

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 ۲۷ شهریور ماه ۱۴۰۴

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

ریاضی مجموعه، الگو و دنباله ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۱ آب، آهنگ زندگی (تا قبل از انحلال پذیری نمک‌ها) صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۱ گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸ سهم در کنکور: ۴ سؤال
زمین‌شناسی زمین‌شناسی و سلامت صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۲ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۳ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری 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



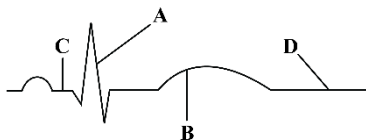
زیست‌شناسی پایه دهم (۳۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین زیست‌شناسی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

- ۱- به طور معمول، کدام دو مورد، مشخصه رگ‌هایی است که تحت تأثیر میزان کربن دی‌اکسید خون، قطر خود را تغییر می‌دهند؟
- ۱) حاوی غشای پایه هستند و ممکن است در ابتدای خود بنداره ماهیچه‌ای داشته باشند.
 - ۲) فشار بیشینه، به دیواره آنها وارد می‌شود و در نگهداری بیشتر حجم خون بدن نقش دارند.
 - ۳) در عمق اندام قرار دارند و نسبت ضخامت لایه ماهیچه‌ای به کل دیواره، در آنها کمتر از آئورت است.
 - ۴) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها را انجام می‌دهند و در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.
- ۲- در خصوص ساختار گردیزه (نفرون) انسان، کدام عبارت درست است؟
- ۱) قطورترین بخش لوله L شکل در امتداد لوله پیچ‌خورده دور قرار دارد.
 - ۲) هر مجرای جمع‌کننده، ادرار را از تنها یک لوله پیچ‌خورده دور دریافت می‌کند.
 - ۳) بخش صعودی لوله هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکه مویرگی دوم قرار دارد.
 - ۴) سرخرگ و ابران، در سطح پایین‌تری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه، به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- ۳- در ارتباط با دریچه‌های قلب انسان، کدام عبارت درست است؟
- ۱) بسته شدن عقبی‌ترین دریچه قلبی، منجر به ایجاد صدای واضح و کوتاه‌تر قلب می‌شود.
 - ۲) قطعات جلویی‌ترین دریچه، در مرحله انقباض بطنی، به سمت پایین حرکت می‌کند.
 - ۳) بالاترین دریچه، در ابتدای سرخرگ منتقل‌کننده خون تیره به شش‌ها قرار دارد.
 - ۴) پایین‌ترین دریچه، از بازگشت خون روشن به دهلیز چپ جلوگیری می‌کند.
- ۴- چند مورد از ویژگی‌های زیر، در حفره‌های سمت راست قلب انسان، نسبت به حفره‌های سمت چپ بیشتر است؟
- الف - ضخامت لایه ماهیچه‌ای در حفرات پایین‌تر
- ب - تعداد منافذ سیاهرگی واقع در دیواره پستی حفرات بالاتر
- ج - تعداد دسته تارهای ماهیچه‌ای خارج‌شده از گره اول شبکه هادی
- د - تعداد طناب‌های ارتجاعی متصل‌شده به دریچه‌های دهلیزی - بطنی
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۵- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مراحل تخلیه ادرار، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟
- ۱) تحریک گیرنده‌های کششی دیواره مثانه
 - ۲) استراحت یاخته‌های بنداره خارجی میزراه
 - ۳) وقوع حرکات کرمی‌شکل در دیواره میزنای
 - ۴) استراحت ماهیچه‌های بنداره انتهایی میزنای
- ۶- جریان خون در کدام مسیر نسبت به سایر موارد، پیچ‌وخم بیشتری پیدا می‌کند؟
- ۱) خروج خون تیره از بطن تا عبور آن از جلوی آئورت
 - ۲) ورود خون روشن به دهلیز راست تا خروج آن از قلب
 - ۳) خروج خون روشن از بطن تا عبور آن از پشت دهلیز چپ
 - ۴) عبور خون تیره‌گردن از مجاورت آئورت تا رسیدن به دهلیز راست

۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین علت تخلیهٔ مثانه به شکل غیرارادی در نوزادان و بعضی از کودکان، کدام مورد است؟

- (۱) عدم وجود ارتباط بین مغز و نخاع
- (۲) عدم هماهنگی بین بندارهٔ داخلی و خارجی میزراه
- (۳) شکل نگرفتن ارتباط کامل بین دستگاه عصبی و میزراه
- (۴) ناقص بودن ارتباط بین بخش‌های مرکزی دستگاه عصبی

۸- با توجه به نوار قلب موردنظر، کدام عبارت درست است؟



(۱) در حدفاصل نقاط A و B، پیام الکتریکی به سمت گره دوم منتقل می‌شود.

(۲) در حدفاصل نقاط C و A، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل ممکن می‌رسد.

(۳) در حدفاصل نقاط B و D، قطعات دریچهٔ دولختی و سه‌لختی به سمت پایین حرکت می‌کند.

(۴) در حدفاصل نقاط C و D، پیام الکتریکی خارج شده از گره دوم در سراسر دهلیز چپ منتشر می‌شود.

۹- کدام مورد، در ارتباط با «دفع و تنظیم اسمزی در حشرات» نادرست است؟

- (۱) بازجذب آب و یونها از یاخته‌های استوانه‌ای
- (۲) قرارگیری لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده
- (۳) تخلیهٔ محتویات هر لولهٔ مالپیگی به صورت مجزا به روده
- (۴) دفع مادهٔ نیتروژن‌دار با انحلال‌پذیری اندک در آب از طریق مخرج

۱۰- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، موارد زیر بر اساس تعداد، از بیشتر به کمتر مرتب شده‌اند؟

الف - انواع اندام لنفی منفرد در دختر بالغ

ب - انواع اندام سازنده گویچه قرمز در جنین

ج - انواع گویچه سفید با دانه‌های سیتوپلاسمی ریز

د - انواع اندام آزادکننده آهن درون گویچه‌های قرمز

(۲) «الف» - «ب» - «ج» - «د»

(۱) «ب» - «الف» - «ج» - «د»

(۴) «الف» - «ب» - «د» - «ج»

(۳) «ب» - «الف» - «د» - «ج»

۱۱- در خصوص ترکیب شیمیایی ادرار در انسان سالم، کدام مورد صادق است؟

(۱) تنظیم غلظت یون‌های موجود در بدن تنها از طریق تغییر میزان حجم ادرار امکان‌پذیر است.

(۲) فرایند بازجذب ممکن است ترکیب شیمیایی ادرار وارد شده به مجاری جمع‌کننده را تغییر دهد.

(۳) آمونیاک از طریق ترکیب با کربن‌دی‌اکسید، به ماده‌ای غیرسمی تبدیل می‌شود که با ادرار دفع می‌گردد.

(۴) از تجزیهٔ آمینواسیدها، آمونیاک تولید شده که تنها در کبد، به فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار تبدیل می‌شود.

۱۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، کلیه‌ای از انسان سالم و بالغ که دارای نسبت به کلیهٔ دیگر است.»

(۱) هم‌سطح با آخرین مهرهٔ کمری قرار دارد - میزانای کوتاه‌تری

(۲) حفاظت بیشتری توسط دنده‌های انتهایی می‌شود - سرخرگ طویل‌تری

(۳) در فاصلهٔ بیشتری از میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد - سیاهرگ طویل‌تری

(۴) سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند - سیاهرگ کوتاه‌تری

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مقایسه دستگاه گردش مواد در کرم خاکی و ملخ، کدام عبارت درست است؟

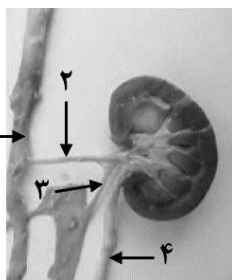
- ۱) در ملخ برخلاف کرم خاکی، خروج مایعات از قلب، به وسیله منافذ دریچه دار انجام می شود.
 - ۲) در ملخ همانند کرم خاکی، تبادل مواد مغذی، دفعی و گازها، توسط مویرگ ها انجام می شود.
 - ۳) در کرم خاکی برخلاف ملخ، برخی از دریچه های رگ های متصل به قلب، به درون قلب باز می شوند.
 - ۴) در کرم خاکی همانند ملخ، بازگشت مایعات به قلب، به وسیله یکی از رگ های متصل به قلب انجام می شود.
- ۱۴- در برش طولی کلیه انسان، سه بخش مشخص دیده می شود. در خصوص این بخش ها، کدام مورد درست است؟

- ۱) روشن ترین ناحیه هرم های کلیه، در مجاورت ساختار قیف مانند قرار دارد.
- ۲) بخشی که در مجاورت کپسول کلیه قرار دارد، نسبت به سایر بخش ها تیره تر است.
- ۳) هر هرم کلیه، محتویات خود را به طور مستقیم از طریق مجرای مجزا وارد میزنا می کند.
- ۴) رأس هرم های کلیه به سمت بخشی قرار گرفته است که کپسول های بومن درون آن قرار دارند.

۱۵- کدام مورد زیر نمی تواند در انسان باعث ایجاد خیز (ادم) شود؟

- ۱) افزایش فشار در دهلیز راست
- ۲) فلج شدن ماهیچه های شکمی و میان بند
- ۳) تخریب پروتئین های موجود در بخش اول خون
- ۴) برداشتن گره ها و رگ های لنفاوی ناحیه کف دست

۱۶- شکل زیر، ساختارهایی متعلق به گوسفند را نشان می دهد. تغییرات این ساختارها در انسان، چه تأثیری بر حجم ادرار خارج شده از بدن دارد؟ (با فرض ثابت بودن مقدار بازجذب در کلیه ها)



- ۱) گشاد شدن ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۳ دارد.
- ۲) گشاد شدن ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۴ دارد.
- ۳) انقباض دیواره ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۱ دارد.
- ۴) انقباض بنداره های ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۴ دارد.

۱۷- در خصوص جانوری مهره دار و بالغ با ساده ترین سامانه گردش خون نسبت به سایر مهره داران، کدام مورد درست است؟

- ۱) سیاهرگ حاوی خون همه بدن، از حدود نیمه مسیر خود، به سمت بخش پشتی بدن می رود.
- ۲) خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو مرتبه از فضای درونی قلب عبور می کند.
- ۳) کوتاه ترین سرخرگ بدن، به منفذ خروجی بطن متصل شده است.
- ۴) سرخرگ حاوی خون تیره، هم سطح با دهلیز قرار دارد.

۱۸- در فردی که با یک کلیه زندگی می کند، چند مورد از موارد زیر، می تواند باعث بروز نارسایی کلیه شود؟

- الف - کاهش وزن شدید در مدتی بسیار کوتاه
- ب - انسداد شاخه های سرخرگ آئورت در ناحیه شکمی
- ج - رسوب بلورهای اوریک اسید در نواحی پس از لگنچه
- د - مسدود شدن دریچه موجود در محل اتصال میزنا به مثانه

۴ (۴)

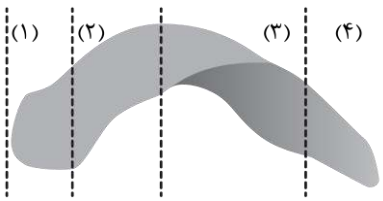
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۹- در خصوص اجزای دستگاه لنفی، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) نواحی متسع در رگ‌های مرتبط با گره لنفی، محل حضور دریچه‌های دو قطعه‌ای است.
 - ۲) مجرای لنفی که از کنار دهلیز راست می‌گذرد، از پشت سیاهرگ گردن نیز عبور می‌کند.
 - ۳) لنف زیر بغل راست، به مجرای لنفی می‌ریزد که به کوتاه‌ترین سیاهرگ زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شود.
 - ۴) لنف هر اندام لنفی درون حفره شکم، به مجرای لنفی تخلیه می‌شود که از پشت قوس آئورت می‌گذرد.
- ۲۰- در خصوص دو مرحله‌ای از دوره قلبی که حجم خون وارد شده به قلب، بسیار بیشتر از مرحله دیگر است، کدام مورد صادق است؟
- ۱) در هر دوی آنها، طناب‌های ارتجاعی متصل به قطعات دریچه دولختی، شل هستند.
 - ۲) فقط در یکی از آنها، تحریک الکتریکی برای انقباض حفرات فوقانی قلب، به پایان می‌رسد.
 - ۳) فقط در یکی از آنها، در کل طول مرحله، همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال استراحت‌اند.
 - ۴) در هر دوی آنها، با قرار دادن گوشی پزشکی روی قفسه سینه، صدای بستن دریچه‌ها شنیده می‌شود.
- ۲۱- کدام موارد زیر، کلیه‌ای که توسط تعداد دنده بیشتری حفاظت می‌شود را از کلیه مقابل متمایز می‌کند؟
- الف - سیاهرگ آن، از جلوی آئورت می‌گذرد.
 - ب - سیاهرگ آن جلوتر از سرخرگ آن قرار دارد.
 - ج - میزنای آن، طویل‌تر از میزنای کلیه مقابل است.
 - د - سرخرگ آن، طویل‌تر از سرخرگ کلیه مقابل است.
- ۱) «الف»، «ب» و «د»
۲) «ب» و «د»
۳) «الف» و «ج»
۴) «ب» و «ج»
- ۲۲- در خصوص دو لایه از دیواره قلب انسان که در تماس مستقیم با نوعی مایع قرار دارد، کدام عبارت نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایه داخلی تر را A و لایه خارجی تر را B می‌نامیم.)
- ۱) همانند B، رشته‌های کلاژن دارد.
 - ۲) نسبت به B، ضخامت بیشتری دارد.
 - ۳) برخلاف B، در یک‌طرفه کردن جریان خون نقش دارد.
 - ۴) برخلاف B، دارای برآمدگی‌هایی در یک سمت خود است.
- ۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «به‌طور معمول، در کلیه انسان، تنها یکی از مراحل تشکیل ادرار که»
- ۱) مقدار H^+ را در گردیزه (نفرون) افزایش می‌دهد، در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد
 - ۲) در بیشتر موارد با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد، در بخش مرکزی کلیه صورت می‌گیرد
 - ۳) یاخته‌های بافت پوششی در انجام آنها نقش مهمی دارد، مواد را براساس اندازه منتقل می‌کند
 - ۴) غلظت گلوکز را در گردیزه تغییر می‌دهد، به محض خروج مواد از کیپسول بومن آغاز می‌شود

۲۴- تصویر زیر، طرحی از بدن پلاناریا را نشان می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن نادرست است؟



- (۱) در محدوده ۲ قطورترین بخش از حفرة گوارشی وجود دارد.
- (۲) در محدوده ۱ انشعاباتی از حفرة گوارشی درون بدن قابل مشاهده است.
- (۳) در محدوده ۴ دو مجرای گوارشی نسبت به حفرة دهان بسیار باریک‌تر هستند.
- (۴) در محدوده ۳ از پیوستن فقط دو مجرای گوارشی، یک مجرای واحد شکل می‌گیرد.

۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو ساختاری که برای انجام نخستین مرحله تشکیل ادرار متناسب شده‌اند، کدام مورد صادق است؟

- (۱) فقط یکی از آنها، شکاف‌های بسیار باریکی در ساختار خود دارد.
- (۲) فقط یکی از آنها، حاوی یاخته‌هایی با رشته‌های بلند و پا مانند است.
- (۳) هر دوی آنها، سطح خارجی پوشیده شده با رشته‌های پروتئینی دارند.
- (۴) هر دوی آنها، توان انجام مؤثرترین مرحله تشکیل ادرار بر pH خون را دارند.

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با اندام‌های مؤثر در تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی، چند مورد درست است؟

- الف - همه آنها، در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را ایفا می‌کنند.
- ب - همه آنها، در تخریب گویچه‌های قرمز (RBC) مرده در دوران بلوغ، نقش اصلی را دارند.
- ج - برخی از آنها، از ترکیب دو نوع ماده معدنی با یکدیگر، نوعی ترکیب آلی کربن‌دار را می‌سازند.
- د - برخی از آنها، در شرایط کمبود اکسیژن محیط، مقدار ترشحات هورمونی خود را افزایش می‌دهند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۲۷- در ارتباط با فرایندهای جلوگیری کننده از خون‌ریزی، کدام مورد حالت شدید را از حالت محدود متمایز می‌کند؟

- (۱) گرده‌ها به یکدیگر می‌چسبند و درپوش ایجاد می‌کنند.
- (۲) فشار اسمزی درون گویچه‌های قرمز تغییر یافته و با فیبرین تماس می‌یابند.
- (۳) نقش اصلی در جلوگیری از هدر رفتن خون، بر عهده ذرات بی‌رنگ و دانه‌دار است.
- (۴) ترومبین با اثرگذاری روی پروتئین‌های محلول در خوناب از جمله فیبرین، در ساخت لخته دخیل است.

۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، هر ماهی ساکن آب شور را از هر ماهی ساکن آب شیرین، متمایز می‌سازد؟

- (۱) ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به درون لوله گوارش
- (۲) بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط
- (۳) دفع برخی از یون‌ها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها
- (۴) باز و بسته شدن دهان تنها به منظور تبادل گازها در آبشش

- ۲۹- چند مورد از موارد زیر، در خصوص مقایسه بین بطن‌های قلب، درست است؟ (در نظر بگیرید بطن مرتبط با دهلیزی که در نمای جلویی وسیع‌تر است، بطن ۱ و بطن دیگر، بطن ۲ نامیده شده است).
- الف - تعداد تارهای هادی در بطن ۲ نسبت به بطن ۱ بیشتر است.
 ب - طول‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای کل قلب، درون بطن ۲ قرار دارد.
 ج - وسیع‌ترین فضای فاقد طناب‌های ارتجاعی، درون بطن ۱ قرار دارد.
 د - تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای در بطن ۱ نسبت به بطن ۲ بیشتر است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۱) | ۳ (۲) | ۲ (۳) | ۱ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

- ۳۰- کلاسترول خون با رسوب در نواحی مختلف، عوارض گوناگونی ایجاد می‌کند. کدام مورد، در ارتباط با این موضوع، درست است؟

- (۱) با رسوب آن در کنار دریچه‌های لانه کیبوتری، احتمال بروز خیز (ادم) کاهش می‌یابد.
 (۲) با رسوب آن درون سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب، احتمال پرخونی شش‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) با رسوب آن درون قطورترین سیاهرگ تاجی، اختلال خون‌رسانی، می‌تواند منجر به سکتة قلبی شود.
 (۴) رسوب آن در طول‌ترین سرخرگ تاجی مایل در جلوی قلب، می‌تواند باعث مرگ یاخته‌های بطن چپ شود.

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- نوعی هورمون گیاهی که تعداد محل‌های منبع در گیاهان را افزایش می‌دهد، چه نقش‌های دیگری نیز ایفا می‌کند؟
- (۱) افزایش تقسیم یاخته‌ای و دخالت در چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌ها
 (۲) استفاده در گل‌فروشی‌ها و تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه
 (۳) رشد طولی یاخته‌های ساقه و تولید میوه‌های بدون دانه
 (۴) ساقه‌زایی در فن کشت بافت و افزایش حجم میوه‌ها
- ۳۲- در ارتباط با نوعی قارچ بیماری‌زای مطرح شده در کتاب درسی که توانایی ایجاد اندام مکنده دارد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) اندام‌های مکنده آن توانایی ورود به هسته یاخته‌های گیاهی را دارند.
 (۲) در آزادسازی سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده، نقش اصلی را دارد.
 (۳) ضخامت رشته‌های آن، به منظور عبور از منافذ روزه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
 (۴) رشته‌های آن می‌توانند در تماس مستقیم با غشای یاخته‌های تمایز نیافته روی پوست قرار بگیرند.

- ۳۳- با توجه به ساختار انواع گل‌ها، چند مورد زیر درست است؟

- الف - فقط در بعضی از گل‌های تک‌جنسی، گامت‌ها ساخته می‌شوند.
 ب - تنها بعضی از گل‌های ناکامل، توانایی انجام گرده‌افشانی را دارند.
 ج - فقط در یکی از حلقه‌های هر گل کامل، یاخته‌های فتوسنتزکننده وجود دارد.
 د - هر گل دو جنسی، در حلقه داخلی خود، چهار یاخته غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

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

- ۴۰- در خصوص ترکیباتی که به عنوان هورمون‌های گیاهی شناخته می‌شوند، کدام عبارت صادق است؟
- ۱) فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی، می‌تواند در فرایند تولید میوه‌ها اثرگذار باشد.
 - ۲) فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در شدت ریزش برگ‌های گیاه، در چیرگی رأسی تأثیرگذار است.
 - ۳) همه هورمون‌های مؤثر در افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه، در آغاز رویش دانه غلات نیز مؤثر هستند.
 - ۴) همه هورمون‌های مؤثر در افزایش طول یاخته‌های ساقه، در درشت کردن میوه‌های بدون دانه نقش دارند.
- ۴۱- در خصوص طول عمر گیاهان، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) گیاه مشابه با زنبق، ممکن است هر سال گل و دانه تولید کند.
 - ۲) گیاه مشابه با شلغم، به‌طور حتم در سال اول رشد خود فقط رشد رویشی دارد.
 - ۳) گیاه مشابه با خیار، به‌طور حتم در مدت یک سال رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین می‌رود.
 - ۴) گیاه مشابه با درختچه، ممکن است سال‌ها بدون وجود بافت چوبی شده، به رشد رویشی ادامه دهد.
- ۴۲- در ارتباط با تمام یا بخشی از قسمت میانی مادگی در گیاه آلبالو، کدام مورد درست است؟
- ۱) نسبت به قسمت بالایی مادگی، قطر بیشتری دارد.
 - ۲) دارای ساختار دو لایه احاطه‌کننده بافت خورش می‌باشد.
 - ۳) محل پذیرش دانه‌های گرده دارای دیواره منفذدار می‌باشد.
 - ۴) محل انجام نوعی تقسیم یاخته‌ای به‌منظور ایجاد یاخته جنسی است.
- ۴۳- در ارتباط با انواع روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) در قلمه‌زدن، قطعه‌ای از ساقه داخل خاک یا آب قرار می‌گیرد.
 - ۲) با استفاده از بخش‌های رویشی مثل ریشه، ساقه و حتی برگ گیاه انجام می‌شوند.
 - ۳) در خوابانیدن، بخش دارای گره از خاک بیرون می‌ماند و از آن ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود.
 - ۴) در پیوندزدن، گیاه پایه و پیوندک به ترتیب می‌توانند ویژگی مقاومت به بیماری و میوه مطلوب داشته باشند.
- ۴۴- بعضی گیاهان در برابر حمله گیاهخواران، مواد فراری تولید می‌کنند. درباره مثالی از این موضوع که با چهار مرحله در کتاب درسی توضیح داده شده، کدام مورد درست است؟
- ۱) در مرحله اول، با تغذیه کرم، مواد فرار از برگ متصاعد می‌شود.
 - ۲) در مرحله دوم، ماده فرار توسط زنبور عسل ماده شناسایی می‌شود.
 - ۳) در مرحله سوم، زنبور روی سطح برگ آسیب‌دیده تخم‌گذاری می‌کند.
 - ۴) در مرحله چهارم، نوزادان متعدد زنبور، باعث مرگ جانور مهاجم می‌شوند.
- ۴۵- در نخستین تقسیم تخم گیاه لوبیا، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود که آنها را به ترتیب ۱ و ۲ می‌نامیم؛ کدام مورد درباره آنها صحیح است؟
- ۱) سرعت تقسیم ۱ بیشتر از ۲ است.
 - ۲) تنوع شکل یاخته، در یاخته‌های حاصل از ۲ کمتر از ۱ است.
 - ۳) یاخته‌های حاصل از ۱ و ۲ در تشکیل دو انتهای رویان نقش دارند.
 - ۴) آخرین یاخته‌های حاصل از ۱ و ۲ توسط پوشش تخمک محافظت می‌شوند.



۵۱- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

الف - میوه پرتقال بدون دانه، حاوی دانه‌های نارس و ریز است.

ب - میوه موز بدون دانه، به دلیل عدم انجام لقاح، فاقد دانه می‌شود.

ج - میوه هلو از رشد تخمدان ایجاد شده است و میوه حقیقی محسوب می‌گردد.

د - میوه‌های نارس با خورده شدن توسط جانوران، در پراکنش دانه‌های گیاه نقش دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- از بین یک گیاه لوبیا و یک گیاه ذرت، کدام مورد، گیاهی با ریشه‌های منشعب‌تر را از گیاه دیگر متمایز می‌کند؟

(۱) تماس ریشه با هوای آزاد

(۳) منشعب بودن رگیب‌ها

(۲) باقی ماندن لپه‌ها در خاک

(۴) ترک خوردن پوسته دانه

۵۳- در خصوص یاخته‌های دخیل در تشکیل کیسه رویانی آلبالو، کدام مورد درست است؟

(۱) ممکن است یاخته‌ای با هسته قرار گرفته در بخشی غیر از مرکز سیتوپلاسم، دیواره خارجی حاوی تزئینات داشته باشد.

(۲) به طور حتم یاخته‌ای با بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم، مستقیماً با یک بار تقسیم رشتمان ایجاد شده است.

(۳) ممکن است یاخته‌ای با سیتوپلاسم چندضلعی و غیرمثلثی، با تغییراتی در دیواره خود، به دانه گرده رسیده تبدیل شود.

(۴) به طور حتم یاخته‌ای با نزدیکی به منفذ تخمک، از رشتمان بزرگ‌ترین یاخته تک‌لاد در تخمک ایجاد شده است.

۵۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با گیاه توت‌فرنگی، چند مورد درست است؟

الف - همانند گیاه آلبالو، دارای برگ‌هایی با رگیب‌های منشعب می‌باشد.

ب - برخلاف گیاه آلبالو، تنها در محل گره‌های ساقه، گیاهان جدیدی ایجاد می‌کند.

ج - همانند گیاه آلبالو، اندام تخصص یافته به منظور رشد رویشی، روی خاک رشد می‌کند.

د - برخلاف گیاه آلبالو، دارای یاخته‌هایی با دیواره‌ای از جنس چوب، در ریشه خود می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۵- در صورتی که گرده‌افشانی با موفقیت رخ دهد و کلاله گرده را بپذیرد، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) دیواره دو لایه گرده رسیده، در سطح کلاله باقی می‌ماند.

(۲) لوله گرده تشکیل می‌شود و در سطح فوقانی تخمدان پایان می‌یابد.

(۳) دو زامه حاصل شده توسط یاخته زایشی، به لوله گرده وارد می‌شوند.

(۴) با تقسیم یاخته رویشی، لوله گرده درون بافت کلاله و خامه ایجاد می‌شود.

۵۶- وجه اشتراک تمام تنظیم‌کننده‌های رشدی که در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقش دارند، کدام است؟

(۱) در محلی غیر از بافت سازنده خود موجب تولید آنزیم می‌شوند.

(۲) میزان تولید آن‌ها با میزان تولید آنزیم رابطه مستقیم دارد.

(۳) در بسته‌شدن روزنه‌های گیاه و حفظ آب فاقد نقش‌اند.

(۴) موجب رسیدن یا درشت کردن میوه می‌شوند.

۵۷- در آزمایشات مطرح شده از داروین و پسرش در کتاب درسی، کدام موارد زیر رخ داد؟
الف - پوشش شفاف، روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.

ب - نوک دانه‌رست گندمیان، توسط پوشش مات پوشانده شد.

ج - میانه طول دانه‌رست چمن، توسط پوشش شفاف احاطه شد.

د - آگار معمولی، روی دانه‌رستی با نوک قطع شده، قرار داده شد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «د»

۵۸- در ارتباط با پاسخ گیاهان به محیط اطراف، کدام مورد درست است؟

(۱) با شکستن شب بلند توسط جرقه نوری، امکان گل‌دهی گیاه شبدر فراهم می‌شود.

(۲) با قرارگیری همه انواع گندم‌ها در محیطی با دمای پایین، دوره رویشی آنها کوتاه می‌شود.

(۳) با افقی قرار دادن گلدان گل، پس از مدتی ساقه و ریشه گیاه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

(۴) با برخورد حشره به کرک‌های گیاه توبره‌واش، پیام‌هایی جهت بسته‌شدن گل‌های آن راه‌اندازی می‌شود.

۵۹- با استفاده از مخلوطی از اکسین‌ها، می‌توان نوعی از سموم کشاورزی را تولید کرد. کدام مورد، درباره گیاهانی درست

است که تحت تأثیر این سموم، هم‌ایستایی خود را از دست می‌دهند؟

(۱) در مرکزی‌ترین بخش موجود در برش عرضی ریشه، یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک مشاهده می‌شود.

(۲) بیرونی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم، تحت تأثیر جیبرلین به ترشح انواعی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌پردازند.

(۳) دسته‌های آوندی پراکنده و نامنظم موجود در ساقه، حاوی انواعی از یاخته‌های مرده و زنده با ظاهر متفاوت هستند.

(۴) هسته هر یک از یاخته‌های موجود در بزرگ‌ترین بخش دانه، مقدار ماده ژنتیکی یکسانی با هسته یاخته‌های رویان دارند.

۶۰- در خصوص گل‌های ناکامل نر و ماده در گیاه کدو، کدام مورد نا درست است؟

(۱) در گل نر، متسع‌ترین بخش بساک، دور از میله قرار دارد.

(۲) در هر دو گل، گلبرگ‌ها در بخشی از خود، به گلبرگ‌های دیگر متصل‌اند.

(۳) در گل ماده، متسع‌ترین بخش تخمدان، در مجاورت کاسبرگ‌ها قرار دارد.

(۴) در هر دو گل، گلبرگ‌های زردرنگ در مقایسه با نهنج، وسعت بیشتری دارند.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۷ 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	انتخاب یک	۱
	۳۰ دقیقه	۱۰۰	۸۱	۲۰	فیزیک یازدهم	درس به دلخواه	
	۲۰ دقیقه	۱۲۰	۱۰۱	۲۰	شیمی دهم	انتخاب یک	۲
	۲۰ دقیقه	۱۴۰	۱۲۱	۲۰	شیمی یازدهم	درس به دلخواه	

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 ارف

ریاضی مجموعه، الگو و دنباله ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۱ آب، آهنگ زندگی (تا قبل از انحلال پذیری نمک‌ها) صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۱ گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸ سهم در کنکور: ۴ سؤال
زمین‌شناسی زمین‌شناسی و سلامت صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۲ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۳ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری 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- دمای هوای شهرستان آباده در یک روز زمستانی 10°C - می‌باشد، این دما بر حسب کلونین و فارنهایت به ترتیب کدام است؟

- (۱) ۲۶۳ و ۵۰ (۲) ۲۸۳ و ۵۰ (۳) ۲۶۳ و ۱۴ (۴) ۲۸۳ و ۱۴

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.
 (۲) در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است.
 (۳) کم‌ترین دمای ممکن، صفر کلونین است اما برای دما، حد بالایی وجود ندارد.
 (۴) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌هاست.

۶۳- مساحت یک ورقه مسی 100cm^2 است. اگر دمای ورقه را 20°C افزایش دهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$)

- (۱) ۰/۰۶۸ (۲) ۶/۸ (۳) ۰/۰۳۴ (۴) ۳/۴

۶۴- تکه فلزی به جرم 1000g و چگالی $\frac{25}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $5700 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$ که حاوی $1/5\text{kg}$ آب است، می‌اندازیم. فلز گرمای Q را از دست می‌دهد و دمای آب و ظرف 50°C افزایش می‌یابد تا مجموعه به تعادل گرمایی برسد. در صورتی که تغییر حجم فلز در این فرایند $0/06\text{cm}^3$ باشد، ضریب انبساط حجمی آن چند واحد SI است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{فلز}} = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) $1/5 \times 10^{-4}$ (۲) 5×10^{-4} (۳) 5×10^{-5} (۴) $1/5 \times 10^{-5}$

۶۵- سه گوی فلزی از جنس‌های مختلف که همگی جرم یکسانی دارند را توسط ریسمان‌هایی داخل ظرف آبی که در حال جوشیدن است، قرار داده و پس از مدتی طولانی، گوی‌ها را بیرون آورده و آن‌ها را مطابق شکل، روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: دمای اولیه هر سه گوی، یکسان و مقدار پارافین ذوب شده توسط هر سه گوی نیز، یکسان است.

ب: گوی با ظرفیت گرمایی بالاتر، دمای نهایی بیش تری دارد.

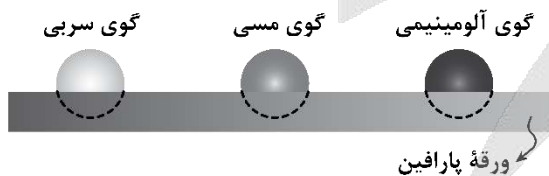
پ: گوی‌ها، ورقه پارافین را در زمان‌های یکسان ذوب می‌کنند.

(۱) صفر

(۲) ۱

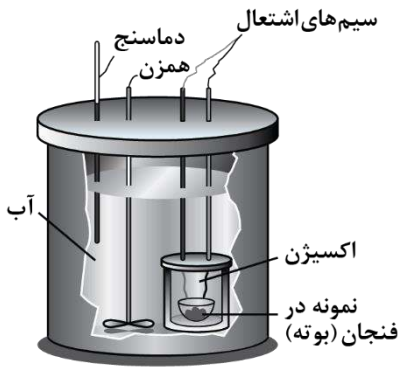
(۳) ۲

(۴) ۳



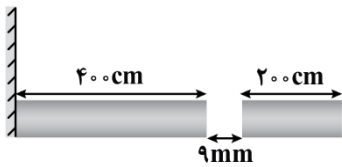
محل انجام محاسبات

۶۶- شکل زیر، یک گرماسنج بمبی را نشان می‌دهد. این وسیله برای تعیین استفاده می‌شود که در آن، گرمای دریافتی آب، تقریباً معادل است.



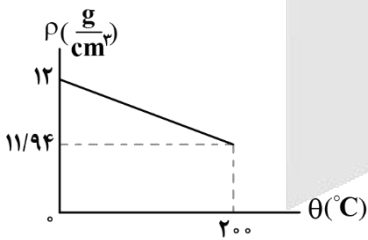
- (۱) گرمای ویژه مواد - ظرفیت گرمایی ماده
- (۲) ارزش غذایی مواد - انرژی آزاد شده از ماده
- (۳) ارزش غذایی مواد - ظرفیت گرمایی ماده
- (۴) گرمای ویژه مواد - انرژی آزاد شده از ماده

۶۷- در شکل زیر، دو میله فلزی هم جنس در دمای 35°C - به صورت افقی، با فاصله 9mm مقابل هم قرار گرفته‌اند. اگر دمای میله‌ها را حداقل به 65°C برسانیم، دو میله به یکدیگر می‌رسند. ضریب انبساط طولی میله‌ها چند بر درجه فارنهایت است؟ (میلۀ سمت چپ به یک دیوار قائم ثابت وصل شده است.)



