابر

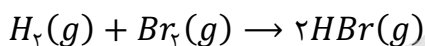
سرعت متوسط واکنش بر حسب مول بر لیتر بر ساعت است؟ ($H = 1, Br = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۹ (۴) ۰/۰۴۵

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



رابطه میان سرعت متوسط یک ماده و سرعت متوسط واکنش به صورت زیر است:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{ماده}}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$$

پس در یکای مشابه سرعت متوسط تولید هیدروژن برمید، ۲ برابر سرعت واکنش است. پس اگر سرعت واکنش در واحد مول بر ساعت برابر x باشد، سرعت تولید هیدروژن برمید در همین یکا برابر $2x$ است. حال دو سرعت را بر حسب یکاهای خواسته‌شده محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = x \text{ mol.hour}^{-1} \xrightarrow{V=2L} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{x}{2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{hour}^{-1}$$

$$\bar{R}_{HBr} = 2x \text{ mol.hour}^{-1} \xrightarrow{M=81 \text{ g.mol}^{-1}, 1 \text{ hour}=3600 \text{ s}} \bar{R}_{HBr} = \frac{2x \times 81}{3600} \text{ g.s}^{-1} = \frac{9x}{200} \text{ g.s}^{-1}$$

در نهایت نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{\frac{9x}{200}}{\frac{x}{2}} = 0/09$$

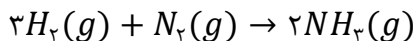
پس نسبت خواسته‌شده برابر ۰/۰۹ است.



۱۴۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر درست است؟

- ۱) آنتالپی این فرایند را همانند واکنش تولید گاز متان از عناصر سازنده، می‌توان با کمک آنتالپی پیوند حساب کرد.
- ۲) سرعت تولید و مصرف تمام مواد موجود در این فرایند را می‌توان به کمک تغییر فشار این مواد اندازه‌گیری کرد.
- ۳) آنتالپی واکنش مرحله اول این فرایند همانند آنتالپی واکنش مرحله اول سوختن گرافیت، مثبت است.
- ۴) فراورده واکنش مرحله اول فرایند هابر از واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش کلی، پایدارتر است.

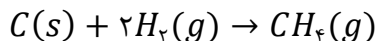
واکنش تولید گاز آمونیاک از طریق فرایند هابر به صورت زیر است:



سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده در یک واکنش را می توان با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، فشار و ... تعیین کرد. در این واکنش تمامی مواد شرکت کننده در واکنش گازی شکل هستند و تغییر فشار مواد، کمیت خوبی برای بررسی سرعت تولید یا مصرف این مواد است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) چون در این واکنش تمام مواد حالت گازی دارند، می توان آنتالپی واکنش را از طریق آنتالپی پیوندها به دست آورد. واکنش تولید متان از عناصر کربن و هیدروژن به صورت زیر است:



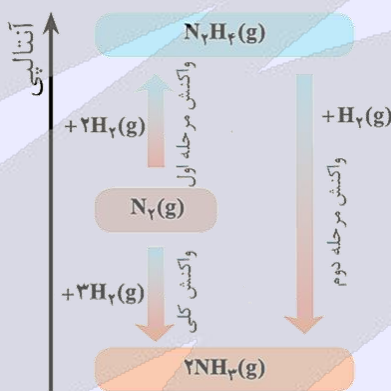
همانطور که مشخص است، در این واکنش کربن حالتی غیر از گاز داشته و نمی توان تغییرات آنتالپی این واکنش را به وسیله آنتالپی پیوندها حساب کرد.

۳) واکنش تولید هیدرازین از عناصر سازنده یک واکنش گرماگیر بوده، در حالی که مرحله اول سوختن گرافیت یا همان تولید کربن مونوکسید از کربن و اکسیژن، واکنشی گرماده است.

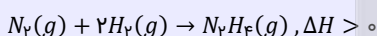
۴) فرآورده واکنش مرحله اول فرایند هابر، هیدرازین بوده که سطح انرژی آن از نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک بالاتر است؛ بنابراین، هیدرازین از سایر مواد شرکت کننده در فرایند هابر ناپایدارتر می باشد.

فرایند هابر

با توجه به شواهد تجربی، واکنش تولید آمونیاک به روش هابر از عناصر نیتروژن و هیدروژن که به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ واقع یک فرایند دو مرحله ای با نمودار آنتالپی زیر است:

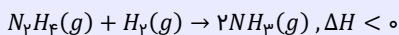


واکنش مرحله اول:



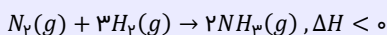
در این مرحله هیدرازین تولید می شود. این مرحله گرماگیر بوده و واکنش دهنده ها (نیتروژن و هیدروژن) پایدارتر از هیدرازین هستند. با توجه به ناپایداری هیدرازین، این ماده به سرعت با هیدروژن واکنش داده و به همین علت نمی توان ΔH این مرحله را به صورت مستقیم حساب کرد.

واکنش مرحله دوم:



در این مرحله، گاز هیدرازین طی یک واکنش گرماده با هیدروژن، آمونیاک را تولید می کند. به علت گرماده بودن این واکنش، می توان گفت آمونیاک نسبت به واکنش دهنده ها (هیدروژن و هیدرازین) پایدارتر است.

واکنش کلی:



از آن جا که مقدار گرمای آزاد شده در واکنش مرحله دوم بیشتر از گرمای مصرف شده در واکنش مرحله اول بوده؛ ΔH واکنش کلی منفی می شود.



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

بودجه بندی
این آزمون

توابع نمایی و لگاریتمی
ریاضی ۲: صفحه های ۹۵ تا ۱۱۸

سهم در
کنکور

۱ تست از ۳۰ تست کنکور

۱۴۱- اگر تابع $f(x) = \left(\frac{m+3}{7-m}\right)^x$ یک تابع نمایی باشد، مجموع مقادیر صحیح m کدام است؟

۲۰ (۴)

۲۲ (۳)

۱۶ (۲)

۱۸ (۱)

آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

برای اینکه تابع f ، تابعی نمایی باشد، باید دو شرط زیر برقرار باشد:

I) $\frac{m+3}{7-m} > 0$ تعیین علامت $\rightarrow m \in (-3, 7)$

II) $\frac{m+3}{7-m} \neq 1 \Rightarrow m+3 \neq 7-m \Rightarrow 2m \neq 4 \Rightarrow m \neq 2$

بنابراین مجموعه قابل قبول برای m ، اشتراک I و II خواهد بود:

$(I) \cap (II) \rightarrow (-3, 7) - \{2\}$ طبق سوال $\rightarrow m \in \{-2, -1, 0, 1, 3, 4, 5, 6\}$ $m \in \mathbb{Z}$

در نتیجه مجموع مقادیر صحیح m برابر ۱۶ خواهد بود.

معرفی تابع نمایی

هر تابع با ضابطه $f(x) = a^x$ که در آن a یک عدد حقیقی مثبت و مخالف یک باشد را یک تابع نمایی گوئیم.

$$f(x) = a^x, \begin{cases} a > 0 \\ a \neq 1 \end{cases}$$

نمودار توابع نمایی

وضعیت	$a > 1$	$0 < a < 1$
نمودار		
	با افزایش x ، مقدار $f(x)$ افزایش می یابد. (صعودی)	با افزایش x ، مقدار $f(x)$ کاهش می یابد. (نزولی)
دامنه	\mathbb{R}	\mathbb{R}
برد	$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$

قلقلش رو یاد بگیر!

تعیین علامت کردن $\frac{ax+b}{cx+d}$ دقیقاً مثل تعیین علامت سهمی $(ax+b)(cx+d)$ می‌مونه! با این تفاوت که توی $x = \frac{-d}{c}$ مخرج

تعریف نشده می‌شه! پس برای تعیین علامت سریع $\frac{m+3}{7-m}$ چون انگار دهانه سهمی رو به پایین هست، بین دو ریشه مثبت می‌شه، در نتیجه: $-3 < m < 7$

راهنمای زنگ‌بازی

لازم نبود همه مقادیر صحیح m رو بنویسیم و جمع کنیم، تنها مقادیر مثبتی که قرینه آن‌ها در بازه $(-3, 7)$ وجود نداره، $3, 4, 5, 6$ هستن و چون $\{2\}$ از این بازه حذف شده کافی بود مجموع $3+4+5+6-2$ رو حساب کنیم.



۱۴۲- با فرض $25^x = 64$ ، حاصل $2^{\frac{5x+3}{x}}$ کدام است؟

- ۱۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴)

آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

$$25^x = 64 \Rightarrow (5^x)^2 = 8^2 \Rightarrow 5^x = 8 \Rightarrow 5^x = 2^3$$

$$A = 2^{\frac{5x+3}{x}} = 2^{5+\frac{3}{x}} = 2^5 \times (2^{\frac{3}{x}}) = 2^5 \times (2^3)^{\frac{1}{x}}$$

از طرفی:

$$A = 2^5 \times (5^x)^{\frac{1}{x}} = 2^5 \times 5 = 32 \times 5 = 160$$

می‌دانیم که $2^3 = 5^x$ است، پس:



۱۴۳- اگر $2^x + 2^{-x} = 3$ باشد، حاصل $8^x + 8^{-x}$ کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۳۶ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴)

متوسط - ترکیبی/محاسباتی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

نتیجه اتحاد مکعب دو جمله‌ای رو که یادت بود؟

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$$

ابتدا طرفین رابطه داده شده را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$2^x + 2^{-x} = 3 \xrightarrow{\text{توان ۳}} (2^x + 2^{-x})^3 = 27$$

اگر $a = 2^x$ و $b = 2^{-x}$ باشد، داریم:

$$(2^x + 2^{-x})^3 = (2^x)^3 + (2^{-x})^3 + 3(2^x \times 2^{-x})(2^x + 2^{-x})$$

$$\Rightarrow 27 = 8^x + 8^{-x} + 9 \Rightarrow 8^x + 8^{-x} = 27 - 9 = 18$$

قلیش رو یاد بگیر!

اگر توی سؤالی $A \pm \frac{1}{A}$ رو داشتیم و باید $A^3 \pm \frac{1}{A^3}$ یا $A^2 + \frac{1}{A^2}$ رو حساب می‌کردیم، حواستون به اتحادهای مکعب و مربع دوجمله‌ای باشه، چون حاصل ضرب $A(\pm \frac{1}{A})$ معلومه! (یا همیشه ۱ یا -۱)

نکته حرفه‌ای!

اگر صورت $\frac{1}{A}$ عدد دیگری هم بود (مثلاً k) همین نکته کار می‌کنه، فقط دیگه حاصل ضرب همیشه ± 1 ، همیشه $\pm k$.

$$*(A \pm \frac{1}{A})^2 = A^2 + \frac{1}{A^2} \pm 2$$

$$*(A \pm \frac{1}{A})^3 = A^3 \pm \frac{1}{A^3} \pm 3(A \pm \frac{1}{A})$$

که این رو طبق فرض می‌دونیم چن!



۱۴۴- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0$ باشند، حاصل $x_1^3 + x_2^3$ کدام است؟

۱۶ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله داده شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$9^x - 4(3^{x+1}) + 27 = 0 \Rightarrow (3^2)^x - 4(3 \times 3^x) + 27 = 0 \Rightarrow (3^x)^2 - 12(3^x) + 27 = 0$$

حال به کمک تغییر متغیر $t = 3^x$ داریم:

$$t^2 - 12t + 27 = 0 \Rightarrow (t-9)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=9 \\ t=3 \end{cases}$$

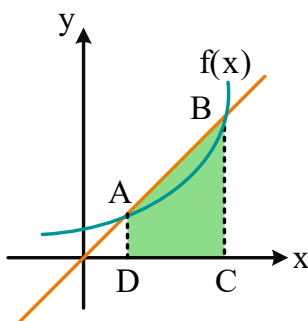
$$\begin{aligned} \xrightarrow{3^x=t} & \begin{cases} 3^x = 3 \Rightarrow x_1 = 1 \\ 3^x = 9 \Rightarrow x_2 = 2 \end{cases} \\ & \Rightarrow x_1^3 + x_2^3 = 1 + 8 = 9 \end{aligned}$$

حواست باشه که!

یه وقت یادتون نره توی معادله‌ای که با تغییر متغیر حل کردین، بعداً دوباره باید ریشه‌ی به دست اومده رو برابر عبارت تغییر متغیر قرار بدین!



۱۴۵- با توجه به شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = 2^{x-1}$ ، نیمساز ناحیه اول و سوم را در نقاط A و B قطع کرده است. مساحت ذوزنقه ABCD کدام است؟



۱ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$\frac{7}{2}$ (۴)

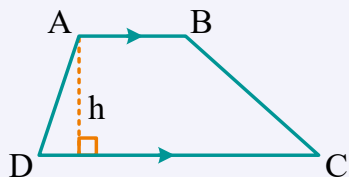


می‌دانیم که نمودار تابع f ، نیمساز ناحیه اول و سوم ($g(x) = x$) را در دو نقطه قطع کرده است. پس:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 2^{x-1} = x \Rightarrow 2^x \times \frac{1}{2} = x \Rightarrow 2^x = 2x \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=2 \end{cases}$$

بنابراین مختصات نقاط A و B به صورت $A(1,1)$ و $B(2,2)$ است، در نتیجه مساحت دوزنقه $ABCD$ برابر است با:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AD + BC) \times DC = \frac{1}{2}(1+2) \times 1 = \frac{3}{2}$$



$$S = \frac{1}{2}(AB + DC)h$$

مساحت دوزنقه چی بود؟

مساحت دوزنقه مقابل برابر است با:



۱۴۶- دو تابع $f(x) = 3 - 2^{x+1}$ و $g(x) = \frac{5 - 2^{2x+1}}{3}$ در نقاط به طول α و β متقاطع هستند. مجموع $f(\alpha)$ و $g(\beta)$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

برای پیدا کردن نقاط برخورد دو تابع، کافی است معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{5 - 2^{2x+1}}{3} = 3 - 2^{x+1} \xrightarrow[2^{2x} = A^2]{2^x = A} \frac{5 - 2A^2}{3} = 3 - 2A \Rightarrow 5 - 2A^2 = 9 - 6A \Rightarrow 2A^2 - 6A + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=1 \Rightarrow 2^x = 1 \Rightarrow x=0 \Rightarrow \alpha=0 \\ A=2 \Rightarrow 2^x = 2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow \beta=1 \end{cases}$$

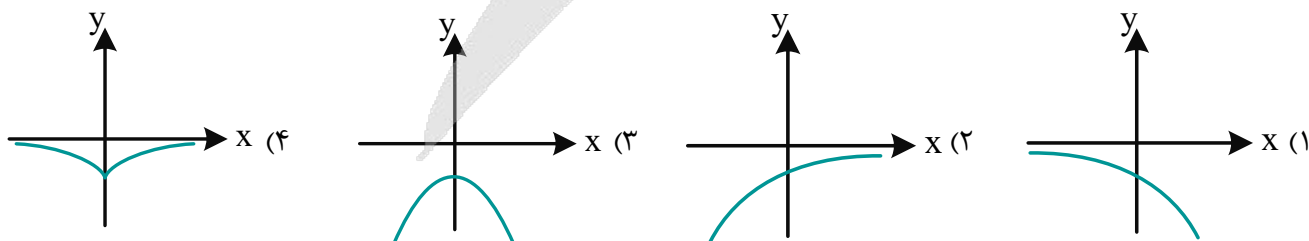
$$f(\alpha) = g(\alpha) = 1, f(\beta) = g(\beta) = -1 \Rightarrow f(\alpha) + g(\beta) = 1 + (-1) = 0$$

نکته رو داشتی دیگه؟

فرقی نداشت که بین صفر و یک کدوم رو α بگیریم و کدوم رو β . چون دیدی که $f(0) = g(0) = 1$, $f(1) = g(1) = -1$ بود.



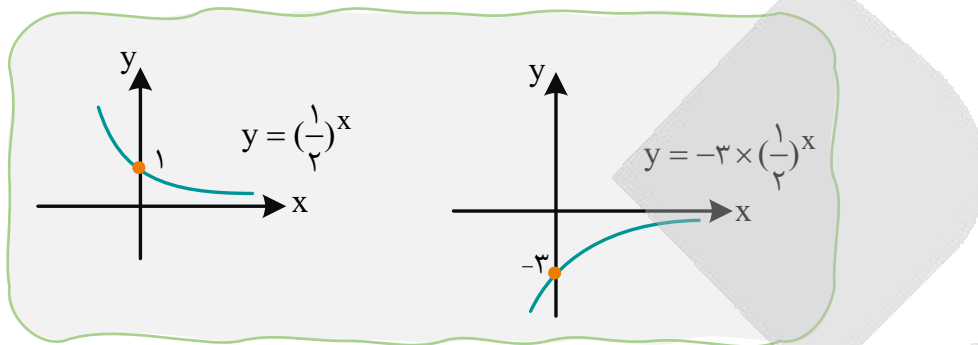
۱۴۷- نمودار تابع $f(x) = \frac{2^x - 2^{x+2}}{4^x}$ به کدام صورت است؟



ابتدا تابع را ساده می‌کنیم. ببینید:

$$f(x) = \frac{2^x - 2^{x+2}}{4^x} = \frac{2^x(1-2^2)}{4^x} = -3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^x \Rightarrow f(x) = -3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^x$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر است:



راهنمای زنگ‌بازی

با توجه به گزینه‌ها، می‌توان با قرار دادن دو عدد قرینه هم بجای x ، گزینه پاسخ را به دست آورد. مثلاً با قرار دادن $x = \pm 1$ ، داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \frac{2-8}{4} = -\frac{3}{2}$$

$$x = -1 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}-2}{\frac{1}{4}} = -6$$

پس تابع صعودی بوده! (گزینه ۳ و ۴ نسبت به محور y ها متقارن‌اند!)



۱۴۸- اگر $\log_2(2 \log_3(3 \log_4^{(x+2)})) = 1$ باشد، آن گاه مقدار x کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

$$\begin{aligned} \log_2(2 \log_3(3 \log_4^{(x+2)})) = 1 &\Rightarrow 2 \log_3(3 \log_4^{(x+2)}) = 2 \\ \Rightarrow \log_3(3 \log_4^{(x+2)}) = 1 &\Rightarrow 3 \log_4^{(x+2)} = 3 \Rightarrow \log_4^{(x+2)} = 1 \\ \Rightarrow x + 2 = 4 &\Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

اینم از تعریف لگاریتم

با فرض $a > 0$ ، $b > 0$ و $b \neq 1$:

$$\log_b^a = c \Leftrightarrow b^c = a$$

قلیش رو یاد بگیر!

تو این مدل سؤال‌ها، از خارجی‌ترین تابع، شروع می‌کنیم به حذف کردن! یعنی در این‌جا برای حذف از \log_2 شروع می‌کنیم.

راهنمای زنگ‌بازی

این سؤال رو با امتحان گزینه‌ها هم میشه به راحتی حل کرد!



۱۴۹- با فرض $f(x) = \log_2^x + \log_x^2$ ، اگر دامنه تابع $y = \frac{1}{\sqrt{|f(x)| - f(x)}}$ به صورت (a, b) باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) صفر

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

برای پیدا کردن دامنه تابع $y = \frac{1}{\sqrt{|f(x)| - f(x)}}$ داریم:

$$|f(x)| - f(x) > 0 \Rightarrow |f(x)| > f(x)$$

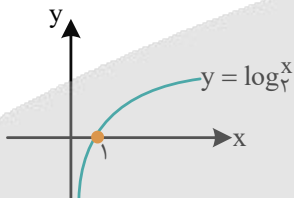
می‌دانیم نامعادله فوق زمانی برقرار است که $f(x) < 0$ باشد، پس:

$$f(x) = \log_2^x + \log_x^2 < 0 \Rightarrow \log_2^x + \frac{1}{\log_2^x} < 0 \Rightarrow \frac{(\log_2^x)^2 + 1}{\log_2^x} < 0$$

در نامعادله به دست آمده، صورت کسر همواره مثبت است، پس: $\log_2^x < 0$.

در نتیجه با توجه به نمودار تابع $y = \log_2^x$ ، مجموعه جواب نامعادله مذکور به صورت $0 < x < 1$ است، پس:

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a - b = 0 - 1 = -1$$



۱۵۰- اگر $\log_2^3 = a$ و $\log_2^5 = b$ باشد، آن‌گاه حاصل \log_{75}^{15} بر حسب a و b کدام است؟

(۴) $\frac{ab+1}{ab+2}$

(۳) $\frac{a+b}{a+2b}$

(۲) $\frac{ab+1}{a+2b}$

(۱) $\frac{a+b}{ab+1}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$\log_{75}^{15} = \frac{\log_2^{15}}{\log_2^{75}} = \frac{\log_2^3 + \log_2^5}{\log_2^{25} + \log_2^3} = \frac{\log_2^3 + \log_2^5}{2 \log_2^5 + \log_2^3}$$

می‌دانیم که $\log_2^3 = a$ و $\log_2^5 = b$ است، بنابراین:

$$\log_{75}^{15} = \frac{a + \frac{1}{b}}{\frac{2}{b} + a} = \frac{ab + 1}{2 + ab}$$

توجه داشته باشید که $b = \log_2^5 \neq 0$ است.



ویژگی	به نمونه باحال
$\log_a^1 = 0$	$\log_3^1 = 0$
$\log_a^a = 1$	$\log_2^2 = 1$
$\log_a^{b^n} = n \log_a^b$	$\log_5^{125} = \log_5^{5^3} = 3 \log_5^5 = 3$
$\log_{a^n}^{b^m} = \frac{m}{n} \log_a^b$	$\log_{\sqrt{10}}^{(10/10)} = \log_{10^{-1/2}}^{10^{-2}} = \frac{-2}{-1/2} \log_{10}^{10} = -4$
$\log_a^{bc} = \log_a^b + \log_a^c$	$\log_{\sqrt{2}}^4 + \log_{\sqrt{2}}^{16} = \log_{\sqrt{2}}^{64} = \log_{2^{1/2}}^{2^6} = 12$
$\log_a^{(b/c)} = \log_a^b - \log_a^c$	$\log_2^{52} - \log_2^{13} = \log_2^{52/13} = \log_2^4 = 2$
$\log_a^b = \frac{\log_c^b}{\log_c^a}$ (تغییر مبنا)	$\log_4^3 = \frac{\log_{10}^3}{\log_{10}^4}$ (تغییر مبنا به ۱۰)
$c^{\log_a^b} = b^{\log_a^c}$	$(11)^{\log_3^{\sqrt{2}}} = (\sqrt{2})^{\log_3^{11}} = (\sqrt{2})^4 = 4$
$\log_a^b \times \log_b^c \times \dots \times \log_n^m = \log_a^m$	$\log_2^3 \times \log_{\sqrt{2}}^4 \times \log_{4^9}^{1/9}$ $= \log_2^3 \times 2 \log_2^4 \times (-\log_2^4) = -2$
$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$	$\log_2^3 = \frac{1}{\log_3^2}$

! حواست باشه لگاریتم ۲ و ۵ می‌تونن به راحتی به هم تبدیل بشن!

$$\log_2 = 1 - \log_5 \quad \text{و} \quad \log_5 = 1 - \log_2$$



۱۵۱- اگر $f(x) = \begin{cases} f(x+1) & ; x < 1 \\ 5^{x-2} & ; x \geq 1 \end{cases}$ باشد، حاصل $f(\log_5^3)$ کدام است؟

$\frac{5}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که $\log_5^3 < \log_5^5 = 1$ است، بنابراین برای محاسبه $f(\log_5^3)$ ، به سراغ ضابطه بالایی می‌رویم:

$$x = \log_5^3 \Rightarrow f(\log_5^3 + 1) = f(\log_5^3 + \log_5^1) = f(\log_5^{15})$$

از طرفی، $\log_5^{15} > \log_5^5 = 1$ است، لذا برای محاسبه $f(\log_5^{15})$ از ضابطه پایین کمک می‌گیریم:

$$x = \log_5^{15} \Rightarrow 5^{\log_5^{15} - 2} = 5^{\log_5^{15} - \log_5^{25}} = 5^{\log_5^{\frac{15}{25}}} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$

نکته‌ای در مورد توان‌های لگاریتمی

اگر $a, b, c > 0$ و $c \neq 1$ ، آن‌گاه داریم:

$$a \log_c^b = b \log_c^a$$



۱۵۲- حاصل عبارت $\frac{\log_2^{80}}{\log_2^4} - \frac{\log_2^{160}}{\log_2^2}$ کدام گزینه می‌باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

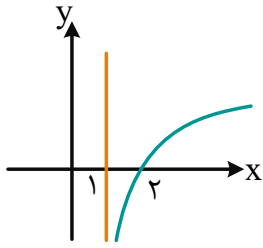
اگر عبارت داده شده را برابر A در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} A &= \log_2^{80} \times \log_2^4 - \log_2^{160} \times \log_2^2 = \log_2^{(2^4 \times 5)} \log_2^{(2^3 \times 5)} - \log_2^{(2^5 \times 5)} \log_2^{(2^2 \times 5)} \\ &= (4 + \log_2^5)(3 + \log_2^5) - (5 + \log_2^5)(2 + \log_2^5) \\ &= (12 + 7 \log_2^5 + (\log_2^5)^2) - (10 + 7 \log_2^5 + (\log_2^5)^2) = 2 \end{aligned}$$