- (۱) 10^{-5}
- (۲) $\frac{9}{5} \times 10^{-5}$
- (۳) $\frac{3}{2} \times 10^{-5}$
- (۴) $\frac{5}{6} \times 10^{-5}$

۶۸- نمودار تقریبی تغییر چگالی فلزی بر حسب تغییر دمای آن مطابق شکل است. اگر دمای این فلز را 160 کلوین کاهش دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) $0/4$ ، کاهش
- (۲) $0/4$ ، افزایش
- (۳) 4 ، افزایش
- (۴) 4 ، کاهش

۶۹- چند کیلوژول گرما لازم است تا یک قطعه 50 گرمی مس در نقطه ذوب خود به طور کامل ذوب شود؟ ($L_F = 134 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- (۱) 67
- (۲) $6/7$
- (۳) 76
- (۴) $7/6$

۷۰- 400 گرم نقره با دمای 71°C درون یک کوره با توان 5kW و راندمان 60 درصد قرار دارد. چند ثانیه طول می‌کشد تا کل نقره به طور کامل ذوب شود؟

- (۱) 12
- (۲) 20
- (۳) 120
- (۴) 200

نقطه ذوب نقره ($^{\circ}\text{C}$)	گرمای نهان ذوب نقره ($\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)	گرمای ویژه نقره ($\frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)
960	90	240

۷۱- توجیه فیزیکی چه تعداد از موارد زیر، مربوط به تبخیر سطحی است؟

الف: کوزه‌های سفالی می‌توانند آب درون خود را خنک کنند.

ب: برای جلوگیری از سرد شدن بیش از حد یک سالن، یک تشت بزرگ پر از آب را در سالن قرار می‌دهند.

پ: تمیز کردن محل تزریق سرم با الکل، سبب احساس خنکی در آن محل می‌شود.

ت: در گروهی از جانوران خونگرم و انسان، تعریق بدن باعث تنظیم دمای بدن آن‌ها می‌شود.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۲- در یک گلخانه برای جلوگیری از سرد شدن بیش از حد سالن در شب هنگام، یک تشت بزرگ آب به دمای 17°C را در سالن قرار داده‌اند. اگر ۱۰ درصد آب درون تشت یخ بزند و $12/6\text{MJ}$ گرما به محیط پیرامونش منتقل شود، جرم آب باقی‌مانده در تشت چند kg است؟

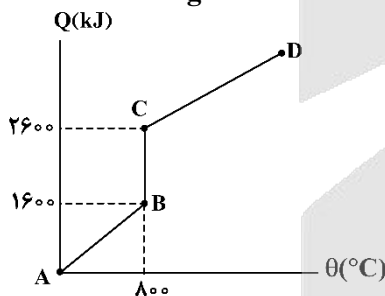
$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

- ۹۰ (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۳۵ (۴)

۷۳- در یک روز سرد زمستانی با دمای محیط 10°C بخشی از آب درون چاله‌های کوچک در اثر تبخیر سطحی تبدیل به بخار و بقیه آب درون چاله‌ها یخ بسته است. اگر از چاله (۱)، ۱۰۰ گرم و از چاله (۲)، ۱۵۰ گرم آب تبخیر شده باشد، نسبت جرم آب اولیه چاله (۱) به جرم آب اولیه چاله (۲) کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴)

۷۴- به جسم جامدی با دمای صفر درجه سلسیوس گرما می‌دهیم. نمودار گرما بر حسب دما برای این جسم مطابق شکل می‌باشد. اگر گرمای ویژه این جسم در حالت جامد $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ باشد، گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است؟



- ۱۰۲ (۱)
 2×10^2 (۲)
 10^5 (۳)
 2×10^5 (۴)

۷۵- یک گرمکن الکتریکی به طور کامل در ۱۰۰ گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. این گرمکن ابتدا در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از 36°C به 46°C و سپس، در مدت ۱۸ دقیقه، $\frac{1}{3}$ از جرم آب درون گرماسنج را به بخار تبدیل می‌کند. توان گرمکن چند وات است؟

$(L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$

- ۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۷۶- مقدار گرمایی که ۱۰۰g آب 40°C را به بخار آب 100°C تبدیل می‌کند، چند گرم یخ 0°C را می‌تواند به آب 0°C تبدیل کند؟

$(L_V = 540 c_{\text{آب}}, L_F = 80 c_{\text{آب}})$ و اتلاف گرما ناچیز است.

- ۷۵۰ (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۶۵۰ (۳) ۱۳۰۰ (۴)

۷۷- گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{K}$ ۸۴۰ دارای ۲۰۰g آب $50^{\circ}C$ است. اگر ۱۰۰g یخ $20^{\circ}C$ را وارد گرماسنج کنیم، پس از مدتی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ $(c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}c_{\text{آب}} = 2100 \frac{J}{kg.K})$ و اتلاف انرژی ناچیز است.

- ۲۲ (۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴)

۷۸- مخلوط ۳۰۰g آب و ۱۰۰g یخ در تعادل گرمایی هستند. با انداختن فلزی به جرم ۴kg و دمای $100^{\circ}C$ در این مخلوط، آب و یخ $67200J$ گرما دریافت کرده و هر سه به تعادل گرمایی می‌رسند. گرمای ویژه فلز چند واحد SI است؟

(مجموعه، هیچ تبادل گرمایی با محیط ندارد و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.^{\circ}C}$ و $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$)

- ۲۱۰ (۱) ۱۶۰ (۲) ۲۳۰ (۳) ۱۵۰ (۴)

۷۹- وقتی یک تیر چوبی و یک میله فلزی را لمس می‌کنیم، میله فلزی سردتر به نظر می‌رسد؛ زیرا در میله فلزی بیش تر است.

- (۱) تابش گرمایی
(۲) رسانش گرمایی
(۳) جریان همرفتی طبیعی
(۴) جریان همرفتی واداشته
- ۸۰- در چند مورد از شکل‌های زیر، اشاره مستقیم و واضح به انتقال گرما به روش تابش شده است؟

«پ» «ب» «الف» «ت» «ث» «ج»

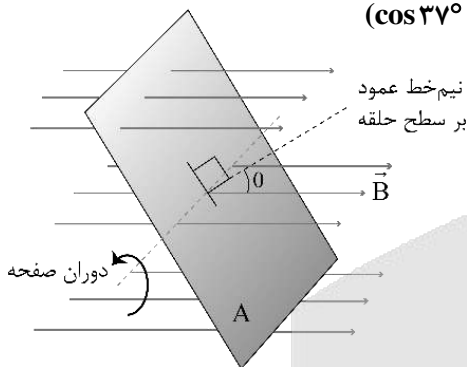
۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

فیزیک پایه یازدهم (سؤال ۲۰) - شما می توانید 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 می دهید.

۸۱- اگر حلقه‌ای دایره‌ای که سطح آن عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد را به صورت قابی مربعی در آوریم و دوباره سطح آن را عمود بر خطوط همان میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چه تغییری خواهد کرد؟ ($\pi = 3$)

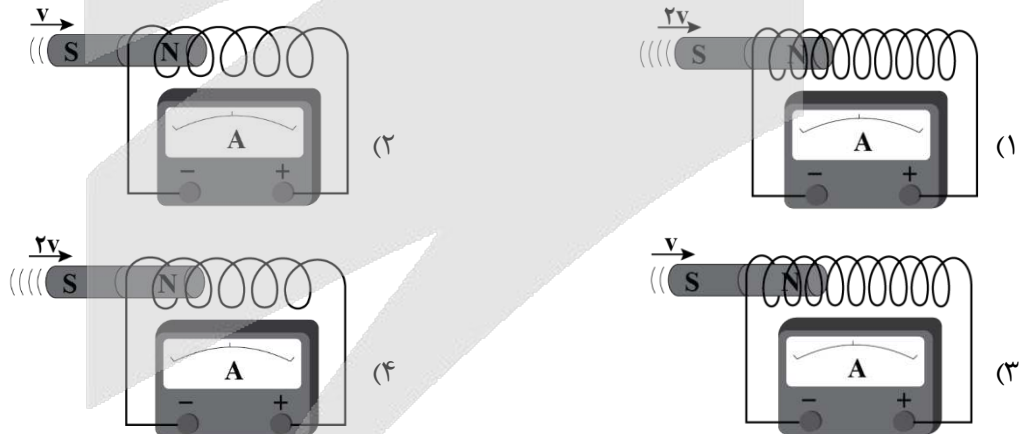
- (۱) ۵۶ درصد کاهش می یابد.
 (۲) ۲۵ درصد کاهش می یابد.
 (۳) ۱۲۵ درصد افزایش می یابد.
 (۴) ۳۳ درصد افزایش می یابد.

۸۲- در شکل زیر، یک صفحه به مساحت $۰/۶\text{m}^2$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $۰/۲\text{T}$ در جهت نشان داده شده در حال دوران است. در مبداء زمان $\theta = ۳۷^\circ$ بوده و در مدت $۰/۰۳\text{s}$ به اندازه ۸۳° دوران می کند. تغییرات شار مغناطیسی در این صفحه در این مدت چند میلی وبر بوده است؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



- (۱) ۱۵۶
 (۲) -۱۵۶
 (۳) ۳۱۲
 (۴) -۳۱۲

۸۳- مطابق شکل‌های زیر، یک آهنربا را با تندی‌های مختلف وارد سیملوله‌های متفاوت می کنیم. در کدام گزینه جریان اندازه گیری شده توسط گالوانومتر بزرگ تر است؟

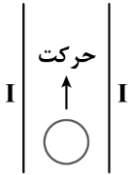


محل انجام محاسبات

۸۴- کدام یک از یکاهای زیر معادل وبر بر میلی ثانیه است؟

- (۱) ولت بر میلی آمپر (۲) میلی ولت بر اهم (۳) کیلوولت (۴) کیلوژول بر ولت

۸۵- در شکل زیر، دو سیم راست و بسیار بلند باهم موازی اند و حامل جریان ثابت و یکسان I هستند. یک حلقه رسانا بین دو سیم و به موازات آنها به سمت بالا در حال حرکت است. در چه تعداد از موارد زیر، جریان القایی در حلقه به وجود می آید؟



الف: جهت جریان هر دو سیم به سمت بالا باشد.

ب: جهت جریان هر دو سیم به سمت پایین باشد.

پ: جریان های دو سیم، خلاف جهت هم باشد.

ت: حلقه به صورت شتاب دار حرکت کند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۶- کدام گزینه قانون لنز را به درستی بیان کرده است؟

(۱) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می کند.

(۲) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، موافقت می کند.

(۳) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، موافقت می کند.

(۴) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچ در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، مخالفت می کند.

۸۷- معادله شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک پیچ در SI به صورت $\Phi = 2t^2 - 3t + 5$ است. اگر نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ برابر ۱۱۰ ولت باشد، این پیچ چند حلقه دارد؟ (یکاهای SI)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۸۸- سیملوله ای با ۱۰۰ دور و مساحت سطح مقطع 20cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر آهنگ

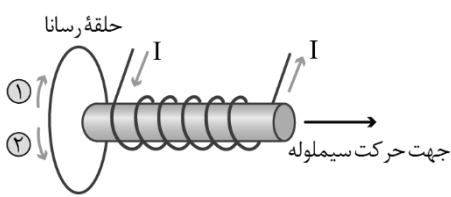
تغییر میدان مغناطیسی $\frac{T}{s}$ ۰/۰۸ و شدت جریان القا شده در سیملوله ۲mA باشد، مقاومت الکتریکی سیملوله چند

اهم است؟

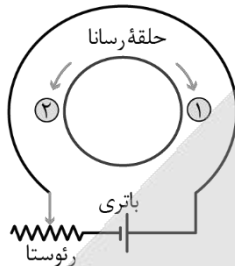
- (۱) ۰/۴ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات

۸۹- در شکل (۱)، سیملوله حامل جریان از حلقه دور می‌شود و در شکل (۲) لغزنده رئوستا در حال حرکت به سمت چپ است. جهت جریان القایی در حلقه‌ها در هریک از شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



شکل (۱)



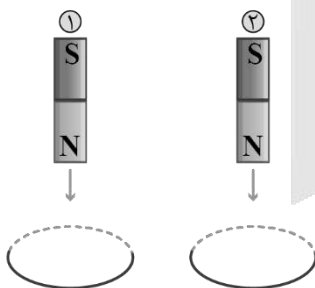
شکل (۲)

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

۹۰- یک قاب رسانای مستطیل شکل به ابعاد $10\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 10^3 G به گونه‌ای قرار گرفته است که خطوط میدان با نیم‌خط عمود بر حلقه زاویه 37° ساخته‌اند. اگر در مدت 2 ms اندازه میدان مغناطیسی به $6 \times 10^3\text{ G}$ رسیده و قاب طوری بچرخد که زاویه بین خطوط میدان و سطح حلقه به 30° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این بازه زمانی چند ولت خواهد بود؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

- (۱) ۲/۲
- (۲) ۱/۸
- (۳) ۳/۹
- (۴) ۵/۴

۹۱- دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک به سطح زمین به طور همزمان رها می‌کنیم به طوری که در حین سقوط آهنربای شماره (۱) از حلقه‌ای رسانا و آهنربای شماره (۲) از حلقه‌ای نارسانا عبور می‌کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنربا نرم باشد، کدام گزینه درست است؟ (تأثیر میدان مغناطیسی زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید)



- (۱) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۱) نسبت به آهنربای شماره (۲) بیشتر است.
- (۲) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۲) نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر است.
- (۳) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است.
- (۴) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است.

محل انجام محاسبات

۹۲- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل شکلی به مساحت 400 cm^2 را نشان می‌دهد که در حال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی \vec{B} است. بزرگی میدان مغناطیسی 0.5 T است و در لحظه نشان داده شده، نیمی از سطح حلقه درون میدان قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در حال افزایش باشد، در لحظه نشان داده شده، بزرگی نیروی محرکه القایی و جهت جریان القایی در قاب به ترتیب کدام است؟

(۱) 1 mV ، ساعتگرد

(۲) 1 mV ، پادساعتگرد

(۳) 10 mV ، ساعتگرد

(۴) 10 mV ، پادساعتگرد

۹۳- مطابق شکل زیر، حلقه رسانای مربع شکلی به ضلع 20 cm در لحظه $t=0$ با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی درون سوی \vec{B} به بزرگی 0.2 T می‌شود. کدام گزینه، نمودار نیروی محرکه القایی در حلقه را بر حسب زمان به درستی نشان می‌دهد؟ (بردار عمود بر سطح حلقه را درون سو در نظر بگیرید.)

(۱) $\epsilon(\text{V})$ vs $t(\text{s})$ graph: ϵ increases linearly from 0 to 0.008 V between $t=0$ and $t=0.02$ s, remains constant at 0.008 V until $t=0.08$ s, and then decreases linearly to 0 at $t=0.1$ s.

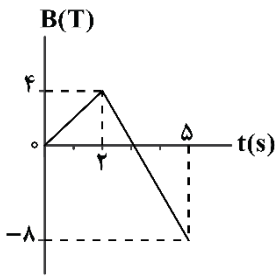
(۲) $\epsilon(\text{V})$ vs $t(\text{s})$ graph: ϵ is -0.4 V from $t=0$ to $t=0.02$ s, 0.4 V from $t=0.02$ s to $t=0.1$ s, and 0 V from $t=0.1$ s to $t=0.12$ s.

(۳) $\epsilon(\text{V})$ vs $t(\text{s})$ graph: ϵ is -0.4 V from $t=0$ to $t=0.02$ s, 0.4 V from $t=0.02$ s to $t=0.08$ s, and 0 V from $t=0.08$ s to $t=0.1$ s.

(۴) $\epsilon(\text{V})$ vs $t(\text{s})$ graph: ϵ increases linearly from 0 to 0.008 V between $t=0$ and $t=0.02$ s, remains constant at 0.008 V until $t=0.1$ s, and then decreases linearly to 0 at $t=0.12$ s.

محل انجام محاسبات

۹۴- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی گذرنده از یک پیچه دارای ۱۰۰ حلقه به مساحت 200 cm^2 مطابق شکل زیر است. اگر میدان با سطح پیچه زاویه 60° بسازد، اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه از $t=1\text{s}$ تا $t=4\text{s}$ چند کولن است؟ (مقاومت هر حلقه 0.3Ω است.)



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

۹۵- کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟

- الف: اگر از یک مقاومت الکتریکی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، انرژی در آن ذخیره می شود.
ب: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان پایا عبور کند، انرژی به آن وارد می شود.
پ: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، همواره انرژی در آن ذخیره می شود.

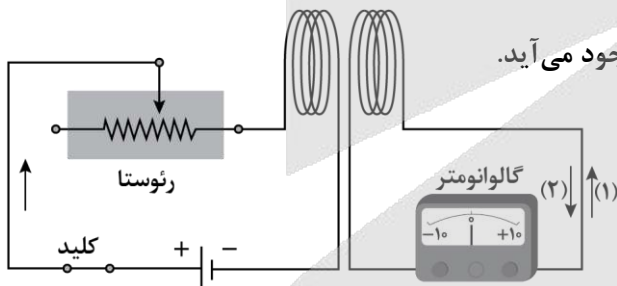
- (۱) «الف» و «ب»
(۲) «ب» و «پ»
(۳) «الف» و «پ»
(۴) «الف» و «ب» و «پ»

۹۶- در شکل زیر، لغزنده رئوستا را به سمت چپ حرکت می دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: جریان الکتریکی گذرنده از پیچه سمت چپ کاهش می یابد.

ب: شار گذرنده از پیچه سمت راست، کاهش می یابد.

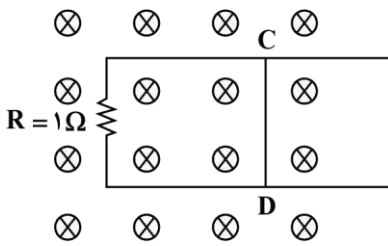
پ: در پیچه سمت راست، جریان القایی در جهت (۲) به وجود می آید.



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۹۷- شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $0.2T$ که عمود بر صفحه و درون سو است، نشان می‌دهد. اگر میله CD به طول $2m$ با سرعت $5 \frac{m}{s}$ به سمت راست حرکت کند، اندازه و جهت جریان القایی در میله



کدام است؟ (به جز مقاومت R، مقاومت سایر اجزا صفر است.)

(۱) از D به C

(۲) از C به D

(۳) از D به C

(۴) از C به D

۹۸- در انتقال توان الکتریکی از نیروگاه به محل مصرف، دلیل افزایش ولتاژ در ابتدای مسیر و کاهش ولتاژ در انتهای مسیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

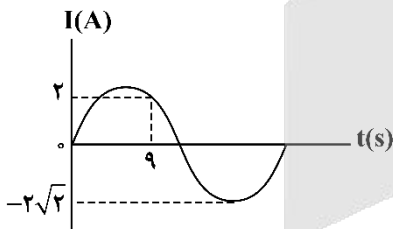
(۱) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، افزایش امنیت در محل مصرف

(۲) افزایش سرعت انتقال انرژی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی

(۳) افزایش سرعت انتقال انرژی، افزایش امنیت در محل مصرف

(۴) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، صرفه‌جویی در مصرف انرژی

۹۹- نمودار تغییرات جریان سینوسی متناوب عبوری از مقاومت $R = 5\Omega$ بر حسب زمان، مطابق شکل است. توان مصرفی مقاومت در لحظه $t = 20s$ چند وات است؟



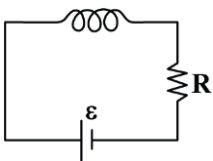
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۱۰۰- در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله $0.2H$ و انرژی ذخیره‌شده در آن $2/5J$ است. اگر سیملوله از حلقه‌های به هم چسبیده سیمی به قطر $3mm$ تشکیل شده باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟



$$\left(\mu_0 \approx 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$$

(۲) 2×10^{-3}

(۱) ۲۰

(۴) 3×10^{-3}

(۳) ۳۰

محل انجام محاسبات



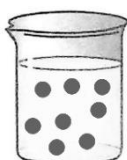
شیمی پایه دهم (۲۰ سؤال) - شما می‌توانید به صورت دلخواه، بین شیمی دهم یا یازدهم، سؤالات یک پایه را به دلخواه پاسخ دهید. در هر دو حالت، به تعداد سؤالات یکسانی پاسخ می‌دهید.

۱۰۱- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون نیترات، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی موجود در مولکول NO_2Cl بوده و چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در این یون مشابه به چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در است.

- (۱) ۲/۶۶ - گوگرد تری‌اکسید
(۲) ۲ - گوگرد تری‌اکسید
(۳) ۲/۶۶ - آمونیاک
(۴) ۲ - آمونیاک

۱۰۲- مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت 74 ppm و چگالی $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر را با 250 میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت 190 ppm و چگالی 1 گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm می‌شود؟ ($Cl = 35/5, Mg = 24, O = 16, N = 14 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۷۲ (۴) ۳۶



۱۰۳- تصویر مقابل، محلولی از اتانول در آب به حجم 125 میلی‌لیتر را نشان می‌دهد. اگر هریک از گوی‌های نشان داده شده در این محلول معادل با $10^{23} \times 1/505$ مولکول اتانول باشد، برای تهیه 800 میلی‌لیتر محلول $0/2$ مولار اتانول، باید چند میلی‌لیتر از این محلول را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵ (۴) ۷۵

۱۰۴- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، 1 لیتر محلول $0/2$ مولار سدیم کلرید با 8 لیتر محلول نقره نیترات با چگالی $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر و غلظت معین به‌طور کامل واکنش می‌دهد. غلظت محلول نقره نیترات مصرف شده در این فرایند بر حسب ppm کدام است؟ ($Ag = 108, O = 16, N = 14 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۸۵۰ (۲) ۳۴۰۰ (۳) ۲۲۵۰ (۴) ۱۷۰۰

۱۰۵- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در مقایسه با سایر ترکیب‌ها بیشتر است؟ (فرمول شیمیایی یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} است.)

- (۱) آلومینیم سولفات (۲) آهن (III) نیترات (۳) کلسیم هیدروکسید (۴) مس (II) سیلیکات

۱۰۶- درصد جرمی سدیم در مخلوطی به جرم 125 گرم از منیزیم سولفات و سدیم سولفات برابر با $18/4\%$ است. این مخلوط جامد را در مقداری آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون سولفات در محلول حاصل برابر با $0/5$ مول بر لیتر باشد، حجم این محلول برابر با چند لیتر است؟ ($S = 32, Mg = 24, Na = 23, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۴ (۲) ۳/۲ (۳) ۱/۹ (۴) ۲/۵

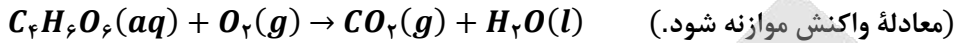
۱۰۷- غلظت یون فلوئورید در محلول $0/045$ مولار کلسیم فلوئورید با چگالی $1/14$ گرم بر میلی‌لیتر، بر حسب ppm کدام است؟ ($F = 19 g. mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۵۰

محل انجام محاسبات

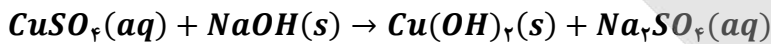
۱۰۸- برای اکسایش بخشی از تارتاریک اسید ($C_4H_6O_6$) موجود در ۲۰۰ میلی لیتر از محلول آبی آن، ۴۰ گرم گاز اکسیژن مصرف می شود. در صورتی که غلظت آغازی تارتاریک اسید در محلول، $\frac{3}{4}$ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب چند درصد از تارتاریک اسید موجود در محلول اولیه در این واکنش شرکت کرده است؟

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



(۱) ۷۵/۴ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۸۲/۸ (۴) ۵۶/۲

۱۰۹- به ۴ کیلوگرم محلول $7500 ppm$ مس (II) سولفات، مقدار لازم سدیم هیدروکسید جامد اضافه می کنیم تا واکنش موازنه نشده زیر به طور کامل انجام شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب تقریباً چقدر می شود؟ ($Cu = 64, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۰/۱۲۵ (۲) ۰/۲۱۶ (۳) ۰/۲۸ (۴) ۰/۴۳

۱۱۰- در ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی $0.98 g.mL^{-1}$ ، چند گرم سولفوریک اسید وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱ - ۴۹ (۲) ۲ - ۴۹ (۳) ۱ - ۹۸ (۴) ۲ - ۹۸

۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف - به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئورید می افزایند؛ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

ب - آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون های گوناگون است.

ج - چهار کاتیون فراوان آب کره، به صورت یون های تک اتمی هستند.

د - سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۲- چند مورد از مطالب زیر، در مورد واکنش محلول باریوم کلرید و محلول سدیم سولفات درست هستند؟

الف - از این واکنش برای شناسایی یون باریوم می توان استفاده کرد.

ب - رنگ رسوب تولید شده با رنگ نمک کلسیم فسفات مشابه است.

ج - ساختار فضایی یون چند اتمی موجود در این واکنش، مشابه یون نیترات است.

د - اگر یک مول از هر واکنش دهنده وارد واکنش شود، مجموع مول یون ها در محلول ۱ واحد کاهش می یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب حاصل از فراوان ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، نادرست است؟

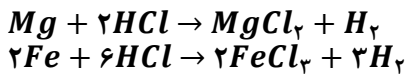
(۱) دارای دو نوع پیوند یونی و اشتراکی است.

(۲) به هنگام تشکیل هر مول از این ترکیب، ۲ مول الکترون مبادله می شود.

(۳) در هر مول از این ترکیب، مشابه ترکیب کلسیم کربنات، ۲ مول یون وجود دارد.

(۴) ساختار فضایی فراوان ترین آنیون چند اتمی آب دریا، مشابه ساختار فضایی کاتیون موجود در آن است.

۱۱۴- اگر ۲۱۶ گرم آلیاژی شامل منیزیم و آهن با هیدروکلریک اسید واکنش دهد و در شرایطی که چگالی گاز هیدروژن برابر با ۰/۲۵ گرم بر لیتر است، ۵۲ لیتر گاز هیدروژن تولید شود، جرم آهن موجود در آلیاژ چند گرم است؟



۵۶ (۴)

۸۴ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۶۸ (۱)

۱۱۵- فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب‌های زیر، درست است؟

(۲) نقره هیدروکسید: $AgOH$

(۱) مس(I) سولفات: Cu_2S

(۴) کروم(III) فسفات: $CrPO_3$

(۳) پتاسیم(I) کربنات: K_2CO_3

۱۱۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

(۱) کوه‌های یخ، ۲/۱۵ درصد از منابع غیر اقیانوسی آب کره را تشکیل می‌دهند.

(۲) جرم کل آب‌های روی کره زمین، به تقریب ۳۰ برابر جرم کل نمک‌های موجود در آن است.

(۳) در ترکیب حاصل از فراوان‌ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، دو نوع پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد.

(۴) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

۱۱۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، با هم برابر است؟

ج - مس(I) نیتريد

ب - منیزیم نیترات

الف - آمونیوم سولفید

و - آهن(II) فسفات

ه - نقره سولفات

د - پتاسیم کربنات

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

(۱) فلز منیزیم در تهیه آلیاژها، شربت معده، سود سوزآور و کنسرو تن ماهی کاربرد دارد.

(۲) نمک خوراکی را با روش شیمیایی و منیزیم را با روش فیزیکی از آب دریا استخراج می‌کنند.

(۳) به پیوند میان اتم هیدروژن با عناصر F ، O و N ، در یک مولکول، پیوند هیدروژنی می‌گویند.

(۴) دریاچه ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد استخراج فلز منیزیم از آب دریا نادرست است؟

(۱) در مرحله نهایی، نمکی سه اتمی را به کمک جریان برق، به عناصر سازنده‌اش تبدیل می‌کنند.

(۲) در مرحله نهایی، فلز منیزیم به صورت مذاب به همراه گازی زرد رنگ با خاصیت گندزدایی تولید می‌شود.

(۳) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با فراوان‌ترین آنیون آب دریا با هم واکنش می‌دهند تا نمکی نامحلول تولید شود.

(۴) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با آنیونی دو اتمی که دارای پیوند اشتراکی است، با هم واکنش می‌دهند تا ماده‌ای جامد تولید شود.

۱۲۰- چند لیتر محلول ۱۰ مولار منیزیم نیترات، باید با ۲/۵ لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا

حجم ۲۰ لیتر، به محلول ۲/۵ مولار این نمک تبدیل شود؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

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- مولکول های موجود در یک نمونه از عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس، مجموعاً شامل $10^{24} \times 1/204$ اتم در ساختار خود می شوند. برای تجزیه این ترکیب به اسید و الکل سازنده آن، به چند گرم آب نیاز است؟

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

۷/۲ (۴)

۵/۴ (۳)

۳/۶ (۲)

۱/۸ (۱)

۱۲۲- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) پارچه خام به کمک عمل ریسندگی بر روی نخ تولید شده و پس از فراوری، به پارچه قابل استفاده تبدیل می شود.
- (۲) پنتیل اتانوات، عامل ایجاد کننده بو و طعم موز بوده و در هر مولکول از آن، ۶ پیوند اشتراکی کربن-کربن وجود دارد.
- (۳) پنبه از کنار هم قرار گرفتن الیاف سلولزی ساخته شده و حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از آن تهیه می شود.
- (۴) از پلی پروپن در تهیه پتو استفاده شده و همانند پلی وینیل کلرید، در ساختار آن هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده است.

۱۲۳- فرمول شیمیایی پلی آمیدی که از واکنش میان ساده ترین عضو خانواده دی آمین ها و ساده ترین عضو خانواده دی اسیدها به دست می آید، به چه صورت است؟

($C_4H_6O_4N_2$)_n (۴)

($C_3H_4O_4N_2$)_n (۳)

($C_6H_8O_2N_2$)_n (۲)

($C_7H_8O_2N_2$)_n (۱)

۱۲۴- کدام یک از عبارات های داده شده نادرست است؟

- (۱) پلی پروپن در شرایط اتاق به حالت جامد بوده و برخلاف مونومر خود، یک هیدروکربن سیر شده محسوب می شود.
- (۲) اتانول با فرمول C_2H_5OH دومین عضو از خانواده الکل های یک عاملی است و به هر نسبتی در آب حل می شود.
- (۳) مو، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که فقط شامل عناصر O, C و H می شوند.
- (۴) از پلی استیرن برای تولید ظرف یکبار مصرف استفاده شده و در مولکول آن با n واحد تکرار شونده، $3n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

۱۲۵- اگر فراورده های حاصل از سوختن کامل ساده ترین عضو خانواده آمین ها معادل با بخار آب و گازهای نیتروژن و کربن دی اکسید باشند، در فرایند سوختن کامل ۹۳ گرم متیل آمین، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی $0/8$ گرم بر لیتر مصرف می شود؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۳۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۹۰ (۱)

۱۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پلی اتن سنگین ظاهری کدر داشته و برخی از اتم های کربن آن، فقط به یک اتم H توسط پیوند اشتراکی متصل شده اند.
- (۲) پلی لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست تخریب پذیر است که به کمک فراورده های کشاورزی مانند ذرت و نیشکر تهیه می شود.
- (۳) مولکول های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده اند و همانند ۱-دکانول، نامحلول در آب هستند.
- (۴) همه عناصر موجود در ساختار پلی استرها، در ساختار مولکول های سازنده ویتامین کا نیز حضور دارند.

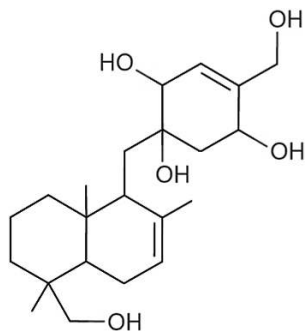
محل انجام محاسبات



۱۲۷- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

- (۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
- (۲) شماره اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
- (۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
- (۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.

۱۲۸- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- الف - چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.
- ب - بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.
- ج - شماره گروه‌های CH_2 در آن، ۲ برابر شماره گروه‌های CH_3 است.
- د - شماره جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.
- ه - اگر پیوندهای $C = C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می‌یابد.

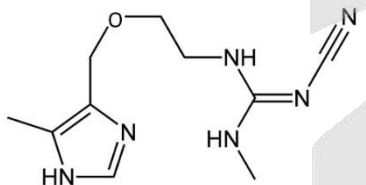
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با سلولز درست است؟

- الف - برخلاف کولار، یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است.
- ب - مونومر سازنده آن، از تجزیه ذرات مالتوز تولید می‌شود.
- ج - نوعی پلی‌استر بوده و در ساختار آن، حلقه‌های شش‌ضلعی وجود دارد.
- د - عناصر موجود در ساختار این پلیمر، در ساختار ذرات پلی‌لاکتیک اسید نیز یافت می‌شود.
- ه - در طول سال‌های اخیر، روند تولید الیاف ساخته شده از این پلیمر، روند افزایشی داشته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟
($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



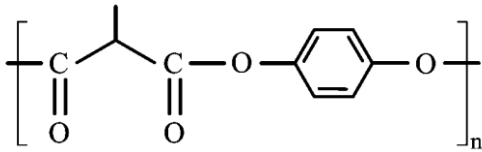
- (۱) این ترکیب می‌تواند در تهیه پلی‌آمیدها به کار رود.
- (۲) درصد جرمی دو عنصر از عناصر سازنده آن با هم برابر است.
- (۳) اختلاف تعداد پیوندهای $C - H$ و $C - N$ در آن، برابر تعداد اتم‌های نیتروژن است.
- (۴) شماره جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در این مولکول، نصف شماره اتم‌های هیدروژن است.

۱۳۱- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

- (۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها، میزان انحلال‌پذیری این مواد در آب کاهش و نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) تمام فراورده‌های تجزیه مواد زیست‌تخریب‌پذیر، در ساختار مولکولی خود شامل دومین عنصر فراوان زمین هستند.
- (۳) در مولکول‌هایی از پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن با شماره واحدهای تکرارشونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.
- (۴) سرعت تجزیه یک نمونه از کولار در طبیعت از سرعت تجزیه پلی‌لاکتیک اسید در طبیعت کمتر خواهد بود.

محل انجام محاسبات

۱۳۲- در یک ظرف آب در دمای معین، ۳۸/۴ گرم از پلیمر با ساختار زیر را قرار می‌دهیم. اگر در هر چهل دقیقه، ۱۲ درصد از مقدار اولیه پلیمر به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه شود، بعد از گذشت دو ساعت به تقریب چند گرم دی‌اسید تولید شده و در دی‌الکل تولید شده در مجموع در حدود چند اتم H وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)



- (۱) $۲/۱ \times ۱۰^{۲۳} - ۵/۸$
 (۲) $۲/۱ \times ۱۰^{۲۳} - ۸/۵$
 (۳) $۲/۶ \times ۱۰^{۲۳} - ۵/۸$
 (۴) $۲/۶ \times ۱۰^{۲۳} - ۸/۵$

۱۳۳- کدامیک از عبارتهای زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آنها نادرست است؟

- (۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.
 (۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرهای هم‌کربن با خود، نقطه جوش بالاتری خواهند داشت.
 (۳) به شرط سیر شده و غیر حلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.
 (۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند ترکیب موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی با ذرات خود را ندارد.