این هم از قلم نیفته!

$$\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \Rightarrow \log_b^a \cdot \log_a^b = 1$$





۱۵۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \log_2(ax+b)$ به صورت شکل مقابل باشد، آن گاه $f(\frac{5}{4})$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$-\frac{1}{4}$ (۱)

-2 (۴)

-1 (۳)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

دامنه تابع به صورت $D_f = (1, +\infty)$ می باشد، بنابراین طبق نمودار لگاریتم، مقدار $ax + b$ در نقطه ۱ باید صفر شود. نقطه $(2, 0)$ هم که روی تابع قرار دارد، پس می توان نوشت:

$$D_f = (1, +\infty) \Rightarrow a(1) + b = 0 \Rightarrow a + b = 0$$

$$(2, 0) \in f \Rightarrow 0 = \log_2(2a+b) \Rightarrow 2a + b = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه تابع برابر است با:

$$f(x) = \log_2(x-1) \Rightarrow f\left(\frac{5}{4}\right) = \log_2\left(\frac{1}{4}\right) = -2$$



۱۵۴- جواب معادله $\log_x(2x+2) = \frac{5}{2} - \log_x(2x+2)$ کدام است؟

$\sqrt{2}-1$ (۴)

$\sqrt{2}+1$ (۳)

$\sqrt{3}-1$ (۲)

$\sqrt{3}+1$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا در معادله داده شده عبارت $\log_x(2x+2)$ را برابر t فرض کرده و داریم:

$$\log_x(2x+2) = \frac{5}{2} - \log_x(2x+2) \Rightarrow t = \frac{5}{2} - t \Rightarrow t + t = \frac{5}{2} \Rightarrow 2t = \frac{5}{2} \Rightarrow t = \frac{5}{4}$$

$$t = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_x(2x+2) = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+2 = \sqrt{x} \xrightarrow{\sqrt{x}=m} 2m^2 - m + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{جواب حقیقی ندارد}$$

$$t = 2 \Rightarrow \log_x(2x+2) = 2 \Rightarrow 2x+2 = x^2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 12} \begin{cases} x = \frac{2+2\sqrt{3}}{2} = 1+\sqrt{3} \\ x = \frac{2-2\sqrt{3}}{2} = 1-\sqrt{3} \end{cases}$$

با توجه به $\log_x(2x+2)$ ، باید $x > 0$ باشد، بنابراین $x = 1 - \sqrt{3}$ غیرقابل قبول است.



$$\log_a^{f(x)} = b \xrightarrow[\substack{a \neq 1 \\ (a > 0)}]{a \neq 1} f(x) = a^b$$

$$\log_a^{f(x)} = \log_a^{g(x)} \xrightarrow[\substack{a \neq 1 \\ (a > 0)}]{a \neq 1} f(x) = g(x)$$

در گام اول برای حل معادلات لگاریتمی باید طرفین را تا جای ممکن ساده کرد، سپس آن را حل می‌کنیم. حواستان باشد: جواب‌های به دست آمده از حل معادله لگاریتمی را بایستی در معادله اولیه بررسی کنید، برای این موضوع باید به دامنه لگاریتم تسلط داشته باشید:

$$h(x) = \log_{g(x)}^{f(x)} \Rightarrow \begin{cases} f(x) > 0 & (1) \\ g(x) > 0 & (2) \\ g(x) \neq 1 & (3) \end{cases} \quad D_h = 1 \cap 2 \cap 3$$



۱۵۵- جواب معادله $4 \log_2^x = 3^1 + \log_3^2$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{5}$

(۱) $\sqrt{6}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} 4 \log_2^x &= x \log_2^4 = x^2 \log_2^2 = x^2 \\ 3^1 + \log_3^2 &= 3^1 \times 3 \log_3^2 = 3^1 \times 2 \log_3^3 = 3 \times 2 = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4 \log_2^x = 3^1 + \log_3^2 \Rightarrow x^2 = 6 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{6} & \checkmark \\ x = -\sqrt{6} & \times \end{cases}$$

تذکر

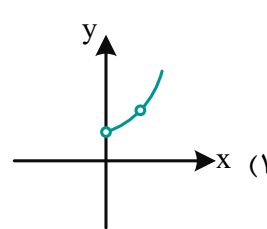
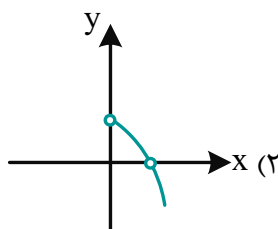
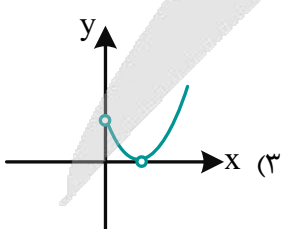
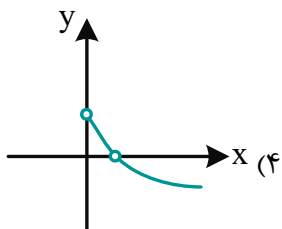
$x = -\sqrt{6}$ غیرقابل قبول است، زیرا در عبارت \log_2^x مقدار x باید مثبت باشد.

راهنمای زرنگ‌بازی

این سؤال رو با امتحان گزینه‌ها هم میشه به راحتی حل کرد!



۱۵۶- نمودار تابع $f(x) = 2 - x^x \log_x^2$ به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

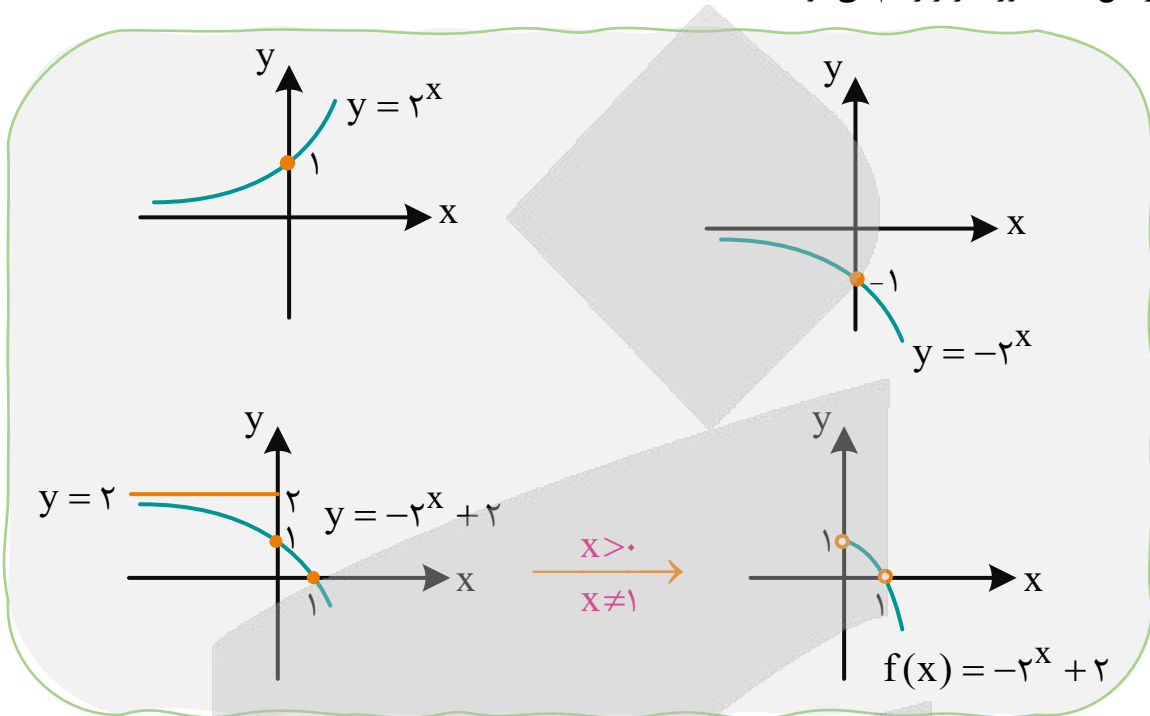
توجه داریم که دامنه تابع $x > 0$ و $x \neq 1$ می‌باشد. یعنی:

$$D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

ضابطه تابع را کمی ساده می کنیم. ببینید:

$$f(x) = 2 - x^x \log_x^2 = 2 - x^{\log_x^2} = 2 - (2)^x \Rightarrow f(x) = 2 - 2^x, D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر رسم می شود:



دامنه توابع لگاریتمی

$$f(x) = \log_{h(x)}^{g(x)} \Rightarrow D_f = \{x | g(x) > 0\} \cap \{x | h(x) > 0\} - \{x | h(x) = 1\}$$

نکته کاربردی از لگاریتم

$$a^{\log_c^b} = b^{\log_c^a}$$

۱۵۷- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $\sqrt{x}^{(-1+\log_\Delta^x)} = 5$ باشند ($x_1 > x_2$)، آن گاه حاصل $\log_{x_1}^{x_2}$ کدام است؟

۲ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۳ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

در ابتدا از دو طرف معادله، لگاریتم در مبنای ۵ می گیریم:

$$\sqrt{x}^{(-1+\log_\Delta^x)} = 5 \xrightarrow{\log_5} \log_\Delta^{\sqrt{x}^{(-1+\log_\Delta^x)}} = \log_\Delta^5 \Rightarrow (-1 + \log_\Delta^x) \log_\Delta^{\sqrt{x}} = \log_\Delta^5$$

$$\Rightarrow -\log_\Delta^{\sqrt{x}} + \log_\Delta^x \log_\Delta^{\sqrt{x}} = 1 \Rightarrow -\frac{1}{\sqrt{x}} \log_\Delta^x + \frac{1}{\sqrt{x}} (\log_\Delta^x)^2 = 1 \xrightarrow{\times \sqrt{x}} (\log_\Delta^x)^2 - (\log_\Delta^x) - \sqrt{x} = 0$$



$$\log_{\Delta}^x = t \xrightarrow{\text{حل معادله درجه دوم بر حسب } t} t^2 - t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2 \Rightarrow \log_{\Delta}^x = 2 \Rightarrow x = 25 \\ t = -1 \Rightarrow \log_{\Delta}^x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{5} \end{cases} \xrightarrow{x_1 > x_2} \log_{x_2}^{x_1} = \log_{\frac{1}{5}}^{25} = -2$$

یادمون باشه که!

معادلاتی که با تغییر متغیر $\log_a^{f(x)} = t$ به یک معادله جبری (معمولاً درجه ۲) تبدیل می‌شوند. برای حل این نوع از معادله‌ها، اول با استفاده از تغییر متغیر مناسب، معادله را به یک معادله جبری تبدیل می‌کنیم و بعدش با حل معادله جبری، مقدار t رو به دست می‌آیم که با مشخص شدن t ، مقدار x هم به دست می‌آید.



۱۵۸- با فرض $(\sqrt{x})^{\log_x^{\wedge 1}} = (\sqrt{x^x})^{\log_x^{\sqrt{3}}}$ ، حاصل $\log_{\frac{3}{4}}^{(3^x-4)}$ کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم که اگر $a > 0$ و $m, n \in \mathbb{N}$ باشند، داریم:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$

$$(\sqrt{x})^{\log_x^{\wedge 1}} = (\sqrt{x^x})^{\log_x^{\sqrt{3}}} \Rightarrow (x^{\frac{1}{x}})^{\log_x^{\wedge 1}} = (x^{\frac{x}{2}})^{\log_x^{\sqrt{3}}}$$

از طرفی، با توجه به رابطه $(a^m)^n = a^{mn}$ داریم:

$$(x)^{\frac{\log_x^{\wedge 1}}{x}} = (x)^{\frac{x \log_x^{\sqrt{3}}}{2}} \Rightarrow \frac{\log_x^{\wedge 1}}{x} = \frac{x \log_x^{\sqrt{3}}}{2} \Rightarrow x^2 \log_x^{\sqrt{3}} = 2 \log_x^{\wedge 1}$$

$$\Rightarrow \log_x^{(\sqrt{3})^{x^2}} = \log_x^{(\wedge 1)^2} \Rightarrow (\sqrt{3})^{x^2} = (\wedge 1)^2 \Rightarrow (3^{\frac{1}{2}})^{x^2} = (3^{\wedge 1})^2 \Rightarrow (3)^{\frac{x^2}{2}} = 3^{\wedge 2} = 3^{\wedge 4}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{2} = \wedge 4 \Rightarrow x^2 = \wedge 8 \Rightarrow x = \pm \wedge 4$$

می‌دانیم که $x > 0$ قابل قبول است در نتیجه حاصل خواسته شده برابر است با:

$$\log_{\frac{3}{4}}^{3^x-4} = \log_{\frac{3}{4}}^{\wedge 8} = \log_{\frac{3}{4}}^{\frac{3^2}{2}} = \frac{2}{3}$$

و اما ویژگی‌های توان‌های حقیقی

$$(x, y \in \mathbb{R}, a, b > 0, a, b \in \mathbb{R})$$

$$a^0 = 1$$

$$a^{-x} = \frac{1}{a^x}$$

$$a^x a^y = a^{x+y}$$

$$(a^x)^y = a^{xy}$$

$$(ab)^x = a^x b^x$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

$$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}$$





۱۵۹- اگر بزرگی زلزله‌ای در مقیاس ریشتر برابر M و انرژی آزاد شده بر حسب ارگ برابر E باشد، آن‌گاه انرژی زلزله از رابطه $\log E = 11/8 + 1/5 M$ به دست می‌آید. انرژی زلزله‌ای به بزرگی $5/2$ ریشتر چند برابر زلزله‌ای به بزرگی $3/2$ ریشتر است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$M_1 = 5/2 \Rightarrow \log E_1 = 11/8 + 1/5 \times 5/2 = 19/6 \Rightarrow E_1 = 10^{19/6}$$

$$M_2 = 3/2 \Rightarrow \log E_2 = 11/8 + 1/5 \times 3/2 = 16/6 \Rightarrow E_2 = 10^{16/6}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{19/6}}{10^{16/6}} = 10^3 = 1000$$

۱۶۰- طول یک شمع ۲۰ سانتی‌متر است. اگر در هر دقیقه ۲ درصد از طول آن کم شود، پس از چند دقیقه طول آن ۵ سانتی‌متر می‌شود؟

(۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

طول اولیه شمع (n) برابر ۲۰ cm است، بنابراین داریم:

$$f(t) = n \cdot (1 - 0.02)^t \Rightarrow 5 = 20 \cdot (0.98)^t \Rightarrow 1 = 4(0.98)^t \Rightarrow t = \log_{0.98} \frac{1}{4}$$

عدد $\log_{0.98} \frac{1}{4}$ را به مبنای ۱۰ می‌بریم:

$$t = \frac{\log \frac{1}{4}}{\log 0.98} = \frac{\log 1 - \log 4}{\log 98 - \log 100} = \frac{\log 1 - 2 \log 2}{- \log 100 + \log 98}$$

$$\Rightarrow = \frac{-2 \log 2}{-2 + 2 \log 7 + \log 2} = \frac{-2 \times (0.3)}{-2 + 2 \times 0.8 + 0.3} = \frac{-0.6}{-2 + 1.6 + 0.3} = \frac{0.6}{0.1} = 6$$

در آخر نکته به این مهمی رو هم داشته باشیم!

اگر مقدار اولیه A بعد از گذشت m واحد زمانی k برابر شود، مقدار آن بعد از t واحد زمانی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f(t) = A \cdot k^{\frac{t}{m}}$$

A = مقدار در لحظه شروع

$f(t)$ = مقدار پس از گذشت t واحد زمانی





۱۶۱- به طور کلی کدام امواج لرزه‌ای، پس از طی مسافت کوتاه‌تری توسط لرزه‌نگار دریافت می‌شوند؟

- (۱) S و P (۲) R و L (۳) R و P (۴) S و L

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۴)

امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. این امواج بیشترین خسارت را در نزدیکی محل وقوع زمین‌لرزه باعث می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها امواج لاو (L) و ریلی (R) هستند. با توجه به اینکه امواج سطحی در سطح زمین (و نه در کانون) تولید می‌شوند، مسافت کوتاه‌تری را از محل تولید تا ثبت توسط دستگاه لرزه‌نگار طی می‌کنند.

نکته: با وجود سرعت بالای امواج درونی، این امواج مسافت بیشتری را نسبت به امواج سطحی طی می‌کنند تا توسط لرزه‌نگار ثبت شوند.

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (ایجاد شده در کانون زمین‌لرزه و منتشر شده در داخل زمین)	موج P (اولیه یا طولی)	<ul style="list-style-type: none"> بیشترین سرعت را دارد (اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود). از محیط‌های جامد، مایع و گاز (همه محیط‌ها) می‌گذرد.
	موج S (ثانویه یا عرضی)	<ul style="list-style-type: none"> دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود (بعد از موج P) فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند. ذرات ماده را در راستای قائم و افقی حرکت می‌دهد.
امواج سطحی (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین) عامل بیشتر خرابی‌ها در سطح زمین	موج لاو (L)	<ul style="list-style-type: none"> پس از موج S توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود (سومین موج) سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود. حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارد، با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند و هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی ندارند.
	موج ریلی (R)	<ul style="list-style-type: none"> مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، با این تفاوت که جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.



۱۶۲- در یک منطقه زمین‌شناسی، تعدادی درزه با فواصل تقریباً مساوی و به‌صورت موازی باهم ایجاد شده‌اند. در ایجاد این درزه‌ها، کدام عامل را مؤثرتر می‌دانید؟

- کاهش مقاومت سنگ در اثر اعمال تنش‌های تدریجی
- رفتار کشسان سنگ‌های منطقه در برابر تنش‌های وارده
- بیشتر شدن تنش‌های ناگهانی نسبت به مقاومت سنگ
- رفتار خمیرسان سنگ‌های منطقه در برابر نیروهای زمین‌ساختی

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۴)

برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند، یعنی پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به حالت اولیه خود برنمی‌گردند. اما، اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود. شکستگی‌ها، به دو دسته درزه و گسل تقسیم می‌شوند.

رفتار سنگ‌ها در برابر تنش

مثال	توضیح	رفتار سنگ
-	با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود باز می‌گردند.	الاستیک (شکننده)
چین خوردگی در سنگ	پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به‌طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.	پلاستیک (خمیرسان)
درزه، گسل	اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود	شکننده



۱۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با آتشفشان‌ها درست است؟

الف- بمب و بلوک از نظر شکل ذرات با هم تفاوت دارند.

ب- ذرات آتشفشانی کوچک‌تر از ۰/۲ سانتی‌متر را خاکستر می‌نامند.

ج- آتشفشان‌های سبلان و دماوند از نظر فعالیت در مرحله فومرولی قرار دارند.

د- ذرات آتشفشانی ۰/۲ میلی‌متر تا ۳/۲ سانتی‌متر را لاپیلی می‌نامیم.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

عبارتهای (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

ج- آتشفشان‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی قرار دارند و خروج گاز و مواد فرار همچنان پس از فعالیت اصلی از آن‌ها ادامه دارد.

د- ذرات آتشفشانی ۲ تا ۳۲ میلی‌متر (۰/۲ سانتی‌متر تا ۳/۲ سانتی‌متر) را لاپیلی می‌گویند.

شکل ذرات	اندازه ذرات (میلی‌متر)	نام ذرات
	کوچک‌تر از ۰/۲	خاکستر
	بین ۰/۲ تا ۳۲	لاپیلی
	بزرگ‌تر از ۳۲	بلوک (زاویه‌دار) و بمب (دوکی شکل)



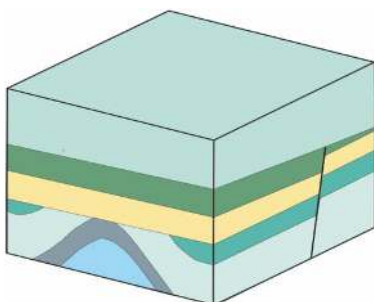
۱۶۴- قدیمی‌ترین و جدیدترین نوع تنش مؤثر در ایجاد شکل مقابل کدام است؟

۱) کششی - فشاری

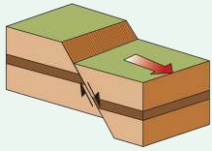
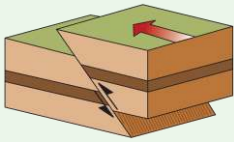
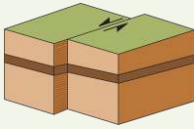
۲) فشاری - کششی

۳) فشاری - فشاری

۴) کششی - کششی



با توجه به شکل صورت سؤال ابتدا تنش فشاری سبب چین خوردگی لایه‌ها شده است. سپس، رسوب گذاری لایه‌ها رخ داده است. در ادامه نیز تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.

تقسیم‌بندی گسل‌ها بر اساس لغزش (نحوه حرکت)			
شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی گسستگی سنگ	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	عادی
	فشاری متراکم شدن سنگ	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	بریدن سنگ	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق است.	امتداد لغز



۱۶۵- کدام گزینه، به ترکیب و شیوه پیدایش توف‌های سبز البرز اشاره دارد؟

- ۱) تفرهای آتشفشانی پر سیلیس - ذرات خارج شده از مخروط‌های آتشفشانی مرتفع
- ۲) ذرات آتشفشانی درشت‌دانه و پر سیلیس - ذرات خارج شده از مخروط‌های پرشیب آتشفشانی
- ۳) ذرات خاکستر آتشفشانی کم سیلیس - تشکیل شده در دریاچه‌های کم عمق
- ۴) ذرات آتشفشانی ریزدانه و کم سیلیس - تشکیل شده توسط آتشفشان‌های انفجاری

در برخی از آتشفشان‌ها که ماده مذاب به خاطر داشتن سیلیس فراوان، دارای گرانروی زیاد می‌باشد، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود. به مواد آتشفشانی جامد که به‌صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفر می‌گویند. با نشستن تفرها بر سطح زمین و به هم چسبیدن و سخت شدنشان، گروهی از سنگ‌ها، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به‌عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد.

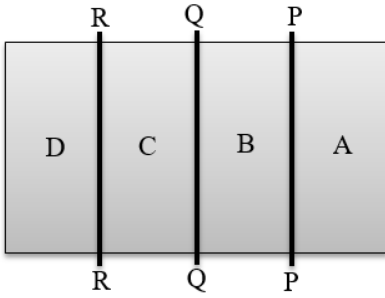
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) توف‌های آتشفشانی از ذرات آتشفشانی ریزدانه (خاکستر آتشفشانی) ایجاد می‌شوند.
- ۳) و ۴) توف آتشفشانی از ماده مذاب پر سیلیس ایجاد می‌شود.

خصوصیات توف	
نوع سنگ	آذرآواری
محل تشکیل	محیط‌های دریایی کم عمق
مواد سازنده سنگ	تفرهای کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر (خاکستر آتشفشانی) پرتاب شده از آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان
نحوه تشکیل	از به هم چسبیدن و سخت شدن مواد جامد آتشفشانی پرتاب شده به هوا و ته‌نشین شدن در محیط‌های دریایی کم عمق
نمونه	توف‌های سبز البرز



۱۶۶- در شکل زیر، چهار ورقه زمین ساختی A، B، C و D مشاهده می‌شود. در محل P رشته‌کوه، در محل Q دراز گودال و در محل R جزایر قوسی مشاهده می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با مشخصات این ورقه‌ها درست بیان شده است؟



- (۱) چگالی: $A = B$ / ضخامت: $D > C$
 (۲) ضخامت: $A > C$ / سن: $B > D$
 (۳) سن: $B = C$ / چگالی: $D > A$
 (۴) سن: $D < A$ / ضخامت: $C > B$

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

در محل P رشته‌کوه وجود دارد. رشته‌کوه‌ها در محل برخورد دو ورقه قاره‌ای ایجاد می‌شوند. پس ورقه‌های A و B از نوع قاره‌ای هستند. در محل Q دراز گودال وجود دارد. دراز گودال در اثر فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی ایجاد می‌شود. چون ورقه B قاره‌ای است، بنابراین ورقه C اقیانوسی می‌باشد. در محل R جزایر قوسی وجود دارد که در اثر فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی ایجاد می‌شود؛ بنابراین ورقه D اقیانوسی می‌باشد. سنگ‌کره قاره‌ای، نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی ضخامت بیشتر و چگالی کمتری دارد. از طرفی سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده، در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.



۱۶۷- با توجه به موارد زیر که اقدامات مربوط به زمین‌لرزه را بیان می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- الف- بررسی امکان خطر آتش‌سوزی از طریق نشستی لوله‌های گاز
 ب- کمک کردن به افراد ناتوان و کودکان ضمن مراقبت از خود
 ج- قرار دادن بسته کمک‌های اولیه در جای مناسب
 د- عدم استفاده از شمع و کبریت و وسایل شعله دار

- (۱) موارد «الف» و «د» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه و مورد «ج» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه اشاره دارد.
 (۲) موارد «ب» و «د» به اقدامات حین زمین‌لرزه و مورد «الف» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه اشاره دارد.
 (۳) موارد «الف» و «ب» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه و مورد «د» به اقدامات حین زمین‌لرزه اشاره دارد.
 (۴) موارد «الف» و «ج» به اقدامات قبل از زمین‌لرزه و مورد «ب» به اقدامات بعد از زمین‌لرزه اشاره دارد.

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد:

- الف) امکان خطر آتش‌سوزی، از طریق سیم‌های برق فرسوده، نشستی لوله‌های گاز و وسایل گازسوز را بررسی کنید. (قبل از وقوع زمین‌لرزه باید چه کرد؟)
- ب) ضمن مراقبت از سلامتی خود به افراد ناتوان و کودکان کمک کنید. (بعد از وقوع زمین‌لرزه باید چه کرد؟)
- ج) بسته وسایل کمک‌های اولیه و مواد غذایی خشک لازم و ایمنی همچون چراغ قوه را تهیه و در جای مناسب قرار دهید. (قبل از وقوع زمین‌لرزه باید چه کرد؟)
- د) اگر داخل ساختمان هستید به زیر یک میز محکم، محل دارای سقف کم وسعت، یا کنار دیوارهای داخلی پناه بگیرید. از شیشه پنجره‌ها دور شوید. از شمع، کبریت و هر چه که شعله دارد، استفاده نکنید. (هنگام وقوع زمین‌لرزه چه باید کرد؟)

قبل از وقوع زمین‌لرزه چه باید کرد؟

- ۱) امکان خطر آتش‌سوزی از طریق سیم‌های برق فرسوده، نشتی لوله‌های گاز و وسایل گازسوز را بررسی کنید.
- ۲) محل فیوز برق و شیر اصلی گاز و آب را به خاطر بسپارید.
- ۳) وسایل شکستنی از قبیل ظروف شیشه‌ای و اشیاء و وسایل سنگین را در طبقات پایین قفسه‌ها بگذارید و قفسه‌ها را به دیوار متصل کنید.
- ۴) لامپ‌ها و لوسترهای سقفی را محکم کنید.
- ۵) محل‌های امن خانه، مدرسه یا محل کار خود را پیدا کنید.
- ۶) بسته وسایل کمک‌های اولیه و مواد غذایی خشک لازم و ایمنی همچون چراغ قوه را تهیه و در جای مناسب قرار دهید.

هنگام وقوع زمین‌لرزه چه باید کرد؟

- ۱) بیشتر آسیب‌دیدگی‌ها مربوط به رفت‌وآمد افراد در زمان وقوع زمین‌لرزه است. هر جا هستید، در همان‌جا پناه بگیرید.
- ۲) اگر داخل ساختمان هستید به زیر یک میز محکم، محل دارای سقف کم وسعت، یا کنار دیوارهای داخلی پناه بگیرید. از شیشه پنجره‌ها دور شوید. از شمع، کبریت و هرچه که شعله دارد، استفاده نکنید.
- ۳) در بیرون از ساختمان، از پل‌ها، تیرها، سیم‌های برق، ساختمان‌ها و دیوارها دور شوید.
- ۴) اگر داخل اتومبیل هستید، از پل‌ها و ساختمان‌ها فاصله بگیرید و فوراً متوقف شوید.

بعد از وقوع زمین‌لرزه چه باید کرد؟

- ۱) مراقب پس‌لرزه‌ها باشید. رادیو را روشن کنید و به پیام‌ها و راهنمایی‌ها عمل کنید.
- ۲) داروها و مواد شیمیایی زیان‌آور پخش‌شده را فوراً جمع کنید.
- ۳) ضمن مراقبت از سلامتی خود، به افراد ناتوان و کودکان کمک کنید.
- ۴) اگر بوی گاز می‌آید، شیر اصلی گاز را ببندید و پنجره‌ها را باز کنید، نشت گاز را به مقامات مربوطه گزارش دهید.
- ۵) در صورت آسیب‌دیدگی سیم‌های برق، کنتور برق را قطع کنید.
- ۶) اگر لوله‌های آب، صدمه دیده‌اند، شیر اصلی آب را ببندید.



۱۶۸- با توجه به شکل‌های موجود در جدول زیر، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ گسل عادی و تاقدیس را نمایش می‌دهد؟

ب	الف
د	ج

۴) «د» - «ب»

۳) «د» - «ج»

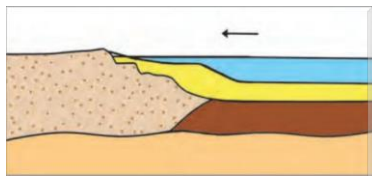
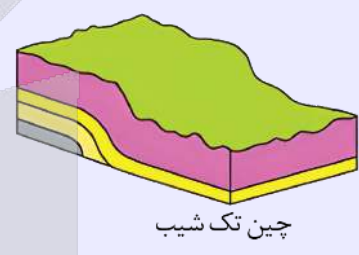
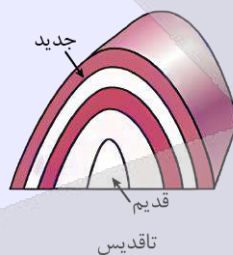
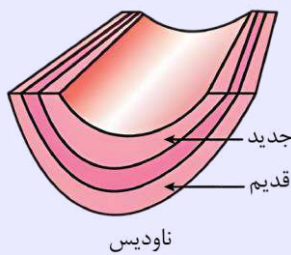
۲) «الف» - «د»

۱) «الف» - «ج»

در شکل (د) فرادبواره به سمت پایین کشیده شده و پایین تر از فرودبواره قرار دارد، پس گسل از نوع عادی است. در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر (کامبرین) در مرکز چین قرار گرفته و لایه‌های جدیدتر (اردوویسین و سیلورین) به ترتیب در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود. (شکل ج)

انواع چین

۱. چین تک‌شیب: زمانی ایجاد می‌شود که قسمتی از لایه‌های رسوبی در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند.
 ۲. تاقدیس: در این چین، لایه‌های سنگی طوری خم شده‌اند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.
 ۳. ناودیس: در این چین، لایه‌های جدیدتر در مرکز چین و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار دارند.
- ★ نکته: در چین تک‌شیب هیچ‌گونه تغییری در نظم و توالی لایه‌های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.



۱۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 «به ترتیب یک مرحله قبل و دو مرحله بعد از این واقعه، و مشاهده می‌شود.»
 (۱) تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوسی در امتداد پشته‌ها - کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی
 (۲) کشش پوسته و ایجاد ریفت درون قاره‌ای - تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی
 (۳) وضعیت فعلی دریای سرخ - فرورانش اقیانوس آرام از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور
 (۴) تشکیل پشته میان اقیانوسی و اقیانوس با عرض کم - وضعیت فعلی دریای مدیترانه

بر اساس کتاب درسی این شکل مرحله بلوغ را نشان می‌دهد، یک مرحله قبل از آن مرحله جوانی و دو مرحله بعد از آن مرحله پایانی رخ می‌دهد. **مرحله جوانی:** در این مرحله، در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)
مرحله پایانی: با ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، قاره‌های دو طرف اقیانوس به هم نزدیک می‌شوند. نزدیکی قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی می‌شود. ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحله قبل است. دریای مدیترانه در چنین وضعیتی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوسی در امتداد پشته‌ها مربوط به مرحله بلوغ است.
- ۲) کشش پوسته و ایجاد ریفت درون قاره‌ای مربوط به مرحله جنینی و تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی مربوط به مرحله افول است.
- ۳) فرورانش اقیانوس آرام از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور مربوط به مرحله افول است.

مراحل مختلف چرخه ویلسون

مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنینی	کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریفتم درون قاره‌ای، فوران‌های بازالتی در پایان مرحله	ریفتم شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریفتم و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی، بسته شدن حوضه اقیانوسی	فرورانش ورقه آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحله قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله خط درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده شده رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	



۱۷۰- انرژی آزاد شده در زمین‌لرزه A، 10^{-3} برابر زمین‌لرزه B و دامنه امواج زمین‌لرزه A، ۱۰۰ برابر زمین‌لرزه C است. بزرگای زمین‌لرزه B و C (به ترتیب از راست به چپ)، کدام می‌تواند باشد؟

۶ - ۸ (۴)

۵ - ۹ (۳)

۳ - ۸ (۲)

۸ - ۴ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزاد شده $31/6$ برابر افزایش می‌یابد. چون انرژی آزاد شده در زمین‌لرزه A یک هزارم زمین‌لرزه B است، بنابراین، بزرگی زمین‌لرزه A، دو ریشتر کوچک‌تر از زمین‌لرزه B است و چون دامنه امواج زمین‌لرزه A، صد برابر زمین‌لرزه C است، بنابراین، زمین‌لرزه A، ۲ ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزه C است؛ بنابراین زمین‌لرزه B، ۴ ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزه C است.



شدت زمین‌لرزه

(۱) یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است.

(۲) براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه توصیف می‌شود.

(۳) بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار، به توصیف میزان خرابی‌های زمین‌لرزه می‌پردازد.

(۴) میزان خرابی‌ها در آن در یک مقیاس ۱۲ درجه‌ای توصیف شده است.

(۵) مقیاس شدت زمین‌لرزه، مرکالی است.

(۶) مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل توصیف کرده است.

(۷) شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

بزرگی زمین‌لرزه

(۱) براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.

(۲) بزرگی زمین‌لرزه به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.

(۳) واحد اندازه‌گیری بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.

(۴) ریشتر، لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی است که در فاصله یک‌صد کیلومتری از مرکز یک زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.

(۵) به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزاد شده $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.



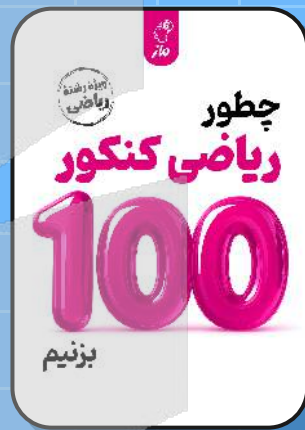


دیجی ماز
کتابخانه دیجیتال ماز

مرکز مشاوره عارف



چطور 100 بزنیم؟



همین الان بنون!

digimaze.org
WWW.ArefOnline.ir



دوازدهم
تجربی

مشاور فودت باش!

برنامه مطالعاتی تابستان ۱۴۰۴

ویژه آزمون ۲۷ شهریور ماه





۵۰ تا ۶۰ لقمه برای ۱۴ روز!

در این دو هفته، ۱۳ روز مطالعه داری و هر روز ۹ زنگ داری که برابر است با ۱۱۷ زنگ!

اگر برای هر روز ۲، ۳ زنگ رو هم انعطاف برنامه در نظر بگیریم ۳۹ زنگ انعطاف برنامه میشه که اگر از ۱۱۷ کم کنیم در مجموع در این دو هفته حدود ۷۰ تا ۸۰ زنگ مطالعه خواهی داشت. که باید لقمه‌ها را در این زنگ‌ها بچینی.

سعی کنید چیدن لقمه‌ها در هر روز را، شب قبل از همان روز انجام دهید و پیش‌پیش همه لقمه‌ها را در برنامه دو هفته‌ای نچینید.



هر لقمه رو توی چه زنگی بخونیم؟

دوست عزیزم این نکاتی رو که بهت می‌گم حتماً حتماً بخون و برای برنامه‌ریزی در نظر بگیر: هر زنگ برای هر کس یکی از حالت‌های زیر رو داره و معمولاً این حالت در همه روزها همینه



حالت سوم: کم انرژی



حالت دوم: معمولی



حالت اول: پر انرژی

از طرف دیگه لقمه‌ها برای هر کسی سه حالت دارن:



لقمه‌های سنگین



لقمه‌های معمولی



لقمه‌های باقلوا

شاید یه لقمه برای تو باقلوا باشه ولی برای دوستت سنگین و همینطور یک زنگ برای تو پرانرژی باشه و برای دوستت معمولی. پس اینجاست که هر نفر باید از خودش شناخت داشته باشه تا بتونه برنامه خودشو بنویسه.

پس بهترین برنامه‌ریز خودتی.



با این که سعی شده لقمه‌ها طوری انتخاب بشه که مطالعه و تستش با هم در دو زنگ باشه، اما قرار نیست حتماً حتماً اینطوری باشه و اگه لقمه‌ای بیشتر یا کمتر از دو زنگ وقت رو گرفت به زمان اهمیت نده و اولویتت رو یادگیری کامل مطلب بذار.

خب حالا سعی کن برای هر زنگ لقمه‌های مناسب برداری.

لقمه‌های انرژی‌گیر برای زنگ‌های پرانرژی



لقمه‌های معمولی برای زنگ‌های معمولی



لقمه‌های باقلوا برای زنگ‌های کم‌انرژی



راهنمای لقمه‌های آزمون ۲۷ شهریور ماه

۶۲ لقمه، ۲۲ تا لقمه جدید، ۴۰ لقمه مروری

در این آزمون ۲۲ تا لقمه جدید داری که نیاز به مطالعه داره و ۴۰ تا لقمه مروری که قبلاً همه رو خوندی و نیازی نیست مطالعه عمیق کنی و بهشون زنگ اختصاص بدی. پیشنهاد ما اینه به هر لقمه جدید یا مطالعه عمیق دو زنگ اختصاص بدی یک زنگ واسه مطالعه‌اش و یک زنگ هم واسه تستش.

واسه لقمه‌های مروری هم میتونی هر ۳ یا چهار لقمه رو توی یک زنگ مرور کنی.

داخل کاربرد

لقمه‌های جدید با این رنگ  و لقمه‌های مروری با این رنگ  مشخص شده‌اند.



زیست شناسی دهم	
لقمه (۱)	قلب تا تشریح ۴۷ تا ۵۱
لقمه (۲)	ساختار، شبکه و چرخه قلب ۵۴ تا ۵۱
لقمه (۳)	رگها ۶۰ تا ۵۵
لقمه (۴)	خون ۶۴ تا ۶۱
لقمه (۵)	تنوع گردش مواد ۶۸ تا ۶۵
لقمه (۶)	هم ایستایی و کلیه ها ۷۲ تا ۷۰
لقمه (۷)	تشکیل ادرار و تخلیه آن ۷۵ تا ۷۳
لقمه (۸)	تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران ۷۸ تا ۷۶
زیست شناسی یازدهم	
لقمه (۱)	تولید مثل غیرجنسی ۱۱۹ تا ۱۲۳
لقمه (۲)	تولید مثل جنسی ۱۲۹ تا ۱۲۴
لقمه (۳)	از یاخته تخم تا گیاه ۱۳۶ تا ۱۳۰
لقمه (۴)	مقدمه و اولین آزمایش ۱۴۰ تا ۱۳۷
لقمه (۵)	محرک های رشد ۱۴۳ تا ۱۴۰
لقمه (۶)	بازدارنده های رشد ۱۴۵ تا ۱۴۳
لقمه (۷)	پاسخ به محیط ۱۵۲ تا ۱۴۶
زیست شناسی دوازدهم	
لقمه (۱)	رونویسی ۲۱ تا ۲۶

زیست شناسی

فیزیک دهم	
لقمه (۱)	دما و دماسنجی ۸۳ تا ۸۷
لقمه (۲)	انبساط و انبساط طولی ۸۷ تا ۹۲
لقمه (۳)	انبساط سطحی و حجمی ۹۴ تا ۹۲
لقمه (۴)	انبساط غیرعادی آب ۹۵ تا ۹۵
لقمه (۵)	گرمای تغییر دما ۹۹ تا ۹۶
لقمه (۶)	تعادل گرمایی ۱۰۲ تا ۹۹
لقمه (۷)	گذار فاز و ذوب ۱۰۶ تا ۱۰۳
لقمه (۸)	تبخیر ۱۱۱ تا ۱۰۶
لقمه (۹)	روش های انتقال گرما ۱۲۰ تا ۱۱۱
فیزیک یازدهم	
لقمه (۱)	القا و شار مغناطیسی ۸۵ تا ۸۸
لقمه (۲)	قانون القای فاراده ۹۱ تا ۸۸
لقمه (۳)	قانون لنز ۹۱ تا ۹۳
لقمه (۴)	القاگرها ۹۶ تا ۹۳
لقمه (۵)	جریان متناوب ۱۰۴ تا ۹۷
فیزیک دوازدهم	
لقمه (۱)	روابط حرکت شتاب ثابت ۱۷ تا ۱۵
لقمه (۲)	نمودارهای حرکت با شتاب ثابت ۱۷ تا ۱۶
لقمه (۳)	توقف با شتاب ثابت ۱۹ تا ۱۸
لقمه (۴)	حرکت های چند مرحله ای ۲۱ تا ۱۹

فیزیک

شیمی دهم	
لقمه (۱)	آب خالص ۸۵ تا ۹۲
لقمه (۲)	محلول و مقدار حل شونده ها ۹۳ تا ۹۸
لقمه (۳)	مولار ۱۰۰ تا ۹۸
شیمی یازدهم	
لقمه (۱)	درشت مولکول ها ۱۰۴ تا ۹۸
لقمه (۲)	پلیمری شدن ۱۰۹ تا ۱۰۴
لقمه (۳)	گروه های عاملی ۱۱۴ تا ۱۰۹
لقمه (۴)	واکنش استری شدن ۱۱۶ تا ۱۱۴
لقمه (۵)	پلی آمید ۱۱۸ تا ۱۱۶
لقمه (۶)	ماندگاری پلیمرها ۱۲۳ تا ۱۱۸
شیمی دوازدهم	
لقمه (۱)	شیمی و بهداشت ۵ تا ۱
لقمه (۲)	آب سخت ۹ تا ۸
لقمه (۳)	پاک کننده صابونی و غیرصابونی ۱۲ تا ۵
لقمه (۴)	اسیدها و بازها ۱۶ تا ۱۲
لقمه (۵)	رسانایی الکتریکی و قدرت اسیدی ۱۹ تا ۱۶
لقمه (۶)	ثابت تعادل و قدرت اسیدی ۲۰

شیمی

ریاضی دهم	
لقمه (۱)	مجموعه های منتهی و نامتناهی ۲ تا ۷
لقمه (۲)	متمم یک مجموعه ۱۳ تا ۸
لقمه (۳)	الگو و دنباله ۲۰ تا ۱۴
لقمه (۴)	دنباله حسابی ۲۴ تا ۲۱
لقمه (۵)	دنباله هندسی ۲۷ تا ۲۵
ریاضی دوازدهم	
لقمه (۱)	توابع چند جمله ای ۵ تا ۱
لقمه (۲)	توابع صعودی و نزولی ۱۰ تا ۶
لقمه (۳)	ترکیب توابع ۱۴ تا ۱۱
لقمه (۴)	تبدیل نمودار توابع ۲۱ تا ۱۵
لقمه (۵)	تابع وارون ۲۹ تا ۲۴
زمین شناسی یازدهم	
لقمه (۱)	زمین شناسی پزشکی و پراکنندگی عناصر ۸۲ تا ۷۷
لقمه (۲)	منشا بیماری های زمین زاد ۸۸ تا ۸۲
لقمه (۳)	غبارها، آتشفشان ها و داروسازی ۹۲ تا ۸۸

ریاضی

زمین شناسی



لقمه جدید (نیاز به مطالعه عمیق)
 لقمه مروری (نیاز به مطالعه مروری)

تاریخ / رنگ	۸:۳۰ تا ۷	۱۰:۱۵ تا ۸:۴۵	۱۲ تا ۱۰:۳۰	۱۳:۴۵ تا ۱۲:۱۵	۱۶:۳۰ تا ۱۵	۱۸:۱۵ تا ۱۶:۴۵	۲۰ تا ۱۸:۳۰	۲۱:۴۵ تا ۲۰:۱۵	۲۲ تا ۲۳:۳۰	جمع ساعت روز	جمع ساعت هفته	
جمعه ۱۴ شهریور												
شنبه ۱۵ شهریور												
یکشنبه ۱۶ شهریور												
دوشنبه ۱۷ شهریور												
سه شنبه ۱۸ شهریور												
چهارشنبه ۱۹ شهریور												
پنجشنبه ۲۰ شهریور												
جمعه ۲۱ شهریور												
شنبه ۲۲ شهریور												
یکشنبه ۲۳ شهریور												
دوشنبه ۲۴ شهریور												
سه شنبه ۲۵ شهریور												
چهارشنبه ۲۶ شهریور												
پنجشنبه ۲۷ شهریور												
	آزمون ماز						تحلیل آزمون ماز					

دانشگاه رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



join us ...



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



پیش خوانی پایه دوازدهم



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۱۳ شهریورماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده اید
- ✓ نکات و درسنامه های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
علی محمدزاده کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف گنجوئی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا - منصور قماشچی امیرحسین آقایی - مهرداد قدک کار امیر خرسندی - شایان تاکی محمد داوودآبادی - امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
حنا خلعتبری محمد مهدی معظمی	سجاد صادقی زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی	سجاد صادقی زاده	فیزیک
محمد رضا جمشیدی ماهان فرهمندفر محمد مهدی معظمی متین قنبری	فرشاد هادیان فرد - علی ترابی مهسا بایمانی نژاد - عالیہ میرزایی فرهنگ امیری - بنیامین بهرامی حسین ایروانی - سعیده محبی	فرشاد هادیان فرد	شیمی
فرشاد حسن زاده سجاد احمدی ارسلان حسنونند	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجلالی - محمدپورسعید مهدی عزیزی	حسین شفیع زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	ریاضی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

علامت‌گذاری سؤالات آزمون برای مدیریت زمان

درک اینکه کدوم سؤالات کنکور احتمالاً در کمتر از ۱ دقیقه حل می‌شن، یک مهارت استراتژیک کلیدی‌ه! در مقاله قبلی درباره اولویت‌بندی حرفه‌ای سؤالا صحبت کردیم تا بتونی سؤالای آسون بیشتری رو بزنی و حسرت به دل نمونی که چرا به چندتا سؤال آسون نرسیدم.

گفتیم که اولویت‌بندی سریع سؤالا بر اساس ۵ نکته مهم انجام می‌شه:

- ۱ **سؤالات محاسباتی و غیر محاسباتی:** معمولاً سؤالای غیر محاسباتی سریع‌تر جواب داده می‌شن.
- ۲ **توجه به طول سؤالات:** سؤالای طولانی‌تر اغلب وقت گیرتر هستن.
- ۳ **سؤالات تحلیلی:** این سؤالا معمولاً به دقت بیشتری نیاز دارن.
- ۴ **گیر نکنید:** اگر حس کردی سؤالی داره وقت رو می‌خوره، سریع رهاش کن.
- ۵ **اولویت‌بندی با اسکن:** یک نگاه سریع به همه سؤالات، کمک می‌کنه از همون اول بدونی کدوم آسون‌تر هست.

حالا می‌خوایم برای این مدیریت، یک کدگذاری یاد بگیریم:

بدون علامت: سؤالاتی که زیر یک دقیقه حل می‌شن و همون لحظه جواب میدی.

X سؤالات حذفی: سؤالایی که مطمئن نیاید درگیرشون بشی (نخوندی یا نمی‌تونی حتی یک گزینه رو حذف کنی).

— سؤالات وقت گیر: سؤالایی که باید بذاری برای دور دوم آزمون.

O سؤالات نیمه‌کاره: سؤالایی که نصفه نیمه حل کردی (مثلاً دو گزینه رو حذف کردی ولی مطمئن نشدی).

سؤالاتی که یک یا دو گزینه‌اش رو با اطمینان حذف کردیم، بزنی؟!؟!!

کنکور چهارگزینه‌ای طراحی می‌شه و در هر سؤال، سه پاسخ اشتباه یکی از درست‌ها رو حذف می‌کنه. اگه شانس همه سؤالا رو بزنی، در مجموع چیزی به دست نمیاری.

ولی فرض کن در ۳۰ سؤال، بتونی برای هر سؤال فقط یک گزینه رو با اطمینان حذف کنی. بعد بین سه گزینه باقی‌مونده شانس بزنی. از نظر آماری، احتمالاً ۱۰ تا درست می‌زنی، ۲۰ تا غلط میشه که حدود ۷ تا از درستات رو از بین می‌بره. در نهایت ۳ تا درست برات می‌مونه. پس ارزشمند میشه!



نتیجه گیری:

پس قرار شد زمان آزمون رو به دو دور تقسیم کنیم:

دور اول: هر سؤالی که زیر یک دقیقه حل میشه، جواب می‌دیم. بقیه رو با **X**، **—** یا **O** علامت می‌زنیم.
دور دوم: سراغ سؤالایی میریم که علامت زدیم (وقت گیر یا نیمه‌کاره).
اینطوری خیالمون راحت‌تره که زمان مدیریت شده و هیچ سؤال آسونی از قلم نیفته.

جمع‌بندی آخر...

این چیزی که خوندی، فقط به کلمه آموزشی نبود، بلکه یک مهارت. یعنی تا وقتی چندبار توی آزمون‌ها امتحانش کنی، به درد روز کنکور می‌خوره. خوشبختانه توی آزمون‌های ما امکان علامت‌گذاری سؤالات وجود داره. پس می‌تونی با تمرین توی این آزمون‌ها، مهارت علامت‌گذاری رو به یک عادت حرفه‌ای تبدیل کنی.



بودجه بندی
این آزمون

زیست شناسی ۳: مولکول های اطلاعاتی

صفحه های ۱ تا ۲۰

سهم در
کنکور

مولکول های اطلاعاتی: ۲ تست از ۴۵ تست کنکور

مازی های عزیز سلام!