۱۳۴- در مورد استری که در ساخت شوینده با بوی آناناس کاربرد دارد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- این ماده نسبت به هگزانوئیک اسید همپار (ایزومر) است.
 - بین ذرات سازنده آن، دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد.
 - از واکنش ۱- بوتانول با پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید به دست می‌آید.
 - آنتالپی واکنش شیمیایی تولید آن توسط یک نوع ترکیب اسیدی کاهش پیدا می‌کند.
 - شمار پیوندهای کربن-کربن موجود در ساختار آن با شمار این پیوندها در ۲-متیل پنتان برابر است.

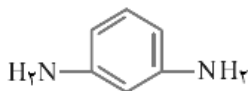
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- کدامیک از عبارتهای داده شده در رابطه با گاز اتان درست است؟

- (۱) یک نمونه از این ماده در مقایسه با متیل آمین دمای جوش پایین‌تری دارد.
 (۲) گاز اتان آزاد شده از میوه‌های رسیده، سبب رسیدن سایر میوه‌ها می‌شود.
 (۳) این ماده در آب محلول بوده و در دمای اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.
 (۴) استنشاق مقدار کمی از این ماده، سبب مسمومیت و مرگ انسان می‌شود.

۱۳۶- کدامیک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) گروه عاملی موجود در کولار، مشابه گروه عاملی موجود در مولکول‌های سازنده مو است.
 (۲) نشاسته، پلی‌ساکاریدی با ساختار مارپیچی بوده و از مونومرهای گلوکز ساخته شده است.
 (۳) از واکنش میان مولکول مقابل با دی‌الکل‌ها، می‌توان برای تولید نوعی پلیمر استفاده کرد.
 (۴) پلاستیک‌ها و ظروف ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را دارند.



محل انجام محاسبات

۱۳۷- پلی سیانواتن به علت استحکام بالا در ساخت پارچه‌های کششی استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی اتم نیتروژن در یک نمونه از این پارچه برابر ۱۹/۶ درصد باشد، برای تولید ۱۰۰ توپ از این پارچه به جرم ۲۰ کیلوگرم در فرایند پلیمری شدن با بازده ۷۰ درصد چند هزار مول مونومر مصرف می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد پلی اتن درست است؟

- الف - پلی اتن شفاف برخلاف پلی اتن کدر هیدروکربن راست‌زنجیر سیرشده است.
 ب - درصد جرمی هیدروژن در پلی اتن سبک، پلی اتن سنگین و پلی پروپین برابر است.
 ج - پلی اتن شاخه‌دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه هم جرم خود، حجم بیشتری دارد.
 د - واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا انجام می‌گردد که منجر به تولید جامد بی‌رنگ می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد تترافلئورواتن نادرست هستند؟

- الف - تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این ماده برابر ۶ است.
 ب - یکی از کاربردهای این هیدروکربن سیرنشده، گاز سردکننده بوده است.
 ج - درصد جرمی کربن در این ماده و پلیمر ساخته شده از آن یکسان است.
 د - حلال مناسب پلیمر تولیدشده از آن، حلال‌های آلی ناقطبی هستند.

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

۱۴۰- کدام یک مطالب زیر در رابطه با استری با فرمول فشرده $CH_3(CH_2)_7COO(CH_2)_7CH_3$ درست هستند؟

- الف - برای رسم ساختار این استر به روش فرمول پیوند-خط، به ۹ خط نیاز است.
 ب - شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن با شمار این پیوندها در هر مولکول پنتان برابر است.
 ج - مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از کربوکسیلیک اسید سازنده این استر برابر با ۱۴ عدد است.
 د - قدرت پیوند هیدروژنی در بین ذرات الکل سازنده این استر، بیشتر از قدرت نیروی واندروالسی در آن است.

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



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۷ 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 باارف

ریاضی مجموعه، الگو و دنباله ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۱ آب، آهنگ زندگی (تا قبل از انحلال پذیری نمک‌ها) صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۱ دما و گرما صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۱ گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸ سهم در کنکور: ۴ سؤال
زمین‌شناسی زمین‌شناسی و سلامت صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال	شیمی ۲ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۳ سهم در کنکور: ۲ سؤال	فیزیک ۲ مغناطیس و القای الکترومغناطیسی صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴ سهم در کنکور: ۱-۲ سؤال	زیست‌شناسی ۲ تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲ سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف‌گذاری 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



۱۴۱- اگر $A = [-3, 5]$ و مجموعه اعداد حقیقی را مرجع در نظر بگیریم، آن گاه مجموعه $A' \cap (-7, 1]$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۴۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان مجموعه‌ای نامتناهی است.
 ب) اگر $A \subseteq B$ ، $U = \mathbb{R}$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، مجموعه $A' \cup B'$ نامتناهی است.
 ج) مجموعه‌های $(A \cap B')$ و $(A' \cap B)$ جدا از هم هستند.
 د) اگر $A = (-4, 2]$ و $B = [-1, 3)$ باشد، طول بازه $A - B$ برابر ۴ است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۳- اگر \mathbb{R} مجموعه مرجع باشد، مجموعه $[(\mathbb{R} - Z') \cup (N - Q')] \cap (W \cap Q)$ با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

- (۱) $(Z - W) \cap (Q - Z')$ (۲) $(Z \cup W) \cup (Q \cap Q')$
 (۳) $(Q' - Q) \cap (Z - Q)$ (۴) $(W \cap Q) \cup (Z \cap Q')$

۱۴۴- اگر دو بازه $(3x - 2, 3x]$ و $(7x - 2, 7x]$ دارای اشتراک غیر تهی باشند، چند مقدار صحیح به جای x می‌توان قرار داد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۴۵- اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، کدام مجموعه زیر نامتناهی است؟

- (۱) $A \cap B$ (۲) $A - B$ (۳) $B - A$ (۴) $A \cup (B \cap A)$

۱۴۶- اگر $B' \subseteq A'$ باشد، متمم مجموعه $((A - B) \cup (B - A)) \cup (A \cap B)$ برابر با کدام مجموعه است؟

- (۱) A (۲) B (۳) A' (۴) B'

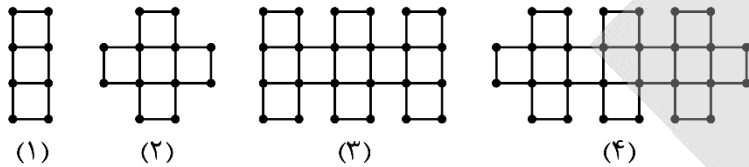
۱۴۷- فرض کنید $n(A) = 4n(B)$ و $n(A \cap B) = 2n(A - B)$. اگر $n(A \cup B) = 26$ باشد، آن گاه $n(B)$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۱۴۸- در یک کلاس ۷۵ نفری، دانش‌آموزان عضو تیم فوتبال یا والیبال هستند یا در هیچ‌کدام از این دو رشته فعالیت نمی‌کنند. تعداد کسانی که ورزشکار هستند، دو برابر تعداد کسانی است که فقط یکی از دو رشته فوتبال یا والیبال را انجام می‌دهند و تعداد فوتبالیست‌ها ۵ برابر تعداد کسانی است که فقط والیبال بازی می‌کنند. اگر ۱۵ نفر هیچ ورزشی انجام ندهند، چند نفر فقط فوتبال بازی می‌کنند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۴۹- با توجه به شکل‌های زیر، تعداد چوب کبریت‌ها در مرحله یازدهم کدام است؟



- (۱) ۱۲۶
(۲) ۱۳۰
(۳) ۱۰۶
(۴) ۸۲

۱۵۰- جمله دهم الگوی خطی ... ۱، ۳، -۱، با جمله چندم الگوی درجه دوم ... ۱۰، ۱۱، ۱۴ برابر است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۵۱- اعداد طبیعی را به صورت $\{1, 18, \dots\}$, $\{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $\{1, 2, 3, 4\}$ دسته‌بندی می‌کنیم. مجموع جملات دسته ششم به کدام یک از اعداد زیر بخش پذیر نیست؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۱۹

۱۵۲- در دنباله حسابی t_n ، اگر $t_{10} = -29$ و $t_{13} = -44$ باشد، چندمین جمله این دنباله برابر -204 است؟

- (۱) ۴۳ (۲) ۴۴ (۳) ۴۵ (۴) ۴۶

۱۵۳- در یک دنباله حسابی با جملات مثبت، رابطه $a_4 - a_1 = a_3 \times a_5$ برقرار است. قدرنسبت دنباله چند برابر جمله اول است؟

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

۱۵۴- دو دنباله حسابی روبه‌رو چند جمله مشترک کوچک‌تر از ۴۵۹ و بزرگ‌تر از ۳۵۹ دارند؟

$$\begin{cases} 1, 7, 13, \dots \\ 1, 8, 15, \dots \end{cases}$$

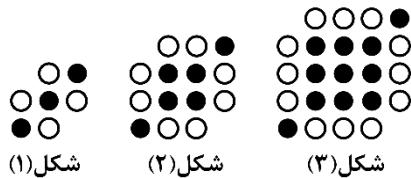
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵۵- در یک دنباله حسابی، اگر جمله یازدهم دنباله برابر تعداد دایره‌های سفید در شکل ششم الگوی زیر و جمله چهاردهم دنباله برابر با تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم الگوی زیر باشد، جمله چندم دنباله حسابی برابر صفر است؟



۲۱ (۱)

۲۳ (۲)

۲۲ (۳)

۲۴ (۴)

۱۵۶- جمله سوم یک دنباله هندسی با قدرنسبت مثبت برابر ۷۲ و جمله پنجم آن برابر ۱۶۲ است. مجموع جملات اول و دوم آن کدام است؟

۹۲ (۴)

۸۰ (۳)

۹۶ (۲)

۸۴ (۱)

۱۵۷- بین دو عدد $\frac{1}{4}$ و ۲۵۶، هشت واسطه هندسی درج می‌کنیم. اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین واسطه کدام است؟ (جمله اول برابر $\frac{1}{4}$ است.)

۲۵۵ (۴)

۱۲۷ (۳)

۶۳ (۲)

۳۱ (۱)

۱۵۸- در دنباله هندسی و غیرحسابی $2x-1, 3x, 5x+2, \dots$ واسطه حسابی جملات چهارم و هفتم کدام است؟

۱۱۲ (۴)

۱۰۶ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۱۰ (۱)

۱۵۹- جملات سوم و پنجم یک دنباله هندسی، به ترتیب جمله دوم و پنجم یک دنباله حسابی غیرثابت هستند. اگر جمله اول دنباله حسابی برابر صفر باشد، جمله ششم دنباله هندسی، چند برابر جمله دوم آن است؟

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۹ (۲)

۸۱ (۱)

۱۶۰- در دنباله هندسی t_n با شرط $t_n > 0$ ، اگر $t_8 + t_6 = 20$ و $t_6 - t_4 = 60$ باشند، جمله دوم این دنباله کدام است؟

۱ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{8}$ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۶۱- زمین‌شناسان سرچشمه ریزگردها را با چند مورد از روش‌های زیر بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند؟

- | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| الف - ردیابی رسوب | ب - بازدیدهای صحرایی | ج - تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای |
| د - عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای | ه - روش‌های ژئوفیزیکی | و - تجزیه شیمیایی ریزگردها |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۱۶۲- هر یک از عناصر نیتروژن، کلسیم و منگنز از نظر طبقه‌بندی بیوشیمیایی جزء کدام دسته هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ۱) اصلی - جزئی - فرعی | ۲) فرعی - جزئی - فرعی |
| ۳) اصلی - فرعی - جزئی | ۴) فرعی - اصلی - جزئی |

۱۶۳- در یکی از مناطق بنگال غربی بیماری‌های خشکی استخوان و کراتوسیس شایع شده است. کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای گسترش این بیماری‌ها در این منطقه ارائه داده است؟

- ۱) بی‌هنجاری مثبت آرسنیک و منفی فلوئور در آب آشامیدنی روستا
- ۲) وجود معدن قدیمی کانی اورپیمان و رالگار در نزدیکی روستا
- ۳) بیرون‌زدگی لایه‌های زغال سنگی در منطقه
- ۴) وجود کانی میکای سیاه در سنگ‌های منطقه

۱۶۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره عنصر مشترک فلوئوریت و کلسیت درست است؟

- ۱) افزایش ۲ تا ۸ برابری این عنصر باعث فلورسیس دندان می‌شود.
- ۲) این عنصر، در فعال‌سازی آمینواسیدها نقش مهمی دارد.
- ۳) این عنصر، دومین فلز فراوان در بدن انسان می‌باشد.
- ۴) این عنصر، تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان است.

۱۶۵- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد کاربرد کانی‌ها در داروسازی، نادرست است؟

- الف - اخیراً از نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید استفاده می‌شود.
- ب - از پودر پیریت به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.
- ج - از کانی تالک برای روکش قرص‌ها استفاده می‌شود.
- د - از رس‌ها هم در تهیه آنتی‌بیوتیک و هم در تهیه کرم‌های ضد آفتاب استفاده می‌شود.

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

۱۶۶- عارضه‌ی نشان داده شده در تصویر مقابل، به دلیل مسمومیت با کدام عنصر ایجاد شده و معروف‌ترین کانی این عنصر کدام است؟

- ۱) سرب - گالن
- ۲) جیوه - سینابر
- ۳) سرب - اسفالریت
- ۴) جیوه - پیریت

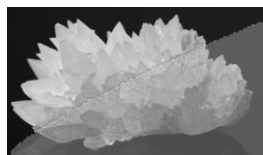


۱۶۷- عناصر اصلی سازنده سنگ گرانیت شامل عنصر «الف»، «ب» و «ج» است. به طوری که عنصر «الف» از عناصر اصلی سازنده سنگ آهک نیز می باشد و عنصر «ب» در ترکیب کانی کربنوم قرار دارد. به ترتیب از راست به چپ هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» کدام عنصر می تواند باشد؟

- (۱) کلسیم - اکسیژن - کربن
 (۲) اکسیژن - آلومینیم - سیلیسیم
 (۳) آلومینیم - اکسیژن - سیلیسیم
 (۴) آلومینیم - سیلیسیم - کلسیم

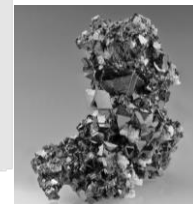
۱۶۸- کدام عبارت در مورد «سوپراکسیدها» درست است؟

- (۱) سلنیم با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر، با از بین بردن سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می شوند.
 (۲) سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان های با واکنش پذیری بسیار کم، باعث وقوع سرطان می شوند.
 (۳) سوپراکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر از وقوع سرطان جلوگیری می کنند.
 (۴) بعضی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم های این عنصر، سوپراکسیدها را از بین برده و از وقوع سرطان جلوگیری می کنند.
 ۱۶۹- در بررسی های میدانی مشخص شده است که در منطقه ای، بی نظمی ضربان قلب و فشار خون بالا بسیار شایع است. احتمالاً کمبود کدام یک از کانی های زیر در خاک این منطقه، در بروز این عوارض نقش داشته است؟



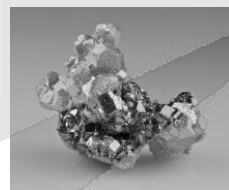
کانی کلسیت

(۲)



کانی اسفالریت

(۱)



کانی گالن

(۴)



کانی منیزیت

(۳)

۱۷۰- بر اساس متن کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک عناصری است که از طریق پوست جذب بدن می شوند؟

- (۱) یکی از منشأهای اصلی آن ها سنگ های آتشفشانی می باشد.
 (۲) از طریق غذا و تغذیه نیز می توانند وارد بدن شوند.
 (۳) ازدیاد این عناصر باعث کم خونی می شود.
 (۴) منابع اصلی آن ها زغال سنگ ها می باشند.



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۳ مهرماه

<p>ریاضی</p> <p>کل مباحث آزمون های ۲ مرداد تا ۲۷ شهریور</p>	<p>شیمی ۱</p> <p>شیمی ۱ (تا قبل از انحلال پذیری نمک ها) صفحه های ۱ تا ۱۰۰</p>	<p>فیزیک ۱</p> <p>فیزیک ۱ کل کتاب</p>	<p>زیست شناسی ۱</p> <p>فصل ۱ تا ۵ زیست دهم صفحه های ۱ تا ۷۸</p>
<p>زمین شناسی</p> <p>زمین شناسی فصل های ۱ تا ۵ صفحه های ۹ تا ۹۲</p>	<p>شیمی ۲</p> <p>شیمی ۲ کل کتاب</p>	<p>فیزیک ۲</p> <p>فیزیک ۲ کل کتاب</p>	<p>زیست شناسی ۲</p> <p>زیست ۲ کل کتاب</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 ۲۷ 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

حرکت با شتاب ثابت
صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱

سهم در کنکور: ۲ سؤال

زیست‌شناسی ۳

رونویسی
صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال

ریاضی ۳

تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور: ۳ سؤال

شیمی ۳

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

سهم در کنکور: ۲-۳ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در تابستان ۱۴۰۴

پیش‌خوانی ۲۵ درصد از مباحث پایه دوازدهم

پنج آزمون پیش‌خوانی (در هر آزمون، ۵ درصد پیشروی بیشتر)

یک آزمون جمع‌بندی و ارزیابی پیشرفت تابستانی

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



۱- با توجه به شکل زیر، افرادی که همواره همه گویچه‌های قرمز آن‌ها مشابه A است، چه تفاوتی با افرادی دارند که همواره همه گویچه‌های قرمز آن‌ها مشابه B می‌باشد؟



- (۱) در گویچه‌های قرمز درون خون آن‌ها، نوعی پروتئین غیرطبیعی ساخته می‌شود.
- (۲) در دنا (DNA) یاخته‌های مغز استخوان آن‌ها، فقط یک نوکلئوتید تغییر یافته است.
- (۳) از والدین خود ژن معیوب مربوط به نوعی زنجیره پلی‌پپتیدی هموگلوبین را دریافت کرده‌اند.
- (۴) در هیچ کدام از یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های میلوئیدی، هموگلوبین ساخته نمی‌شود.

۲- کدام مورد زیر، فقط در یک یا دو مرحله از رونویسی رخ می‌دهد؟

- (۱) شکستن پیوند هیدروژنی بین یوراسیل و آدنین
- (۲) افزایش تعداد گروه فسفات در اطراف دنا (DNA)
- (۳) از بین رفتن ساختار مارپیچی بخشی از دنا (DNA)
- (۴) الگوبرداری از توالی تعیین‌کننده محل صحیح شروع رونویسی

۳- چند مورد، درباره RNA (ها نادرست است)؟

- الف - هر RNA ساخته شده در یوکاریوت‌ها، دستخوش تغییر می‌شود.
- ب - هر RNA تغییر یافته، پس از رونویسی دستخوش تغییر شده است.
- ج - هر RNA تغییر یافته در یوکاریوت‌ها، محصول رنابسپاراز دو بوده است.
- د - هر RNA پیک تغییر یافته، نسبت به RNA پیک اولیه، طول کوتاه‌تری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- با در نظر گرفتن اشرشیا گلای، کدام عبارت درباره فرایندی که طی آن نوکلئیک اسید خطی ساخته می‌شود (A) و فرایندی که طی آن نوکلئیک اسید حلقوی ساخته می‌شود (B)، درست است؟

- (۱) برخلاف B، فرایندی است که می‌توان برای آن مراحل مختلف در نظر گرفت.
- (۲) در A و B، آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
- (۳) در A برخلاف B، هر آنزیم بسپاراز فقط از بخشی از یک رشته دنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.
- (۴) در A برخلاف B، رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید، به تدریج از رشته پلی‌نوکلئوتیدی الگو جدا می‌شود.

۵- در کدام مورد، توالی هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی درست است؟ (در نظر بگیرید که تعداد کل نوکلئوتیدهای هر رشته ژن، ۱۰ عدد است.)

- (۱) رشته الگو: CGATGCATCT - RNA اولیه: GCTACGTAGA
- (۲) RNA بالغ: UGCUACGCAU - رشته الگو: ACGATGCGTA
- (۳) رشته الگو: ACGTGCAGTT - رشته رمزگذار: UGCACGUCAA
- (۴) رشته رمزگذار: GCACGGGCAA - RNA پیک: GCACGGGCAA

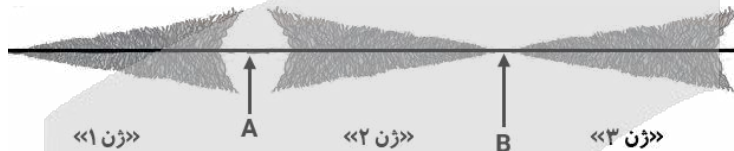
۶- با در نظر گرفتن ژنی در هسته پارامسی که بیان آن منجر به تولید RNA می شود، چند مورد زیر درست است؟

- الف - هنگام مجاورت RNA بالغ و ژن، بخش هایی از RNA بدون مکمل باقی می ماند.
 ب - در شرایطی، مولکول RNA ابتدا چند قطعه ای و سپس تک قطعه ای می شود.
 ج - به طور حتم، بیان (اگزون) هایی با طول متفاوت در این ژن وجود دارند.
 د - ممکن نیست RNA بالغ و نابالغ در بخش یکسانی از یاخته دیده شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- توالی هایی در مولکول DNA وجود دارند که در تنظیم طول صحیح RNA (RNA) رونویسی شده از روی ژن اکسی توسین نقش دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این توالی ها است؟
 (۱) شامل بخشی از دو رشته الگو و رمزگذار ژن هستند.
 (۲) در مرحله آغاز رونویسی به رنابسپاراز (RNA پلیمراز) متصل می شوند.
 (۳) ریبونوکلوئید یوراسیل دار در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین دار آنها قرار می گیرد.
 (۴) در مرحله ای شناسایی می شوند که طی آن، تعداد کمی پیوند فسفودی استر تشکیل می شود.

۸- با توجه به شکل زیر و اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟



- (۱) در B برخلاف A، به طور حتم، راه انداز مربوط به دو ژن مختلف قرار دارد.
 (۲) در ژن «۱» و «۳»، به طور حتم، جهت رونویسی و آنزیم رونویسی کننده یکسان است.
 (۳) در A همانند B، ممکن است محل اتصال رنابسپاراز در مرحله آغاز رونویسی وجود داشته باشد.
 (۴) فقط بعضی از رنابسپارازهایی که نزدیک بخش B قرار دارند، هنوز توالی پایان رونویسی را شناسایی نکرده اند.

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تنظیم رونویسی در یاخته های هسته دار، کدام مورد زیر به طور حتم درست است؟

- (۱) فقط در تغییر میزان رونویسی از ژن نقش دارد.
 (۲) همواره ژن RNA رناتنی (rRNA) در آن بسیار فعال است.
 (۳) چند نوع رنابسپاراز (RNA پلیمراز) می توانند به یک ژن متصل شوند.
 (۴) فقط برای بعضی ژن ها، امکان ساخته شدن هم زمان چند RNA از روی ژن وجود دارد.

۱۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به بخش پایانی مرحله ای از نوعی فرایند زیستی در هسته پارامسی می باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مرحله قبل و بعد آن، شناسایی نوعی توالی ویژه، در تولید مولکولی با اندازه صحیح مؤثر می باشد.
 (۲) در این مرحله و مرحله بعد، نوکلئوتید فاقد تیمین می تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین دار قرار بگیرد.
 (۳) در مرحله قبل و بعد آن، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی ریبوز تشکیل می شود.
 (۴) در این مرحله و مرحله قبل، ضمن تشکیل پیوند فسفودی استر، پروتئین روی DNA حرکت می کند.

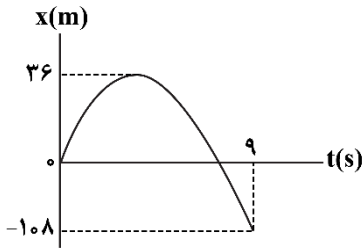


- ۱۱- در ارتباط با یک ژن در انسان که ۴ بیان (اگزون) و ۳ میانه (اینترون) دارد، کدام عبارت زیر درست است؟
- (۱) اگر رِنای اولیه در مجاورت رشته الگو قرار بگیرد، ۳ حلقه در دِنای ایجاد می‌شود.
 - (۲) تعداد پیوند فسفودی‌استر در هر میانه نسبت به هر بیانۀ مجاور آن، کمتر است.
 - (۳) برای تبدیل رِنای نابالغ به رِنای بالغ، ابتدا ۶ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
 - (۴) بیان‌های موجود در رِنای بالغ و بیان‌های دِنای، قند متفاوت و تعداد نوکلئوتید یکسان دارند.
- ۱۲- در یاخته‌های پوششی پوست، مولکولی وجود دارد که دستورات ساخت پلی‌پپتید را به بیرون هسته منتقل می‌کند. در ارتباط با فرایند ساخت این مولکول، کدام مورد زیر، به‌طور حتم درست است؟
- (۱) مولکول حاصل از این فرایند، رمزهایی دارد که مربوط به آمینواسیدها هستند.
 - (۲) هیچ‌کدام از واحدهای سازندۀ مولکول الگو و فراوردۀ این فرایند، یکسان نیستند.
 - (۳) آنزیم سازندۀ این مولکول، در هر لحظه، فقط به بخشی از یک رشته دِنای متصل است.
 - (۴) اطلاعات حمل‌شده توسط محصول این فرایند، برای ساخت یک پروتئین کافی می‌باشد.
- ۱۳- در کدام گزینه زیر، هر دو مورد ذکر شده از نظر نقشی که در فرایند پروتئین‌سازی دارند، یکسان هستند؛ اما ممکن است توسط آنزیم‌های مختلفی ساخته شده باشند؟
- (۱) «رِنای شرکت‌کننده در ساختار رِناتِن (ریبوزوم)» و «رِنای ساخته‌شده در هستک»
 - (۲) «رِنای حامل اطلاعات لازم برای ساخت انسولین» و «رِنای حامل آمینواسید گلوتامات»
 - (۳) «رِنای قابل‌استفاده توسط آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش» و «رِنای مربوط به شکل سنتی مایه‌پنیر»
 - (۴) «رِنای رونویسی‌شده از روی ژن سازندۀ گلیکوژن» و «رِنای مربوط به پروتئین همراه فام‌تن حلقوی»
- ۱۴- در بخشی از یک دِنای خطی، به ترتیب سه ژن A، B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند (A و B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند). در ارتباط با این ژن‌ها، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟
- (۱) اگر راه‌انداز ژن B در مجاورت هیچ‌کدام از راه‌اندازهای دیگر نباشد، جهت رونویسی از هر سه ژن یکسان است.
 - (۲) اگر رشته الگوی A و C یکسان نباشد، راه‌انداز ژن‌های A و B نمی‌توانند در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند.
 - (۳) اگر راه‌انداز B و C بین این دو ژن قرار داشته باشد، آنزیم رونویسی‌کنندۀ ژن C، به سمت ژن A حرکت می‌کند.
 - (۴) اگر فاصلۀ A و C بیشتر از فاصلۀ بین راه‌انداز آن‌ها باشد، رشته الگوی B با رشته الگوی یک ژن دیگر یکسان است.
- ۱۵- در ارتباط با فرایند ساخت رِنای (RNA) در استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد غیرممکن است؟
- (۱) در زمانی که رشته رِنای از دِنای (DNA) جدا می‌شود، آنزیم نیز از دِنای جدا می‌شود.
 - (۲) پس از اینکه توالی پایان شناسایی شد، رِنابسپاراز (RNA پلیمراز) روی دِنای حرکت می‌کند.
 - (۳) زمانی که ساخت زنجیرۀ کوتاهی از رِنای شروع می‌شود، مرحلۀ دوم این فرایند در حال انجام است.
 - (۴) در زمانی که دو رشته دِنای در حال اتصال به یکدیگر هستند، پیوند هیدروژنی بین A و T می‌شکند.

۱۶- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 9$ است. به ترتیب، نوع حرکت این متحرک چگونه است و در چه لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد؟

- (۱) با سرعت ثابت، پایان ثانیه سوم
 (۲) با سرعت ثابت، پایان ثانیه چهارم
 (۳) با شتاب ثابت، پایان ثانیه سوم
 (۴) با شتاب ثابت، پایان ثانیه چهارم

۱۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ برابر چند $\frac{m}{s}$ است؟



- (۱) ۳
 (۲) $\frac{20}{3}$
 (۳) $\frac{10}{3}$
 (۴) $\frac{2}{5}$

۱۸- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در مکان $x_1 = 10m$ سرعت متحرک $\frac{126}{h} km$ و در

مکان $x_2 = 65m$ سرعت متحرک $\frac{72}{h} km$ باشد، بردار شتاب متحرک در SI کدام است؟

- (۱) $-\vec{5i}$
 (۲) $\vec{5i}$
 (۳) $-\vec{7/5i}$
 (۴) $\vec{7/5i}$

۱۹- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t + 23$ است. تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) صفر

۲۰- خودرویی با تندی $\frac{90}{h} km$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است که ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۱۰۰ متری خود

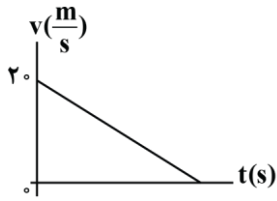
می‌بیند و با کمی تأخیر ترمز می‌گیرد. اگر حرکت خودرو با شتابی به اندازه $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$ کند شود، حداکثر مدت زمان تأخیر

راننده در واکنش چند ثانیه باشد تا خودرو به مانع برخورد نکند؟

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

محل انجام محاسبات

۲۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک ۱۸ متر ابتدایی حرکت را در مدت t ثانیه و ۱۸ متر پایانی حرکت را در مدت $3t$ طی کند، تندی متوسط متحرک در ۱۸ متر پایانی چند متر بر ثانیه است؟

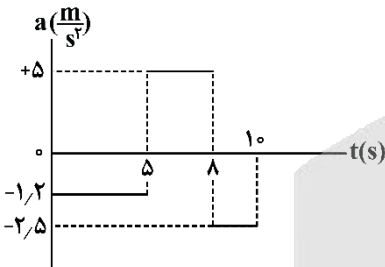


- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۳
(۴) ۴/۵

۲۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = -1/8t + 7/2$ است. در ۳ ثانیه دوم حرکت، بزرگی سرعت متوسط متحرک چند برابر تندی متوسط آن است؟

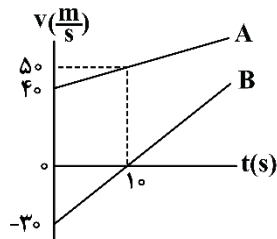
- (۱) ۳/۵
(۲) ۵/۳
(۳) ۴/۵
(۴) ۵/۴

۲۳- مطابق شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی رسم شده که در مبدأ زمان در مکان $x = 8m$ بوده و دارای سرعت $(-4 \frac{m}{s})\hat{i}$ است. در ۱۰ ثانیه اول حرکت، بیشترین فاصله متحرک از محل شروع حرکت، چند متر است؟



- (۱) ۳۷
(۲) ۲۹/۵
(۳) ۴۵
(۴) ۲۹

۲۴- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از یک مکان بر روی محور x شروع به حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 1s$ ، فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



- (۱) ۱۵۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۴۵۰
(۴) ۶۰۰

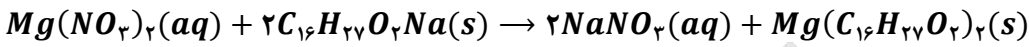
۲۵- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون، شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $36 \frac{km}{h}$ از آن سبقت می گیرد. پس از گذشت چند ثانیه، خودرو به کامیون می رسد؟

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۸
(۴) ۳۶

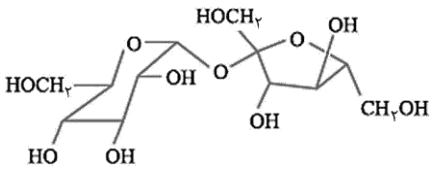
محل انجام محاسبات

۲۶- اگر ۰/۰۸ مول نیتریک اسید با مقدار کافی فلز منیزیم واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل از این فرایند با مقدار کافی صابون با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{27}O_2Na$ در یک واکنش با بازده ۸۰٪، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

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



۱۰/۵۲ (۴) ۸/۴۱۶ (۳) ۲۱/۰۴ (۲) ۱۶/۸۳۲ (۱)



۲۷- درباره ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف - تعداد اتم هیدروژن این ماده با دهمین عضو آلکن‌ها برابر است.

ب - شمار پیوندهای C-O در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH است.

ج - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر با شمار کربن در نفتالن است.

د - اگر اتم H در گروه‌های هیدروکسیل آن با گروه‌های متیل جایگزین شوند، انحلال‌پذیری آن در آب افزایش می‌یابد.

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

۲۸- کدام مورد درست است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی نوعی صابون جامد با بخش ناقطبی سیرشده که ۱۴ گروه CH_2 در ساختار خود دارد، $278 g \cdot mol^{-1}$ است.

(۲) با افزایش دما، همانند استفاده از پارچه پلی‌استری بجای پارچه نخی، درصد لکه باقی‌مانده روی لباس کاهش پیدا می‌کند.

(۳) اگر ماده $C_{57}H_{114}O_6$ استر سه عاملی فاقد حلقه باشد، در هر واحد آن حداکثر ۳ پیوند دوگانه حضور دارد.

(۴) به منظور افزایش خاصیت میکروبی صابون، به آن مواد گوگرددار اضافه می‌کنند.

۲۹- در شرایط استاندارد، ۸۹/۶ لیتر مخلوط گازی از گوگرد تری‌اکسید و اکسیژن که درصد حجمی هر گاز در آن برابر با

۵۰٪ است را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول را به $50 kg$ می‌رسانیم. غلظت یون سولفات در محلول ایجاد

شده بر حسب ppm کدام است؟ ($S = 32$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۹۲۰ (۱) ۳۸۴۰ (۲) ۹۶۰ (۳) ۲۸۸۰ (۴)

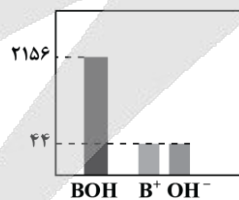
۳۰- محلولی از اسید HA با غلظت ۰/۴ مول بر لیتر در اختیار داریم که درجه یونش اسید در آن برابر با ۰/۲ است. غلظت

یون هیدروژن در این محلول برابر با چند مول بر لیتر بوده و اگر حجم محلول برابر با ۵ لیتر باشد، چند گرم اسید

یونیده نشده در این محلول وجود دارد؟ ($HA = 40 g \cdot mol^{-1}$)

۶۴ - ۰/۰۸ (۱) ۶۴ - ۰/۸ (۲) ۳۲ - ۰/۰۸ (۳) ۳۲ - ۰/۸ (۴)

۳۱- نمودار زیر، شمار نسبی ذره‌ها را در محلولی از باز BOH بعد از یونش نمایش می‌دهد:



در محلولی با غلظت ۲ مول بر لیتر از باز مورد نظر، درجه یونش چقدر بوده و غلظت یون هیدروکسید چند مول بر لیتر است؟

۰/۰۴ - ۰/۰۲ (۱) ۰/۰۴ - ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۸ - ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۸ - ۰/۰۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۳۲- کدام یک از مطالب زیر درباره پاک کننده‌ای با فرمول $CH_3(CH_2)_n(CH)_2 - C_6H_4 - SO_3Na$ درست است؟

الف - سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک، جزو مواد اولیه لازم برای تولید این ماده است.