توی سه تا آزمون قبلی، یک بار کل فصل اول رو بررسی کردیم و نکات فصل رو یاد گرفتیم. اما ما اصلاً اینجوری نیستیم که هر چیزی رو به بار بگیریم و ولش کنیم و بارها و بارها هر مطلب رو براتون تکرار می کنیم، تا کامل همه چیز رو یاد بگیرین. ولی حالا خودتونم حتماً فهمیدین که اونقدر هم فصل اول سخت نیست و می تونین از عهده سؤالاتش بریاین. توی این آزمون سعی کردیم مهم ترین مطلب فصل رو به طور کامل پوشش بدیم و از اون طرف، نگاهی جدید هم به بعضی از مطالب داشته باشیم. با بررسی این آزمون، دید خوبی به مطالب این فصل و همینطور وضعیت خودتون در این فصل، پیدا می کنین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست شناسی آزمون ماز

۱- در ارتباط با دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد ماهیت ماده وراثتی از فعالیتها و آزمایشهای وی به دست آمد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در نتیجه آزمایشهای وی مشخص شد که دنا (DNA) می تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
- ۲) معتقد بود استرپتوکوکوس نومونیا همانند عامل ویروسی آنفلوانزا، به ششها آسیب می زند.
- ۳) توانست بی تأثیر بودن پوشینه (کپسول) در توانایی بیماری زایی باکتریها را نشان دهد.
- ۴) علت مرگ باکتریهای قابل مشاهده در خون، در آزمایش دوم و سوم متفاوت بود.

آسان - خطبه خط - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اطلاعات اولیه در مورد ماهیت ماده وراثتی از فعالیتها و آزمایشهای گریفیت به دست آمد.

بررسی سریع:

۱ گریفیت نمی دانست که دنا ماده وراثتی است.

۲ گریفیت معتقد بود که استرپتوکوکوس نومونیا، عامل بیماری آنفلوانزا است.

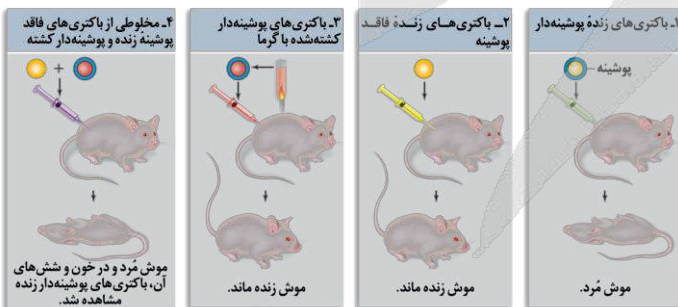
۳ گریفیت متوجه شد که پوشینه به تنهایی عامل بیماری زایی نیست، نه اینکه هیچ نقشی نداشته باشد.

۴ در آزمایش دوم، باکتریهای بدون پوشینه توسط دستگاه ایمنی کشته شدند و در آزمایش سوم، باکتریهای پوشینه دار توسط گرما کشته شدند.

پاسخ تشریحی:

گریفیت در آزمایش دوم خود، باکتریهای بدون پوشینه زنده را به موشها تزریق کرد. دستگاه ایمنی موش توانست با این باکتریها مبارزه کند و آنها را بکشد؛ اما در آزمایش سوم، علت مرگ باکتریها، فعالیت دستگاه ایمنی نبود و باکتریها قبل از تزریق به بدن موش و توسط گرما کشته شدند.

بررسی سایر گزینه ها:



۱) از نتایج آزمایشهای گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود؛ اما ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. در واقع، گریفیت متوجه شد که ماده وراثتی به یاخته دیگری منتقل می شود؛ اما متوجه نشد این ماده ای که منتقل می شود، همان مولکول دنا (DNA) است.

۲) در زمان گریفیت تصور می شد که عامل بیماری آنفلوانزا، نوعی باکتری (نه ویروس) به نام استرپتوکوکوس نومونیا است.



۳) کیفیت در آزمایش سوم خود، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. کیفیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

حواست باشه که!

نتیجه‌گیری کیفیت این بود که وجود پوشینه برای بیماری‌زایی باکتری و در نتیجه، مرگ موش‌ها لازم هست؛ اما کافی نیست؛ یعنی مثلاً اینجوری نیست که پوشینه به چیز سمی باشه و خودش تنهایی بتونه باعث بیماری بشه؛ اما وقتی نباشه هم باکتری نمی‌تونه با دستگاه ایمنی مقابله کنه و توانایی بیماری‌زایی رو نداره.

کلاس درس: آزمایش‌های کیفیت

هر مرحله‌ای از آزمایش‌های کیفیت که در آن		تعبیرنامه آزمایش‌های کیفیت	
مرحله	تعبیر	مرحله	تعبیر
۴ و ۲	باکتری بدون کپسول زنده استفاده شد	۱	باکتری کپسول‌دار زنده استفاده شد
۴ و ۳	باکتری‌های کپسول‌دار با گرما کشته شدند	۴ و ۳	باکتری کپسول‌دار کشته‌شده استفاده شد
۴	مادهٔ وراثتی به یاختهٔ دیگری منتقل شد	۴	باکتری بدون کپسول، کپسول‌دار شد
۴ و ۱	در خون و شش موش، باکتری کپسول‌دار زنده مشاهده شد	۴	ژن تولید کپسول به باکتری‌های بدون کپسول زنده انتقال پیدا کرد
همه	فعالیت دستگاه ایمنی علیه باکتری دیده شد	۴ و ۱	ژن تولید کپسول در باکتری بیان شد
۲ و ۱	فقط باکتری‌های زنده استفاده شدند	۴ و ۲، ۱	باکتری‌های زنده استفاده شدند
۳	فقط باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند	۴ و ۳	باکتری‌های کشته‌شده استفاده شدند
۳ و ۱	فقط باکتری کپسول‌دار استفاده شد	۴ و ۳، ۱	باکتری کپسول‌دار استفاده شد
۲	فقط باکتری بدون کپسول استفاده شد	۴ و ۲	باکتری بدون کپسول استفاده شد
۱	همهٔ باکتری‌های زنده، کپسول‌دار بودند	۴ و ۱	باکتری کپسول‌دار زنده در موش دیده شد
۴	باکتری کپسول‌دار و بدون کپسول در موش دیده شد	۴ و ۲	باکتری بدون کپسول زنده و غیرزنده در موش دیده شد
۴ و ۳، ۱	استفاده از باکتری برای تولید واکسن ممکن است	۴ و ۱	باکتری بیماری‌زای زنده در موش دیده شد
۴ و ۱	موش به سینه‌پهلو مبتلا شد و مُرد	۳ و ۲	موش زنده ماند

مرحلهٔ آزمایش	مرحلهٔ اول	مرحلهٔ دوم	مرحلهٔ سوم	مرحلهٔ چهارم
محلول تزریق‌شده به موش	باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول زنده	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما + باکتری‌های بدون کپسول زنده
بیمار شدن و مرگ موش	✓	✗	✗	✓
فعالیت دستگاه ایمنی موش	✓	✓	✓	✓
تزریق باکتری زنده	✓	✗	✗	✗
کپسول‌دار کشته‌شده	✗	✗	✓	✓
تزریق باکتری زنده	✗	✓	✗	✓
بدون کپسول کشته‌شده	✗	✗	✗	✗
کشتن باکتری با گرما	✗	✗	✓	✓
مشاهدهٔ باکتری کپسول‌دار زنده در خون و شش موش	✓ همهٔ باکتری‌ها	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌ها
انواع باکتری‌های مشاهده‌شده در خون و شش موش	باکتری‌های کپسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کپسول	باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	باکتری‌های کپسول‌دار زنده + باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کپسول
انتقال صفت و تغییر ظاهر باکتری‌های بدون کپسول	✗	✗	✗	✓ تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول



X	✓	X	X	نتیجه: وجود کپسول به تنهایی عامل مرگ موش نیست
✓	X	X	X	نتیجه: ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.
X	X	X	X	مشخص شدن ماهیت ماده وراثتی یا چگونگی انتقال آن
				شکل



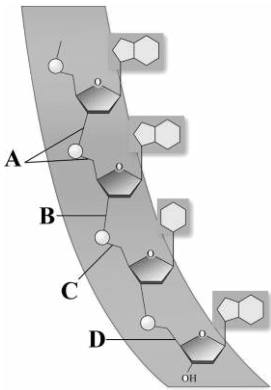
۲- با توجه به شکل که بخشی از رشته دنا را نشان می‌دهد، کدام مورد زیر درست است؟

۱) C برخلاف B، توسط دنا بسپاراز (DNA پلیمراز) ساخته می‌شود.

۲) C برخلاف A، در ارتباط با قند همه نوکلئوتیدهای درون یاخته وجود دارد.

۳) D برخلاف B، دو بخش مختلف یک نوکلئوتید را به یکدیگر متصل می‌کند.

۴) A برخلاف D، پیوندی بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مجاور است.



متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده بخشی از رشته دنا است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: A- پیوند فسفودی‌استر، B- پیوند قند - فسفات (بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور)، C- پیوند قند - فسفات (بین فسفات یک نوکلئوتید و قند همان نوکلئوتید) و D- پیوند بین دو کربن یک قند از نوکلئوتید)

بررسی سریع:

۱	دنا بسپاراز، پیوند B را تشکیل می‌دهد.
۲	پیوند C در همه نوکلئوتیدها وجود دارد؛ اما پیوند A (فسفودی‌استر) فقط در نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در نوکلئیک‌اسید وجود دارد.
۳	پیوند D، بین دو کربن در ساختار قند وجود دارد.
۴	پیوند فسفودی‌استر بین قند دو نوکلئوتید مجاور وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

پیوند C، بین قند یک نوکلئوتید و فسفات همان نوکلئوتید است؛ بنابراین همه نوکلئوتیدهای درون یاخته این پیوند را دارند؛ اما پیوند A، پیوند فسفودی‌استر است و فقط نوکلئوتیدهایی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند که در ساختار نوکلئیک‌اسید قرار داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم دنا بسپاراز، طی فرایند بسپارازی خود در همانندسازی، دو فسفات از نوکلئوتید جدید را جدا کرده و نوکلئوتید تک‌فسفاته را از طریق گروه فسفات خود به رشته در حال ساخت اضافه می‌کند. پس پیوندی که توسط دنا بسپاراز ساخته می‌شوند، پیوند B است. دقت داشته باشید که پیوند C جزء ساختار نوکلئوتید است و توسط آنزیم سازنده نوکلئوتید برقرار می‌شود.

۳ پیوند B، بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور وجود دارد. پیوند D هم بین یک کربن از قند و کربن دیگری از همان قند وجود دارد؛ نه دو بخش مختلف از نوکلئوتید.

حواست باشه که!

نوکلئوتیدها واحدهای سه بخشی هستن و از سه بخش باز آلی، قند پنج کربنی و فسفات تشکیل شدن. قند پنج کربنی می تونه از طریق پیوند اشتراکی به دو بخش دیگه نوکلئوتید متصل بشه. پیوند C نشان داده شده در شکل صورت سؤال، قند پنج کربنی را به بخش دیگری از نوکلئوتید (فسفات) متصل می کند.

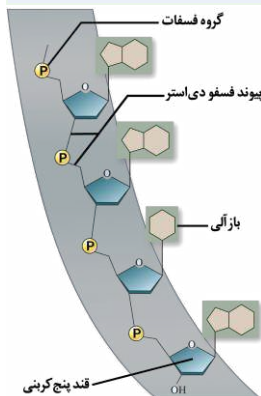
۴ پیوند فسفودی استر، پیوندی است که بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور وجود دارد.

رفع ابهام

در هر نوکلئوتید، بین قند پنج کربنی و فسفات، پیوند اشتراکی وجود دارد. زمانی که قرار است پیوند فسفودی استر تشکیل شود، این فسفات به عنوان واسطه بین دو مولکول قندی عمل می کند و به قند نوکلئوتید مجاور متصل می شود. بعد از تشکیل پیوند و قرارگیری نوکلئوتید جدید در رشته در حال ساخت، به پیوندی که بین دو قند نوکلئوتیدهای مجاور وجود دارد، پیوند فسفودی استر می گویند. در واقع، هر پیوند فسفودی استر از دو پیوند قند - فسفات تشکیل شده است: ۱- پیوند بین قند نوکلئوتید «۱» و فسفات آن نوکلئوتید و ۲- پیوند بین فسفات نوکلئوتید «۱» و قند نوکلئوتید «۲».

کلاس درس: نوکلئیک اسید

شکل نامه: بخشی از رشته نوکلئیک اسید



- هم در بازهای آلی پورین (دو حلقه ای) و هم در بازهای آلی پیریمیدین (تک حلقه ای)، حلقه شش ضلعی نیتروژن دار وجود دارد.
- در بازهای آلی پورین، حلقه پنج ضلعی نیتروژن دار وجود دارد که با قند پنج کربنی پیوند اشتراکی دارد. در بازهای آلی پیریمیدین، حلقه شش ضلعی، با قند پیوند اشتراکی دارد.
- بازهای آلی از طریق حلقه شش ضلعی خود می توانند با باز آلی مکمل پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- هر پیوند فسفودی استر شامل دو پیوند قند - فسفات است: ۱- پیوند بین قند یک نوکلئوتید و فسفات همان نوکلئوتید + ۲- پیوند بین قند یک نوکلئوتید (از طریق سومین کربن در قسمت پایین حلقه قند) و فسفات نوکلئوتید مجاور.
- در یک انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی خطی، گروه فسفات و در انتهای دیگر، گروه هیدروکسیل آزاد است.

میانبر: توی نوکلئیک اسیدها، چی با چی برابره؟

در همه انواع نوکلئیک اسیدها (دنا ی حلقوی + دنا ی خطی + رنا ی خطی):

تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقه شش ضلعی آلی (نیتروژن دار)
طبق قانون چارگاف (برای مولکول های دنا) ← سیتوزین = گوانین و آدنین = تیمین و باز پورین (دو حلقه ای) = باز پیریمیدین (تک حلقه ای)

فقط دنا ی حلقوی:

تعداد پیوندهای فسفودی استر = تعداد نوکلئوتیدها = قند پنج کربنی = باز آلی = گروه فسفات = حلقه شش ضلعی آلی (نیتروژن دار)

فقط دنا ی خطی + رنا ی خطی:

تعداد فسفات آزاد = تعداد هیدروکسیل آزاد



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

هر سطحی از سطوح ساختاری پروتئین ها که در آن، بین آمینواسیدها پیوند می شود، به طور حتم

- ۱) هیدروژنی تشکیل - باعث تاخوردگی اولیه زنجیره پلی پپتیدی می شود
- ۲) یونی یافت - تشکیل آن همراه با ایجاد مرکز آب گریز در پروتئین است
- ۳) پپتیدی یافت - توسط نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها تعیین می شود
- ۴) اشتراکی تشکیل - ساختار نهایی یک پروتئین تک زنجیره ای یا ساختار اول پروتئین است



تعبیر

هر سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که در آن، بین آمینواسیدها پیوند می‌شود:

- هیدروژنی تشکیل = ساختار دوم + ساختار سوم
- یونی یافت = ساختار سوم + ساختار چهارم
- پپتیدی یافت = ساختار اول + ساختار دوم + ساختار سوم + ساختار چهارم
- اشتراکی تشکیل = ساختار اول + ساختار سوم

! حواست باشه که!

هر پیوندی که هنگام تشکیل یک ساختار پروتئین‌ها تشکیل می‌شود، در همه سطوح ساختاری بالاتر نیز یافت می‌شود. مثلاً، برای تشکیل ساختار اول، پیوندهای پپتیدی تشکیل می‌شوند و در همه ساختارهای دیگر پروتئین هم پیوند پپتیدی در بین آمینواسیدها وجود دارد.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر (نه اولیه) صفحات و ماریج‌ها رخ می‌دهد. |
| ۲ | تشکیل مرکز آب‌گریز در پروتئین، مربوط به ساختار سوم (نه چهارم) است. |
| ۳ | نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول را تعیین می‌کند؛ اما پیوند پپتیدی در همه ساختارها یافت می‌شود. |
| ۴ | در ساختار اول و سوم پروتئین، پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. ساختار سوم، ساختار نهایی پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای است. |

پاسخ تشریحی:

برای تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها، پیوند اشتراکی (از نوع پپتیدی) بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود. در ساختار سوم هم با تشکیل پیوندهایی مانند پیوند اشتراکی، ساختار پروتئین تثبیت می‌شود. ساختار سوم، ساختار نهایی پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تشکیل پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم پروتئین‌ها باعث تاخوردگی اولیه زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و ماریج‌ها رخ می‌دهد.
- هنگام تشکیل ساختار سوم، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در مرکز ساختار قرار می‌گیرند تا در معرض آب نباشند. این گزینه درباره ساختار چهارم صادق نیست.
- نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کند؛ اما پیوند پپتیدی در همه ساختارهای دیگر پروتئین‌ها نیز یافت می‌شود.

کلاس درس: پیوندهای تشکیل شده در سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها

ساختار سوم	ساختار دوم	ساختار اول	نوع برهم‌کنش / پیوند	
X	X	بین گروه COOH و NH ₂ آمینواسیدهای مجاور	پپتیدی	اشتراکی
بین گروه‌های R آمینواسیدها ✓	X	X	غیرپپتیدی	
بین گروه‌های R آمینواسیدها ✓	بین گروه NH و CO آمینواسیدهای غیرمجاور ✓	X	هیدروژنی	
بین گروه‌های R آمینواسیدها ✓	X	X	یونی	
بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز ✓	X	X	آب‌گریز	



۴- با در نظر گرفتن فام تن (کروموزوم) اصلی سیانوباکتری و نورون، کدام ویژگی درباره هر مولکول زیستی سازنده این فام تن ها صادق است؟

- ۱) بین تک‌پار (مونومر)های آن، پیوند هیدروژنی و اشتراکی وجود دارد.
- ۲) همه زنجیره‌های موجود در این فام تن‌ها، بلند، خطی و بدون شاخه هستند.
- ۳) بیش از یک رشته تشکیل شده از واحدهای تکرارشونده، در ساختار آن وجود دارد.
- ۴) در بخشی از یاخته که محل قرارگیری دنا (DNA) اصلی یاخته است، ساخته می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال
در ساختار فام تن (کروموزوم)ها، دنا (DNA) و پروتئین وجود دارد. دنا در فام تن اصلی سیانوباکتری، دنا حلقوی است؛ اما در فام تن نورون، دنا خطی وجود دارد. علاوه بر این، بعضی از پروتئین‌های همراه دنا در فام تن نورون، پروتئین‌های هیستون هستند؛ اما در سیانوباکتری، هیستون وجود ندارد.

- تعبیر**
- تک‌پار (مونومر)های دنا = نوکلئوتیدها
 - تک‌پار (مونومر)های پروتئین = آمینواسیدها
 - رشته تشکیل شده از واحدهای تکرارشونده = رشته بسپاری (پلیمری)؛ مانند رشته پلی‌نوکلئوتیدی یا زنجیره پلی‌پپتیدی
 - بخشی از یاخته که محل قرارگیری دنا (DNA) اصلی یاخته است = سیتوپلاسم (در سیانوباکتری) + هسته (در نورون)

بررسی سریع:

۱	بین نوکلئوتیدهای دنا، پیوند فسفودی‌استر و پیوند هیدروژنی وجود دارد. بین آمینواسیدهای پروتئین‌ها هم پیوند پپتیدی و هیدروژنی وجود دارد.
۲	رشته پلی‌نوکلئوتیدی در دنا سیانوباکتری، حلقوی هست.
۳	پروتئین ممکن است تک‌زنجیره‌ای باشد.
۴	در نورون، دنا اصلی در هسته قرار دارد و پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در مولکول دنا، بین نوکلئوتیدهای دو رشته مقابل هم، پیوند هیدروژنی وجود دارد. نوکلئوتیدهایی هم که در یک رشته قرار دارند، با یکدیگر پیوند فسفودی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) دارند. در پروتئین‌ها هم پیوند اشتراکی (مثل پیوند پپتیدی) بین آمینواسیدها وجود دارد. همچنین در ساختار دوم و سوم، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) زنجیره پلی‌پپتیدی پروتئین‌ها و رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی، بلند، خطی و بدون شاخه هستند؛ اما در سیانوباکتری، دنا حلقوی وجود دارد که رشته پلی‌نوکلئوتیدی حلقوی (نه خطی) دارد.
- ۳) همه مولکول‌های دنا، دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند؛ اما در پروتئین، ممکن است فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی وجود داشته باشد.
- ۴) در باکتری‌ها، دنا اصلی یاخته در سیتوپلاسم قرار دارد و هم پروتئین‌سازی و هم همانندسازی، در سیتوپلاسم انجام می‌شوند. در یاخته‌های یوکاریوتی، دنا اصلی در هسته قرار دارد و همانندسازی آن نیز در هسته انجام می‌شود؛ اما محل انجام پروتئین‌سازی، سیتوپلاسم یاخته است.

کلاس درس: مقایسه همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

یوکاریوت	پروکاریوت	نوع یاخته
آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران	باکتری	انواع

دناي اصلي	دناي حلقوي متصل به غشا	دناي خطي درون هسته
دناي غيراصلي	معمولاً: پلازميد (حلقوي و آزاد در سيتوپلاسم)	۱- حلقوي در ميتوكوندري و پلاست ۲- پلازميد حلقوي در بعضي قارچها (مثل مخمرها)
پروتئين همراه دناي اصلي	✓ دارد (غيرهيستوني)	✓ دارد؛ انواع مختلفی از پروتئين، مهمترين: هستونها
زمان همانندسازي	دناي اصلي: قبل از تقسيم ياخته دناي غيراصلي: مستقل از تقسيم ياخته	دناي اصلي: قبل از تقسيم ياخته در مرحله S دناي غيراصلي: مستقل از تقسيم ياخته، معمولاً در مرحله G2
تعداد جايگاه آغاز همانندسازي	معمولاً: يکي، گاهي: بيش از يک عدد	همواره بيش از يک عدد در دناي اصلي
تغيير تعداد جايگاه آغاز همانندسازي	✗ ندارد	✓ دارد: وابسته به مراحل رشدونمو
جهت همانندسازي	دوجهتي	دوجهتي
محل همانندسازي	سيتوپلاسم	دناي اصلي: هسته دناي غيراصلي: سيتوپلاسم



- ۵- درباره هر جانداري که در آن، آنزيم برقرارکننده پيوند اشتراكي بين آمينواسيدها و آنزيم برقرارکننده پيوند اشتراكي بين نوکلئوتيدهاي دنا (DNA) ي اصلي مي توانند در مجاورت يکديگر فعاليت کنند، کدام ويژگي زير صادق است؟
- علاوه بر دناي اصلي، نوعي مولکول دناي ديگر نيز در سيتوپلاسم آن وجود دارد.
 - دنايي که همراه خود پروتئينهاي غيرهيستوني دارد، به غشاي ياخته متصل است.
 - هنگام همانندسازي، دو دوراهي که در يک نقطه تشکيل شدهاند، در نهايت به يکديگر مي رسند.
 - در هر زمان، آنزيمهايي با pH بهينه بسيار متفاوت، مي توانند بهترين فعاليت را درون آنها انجام دهند.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

آنزيم برقرارکننده پيوند اشتراكي بين آمينواسيدها = آنزيمي در رانتن (ريبوزوم) که پيوندهاي پپتيدي را تشکيل مي دهد.
آنزيم برقرارکننده پيوند اشتراكي بين نوکلئوتيدهاي دنا (DNA) ي اصلي = دنا بسپاراز (DNA پليمراز)

در **باکتریها**، دناي اصلي در سيتوپلاسم قرار دارد و پروتئين سازي هم در سيتوپلاسم انجام مي شود؛ بنابراین آنزيم تشکيل دهنده پيوند پپتيدي و آنزيم تشکيل دهنده پيوند فسفودي استر، در مجاورت يکديگر فعاليت مي کنند.

تعبير

- دنايي که همراه خود پروتئينهاي غيرهيستوني دارد = دناي اصلي باکتریها (فقط پروتئينهاي غيرهيستوني همراه آن هستند) + دناي اصلي يوکاريوتها (هم پروتئينهاي غيرهيستوني و هم پروتئينهاي هيستوني همراه آن هستند).
- دناي سيتوپلاسمي يوکاريوتها (دناي حلقوي در ميتوكوندري و پلاست) و ديسک (پلازميد)، پروتئين همراه ندارند.