ب - شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن، $3/75$ برابر شمار پیوندهای $C = C$ در آن است.

ج - با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب دریا واکنش می‌دهد و رسوبی به رنگ سفید تولید می‌کند.

د - این ماده، نوعی ترکیب مولکولی بوده و ذرات چربی، به سمت بخش باردار این ماده جهت‌گیری می‌کنند.

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

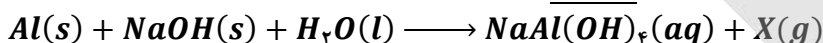
۳۳- محلول 0.04 مولار باریوم هیدروکسید در آب، فلز منیزیم، رسانای الکتریسیته از نوع بوده و

رسانایی الکتریکی آن در مقایسه با محلول 0.04 مولار سدیم یدید، است.

(۱) برخلاف - یونی - بیشتر (۲) همانند - الکترونی - بیشتر

(۳) برخلاف - یونی - کمتر (۴) همانند - الکترونی - کمتر

۳۴- کدام یک از عبارتهای داده شده در رابطه با واکنش زیر نادرست است؟



(۱) فراورده گازی تولید شده در این واکنش، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به گاز نیتروژن مونوکسید در آب دارد.

(۲) با انجام واکنش، دمای آب افزایش یافته و فراورده‌های واکنش، پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

(۳) یکی از واکنش‌دهنده‌های این واکنش، می‌تواند در واکنش با اسیدهای چرب، صابون جامد تولید کند.

(۴) با ریختن این مخلوط در آب، همانند انحلال لیتیم اکسید در آب، یک محلول رسانا ایجاد می‌شود.

۳۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف - در نمودار مقابل، b شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار را نشان می‌دهد.

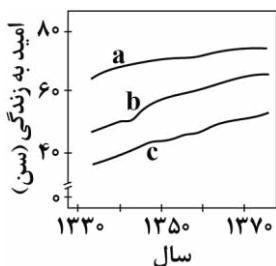
ب - هنگام انحلال اتانول در آب، ماهیت ساختاری حل‌شونده حفظ می‌شود.

ج - قدرت پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار روی پارچه نخی بیشتر از صابون بدون آنزیم است.

د - در صابون جامد، برخلاف صابون مایع، آرایش الکترونی کاتیون به زیرلایه S ختم می‌شود.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»



محل انجام محاسبات

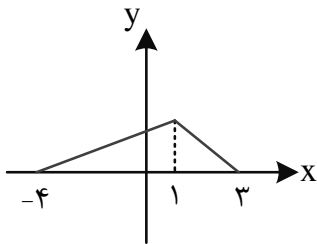
۳۶- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{4x+16}$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده ایم و سپس ۶ واحد به بالا و k واحد به سمت چپ انتقال داده ایم به طوری که نمودار حاصل تابع $y = f(x)$ را روی محور عرض ها قطع کرده است. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۳

۳۷- با فرض $f(x) = x^3|x|$ مجموعه جواب نامعادله $f \circ f(x) \leq f(x^2)$ به صورت $(-\infty, \alpha]$ است. مقدار $[\frac{3}{4}\alpha]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است)

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۳۸- نمودار $y = f(x-2)$ به صورت مقابل است. تابع $y = f(2-x)$ در کدام بازه نزولی اکید است؟



- (۱) $[-1, 4]$
 (۲) $[-3, -1]$
 (۳) $[-1, 2]$
 (۴) $[3, 8]$

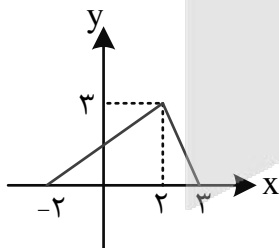
۳۹- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به $g(x) = 2f(3x-1) + 1$ تبدیل شود، نقطه $A(2, -1)$ بر روی f به چه نقطه ای از تابع g متناظر می شود؟

- (۱) $(1, -1)$ (۲) $(3, -1)$ (۳) $(6, -1)$ (۴) $(9, -1)$

۴۰- هرگاه $f(x) = [x] - 2x$ و $g(x) = f([x + f(x)])$ ، مقدار $\text{gof}(-\frac{5}{3})$ چه عددی است؟

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

۴۱- نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(x) = \sqrt{x^2 - 3x}$ ، دامنه تابع $\text{gof}(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۵
 (۴) ۶

۴۲- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & 0 \leq x < 2 \\ 2x+4 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = |3x+1|$ در مورد معادله $\text{fog}(x) = 0$ کدام صحیح است؟

- (۱) جواب ندارد. (۲) فقط جواب مثبت دارد.
 (۳) دو جواب منفی دارد. (۴) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

۴۳- تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y = f(-\frac{x}{\beta})$ نمودار وارون خود را در نقاطی به طول α و β قطع

کند حاصل $f^{-1}(\alpha+\beta)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{25}{6}$ (۲) $-\frac{23}{6}$ (۳) $-\frac{17}{6}$ (۴) $-\frac{19}{6}$

۴۴- ضابطه وارون تابع $f(x) = |x| - \sqrt{(3x+6)^2}$ در بزرگترین بازه‌ای که اکیداً صعودی است، کدام می‌باشد؟

- (۱) $\frac{x-6}{2}, x \leq -2$ (۲) $\frac{x-6}{2}, x \leq 2$ (۳) $\frac{x-2}{6}, x \leq -2$ (۴) $\frac{x-2}{6}, x \leq 2$

۴۵- اگر $f = \{(2,1), (3,2), (4,-1), (5,5)\}$ و $g = \{(3,2), (5,3), (4,4), (7,1)\}$ ، در این صورت $g^{-1} \circ f^{-1} + g^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $\{(1,7), (2,10)\}$ (۲) $\{(1,10), (2,8)\}$ (۳) $\{(1,7), (2,10), (3,9)\}$ (۴) $\{(2,8), (1,9), (3,7)\}$

محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۳ مهرماه

اختیاری - ویژه دانش آموزان پیشنهاد

فیزیک ۳

فصل ۱
صفحه های ۲ تا ۲۶

زیست شناسی ۳

مولکول های اطلاعاتی و جریان اطلاعات در یاخته
صفحه های ۱ تا ۲۶

ریاضی ۳

فصل ۱
صفحه های ۱ تا ۲۹

شیمی ۳

مولکول ها در خدمت تندرستی
(تا قبل از ثابت تعادل)
صفحه های ۱ تا ۲۰

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



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



مرور و تثبیت مباحث پایه



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ شهریورماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف گنجوئی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری ارسلان پهلوسای - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندیا - منصور قماش امیرحسین آقاپاری - مهرداد فدک کار امیر خرسندی - شایان تاکی محمد داوودآبادی - امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای شایان تاکی	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 سجاد سیفاللهی	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 - محمد پورسعید مهدی عزیزی	حسین شفیع زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	ریاضی
مصطفی فرخشاهی لیدا علی اکبری فرشید مشعرپور محمد مهدی معظمی	حمیدرضا بهیاد - عرفان هاشمی	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی



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.

اتفاقات شناختی احتمالی در جلسه آزمون و راه‌های مدیریت آن

اتفاقات شناختی چیزایی هستن که مستقیم با یادگیری و مغزت در ارتباطن؛ مثل حافظه، تمرکز، تصمیم‌گیری و ... این اتفاقات ممکنه برای هر کسی توی جلسه کنکور رخ بدن. فرق رتبه‌برترها با بقیه در این نیست که براشون پیش نیاد، بلکه در اینه که بلدن چطور مدیریتش کنن. اینجا ۵ اتفاق مهم رو بررسی می‌کنیم و برای هر کدوم، هم راه‌حل فوری (توی همون لحظه) می‌گیم، هم راه‌حل مهارتی (با تمرین قبل از کنکور).

۱ فراموشی آنی (احساس خالی شدن ذهن)

ناگهان حس می‌کنی همه‌چی یادت رفته. حتی ساده‌ترین فرمول‌ها برات غریبه می‌شن. این حالت بیشتر به خاطر اضطراب و ترشح آدرنالین که حافظه کوتاه‌مدت رو موقتاً مختل می‌کنه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **نفس عمیق:** مداد رو بذار زمین، چشمتو ببند و ۳ تا ۵ بار عمیق نفس بکش.
- **تغییر موقت:** از اون سؤال بگذر و یکی آسون‌تر رو جواب بده تا اعتماد به نفس برگرده.
- **یادآوری زمینه‌ای:** سعی کن موقعیت مطالعات رو به یاد بیاری (مثلاً پشت میزت یا کتابخونه). این تصویر گاهی جرقه یادآوری رو می‌زنه.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با کاهش استرس، استرس مثل تاریکی باغه: وقتی چیزی رو نمی‌بینی، هر صدایی برات ترسناک میشه. ولی اگه چراغی همراهت باشه، ترست می‌ریزه. مسیر کنکور هم برای خیلی‌ها تاریک و مبهمه، اما ما توی ماز سعی کردیم چراغ دستت بدیم تا راهو ببینی. چون این مسیر رو هم خودمون رفتیم، هم بارها با بچه‌ها طی کردیم و می‌دونیم ته باغ به یه کلبه روشن و گرم می‌رسی.

۲ حواس‌پرتی و کاهش تمرکز

وسط حل سؤال، فکرت می‌ره سمت نتیجه کنکور، سؤال قبلی، یا حتی صدای سالن.

چطور مدیریتش کنم؟

- **تکنیک "اینجا و اکنون":** به خودت بگو «فقط همین یک سؤال مهمه».
- **یادداشت کردن:** اگه فکری ذهنتو درگیر کرد، یه کلمه کلیدی حاشیه دفترچه بنویس و بذار بعداً برگردی سراغش.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با تکنیک رکورد زدن. به جای اینکه بگی «من تمرکز ندارم»، مدت تمرکزت رو مثل رکورد ورزشی بالا ببر. امروز ۱۰ دقیقه، فردا ۱۵، بعد ۲۰ و ... توقع یک‌بارۀ یک ساعت تمرکز نداشته باش.



یهو ذهنت می‌ره سمت بدترین سناریو: «اگه این تستو غلط بزنی چی؟»، «رتبه‌م خراب میشه».

چطور مدیریتش کنم؟

- **توقف فکر:** توی ذهنت محکم بگو «سه!».
- **جایگزینی افکار:** بگو «حتی رتبه یک هم همه رو درست نزد»، یا «این فقط یه مسابقه‌ست».
- **تمرکز روی فرآیند:** به جای رتبه، حواستو بذار روی کار درست: خوندن دقیق، مدیریت زمان، حل مرحله به مرحله.

چیکار کنم پیش نیاد؟

کتابای انگیزشی بخون، روش مطالعات رو اصلاح کن و به جای غرغر، دنبال راه حل باش.

چند سؤال سخت پشت سر هم

یهو چندتا سؤال میاد که نمی‌تونی جواب بدی. روحیات می‌ریزه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **پیچ انتظار رو تنظیم کن.** یعنی از قبل بدون که ممکنه چند سؤال سخت پشت سر هم بیاد. وقتی آمادگی داری، دیگه غافلگیر نمی‌شی.

چیکار کنم پیش نیاد؟

این اتفاق برای همه می‌افته. حتی رتبه ۱ سال ۱۳۸۸، هفت سؤال اول کنکورشو نتونست جواب بده! ولی چون مدیریت کرد، در نهایت رتبه ۱ شد. پس بدون این شرایط طبیعی.

خستگی و تحلیل رفتن ذهن

در ساعات پایانی، مغزت کم‌کم خسته میشه. سرعت میاد پایین و بی‌دقتی زیاد میشه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **استراحت میکرو:** چشمتو ببند، یه کم کشش انجام بده، آب بخور.
- **تقویت انرژی:** یه خوراکی شیرین مثل خرما یا شکلات بخور.
- **تغییر وضعیت بدن:** صاف بشین، شونه‌ها عقب. این حالت هوشیاری میاره.

چیکار کنم پیش نیاد؟

تمرین! توی آزمونای آزمایشی ماز، نشستن سه ساعته رو بارها تجربه می‌کنی. مدرسه معمولاً امتحان طولانی نداره، پس لازمه خودتو به این شرایط عادت بدی. حتی با لباس رسمی و صندلی شبیه‌سازی کن تا بدن و مغزت روز کنکور آماده باشن.

جمع‌بندی آخر...

بادت باشه همه داوطلب‌ها این حس‌ها رو تجربه می‌کنن؛ تفاوت در اینه که بعضیا بدن مدیریتش کنن و بعضیا نه. لکتور جنگ (پی احساس بودن) نیست؛ هنر کنترل احساساته. تو ماه‌ها برای این روز تمرین کردی، الان وقتشه به خودت و تجربیات اعتماد کنی. هر بار که بگی از این موقعیت‌ها پیش لومه، به باد پیازه (این اتفاق واسه همه هست، اما من آماده‌ام).



بودجه بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۱: گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد (صفحه‌های ۴۷ تا ۷۸)
زیست‌شناسی ۲: تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها (صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۵۲)

سهم در
کنکور

زیست‌شناسی ۱ (گردش مواد در بدن + تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد): ۴ تست از ۴۵ تست کنکور
زیست‌شناسی ۲ (تولیدمثل نهاندانگان + پاسخ گیاهان به محرک‌ها): ۲ تست از ۴۵ تست کنکور

مازی‌های عزیز سلام!

توی این آزمون فصل (۴) و (۵) زیست دهم رو بررسی می‌کنیم. بخشی از فصل (۴) رو توی آزمون قبلی هم بررسی کرده بودیم و الان دوباره مرور می‌کنیم و بقیه مباحث هم که کاملاً جدید هستن. دیگه حتماً می‌تونین که فصل (۴) چه فصل مهمی هست و فصل (۵) هم معمولاً حداقل به سؤال تو ی کنکور داره. اگه هم زیست یازدهم رو بررسی می‌کنین، دو فصل آخر گیاهی رو داریم که سؤالات خیلی سخت یا روتین دارن و البته، بعضی مباحثشون (مثل هورمون‌های گیاهی)، پای ثابت کنکور محسوب میشن. کلاً مباحث این آزمون جوری هستن که یا خیلی مهمن یا اینکه ساده‌ترن و راحت می‌تونین از عهده سؤالاتشون توی کنکور بریباین. کافیه که برنامه‌ریزی درست و روش مطالعاتی صحیح داشته باشین تا به نتیجه مطلوب برسین. اگه هم کارایی که می‌کنین جواب ندادن، باید «تغییر» ایجاد کنین و حالا مشکل بزرگ‌تر اینجاست که اگه تغییر هم جواب نداد، چه کنیم؟

جواب خیلی ساده هست و البته شاید هم مقداری عجیب باشه؛ باید باز هم تغییر کنین. چه تغییری؟ اول از همه بررسی کنین که آیا واقعاً اون روش جدید رو به‌درستی انجام دادین و مشکل از کم‌کاری خودتون بوده؟ اگه اینجا مشکلی نبود، بررسی کنین که چرا این راهکار جدید، جوابگو نبوده؟ آیا این راهکار ممکنه برای افراد دیگه جواب بده یا اینکه کلاً راهکار درستی نبوده؟ جوابتون هر چی باشه، باید به کار جدید بکنین. حالا این کار جدید می‌تونه فقط انجام دادن بهتر همون راهکار قبلی باشه و یا اینکه یه راهکار کاملاً جدید باشه. قبلاً گفتیم که سال کنکور، فرصتی برای آزمون و خطا ندارین و فرصت اصلیتون برای اصلاح اشکالات، همین تابستون هست. حالا که این فرصت رو به اتمام هست، چجوری می‌تونیم سریع‌تر اشکالات رو برطرف کنیم؟ اینجاست که باید بریم سراغ افراد با تجربه‌تر (مثل دبیرها یا مشاورین) و افراد موفق (مثل رتبه‌های برتر کنکور). هنگام مواجهه با این افراد، معمولاً سؤال دانش‌آموزا این هست که از چه منبعی استفاده کنیم؟ سؤال اشتباهی نیست، اما سؤال خوبی هم نیست. مهم‌تر از منبع، روش استفاده از اون منبع هست. هر سال چندین هزار نفر از منابع کاملاً یکسان استفاده می‌کنن؛ اما نتایج کاملاً متفاوت به‌دست میارن که دلیلش روش استفاده از اون منبع هست. پس از این به بعد، به‌جای اینکه دنبال این باشین که یک نفر «کدوم» منبع رو معرفی می‌کنه، دنبال این باشین که «چجوری» باید بهترین استفاده رو از اون منبع ببرین تا در نهایت روش مناسب خودتون رو بشناسین. البته دانش‌آموزان موفق، به شناخت اکتفا نمی‌کنن و چیزی دارن به نام «فراشناخت». این بار لازم نیست دو هفته صبر کنین، هفته دیگه راجع بهش صحبت می‌کنیم.

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

پایه دهم (بخش انتخابی)

- به‌طور معمول، کدام دو مورد، مشخصه رگ‌هایی است که تحت تأثیر میزان کربن دی‌اکسید خون، قطر خود را تغییر می‌دهند؟
(۱) حاوی غشای پایه هستند و ممکن است در ابتدای خود بنداره ماهیچه‌ای داشته باشند.
(۲) فشار بیشینه، به دیواره آنها وارد می‌شود و در نگهداری بیشتر حجم خون بدن نقش دارند.
(۳) در عمق اندام قرار دارند و نسبت ضخامت لایه ماهیچه‌ای به کل دیواره، در آنها کمتر از آنورت است.
(۴) تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها را انجام می‌دهند و در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.

متوسط - خط به خط - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

افزایش کربن دی‌اکسید، موجب گشاد کردن **سرخرگ‌های کوچک** و در نتیجه افزایش میزان جریان خون آنها می‌گردد.

بررسی سریع:

۱ بنداره ماهیچه‌ای ویژگی بعضی از مویرگ‌ها است.

۲ سیاهرگ‌ها می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند.

۳ نسبت ضخامت لایه ماهیچه‌ای به کل دیواره در سرخرگ‌های کوچک، بیشتر از آنورت است.

۴ تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود.



پاسخ تشریحی:

تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند. سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

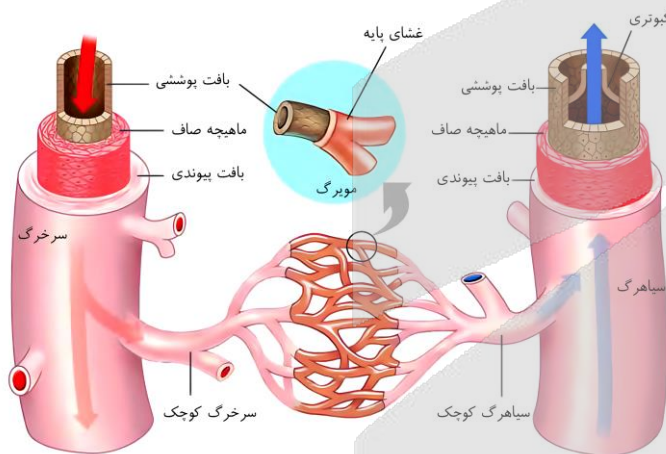
① سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ‌ها همگی غشای پایه دارند. در دیواره مویرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای نیست؛ ولی در ابتدای بعضی از آنها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.

② فشار بیشینه فشاری است که خون در نتیجه انقباض بطن روی دیواره سرخرگ وارد می‌کند. سیاهرگ‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند.

③ بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است؛ بنابراین نسبت ضخامت ماهیچه به کل دیواره در آنها بیشتر از آئورت (نوعی سرخرگ بزرگ) است.

کلاس درس: ساختار رگ

شکل‌نامه: مقایسه انواع رگ‌های خونی و ساختار آنها



- مویرگ‌ها به‌طور معمول رابط بین سرخرگ و سیاهرگ می‌باشند.
- به‌طور معمول هر سرخرگ و هر سیاهرگ دارای انشعابات فراوانی می‌باشد.
- مویرگ‌ها در دیواره خود تنها دارای یک لایه بافت پوششی سنگفرشی به همراه غشای پایه هستند.
- در بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه لانه کبوتری وجود دارد که همانند دریچه‌های قلبی از بافت پوششی تشکیل شده‌اند ولی فقط دو قطعه دارند.
- سرخرگ و سیاهرگ، دارای یک لایه درونی از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک لایه همراه با غشای پایه، لایه میانی از جنس بافت ماهیچه صاف و رشته‌های کشسان زیاد و لایه خارجی، از جنس بافت پیوندی است.

میانبر: رگ‌های خونی

- ۱- بافت پوششی سنگفرشی در همه رگ‌ها، از نوع تک‌لایه است.
- ۲- هر چه سرخرگ کوچک‌تر باشد، در لایه میانی نسبت ماهیچه صاف بیشتر از بافت پیوندی است و بالعکس.
- ۳- در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، هم ماهیچه صاف و هم بافت پیوندی دارای رشته‌های کشسان دیده می‌شود.
- ۴- هم در لایه میانی سرخرگ و هم در لایه میانی سیاهرگ، رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد ولی ضخامت لایه میانی سرخرگ بیشتر است.



۲- در خصوص ساختار گردیزه (نفرون) انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) قطورترین بخش لوله ل‌شکل در امتداد لوله پیچ‌خورده دور قرار دارد.
- ۲) هر مجرای جمع‌کننده، ادرار را از تنها یک لوله پیچ‌خورده دور دریافت می‌کند.
- ۳) بخش صعودی لوله هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکه مویرگی دوم قرار دارد.
- ۴) سرخرگ و ابران، در سطح پایین‌تری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه، به دو شاخه تقسیم می‌شود.



بررسی سریع:

۱	قطورترین بخش لولهٔ هنله در امتداد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار گرفته است.
۲	هر مجرای جمع‌کننده با چندین لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور در ارتباط است.
۳	بخش صعودی لولهٔ هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکهٔ مویرگی دوم قرار گرفته است.
۴	محل دو شاخه شدن سرخرگ وایران، در سطح بالاتری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش صعودی لولهٔ هنله در مجاورت قسمتی از بخش سرخرگی شبکهٔ مویرگی دوم قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش لولهٔ هنله (U شکل) در امتداد لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک قرار گرفته است.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، هر مجرای جمع‌کننده با چندین (نه یک) لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور در ارتباط است.

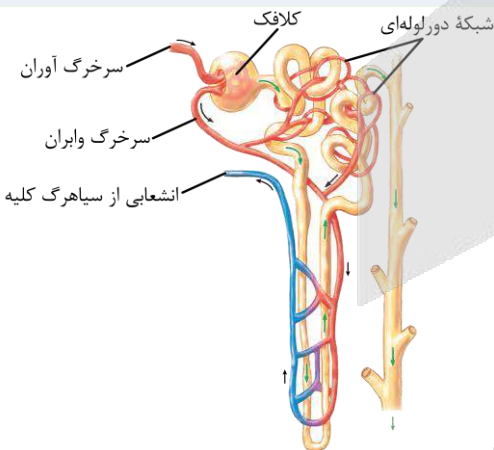
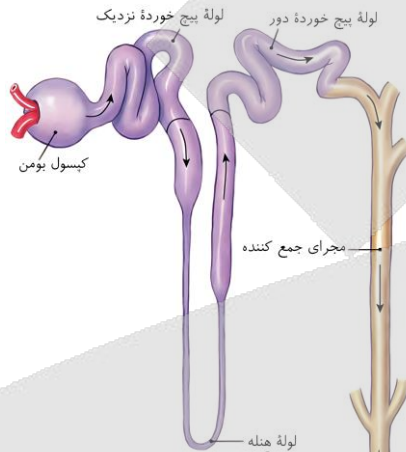
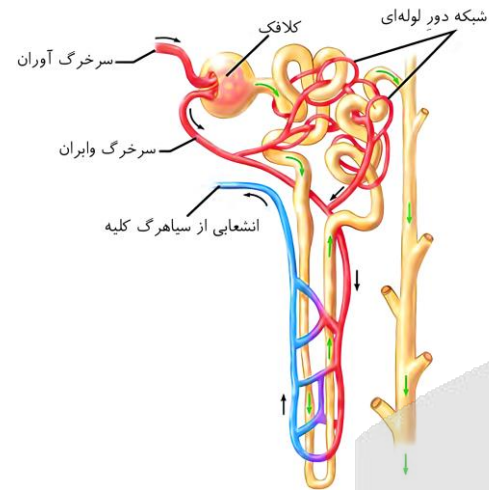
④ همان‌طور که در شکل مشخص است،

محل دو شاخه شدن سرخرگ وایران، در سطح بالاتری نسبت به انشعابی از سیاهرگ کلیه قرار دارد.

کلاس درس: شبکه‌های مویرگی در کلیهٔ انسان

شکل‌نامه: شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه

- ❖ در مجاورت مجرای جمع‌کننده، هیچ رگ خونی وجود ندارد.
- ❖ سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وایران، قطر بیشتری دارد.
- ❖ در مجاورت مجرای جمع‌کننده، شبکه مویرگی مجزا وجود ندارد.
- ❖ هم گلومرول و هم شبکه مویرگی دور لوله‌های پیچ‌خورده، خون روشن دارند.
- ❖ در اطراف هنله بالارو، رگ پر اکسیژن و در اطراف هنله پایین‌رو، رگ کم اکسیژن وجود دارد.
- ❖ به‌جز بخش پایین‌روی هنله، در مجاورت سایر بخش‌های نفرون، سرخرگ دارای خون روشن وجود دارد.
- ❖ انشعابات سرخرگ وایران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و همچنین بخش بالاروی هنله مشاهده می‌شود.
- ❖ هر چه از ابتدای مجرای جمع‌کننده به سمت انتهای آن (به سمت لگنچه) پیش می‌رویم، قطر مجرا افزایش می‌یابد.
- ❖ جهت حرکت خون در بخش سرخرگی و سیاهرگی مویرگ اطراف لولهٔ هنله، عکس جهت حرکت مایع درون این لوله است.



۳- در ارتباط با دریچه‌های قلب انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بسته شدن عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی، منجر به ایجاد صدای واضح و کوتاه‌تر قلب می‌شود.
- ۲) قطعات جلویی‌ترین دریچه، در مرحلهٔ انقباض بطنی، به سمت پایین حرکت می‌کند.
- ۳) بالاترین دریچه، در ابتدای سرخرگ منتقل‌کنندهٔ خون تیره به شش‌ها قرار دارد.
- ۴) پایین‌ترین دریچه، از بازگشت خون روشن به دهلیز چپ جلوگیری می‌کند.

تعبیر

- عقبی‌ترین دریچه: دریچه سه‌لختی
- جلویی‌ترین دریچه: دریچه سینی ششی
- بالاترین دریچه: دریچه سینی ششی
- پایین‌ترین دریچه: دریچه سه‌لختی

بررسی سریع:

۱	بسته شدن دریچه سه‌لختی منجر به ایجاد صدای اول (گنگ و طولانی‌تر) قلب می‌شود.
۲	قطعات دریچه‌های سینی در مرحله انقباض بطنی به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳	دریچه سینی ششی در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد.
۴	دریچه سه‌لختی در مرحله انقباض بطنی از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.

پاسخ تشریحی:

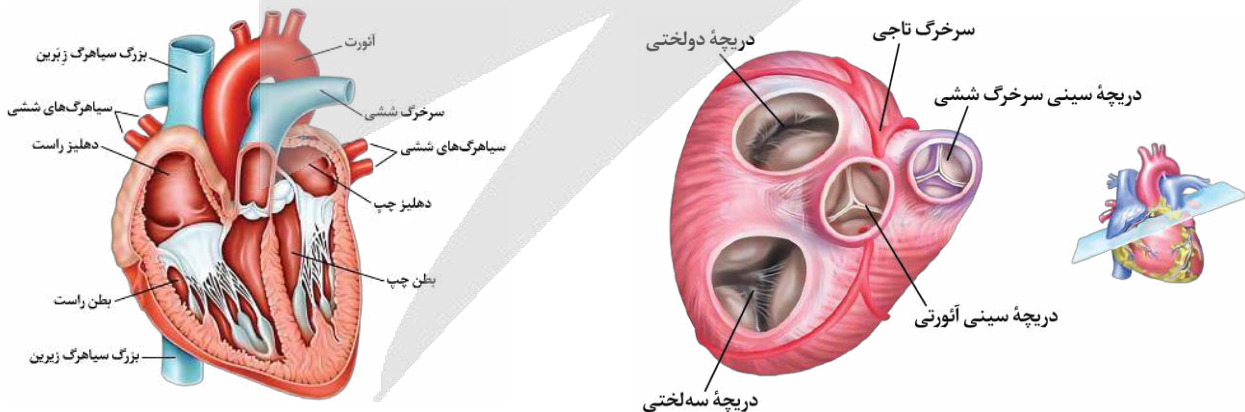
همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه سینی ششی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح بالاتری قرار گرفته است. این دریچه در ابتدای سرخرگ ششی واقع شده است که خون تیره را به ریه‌ها منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه سه‌لختی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح عقب‌تری قرار دارد. بسته شدن قطعات این دریچه منجر به ایجاد صدای اول قلب (پوم) می‌شود. صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر است؛ درحالی که صدای دوم قلب (تاک) واضح و کوتاه‌تر است.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه سینی ششی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح جلوتری قرار دارد. این دریچه در مرحله انقباض بطنی باز است و قطعات آن به سمت بالا (نه پایین) حرکت می‌کند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، دریچه سه‌لختی، نسبت به سایر دریچه‌ها، در سطح پایین‌تری قرار گرفته است. این دریچه، در مرحله انقباض بطنی (نه استراحت عمومی) بسته است و از بازگشت خون تیره به دهلیز راست جلوگیری می‌کند.



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



محل قرارگیری	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست	ابتدای سرخرگ آئورت	ابتدای سرخرگ ششی
وظیفه	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها	جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها	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	چین خوردگی بافت پوششی درون شامه قلب			
عامل استحکام	بافت پیوندی متراکم در لایه ماهیچه‌ای قلب			



۴- چند مورد از ویژگی‌های زیر، در حفره‌های سمت راست قلب انسان، نسبت به حفره‌های سمت چپ بیشتر است؟

الف - ضخامت لایه ماهیچه‌ای در حفرات پایین‌تر

ب - تعداد منافذ سیاهرگی واقع در دیواره پشتی حفرات بالاتر

ج - تعداد دسته تارهای ماهیچه‌ای خارج شده از گره اول شبکه هادی

د - تعداد طناب‌های ارتجاعی متصل شده به دریچه‌های دهلیزی - بطنی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

الف	ضخامت لایه ماهیچه‌ای، در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.
ب	دهلیز راست با سه منفذ سیاهرگی و دهلیز چپ با چهار منفذ سیاهرگی در ارتباط است.
ج	در دهلیز راست و چپ، به ترتیب، سه و یک دسته تار خارج شده از گره اول دیده می‌شود.
د	تعداد طناب‌های ارتجاعی، در بطن راست بیشتر از بطن چپ است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

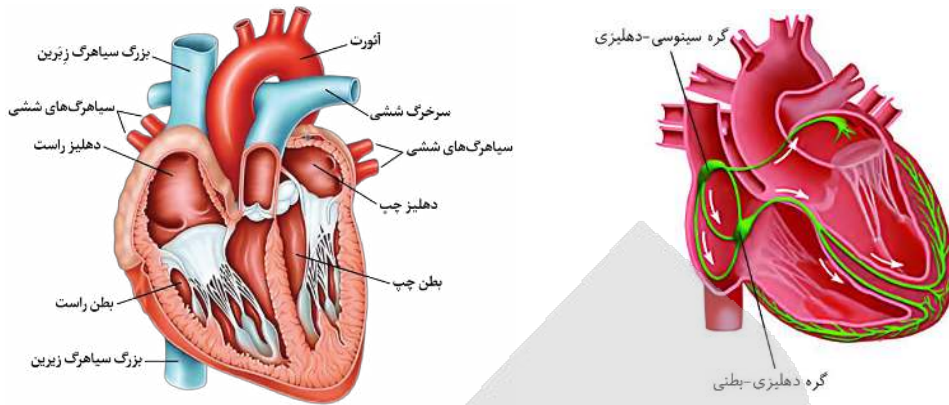
بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت لایه ماهیچه‌ای، در بطن چپ بیشتر از بطن راست است.

ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، در دیواره پشتی دهلیز راست، سه منفذ سیاهرگی (زیرین، زبرین و کرونری) و در دیواره پشتی دهلیز چپ، چهار منفذ سیاهرگی دیده می‌شود.

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، در دهلیز راست، سه دسته تار بین گره‌ی دیده می‌شود؛ در حالی که در دهلیز چپ، تنها یک دسته تار خارج شده از گره اول دیده می‌شود.

د) همان‌طور که در شکل مشخص است، تعداد طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دهلیزی - بطنی، در بطن راست بیشتر از بطن چپ است.



۵- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص مراحل تخلیه ادرار، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) تحریک گیرنده‌های کششی دیواره مثانه
- ۲) استراحت یاخته‌های بنداره خارجی میزراه
- ۳) وقوع حرکات کرمی شکل در دیواره میزنای
- ۴) استراحت ماهیچه‌های بنداره انتهای میزنای

آسان - خط به خط - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	این مورد، پیش از استراحت ماهیچه بنداره خارجی میزراه رخ می‌دهد.
۲	این مورد، پس از سایرین رخ می‌دهد.
۳	این مورد، پیش از سایرین رخ می‌دهد.
۴	دریچه انتهای میزنای حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه است و فاقد ماهیچه می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

ادرار پس از ساخته شدن در کلیه‌ها، از طریق میزنای وارد مثانه می‌شود. حرکات کرمی شکل ماهیچه صاف دیواره میزنای، ادرار را به پیش می‌راند (نادرستی گزینه ۳). پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود (نادرستی گزینه ۴). با افزایش حجم ادرار و کشیدگی دیواره مثانه (نادرستی گزینه ۱)، سازوکار تخلیه ادرار فعال شده و در نهایت بنداره خارجی میزراه که از نوع ماهیچه مخطط است، شل شده و طول سارکومرهای آن افزایش می‌یابد (درستی گزینه ۲).



۶- جریان خون در کدام مسیر نسبت به سایر موارد، پیچ‌وخم بیشتری پیدا می‌کند؟

- ۱) خروج خون تیره از بطن تا عبور آن از جلوی آنورت
- ۲) ورود خون روشن به دهلیز راست تا خروج آن از قلب
- ۳) خروج خون روشن از بطن تا عبور آن از پشت دهلیز چپ
- ۴) عبور خون تیره گردن از مجاورت آنورت تا رسیدن به دهلیز راست

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	شاخه چپ سرخرگ ششی از جلوی آنورت می‌گذرد و خون در این مسیر، پیچ‌خوردگی کمتری از قوس آنورت دارد.
۲	خون روشن به دهلیز چپ تخلیه می‌شود؛ نه دهلیز راست.
۳	خون روشن پس از خروج از بطن چپ، درون قوس آنورت حرکت می‌کند.
۴	بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت آنورت می‌گذرد و تا زمان تخلیه به دهلیز، مسیری بدون پیچ‌خوردگی دارد.

پاسخ تشریحی:

خون روشن از بطن چپ خارج می‌شود. خون پس از خروج از بطن چپ، به آئورت وارد می‌شود، قوس آئورت را طی می‌کند و سپس در آئورت پایین‌رونده، از پشت دهلیز چپ عبور می‌کند. همانطور که در شکل مشخص است، خون در بخش اعظم این مسیر، درون قوس آئورت است و مسیری پیچ‌خورده را طی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خون تیره از بطن راست خارج می‌شود. سرخرگ ششی که حامل خون تیره است، در ابتدا به دو شاخه راست و چپ تقسیم می‌شود که شاخه چپ آن از جلوی آئورت می‌گذرد. همانطور که در شکل مشخص است، این مسیر یک

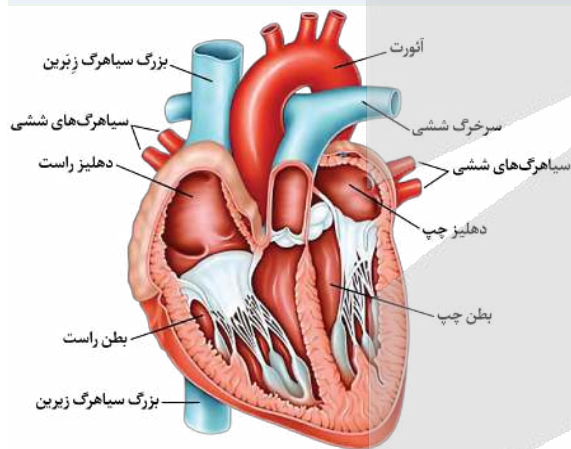
پیچ‌خوردگی واضح دارد (محلی که خون به انشعاب چپ می‌رود) و نسبت به قوس آئورت، پیچ‌خوردگی آن کمتر است.

۲) خون روشن به دهلیز چپ تخلیه می‌شود؛ نه دهلیز راست.

۴) خون تیره سر و گردن از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب می‌ریزد. همانطور که در شکل مشخص است، بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت آئورت می‌گذرد و تا زمان تخلیه شدن به دهلیز راست، مسیری مستقیم و بدون پیچ‌خوردگی دارد.

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 زیرین در سمت راست، از جلوی سیاهرگ‌های ششی می‌گذرد.
- ◀ از بین رگ‌های متصل به قلب، عقبی‌ترین رگ قابل مشاهده، قسمت پایین‌روی آئورت است.

◀ سرخرگ آئورت، 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 می‌شوند که رشته‌هایی سفیدرنگ به نام طناب‌های ارتجاعی (از جنس بافت پیوندی)، به آن متصل هستند.

◀ سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود ولی در سمت چپ سرخرگ آئورت قرار دارد. در سمت راست سرخرگ آئورت، بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.

◀ سرخرگ ششی پس از خروج از قلب، دو شاخه (چپ و راست) می‌شود. سرخرگ ششی راست از زیر قوس آئورت و پشت سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند تا به شش راست برسد.



۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، مهم‌ترین علت تخلیه‌مانه به شکل غیرارادی در نوزادان و بعضی از کودکان، کدام مورد است؟

(۱) عدم وجود ارتباط بین مغز و نخاع

(۲) عدم هماهنگی بین بنداره داخلی و خارجی میزراه

(۳) شکل نگرفتن ارتباط کامل بین دستگاه عصبی و میزراه

(۴) ناقص بودن ارتباط بین بخش‌های مرکزی دستگاه عصبی

بررسی سریع:

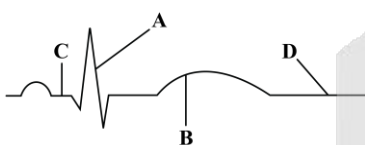
۱	ارتباط بین مغز و نخاع در نوزادان کامل نشده است نه اینکه اصلاً وجود نداشته باشد!
۲	مهمترین علت بی‌اختیاری ادرار در نوزادان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!
۳	مهمترین علت بی‌اختیاری ادرار در نوزادان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!
۴	در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به‌شکل غیرارادی است.

پاسخ تشریحی:

در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است (نه اینکه اصلاً ارتباطی نداشته باشند!) - نادرستی گزینه (۱)، تخلیهٔ مثانه به‌صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در کتاب درسی می‌خوانیم که «در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است، تخلیهٔ مثانه به‌صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.» بنابراین، مهم‌ترین علت بی‌اختیاری ادرار در آنان، عدم شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع است؛ نه موارد دیگر!



۸- با توجه به نوار قلب موردنظر، کدام عبارت درست است؟

- در حدفاصل نقاط A و B، پیام الکتریکی به سمت گره دوم منتقل می‌شود.
- در حدفاصل نقاط A و C، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل ممکن می‌رسد.
- در حدفاصل نقاط B و D، قطعات دریچهٔ دولختی و سه‌لختی به سمت پایین حرکت می‌کند.
- در حدفاصل نقاط C و D، پیام الکتریکی خارج‌شده از گره دوم در سراسر دهلیز چپ منتشر می‌شود.

نام‌گذاری شکل صورت سؤال

- بخش A: انقباض بطنی
- بخش B: انقباض بطنی
- بخش C: انقباض دهلیزی
- بخش D: استراحت عمومی

بررسی سریع:

۱	انتقال پیام الکتریکی به سمت گره دوم، در مرحلهٔ انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.
۲	در مرحلهٔ انقباض بطنی، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل می‌رسد.
۳	در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچهٔ دولختی و سه‌لختی باز می‌شود.
۴	پیام الکتریکی خارج‌شده از گره دوم در دهلیز چپ منتشر نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در ابتدای مرحلهٔ استراحت عمومی، دریچهٔ دولختی و سه‌لختی باز می‌شود و قطعات آن به سمت پایین حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در مرحلهٔ انقباض دهلیزی (نه انقباض بطنی)، پیام الکتریکی از گره اول به سمت گره دوم منتقل می‌شود.
- در انتهای مرحلهٔ انقباض بطنی (نه انقباض دهلیزی)، حجم خون موجود در بطن‌ها به حداقل می‌رسد.

۴ در مرحله استراحت عمومی، پیام الکتریکی خارج شده از گره اول (نه دوم) در سراسر دهلیز چپ منتشر می شود.

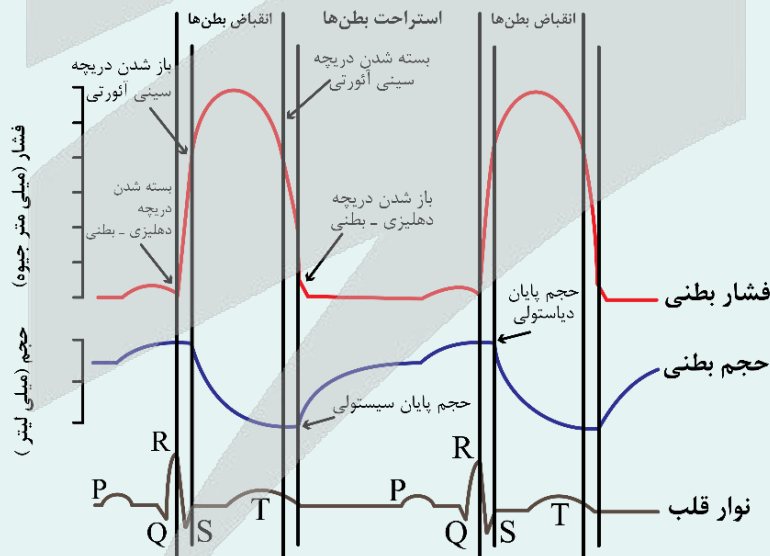
کلاس درس: ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب

فعالیت انقباضی ماهیچه ها	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 T تا P

کلاس درس: نوار قلب

جمع بندی: ارتباط نوار قلب با فعالیت قلب

توی شکل زیر، همه مباحث مرتبط در ارتباط با دوره کار قلبی و همزمانی اونا با نوار قلب رو می تونین ببینین.



۹- کدام مورد، در ارتباط با «دفع و تنظیم اسمزی در حشرات» نادرست است؟

- (۱) باز جذب آب و یونها از یاخته های استوانه ای
- (۲) قرارگیری لوله های مالپیگی در مجاورت معده و روده
- (۳) تخلیه محتویات هر لوله مالپیگی به صورت مجزا به روده
- (۴) دفع ماده نیتروژن دار با انحلال پذیری اندک در آب از طریق مخرج

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۵ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳



بررسی سریع:

۱	بازجذب آب و یون‌ها در راست‌روده، از طریق یاخته‌های استوانه‌ای انجام می‌شود.
۲	لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده قرار دارند.
۳	محتویات چندین لوله مالپیگی، به‌صورت مشترک، به روده ملخ تخلیه می‌شود.
۴	اوریک‌اسید به همراه سایر مواد دفعی، از طریق مخرج دفع می‌شود.

پاسخ تشریحی:

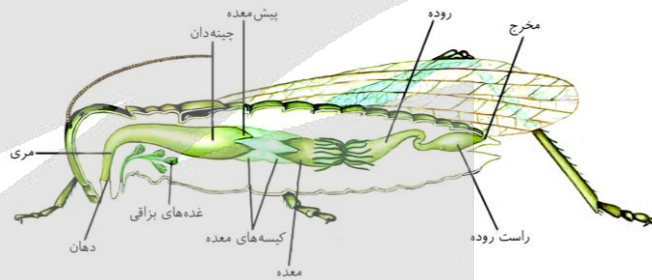
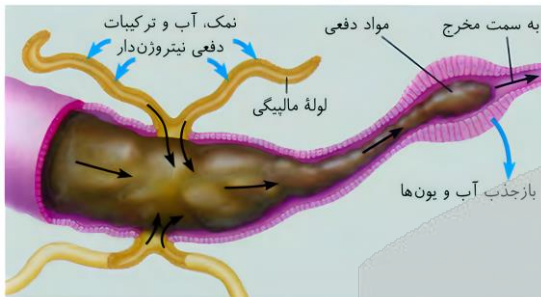
همان‌طور که در شکل مشخص است، محتویات چندین لوله مالپیگی، به‌صورت مشترک، به روده ملخ تخلیه می‌شود؛ نه اینکه هر لوله دارای مجرای مجزا باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، بازجذب آب و یون‌ها در راست‌روده، از طریق یاخته‌های استوانه‌ای انجام می‌شود.

② همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، لوله‌های مالپیگی در مجاورت معده و روده قرار دارند.

④ مواد دفعی ملخ، شامل اوریک‌اسید است که به همراه سایر مواد دفعی از طریق مخرج دفع می‌شود.



کلاس درس: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

تنظیم اسمزی		دفع مواد زائد نیتروژن‌دار		نوع جاندار
مکانیسم	ساختار	مکانیسم	ساختار	
انتشار از طریق غشای یاخته		دفع از طریق غشای یاخته		بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها
دفع آب همراه با مواد دفعی	واکوئول انقباضی	دفع همراه با آب	واکوئول انقباضی	پارامسی
دفع از طریق منفذ نفربدی	نفریدی	دفع از طریق منفذ نفربدی	نفریدی	بی‌مهرگان دارای نفربدی
نفریدی برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.				
—	—	انتشار ساده	آبشش‌ها	سخت‌پوستان
—	—	ورود اوریک‌اسید و آب به لوله‌های مالپیگی (متصل به روده) ← روده ← دفع از مخرج	لوله‌های مالپیگی (متصل به روده)	حشرات
ترشح محلول نمک بسیار غلیظ به روده	غدد راست‌روده‌ای	تشکیل ادرار	کلیه	ماهیان غضروفی
نوشیدن کم آب + دفع حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق	—	تشکیل ادرار	کلیه	ماهیان آب شیرین
۱- نوشیدن مقدار زیاد آب	کلیه و آبشش	تشکیل ادرار	کلیه	ماهیان استخوانی آب شور

۲- دفع برخی یون‌ها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی از طریق آبشش‌ها				
۱- ذخیره آب و یون‌ها در مثانه ۲- در محیط خشک: افزایش اندازه مثانه، کاهش دفع ادرار و افزایش بازجذب آب از مثانه به خون	مثانه	تشکیل ادرار	کلیه	دوزستان
توانمندی زیاد در بازجذب آب	کلیه	تشکیل ادرار	کلیه	خزندگان و پرندگان
دفع نمک اضافه به صورت قطره‌های غلیظ از غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان	تشکیل ادرار	کلیه	برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی



۱۰- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، موارد زیر بر اساس تعداد، از بیشتر به کمتر مرتب شده‌اند؟

الف - انواع اندام لنفی منفرد در دختر بالغ

ب - انواع اندام سازنده گویچه قرمز در جنین

ج - انواع گویچه سفید با دانه‌های سیتوپلاسمی ریز

د - انواع اندام آزادکننده آهن درون گویچه‌های قرمز

۲) «الف» - «ب» - «ج» - «د»

۱) «ب» - «الف» - «ج» - «د»

۴) «الف» - «ب» - «د» - «ج»

۳) «ب» - «الف» - «د» - «ج»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

الف	تیموس، طحال و آپاندیس، اندام‌های منفرد هستند؛ یعنی ۳ نوع اندام.
ب	گویچه‌های قرمز در جنین، علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود؛ یعنی بیش از ۳ نوع اندام.
ج	فقط نوتروفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد؛ یعنی فقط یک نوع گویچه سفید.
د	تخریب یاخته‌های خونی قرمز و آزادسازی آهن آنها، در طحال و کبد انجام می‌شود؛ یعنی ۲ نوع اندام.

پاسخ تشریحی:

ترتیب موارد سؤال بر اساس تعداد از بیشترین به کمترین: «ب» - «الف» - «د» - «ج»

بررسی موارد:

الف) لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی نامیده می‌شوند. تیموس، طحال و آپاندیس، اندام‌های منفرد هستند؛ یعنی ۳ نوع اندام.

ب) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گرده‌ها علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود؛ بنابراین فقط این سه اندام نیستند که گویچه قرمز می‌سازند و اندام‌های دیگری نیز با این وظیفه در جنین وجود دارد که اسمی از آنها برده نشده است؛ بنابراین این مورد، نشان‌دهنده **بیش از ۳** نوع اندام است.

ج) فقط نوتروفیل، سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد. دانه‌های ائوزینوفیل و بازوفیل درشت هستند.

د) تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. این فرایند با آزادسازی آهن موجود در گویچه‌های قرمز همراه است؛ بنابراین ۲ نوع اندام، آهن این گویچه‌ها را آزاد می‌کنند.



۱۱- در خصوص ترکیب شیمیایی ادرار در انسان سالم، کدام مورد صادق است؟

- ۱) تنظیم غلظت یون‌های موجود در بدن تنها از طریق تغییر میزان حجم ادرار امکان‌پذیر است.
- ۲) فرایند بازجذب ممکن است ترکیب شیمیایی ادرار وارد شده به مجاری جمع‌کننده را تغییر دهد.
- ۳) آمونیاک از طریق ترکیب با کربن‌دی‌اکسید، به ماده‌ای غیرسمی تبدیل می‌شود که با ادرار دفع می‌گردد.
- ۴) از تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک تولید شده که تنها در کبد، به فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار تبدیل می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	تغییر غلظت یون‌ها در بدن از شیوه‌هایی غیر از ادرار نیز انجام می‌شوند. مثلاً عرق کردن.
۲	ماده‌ای که به مجاری جمع‌کننده می‌ریزد، ادرار محسوب نمی‌شود.
۳	اوره هم سمی است اما سمیت کمتری از آمونیاک دارد؛ نه اینکه غیرسمی باشد!
۴	آمونیاک از تجزیه موادی مانند آمینواسیدها تولید شده و در کبد به اوره (فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار) تبدیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن-دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار، اوره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) علاوه بر آب، یون‌ها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می‌دهند که دفع آنها برای حفظ تعادل یون‌ها صورت می‌گیرد. دقت کنید که تنظیم غلظت یون‌ها فقط از طریق ادرار انجام نمی‌شود و راه‌های دیگری هم برای تنظیم غلظت آنها وجود دارد: مثل عرق کردن یا تغییر حجم آب بدن.
- ۲) دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است؛ بنابراین ماده‌ای که به مجاری جمع‌کننده می‌ریزد، ادرار محسوب نمی‌شود.
- ۳) تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است. در واقع اوره هم سمی است اما سمیت کمتری از آمونیاک دارد؛ نه اینکه سمی نباشد!



۱۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، کلیه‌ای از انسان سالم و بالغ که دارای نسبت به کلیه دیگر است.»

- ۱) هم‌سطح با آخرین مهره کمری قرار دارد - میزنای کوتاه‌تری
- ۲) حفاظت بیشتری توسط دنده‌های انتهایی می‌شود - سرخرگ طویل‌تری
- ۳) در فاصله بیشتری از میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد - سیاهرگ طویل‌تری
- ۴) سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند - سیاهرگ کوتاه‌تری

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

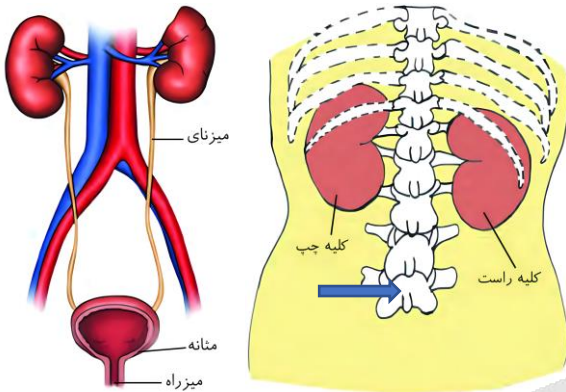
تعبیر

- کلیه‌ای که هم‌سطح با آخرین مهره کمری قرار دارد: هیچ‌کدام
- کلیه‌ای که حفاظت بیشتری توسط دنده‌های انتهایی می‌شود: کلیه چپ
- کلیه‌ای که در فاصله بیشتری از میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد: کلیه راست
- کلیه‌ای که سرخرگ آن از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند: کلیه راست

بررسی سریع:

۱	هیچ کدام از کلیه‌ها هم سطح با آخرین مهره کمری قرار ندارند.
۲	کلیه چپ دارای سرخرگ کوتاه‌تری است.
۳	کلیه راست دارای سیاهرگ کوتاه‌تری است.
۴	کلیه راست دارای سیاهرگ کوتاه‌تری است.

پاسخ تشریحی:



همان طور که در شکل مشخص است، سرخرگ کلیه راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. سیاهرگ کلیه راست نسبت به سیاهرگ کلیه چپ، کوتاه‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان طور که در شکل مشخص است، هیچ کدام از کلیه‌های انسان، هم سطح با آخرین مهره کمری (مشخص شده در شکل با فلش آبی) قرار نگرفته‌اند.
 ② همان طور که در شکل مشخص است، کلیه چپ که در سطح بالاتری قرار دارد، توسط دنده‌های ۱۱ و ۱۲ محافظت می‌شود. سرخرگ کلیه چپ، نسبت به سرخرگ کلیه راست، کوتاه‌تر است.

③ همان طور که در شکل مشخص است، کلیه راست در سطح پایین‌تری واقع شده است و در فاصله بیشتری از ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد. سیاهرگ کلیه راست، نسبت به سیاهرگ کلیه چپ، کوتاه‌تر است.



۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مقایسه دستگاه گردش مواد در کرم خاکی و ملخ، کدام عبارت درست است؟

- در ملخ برخلاف کرم خاکی، خروج مایعات از قلب، به وسیله منافذ دریچه‌دار انجام می‌شود.
- در ملخ همانند کرم خاکی، تبادل مواد مغذی، دفعی و گازها، توسط مویرگ‌ها انجام می‌شود.
- در کرم خاکی برخلاف ملخ، برخی از دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شوند.
- در کرم خاکی همانند ملخ، بازگشت مایعات به قلب، به وسیله یکی از رگ‌های متصل به قلب انجام می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

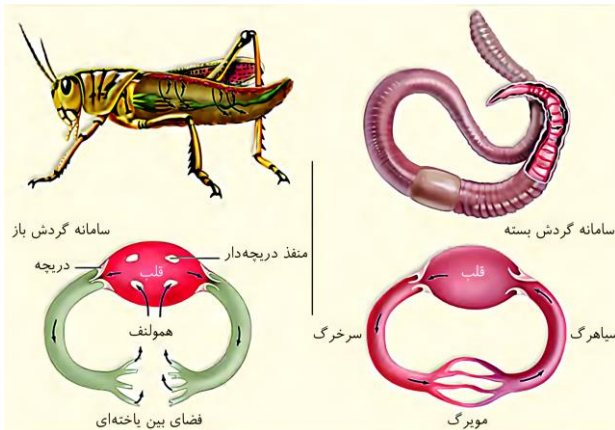
۱	در ملخ، خروج مایعات از قلب، به وسیله رگ‌های متصل به قلب انجام می‌شود.
۲	ملخ دارای سامانه گردش باز است و فاقد مویرگ می‌باشد.
۳	در کرم خاکی، دریچه انتهایی سیاهرگ متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شود.
۴	در ملخ، بازگشت مایعات به قلب، به وسیله منافذ دریچه‌دار انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان طور که در شکل مشخص است، در کرم خاکی، دریچه قرار گرفته در انتهای سیاهرگ متصل به قلب برخلاف سرخرگ متصل به قلب، به درون قلب باز می‌شود. در حالی که در ملخ، تمامی دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب، به درون خود رگ باز می‌شوند.

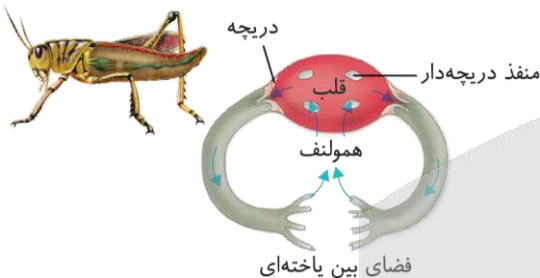
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، خروج مایعات از قلب، به وسیله رگ‌های متصل به آن (نه منافذ دریچه‌دار) صورت می‌گیرد.
- ② همان‌طور که در شکل مشخص است، ملخ دارای سامانه گردش باز است. در ملخ، همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و فاقد مویرگ در بدن خود هست.
- ③ همان‌طور که در شکل مشخص است، در ملخ، بازگشت مایعات به قلب، توسط منافذ دریچه‌دار (نه رگ‌های متصل به قلب) صورت می‌گیرد.



کلاس درس: سامانه گردش باز

شکل‌نامه: سامانه گردش باز



- ❌ **قلب:** در سطح پشتی بدن و بالای لوله گوارش و لوله‌های مالپیگی قرار دارد.
- ❌ **مایع سامانه گردش:** همولنف که نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد.
- ❌ **مویرگ:** در سامانه گردش باز، مویرگ وجود ندارد.
- ❌ **تبادل مواد:** همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.
- ❌ **تبادل گازها:** مستقل از سامانه گردش مواد است و توسط سامانه تنفسی ناپیدیسی انجام می‌شود.
- ❌ **نحوه عمل سامانه گردش باز:**
 - ۱- **ارسال همولنف به حفره‌های بدن:** قلب، تعدادی رگ‌های خروجی دارد که در ابتدای آن، نوعی دریچه وجود دارد. همولنف، از طریق این منافذ از قلب خارج شده و به حفره‌های بدن وارد می‌شود.
 - ۲- **جریان همولنف:** همولنف، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.
 - ۳- **بازگشت همولنف به قلب:** همولنف از طریق چند منافذ دریچه‌دار به قلب بر می‌گردد.
- ❌ در سامانه گردش باز، خون و مویرگ وجود ندارد.
- ❌ در سامانه گردش ملخ، در سطح شکمی، رگی وجود ندارد.



۱۴- در برش طولی کلیه انسان، سه بخش مشخص دیده می‌شود. در خصوص این بخش‌ها، کدام مورد درست است؟

- ۱) روشن‌ترین ناحیه هرم‌های کلیه، در مجاورت ساختار قیف مانند قرار دارد.
- ۲) بخشی که در مجاورت کپسول کلیه قرار دارد، نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.
- ۳) هر هرم کلیه، محتویات خود را به‌طور مستقیم از طریق مجرای مجزا وارد میزنا می‌کند.
- ۴) رأس هرم‌های کلیه به سمت بخشی قرار گرفته است که کپسول‌های بومن درون آن قرار دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در برش طولی کلیه انسان، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارتند از بخش قشری، مرکزی و لگنچه.



بررسی سریع:

۱	روشن‌ترین ناحیه هرم‌های کلیه، در مجاورت لگنچه قرار دارد.
۲	بخش مرکزی نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.
۳	هیچ یک از هرم‌ها محتویات خود را به‌طور مستقیم وارد میزنای نمی‌کنند.
۴	قاعده هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری که حاوی کپسول بومن است، قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

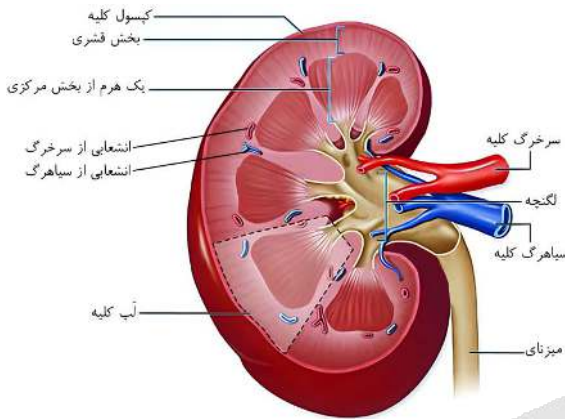
همان‌طور که در شکل مشخص است، رأس هرم‌های کلیه، روشن‌تر از سایر بخش‌ها است و در مجاورت لگنچه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش قشری کلیه، در مجاورت کپسول کلیه قرار دارد. در حالی که بخش مرکزی، نسبت به سایر بخش‌ها تیره‌تر است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، هیچ‌یک از هرم‌ها محتویات خود را به‌طور مستقیم وارد میزنای نمی‌کنند.

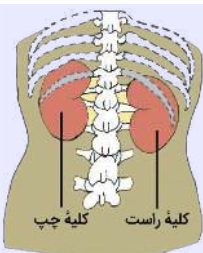
۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، رأس هرم‌های کلیه به سمت لگنچه قرار دارد. در حالی که بخش قشری، محل قرارگیری کپسول‌های بومن است.



کلاس درس: ساختار کلیه

درنامه: ساختار کلیه

ساختار بیرونی



- ۱- اندام‌هایی لوبیایی‌شکل‌اند + دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و در پشت محوطه شکمی قرار دارند.
- ۲- اندازه کلیه در یک فرد بالغ، تقریباً به اندازه مشت بسته اوست.
- ۳- رگ‌ها، اعصاب و میزنای - بعد از گذشتن از ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می‌کنند.
- ۴- کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ است - به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد.
- ۵- روی هر کلیه، غده فوق کلیه قرار دارد - ترشح هورمون آلدوسترون - وارد شدن به گردش خون - اثر بر کلیه‌ها - افزایش بازجذب سدیم و آب از کلیه‌ها - تنظیم آب بدن.

ساختار درونی

وجود ۳ ناحیه مشخص در برش طولی کلیه - از بیرون به درون: بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه.

بخش قشری

۱- خارجی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است که در تماس با کپسول کلیه می‌باشد.

۲- انشعابات سرخرگ کلیه در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و در نهایت به سرخرگ آوران می‌رسیم که شبکه مویرگی کلافاک درون کپسول بومن را می‌سازد.

بخش مرکزی

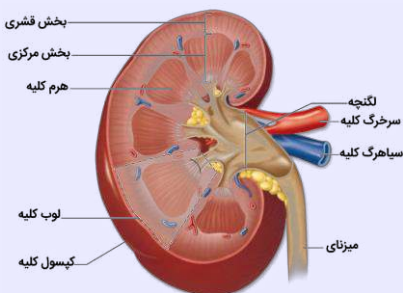
۱- هرم‌های کلیه، تعدادی ساختار هرمی‌شکل با اندازه‌های تقریباً برابر هستند.

۲- لپ کلیه: شامل هر هرم و ناحیه قشری اطراف آن - هر لپ کلیه برخلاف هرم، دارای بخش قشری است.

لگنچه

۱- داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه - سفیدرنگ است و ساختاری شبیه به قیف دارد.

۲- مسیر ادرار: از طریق لگنچه - هدایت به میزنای - کلیه را ترک می‌کند.





۱۵- کدام مورد زیر نمی‌تواند در انسان باعث ایجاد خیز (ادم) شود؟

- (۱) افزایش فشار در دهلیز راست
 (۲) فلج شدن ماهیچه‌های شکمی و میان‌بند
 (۳) تخریب پروتئین‌های موجود در بخش اول خون
 (۴) برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفاوی ناحیه کف دست

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

پرسشی سریع:

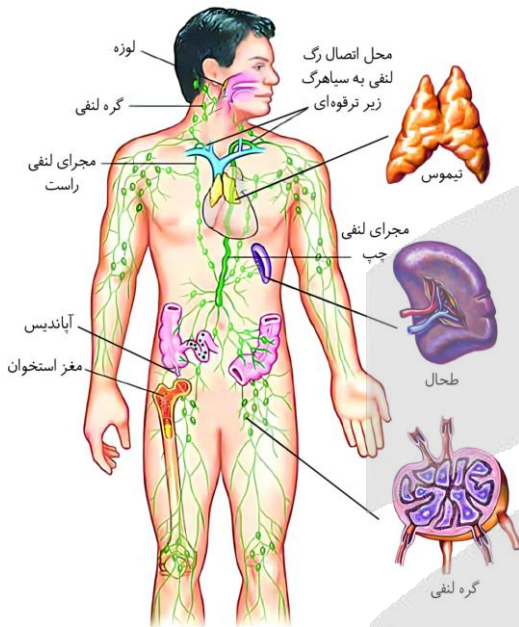
۱	افزایش فشار دهلیز راست منجر به بازگشت خون به درون سیاهرگ‌ها می‌شود.
۲	فلج شدن ماهیچه‌های تنفسی منجر به تجمع خون درون سیاهرگ‌ها و ایجاد خیز می‌شود.
۳	با تخریب پروتئین‌های موجود در خوناب، فشار اسمزی کاهش یافته و خیز رخ می‌دهد.
۴	در کف دست، رگ‌ها و گره‌های لنفی دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

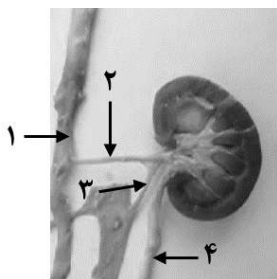
با برداشتن گره‌ها و رگ‌های لنفی در یک ناحیه مشخص، موادی که از مویرگ‌ها به فضای بین بافتی نشت کرده‌اند، به مویرگ‌ها باز نمی‌گردند و خیز ایجاد می‌شود. دقت کنید، همان‌طور که در شکل مشخص است، در کف دست، رگ‌ها و گره‌های لنفی دیده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با افزایش فشار در دهلیز راست، خون موجود در این حفره به درون سیاهرگ‌های بدن بازمی‌گردد و با تجمع خون در آنها، فشار سیاهرگی بالا رفته و منجر به ایجاد خیز (ادم) می‌شود.
- ۲ انقباض ماهیچه‌های دست و پا، ماهیچه‌های شکمی و میان‌بند، به جریان خون سیاهرگی به سمت قلب کمک می‌کند. فلج شدن این ماهیچه‌ها منجر به تجمع خون در سیاهرگ‌ها شده و در نتیجه فشار سیاهرگی بالا رفته و خیز (ادم) ایجاد می‌شود.
- ۳ با تخریب پروتئین‌های موجود در خوناب (بخش اول خون)، فشار اسمزی خون کاهش یافته و منجر به خیز (ادم) می‌شود.



۱۶- شکل زیر، ساختارهایی متعلق به گوسفند را نشان می‌دهد. تغییرات این ساختارها در انسان، چه تأثیری بر حجم ادرار خارج شده از بدن دارد؟ (با فرض ثابت بودن مقدار بازجذب در کلیه‌ها)



- (۱) گشاد شدن ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۳ دارد.
 (۲) گشاد شدن ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۴ دارد.
 (۳) انقباض دیواره ۳ اثری متفاوت با تنگ شدن ۱ دارد.
 (۴) انقباض بنداره‌های ۲ اثری مشابه با گشاد شدن ۴ دارد.

سخت - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

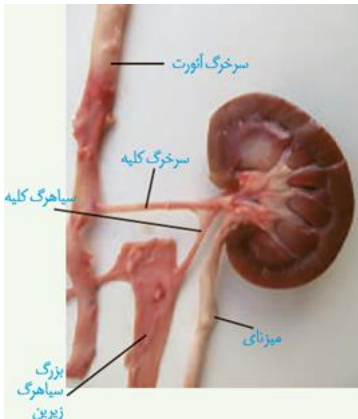
نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مربوط به تشریح کلیه گوسفند است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- سرخرگ آئورت ۲- سرخرگ کلیه ۳- سیاهرگ کلیه ۴- میزنای

بررسی سریع:

۱	گشاد شدن سرخرگ کلیه باعث افزایش حجم ادرار و گشاد شدن سیاهرگ کلیه باعث کاهش حجم ادرار می‌شود.
۲	گشاد شدن سیاهرگ کلیه باعث کاهش حجم ادرار می‌شود. با تنگ شدن میزنای، ادرار کمتری به مثانه می‌رسد و از بدن خارج می‌شود.
۳	انقباض دیواره سیاهرگ باعث تنگ شدن آن و افزایش حجم ادرار می‌شود اما تنگ شدن سرخرگ، حجم ادرار را کاهش می‌دهد.
۴	در سرخرگ و سیاهرگ، بنداره وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:



اگر دیواره سیاهرگ منقبض شود، سیاهرگ تنگ می‌شود و فضای درونی آن کاهش می‌یابد؛ در نتیجه خون کمتری به سیاهرگ بازمی‌گردد و حجم خون درون کلیه افزایش می‌یابد. با افزایش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه افزایش می‌یابد. به دنبال افزایش فشار خون در کلیه، تراوش با شدت بیشتری انجام می‌گیرد و (با فرض ثابت بودن باز جذب) حجم ادرار بیشتر می‌شود. حالا بررسی بخش دوم گزینه: اگر سرخرگ آئورت تنگ شود، خون کمتری درون آن و همچنین شاخه‌های آن جریان خواهد داشت و خون کمتری به کلیه می‌رسد؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش فشار خون در کلیه، تراوش با شدت کمتری انجام می‌گیرد و حجم ادرار کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر سرخرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری به کلیه می‌رسد؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه افزایش می‌یابد. با افزایش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه افزایش می‌یابد. به دنبال افزایش فشار خون در کلیه، تراوش با شدت بیشتری انجام می‌گیرد و (با فرض ثابت بودن باز جذب) حجم ادرار بیشتر می‌شود. حالا بررسی بخش دوم گزینه: اگر سیاهرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری درون آن جریان خواهد داشت و خون بیشتری از کلیه خارج می‌شود؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه نیز کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش فشار خون در کلیه، تراوش با شدت کمتری انجام می‌گیرد و حجم ادرار کمتر می‌شود.