بررسی سریع:

۱	باکتری ممکن است فاقد ديسک باشد و فقط دناي اصلي را داشته باشد.
۲	فامتن اصلي باکتریها به غشاي ياخته متصل است.
۳	دناي اغلب باکتریها فقط يک جايگاه آغاز همانندسازي دارد؛ باکتری ممکن است بيش از يک جايگاه آغاز همانندسازي در دناي خود داشته باشد.
۴	pH فضاي دروني باکتریها، در محدوده ثابتي قرار دارد و لذا، آنزيمهاي با pH بهينه متفاوت، نمی توانند همگي بهترين فعاليت را داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

در پروکاريوتها، فامتن اصلي داراي يک مولکول دناي حلقوي است که در سيتوپلاسم قرار دارد و به غشاي ياخته متصل است. در ساختار فامتن باکتری، علاوه بر دناي حلقوي، پروتئينهايي نيز همراه دنا هستند که از نوع پروتئينهاي هيستوني نيستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است (نه همواره) مولکول‌هایی از دنا دیگری به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. دیسک فقط در بعضی از (نه همه) باکتری‌ها وجود دارد.
- ۳) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند. در این حالت، از یک نقطه همانندسازی شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا در نقطه مقابل جایگاه آغاز، همانندسازی پایان یابد. بعضی از پروکاریوت‌ها هم بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند و در این حالت، دوراهی‌هایی که در یک نقطه تشکیل می‌شوند، به یکدیگر نمی‌رسند.
- ۴) برای اینکه در یک جاندار آنزیم‌هایی با pH بهینه متفاوت بتوانند بهترین فعالیت خود را انجام دهند، لازم است که بخش‌های مختلفی با pH متفاوت در جاندار وجود داشته باشد؛ مثلاً اندامک‌های غشادار مختلف درون یاخته و یا اندامک‌های مختلف در بدن جاندار؛ اما باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و در سیتوپلاسم آن‌ها اندامک‌های غشادار نیز وجود ندارد و بنابراین، همه قسمت‌های آن‌ها یکسان است. مثلاً فرض کنیم که pH سیتوپلاسم اشریشیا کلائی در محدوده ۷/۲ تا ۷/۸ هست؛ در این حالت، آنزیم‌هایی با pH بهینه ۶، نمی‌توانند بهترین فعالیت رو داشته باشند.

کلاس درس: یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی

تعبیرنامه ماده وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی		یاخته‌ای که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
دنا (DNA)ی اصلی آن متصل به غشا است	پروکاریوت	ماده وراثتی آن در غشا محصور نشده است	پروکاریوت
فقط دنا (DNA)ی سیتوپلاسمی دارد	پروکاریوت	دیسک (پلازمید) دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد	اغلب پروکاریوت‌ها	همانندسازی دوجهتی دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
همانندسازی در مقابل نقطه آغاز به پایان می‌رسد	پروکاریوت	پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد	یوکاریوت
فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن حلقوی است	پروکاریوت	فام‌تن (کروموزوم) اصلی آن خطی است	یوکاریوت
پروتئین همراه دنا فام‌تن اصلی خود دارد	پروکاریوت + یوکاریوت	پروتئین‌های هیستون همراه دنا خود دارد	یوکاریوت
چند نقطه آغاز همانندسازی در فام‌تن دارد	بعضی پروکاریوت‌ها + همه یوکاریوت‌ها	تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی قابل تغییر است	یوکاریوت



۶- کدام عبارت، درباره آزمایش مزلسون و استال درست است؟

- برای تولید باکتری‌های قابل انتقال به محیط کشت ^{14}N ، باید حداقل یک ساعت در محیط ^{15}N باقی می‌ماندند.
- روش آن‌ها برای جداسازی مولکول‌های دنا، مشابه روش مورد استفاده در آزمایش دوم ایوری و همکارانش بود.
- فقط در صورت انجام همانندسازی حفاظتی، تعداد نوارها در زمان ۲۰ و ۴۰ دقیقه ثابت باقی می‌ماند.
- در لوله‌های آزمایش آن‌ها، محلول یکنواختی از سزیم کلرید وجود داشت.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- روش مزلسون و استال برای جداسازی مولکول‌های دنا = گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بسیار بالا
- روش مورد استفاده در آزمایش دوم ایوری و همکارانش = گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا

رفع ابهام

در کتاب درسی، در قسمت مربوط به آزمایش‌های ایوری و همکارانش از عبارت «گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا» استفاده شده است اما درباره آزمایش مزلسون و استال، عبارت «گریزانه با سرعت بسیار بالا» به کار برده شده است. سانتریفیوژ همان centrifuge است که نسبت به سانتریفیوژ با سرعت بسیار



بالا (ultracentrifuge)، سرعت کمتری دارد و این دو روش سانتریفیوژ، کاربردهای متفاوتی نیز دارند. *حالا شاید بگین اینا ریگه فیلی گیر الکی به متن کتاب هست و ما هم کاملاً با شما موافقیم و یکم مشکل علمی هم داره این قسمت و لزا ترمیح میدیم فیلی هم رایج بعش صمبت نکنیم؛ اما لازمه اینو پرونین این نکته در امتحان نهایی قارج از کشور دی ۱۴۰۲ مورد سؤال قرار گرفته و بنابراین، می تونه در کنکور هم مطرح بشه. ما هم وظیفه فورمون رونستیم بهتون بگیم همپین سؤالی اومده و هواستون باشه که شاید توی کنکور هم بیاد.*

مورد الف سؤال ۲ امتحان نهایی دی ۱۴۰۲ (خارج از کشور): ایوری در آزمایش دوم خود برخلاف مزلسون و استال از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت استفاده کرد.

پاسخ سؤال هم می شه «بالا» و اگه بنویسین «بسیار بالا»، غلط هست و بهتون نمره تعلق نمی گیره.

بررسی سریع:

۱	۴۰ دقیقه پس از حضور باکتری ها در محیط ^{15}N ، باکتری های دارای دِنای سنگین تولید می شوند.
۲	در آزمایش مزلسون و استال و آزمایش دوم ایوری و همکارانش، از گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده می شد.
۳	در صورت انجام همانندسازی حفاظتی یا غیرحفاظتی، تعداد نوارها در زمان ۲۰ و ۴۰ دقیقه ثابت باقی می ماند.
۴	در لوله های آزمایش، شبی از محلول سزیم کلرید با غلظت های متفاوت وجود داشت.

پاسخ تشریحی:

مزلسون و استال از گریزانه با سرعت بسیار بالا برای جداسازی دِنای استفاده کردند. در آزمایش دوم ایوری و همکارانش هم از گریزانه برای جداسازی مولکول ها استفاده شد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) باکتری هایی می توانستند به محیط کشت ^{14}N منتقل شوند که دِنای سنگین (دارای دو رشته سنگین) داشتند. زمانی که باکتری های طبیعی به محیط کشت ^{15}N منتقل می شود، طی ۲۰ دقیقه، یک نسل همانندسازی انجام می شود و باکتری هایی تولید می شوند که یک رشته سبک (دارای ^{14}N) و یک رشته سنگین (دارای ^{15}N) دارند. طی ۲۰ دقیقه بعدی، یک بار دیگر همانندسازی انجام می شود و علاوه بر باکتری های دارای دِنای متوسط، باکتری هایی با دِنای سنگین هم تولید می شوند؛ بنابراین فقط ۴۰ دقیقه پس از انتقال باکتری های طبیعی به محیط کشت ^{15}N زمان لازم است تا باکتری هایی با دِنای سنگین ساخته شوند.

۳) در صورتی که همانندسازی حفاظتی انجام می شد، در زمان ۲۰ دقیقه و ۴۰ دقیقه، یک نوار در پایین لوله و یک نوار در بالای لوله تشکیل می شد و تعداد نوارها در هر دو زمان، دو عدد می بود. اگر همانندسازی به صورت غیرحفاظتی بود، در هر زمان چگالی همه دِنایها متوسط (یا تقریباً متوسط) بود و فقط یک نوار در لوله تشکیل می شد؛ اما در صورت انجام همانندسازی نیمه حفاظتی، یک نوار در زمان ۲۰ دقیقه و ۲ نوار در زمان ۴۰ دقیقه تشکیل می شود.

۴) مزلسون و استال برای سنجش چگالی دِنایها در هر فاصله زمانی، دِنای باکتری را استخراج و در شبی از محلول سزیم کلرید با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند.

کلاس درس: نتایج آزمایش های مزلسون و استال

طرح پیشنهادی همانندسازی	همانندسازی حفاظتی	همانندسازی نیمه حفاظتی	همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)
صفر دقیقه: دِنای اولیه			
دِنای حاصل همانندسازی	فقط دِنای سنگین ^{15}N دارای	فقط دِنای سنگین ^{15}N دارای	فقط دِنای سنگین ^{15}N دارای
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دِنای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دِنای سنگین)	یک نوار در پایین لوله (دِنای سنگین)
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در پایین لوله (دِنای سنگین)		
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	✓	✓	✓

۲۰ دقیقه: یک دور همانندسازی

دناهای حاصل همانندسازی	دناهای سنگین: دارای ^{15}N دناهای سبک: دارای ^{14}N	فقط دناهای متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)	
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	X	✓

۴۰ دقیقه: دو دور همانندسازی

دناهای حاصل همانندسازی	دناهای سنگین: دارای ^{15}N دناهای سبک: دارای ^{14}N	فقط دناهای متوسط دارای ^{14}N و ^{15}N
نتیجه مورد انتظار	یک نوار در پایین لوله (دناهای سنگین) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط)
نتیجه مشاهده شده	یک نوار در وسط لوله (دناهای متوسط) + یک نوار در بالای لوله (دناهای سبک)	
تأیید یا رد طرح پیشنهادی	X	✓



۷- گیاهان ترکیب سیانید داری می سازند که خود سمی نیستند؛ اما در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می شوند که در تنفس یاخته ای اختلال ایجاد می کند. کدام عبارت، درباره این ترکیب سیانیددار (N) و ماده سمی حاصل از تجزیه آن (P)، نادرست است؟

- ۱) تأثیر P بر عملکرد نوعی آنزیم، با تأثیر یون آهن بر عملکرد میوگلوبین، متفاوت است.
- ۲) قرارگیری P در جایگاه فعال آنزیم، می تواند مانع از قرارگیری N در جایگاه فعال آنزیم شود.
- ۳) افزایش N برخلاف افزایش P در اطراف آنزیم، می تواند باعث افزایش سرعت انجام واکنش شود.
- ۴) افزایش شدید دما در لوله گوارش جانور مصرف کننده N، می تواند مانع از مسمومیت جانور شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

ترکیب سیانیددار (N)، به عنوان پیش ماده نوعی آنزیم گوارشی محسوب می شود و در واکنش تجزیه در لوله گوارش شرکت می کند و سیانید، یکی از فرآورده های این واکنش است که ماده سمی (P) حاصل از تجزیه ترکیب سیانیددار محسوب می شود.

بررسی سریع:

۱	سیانید باعث کاهش عملکرد آنزیم می شود؛ اما یون آهن برای عملکرد میوگلوبین ضروری است.
۲	سیانید در جایگاه فعال آنزیم گوارشی قرار نمی گیرد.
۳	افزایش N در اطراف آنزیم گوارشی، باعث افزایش سرعت انجام واکنش می شود؛ اما سیانید، مانع از عملکرد آنزیم می شود.
۴	افزایش شدید دما در لوله گوارش، می تواند باعث غیرفعال شدن آنزیم گوارشی و در نتیجه، عدم تجزیه N شود.

پاسخ تشریحی:

سیانید در تنفس یاخته ای اختلال ایجاد می کند و بنابراین، در جایگاه فعال آنزیم های درون یاخته ای مربوط به تنفس یاخته ای قرار می گیرد و مانع از عملکرد آن ها می شود؛ اما ترکیب سیانیددار در جایگاه فعال آنزیم های گوارشی برون یاخته ای در لوله گوارش جانور قرار می گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. یون آهن برای عملکرد میوگلوبین ضروری است؛ اما سیانید با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن می‌شود.
۳. افزایش ترکیب سیانیددار در اطراف آنزیم گوارشی، باعث افزایش سرعت انجام واکنش می‌شود؛ اما افزایش سیانید در محیط اطراف آنزیم، مانع انجام واکنش می‌شود.
۴. افزایش شدید دما در لوله گوارش جانور مصرف‌کننده ترکیب سیانیددار، می‌تواند باعث غیرفعال شدن آنزیم گوارشی به صورت برگشت‌ناپذیر شود و در این شرایط، ترکیب سیانیددار تجزیه نشده و سیانید که ترکیبی سمی است، از آن آزاد نمی‌شود؛ در نتیجه، جانور دچار مسمومیت نمی‌شود. البته احتمالاً همون افزایش دمای شریر باعث مرگش میشه؛ اما دیکه دپار مسمومیت با سیانید همیشه!

کلاس درس: ساختار آنزیم‌ها

درسنامه: ساختار آنزیم‌ها

۱- جنس: بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و برخی از جنس RNA هستند.

۲- ساختار سه‌بعدی: آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. شکل جایگاه فعال مکمل با شکل پیش‌ماده هست. پیش‌ماده ترکیبی هست که آنزیم روی آن عمل می‌کند و آن را به فرآورده تبدیل می‌کند.

۳- مواد مورد نیاز برای فعالیت آنزیم: الف- یون‌های فلزی نظیر آهن و مس، ب- کوآنزیم‌ها (مواد آلی نظیر ویتامین‌ها)

۴- تأثیر مواد سمی بر آنزیم‌ها: قرارگیری بعضی از مواد سمی در جایگاه فعال آنزیم ← جلوگیری از فعالیت آنزیم ← امکان مرگ

مثال: سیانید و آرسنیک

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها

بیشتر مایعات: بین ۶ و ۸ pH خون ۷/۴		pH مایعات بدن	pH
ترشحات معده: ۲	بعضی خارج از محدوده ۶ و ۸		
روده کوچک: ۸			
پیسین معده: ۲	pH ویژه بهترین فعالیت آنزیم	pH بهینه	
آنزیم‌های لوزالمعده: ۸			
تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین ← تغییر شکل آنزیم ← عدم اتصال آنزیم به پیش‌ماده ← تغییر در میزان فعالیت آنزیم			
بیشتر آنزیم‌های بدن انسان در ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند.	دمایی که بهترین فعالیت آنزیم‌ها در آن وجود دارد.	دمای بهینه	دما
شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پروتئین ← غیرفعال شدن دائمی	دمای بالا	تغییر دما	
فعال شدن مجدد پروتئین با برگشت دما به حالت طبیعی	دمای پایین		
نیاز به مقدار بسیار کم از آنزیم برای تبدیل مقدار زیادی از پیش‌ماده به فرآورده در واحد زمان		نیاز به آنزیم	غلظت
افزایش سرعت تولید فرآورده در واحد زمان		غلظت آنزیم	
افزایش سرعت تا حدی (تا زمان اشغال تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده)	افزایش کم غلظت پیش‌ماده	غلظت پیش‌ماده	
پر بودن تمام جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده ← انجام واکنش با سرعت ثابت	افزایش شدید غلظت پیش‌ماده		



- ۸- در ارتباط با آزمایش‌هایی که عامل اصلی مؤثر در انتقال صفت «تولید پوشینه» را مشخص کرد، کدام عبارت زیر درست است؟
- ۱) در آزمایش آخر، استفاده از نوعی آنزیم موجود در شوینده‌ها، مانع انتقال صفت می‌شد.
 - ۲) در عصاره اضافه‌شده به محیط‌های کشت آزمایش اول، هیچ نوع کاتالیزور زیستی وجود نداشت.
 - ۳) در صورت نشان‌دار کردن مولکول‌ها با ^{15}N ، فقط در یکی از لایه‌های آزمایش دوم ^{15}N دیده می‌شد.
 - ۴) یکی از مولکول‌های استفاده‌شده در آزمایش سوم، عملکردی مشابه یکی از فعالیت‌های دنابسپراز داشت.



ترجمه صورت سؤال

در آزمایش‌های گریفیت، مشخص شد که عامل مؤثر در انتقال صفت «تولید پوشینه» می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود؛ اما این عامل تا ۱۶ سال بعد از گریفیت همچنان ناشناخته ماند. تا اینکه نتایج کارهای دانشمندی به نام **ایوری و همکارانش** عامل مؤثر در آن را مشخص کرد.

تعبیر

- آنزیم موجود در شوینده‌ها = پروتئازها + لیپازها + آمیلازها
- کاتالیزور زیستی = آنزیم؛ شامل آنزیم‌های از جنس پروتئین یا رنا (RNA)

بررسی سریع:

۱	در شوینده‌ها، آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک‌اسید وجود ندارد.
۲	در عصاره اضافه‌شده به محیط کشت آزمایش اول، آنزیم‌های پروتئینی وجود نداشتند؛ اما آنزیم‌های از جنس رنا وجود داشتند.
۳	^{۱۵} N هم در لایه دارای پروتئین و هم در لایه حاوی نوکلئیک‌اسید مشاهده می‌شود.
۴	آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک‌اسیدها همانند دنا‌سپاراز، می‌تواند فعالیت نوکلئازی از خود نشان دهد.

پاسخ تشریحی:

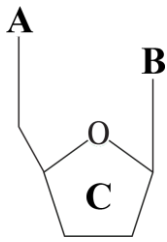
در فعالیت نوکلئازی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها شکسته می‌شود. آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک‌اسیدها در آزمایش سوم ایوری و همچنین آنزیم دنا‌سپاراز، دارای فعالیت نوکلئازی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- استفاده از نوکلئاز (آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک‌اسید) در آزمایش آخر ایوری، منجر به از بین رفتن مولکول دنا می‌شد و در نتیجه، جلوی انتقال صفت را می‌گرفت. دقت داشته باشید که نوکلئاز، جزء آنزیم‌های موجود در شوینده‌ها نیست.
- ایوری و همکارانش در آزمایش اول خود، از عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. در نتیجه، در عصاره اضافه‌شده به محیط‌های کشت آزمایش اول، هیچ نوع آنزیم پروتئینی وجود نداشت؛ اما دقت داشته باشید که علاوه بر آنزیم‌های پروتئینی، آنزیم‌هایی از جنس رنا هم در عصاره باکتری وجود دارند.
- نیتروژن در ساختار پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها وجود دارد؛ بنابراین در آزمایش دوم ایوری و همکارانش، علاوه بر لایه دارای نوکلئیک‌اسید، در لایه دارای پروتئین هم نیتروژن مشاهده می‌شود.

کلاس درس: مراحل آزمایش‌های ایوری

مرحله آزمایش	تغییر در عصاره باکتری کپسول‌دار کشته‌شده	محلول نهایی اضافه‌شده به محیط کشت	انتقال صفت به باکتری بدون کپسول زنده	نتیجه آزمایش	پذیرش توسط سایر دانشمندان
مرحله ۱	تخریب همه پروتئین‌ها: با استفاده از آنزیم تخریب‌کننده پروتئین	عصاره فاقد پروتئین باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده	در همه محیط‌های کشت	پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.	✗ بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.
مرحله ۲	جداسازی مواد عصاره باکتری به صورت لایه‌لایه: با استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا	هر لایه، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده را داشت.	در فقط یکی از محیط‌های کشت که لایه حاوی دنا به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، مولکول دنا است.	باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.
مرحله ۳	تقسیم عصاره به چهار قسمت و تخریب یک نوع مولکول زیستی در هر قسمت: با استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کننده مواد آلی	در هر قسمت، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده وجود نداشت.	در همه محیط‌های کشت به جز یکی که عصاره فاقد نوکلئیک‌اسید به آن اضافه شده بود.	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (ماده وراثتی)، مولکول دنا است.	✓



- ۹- با توجه به شکل که ساختار نوعی مولکول زیستی را نشان می‌دهد، کدام عبارت، به‌طور حتم درست است؟
- (۱) در بخش C، تعداد اتم اکسیژن متصل به هر کربن، یک عدد است.
 - (۲) بخش C همانند بخش B، توانایی تشکیل پیوند با نوکلئوتید دیگر را دارد.
 - (۳) در بخش A، یک گروه فسفات در اتصال با کربنی از قند پنج‌کربنی قرار دارد.
 - (۴) در بخش B، یک حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار پیوند اشتراکی تشکیل داده است.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده یک نوکلئوتید است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: A- گروه یا گروه‌های فسفات، B- باز آلی نیتروژن‌دار و C- قند پنج‌کربنی (ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز).

بررسی سریع:

۱ تعداد اتم اکسیژن در ریبوز و دئوکسی‌ریبوز برابر نیست.

۲ باز آلی، می‌تواند پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید دیگر تشکیل دهد. قند پنج‌کربنی می‌تواند پیوند فسفودی‌استر با نوکلئوتید مجاور خود داشته باشد.

۳ نوکلئوتید می‌تواند یک تا سه گروه فسفات داشته باشد.

۴ در بازهای آلی پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای)، فقط حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

قند پنج‌کربنی، می‌تواند از طریق تشکیل پیوند فسفودی‌استر، به نوکلئوتید دیگری متصل شود. باز آلی نیتروژن‌دار نیز می‌تواند با باز آلی مکمل خود، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم

تحت تأثیر پرتوی فرابنفش، دو باز آلی تیمین در مولکول DNA، می‌توانند با یکدیگر پیوند اشتراکی تشکیل دهند تا ساختاری به نام دوپار (دیمر) تیمین تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

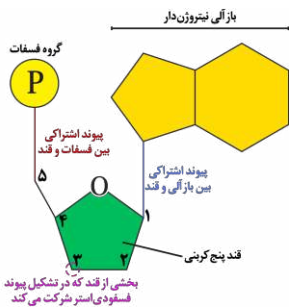
۱) بخش C، دئوکسی‌ریبوز یا ریبوز را نشان می‌دهد. دئوکسی‌ریبوز نسبت به ریبوز یک اتم اکسیژن کمتر دارد. با توجه به اینکه تعداد اتم اکسیژن در این دو نوع قند یکسان نیست، ممکن نیست در هر دوی آنها تعداد اتم اکسیژن متصل به هر کربن یکسان باشد.

نکته

تعداد پیوندهای کربن - اکسیژن در دئوکسی‌ریبوز کمتر از ریبوز است. همچنین، در دئوکسی‌ریبوز، اتم کربنی وجود دارد که به اکسیژن متصل نیست (کربن شماره ۲ در شکل).

۲) در یک نوکلئوتید، یک تا سه گروه فسفات وجود دارد. مثلاً اگر نوکلئوتید نشان داده شده در شکل، ATP باشد؛ در بخش A سه گروه فسفات وجود دارد.

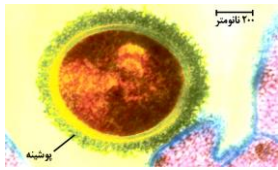
۳) بازهای آلی به دو دسته پورین‌ها (بازهای دو حلقه‌ای) و پیریمیدین‌ها (بازهای تک‌حلقه‌ای) تقسیم می‌شوند. در پورین‌ها، یک حلقه شش‌ضلعی و یک حلقه پنج‌ضلعی نیتروژن‌دار وجود دارد و پیوند اشتراکی بین حلقه پنج‌ضلعی و قند پنج‌کربنی تشکیل می‌شود؛ اما در پیریمیدین‌ها، فقط یک حلقه شش‌ضلعی وجود دارد و پیوند اشتراکی بین قند پنج‌کربنی با حلقه شش‌ضلعی نیتروژن‌دار تشکیل شده است.



پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی همه موارد:



الف) همانطور که در شکل مشخص است، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، ظاهری کروی شکل دارد؛ اما اشرشیا گلای، یک باکتری بیضی شکل است.

ب) در باکتری‌ها، فام تن اصلی یاخته که دارای دنا حلقوی است، در سیتوپلاسم قرار دارد. در یوکاریوت‌ها هم دنا حلقوی در سیتوپلاسم وجود دارد؛ اما این دنا حلقوی، پروتئین همراه ندارد و فام تن محسوب نمی‌شود. فام تن در یوکاریوت‌ها، دنا خطی دارد و در هسته قرار گرفته است.

ج) همانطور که در شکل مشخص است، در اشرشیا گلای، به جز غشای یاخته، پوشش دیگری هم در اطراف یاخته وجود دارد. در یاخته‌های گیاهی هم دیواره یاخته‌ای اطراف غشا را احاطه کرده است.

د) در یاخته‌های یوکاریوتی، کربوهیدرات، لیپید و پروتئین، سه گروه از مولکول‌های زیستی هستند که در ساختار غشا وجود دارند و به فسفولیپیدهای غشایی نیز اتصال دارند. در باکتری‌ها، علاوه بر این سه گروه مولکول‌های زیستی، دنا اصلی یاخته نیز به فسفولیپیدهای غشایی متصل است.

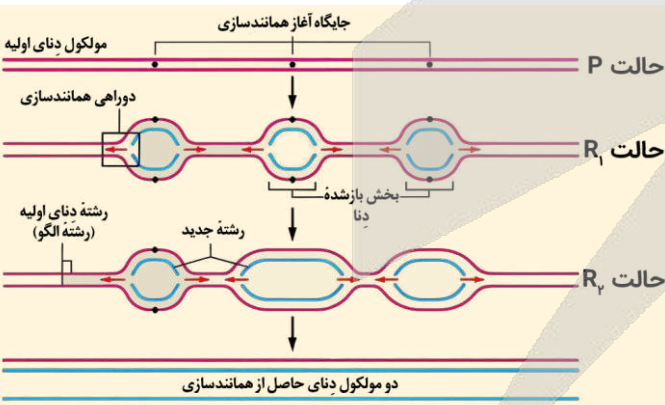


۱۱- در یک مولکول دنا که هنوز همانندسازی آن شروع نشده است (P)، سه جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. اگر همانندسازی در تمامی جایگاه‌ها آغاز شود، با توجه به هر زمانی که در آن بخشی از همانندسازی انجام شده اما به پایان نرسیده است (R)، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در R همانند P، سه جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خطی وجود دارد.
- ۲) در R نسبت به P، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی کمتر است.
- ۳) در R، فاصله همه هلیکازها از جایگاه آغاز همانندسازی به یک اندازه است.
- ۴) در R برخلاف P، قطعات کوچکی از رشته‌های دنا تازه ساخته شده وجود دارد.