۲) اگر سیاهرگ کلیه گشاد شود، خون بیشتری درون آن جریان خواهد داشت و خون بیشتری از کلیه خارج می‌شود؛ در نتیجه حجم خون درون کلیه کاهش می‌یابد. با کاهش حجم خون درون کلیه، فشار خون درون کلیه نیز کاهش می‌یابد و تراوش با شدت کمتری انجام می‌گیرد؛ در نتیجه حجم ادرار کمتر می‌شود. حالا بررسی بخش دوم گزینه: با تنگ شدن میزنای، ادرار تولید شده در کلیه، کمتر به مثانه تخلیه می‌شود و در نتیجه، حجم ادرار خارج شده از بدن کمتر می‌شود.

۴) بنداره ماهیچه‌ای از ویژگی‌های بعضی مویرگ‌ها است. در سرخرگ و سیاهرگ، بنداره وجود ندارد. *دریبه سیاهرگ رو با بنداره اشتباه نگیرید!*



۱۷- در خصوص جانوری مهره‌دار و بالغ با ساده‌ترین سامانه گردش خون نسبت به سایر مهره‌داران، کدام مورد درست است؟

- سیاهرگ حاوی خون همه بدن، از حدود نیمه مسیر خود، به سمت بخش پشتی بدن می‌رود.
- خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو مرتبه از فضای درونی قلب عبور می‌کند.
- کوتاه‌ترین سرخرگ بدن، به منفذ خروجی بطن متصل شده است.
- سرخرگ حاوی خون تیره، هم‌سطح با دهلیز قرار دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

ماهی بالغ، مهره‌داری است که گردش خون بسته ساده و غیرمضاعف دارد.



بررسی سریع:

۱	خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به سمت قلب می‌رود. این سیاهرگ از حدود نیمه مسیر، به سمت بخش پشتی بدن حرکت می‌کند.
۲	در گردش مضاعف، خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از فضای درونی قلب عبور می‌کند.
۳	سرخرگ شکمی (کوتاه‌ترین سرخرگ ماهی) به مخروط سرخرگی متصل است و اتصالی با بطن ندارد.
۴	سرخرگ شکمی (سرخرگ حاوی خون تیره)، نسبت به دهلیز در سطحی پایین‌تر (شکمی‌تر) قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

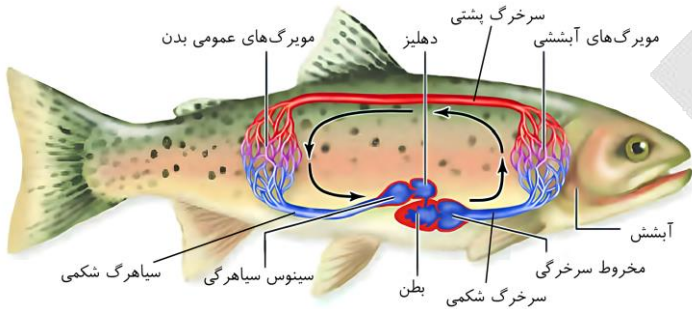
خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به سمت قلب می‌رود. همانطور که در شکل مشخص است، از حدود نیمه مسیر، سیاهرگ شکمی به سمت بالا (بخش پشتی بدن) حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گردش مضاعف که در سایر مهره‌داران دیده می‌شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند اما در سامانه گردش ساده در هر بار گردش خون فقط یک بار عبور خون از قلب را شاهد هستیم.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، کوتاه‌ترین سرخرگ بدن ماهی، سرخرگ شکمی است. این رگ به مخروط سرخرگی متصل است و اتصالی با بطن ندارد.

۴) سرخرگ حاوی خون تیره در بدن ماهی، سرخرگ شکمی است. همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ شکمی نسبت به دهلیز در سطحی پایین‌تر (شکمی‌تر) قرار دارد.

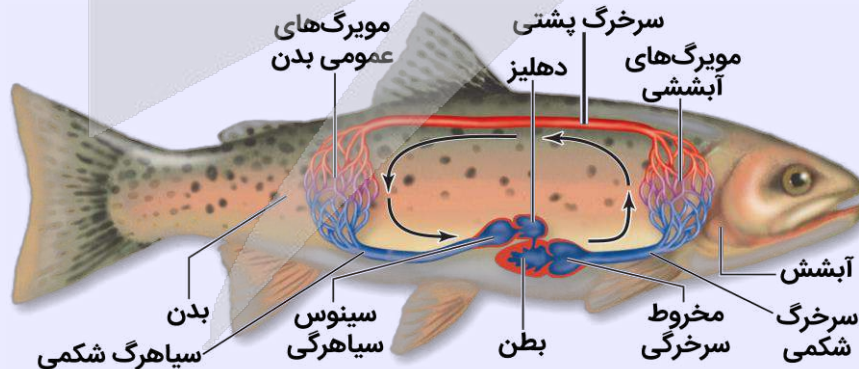


کلاس درس: سامانه گردش خون در ماهی

درسنامه: گردش خون ساده در ماهی

ویژگی‌های کلی:

- ۱- قلب: دو حفره‌ای است، در سطح شکمی بدن قرار دارد، دهلیز بالای بطن قرار دارد.
- ۲- دیواره بطن از دیواره دهلیز ضخیم‌تر است.
- ۳- مایع سامانه گردش: خون که درون رگ‌های بسته جریان دارد.
- ۴- تبادل مواد و گازها: مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی تبادل مواد را انجام می‌دهند. تبادل گازها در آبشش‌ها انجام می‌شود.



نحوه عمل سامانه گردش خون ماهی:

- ۱- خروج خون از قلب: خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی فرستاده می‌شود و سپس از طریق آن، وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- ۲- ارسال خون به آبشش: خون تیره از طریق سرخرگ شکمی وارد آبشش می‌شود و در آنجا، تبادل گازها انجام می‌شود.
- ۳- خون‌رسانی بافت‌ها: سرخرگ پشتی، خون روشن را از آبشش خارج کرده و اکسیژن‌رسانی بافت‌های مختلف بدن را انجام می‌دهد.
- ۴- بازگشت خون به قلب: خون از اندام‌های مختلف بدن به سیاهرگ شکمی می‌رود و از آنجا وارد سینوس سیاهرگی و سپس دهلیز می‌شود.



۱۸- در فردی که با یک کلیه زندگی می‌کند، چند مورد از موارد زیر، می‌تواند باعث بروز نارسایی کلیه شود؟

- الف - کاهش وزن شدید در مدتی بسیار کوتاه
 - ب - انسداد شاخه‌های سرخرگ آئورت در ناحیه شکمی
 - ج - رسوب بلورهای اوریک‌اسید در نواحی پس از لگنچه
 - د - مسدود شدن دریچه موجود در محل اتصال میزنای به مثانه
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

بررسی سریع:

الف	تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه ← افتادگی کلیه « بسته شدن میزنای ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه » نارسایی کلیه
ب	انسداد شاخه‌های سرخرگ آئورت در ناحیه شکمی ← عدم خون‌رسانی به کلیه ← اختلال در عملکرد آن « نارسایی کلیه
ج	انسداد مسیر لگنچه یا میزنای به دلیل سنگ کلیوی ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه ← نارسایی کلیه
د	مسدود شدن دریچه بین مثانه و میزنای ← عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه ← نارسایی کلیه

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای شود.** در این صورت، فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید. دقت کنید که بسته شدن میزنای، باعث نارسایی کلیه می‌شود.
- ب) سرخرگ آئورت در ناحیه شکمی، یک شاخه به هر کلیه می‌فرستد و در واقع سرخرگ کلیه، انشعابی از سرخرگ آئورت شکمی است. اگر سرخرگ کلیه مسدود شود، خونی به کلیه نمی‌رسد و فرایندهای تشکیل ادرار نیز انجام نمی‌شوند (خون برای تراوش به کلافک نمی‌رسد و...) در این حالت عملکرد کلیه مختل شده و فرد در خطر بروز نارسایی کلیه قرار می‌گیرد.**
- ج) رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه می‌شود. اگر این سنگ خروجی لگنچه را مسدود کند و یا مسیر میزنای را ببندد، ادرار نمی‌تواند از کلیه خارج شود. همان‌طور که در افرادی با تحلیل بیش از حد چربی، تاخوردگی میزنای و بسته شدن آن می‌تواند منجر به نارسایی کلیه شود، در سایر افراد نیز در صورتی که مسیر میزنای مسدود شود، ممکن است نارسایی کلیه به علت عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه رخ دهد.**
- د) مسدود شدن دریچه بین مثانه و میزنای موجب عدم تخلیه ادرار به درون مثانه می‌شود و ممکن است نارسایی کلیه به علت عدم تخلیه مناسب ادرار از بدن رخ دهد.**



۱۹- در خصوص اجزای دستگاه لنفی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نواحی متسع در رگ‌های مرتبط با گره لنفی، محل حضور دریچه‌های دو قطعه‌ای است.
- (۲) مجرای لنفی که از کنار دهلیز راست می‌گذرد، از پشت سیاهرگ گردن نیز عبور می‌کند.
- (۳) لنف زیر بغل راست، به مجرای لنفی می‌ریزد که به کوتاه‌ترین سیاهرگ زیرترقوه‌ای تخلیه می‌شود.
- (۴) لنف هر اندام لنفی درون حفره شکم، به مجرای لنفی تخلیه می‌شود که از پشت قوس آئورت می‌گذرد.

پاسخ: گزینه ۲

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان



بررسی سریع:

۱	در طول رگ‌های لنفی، اتساع‌هایی وجود دارند که محل قرار گرفتن درپچه‌های دو قطعه‌ای هستند.
۲	مجرای لنفی راست (برخلاف مجرای لنفی چپ)، از پشت سیاهرگ گردن نمی‌گذرد.
۳	سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست کوتاه‌تر از زیرترقوه‌ای چپ است و لنف محتویات مجرای لنفی راست، به درون آن تخلیه می‌شود.
۴	لنف طحال و آپاندیس به مجرای لنفی چپ می‌ریزد. این مجرا از پشت قوس آئورت عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:

محدودهٔ دهلیز راست در شکل با فلش قرمز نشان داده شده است. همانطور که در شکل مشخص است، مجرای لنفی راست از کنار دهلیز راست می‌گذرد و به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست تخلیه می‌شود. دقت کنید که **مجرای لنفی راست** (برخلاف مجرای لنفی چپ)، از پشت سیاهرگ گردن نمی‌گذرد و در مجاورت آن، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

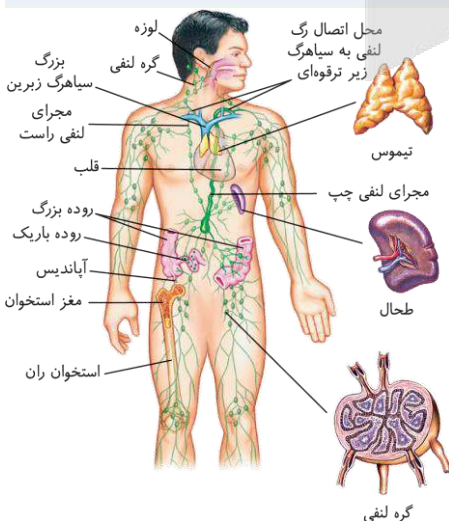
① در طول رگ‌های لنفی، اتساع‌هایی وجود دارد که محل قرار گرفتن درپچه‌ها هستند. همانطور که در شکل مشخص است، درپچه‌های رگ‌های لنفی، توسط دو قطعه تشکیل شده‌اند و شبیه به درپچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌ها هستند.

② لنف زیر بغل راست به **مجرای لنفی راست** تخلیه می‌شود. چون محل قرارگیری دهلیز راست، به وسط و سمت راست قفسهٔ سینه متمایل است، بنابراین سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست کوتاه‌تر از زیرترقوه‌ای چپ است و قبل از پیوستن به سیاهرگ مقابل، مسیر کوتاه‌تری طی می‌کند. مجرای لنفی راست، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست می‌ریزد.

④ درون حفرهٔ شکمی دو اندام لنفی وجود دارند که **طحال** و **آپاندیس** هستند. همانطور که در شکل مشخص است، لنف این اندام‌ها به **مجرای لنفی چپ** تخلیه می‌شود. به محل مشخص شده با فلش مشکی در شکل توجه کنید: در این محل، قوس آئورت قرار دارد و مجرای لنفی چپ از پشت آن عبور می‌کند.

کلاس درس: دستگاه لنفی

شکل‌نامه: اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون



- ← طحال در سمت چپ معده و بالای کلیه قرار دارد.
- ← در دیواره روده باریک، گره‌های لنفی یافت می‌شوند.
- ← رگ‌های لنفی در بسیاری از بخش‌های بدن وجود دارند.
- ← گره‌های لنفی در طول مسیر مجرای لنفی چپ قرار ندارند.
- ← در بخش‌هایی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش، گره‌های لنفی وجود دارند.
- ← رگ‌های لنفی در محل ورود به گره لنفی و خروج از آن دارای درپچه‌اند.
- ← تجمع گره‌های لنفی در نزدیکی کولون پایین‌رو نسبت به بالا رو بیشتر است.
- ← مجرای لنفی چپ نسبت به راست، ضخیم‌تر است و از پشت قلب عبور می‌کند.
- ← مجرای لنفی چپ، هنگام قوس خوردن و قبل از تخلیه شدن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، از پشت یک سیاهرگ (از ناحیهٔ گردن می‌آید)، عبور می‌کند. مجرای لنفی راست از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند.
- ← **اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود:**
- ۱- اندام لنفی و غیرگوارشی: طحال، ۲- اندام لنفی و متصل به لولهٔ گوارش: آپاندیس، ۳- اندام‌های لولهٔ گوارش: رودهٔ کور، کولون پایین‌رو، کولون بالا رو، رودهٔ باریک، معده، ۴- اندام مرتبط با لولهٔ گوارش: پانکراس

- ۲۰- در خصوص دو مرحله‌ای از دوره قلبی که حجم خون وارد شده به قلب، بسیار بیشتر از مرحله دیگر است، کدام مورد صادق است؟
- (۱) در هر دوی آنها، طناب‌های ارتجاعی متصل به قطعات دریچه دولختی، شل هستند.
 - (۲) فقط در یکی از آنها، تحریک الکتریکی برای انقباض حفرات فوقانی قلب، به پایان می‌رسد.
 - (۳) فقط در یکی از آنها، در کل طول مرحله، همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در حال استراحت‌اند.
 - (۴) در هر دوی آنها، با قرار دادن گوشی پزشکی روی قفسه سینه، صدای بستن دریچه‌ها شنیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

خون از محلی با فشار بیشتر، به محلی با فشار کمتر حرکت می‌کند؛ بنابراین در انقباض دهلیزی که دیواره دهلیز منقبض شده و به خون فشار وارد می‌کند، فشار خون درون دهلیزها به بیشترین حد ممکن می‌رسد و حجم خون بسیار کمتری می‌تواند به دهلیز تخلیه شود. در نتیجه: حجم خون وارد شده به قلب، در مراحل استراحت عمومی و انقباض بطنی بسیار بیشتر از انقباض دهلیزی است.

بررسی سریع:

۱ در انقباض بطنی، دریچه دولختی بسته است، فاصله بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه زیاد بوده و طناب‌های ارتجاعی، کشیده هستند.

۲ پایان یافتن تحریک دهلیزها، در خود انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.

۳ در انتهای استراحت عمومی، یاخته‌های هادی (نوعی ماهیچه) فعالیت دارند و پیام انقباض دهلیز را جابه‌جا می‌کنند.

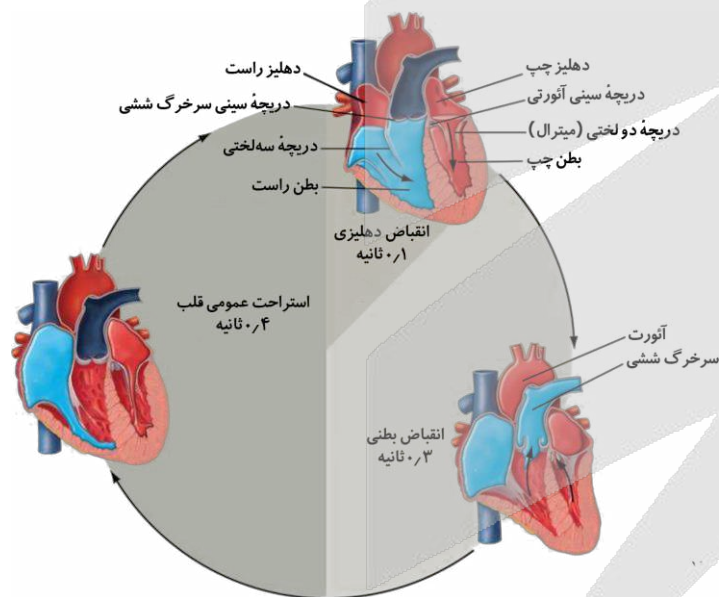
۴ صدای اول هنگام شروع انقباض بطنی و صدای دوم هنگام شروع استراحت عمومی شنیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می‌شنوید. صدای اول (پوم) به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. صدای دوم (تاک) مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن (آغاز استراحت عمومی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همانطور که در شکل مشخص است، قطعات دریچه دولختی در زمان باز بودن، پایین هستند و در زمان بسته بودن، به سمت بالا رفته‌اند. وقتی این دریچه باز است، قطعات آن به سمت پایین قرار دارند و فاصله آنها از برآمدگی‌های ماهیچه‌ای کم است؛ در نتیجه، طناب‌های ارتجاعی که بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه قرار



دارند، شل بوده و کشیده نیستند. در استراحت عمومی، دریچه دولختی باز است و طناب‌های ارتجاعی شل هستند اما در انقباض بطنی، دریچه دولختی بسته است، فاصله بین برآمدگی ماهیچه‌ای و دریچه زیاد بوده و طناب‌های ارتجاعی، کشیده هستند.

② دقت کنید که انقباض هر حفره قلب، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن رخ می‌دهد (یعنی اول شروع پیام، بعرض شروع انقباض)؛ بنابراین شروع تحریک الکتریکی دهلیزها (حفرات فوقانی قلب) در انتهای مرحله قبل از انقباض دهلیزی رخ می‌دهد؛ یعنی در انتهای استراحت عمومی؛ اما پایان یافتن تحریک دهلیزها، در خود انقباض دهلیزی رخ می‌دهد؛ بنابراین این گزینه فقط در خصوص انقباض دهلیزی درست است و درباره هیچ‌کدام از مراحل مدنظر صورت سؤال صادق نیست.

③ انقباض هر حفره قلب، اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن رخ می‌دهد (یعنی اول شروع پیام، بعرض شروع انقباض)؛ بنابراین آغاز ارسال پیام انقباض دهلیزی، در انتهای استراحت عمومی رخ می‌دهد. توجه کنید که یاخته‌های شبکه هادی، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی



هستند که برای تحریک قلب، اختصاصی شده‌اند. در نتیجه، در زمان ارسال پیام، این یاخته‌ها در حالت استراحت نیستند. نتیجه اینکه: در ابتدای استراحت عمومی، هیچ انقباض ماهیچه‌ای وجود ندارد اما در انتهای آن، یاخته‌های هادی (نوعی ماهیچه) فعالیت دارند و پیام انقباض دهلیز را جابه‌جا می‌کنند. این گزینه در خصوص هیچ‌کدام از مراحل چرخه قلبی درست نیست.



۲۱- کدام موارد زیر، کلیه‌ای که توسط تعداد دنده بیشتری حفاظت می‌شود را از کلیه مقابل متمایز می‌کند؟

- الف - سیاهرگ آن، از جلوی آئورت می‌گذرد.
 ب - سیاهرگ آن جلوتر از سرخرگ آن قرار دارد.
 ج - میزنای آن، طویل‌تر از میزنای کلیه مقابل است.
 د - سرخرگ آن، طویل‌تر از سرخرگ کلیه مقابل است.
- ۱) «الف»، «ب» و «د» ۲) «ب» و «د»
 ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب» و «ج»

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، کلیه چپ بالاتر از کلیه مقابل است و توسط دو دنده محافظت می‌شود اما کلیه راست که پایین‌تر قرار دارد، فقط توسط یک دنده محافظت می‌شود.

بررسی سریع:

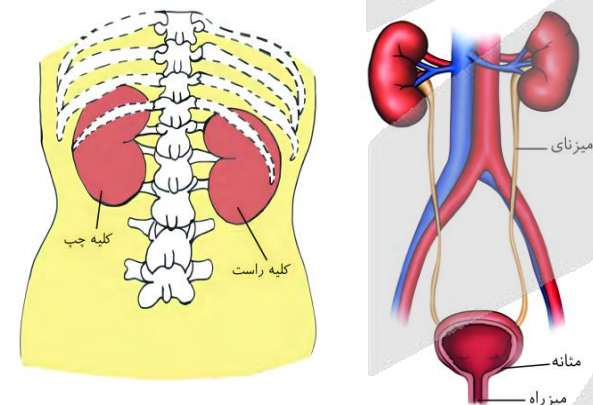
الف	سیاهرگ کلیه چپ (برخلاف کلیه راست) از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد.
ب	در هر دو کلیه، سیاهرگ کلیه نسبت به سرخرگ کلیه جلویی‌تر است.
ج	میزنای کلیه چپ نسبت به کلیه راست طویل‌تر است.
د	شاخه‌ای از سرخرگ آئورت که به کلیه راست می‌رود طول بیشتری دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل مشخص است، سیاهرگ کلیه چپ از جلوی سرخرگ آئورت می‌گذرد و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین تخلیه می‌شود.
 ب) همانطور که در شکل مشخص است، در هر دو کلیه، درون بخش محدب کلیه، سیاهرگ نسبت به سرخرگ جلویی‌تر است.
 ج) همانطور که در شکل مشخص است، میزنای کلیه چپ نسبت به کلیه راست طویل‌تر است.



د) همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ آئورت در سمت چپ شکم قرار گرفته است و بنابراین شاخه‌ای از آن که به کلیه راست می‌رود، طویل‌تر از شاخه مقابل است.



۲۲- در خصوص دو لایه از دیواره قلب انسان که در تماس مستقیم با نوعی مایع قرار دارد، کدام عبارت نادرست است؟ (در نظر بگیرید

که لایه داخلی‌تر را A و لایه خارجی‌تر را B می‌نامیم.)

- ۱) A همانند B، رشته‌های کلاژن دارد.
 ۲) A نسبت به B، ضخامت بیشتری دارد.
 ۳) A برخلاف B، در یک‌طرفه کردن جریان خون نقش دارد.
 ۴) A برخلاف B، دارای برآمدگی‌هایی در یک سمت خود است.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



ترجمه صورت سؤال

درون‌شامه با خون تماس دارد. برون‌شامه نیز با مایعی که در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه است در تماس است. لایه داخلی تر (A): درون‌شامه / لایه خارجی تر (B): برون‌شامه

بررسی سریع:

۱	برون‌شامه و درون‌شامه حاوی بافت پیوندی (حاوی رشته‌های کلاژن فراوان) هستند.
۲	برون‌شامه ضخیم‌تر از درون‌شامه است.
۳	بافت پوششی درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب نقش دارد.
۴	درون‌شامه در سمت داخلی دارای برآمدگی‌های متعدد است اما برون‌شامه چنین مشخصه‌ای ندارند.

پاسخ تشریحی:

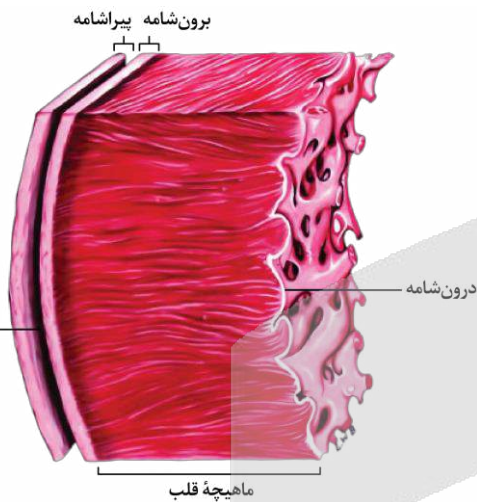
مطابق با شکل مقابل، درون‌شامه باریک‌تر از برون‌شامه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برون‌شامه و درون‌شامه از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی تشکیل شده‌اند. بافت پیوندی حاوی مقدار فراوانی از رشته‌های ضخیم کلاژن است.

۳) دریچه‌ها، جریان خون را یک‌طرفه می‌کنند. در ساختار دریچه‌های قلب، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته بلکه همان بافت پوششی است که چین خورده است و دریچه‌ها را می‌سازد. این بافت پوششی متعلق به درون‌شامه است.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، درون‌شامه در سمت داخلی دارای برآمدگی‌های متعدد است اما برون‌شامه چنین مشخصه‌ای ندارند.



کلاس درس: بافت‌شناسی قلب



۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در کلیه انسان، تنها یکی از مراحل تشکیل ادرار که»

- ۱) مقدار H^+ را در گردیزه (نفرون) افزایش می‌دهد، در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد
- ۲) در بیشتر موارد با صرف انرژی صورت می‌گیرد، در بخش مرکزی کلیه صورت می‌گیرد
- ۳) یاخته‌های بافت پوششی در انجام آنها نقش مهمی دارد، مواد را براساس اندازه منتقل می‌کند
- ۴) غلظت گلوکز را در گردیزه تغییر می‌دهد، به محض خروج مواد از کپسول بومن آغاز می‌شود

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- مراحل تشکیل ادرار که مقدار H^+ را در گردیزه افزایش می‌دهند: تراوش و ترشح
- مراحل تشکیل ادرار که در بیشتر موارد با صرف انرژی صورت می‌گیرند: بازجذب و ترشح
- مراحل تشکیل ادرار که یاخته‌هایی بافت پوششی در انجام آنها نقش مهمی دارند: تراوش، بازجذب و ترشح
- مراحل تشکیل ادرار که غلظت گلوکز را در گردیزه تغییر می‌دهند: بازجذب و تراوش

بررسی سریع:

۱ ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد.

۲ بازجذب و ترشح در بخش مرکزی و قشری کلیه صورت می‌گیرند.

۳ در تراوش، مواد تنها براساس اندازه عبور می‌کنند.

۴ بازجذب، به محض خروج مواد تراوش شده از کپسول بومن آغاز می‌شود.

پاسخ تشریحی:

بازجذب و ترشح در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام می‌شوند. هردوی این مراحل، می‌توانند توسط مجاری جمع‌کننده قرار گرفته در بخش مرکزی کلیه انجام شوند.

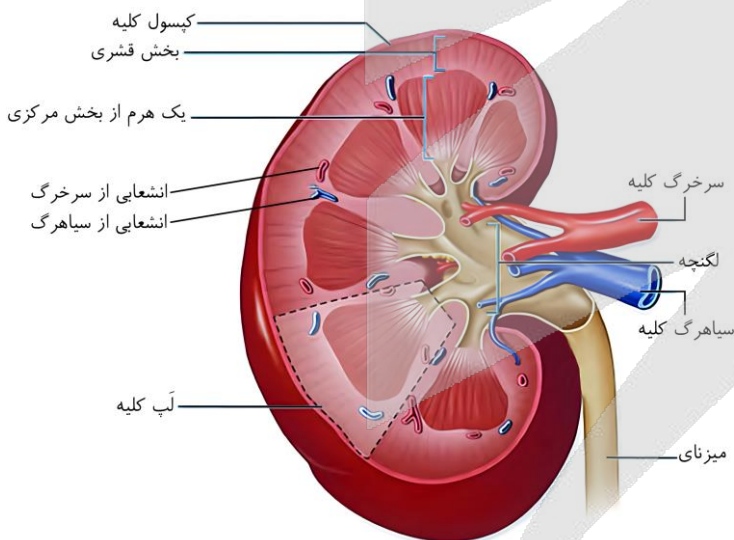
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تراوش همانند ترشح، مقدار یون هیدروژن را در گردیزه افزایش می‌دهد. از بین این دو مرحله، تنها ترشح در تنظیم میزان pH خون نقش مهمی دارد.

۲) یاخته‌های بافت پوششی، در وقوع تمامی مراحل تشکیل ادرار نقش مؤثر دارند. از بین سه مرحله تشکیل ادرار، تنها در تراوش، مواد براساس اندازه عبور می‌کنند.

۴) در مرحله بازجذب، مقدار گلوکز موجود در گردیزه کاهش و

در مرحله تراوش، مقدار این ماده در گردیزه افزایش می‌یابد. از بین این دو مرحله، بازجذب، به محض خروج مواد تراوش شده از کپسول بومن آغاز می‌شود.



کلاس درس: تراوش، ترشح و بازجذب

میانبر: مراحل تشکیل ادرار

۱- بیشتر سموم و داروها توسط تراوش و برخی توسط ترشح دفع می‌شود.

۲- هم در فرایند تراوش و هم در فرایند بازجذب، امکان تبادل گلوکز و آمینواسیدها بین خون و نفرون وجود دارد.



- ۳- در ترشح و بازجذب، مواد از غشا و درون سیتوپلاسم سلول‌ها عبور می‌کنند، اما در تراوش مواد از فاصله لابه‌لای یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند.
- ۴- دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.
- ۵- تراوش در ارتباط با گلومرول و بازجذب در ارتباط با شبکه مویرگی دور لوله‌ای است. ترشح می‌تواند در ارتباط با شبکه مویرگی دور لوله‌ای یا مستقل از آن انجام شود.

درسنامه: مقایسه تراوش، ترشح و بازجذب از نظر نیاز به انرژی

حواست باشه که وقتی لفظ انرژی را به کار می‌بریم، اکثر دانش آموزان به یاد ATP می‌افتند و انرژی‌های دیگر را فراموش می‌کنند؛ مثلاً انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته.

تذکر مهم: اکثر طراحان وقتی لفظ انرژی را به کار می‌برند، منظورشان ATP است، بنابراین شما نیز وقتی با لفظ انرژی در تست مواجه می‌شوید ابتدا به ATP فکر کنید و در صورتی که نتوانستید به جواب برسید، به انرژی‌های دیگر مثل انرژی جنبشی یا انرژی الکترون‌های برانگیخته فکر کنید.

تراوش: در اثر نیروی فشارخون، مواد موجود در خوناب، از منافذ گلومرول خارج شده و وارد نفرون می‌شوند. (بنابراین از انرژی جنبشی استفاده می‌شود؛ اما اینو هم فراموش نکنید که منشأ ابتدایی فشار خون انقباض بطن‌ها با صرف انرژی ATP بوده است.)

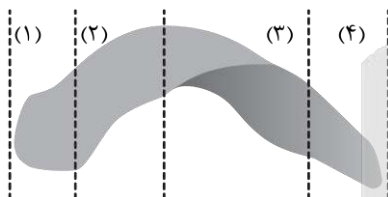
بازجذب: در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیر فعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ترشح: ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. (پس یعنی در موارد ضروری هم به شکل غیر فعال انجام میشه!)

نکته: در صورت توقف تولید ATP هر سه مرحله تشکیل ادرار ادامه می‌یابد، اما از میزان ترشح و بازجذب شدیداً کاسته می‌شود. چراکه غالباً فعال بوده و به ATP وابسته‌اند.



۲۴- تصویر زیر، طرحی از بدن پلاناریا را نشان می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن نادرست است؟



- ۱) در محدوده ۲ قطورترین بخش از حفره گوارشی وجود دارد.
- ۲) در محدوده ۱ انشعاباتی از حفره گوارشی درون بدن قابل مشاهده است.
- ۳) در محدوده ۴ دو مجرای گوارشی نسبت به حفره دهان بسیار باریک‌تر هستند.
- ۴) در محدوده ۳ از پیوستن فقط دو مجرای گوارشی، یک مجرای واحد شکل می‌گیرد.

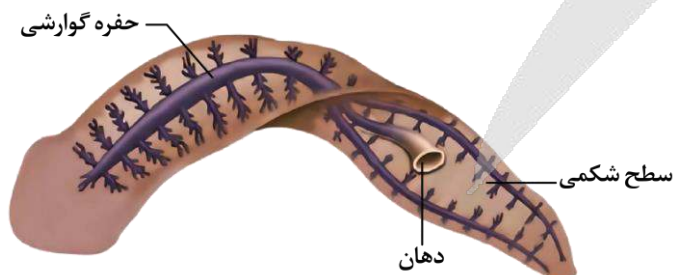
سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	قطورترین بخش از حفره گوارشی در نیمه جلویی بدن پلاناریا وجود دارد.
۲	در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.
۳	دو مجرا در بخش عقبی بدن پلاناریا وجود دارد که در مقایسه با سطح مقطع دهان، باریک‌تر هستند.
۴	مجرای واحدی که در جلوی بدن پلاناریا وجود دارد، از پیوستن دو مجرای عقبی به همراه مجرای مرتبط با دهان شکل می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:



در محدوده مورد نظر سؤال، دو مجرا به یکدیگر می‌پیوندند و مجرای که در امتداد دهان قرار دارد نیز به آنها می‌پیوندد؛ بنابراین مجرای واحدی که در جلوی بدن وجود دارد، از پیوستن دو مجرای عقبی به همراه مجرای مرتبط با دهان شکل می‌گیرد؛ نه دو مجرای عقبی به تنهایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① همانطور که در شکل مشخص است، قطورترین بخش از حفره گوارشی در نیمه جلویی بدن پلاناریا وجود دارد.
- ② همانطور که در شکل مشخص است، انشعابات حفره گوارشی در محدوده ۱ از بدن پلاناریا مشاهده می‌شوند. ضمناً در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

همانطور که در شکل مشخص است، دو مجرا در بخش عقبی بدن پلاناریا وجود دارد که در مقایسه با سطح مقطع دهان، باریک‌تر هستند.



۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو ساختاری که برای انجام نخستین مرحله تشکیل ادرار متناسب شده‌اند، کدام مورد صادق است؟

- ۱) فقط یکی از آنها، شکاف‌های بسیار باریکی در ساختار خود دارد.
- ۲) فقط یکی از آنها، حاوی یاخته‌هایی با رشته‌های بلند و پا مانند است.
- ۳) هر دوی آنها، سطح خارجی پوشیده شده با رشته‌های پروتئینی دارند.
- ۴) هر دوی آنها، توان انجام مؤثرترین مرحله تشکیل ادرار بر pH خون را دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

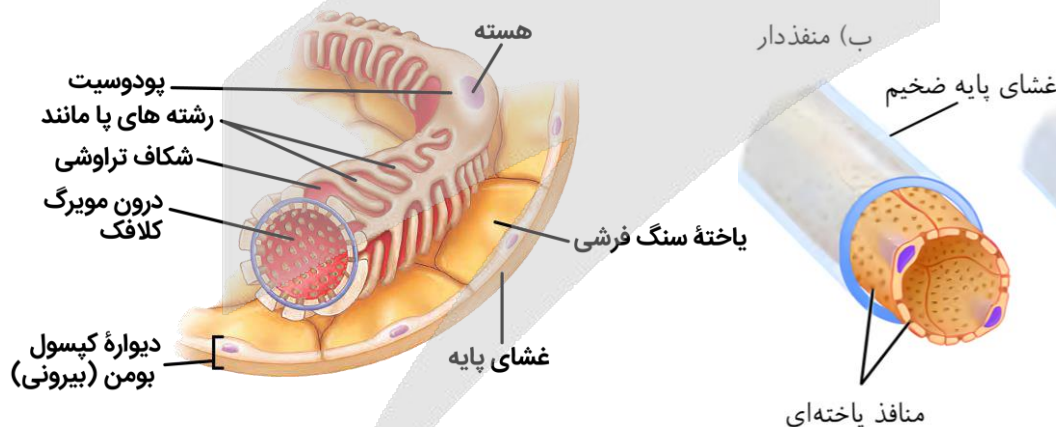
هم ساختار کلافاک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش (نخستین مرحله تشکیل ادرار) متناسب شده است.

بررسی سریع:

۱	شکاف‌های باریک در دیواره درونی کپسول بومن وجود دارد. در مویرگ‌های منفذدار نیز شکاف‌های باریکی بین یاخته‌های پوششی وجود دارد.
۲	هریک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه (نه بلند) و پا مانند فراوانی دارد.
۳	سطح خارجی مویرگ‌ها، غشای پایه (حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) دارد. سطح خارجی دیواره بیرونی کپسول بومن نیز غشای پایه دارد.
۴	کپسول بومن که جزء بخش‌های گردیزه است، توانایی انجام ترشح را دارد اما کلافاک چنین مشخصه‌ای ندارد.

پاسخ تشریحی:

کلافاک، شبکه‌ای مویرگی است. سطح خارجی مویرگ توسط غشای پایه پوشیده شده است. کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده ساخته شده که روی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه حاوی رشته‌های پروتئینی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیواره درونی کپسول بومن، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. شکاف‌های باریک متعددی در فواصل بین پاهای پودوسیت وجود دارد و به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند. همانطور که در شکل مشخص است، در دیواره مویرگ‌های منفذدار نیز شکاف‌های باریکی بین یاخته‌های پوششی وجود دارد.

۲) دیواره درونی کپسول بومن، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه (نه بلند) و پا مانند فراوانی دارد.



ترجمه صورت سؤال

حالت شدید فرایندهای جلوگیری از خونریزی: ایجاد لخته
حالت محدود فرایندهای جلوگیری از خونریزی: ایجاد درپوش

بررسی سریع:

۱	ایجاد درپوش مربوط به خونریزی‌های محدود است.
۲	در خونریزی شدید، لخته خون ایجاد می‌شود که فیبرین‌ها، گویچه‌های قرمز چروکیده را در بر گرفته‌اند. برای چروکیده شدن، مایعات گویچه خارج شده‌اند.
۳	در هر دو نوع انعقاد خون، نقش اصلی بر عهده گردها (ذرات بی‌رنگ و دانه‌دار) است.
۴	ترومبین با اثر بر روی فیبرینوژن (نه فیبرین)، در تبدیل آن به فیبرین و تشکیل لخته دخالت دارد.

پاسخ تشریحی:



در خونریزی شدید، لخته خون ایجاد می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، در ساختار لخته، رشته‌های فیبرین، گویچه‌های قرمز چروکیده شده را در بر گرفته‌اند. دقت کنید که این گویچه‌ها حالت عادی ندارند و چروکیده شده‌اند. چروکیده یعنی چی؟! یعنی مایعات از گویچه قرمز خارج شده‌اند و گویچه‌ها دیگر شکل طبیعی قبلی را ندارند. برای اینکه مایعات از گویچه قرمز خارج شوند، باید فشار اسمزی آنها کمتر از محیط اطراف باشد. در واقع طی این فرایند، با تغییر حجم مایع درون گویچه، فشار اسمزی درون آن تغییر می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گردها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند.
- ۳) در خونریزی محدود، گردها درپوش می‌سازند و نقش اصلی در جلوگیری از خونریزی را دارند. در خونریزی شدید، گردها در تولید لخته خون، نقش اصلی را دارند؛ بنابراین در هر دو نوع انعقاد خون، نقش اصلی بر عهده گردها است. گردها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند.
- ۴) ترومبین با اثر بر روی فیبرینوژن، در تبدیل آن به فیبرین و تشکیل لخته دخالت دارد. دقت کنید که فیبرینوژن به صورت محلول در خوناب وجود دارد و ترومبین روی آن اثر می‌کند؛ اما فیبرین جزء پروتئین‌های محلول در خوناب نیست.



۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام ویژگی، هر ماهی ساکن آب شور را از هر ماهی ساکن آب شیرین، متمایز می‌سازد؟

- ۱) ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به درون لوله گوارش
- ۲) بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط
- ۳) دفع برخی از یون‌ها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها
- ۴) باز و بسته شدن دهان تنها به منظور تبادل گازها در آبشش

متوسط - خط به خط - ۱۰۰۵ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	ترشح محلول نمکی بسیار غلیظ به درون روده در برخی از ماهیان آب شور (ماهی‌های غضروفی) رخ می‌دهد.
۲	در ماهیان آب شور، فشار اسمزی محیط نسبت به مایعات بدن بیشتر است.
۳	در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها دفع می‌شوند.
۴	در ماهیان آب شیرین، باز و بسته شدن دهان تنها به منظور تبادل گازها در آبشش رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در ماهیان آب شور، برخی از یون‌ها به صورت ادرار غلیظ توسط کلیه‌ها و برخی دیگر از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند. در ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برخی از (نه همه) ماهیان ساکن آب شور (ماهیان غضروفی)، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به درون روده ترشح می‌کنند.

۲) در ماهیان آب شور برخلاف ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی محیط، نسبت به فشاری اسمزی مایعات بدن، بیشتر است.

۴) ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و باز و بسته شدن دهان در این ماهیان، تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست.

کلاس درس: هم‌ایستایی در ماهی‌ها

نوع ماهی	غضروفی	دریایی استخوانی	آب شیرین استخوانی
محل زندگی	آب شور	آب شور	آب شیرین
فشار اسمزی و غلظت یون‌ها	آب < محیط داخلی	آب < محیط داخلی	آب > محیط داخلی
جهت حرکت آب	خروج از بدن	خروج از بدن	ورود به بدن
میزان نوشیدن آب	زیاد	زیاد	کم
نوع ادرار	ادرار غلیظ و کم	ادرار غلیظ و کم	ادرار رقیق و زیاد
غلظت یون در ادرار	زیاد	زیاد	کم
تبادل یون در آبشش	دفع با انتقال فعال	دفع با انتقال فعال	-
هدف نهایی تبادل آب و یون‌ها	دفع یون اضافی و حفظ آب در بدن	دفع یون اضافی و حفظ آب در بدن	جذب یون موردنیاز و دفع آب اضافی
غدد راست‌روده‌ای	دارد	ندارد	ندارد



۲۹- چند مورد از موارد زیر، در خصوص مقایسه بین بطن‌های قلب، درست است؟ (در نظر بگیرید بطن مرتبط با دهلیزی که در نمای

جلویی وسیع‌تر است، بطن ۱ و بطن دیگر، بطن ۲ نامیده شده است).

الف - تعداد تارهای هادی در بطن ۲ نسبت به بطن ۱ بیشتر است.

ب - طویل‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای کل قلب، درون بطن ۲ قرار دارد.

ج - وسیع‌ترین فضای فاقد طناب‌های ارتجاعی، درون بطن ۱ قرار دارد.

د - تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای در بطن ۱ نسبت به بطن ۲ بیشتر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، در نمای جلویی قلب، **دهلیز راست** بزرگ‌تر و وسیع‌تر از دهلیز چپ است (منظورمون این نیست که دهلیز راست بزرگ‌تر از دهلیز چپ است! فقط داریم می‌گیم که در نمای جلویی، دهلیز راست بزرگ‌تر دیده می‌شود!؛ بنابراین منظور از **بطن ۱**، **بطن راست** و **بطن ۲**، **بطن چپ** است).



بررسی سریع:

الف	دیواره بطن چپ ضخیم‌تر از بطن راست است و تارهای هادی بیشتری دارد.
ب	طول‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای، در بطن چپ قرار دارد.
ج	در هر بطن، فضای فاقد طناب‌های ارتجاعی وجود دارد. این فضا در بطن راست وسیع‌تر از بطن چپ است.
د	تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای موجود در سطح درونی بطن، در بطن راست بیشتر از چپ است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

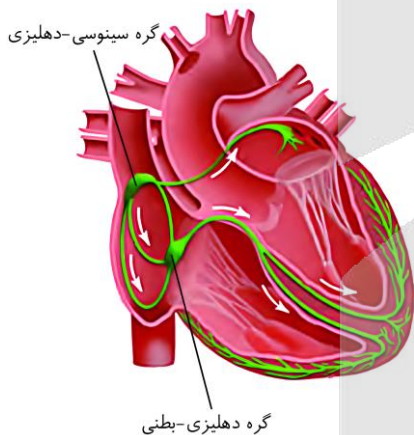
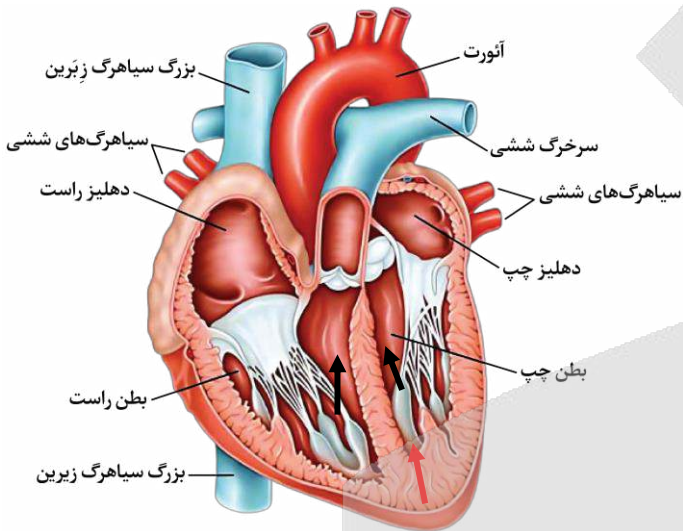
بررسی موارد:

الف) همانطور که در شکل مشخص است، دیواره بطن چپ ضخیم‌تر از بطن راست است و طبیعتاً تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای آن (از جمله تارهای هادی) بیشتر است.

ب) همانطور که در شکل مشخص است، طول‌ترین برآمدگی ماهیچه‌ای در بطن چپ قرار دارد (با فلش قرمز در شکل مشخص شده است). نیازی نیست اینو فقط کنیدا شما می‌دونین که دریچهٔ دولفتی بالاتر از سه لفتی هست، پس برآمدگی ماهیچه‌ای که با دریچهٔ دولفتی ارتباط داره هم باید بلندتر باشه!

ج) در هر بطن، فضایی وجود دارد که در زیر دریچهٔ سینی واقع شده و فاقد طناب‌های ارتجاعی است. این فضاها با فلش‌های مشکی در شکل مشخص شده‌اند. همانطور که در شکل مشخص است، این فضا در بطن راست وسیع‌تر از بطن چپ است.

د) همانطور که در شکل مشخص است، تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای موجود در سطح درونی بطن، در بطن راست بیشتر از چپ است. اینو مفهومی می‌تونید متوجه بشیر: بطن راست با دریچهٔ سه لفتی و بطن چپ با دریچهٔ دولفتی مرتبط هستن؛ یعنی بطن راست با تعداد قطعات دریچهٔ بیشتری ارتباط داره و بفاطر همین، باید برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی بیشتری داشته باشه.



- ۳۰- کلسترول خون با رسوب در نواحی مختلف، عوارض گوناگونی ایجاد می‌کند. کدام مورد، در ارتباط با این موضوع، درست است؟
- با رسوب آن در کنار دریچه‌های لانه کبوتری، احتمال بروز خیز (ادم) کاهش می‌یابد.
 - با رسوب آن درون سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب، احتمال پرخونی شش‌ها افزایش می‌یابد.
 - با رسوب آن درون قشورترین سیاهرگ تاجی، اختلال خون‌رسانی، می‌تواند منجر به سکتهٔ قلبی شود.
 - رسوب آن در طول‌ترین سرخرگ تاجی مایل در جلوی قلب، می‌تواند باعث مرگ یاخته‌های بطن چپ شود.

سخت - مفهومی - ۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

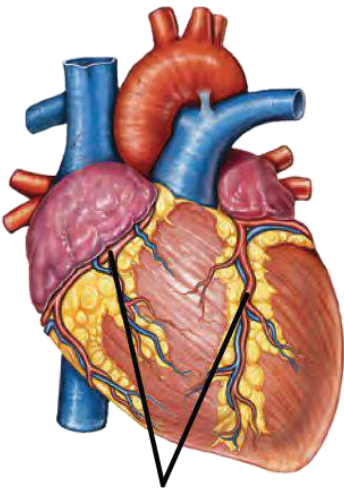
تعبیر

- سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب = شاخهٔ جلویی سرخرگ تاجی چپ (مشخص شده با فلش مشکی در شکل)
- طول‌ترین سرخرگ تاجی مایل در جلوی قلب = سرخرگ تاجی راست

بررسی سریع:

۱	انسداد سیاهرگ اندام ← تجمع خون در سیاهرگ ← باقی ماندن خون در مویرگ‌های قبلی ← افزایش فشار خون مویرگ افزایش نشت خوناب و احتمال ادم
۲	انسداد سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب ← سکتۀ بطن چپ ← کاهش برون‌ده ← تجمع خون در حفرات چپ عدم تخلیه کامل خون شش به دهلیز
۳	عاملی که باعث سکتۀ قلبی می‌شود، اختلال در سرخرگ تاجی است؛ نه سیاهرگ تاجی.
۴	سرخرگ تاجی راست در تغذیۀ بطن چپ نقش ندارد.

پاسخ تشریحی:



سرخرگ و سیاهرگ تاجی

سرخرگ تاجی عمودی در جلوی قلب (شاخۀ جلویی سرخرگ تاجی چپ که با فلش مشکی در شکل مشخص شده است) شاخه‌هایی به هر دو بطن می‌دهد و در خون‌رسانی به هر دوی آنها نقش دارد. اگر این رگ با رسوب کلسترول، دیواره آن سخت شود (تصلب شرایین) یا بسته شود، به بطن چپ خون نمی‌رسد و ممکن است سکتۀ قلبی رخ دهد. با مرگ یاخته‌های بطن چپ، این بطن انقباض مؤثری نخواهد داشت و نمی‌تواند خون را به اندازه کافی خارج کند؛ در نتیجه حجم خون زیادی درون بطن چپ حضور دارد و خون به طور کامل نمی‌تواند از دهلیز چپ به بطن تخلیه شود (پون پلوش و توی بطن، پر از فونۀ دیگه با برای فون پیرید ندره زیارا). خونی که به دهلیز چپ می‌ریزد، خون روشنی است که از شش‌ها می‌آید؛ بنابراین وقتی دهلیز هم پر از خون است و نمی‌تواند خون خود را تخلیه کند، طبیعتاً خون کمتری از شش‌ها دریافت می‌کند و خون درون شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌تواند به اندازه کافی، به دهلیز تخلیه شود. در این حالت، خون بیشتری درون شش‌ها باقی می‌ماند و شش‌ها پر خون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① درپچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا قرار دارند و رسوب کلسترول در کنار این درپچه‌ها، می‌تواند باعث انسداد جریان خون سیاهرگی شود. با انسداد این رگ‌ها، خون بیشتری درون مویرگ‌ها باقی می‌ماند (چون سیاهرگ نمی‌تواند خون را به طور مؤثری به قلب باز گرداند، خون درون سیاهرگ تجمع می‌کند و به دنبال آن، خون درون مویرگ‌ها که قبل از سیاهرگ هستند نیز تجمع می‌کند). با افزایش حجم خون درون مویرگ‌ها، فشار خون آنها افزایش می‌یابد. با افزایش فشار خون، خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند و احتمال بروز ادم افزایش می‌یابد.

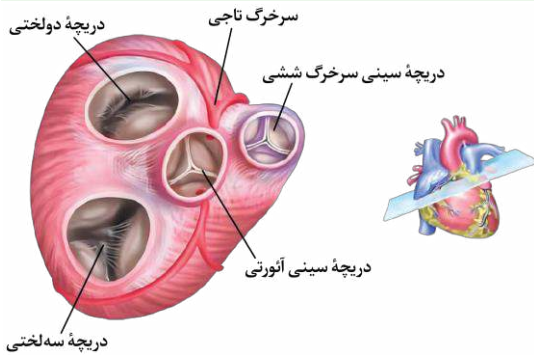
② بسته شدن سرخرگ‌های تاجی توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکتۀ قلبی شود؛ چون در این حالت به بخشی از ماهیچۀ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند؛ بنابراین عاملی که باعث سکتۀ می‌شود، اختلال در سرخرگ تاجی است؛ نه سیاهرگ تاجی!

④ سرخرگ تاجی راست در تغذیۀ بطن چپ نقش ندارد.



کلاس درس: رگ‌های تاجی (کرونی)

شکل‌نامه: دریچه‌های قلب



- ◀ با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیه هر دو بطن نقش دارد.
- ◀ سرخرگ کرونی چپ برخلاف راست، قطورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیه سمت چپ قلب می‌شود.
- ◀ هر یک از سرخرگ‌های کرونی راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زنند.
- ◀ وضعیت قرارگیری کرونرها، در سطح جلویی قلب انسان به صورت عمود و در سطح پشتی، به صورت مورب می‌باشد.
- ◀ سرخرگ کرونی چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌های عمودی را برای تغذیه ماهیچه نزدیک به نوک قلب می‌فرستد.
- ◀ سرخرگ کرونی راست برخلاف چپ، در فاصله بین بطن و دهلیز سمت راست به صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند.
- ◀ سرخرگ‌های کرونی، در ابتدای آنورت به صورت دو شاخه مجزا از دو سمت راست و چپ از آن جدا می‌شوند و سپس منشعب می‌شوند.
- ◀ در اطراف شاخه‌های رگ‌های کرونی، تجمع بافت چربی مشاهده می‌شود.
- ◀ سرخرگ کرونی چپ دیواره نیمه چپ قلب (حاوی خون روشن) را خون‌رسانی می‌کند و در حد فاصل دریچه دولختی و بالاترین دریچه قلبی (دریچه سینی سرخرگ ششی) منشعب می‌شود.
- ◀ سرخرگ‌های کرونی منشعب شده از آنورت بلافاصله به شاخه‌های گوناگون تقسیم می‌شوند.
- ◀ سرخرگ کرونی چپ و راست، بلافاصله پس از جدا شدن از آنورت به دو شاخه جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.

پایه یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- نوعی هورمون گیاهی که تعداد محل‌های منبع در گیاهان را افزایش می‌دهد، چه نقش‌های دیگری نیز ایفا می‌کند؟

- ۱) افزایش تقسیم یاخته‌ای و دخالت در چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌ها
- ۲) استفاده در گل‌فروشی‌ها و تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه
- ۳) رشد طولی یاخته‌های ساقه و تولید میوه‌های بدون دانه
- ۴) ساقه‌زایی در فن کشت بافت و افزایش حجم میوه‌ها

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

با قطع جوانه رأسی، جوانه‌های جانبی رشد و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌کنند (در ارتباط با شیره پرورده و نحوه جابه‌جایی آن، برگ‌ها به‌عنوان محل منبع در نظر گرفته می‌شوند). با قطع جوانه رأسی مقدار **سیتوکینین** در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آنها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌شود.

بررسی سریع:

۱ سیتوکینین‌ها در ریزش برگ و چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌ها نقش ندارند.

۲ افشانه کردن سیتوکینین روی گل‌ها، به دلیل تحریک تقسیم یاخته‌ای، آنها را تازه نگه می‌دارد.

۳ سیتوکینین فقط تقسیم یاخته‌ها (نه رشد آنها) را افزایش می‌دهد.

۴ سیتوکینین نقشی در درشت کردن میوه‌ها ندارد.

پاسخ تشریحی:

سیتوکینین‌ها با **تحریک تقسیم یاخته‌ای** و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها، آنها را تازه نگه می‌دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) **سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای** و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. در فرایند ریزش برگ، برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود. سیتوکینین در این فرایند نقشی ندارد.
- ۲) اکسین و جیبرلین سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شوند اما سیتوکینین فقط تقسیم آنها را افزایش می‌دهد. از اکسین و جیبرلین برای تولید میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود.
- ۳) سیتوکینین‌ها هورمون ساقه‌زایی نیز نامیده می‌شوند. به‌کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود. برای درشت کردن میوه‌ها از اکسین و جیبرلین استفاده می‌شود و سیتوکینین نقشی در این موضوع ندارد.



۳۲- در ارتباط با نوعی قارچ بیماری‌زای مطرح‌شده در کتاب درسی که توانایی ایجاد اندام مکنده دارد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) اندام‌های مکنده آن توانایی ورود به هسته یاخته‌های گیاهی را دارند.
- ۲) در آزادسازی سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده، نقش اصلی را دارد.
- ۳) ضخامت رشته‌های آن، به‌منظور عبور از منافذ روزنه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
- ۴) رشته‌های آن می‌توانند در تماس مستقیم با غشای یاخته‌های تمایز نیافته روپوست قرار بگیرند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	اندام‌های مکنده قارچ فاقد توانایی ورود به هسته یاخته گیاهی هستند.
۲	عامل آزادسازی سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آلوده، ویروس بیماری‌زا می‌باشد.
۳	ضخامت رشته‌های قارچی در هنگام عبور از روزنه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
۴	رشته‌های قارچی در تماس با پوستک قرار می‌گیرند و فاقد تماس مستقیم با غشا و دیواره یاخته روپوستی هستند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت رشته‌های قارچی در منفذ روزنه‌های هوایی، کمتر از نواحی قبل و بعد از آن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اندام‌های مکنده، فاقد توانایی ورود به هسته یاخته‌های گیاهی می‌باشند.
- ۲) دقت کنید که سالیسیلیک‌اسید، در نتیجه آلوده شدن یاخته گیاهی به ویروس بیماری‌زا آزاد می‌شود و قارچ بیماری‌زا نقشی در آزادسازی آن ندارد.
- ۳) رشته‌های قارچی در تماس با پوستک گیاه قرار می‌گیرند و فاقد تماس مستقیم با غشا و دیواره یاخته‌های روپوست هستند.



۳۳- با توجه به ساختار انواع گل‌ها، چند مورد زیر درست است؟

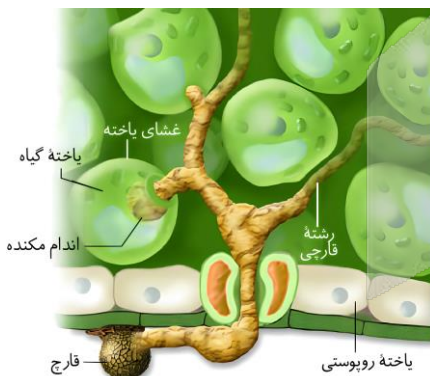
- الف - فقط در بعضی از گل‌های تک‌جنسی، گامت‌ها ساخته می‌شوند.
- ب - تنها بعضی از گل‌های ناکامل، توانایی انجام گرده‌افشانی را دارند.
- ج - فقط در یکی از حلقه‌های هر گل کامل، یاخته‌های فتوسنتزکننده وجود دارد.
- د - هر گل دو جنسی، در حلقه داخلی خود، چهار یاخته غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



بررسی سریع:

الف	هر گلی که مادگی داشته باشد، توانایی تولید یاخته‌های جنسی را دارد.
ب	گل ناکامل ممکن است پرچم داشته باشد یا نداشته باشد.
ج	گل آلبالو در دو حلقه کاسبرگ و مادگی خود توانایی فتوسنتز را دارد.
د	هر گل دو جنسی در مادگی خود طی تقسیم میوز، چهار یاخته غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «د»، صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هر گلی که دارای حلقه مادگی باشد، توانایی تولید یاخته‌های جنسی را دارد.

پ) دقت کنید که یک گل ناکامل ممکن است پرچم را داشته باشد و یا نداشته باشد. می‌دانیم دانه گرده رسیده تولیدشده در بساک، به وسیله آب، باد و جانوران از گلی به گل دیگر منتقل شده و گرده‌افشانی رخ می‌دهد.

ج) گل آلبالو نمونه یک گل کامل است. این گل در حلقه اول و چهارم خود توانایی انجام فتوسنتز را دارد.

د) هر گل دوجنسی در واحد مادگی خود، طی تقسیم میوز یک یاخته بافت خورش، چهار یاخته غیر هم‌اندازه تشکیل می‌دهد.

کلاس درس: انواع گل‌ها

کاسبرگ	گلبرگ	پرچم	مادگی	نوع گل
✓	✓	✓	✓	دوجنسی
همه گل‌های کامل، دوجنسی هستند و گل کامل تک‌جنسی وجود ندارد.				تک‌جنسی
	فقط گلبرگ یا کاسبرگ دارد.	✓	✓	دوجنسی
۱- یا هیچ‌کدام را ندارد. ۲- یا فقط گلبرگ یا فقط کاسبرگ دارد. ۳- یا هم گلبرگ و هم کاسبرگ دارد.				تک‌جنسی
				ناکامل



۳۴- در خصوص گل‌ها و پدیده گرده‌افشانی، کدام مورد نادرست است؟

- گل قاصد همانند گل‌های درخت بلوط، توسط باد گرده‌افشانی می‌شود.
- گل‌های دارای علائم دیداری در نور فرابنفش، توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شوند.
- رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها، از عوامل جذب جانداران به سمت گل‌ها هستند.
- باد، گیاهان دارای گل‌های کوچک و فاقد رنگ درخشان، بوهای قوی و شیره را گرده‌افشانی می‌کند.

بررسی سریع:

۱	گل قاصد توسط زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شود.
۲	زنبور عسل، گرده‌افشانی گل‌های دارای علائم دیده‌شونده در نور فرابنفش را انجام می‌دهد.
۳	رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانداران به سمت گل‌ها هستند.
۴	گل‌های کوچک و فاقد رنگ درخشان، بوهای قوی و شیره توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

گل قاصد برخلاف بلوط توسط زنبور عسل گرده افشانی می شود، نه باد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) زنبورهای عسل گلهایی را گرده افشانی می کنند که شهد آن ها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می کنند، مانند گل قاصد.
- ۳) رنگ های درخشان، بوهای قوی و شهد گل ها از عوامل جذب جانداران به سمت گل ها هستند.
- ۴) گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیرۀ دارند.

کلاس درس: گرده افشانی و نکات آن

تعریف	
انتقال دانه گرده رسیده (نه نارس) از بساک به کلاه (= انتقال دانه گرده از پرچم یک گل به مادگی همان گل یا مادگی گل های دیگر)	
زمان گرده افشانی	
با شکفتن دیواره بساک ها (نه دانه های گرده رسیده) و رها شدن گرده های رسیده	
جانور گرده افشان	جانورانی که گرده ها را از گلی به گلی دیگر منتقل می کنند.
نحوه گرده افشانی	آغشته شدن پیکر جانوران به دانه های گرده هنگام تغذیه از گل ها و در نتیجه انتقال گرده ها بین گل ها
عوامل جذب جانوران به گل	رنگ های درخشان، بوهای قوی و شهد گل ها
توسط جانوران	گرده افشانی گلهایی که شهد آن ها قند زیادی دارد و دارای علائمی بوده که فقط در نور فرابنفش دیده می شود.
روش	مثال
	زنبور عسل
	خفاش
	گل هایی که دارای گلبرگ های سفید بوده و در شب باز هستند و باید دارای بوی قوی باشند.
	توسط باد
	توسط آب
	بعضی از گیاهان (مثل بلوط) به واسطه باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند و فاقد رنگ های درخشان، بوهای قوی و شیره اند.
	گرده افشانی بعضی از گل ها نیز به واسطه آب صورت می گیرد ← انتقال دانه های گرده توسط آب به سمت مادگی.



۳۵- در فرایند ریزش برگ، دو لایه یاخته ای تشکیل می شود. کدام مورد در ارتباط با این لایه ها، نادرست است؟ (در نظر بگیرید که لایه قطور تر و لایه باریک تر، به ترتیب ۱ و ۲ هستند.)

- ۱) همانند ۱ می تواند در مجاورت جوانه جانبی تشکیل شود.
- ۲) برخلاف ۲ توسط بیش از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- ۳) همانند ۲ حاوی یاخته های متعلق به سامانه آوندی گیاه است.
- ۴) برخلاف ۱ ارتباط خود را با سامانه پوششی شاخه از دست می دهد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در فرایند ریزش برگ دو لایه تشکیل می شود که عبارتند از: ۱: لایه محافظ=قطورتر و ۲: لایه جداکننده=باریکتر

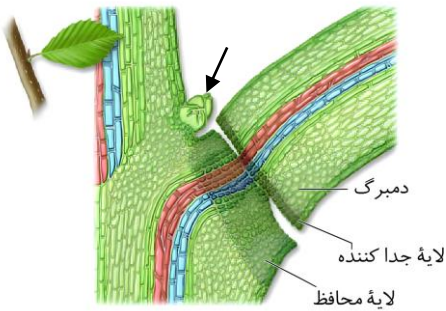
بررسی سریع:

۱	هر دو لایه جداکننده و محافظ ممکن است در مجاورت جوانه جانبی گیاه باشند.
۲	لایه جداکننده توسط دو ردیف از باخته‌ها تشکیل شده است.
۳	هر دو لایه جداکننده و محافظ، حاوی تعدادی از باخته‌های آوندی گیاه هستند.
۴	لایه جداکننده برخلاف محافظ، از گیاه جدا می‌شود و ارتباط خود با شاخه را از دست می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، لایه جداکننده توسط دو ردیف از باخته‌ها تشکیل شده است و لایه محافظ، چندین ردیف باخته دارد؛ بنابراین لایه محافظ همانند جداکننده، توسط بیش از یک لایه باخته تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ① همانطور که در شکل مشخص است، هر دو لایه جداکننده و محافظ ممکن است در مجاورت جوانه جانبی گیاه (بخش مشخص شده با فلش) مشاهده شوند.
- ③ هر دو لایه جداکننده و محافظ، حاوی تعدادی از باخته‌های آوندی گیاه هستند.
- ④ لایه جداکننده برخلاف محافظ، از گیاه جدا می‌شود و ارتباط خود با شاخه را از دست می‌دهد.



۳۶- در خصوص نمونه‌های مطرح شده از ساقه‌های تخصص‌یافته به منظور تولیدمثل رویشی، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) فقط یک نوع از آنها، با هوای آزاد تماس مستقیم پیدا می‌کند.
- ۲) همه آنها پس از جذب مواد مغذی، در مسیری افقی رشد می‌کنند.
- ۳) همه آنها نسبت به ریشه گیاه مادر، در سطح بالاتری قرار می‌گیرند.
- ۴) فقط دو نوع از آنها، مواد غذایی را ذخیره می‌کنند و توسط انسان مصرف می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده نمونه‌هایی از ساقه‌های تخصص‌یافته به منظور تولیدمثل رویشی (غیرجنسی) گیاهان هستند.

بررسی سریع:

۱	فقط ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس دارد.
۲	زمین‌ساقه و ساقه رونده به طور افقی رشد می‌کنند اما غده و پیاز چنین مشخصه‌ای ندارند.
۳	غده ممکن است هم سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.
۴	فقط غده مواد غذایی را ذخیره می‌کند.

پاسخ تشریحی:

زمین‌ساقه، غده و پیاز همگی در زیر خاک قرار دارند؛ اما ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و با هوای اطراف گیاه تماس پیدا می‌کند.

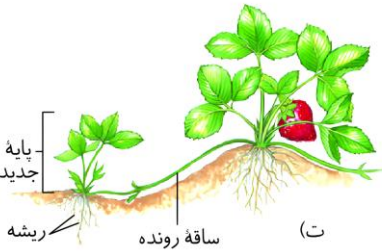
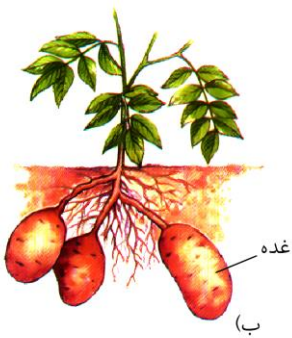


بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) زمین ساقه و ساقه رونده به‌طور افقی رشد می‌کنند؛ اما غده و پیاز چنین مشخصه‌ای ندارند.

۳) پیاز، ساقه رونده و زمین ساقه، نسبت به ریشه گیاه بالاتر قرار دارند اما غده چنین مشخصه‌ای ندارد و همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است هم سطح یا پایین‌تر از ریشه باشد.

۴) فقط غده مواد غذایی را ذخیره می‌کند. دقت کنید که در پیاز، برگ‌های خوراکی به ساقه متصل هستند و خود ساقه، خوراکی نیست و محل ذخیره مواد غذایی نمی‌باشد.



کلاس درس: مقایسه ساقه‌های تغییر شکل یافته برای تولید مثل غیرجنسی

ساقه رونده	پیاز	غده	زمین ساقه	
به‌صورت افقی روی خاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به‌صورت افقی زیرخاک	محل رویش
دارای گره است.	ساقه تکمه‌مانند و کوتاه دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است.	همانند ساقه هوایی، جوانه جانبی و انتهایی دارد.	ویژگی
ایجاد پایه جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پایه جدید از جوانه‌ها	فرایند تکثیر
توت‌فرنگی	پیاز خوراکی، نرگس و لاله	سیب‌زمینی	زنبق	مثال
				شکل

۳۷- با توجه به شکل میکروسکوپی مطرح شده از دانه‌های ذرت و لوبیا در کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) لپه ذرت فاقد تماس مستقیم با پوسته دانه است.
- ۲) ریشه رویانی در دانه ذرت، تحتانی‌ترین بخش احاطه‌شده توسط پوسته است.
- ۳) حجم لپه‌ها در دانه لوبیا بیشتر از حجم رویان در فاصله بین ریشه و ساقه رویانی است.
- ۴) ضخامت پوسته دانه لوبیا، در مجاورت ریشه رویانی بیشتر از نواحی مجاور با ساقه رویانی است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱ لپه ذرت در بخشی از خود، در تماس مستقیم با پوسته دانه قرار دارد.