سخت - نکات شکل - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



ترجمه صورت سؤال

شرایط مطرح شده در صورت سؤال، در شکل مقابل نشان داده شده است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در حالت R، شش جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. |
| ۲ | در حالت R نسبت به P، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی بیشتر است. |
| ۳ | در حالت R، در بخش‌هایی که میزان C و G بیشتر است، میزان پیشروی هلیکاز کمتر می‌باشد. |
| ۴ | در همانندسازی، رشته دنا جدید به صورت قطعه قطعه ساخته می‌شود. |



پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، طی فرایند همانندسازی، رشته دنا ابتدا به صورت قطعات کوچک و جدا از هم ساخته می شود و سپس این قطعات به یکدیگر متصل می شوند و قطعات بزرگ تر را می سازند تا در نهایت، رشته یکپارچه دنا تشکیل شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ① بعد از شروع همانندسازی و انجام شدن همانندسازی جایگاه آغاز همانندسازی، دو نسخه از هر جایگاه آغاز و در مجموع، ۶ جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد.
- ② در حالت R، پیوندهای فسفودی استر جدید در رشته های در حال ساخت تشکیل شده است و تعداد پیوندهای فسفودی استر بیشتر از حالت P است. تعدادی از پیوندهای هیدروژنی نیز بین دو رشته دنا اولیه شکسته اند؛ اما پیوندهای هیدروژنی جدیدی نیز بین رشته های در حال ساخت و رشته های الگو تشکیل شده اند و تعداد پیوند هیدروژنی نیز بیشتر از حالت اولیه است.
- ③ سرعت پیشروی هلیکازها به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ مثلاً اگر در بخشی از دنا مقدار C و G زیاد باشد، به دلیل بیشتر بودن تعداد پیوندهای هیدروژنی در این منطقه، سرعت پیشروی آنزیم هلیکاز نیز کمتر است. به همین دلیل، آنزیم های هلیکازی که از جایگاه های مختلف فعالیت خود را شروع کرده اند، الزاماً پیشروی یکسانی ندارند و می توانند در فاصله های مختلفی از جایگاه آغاز قرار داشته باشند.

کلاس درس: همانندسازی دنا

شکل نامه: همانندسازی دنا

در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ دوراهی همانندسازی تشکیل می شود و همانندسازی در دو جهت ادامه می یابد (همانندسازی دوجهتی).

در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا بسپاراز (DNA پلیمراز) فعالیت می کنند.

در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم دنا بسپاراز (DNA پلیمراز) به هر رشته الگوی دنا متصل می شود.



هنگام همانندسازی، رشته پلی نوکلئوتیدی جدید ابتدا به صورت قطعات جدا از هم ساخته می شود و سپس قطعات ساخته شده به یکدیگر متصل می شوند.

همزمان با همانندسازی رشته الگو، رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده حالت مارپیچی پیدا می کند.

نوکلئوتیدهای جدید به انتهای دو رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل می شوند.

در محل دوراهی همانندسازی انواع نوکلئوتیدها وجود دارند، اما الزاماً از همه نوکلئوتیدهای سه فسفاته موجود در محل همانندسازی به منظور ساخت دنا استفاده نمی شود! (مثلاً از نوکلئوتیدهای یوراسیل دار استفاده نمی شود).

نکته

- ۱- فرایند تشکیل پیوند هیدروژنی یک فرایند خودبه خودی بوده و نیازمند آنزیم نمی باشد اما شکست پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز انجام می شود.
- ۲- پیوند فسفودی استر هم برای شکسته شدن و هم برای تشکیل، نیازمند آنزیم است.



۱۲- اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته پلی نوکلئوتیدی دنا (DNA) به صورت AAGTC باشد، کدام عبارت درباره رشته مکمل درست است؟

- ۱) دو نوکلئوتید آن، آدنین دارند.
- ۲) سه نوکلئوتید آن، پیریمیدین دارند.
- ۳) یک نوکلئوتید آن، سه گروه فسفات دارد.
- ۴) سه نوکلئوتید آن، در رنا (RNA) قابل مشاهده اند.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته پلی نوکلئوتیدی به صورت AAGTC باشد، رشته مکمل آن به صورت TTCAG است.

بررسی سریع:

۱	در رشته مکمل، فقط یک نوکلئوتید آدنین دار وجود دارد.
۲	در رشته مکمل، سه نوکلئوتید پیریمیدین دار (۲ نوکلئوتید T و ۱ نوکلئوتید C) وجود دارد.
۳	همه نوکلئوتیدهای یک رشته پلی نوکلئوتیدی، تک فسفات هستند.
۴	نوکلئوتیدهای دنا، دئوکسی ریبوز دارند و در ساختار رنا قابل مشاهده نیستند.

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتیدهای پیریمیدین دار در مولکول دنا، شامل نوکلئوتیدهای سیتوزین دار و تیمین دار هستند. در رشته مکمل، دو نوکلئوتید T و یک نوکلئوتید C وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در رشته مکمل، فقط یک نوکلئوتید آدنین دار وجود دارد.
- ۳ همه نوکلئوتیدهایی که در ساختار نوکلئیک اسیدها وجود دارند، تک فسفات هستند.
- ۴ بازهای آلی آدنین، سیتوزین و گوانین، هم در مولکول دنا و هم در مولکول رنا وجود دارند؛ اما نوکلئوتیدهای آدنین دار، سیتوزین دار و گوانین دار در دنا و رنا با یکدیگر متفاوت هستند. نوکلئوتیدهای دنا، قند دئوکسی ریبوز دارند؛ اما نوکلئوتیدهای رنا، دارای قند ریبوز هستند؛ بنابراین، هیچ کدام از نوکلئوتیدهای دنا، در رنا قابل مشاهده نیستند.



۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

همه آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند و

الف - پروتئینی هستند، ممکن است برای فعالیت خود به کمک کوآنزیم‌های فلزی نیاز داشته باشند

ب - نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته را تک فسفات می‌کنند، فقط به یکی از دو رشته دنا الگو متصل می‌شوند

ج - پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین) را باز می‌کنند، انرژی فعال سازی واکنش شکستن پیوند هیدروژنی را نیز کم می‌کنند

د - در ساخت رشته جدید در مقابل رشته الگو مؤثر هستند، واکنش تشکیل و شکستن پیوند فسفودی استر را سرعت می‌بخشند

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

آنزیم‌هایی که در همانندسازی نقش دارند و:

- پروتئینی هستند = همه آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی
- نوکلئوتیدهای آزاد در یاخته را تک فسفات می‌کنند = دنا بسپاراز (DNA پلیمراز) ← هنگام تشکیل پیوند فسفودی استر، ابتدا دو فسفات را از نوکلئوتید آزاد جدا کرده و نوکلئوتید را به صورت تک فسفات به رشته در حال ساخت اضافه می‌کند.
- پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین) را باز می‌کنند = آنزیم‌های ویژه‌ای که پیچ‌وتاب فامینه را باز و پروتئین‌های همراه دنا را باز می‌کنند.
- در ساخت رشته جدید در مقابل رشته الگو مؤثر هستند = مجموعه‌ای از آنزیم‌ها که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، دنا بسپاراز (DNA پلیمراز) است.

بررسی سریع:

الف	یون‌های فلزی که آنزیم‌ها برای فعالیت به آن‌ها نیاز دارند، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند .
ب	آنزیم دنا بسپاراز، به فقط یکی از رشته‌های دنا الگو می‌چسبد.
ج	آنزیم هلیکاز که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند، نقشی در باز کردن پیچ‌وتاب فامینه ندارد.
د	از بین آنزیم‌های مؤثر در ساخت رشته جدید در مقابل رشته الگو، دنا بسپاراز واکنش تشکیل و شکستن پیوند فسفودی استر را سرعت می‌بخشد.

پاسخ تشریحی:

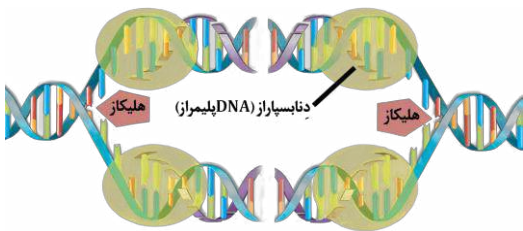
فقط مورد «ب»، درست است.

بررسی همه موارد:

الف) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.

حواست باشه که!

همه کوآنزیم‌ها، ماده آلی هستند و مواد غیرآلی که به آنزیم‌ها کمک می‌کنند، مثل یون‌های فلزی، کوآنزیم محسوب نمی‌شوند.



ب) همانطور که در شکل مشخص است، هر آنزیم دنابسپاراز، به فقط یکی از دو رشته دنا الگو متصل می‌شود و همانندسازی بخشی از یک رشته را انجام می‌دهد.

ج) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی (غیر از هلیکاز) انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز ماریپچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

د) انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنابسپاراز (DNA پلیمرز) است. این آنزیم، هم فعالیت بسپارازی و هم فعالیت نوکلئازی دارد و می‌تواند هر دو واکنش تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر را سرعت بخشد. این مورد درباره سایر آنزیم‌های مؤثر در ساخت رشته دنا در مقابل رشته الگو صادق نیست.

کلاس درس: آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی

	باز کردن پیچ‌وتاب فامینه (کروماتین)	قبل از همانندسازی
با کمک آنزیم‌هایی (غیر از هلیکاز) انجام می‌شود.	جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا (نظیر هیستون‌ها در یوکاریوت‌ها)	
آنزیم <u>هلیکاز</u> ← باعث تشکیل دوراهی همانندسازی (ساختار Y مانند) می‌شود.	باز کردن ماریپچ دنا	
	باز کردن دو رشته دنا (شکستن پیوند هیدروژنی)	هنگام همانندسازی
<p>نکات آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مرز)</p> <p>۱- نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند.</p> <p>۲- نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ← گاهی در این مورد اشتباهی صورت می‌گیرد ← بررسی رابطه مکملی نوکلئوتید پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر ← برداشتن نوکلئوتید در صورت نادرست بودن با شکستن پیوند فسفودی‌استر (فعالیت نوکلئازی)</p> <p>۳- تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر با فعالیت بسپارازی (پلیمرازی)</p> <p>۴- فعالیت نوکلئازی باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود ← ویرایش</p>	انواعی از آنزیم‌ها که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، دنابسپاراز است.	تشکیل رشته جدید دنا در مقابل رشته الگو

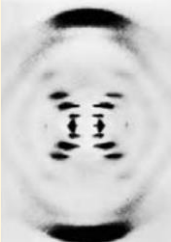


۱۴- کدام مورد، درباره تصویرى که ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از دنا (DNA) تهیه کردند، درست است؟

- ۱) ماریچی بودن دنا را برای واتسون و کریک مشخص کرد.
- ۲) برخلاف پژوهش‌های چارگاف، رابطه مکملی بین بازها را نشان نداد.
- ۳) با دور شدن از بخش مرکزی تصویر، فاصله بخش‌های تیره مقابل هم کمتر می‌شود.
- ۴) برخلاف نتیجه‌گیری‌های چارگاف، فقط از یک مولکول دنا برای تهیه آن استفاده شد.

آسان - خط‌به‌خط - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱



ترجمه صورت سؤال

تصویر مقابل، تصویر تهیه شده با پرتو ایکس از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | تصویر تهیه‌شده توسط ویلکینز و فرانکلین، ماریچی بودن مولکول دنا را ثابت کرد. |
| ۲ | در پژوهش‌های چارگاف هم رابطه مکملی بین بازها مشخص نشد. |
| ۳ | با دور شدن از بخش مرکزی تصویر، فاصله بین بخش‌های تیره مقابل هم بیشتر می‌شود. |
| ۴ | هم چارگاف و هم ویلکینز و فرانکلین، از مولکول‌های دناى مختلف استفاده کردند. |

پاسخ تشریحی:

چارگاف مقدار چهار نوع نوکلئوتید را در دناهای جانداران مختلف بررسی کرد. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا (نه فقط یک مولکول دنا) تصاویری تهیه کردند (نادرستی گزینه ۴) و با بررسی این تصاویر، در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند؛ از جمله اینکه دنا حالت ماریچی دارد (درستی گزینه ۱). واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یاخته‌های خود، مدل مولکولی نردبان ماریچی را ساختند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند؛ اما دلیل این برابری در تحقیقات چارگاف مشخص نشد. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

! حواست باشه که!

در تحقیقات چارگاف، مواردی مانند رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی، تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی و وجود جفت بازهای مکمل، مشخص نشد. ۳) در تصویر تهیه شده با پرتو ایکس از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین، هرچقدر از بخش مرکزی تصویر دورتر می‌شویم، فاصلهٔ بین بخش‌های تیرهٔ مقابل هم بیشتر می‌شود.

کلاس درس: آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با مادهٔ وراثتی

دوره	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استریتوکوکوس نومونیا به موش	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه کردن عصارهٔ تغییر یافتهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱- پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ۲ و ۳- دنا مادهٔ وراثتی است.
ساختار دنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دناهای جانداران مختلف	A=T C=G
	ویلکینز و فرانکلین	تهیهٔ تصویر از مولکول دنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصویر	۱- دنا حالت مارپیچی دارد، ۲- دنا بیش از یک رشته دارد، ۳- تشخیص ابعاد مولکول دنا
	واتسون و کریک	ارائهٔ مدل مولکولی دنا	استفاده از ۱- نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و ۳- یافته‌های خود	مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌هایی در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دنا به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوهٔ باز شدن دنا	—	دنا به‌طور تدریجی باز می‌شود.



۱۵- چند مورد، دربارهٔ پروتئین‌های بدن انسان درست است؟

- الف - در پمپ سدیم - پتاسیم، در ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز می‌توانند در مجاورت کربوهیدرات‌های غشا باشند.
ب - در میوگلوبین، در ساختار سوم نسبت به ساختار اول، انتهای کربوکسیل و آمین به یکدیگر نزدیک تر هستند.
ج - در میوگلوبین، گروه هم در بخشی از پروتئین قرار می‌گیرد که در معرض آب قرار ندارد.
د - در هموگلوبین، ساختار دوم همانند ساختار سوم، به شکل پیچ خورده مشاهده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

بررسی سریع:

الف	در ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز در مرکز پروتئین قرار می‌گیرند؛ اما کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشا قرار دارند.
ب	در ساختار سوم میوگلوبین، در اثر تاخوردگی پروتئین، انتهای کربوکسیل و آمین در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
ج	در میوگلوبین، گروه هم در بخش مرکزی پروتئین قرار دارد.
د	در هموگلوبین، هم ساختار دوم و هم ساختار سوم به شکل پیچ‌خورده است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

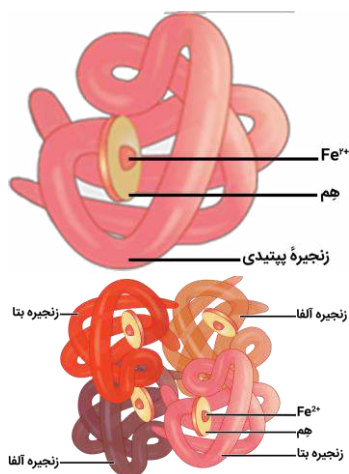
بررسی همه موارد:

الف) تشکیل ساختار سوم در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند؛ بنابراین در ساختار سوم، بخش‌های آب‌گریز در قسمت مرکزی پروتئین قرار می‌گیرند. پس در ساختار سوم پمپ سدیم - پتاسیم هم بخش‌های آب‌گریز در قسمت مرکزی پروتئین در مرکز دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار دارند؛ در حالی که، کربوهیدرات‌های غشا به سطح خارجی متصل شده‌اند.

ب) در ساختار اول پروتئین‌ها، انتهای کربوکسیل و انتهای آمین، دو انتهای زنجیره پلی‌پپتیدی هستند و بیشترین فاصله را با یکدیگر دارند. همانطور که در شکل مشخص است، در ساختار سوم میوگلوبین، دو انتهای زنجیره پلی‌پپتیدی به یکدیگر نزدیک شده‌اند و در کنار یکدیگر قرار دارند.

ج) همانطور که در شکل مشخص است، در میوگلوبین، گروه هم در بخش حفره‌مانندی در مرکز پروتئین قرار می‌گیرد. در ساختار سوم پروتئین، در مرکز پروتئین، بخش‌های آب‌گریز قرار دارند و این بخش‌ها، در معرض آب نیستند.

د) هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. هر نوع زنجیره در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمی‌آیند. همانطور که در شکل مشخص است، در ساختار سوم هموگلوبین نیز هر زنجیره دارای ساختار مارپیچی (پیچ‌خورده) است.



کلاس درس: سطوح ساختاری پروتئین‌ها

سطح ساختاری	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
معادل	توالی (= نوع، تعداد، ترتیب و تکرار) آمینواسیدها	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	تاخوردگی و متصل به هم	آرایش زیرواحدها
تشکیل	مبنا	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم
	منشأ	ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها	برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی	کنار هم قرار گرفتن زیرواحدها با آرایش خاص
پیوند	شکل‌دهنده	پپتیدی	هیدروژنی	برهم‌کنش آب‌گریز
	سایر پیوندها	X	X	هیدروژنی، اشتراکی و یونی
	بخش‌های تشکیل‌دهنده پیوند	گروه کربوکسیل (COOH) و آمین (NH ₂) آمینواسیدهای مجاور	گروه CO و NH آمینواسیدهای غیرمجاور	برهم‌کنش‌های آب‌گریز = گروه R پیوند هیدروژنی، اشتراکی و یونی = گروه R آمینواسیدها

شکل	خطی	به چند صورت مانند ۱- ماریچی و ۲- صفحه‌ای	شکل‌های متفاوت	شکل‌های متفاوت
ثبات نسبی	X	X	✓	✓
ساختار نهایی	X	X	✓ پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای	✓ پروتئین‌های چند زنجیره‌ای
ویژگی‌ها	<p>۱- تغییر آمینواسید در هر جایگاه ← تغییر ساختار اول ← امکان تغییر در فعالیت</p> <p>۲- عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها ← تنوع پروتئین‌ها</p> <p>۳- وابستگی همه ساختارهای دیگر به این ساختار</p>	—	<p>۱- تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ← کنار هم نگاه داشتن قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به هم پیچیده</p> <p>۲- ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم</p> <p>۳- تا خوردن و شکل خاص پیدا کردن هر زنجیره به صورت یک زیرواحد در <u>ساختار سوم</u></p>	<p>۱- فقط در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای</p> <p>۲- نقش کلیدی هر زنجیره در شکل‌گیری پروتئین</p>





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

شناخت حرکت و حرکت با سرعت ثابت (صفحه‌های ۲ تا ۱۴)

بودجه‌بندی
این آزمون

۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۱۶- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف: در یک بازه زمانی، بردار سرعت متوسط هم‌جهت با بردار تغییرات سرعت است.

ب: اگر متحرک با تندی ثابت حرکت کند، سرعت متوسط و تندی متوسط آن هم‌اندازه‌اند.

پ: در یک بازه زمانی، بردار شتاب متوسط هم‌جهت با بردار تغییرات سرعت است.

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

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی موارد:

الف

طبق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، سرعت متوسط با بردار جابه‌جایی هم‌جهت است. (×)

ب

ممکن است جهت حرکت تغییر کند و سرعت متوسط و تندی متوسط برابر نشوند. (×)

پ

طبق رابطه $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، شتاب متوسط با بردار تغییرات سرعت هم‌جهت است. (✓)

شتاب متوسط و شتاب لحظه‌ای

وقتی اندازه یا جهت بردار سرعت متحرک تغییر کند آن حرکت شتاب‌دار است.

نکته

با توجه به این‌که بردار سرعت در هر نقطه از مسیر، بر مسیر حرکت مماس است با تغییر مسیر حرکت قطعاً بردار سرعت نیز تغییر جهت دارد.

شتاب متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه t_1 تا t_2 به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود که در آن \vec{v}_1 سرعت متحرک در لحظه t_1 و \vec{v}_2 سرعت متحرک در لحظه t_2 است:

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

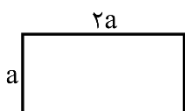
یکای شتاب متوسط $\frac{m}{s^2}$ است. شتاب متوسط، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت $\Delta \vec{v}$ است. اگر $\Delta t \rightarrow 0$ میل کند $t_2 \rightarrow t_1$

میل کرده و شتاب متوسط برابر شتاب در لحظه t_1 خواهد شد.

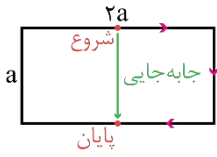


۱۷- متحرکی بر روی مستطیل شکل زیر در جهت ساعت‌گرد حرکت می‌کند. در مدتی که متحرک مسافت $3a$ را طی می‌کند، بیشترین

اندازه جابه‌جایی ممکن، چند برابر کمترین اندازه جابه‌جایی ممکن است؟

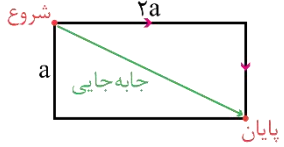


(۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۴



اگر متحرک به گونه‌ای حرکت کند که ابتدای حرکت آن وسط طول بالایی مستطیل و انتهای حرکت آن وسط طول پایینی مستطیل باشد، جابه‌جایی کمینه است.

کمترین اندازه جابه‌جایی: $d_{\min} = a$



اگر متحرک به گونه‌ای حرکت کند که ابتدا و انتهای حرکت آن، دو سر قطر مستطیل باشد، جابه‌جایی بیشینه است.

بیشترین اندازه جابه‌جایی: $d_{\max} = \sqrt{(2a)^2 + a^2} = a\sqrt{5}$

$$\rightarrow \frac{d_{\max}}{d_{\min}} = \frac{a\sqrt{5}}{a} = \sqrt{5}$$



۱۸- سرعت متوسط متحرکی در ۴ ثانیه اول حرکت $-2 \frac{m}{s}$ و در ۱۶ ثانیه بعدی $8 \frac{m}{s}$ است. سرعت متوسط در ۲۰ ثانیه اول حرکت

چند متر بر ثانیه است؟

-۶ (۴)

+۶ (۳)

-۴ (۲)

+۴ (۱)

گام اول:

جابه‌جایی متحرک را در هر کدام از بازه‌های زمانی پیدا می‌کنیم:

$$\Delta x = v_{av} \Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = 4 \times (-2) = -8 \text{ m} \\ \Delta x_2 = 16 \times (8) = 128 \text{ m} \end{cases}$$

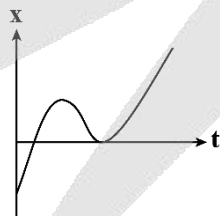
گام آخر:

سرعت متوسط کل متحرک را مطابق رابطه زیر به دست می‌آوریم:

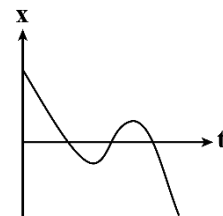
$$v_{av \text{ کل}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-8 + 128}{4 + 16} = \frac{120}{20} = 6 \frac{m}{s}$$



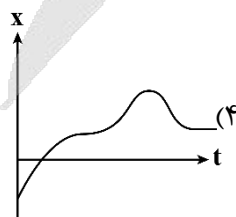
۱۹- کدام یک از نمودارهای مکان - زمان داده شده می‌تواند نشان‌دهنده نمودار $x-t$ یک متحرک باشد که جهت حرکت آن دو بار و جهت بردار مکان آن یک بار تغییر کرده است؟



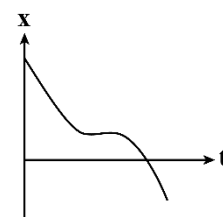
(۲)



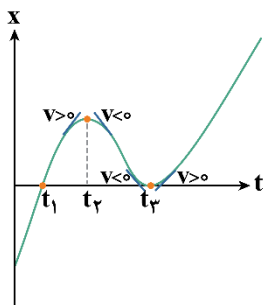
(۱)



(۴)



(۳)



در شکل گزینه (۲)، ۲ بار در لحظات t_2 و t_3 ، علامت شیب نمودار عوض شده و جهت حرکت تغییر کرده است. همچنین یک بار در لحظه t_1 ، علامت x تغییر کرده و در نتیجه جهت بردار مکان عوض شده است.



۲۰- اتومبیلی بر روی محور x حرکت می کند. جدول زیر، سرعت متوسط اتومبیل را در بازه های زمانی مشخص شده، نشان می دهد.

سرعت متوسط این اتومبیل در ۲ ثانیه چهارم حرکت، چند $\frac{m}{s}$ است؟

بازه زمانی	۴ ثانیه اول	۴ ثانیه دوم	۶ ثانیه اول
سرعت متوسط	$4 \frac{m}{s}$	$7 \frac{m}{s}$	$12 \frac{m}{s}$

(۱) ۳-

(۲) ۵-

(۳) ۱۱-

(۴) ۱۴-

جابه جایی کل در مدت ۸ ثانیه را به دو صورت زیر، برابر قرار می دهیم:

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_{0-4} + \Delta x_{4-8} = \Delta x_{0-6} + \Delta x_{6-8}$$

$$\Rightarrow v_{av_{0-4}} \Delta t_{0-4} + v_{av_{4-8}} \Delta t_{4-8} = v_{av_{0-6}} \Delta t_{0-6} + v_{av_{6-8}} \Delta t_{6-8}$$

$$\Rightarrow (4 \times 4) + (7 \times 4) = (12 \times 6) + v_{av_{6-8}} (2) \Rightarrow v_{av_{6-8}} = -14 \frac{m}{s}$$



۲۱- متحرکی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر این متحرک در لحظات $t_1 = 4s$ و $t_2 = 7s$ به ترتیب از مکان های $x_1 = -16m$ و $x_2 = -4m$ عبور کند، در کدام لحظه از مبدأ مکان می گذرد؟

(۱) پایان ثانیه هفتم (۲) پایان ثانیه هشتم (۳) پایان ثانیه نهم (۴) پایان ثانیه دهم

(۴) پایان ثانیه دهم

(۳) پایان ثانیه نهم

(۲) پایان ثانیه هشتم

(۱) پایان ثانیه هفتم

معادله مکان - زمان حرکت را به دست می آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-4 - (-16)}{7 - 4} = \frac{12}{3} = 4 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 = 4t + x_0 \xrightarrow[t = 4s]{x = -16m} -16 = 4 \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = -32m$$

در ادامه لحظه عبور از مبدأ مکان ($x = 0$) را به دست می آوریم:

$$x = 4t - 32 \Rightarrow 0 = 4t - 32 \Rightarrow t = 8s$$

بنابراین در پایان ثانیه هشتم ($t = 8s$) متحرک از مبدأ مکان می گذرد.

حرکت با سرعت ثابت

اگر در یک حرکت، بردار سرعت تغییر نکند، یعنی هم اندازه سرعت (تندی) و هم جهت حرکت ثابت بماند، حرکت با سرعت ثابت انجام شده است. در حرکت با سرعت ثابت، متحرک بدون تغییر جهت و بر روی یک خط راست حرکت می‌کند و سرعت آن در هر لحظه دلخواه، با سرعت متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه برابر است. معادله مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت برابر است با:

$$x = vt + x_0$$

$$v = \text{مقداری ثابت}$$

سرعت: v x_0 : مکان اولیه

یه نمونه باحال

متحرکی با سرعت ثابت $v = (-4 \frac{m}{s}) \vec{i}$ از مکان اولیه $x_0 = 6m$ شروع به حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک از مبدأ محور x می‌گذرد؟

پاسخ تشریحی:

ابتدا معادله مکان - زمان را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} x = vt + x_0 \\ v = -4 \frac{m}{s} \rightarrow x = -4t + 6 \\ x_0 = 6m \end{cases}$$

در هنگام عبور از مبدأ محور، $x = 0$ است، بنابراین داریم:

$$x = -4t + 6 \xrightarrow{x=0} 0 = -4t + 6 \rightarrow t = 1.5s$$



۲۲- متحرکی در حرکت روی خط راست و بدون تغییر جهت، $\frac{1}{4}$ مسیر را با تندی $10 \frac{m}{s}$ ، $\frac{1}{3}$ از باقی‌مانده مسیر را با تندی $20 \frac{m}{s}$

و ادامه مسیر را با تندی $40 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. تندی متوسط در کل مسیر چند واحد SI است؟

۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

متطابق سؤال در صورتی که کل مسافت طی شده توسط متحرک d باشد؛ طبق گفته مسئله این مسافت را به قسمت‌های مختلف تقسیم می‌کنیم تا بازه زمانی هر بخش را پیدا کنیم:

گام اول:

متحرک مسافت $\frac{d}{4}$ را با تندی $10 \frac{m}{s}$ طی می‌کند؛ بنابراین زمان صرف‌شده در این بخش به صورت زیر است:

$$\Delta t_1 = \frac{l_1}{v_1} = \frac{\frac{d}{4}}{10} = \frac{d}{40}$$

گام دوم:

در ادامه متحرک $\frac{1}{3}$ باقی مسیر، یعنی $\frac{1}{3} \times \frac{3d}{4} = \frac{d}{4}$ را با تندی $20 \frac{m}{s}$ طی می‌کند. زمان صرف‌شده در این بازه به صورت

زیر است:

$$\Delta t_2 = \frac{l_2}{v_2} = \frac{\frac{d}{4}}{20} = \frac{d}{80}$$

گام سوم:

متحرک باقی مسیر $(d - (\frac{d}{4} + \frac{d}{4}) = \frac{d}{2})$ را نیز با تندی $40 \frac{m}{s}$ طی می کند. زمان صرف شده در این بازه نیز به صورت زیر است:

$$\Delta t_3 = \frac{l_3}{v_3} = \frac{\frac{d}{2}}{40} = \frac{d}{80}$$

گام آخر:

تندی متوسط متحرک را در کل مسیر از رابطه زیر به دست می آوریم:

$$s_{av} = \frac{l_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} = \frac{d}{\frac{d}{40} + \frac{d}{80} + \frac{d}{80}} = \frac{d}{\frac{d}{20}} = 20 \frac{m}{s}$$

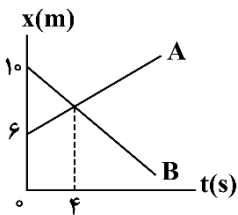
نکته

اگر جابه جایی متحرکی در بازه های زمانی متوالی $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots$ به ترتیب برابر $\Delta x_1, \Delta x_2, \dots$ باشد، آن گاه جابه جایی کل متحرک برابر

$$\Delta x_{کل} = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots \quad \text{و سرعت متوسط متحرک در کل حرکت برابر} \quad v_{av} = \frac{\Delta x_{کل}}{\Delta t_{کل}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots} \quad \text{است.}$$



۲۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. فاصله این دو متحرک در لحظه $t = 10s$ از یکدیگر چند متر است؟

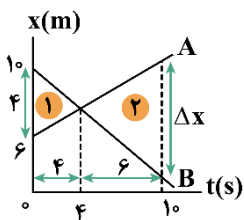


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

(متوسط - نموداری - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

از تشابه مثلث ها، فاصله دو متحرک را در لحظه $t = 10s$ به دست می آوریم:



$$\frac{4}{4} = \frac{\Delta x}{6} \Rightarrow \Delta x = 6m$$

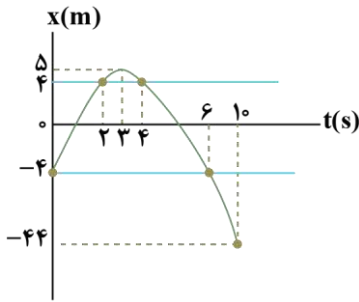


۲۴- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -t^2 + 6t - 4$ است. در ۱۰ ثانیه اول حرکت، حداکثر چند ثانیه فاصله متحرک

تا مبدأ محور، بزرگ تر یا برابر ۴ متر است؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

ابتدا به کمک مختصات، عرض از مبدأ سهمی و رأس آن، نمودار سهمی را رسم می‌کنیم:



$$t = 0 \Rightarrow x_0 = -4m$$

$$\text{رأس سهمی: } t = \frac{-b}{2a} = \frac{6}{2} = 3s \Rightarrow x = -9 + 18 - 4 = 5m$$

در ادامه، زمان‌های مربوط به مکان‌های $+4m$ و $-4m$ را به دست می‌آوریم:

$$x = 4 \Rightarrow -t^2 + 6t - 4 = 4 \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2s \\ t = 4s \end{cases}$$

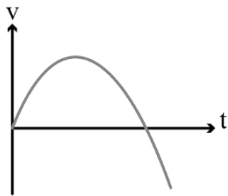
$$x = -4 \Rightarrow -t^2 + 6t - 4 = -4 \Rightarrow t^2 - 6t = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0s \\ t = 6s \end{cases}$$

با توجه به نمودار، در بازه زمانی $2s$ تا $4s$ و نیز در بازه زمانی $6s$ تا $10s$ ، فاصله متحرک از مبدأ محور، بزرگ‌تر یا برابر 4 متر است، که در مجموع $6s$ می‌شود.



۲۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در

۳ ثانیه دوم حرکت صفر باشد، جهت حرکت متحرک در کدام لحظه بر حسب ثانیه تغییر کرده است؟

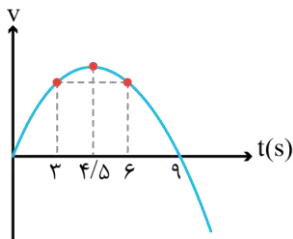


۹ (۱)

۶ (۲)

۱۰ (۳)

۸ (۴)



شتاب متوسط در 3 ثانیه دوم ($3s < t < 6s$) صفر است، پس سرعت متحرک در لحظات $t = 3s$ و $t = 6s$ برابر است. با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، می‌توان نتیجه گرفت که رأس سهمی در زمان

در $t = \frac{3+6}{2} = 4.5s$ قرار دارد. از طرفی با توجه به این که سرعت در $t = 0$ برابر صفر است و رأس سهمی در

در $t = 4.5s$ قرار دارد، می‌توان فهمید که سرعت در $t = 9s$ دوباره صفر می‌شود، بنابراین علامت سرعت در

لحظه $t = 9s$ عوض می‌شود و در نتیجه جهت حرکت متحرک هم در همین لحظه تغییر می‌کند.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
بر QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا قبل از رسانایی الکتریکی محلول‌ها)
صفحه‌های ۱ تا ۱۶

بودجه‌بندی
این آزمون

شیمی ۳: تست ۳ از تست کنکور

سهم در
کنکور

۲۶- مقدار ۷۶/۵ گرم از یک پاک‌کننده صابونی سیرشده جامد با ۱ لیتر آب سخت با غلظت $10^{-2} \times 6/25$ مولار یون کلسیم و 1500 ppm یون منیزیم به‌طور کامل واکنش می‌دهد. اگر تعداد اتم‌های کربن در این پاک‌کننده صابونی با تعداد اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر باشد، تعداد اتم‌ها در واحد فرمولی پاک‌کننده غیرصابونی کدام است؟

($Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۸ (۴)

۵۵ (۳)

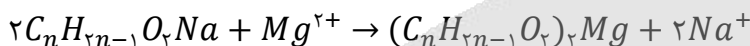
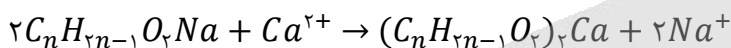
۴۹ (۲)

۵۲ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

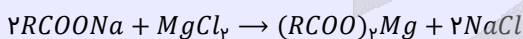
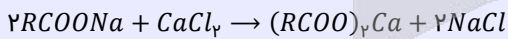
پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده صابونی سیرشده به‌صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ بوده و واکنش آن با یون کلسیم و یون منیزیم به‌صورت زیر است:



آب سخت

به آب‌هایی مانند آب دریا که حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود. صابون‌های جامد و مایع هر دو با این یون‌ها تشکیل رسوب می‌دهند که به‌صورت لکه‌های سفید پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها باقی می‌ماند. برای مثال واکنش صابون‌های جامد با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} به‌صورت زیر است:



مقدار ۷۶/۵ گرم از این پاک‌کننده صابونی با ۱ لیتر آب سخت با غلظت $10^{-2} \times 6/25$ مولار از یون کلسیم و غلظت 1500 ppm از یون منیزیم واکنش داده است. ابتدا باید تعداد مول صابون مصرف شده را محاسبه کنیم. در این رابطه، داریم:

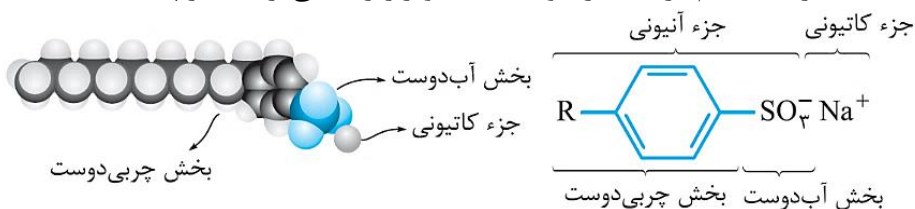
$$? \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na = 1 \text{ L آب سخت} \times \frac{6/25 \times 10^{-2} \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ L آب سخت}} \times \frac{2 \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 0.125 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na = 1 \text{ L آب سخت} \times \frac{1000 \text{ g آب سخت}}{1 \text{ L آب سخت}} \times \frac{1500 \text{ g } Mg^{2+}}{10^6 \text{ g آب سخت}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol } C_nH_{2n-1}O_2Na}{1 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.125 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات بالا، مجموعاً ۰/۲۵ مول صابون مصرف شده است که معادل ۷۶/۵ گرم است. بنابراین جرم مولی صابون برابر با ۳۰۶ گرم است. در قدم بعد، تعداد کربن موجود در ساختار صابون را محاسبه می‌کنیم:

$$C_nH_{2n-1}O_2Na: 12n + 2n - 1 + 32 + 23 = 306 \implies n = 18$$

بنابراین در پاک‌کننده صابونی مد نظر ۱۸ اتم کربن وجود دارد. فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با ۱۸ اتم کربن به‌صورت $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_2Na$ است که دارای ۵۲ اتم در ساختار خود است. تصویر زیر، نمایی از ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی را نشان می‌دهد:



پاک‌کننده‌های صابونی

پاک‌کننده‌های صابونی، از جمله موادی هستند که از آن‌ها برای پاک‌کردن لکه‌ها و قطره‌های چربی استفاده می‌شود. به نمک سدیم، پتاسیم و یا آمونیوم اسیدهای چرب بلند زنجیر، صابون گفته می‌شود. در واقع، صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب و صابون‌های جامد نیز نمک سدیم اسیدهای چرب هستند. از آنجا که صابون‌های جامد دمای ذوب بالاتری دارند، پس می‌توان گفت اگر یون Na^+ موجود در نوعی صابون را با کاتیون آمونیوم و یا کاتیون K^+ جایگزین کنیم، دمای ذوب آن کاهش می‌یابد.



۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف - نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نصف مقدار این نسبت در سدیم سولفید است.
 ب - فرمول شیمیایی اسید چرب سازنده استر سنگینی با فرمول $C_{54}H_{98}O_6$ ، به صورت $C_{17}H_{31}O_2$ است.
 ج - رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری و آبراه‌ها، آن‌چنان به این سطوح می‌چسبد که با صابون زوده نمی‌شود.
 د - در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، حداقل دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
 ه - مشابه انحلال سدیم اکسید در آب، غلظت آنیون و کاتیون در محلول ایجاد شده از انحلال N_2O_5 در آب، یکسان است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت (ب)، سایر عبارتهای داده شده درست‌اند.

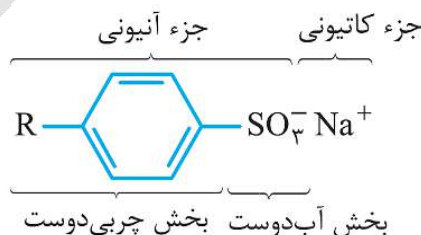
بررسی موارد:

الف) نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول عمومی $RC_nH_{2n}SO_3^- Na^+$ و سدیم سولفید (یک ترکیب یونی دوتایی با فرمول شیمیایی Na_2S) به ترتیب برابر با ۱ و ۲ است. توجه داریم که پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند. این مواد قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون (با فرمول عمومی $RCOO^- Na^+$) دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

پ) فرمول الکل بکار رفته برای تولید این استر سنگین به صورت $CH_2OHCHOHCH_2OH$ بوده و در نتیجه فرمول اسید چرب سازنده این روغن به صورت $C_{17}H_{31}O_2 = \frac{C_{54}H_{98}O_6 - C_7H_{14} + 2H}{3}$ است. توجه داریم که شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار مولکولی یک اسید چرب سیرشده و یا سیرنشده، هرگز نمی‌تواند یک عدد فرد باشد.

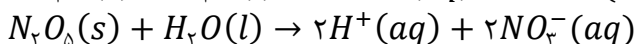
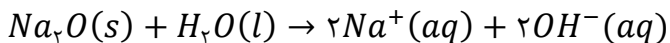
ج) برای زدودن این رسوب‌ها به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی بدهند و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند. پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خورندگی دارند.

د) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با ساختار زیر، دو اتم کربن حلقه بنزنی که به زنجیره هیدروکربنی و گروه SO_3^- متصل‌اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. توجه داریم که در گروه R نیز می‌تواند اتم کربنی وجود داشته باشد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.





مطابق واکنش‌های زیر، از انحلال یک مول از سدیم اکسید و یک مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب، دو مول کاتیون و دو مول آنیون تولید می‌شود:



توجه داریم که سدیم اکسید، یک باز آرنیوس و دی‌نیتروژن پنتاکسید، یک اسید آرنیوس است.



۲۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف - ذرات صابون در مخلوط ناهمگن آب، روغن و صابون، از طرف دم هیدروکربنی به سمت ذرات روغن جهت‌گیری می‌کنند.
 ب - جوهر نمک، پاک‌کننده‌ای خورنده با خواص اسیدی بوده و همانند مخلوط آب و آهک، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
 ج - از افزودن مواد کلردار به صابون‌ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
 د - نخستین کسی که اسیدها را بر مبنای علمی توصیف کرد، روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

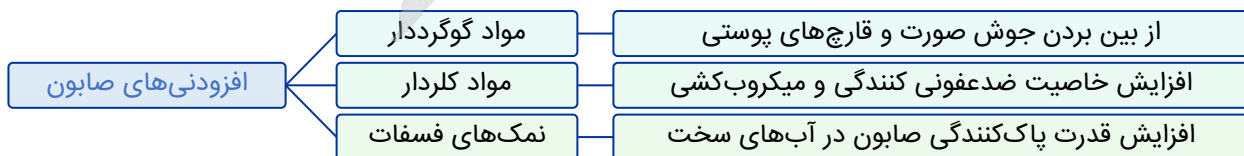
مخلوط مورد نظر، نوعی کلوئید به شمار رفته و در دیدگاه ذره‌ای، از جمله مخلوط‌های ناهمگن به شمار می‌رود. مولکول‌های صابون موجود در این مخلوط از طرف دم هیدروکربنی خود (بخش ناقطبی مولکول‌های صابون) به سمت ذرات روغن (مولکول‌های ناقطبی) جهت‌گیری می‌کنند. این مولکول‌ها از طرف بخش قطبی مولکول‌های خود نیز به سمت مولکول‌های آب (مولکول‌های قطبی) جهت‌گیری می‌کنند. جهت‌گیری مولکول‌های صابون در مخلوط آب و روغن و ساختار این مولکول‌ها مطابق با تصویر زیر است:



جوهر نمک یک پاک‌کننده خورنده با خاصیت اسیدی است و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند. از آنجا که آهک (کلسیم اکسید) یک اکسید فلزی با خاصیت بازی است، برخلاف جوهر نمک، رنگ کاغذ pH را آبی می‌کند. روند تغییر رنگ کاغذ pH در مجاورت با مواد مختلف به صورت زیر است:

تغییر رنگ کاغذ پی‌اچ	مواد بازی مثل آب‌آهک، محلول سود، مخلوط صابون در آب و خون انسان	از زرد به آبی
	مواد اسیدی مثل جوهر نمک، سرکه سفید، اسید معده و سولفوریک اسید	از زرد به قرمز

از افزودن مواد گوگرددار به صابون‌ها برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. تأثیر افزودنی‌های مختلف صابون‌ها به شرح زیر است:



آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد. یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند، اما میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان



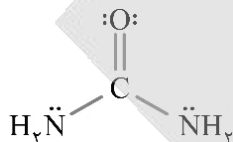
نیوده و هر محلول، رسانایی الکتریکی متفاوتی با سایر محلول‌ها دارد. البته، توجه داریم که شواهد تاریخی نشان می‌دهند پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها، با برخی از واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.



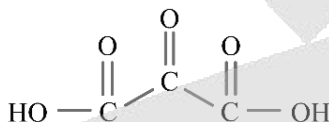
۲۹- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، گروه‌های NH_2 - از ذرات اوره را جدا کرده و به جای آن‌ها، گروه عاملی کربوکسیل قرار می‌دهیم. در ساختار هر مولکول از ترکیب ایجاد شده، چند جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و این ماده، در چه حلالی حل خواهد شد؟
 (۱) ۱۰ - آب (۲) ۱۰ - بنزین (۳) ۸ - آب (۴) ۸ - بنزین

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

ساختار اولیه مولکول اوره به صورت زیر است:



اگر گروه‌های NH_2 - از ذرات اوره را جدا کرده و به جای آن‌ها، گروه عاملی کربوکسیل قرار بدهیم، مولکولی با ساختار زیر ایجاد می‌شود:



این ماده، در ساختار خود دارای ۵ اتم اکسیژن بوده و هر اتم اکسیژن نیز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است، پس می‌توان گفت در ساختار این ماده مجموعاً ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. این ماده شدیداً قطبی بوده و چون توانایی برقرار کردن پیوند هیدروژنی با ذرات آب و ... را دارد، در حلال‌های قطبی مثل آب و اتانول به خوبی حل می‌شود. توجه داریم که به‌عنوان یک قانون کلی، می‌توان گفت شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند. بر این اساس می‌توان مواد را به چهار دسته تقسیم کرد:

انواع مواد	مولکول‌های ناقطبی	برقراری نیروی جاذبه دوقطبی القایی	محلول در حلال ناقطبی
	مولکول‌های قطبی	برقراری نیروی جاذبه دوقطبی	محلول در حلال قطبی
	مولکول‌های دارای H متصل به FON	برقراری پیوند هیدروژنی	محلول در حلال دارای پیوند هیدروژنی
	ترکیب‌های یونی	برقراری جاذبه یونی	اغلب، محلول در آب (حلال قطبی)

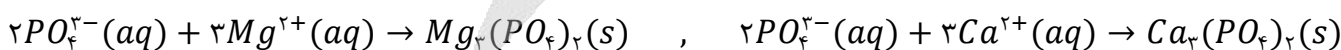


۳۰- برای از بین بردن سختی ۲۵ لیتر آب با چگالی $1/2 g \cdot mL^{-1}$ که درصد جرمی کلسیم کلرید در آن برابر با ۲/۲۲ درصد است، باید چند مول نمک پتاسیم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم و در ساختار ترکیب رسوبی تولید شده طی این فرایند، تفاوت شمار مول آنیون‌ها و کاتیون‌ها چقدر می‌شود؟ ($Ca = 40$ و $Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲ - ۴ (۲) ۳ - ۴ (۳) ۲ - ۶ (۴) ۳ - ۶

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

افزودن نمک‌های فسفات به شوینده‌ها، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب‌های سخت می‌شود. یون فسفات موجود در این دسته از شوینده‌ها، با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب‌های سخت بر اساس معادله‌های زیر واکنش می‌دهد:



طی این واکنش‌ها، یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} به شکل رسوب درآمده و از محلول مورد نظر خارج می‌شوند. با خارج شدن این کاتیون‌های مزاحم، دیگر اختلالی در کار مولکول‌های صابون ایجاد نمی‌شود و صابون به خوبی کف می‌کند. به عبارت دیگر، می‌توان گفت از واکنش‌های بالا برای از بین بردن سختی آب استفاده می‌شود. در قدم اول، باید غلظت مولی یون کلسیم را در محلول اولیه به دست بیاوریم:

$$\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times \frac{10}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 2/22 \times 1/2}{111} = 0/24 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow [Ca^{2+}] = 0/24 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

هر ۳ مول از کاتیون‌های منیزیم و یا کلسیم، با ۲ مول یون فسفات واکنش داده و از محلول خارج می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت اگر نماد کلی این کاتیون‌ها را به صورت X^{2+} نشان بدهیم، هر ۳ مول کاتیون X^{2+} با ۲ مول یون فسفات واکنش داده و از محلول خارج می‌شود. از طرفی، می‌دانیم که غلظت مولی کاتیون کلسیم در محلول مورد نظر برابر با 0.24 مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } PO_4^{3-} = 25 \text{ L محلول} \times \frac{0.24 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } PO_4^{3-}}{3 \text{ mol } Ca^{2+}} = 4 \text{ mol}$$

پس می‌توان گفت برای از بین بردن سختی نمونه 25 لیتری از محلول مورد نظر، به 4 مول یون فسفات نیاز داریم. این یون، در ساختار ترکیب پتاسیم فسفات وجود دارد، پس داریم:

$$? \text{ mol } K_3PO_4 = 4 \text{ mol } PO_4^{3-} \times \frac{1 \text{ mol } K_3PO_4}{1 \text{ mol } PO_4^{3-}} = 4 \text{ mol}$$

طی این فرایند، مقدار 2 مول $Ca_3(PO_4)_2$ ایجاد شده و در هر مول از این ماده، تفاوت شمار مول آنیون و کاتیون برابر با یک مول است. بر این اساس، می‌توان گفت در 2 مول $Ca_3(PO_4)_2$ ، تفاوت شمار مول آنیون و کاتیون برابر با 2 مول است.



۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| الف - برای تولید صابون جامد با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{31}COONa$ ، به یک چربی با فرمول مولکولی $C_6H_{14}O_6$ نیاز است. | | | |
| ب - یکی از اتم‌های کربن موجود در بخش آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی فقط به اتم‌های کربن متصل شده است. | | | |
| ج - در ساختار ذره‌ای پاک‌کننده‌های غیرصابونی، یک گروه $-SO_3^-$ به یک حلقه بنزنی متصل شده است. | | | |
| د - استفاده از آب سخت، همانند کاهش دمای آب، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را کاهش می‌دهد. | | | |
| | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف در ساختار صابون تولید شده، 18 اتم کربن وجود دارد، پس در ساختار استر سنگین مصرف شده باید 57 اتم کربن وجود داشته باشد. برای تولید صابونی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{31}COONa$ ، به یک چربی با فرمول مولکولی $C_{57}H_{98}O_6$ نیاز است. واکنش تولید این پاک‌کننده به صورت $C_{57}H_{98}O_6 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{31}COONa + C_2H_8O_3$ است. ماده با فرمول $C_2H_8O_3$ که در این واکنش تولید شده، همان الکل سه‌عاملی است.

ب حداقل دو مورد از اتم‌های C موجود در بخش آنیونی پاک‌کننده‌های غیرصابونی (دو اتم کربنی از حلقه بنزنی که به گروه آلکیل و گروه $-SO_3^-$ متصل می‌شوند) به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند. یکی از این اتم‌های کربن (اتم کربن متصل به دم هیدروکربنی)، فقط به اتم‌های کربن متصل شده است. ساختار کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



ج در ساختار ذره‌ای پاک‌کننده‌های غیرصابونی، یک گروه $-SO_3^-$ و یک زنجیره هیدروکربنی به یک حلقه بنزنی متصل شده‌اند.

د استفاده از آب سخت، کاهش دمای آب و استفاده از پارچه‌های پلی‌استری، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را کاهش می‌دهد.





۳۲ - کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) مخلوط روغن زیتون در هگزان، یک مخلوط همگن است.
- ۲) یک نمونه آب، برخلاف بنزین، حلال مناسبی برای حل کردن اوره به شمار می‌رود.
- ۳) الیاف سازنده پارچه‌های پلی‌استری در مقایسه با الیاف نخی، خاصیت آب‌دوستی بیشتری دارند.
- ۴) پاک‌کننده‌های صابونی، فاقد حلقه بنزنی بوده و برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، با آب سخت واکنش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

قدرت چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های پلی‌استری بیشتر از پارچه‌های نخی است. بر این اساس، پارچه‌های پلی‌استری خاصیت چربی‌دوستی (آب‌گریزی) بیشتری دارند. به عبارت دیگر، پارچه‌های نخی خاصیت آب‌دوستی بیشتری دارند. در نتیجه قدرت پاک‌کنندگی صابون برای پارچه‌های نخی بیشتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

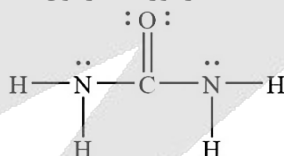
عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون، به شرح زیر هستند:

۱. میزان سختی آب: صابون‌ها در مجاورت با آب سخت، با دو یون کلسیم و منیزیم موجود در این نمونه از آب رسوب سفیدرنگی ایجاد می‌کنند که بر روی لباس دیده می‌شود. در این حالت، قدرت پاک‌کنندگی صابون به شدت کاهش می‌یابد.
۲. جنس پارچه: چسبندگی لکه‌های چربی بر روی لباس‌های نخی یا همان پنبه‌ای کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است. بر این اساس، می‌توان گفت صابون بر روی لکه‌های ایجاد شده بر سطح پارچه‌های نخی اثر بیشتری دارد.
۳. آنزیم: آنزیم نوعی کاتالیزگر است که فرایندهای تجزیه مواد موجود در لکه‌ها را تسریع می‌بخشد و این مواد را به مواد ساده‌تر تبدیل می‌کند. اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
۴. دما: علاوه بر این که در دمای بالاتر، ساختار چربی موجود بر روی سطح لباس سست می‌شود، افزایش دما سرعت انجام هر واکنش شیمیایی را نیز افزایش می‌دهد. همچنین افزایش دما موجب تأمین گرمای واکنش‌های انجام‌گرفته بر لکه می‌شود، پس افزایش دما نیز قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.
۵. افزودنی‌های شیمیایی: اضافه کردن جوش شیرین به صابون، موجب ایجاد خاصیت بازی و افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود. افزودن نمک‌های فسفات به صابون نیز قدرت پاک‌کنندگی آن را در مواجهه با آب سخت افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

روغن زیتون یک درشت مولکول ناقطبی است. هگزان (C_6H_{14}) نیز یک هیدروکربن از دسته آلکان‌ها است و می‌دانیم که هیدروکربن‌ها از جمله مواد ناقطبی هستند. طبق قانون شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند، مواد ناقطبی با هم یک مخلوط همگن (محلول) ایجاد می‌کنند.

اوره یک ماده مولکولی قطبی است و در حلال‌های قطبی به خوبی حل می‌شود. آب برخلاف بنزین یک ماده قطبی است و بر این اساس مخلوط اوره در آب، یک محلول آبی است. به ساختار اوره با فرمول شیمیایی NH_2CONH_2 دقت کنید:



در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی یک حلقه بنزنی وجود دارد، در حالی که پاک‌کننده‌های صابونی فاقد این حلقه هستند. همچنین، پاک‌کننده‌های صابونی در آب‌های سخت با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب واکنش می‌دهند و رسوب تولید می‌کنند.



۳۳ - کدام یک از مخلوط‌های زیر ناهمگن و پایدار هستند؟

- ۱) جوهر نمک
- ۲) شربت معده
- ۳) ضدیخ
- ۴) شیر

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

منظور از مخلوط‌های ناهمگن ولی پایدار، کلوئیدها است. کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها، از نظر میکروسکوپی ناهمگن هستند و نور را پخش می‌کنند. این در حالی است که کلوئیدها، همانند محلول‌ها پایدار هستند و به مرور زمان ته‌نشین نمی‌شوند. به همین دلیل، کلوئیدها همانند مرزی بین سوسپانسیون و محلول هستند. در بین گزینه‌های داده شده، فقط شیر یک کلوئید است. جوهر نمک، محلول رقیق هیدروکلریک اسید در آب و ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است. شربت معده نیز یک سوسپانسیون به حساب می‌آید که از ریختن منیزیم هیدروکسید در آب به دست می‌آید.

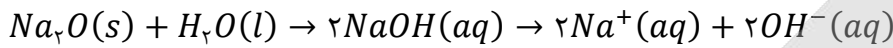


- ۳۴- اگر نمونه‌ای به جرم ۳۱ گرم از سدیم اکسید با خلوص ۵۰ درصد وارد ۲ لیتر آب مقطر شود، غلظت یون هیدروکسید در محلول ایجاد شده به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید. $Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

معادله واکنش سدیم اکسید به‌عنوان یک اکسید بازی با آب به‌صورت زیر است:



مقدار مول یون هیدروکسید تولید شده در این فرایند برابر است با:

$$? mol OH^- = 31 g Na_2O \text{ ناخالص} \times \frac{50 g Na_2O \text{ خالص}}{100 g Na_2O \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol Na_2O}{62 g Na_2O} \times \frac{2 mol OH^-}{1 mol Na_2O} = 0.5 mol$$

غلظت مولی یون هیدروکسید را نیز می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$M = \frac{n}{V(L)} \Rightarrow M = \frac{0.5}{2} = 0.25 mol \cdot L^{-1}$$

توجه داریم که محلول تولید شده طی این فرایند، خاصیت بازی دارد.



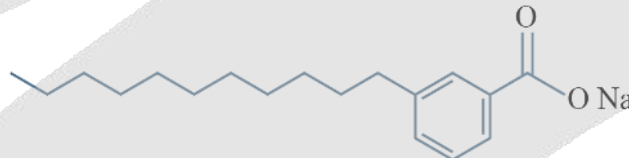
- ۳۵- بخش آنیونی یک صابون جامد، دارای ۱۸ اتم کربن بوده و فقط دارای یک حلقه بنزنی است. نمونه‌ای به جرم ۱۴/۹ گرم از این صابون، به مقداری آب سخت حاوی کاتیون کلسیم افزوده شده و طی این فرایند کل صابون مصرف می‌گردد. جرم رسوب ایجاد شده برابر با چند گرم است؟ ($Ca = 40, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۷/۳۷۵ (۲) ۱۴/۷۵ (۳) ۷/۸۷۵ (۴) ۱۵/۷۵

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مسئله - ۱۲۰۱)

صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب با فرمول مولکولی $RCOO^-Na^+$ است. فرمول شیمیایی بخش آنیونی پاک‌کننده صابونی، به‌صورت $RCOO^-$ است. در این بخش، ۱۸ اتم کربن و یک حلقه بنزنی وجود دارد. ساختار صابون مورد نظر به‌صورت زیر است:



فرمول شیمیایی صابون فوق، به‌صورت $C_{18}H_{37}O_2Na$ بوده و جرم مولی آن، برابر با ۲۹۸ گرم بر مول است. پاک‌کننده‌های صابونی با کاتیون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و رسوب سفیدرنگ ایجاد می‌کنند. اگر آب سخت، دارای یون‌های کلسیم باشد، واکنش صابون فوق با این یون موجود در آب سخت به‌صورت زیر است:



جرم رسوب تولید شده در واکنش، برابر است با:

$$? g (C_{18}H_{37}O_2)_2Ca = 14/9 g C_{18}H_{37}O_2 Na \times \frac{1 mol C_{18}H_{37}O_2 Na}{298 g C_{18}H_{37}O_2 Na} \times \frac{1 mol (C_{18}H_{37}O_2)_2Ca}{2 mol C_{18}H_{37}O_2 Na} \times \frac{590 g (C_{18}H_{37}O_2)_2Ca}{1 mol (C_{18}H_{37}O_2)_2Ca} = 14/75 g$$

بنابراین جرم رسوب ایجاد شده، برابر با ۱۴/۷۵ گرم است.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۳: تابع
صفحه‌های ۱۱ تا ۲۹

بودجه‌بندی
این آزمون

۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۳۶- اگر $f(x) = x^2 - x$ و $g(x) = 3 - x$ باشد، مجموع جواب‌های معادله $(fog)(x) = (gof)(x)$ کدام است؟

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

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

توجه کنید که:

$$(fog)(x) = f(g(x)) = g^2(x) - g(x) = (3-x)^2 - (3-x)$$

$$= 9 + x^2 - 6x - 3 + x = x^2 - 5x + 6$$

$$(gof)(x) = g(f(x)) = 3 - f(x) = 3 - (x^2 - x) = -x^2 + x + 3$$

بنابراین معادله $(fog)(x) = (gof)(x)$ به صورت زیر است:

$$x^2 - 5x + 6 = -x^2 + x + 3 \Rightarrow 2x^2 - 6x + 3 = 0$$

مجموع جواب‌های معادله بالا برابر ۳ است.

در ابتدا به یادآوری کنیم براتون!

حاصل جمع ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر $-\frac{b}{a}$ است.

راهنمای زرتنگ‌بازی

بجای به توان رسوندن، می‌شد با فاکتورگیری از g ، نوشت:

$$g^2(x) - g(x) = g(x)(g(x) - 1) = (3-x)(2-x) = x^2 - 5x + 6$$



۳۷- در تابع $f(x) = \frac{x}{2x-1}$ ، طول نقاط را دو برابر و عرض آن‌ها را ۳ برابر می‌کنیم. شکل حاصل نمودار $y = f(k-x)$ را در نقطه‌ای به

طول $x=2$ قطع می‌کند. مقدار k کدام است؟

- ۲/۴ (۱) ۳/۲ (۲) ۲/۶ (۳) ۲/۸ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

اگر طول نقاط را ۲ برابر و عرض آن‌ها را ۳ برابر کنیم $y = \frac{3x}{x-1}$ خواهد شد، تابع حاصل را با $y = f(k-x)$ قطع می‌دهیم.

$$\frac{3x}{2x-2} = \frac{k-x}{2(k-x)-1} \Rightarrow \frac{3x}{2x-2} = \frac{k-x}{2k-1-2x} \xrightarrow{x=2} \frac{6}{2} = \frac{k-2}{2k-5}$$

$$12k - 30 = 2k - 4 \Rightarrow 10k = 26 \Rightarrow k = 2/6$$

اگر قراره توی $x = 2$ ، دو تابع برابر باشند، پس:

$$f(k-2) = \frac{3(1)}{2-1} = 3 \quad ; \quad k-2 = \alpha$$

پس باید ببینیم f چند میشه 3 !

$$f(\alpha) = 3 = \frac{\alpha}{2\alpha-1} \Rightarrow \alpha = 6\alpha - 3 \Rightarrow \alpha = \frac{3}{5}$$

در نتیجه: $k = 2 + \alpha = 2 + \frac{3}{5}$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ k < 0 \end{cases}$$

k واحد در جهت افقی به چپ

$|k|$ واحد در جهت افقی به راست

$$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \\ k < 0 \end{cases}$$

k واحد در جهت عمودی به بالا

$|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

$$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 \\ 0 < k < 1 \end{cases}$$

انبساط عمودی با ضریب k

انقباض عمودی با ضریب k

$$-f(x)$$

قرینه نسبت به محور x ها

$$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 \\ 0 < k < 1 \end{cases}$$

انقباض افقی با ضریب $\frac{1}{k}$

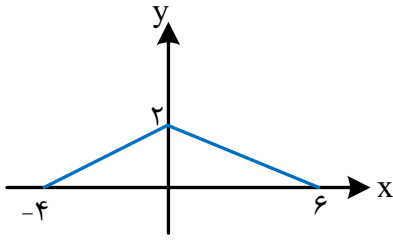
انبساط افقی با ضریب $\frac{1}{k}$

$$f(-x)$$

قرینه نسبت به محور y ها

۳۸- نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر است. مساحت بین نمودار توابع $g(x) = f(x-1)$ و $h(x) = f(2-2x)$ و محور x ها کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

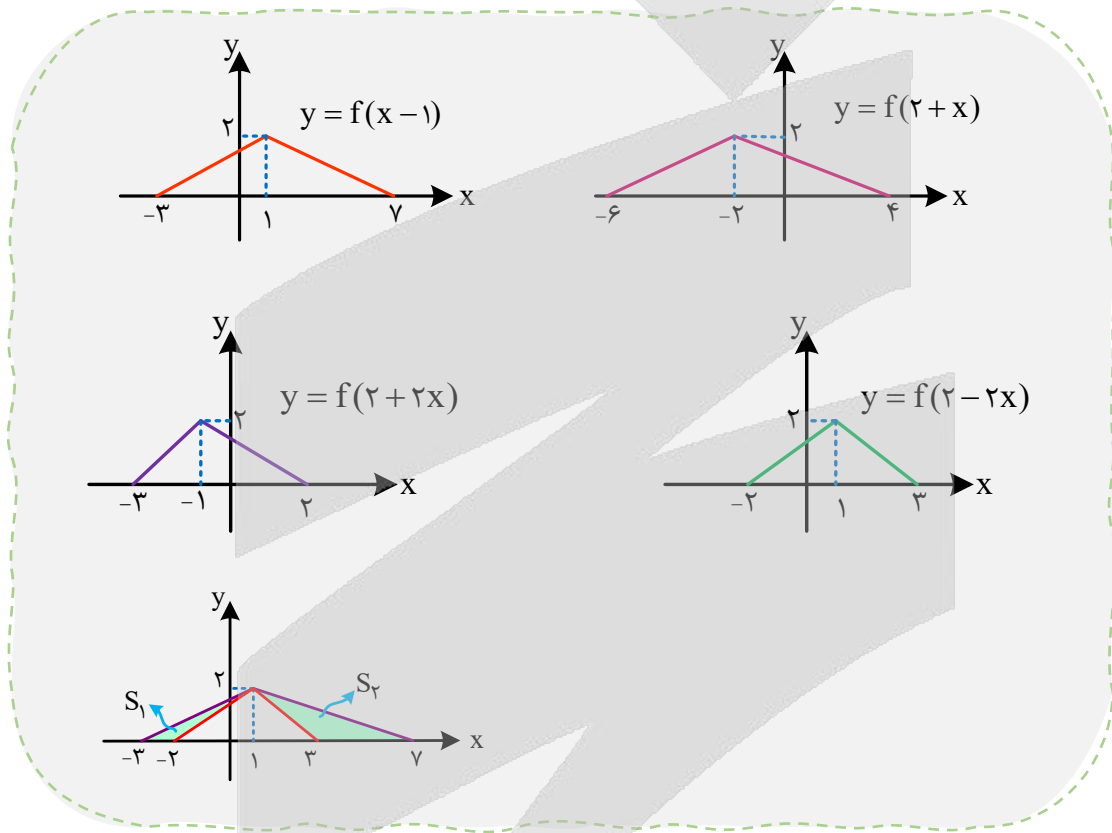


(متوسط - محاسباتی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

به به! رسم تابع $f(ax+b)$: $(a, b > 0)$

ابتدا $f(x)$ را رسم می‌کنیم، سپس b واحد به سمت چپ می‌رویم ($f(x+b)$) در نهایت طول نقاط را در $\frac{1}{a}$ ضرب می‌کنیم ($f(ax+b)$).



طبق شکل، مساحت بین نمودار توابع $y = f(2-2x)$ و $y = f(x-1)$ برابر است با:

$$S_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 1 + 4 = 5$$

راهنمای زرنگ‌بازی

می‌توننی مساحت رو با متمم پیدا کنی!

$$S_{\text{کل}} = 10 \times 2 \times \frac{1}{2} - 5 \times 2 \times \frac{1}{2} = 5$$



۳۹- تابع $f(x) = \sqrt{2x+8}$ را ۳ واحد به راست انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر تابع حاصل را g بنامیم، دامنه $g \circ g$ بازه $[\alpha, \beta]$ است. $\beta - \alpha$ کدام است؟

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

(سخت - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \sqrt{2x+8} \xrightarrow{\text{۳ واحد به راست}} y = \sqrt{2(x-3)+8} = \sqrt{2x+2} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور عرض‌ها}} y = \sqrt{-2x+2}$$

$$g(x) = \sqrt{2-2x} \Rightarrow D_g = (-\infty, 1]$$

$$D_{g \circ g} = \{x : x \in D_g, g(x) \in D_g\} = \{x : x \leq 1, \sqrt{2-2x} \leq 1\}$$

$$\Rightarrow 2-2x \leq 1 \Rightarrow 2x \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2}$$

$$D_{g \circ g} = \left[\frac{1}{2}, 1\right] \Rightarrow 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

دامنه تابع مرکب چی میشه؟

دامنه تابع $h(x) = f \circ g(x)$ برابر است با:

$$\{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

ib

۴۰- تابع $f(x) = ax^2 - 4ax + b$ را در نظر بگیرید. اگر $a \neq 0$ ، تابع در کدام بازه یک‌به‌یک است؟

- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $[-4, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 2]$ (۴) $(-\infty, 4]$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$f(x) = ax^2 - 4ax + b \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = \frac{4a}{2a} = 2$$

تابع در هر یک از بازه‌های $(-\infty, 2]$ یا $[2, +\infty)$ یکنوای اکید و در نتیجه یک‌به‌یک خواهد بود.

قلیش رو یاد بگیر!

اگر قراره سهمی یک‌به‌یک باشه، باید حداکثر از رأس قطعش کنیم!

ib

۴۱- اگر $f^{-1} = \{(3, 2), (4, -1), (5, -2), (2, 3)\}$ و $g(x) = \frac{12}{x-1}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۷

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا دقت کنید که:

$$f = \{(2, 3), (-1, 4), (-2, 5), (3, 2)\}$$

دامنه $g \circ f$ برابر $\{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$ است، پس $D_{g \circ f} = \{2, -1, -2, 3\}$ است.

$$\text{gof}(2) = g(3) = 6$$

$$\text{gof}(-1) = g(4) = 4$$

$$\text{gof}(-2) = g(5) = 3$$

$$\text{gof}(3) = g(2) = 12$$

$$\Rightarrow \text{gof} = \{(2, 6), (-1, 4), (-2, 3), (3, 12)\}$$

$$R_{\text{gof}} = \{6, 4, 3, 12\} \Rightarrow \text{مجموع اعضای برد} = 25$$



۴۲- به ازای کدام مقدار k ، نمودار وارون تابع $f(x) = 2x\sqrt{kx-2}$ از نقطه $A(4, 2)$ عبور می‌کند؟

$$\frac{17}{32} \quad (4)$$

$$\frac{33}{64} \quad (3)$$

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

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

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$f^{-1}(4) = 2 \Rightarrow f(2) = 4 \Rightarrow 4\sqrt{2k-2} = 4$$

$$\Rightarrow 2k - 2 = 1 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

ویژگی‌های تابع وارون

(۱) دامنه تابع f با برد تابع f^{-1} برابر است و همچنین برد تابع f نیز با دامنه تابع f^{-1} برابر است:

$$D_f = R_{f^{-1}}$$

$$R_f = D_{f^{-1}}$$

(۲) نمودار تابع f و تابع f^{-1} ، نسبت به نیمساز ناحیه اول و سوم ($y = x$) متقارن هستند.

(۳) اگر نقطه (a, b) روی نمودار تابع f قرار داشته باشد، در این صورت نقطه (b, a) روی نمودار تابع f^{-1} قرار دارد، به عبارت دیگر:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$



۴۳- تابع وارون تابع $f(x) = \sqrt{x-1} - 2$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 3, x \geq 1 \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 3, x \geq -2 \quad (4)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5, x \geq 1 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5, x \geq -2 \quad (3)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

توجه کنید که:

$$y = \sqrt{x-1} - 2 \Rightarrow y + 2 = \sqrt{x-1} \Rightarrow x - 1 = (y + 2)^2$$

$$x = y^2 + 4y + 5$$

$$f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5$$

بنابراین:

از طرف دیگر:

$$\sqrt{x-1} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x-1} - 2 \geq -2 \Rightarrow f(x) \geq -2 \Rightarrow R_f = [-2, +\infty) \Rightarrow D_{f^{-1}} = [-2, +\infty)$$

نکته طلایی!

برای به دست آوردن ضابطه وارون یک تابع از معادله $y = f(x)$ ، x را بر حسب y تعیین کرده و با تبدیل y به x و x به y ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

راهنمای زنگ‌بازی

چون $f(1) = -2$ پس $f^{-1}(-2) = 1$ (همین‌جا گزینه ۱ و ۲ حذف می‌شوند با توجه به دامنه‌شون) حال با قرار دادن $x = -1$ در گزینه ۳ و ۴، گزینه ۳ جوابه! به همین راحتی!



۴۴ - اگر $f(x) = \sqrt{10-x}$ ، مقدار $(f^{-1} \circ f^{-1})(1)$ چه عددی است؟

- (۱) -۸۰ (۲) -۸۲ (۳) -۷۱ (۴) -۹۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$f^{-1}(1) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 1 \Rightarrow \sqrt{10-\alpha} = 1$$

$$\alpha = 9 \Rightarrow f^{-1} \circ f^{-1}(1) = f^{-1}(9) = \beta$$

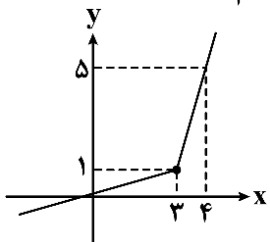
$$f(\beta) = 9 \Rightarrow \sqrt{10-\beta} = 9 \Rightarrow 10-\beta = 81 \Rightarrow \beta = -71$$

قلقلش رو یاد بگیر!

تو این مدل سؤال که ضابطه $f(x)$ رو داریم ولی سؤال از $f^{-1}(x)$ در $x = \alpha$ خاص پرسیده، باید به کمک نکته که اگر $f(\beta) = \alpha \Leftrightarrow f^{-1}(\alpha) = \beta$ رو پیدا کنیم.



۴۵ - نمودار تابع $y = f(x-1)$ به صورت مقابل است. اگر $g(x) = 2 + 3f\left(\frac{3-x}{2}\right)$ باشد، حاصل $g^{-1} \circ f(3)$ کدام است؟

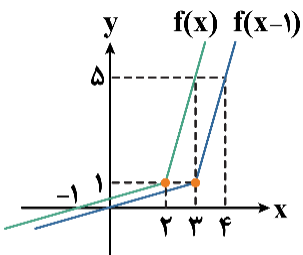


- (۱) -۱
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) -۴

(سخت - ترکیبی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

برای به دست آوردن تابع $f(x)$ ، نمودار $f(x-1)$ را یک واحد به چپ منتقل می‌کنیم:



$$g^{-1} \circ f(3) = g^{-1}(f(3)) = g^{-1}(5)$$

↓
۵

$$g^{-1}(5) = a \Rightarrow g(a) = 5$$

$$2 + 3f\left(\frac{3-a}{2}\right) = 5 \Rightarrow f\left(\frac{3-a}{2}\right) = 1 \Rightarrow \frac{3-a}{2} = 2 \Rightarrow 3-a = 4 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow g^{-1} \text{ of } (3) = -1$$

راهنمای زرنگ‌بازی 

دقت کن که نیاز نبود $f(x)$ رو رسم کنیم، وقتی نمودار $f(x-1)$ رو داریم و $f(3)$ رو می‌خواهیم، کافیه مقدار تابع $f(x-1)$ رو توی $x=4$ پیدا کنیم. ($f(x-1)$ یک واحد راست رفته‌ی $f(x)$ است.)



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