۲ تحتانی‌ترین بخشی که توسط پوسته دانه ذرت احاطه شده، بخشی از درون دانه است.

۳ در دانه لوبیا، حجم رویان در فاصله بین ساقه و ریشه رویانی، بیشتر از حجم لپه‌ها است.

۴ ضخامت پوسته دانه لوبیا در نواحی مجاور با ریشه رویانی، نسبت به سایر نواحی دانه بیشتر است.



پاسخ تشریحی:

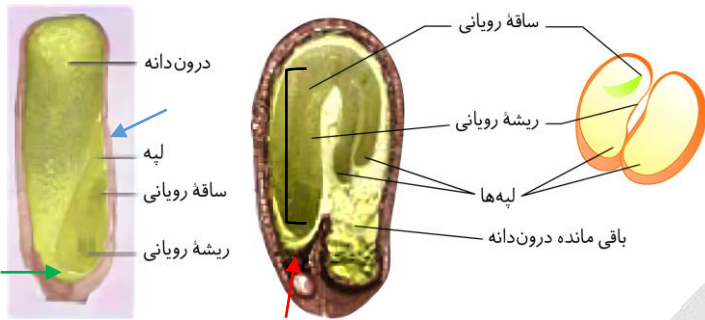
پوسته دانه لوبیا، در مجاورت ریشه رویانی با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. ضخامت این ناحیه در مقایسه با سایر نواحی پوسته بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همانطور که در شکل مشخص است، در بخش علامت‌گذاری شده با فلش آبی، لپه ذرت در تماس با پوسته دانه قرار می‌گیرد.

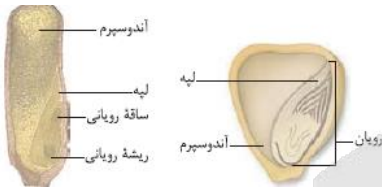
② در دانه ذرت، **تحتانی‌ترین** بخشی که توسط پوسته احاطه شده، بخشی از درون دانه است. به فلش سبز در شکل توجه کنید.

③ در دانه لوبیا، حجم رویان در فاصله بین ساقه و ریشه رویانی (حدوداً بخش مشکی‌رنگ) **بیشتر** از حجم لپه‌ها است.



کلاس درس: مقایسه دانه لوبیا و ذرت

دانه‌هایی که آندوسپرم را حفظ می‌کنند / مثل ذرت



آندوسپرم (۳ن) (در گیاه والد ۲ن) نقش ذخیره غذایی را بر عهده دارد و بزرگ‌ترین بخش دانه است؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه (۲ن) در مجاورت آندوسپرم بوده و انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را انجام می‌دهد؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲ن) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و یک لپه است با منشأ یاخته تخم.

دانه‌هایی که آندوسپرم آن‌ها تحلیل می‌رود / مثل لوبیا



آندوسپرم (۳ن) (در گیاه والد ۲ن) مواد غذایی آن جذب لپه‌ها می‌شود و در دانه بالغ بقایای آن وجود دارد؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه‌ها (۲ن) بزرگ‌ترین بخش دانه شده‌اند و بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲ن) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و دولپه (برگ‌های رویانی) است؛ با منشأ یاخته تخم.



۳۸- چند مورد از موارد زیر، درباره تقسیم‌بندی گیاهان زیست‌کره صادق است؟

الف - خزها، تنها گروه از گیاهان‌اند که فاقد آوند هستند.

ب - نهان‌دانگان، تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند.

ج - سرخس‌ها، تنها گروه از گیاهان آونددار هستند که فاقد دانه‌اند.

د - بازدانگان، تنها گروه از گیاهان دانه‌دار هستند که فاقد توانایی تولید لپه‌اند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف - تنها گروه از گیاهان که فاقد آوندند، خزها هستند.

ب - نهان‌دانگان تنها گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند.

ج - از بین گیاهان آونددار، فقط سرخس‌ها بدون دانه هستند.

د - از بین گیاهان دانه‌دار، تعریف لپه فقط مختص به نهان‌دانگان است و در بازدانگان، لپه تولید نمی‌شود.



پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی موارد:

یادآوری

گیاهان را براساس صفت‌های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به‌طور کلی گروه‌بندی می‌کنند.

گروه‌بندی گیاهان	
بدون گل	بدون دانه
گل‌دار	دانه‌دار
نهنان دانگان	تک‌برای‌ها دو‌برای‌ها
آونددار	سرخس‌ها بازدانگان
نهنان دانگان	خزه‌ها
بدون آوند	بدون گل

الف) همانطور که در جدول مشخص است، **تنها** گروه از گیاهان که فاقد آوندند، **خزه‌ها** هستند.

ب) در اولین خط از فصل ۸ کتاب درسی می‌خوانیم که «**نهنان دانگان تنها** گروه از گیاهان‌اند که گل تولید می‌کنند».

ج) **سرخس‌ها، بازدانگان و نهنان دانگان**، گیاهان آونددار هستند. همانطور که در جدول مشخص است، از بین گیاهان آونددار، **فقط سرخس‌ها** بدون دانه هستند.

د) **نهنان دانگان** (شامل تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها) و **بازدانگان**، گیاهان دانه‌دار هستند. از بین این گیاهان، تعریف لپه **فقط** مختص به **نهنان دانگان** است و برای بازدانگان، چیزی به اسم لپه تعریف نمی‌شود.



۳۹- کدام مورد، نوعی مادهٔ دخیل در پاسخ‌های دفاعی گیاهان است؟

- نوعی آلکالوئید محسوب می‌شود و تنفس یاخته‌ای را در حشرات گیاهخوار متوقف می‌کند.
- از گل‌های آکاسیا آزاد شده و باعث جلب مورچه‌ها به منظور حمله به جانوران گیاهخوار می‌شود.
- تنظیم‌کنندهٔ رشد است و با رها شدن از یاختهٔ سالم، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاختهٔ آلوده القا می‌کند.
- متعلق به یاختهٔ آلوده به ویروس است و از طریق گوارش اجزای یاخته، ارتباط یاخته و بافت سالم را قطع می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۴

بررسی سریع:

- توقف تنفس یاخته‌ای جزء مشخصه‌های سیانید (نه آلکالوئیدها) است.
- ترکیب منتشر شده توسط گل‌های آکاسیا، مورچه‌ها را فراری می‌دهد.
- سالیسیلیک‌اسید، تنظیم‌کنندهٔ رشد و القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای است. این ترکیب از یاختهٔ آلوده رها می‌شود.
- آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده، چنین مشخصه‌ای دارند.

پاسخ تشریحی:

ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به‌وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- آلکالوئیدها، در دور کردن گیاهخواران نقش دارند اما توقف تنفس یاخته‌ای جزء مشخصه‌های سیانید است.
- وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آنها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.
- سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. **یاختهٔ گیاهی آلوده**، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.



۴۰- درخصوص ترکیباتی که به‌عنوان هورمون‌های گیاهی شناخته می‌شوند، کدام عبارت صادق است؟

- فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی، می‌تواند در فرایند تولید میوه‌ها اثرگذار باشد.
- فقط یکی از هورمون‌های مؤثر در شدت ریزش برگ‌های گیاه، در چیرگی رأسی تأثیرگذار است.
- همهٔ هورمون‌های مؤثر در افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه، در آغاز رویش دانهٔ غلات نیز مؤثر هستند.
- همهٔ هورمون‌های مؤثر در افزایش طول یاخته‌های ساقه، در درشت کردن میوه‌های بدون دانه نقش دارند.



تعبیر

- هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی = سیتوکینین (مهارکننده چیرگی رأسی) + اتیلن + اکسین
- هورمون‌های مؤثر در شدت ریزش برگ = اتیلن + اکسین
- هورمون‌های مؤثر در افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه = سیتوکینین + جیبرلین
- هورمون‌های مؤثر در افزایش طول یاخته‌های ساقه = اکسین + جیبرلین

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | اکسین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد. اتیلن موجب رسیده شدن میوه‌ها می‌شود. |
| ۲ | هر دو هورمون اتیلن و اکسین، در چیرگی رأسی نقش دارند. |
| ۳ | جیبرلین برخلاف سیتوکینین، در رویش دانه غلات نقش دارد. |
| ۴ | اکسین و جیبرلین را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند. |

پاسخ تشریحی:

اکسین‌ها را به‌طور صنعتی می‌سازند و آنها را در مواردی مانند تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند. جیبرلین را نیز برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اکسین، در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن آنها نقش دارد. همچنین اتیلن در فرایند تولید میوه ممکن است به‌عنوان هورمونی برای تبدیل میوه‌های نارس به رسیده استفاده شود.
- ۲ هر دو هورمون اتیلن و اکسین، در چیرگی رأسی نقش دارند: اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و با افزایش اتیلن در آنها، رشدشان متوقف می‌شود.
- ۳ رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. جیبرلین برخلاف سیتوکینین، در رویش دانه غلات نقش دارد.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون	تولید	اثر	توضیحات
اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲- خم شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲- درشت کردن میوه‌ها
محرک‌های رشد		تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
		حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
		مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
		استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای ازبین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام

جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل	تحریک تقسیم باخته‌های ← ایجاد یاخته‌های جدید		سیتوکینین‌ها	بازدارنده‌های رشد
در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.	تحریک رشد جوانه جانبی			
در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین	تحریک ساقه‌زایی کال			
۱- رشد طولی یاخته‌ها ۲- افزایش تعداد یاخته‌ها	رشد طولی ساقه	رویان دانه	جیبرلین‌ها	
۱- درشت‌کردن میوه‌ها ۲- تولید میوه‌های بدون دانه	رشد و نمو میوه			
تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایه گلوتن‌دار (لایه خارجی آندوسپرم رویان غلات)	رویش بذر غلات			
پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی	حفظ آب گیاه		آب‌سبزرگ آسید	
نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه	مه‌ار رشد دانه			
مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.	مه‌ار رویش جوانه			
افزایش تولید در میوه‌های رسیده	افزایش رسیدگی میوه	میوه‌های رسیده - قاعده دم‌برگ	اتیلن	
تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن	ریزش برگ			
تسهیل برداشت میوه‌ها	ریزش میوه			
افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...	ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده			
افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه رأسی	مه‌ار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی			



۴۱- در خصوص طول عمر گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) گیاه مشابه با زنبق، ممکن است هر سال گل و دانه تولید کند.
- ۲) گیاه مشابه با شلغم، به‌طور حتم در سال اول رشد خود فقط رشد رویشی دارد.
- ۳) گیاه مشابه با خیار، به‌طور حتم در مدت یک سال رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین می‌رود.
- ۴) گیاه مشابه با درختچه، ممکن است سال‌ها بدون وجود بافت چوبی شده، به رشد رویشی ادامه دهد.

متوسط - خط‌خط - ۱۱۰۸ - گیاهی پاسخ: گزینه ۳



- گیاه مشابه با زنبق = چندساله
- گیاه مشابه با شلغم = دوساله
- گیاه مشابه با خیار = یک‌ساله
- گیاه مشابه با درختچه = چندساله

بررسی سریع:

۱	بعضی از گیاهان چندساله، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
۲	گیاهان دو ساله، در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.
۳	ممکن است گیاه یک‌ساله در مدتی کمتر از یک سال، رشد و تولیدمثل کرده و سپس از بین برود.
۴	گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① گیاهان چندساله، سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از آنها، هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
- ② گیاهان دو ساله، در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم، علاوه بر رشد رویشی، با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.
- ④ علاوه بر درخت‌ها و درختچه‌ها که چندساله هستند، گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. زنبق، مثالی از چنین گیاهانی است.

کلاس درس: مقایسه طول عمر گیاهان مختلف

طول عمر گیاه	دوره اول رشد	دوره بعدی رشد	ویژگی	مثال
یک‌ساله	انجام رشد رویشی و زایشی	—	همگی علفی‌اند (رشد سریع).	گندم و خیار
دوساله	انجام رشد رویشی (تولید ریشه ذخیره‌ای، ساقه و برگ)	انجام رشد رویشی و زایشی	همگی علفی‌اند. پس از تولید دانه و میوه، از بین می‌روند.	شلغم و چغندر قند
چندساله	رشد و نمو گیاه ذخیره مواد در زمین ساقه	رشد و نمو گیاه با استفاده از مواد ذخیره شده	(زمین ساقه آن در تمام فصل‌ها زیر خاک باقی می‌ماند.)	زنبق
	رشد و نمو گیاه	رشد و نمو گیاه	همه گیاهان چوبی، چندساله‌اند.	درخت‌ها و درختچه‌ها



۴۲- در ارتباط با تمام یا بخشی از قسمت میانی مادگی در گیاه آلبالو، کدام مورد درست است؟

- (۱) نسبت به قسمت بالایی مادگی، قطر بیشتری دارد.
- (۲) دارای ساختار دو لایه احاطه‌کننده بافت خورش می‌باشد.
- (۳) محل پذیرش دانه‌های گرده دارای دیواره منفذدار می‌باشد.
- (۴) محل انجام نوعی تقسیم یاخته‌ای به منظور ایجاد یاخته جنسی است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

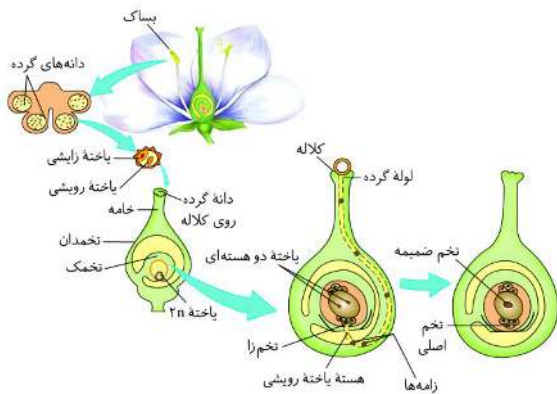
قسمت میانی مادگی = خامه

بررسی سریع:

۱	خامه نسبت به کلاله، باریک‌تر است.
۲	تخمک پوششی دولایه دارد و درون تخمدان واقع شده است.
۳	کلاله، محل پذیرش دانه گرده رسیده می‌باشد.
۴	خامه، محل انجام تقسیم رشتان (میتوز) توسط یاخته زایشی می‌باشد.



پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، درون خامه، لوله گرده تشکیل می‌شود. در لوله گرده، از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته زایشی، دو زامه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خامه نسبت به کلاله، قطر کمتری (نه بیشتری) دارد.

۲) تخمک دارای پوشش دو لایه‌ای است که یاخته‌های بافت خورش را احاطه می‌کند.

۳) کلاله (نه خامه)، محل پذیرش دانه‌های گرده رسیده می‌باشد.



۴- در ارتباط با انواع روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در قلمه‌زدن، قطعه‌ای از ساقه داخل خاک یا آب قرار می‌گیرد.
- ۲) با استفاده از بخش‌های رویشی مثل ریشه، ساقه و حتی برگ گیاه انجام می‌شوند.
- ۳) در خوابانیدن، بخش دارای گره از خاک بیرون می‌ماند و از آن ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود.
- ۴) در پیوندزدن، گیاه پایه و پیوندک به ترتیب می‌توانند ویژگی مقاومت به بیماری و میوه مطلوب داشته باشند.

آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

۱	در قلمه‌زدن، ساقه در خاک یا آب قرار می‌گیرد.
۲	تکثیر رویشی از طریق بخش‌های رویشی انجام می‌شود.
۳	در خوابانیدن، گره با خاک پوشانده می‌شود.
۴	گیاه پایه و پیوندک می‌توانند دارای ویژگی مقاومت به بیماری و میوه مطلوب باشند.

پاسخ تشریحی:

در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادری، پایه جدیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شاید شما هم با گذاشتن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر کرده باشید. در این حالت برای تکثیر گیاه، روش قلمه‌زدن را به کار برده‌اید.

۲) گیاهان می‌توانند به روش غیرجنسی و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند.

۳) پیوند زدن یکی دیگر از روش‌های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود. گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد، در حالی که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، مثلاً میوه مطلوب دارد.





۴۴- بعضی گیاهان در برابر حمله گیاهخواران، مواد فراری تولید می کنند. درباره مثالی از این موضوع که با چهار مرحله در کتاب درسی توضیح داده شده، کدام مورد درست است؟

- ۱) در مرحله اول، با تغذیه کرم، مواد فرار از برگ متصاعد می شود.
- ۲) در مرحله دوم، ماده فرار توسط زنبور عسل ماده شناسایی می شود.
- ۳) در مرحله سوم، زنبور روی سطح برگ آسیب دیده تخم گذاری می کند.
- ۴) در مرحله چهارم، نوزادان متعدد زنبور، باعث مرگ جانور مهاجم می شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	نوزاد کرمی شکل حشره از برگ تغذیه می کند؛ نه کرم!
۲	ماده فرار توسط نوعی زنبور وحشی (نه زنبور عسل) شناسایی می شود.
۳	زنبور در نوزاد کرمی شکل حشره تخم گذاری می کند و هیچ تخمی روی سطح برگ نمی گذارد.
۴	در مرحله چهارم، چندین نوزاد زنبور از تخم خارج می شوند و با تغذیه از نوزاد کرمی شکل حشره، باعث مرگ آن می شوند.

پاسخ تشریحی:

در مرحله چهارم، چندین نوزاد زنبور از تخم خارج می شوند و با تغذیه از نوزاد کرمی شکل حشره (جانور مهاجم به گیاه)، باعث مرگ آن می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

① در مرحله اول، نوزاد کرمی شکل حشره (نه کرم) از برگ تغذیه می کند و سبب شدن ماده فرار می شود.

② از یاخته های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری

متصاعد می شود که نوعی زنبور وحشی (نه زنبور عسل)، آن را در مرحله دوم شناسایی می کند.

③ زنبور در نوزاد کرمی شکل حشره تخم گذاری می کند و هیچ تخمی روی سطح برگ نمی گذارد.



۴۵- در نخستین تقسیم تخم گیاه لوبیا، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می شود که آنها را به ترتیب ۱ و ۲ می نامیم؛ کدام مورد درباره آنها صحیح است؟

- ۱) سرعت تقسیم ۱ بیشتر از ۲ است.
- ۲) تنوع شکل یاخته، در یاخته های حاصل از ۲ کمتر از ۱ است.
- ۳) یاخته های حاصل از ۱ و ۲ در تشکیل دو انتهای رویان نقش دارند.
- ۴) آخرین یاخته های حاصل از ۱ و ۲ توسط پوشش تخمک محافظت می شوند.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	سرعت تقسیم در یاخته بزرگ بیشتر از یاخته کوچک است.
۲	یاخته های حاصل از یاخته کوچک، تنوع بسیار زیادی از شکل های سیتوپلاسم دارند.
۳	یاخته بزرگ، در تشکیل رویان نقش ندارد.
۴	آخرین یاخته های حاصل از تقسیم یاخته بزرگ و کوچک، توسط پوسته دانه (نه پوسته تخمک) محافظت می شوند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، در بخش علامت‌گذاری شده با فلش قرمز، یاخته بزرگ تقسیمات خود را تکمیل کرده و یاخته‌های متعددی ایجاد کرده است اما از یاخته کوچک فقط ۴ یاخته ایجاد شده است؛ بنابراین سرعت تقسیم در یاخته بزرگ **بیشتر** از یاخته کوچک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های حاصل از یاخته بزرگ، **دو** نوع شکل سیتوپلاسم دارند اما یاخته‌های حاصل از یاخته کوچک، خصوصاً در مرحله‌ای که لپه‌ها در حال تشکیل هستند، تنوع **بسیار زیادی** از شکل‌های سیتوپلاسم دارند.

۳) از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاخته کوچک منشأ رویان است؛ بنابراین یاخته بزرگ در تشکیل هیچ کدام از بخش‌های رویان نقش ندارد.

۴) همزمان با تشکیل رویان، پوسته تخمک تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود؛ بنابراین آخرین یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته بزرگ و کوچک، توسط پوسته دانه (نه پوسته تخمک) محافظت می‌شوند.



درسنامه: تقسیم تخم و تشکیل رویان

۱- لقاح اسپرم با تخمزا → ایجاد یاخته تخم اصلی

۲- تقسیم‌های میتوزی پی‌درپی تخم اصلی/ تخم اصلی ابتدا با یک تقسیم یاخته‌ای که تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌کند:

یاخته بزرگ → با تقسیمات میتوزی بخشی که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند، می‌سازد.

یاخته کوچک → منشأ رویان

مراحل تشکیل رویان:

۱- ابتدا تشکیل لپه(ها) که بخشی از رویان هستند.

کمی بیشتر درباره لپه:

اولین بخش تشکیل شده رویان است.

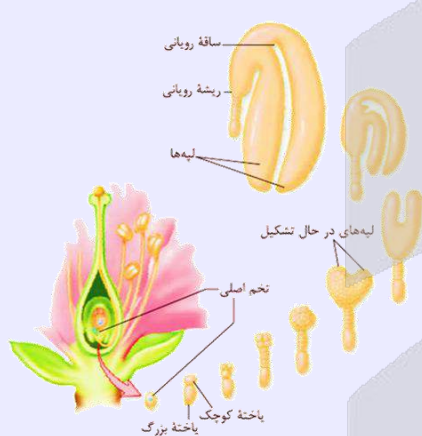
به لپه، برگ رویانی نیز گفته می‌شود، چون در بسیاری از گونه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

لپه در بعضی گیاهان (مثل لوبیا که دولپه‌ای است) در ذخیره و انتقال مواد غذایی به رویان و در سایر گیاهان (مثل ذرت که تک‌لپه‌ای است) فقط در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.

ژن‌نمود لپه همانند ژن‌نمود رویان و یاخته‌های حاصل از آن است.

۲- سپس ایجاد ریشه و ساقه رویانی که در دو انتهای رویان قرار دارند.

۳- همزمان با تشکیل رویان پوسته تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود.



۴۶- در خصوص گیاهی که به منظور توضیح تأثیر جرعه نوری بر گل‌دهی در کتاب درسی مطرح شده است، چند مورد درست است؟

الف - از نظر رنگ گلبرگ، به گیاه خرزهره شباهت دارد.

ب - از نظر داشتن برگ‌های منشعب، به گیاه حساس شباهت دارد.

ج - برخلاف گیاه تنباکو، ترکیباتی برای ایجاد بیماری و دور کردن گیاهخواران می‌سازد.

د - برخلاف گیاه گوجه فرنگی، در صورت کوتاه‌تر شدن شب از حد معینی، گل‌دهی آن مختل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



ترجمه صورت سؤال

در فعالیت ۵ فصل ۹ کتاب درسی، تأثیر شکستن شب با یک جرعه نوری، بر گل‌دهی گیاه داوودی مورد پرسش قرار گرفته است.

بررسی سریع:

الف	گلبرگ‌های داوودی زردرنگ و گلبرگ‌های خرزهره، سفید هستند.
ب	برگ‌های گیاه داوودی همانند گیاه حساس، حالت منشعب دارند و هر کدام از آنها، توسط چندین ساختار کوچک‌تر تشکیل شده است.
ج	گیاه تنباکو، آلكالوئید می‌سازد و از آن برای دور کردن گیاهخواران استفاده می‌کند.
د	گیاه داوودی، شب‌بلند است اما گیاه گوجه‌فرنگی جزء گیاهان بی‌تفاوت است.

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل مشخص است، گلبرگ‌های گیاه داوودی، زردرنگ هستند اما گلبرگ‌های خرزهره، به رنگ سفید دیده می‌شوند.
- پ) برگ‌های گیاه داوودی، حالت منشعب دارند و هر کدام از آنها، توسط چندین ساختار کوچک‌تر تشکیل شده است. برگ گیاه حساس نیز چنین مشخصه‌ای دارد و هر کدام از برگ‌های آن، توسط چندین برگچه کوچک‌تر ساخته شده است.
- ج) آلكالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلكالوئیدها است، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.
- د) گیاه داوودی، نوعی گیاه شب‌بلند است و اگر طول مدت شب از حد معینی کوتاه‌تر شود، گل‌دهی نمی‌کند. گیاه گوجه‌فرنگی از گروه گیاهان بی‌تفاوت است. گل دادن گیاهان بی‌تفاوت وابسته به طول شب و روز نیست.



- ۴۷- در ارتباط با دو بخش مختلف درون دانه (آندوسپرم) گیاه نارگیل، کدام عبارت درست است؟
- ۱) فقط یکی از آنها، از رایج‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینی ساخته شده است.
 - ۲) هر دوی آنها، در نتیجه تشکیل صفحه یاخته‌ای در یاخته سازنده خود ایجاد می‌شوند.
 - ۳) فقط یکی از آنها، از نظر تعداد مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هسته‌های خود، مشابه با موز می‌باشد.
 - ۴) هر دوی آنها، از تقسیمات متوالی یاخته‌ای که تشکیل شده‌اند که در طی لقاح، دیرتر تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

درون دانه (آندوسپرم) در گیاه نارگیل، از دو بخش مایع و جامد تشکیل شده است.

بررسی سریع:

۱	هر دو بخش درون دانه، از یاخته‌های بافت پاراننشیمی تشکیل شده‌اند.
۲	بخش مایع درون دانه نارگیل، حاصل تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم است.
۳	هر دو بخش مایع و جامد درون دانه نارگیل، دارای ۳ مجموعه فام‌تن در هسته خود هستند.
۴	هر دو بخش مایع و جامد درون دانه نارگیل، از تقسیمات متوالی تخم ضمیمه حاصل شده‌اند.

پاسخ تشریحی:

هر دو بخش جامد و مایع درون دانه (آندوسپرم) گیاه نارگیل، در نتیجه تقسیمات متوالی تخم ضمیمه حاصل شده‌اند. در طی لقاح، تخم ضمیمه، نسبت به تخم اصلی، **دیرتر** تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① تخم ضمیمه با انجام تقسیمات متوالی، بافتی به نام درون دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های پاراننشیمی ساخته شده و ذخیره غذایی برای رویان است؛ بنابراین **هر دو** بخش جامد و مایع از یاخته‌های پاراننشیمی ساخته شده‌اند.

② بخش مایع درون دانه گیاه نارگیل، در نتیجه تقسیم هسته تخم ضمیمه، بدون انجام تقسیم سیتوپلاسم ایجاد شده است؛ بنابراین در تقسیمات یاخته سازنده آن، صفحه یاخته‌ای تشکیل نشده است.

③ درون دانه در گیاه نارگیل از یاخته تخم ضمیمه که دارای سه مجموعه فام‌تن است، منشأ می‌گیرد؛ بنابراین در هر دو بخش جامد و مایع، همانند گیاه موز، هر هسته حاوی سه مجموعه فام‌تن است.

تعبیر مربوط به لقاح در گیاهان

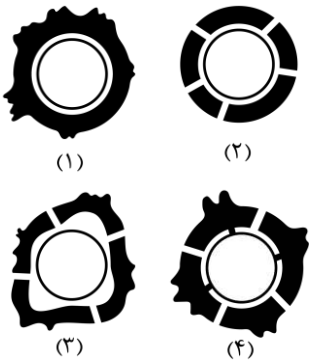
- هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است: گرده نارس
- یاخته‌هایی که حاصل فرایند لقاح هستند: تخم اصلی + تخم ضمیمه
- یاخته‌های تخم تشکیل شده در کیسه رویانی: تخم اصلی + تخم ضمیمه
- هر یاخته که در پی میوز یاخته باقی‌مانده تخمدان ایجاد می‌شود: هیچ!
- یاخته‌های ایجادکننده بافت‌های موجود در دانه: تخم اصلی + تخم ضمیمه
- هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد: تخم‌زا + یاخته دوهسته‌ای + اسپرم‌ها
- یاخته‌هایی که در نتیجه آمیزش با اسپرم تشکیل می‌شوند: تخم اصلی + تخم ضمیمه
- هر یاخته‌ای که اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسه رویانی دارد: یاخته دوهسته‌ای
- یاخته‌هایی در یک گل دوجنسی که در دانه گرده رسیده وجود دارند: یاخته رویشی + یاخته زایشی
- هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد: یاخته بزرگ‌تر و یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم
- هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد: یاخته دارای توانایی میوز
- در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً قادر به لقاح با یاخته‌های کیسه رویانی هستند: اسپرم‌ها
- در گل گیاه آلبالو، ساختاری که شامل دو یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) با اندازه متفاوت است: دانه گرده رسیده
- در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم گرده نارس، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته رویشی
- در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً در تشکیل تخم ضمیمه مؤثر هستند: اسپرم + یاخته دو هسته‌ای
- در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً دارای نقش اساسی در تشکیل تخم اصلی هستند: اسپرم + یاخته تخم‌زا
- در گیاهان گل‌دار، همه یاخته‌هایی که مستقیماً دارای توانایی آمیزش با اسپرم هستند: یاخته تخم‌زا + یاخته دو هسته‌ای
- هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود: سه یاخته که یکی از آن‌ها یاخته تخم‌زا است.
- یاخته‌های دارای توانایی انجام تقسیم میوز در یک گل تک‌جنسی: یاخته‌های کیسه گرده در گیاه نر + یاخته‌های بافت خورش در گیاه ماده

- در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) سازنده کیسه رویانی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته دو هسته‌ای
- در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به صورت بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوئید) در تخمدان قابل مشاهده است: لوله گرده و دو اسپرم تشکیل شده در آن
- یاخته‌های حاصل تقسیم میتوز طی تولیدمثل جنسی در یک گل گیاه آلبالو (= دو جنسی): یاخته‌های رویشی و زایشی + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسه رویانی
- در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به صورت چهار یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) بهم چسبیده در پرچم است: دانه‌های گرده نارس حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های کیسه گرده
- هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاخته موجود در بافت خورش است: چهار یاخته که سه تا از آن‌ها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسه رویانی را ایجاد می‌کند.
- در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته تخم اصلی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته بزرگ‌تر که ساختار اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر را تشکیل می‌دهد.
- یاخته‌هایی در یک گل گیاه کدو (= تک‌جنسی) که حاصل تقسیم میتوز یاخته تک‌لاد (هاپلوئید) هستند: یاخته‌های رویشی و زایشی (در گیاه نر) + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسه رویانی (در مادگی گیاه ماده)
- یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو عبارتند از: یاخته‌های گرده نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقه سوم)، یاخته‌های کیسه رویانی، یاخته تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای و یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز یاخته بافت خورش (در حلقه چهارم).
- در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاخته بزرگ‌شده بافت خورش، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز که بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها است و با تقسیمات میتوز (نه میوز) متوالی، کیسه رویانی را تشکیل می‌دهد. ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در تقسیم میوز (نه میتوز) تشکیل می‌شوند.



۴۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور نشان دادن دیواره‌های نوعی دانه گرده رسیده که هنوز از بساک رها نشده است، کدام یک از

ترسیم‌های زیر می‌تواند مناسب باشد؟



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

پرزسی سریع:

۱ دیواره خارجی دانه گرده رسیده، منفذدار است.

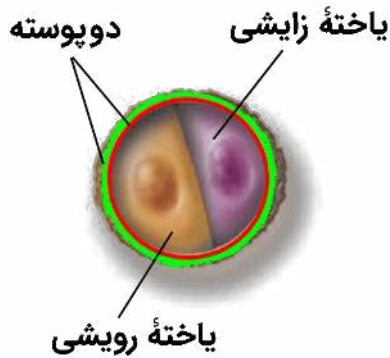
۲ دیواره خارجی دانه گرده رسیده منفذدار است ولی دیواره داخلی، صاف و بدون منفذ می‌باشد.

۳ دیواره داخلی دانه گرده رسیده، صاف است.

۴ دیواره داخلی دانه گرده رسیده، فاقد منفذ است.

پاسخ تشریحی:

دیواره خارجی دانه گرده رسیده، منفذدار است و ممکن است صاف و یا دارای تزئیناتی باشد، در حالی که دیواره داخلی آن، صاف و بدون منفذ است. این موارد در ترسیم شماره ۲ رعایت شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① دیواره خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده، **منفذدار** است.
- ③ دیواره داخلی دانهٔ گردهٔ رسیده، **صاف** است.
- ④ دیواره داخلی دانهٔ گردهٔ رسیده، **فاقد منفذ** است.



۴۹- در خصوص فرایند پاسخ به تماس در گیاهان مختلف، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در برگ گیاه حساس، ضربه زدن موجب تغییر میزان رشد در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود.
- ۲) در برگ گیاه گوشت‌خوار، تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدن برگ می‌شود.
- ۳) در گیاهان پیچنده، پیچیده‌شدن همواره به دور گیاهی دیگر رخ می‌دهد.
- ۴) در درخت مو، رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس افزایش می‌یابد.

آسان - خط‌به‌خط - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۲

بررسی سریع:

۱	تغییر فشار تورژسانس رشد محسوب نمی‌شود.
۲	تحریک کرک‌ها و تولید پیام سبب بسته‌شدن برگ گیاه گوشت‌خوار می‌شود.
۳	پیچش به دور پایه یا گیاهی دیگر رخ می‌دهد.
۴	رشد یاخته‌های ساقه در محل تماس کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس موجب تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود. تورم و تورژسانس، به علت برگشت‌پذیر بودن، رشد محسوب نمی‌شوند.
- ③ و ④ شاید بعضی گیاهان را دیده که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرارگرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس **کاهش** می‌یابد.



۵۰- با در نظر گرفتن هورمون‌های گیاهی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر نسبت بالای هورمون A به هورمون B منجر به شود، ممکن نیست هورمون A در نیز نقش داشته باشد.»

- ۱) ساقه‌زایی - از بین بردن فرایند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه
- ۲) رویش بذر - ممانعت از انجام لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده
- ۳) ریزش برگ - افزایش نسبت تعداد رنگ‌دیسسه به سبز دیسسه در میوه‌ها
- ۴) ریشه‌زایی - تکثیر گیاهی که قطعه‌هایی از ساقه آن در آب گذاشته‌شده

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

۱	سیتوکینین نمی‌تواند فرایند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را از بین ببرد.
۲	جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد.
۳	اتیلن در رسیدن میوه‌ها نقش دارد و در فرایند رسیدن میوه، از بخش‌های سبز میوه کاسته و به بخش‌های رنگی آن افزوده می‌شود.
۴	اکسین در قلمه زدن به کار می‌رود.

پاسخ تشریحی:

نسبت بالای هورمون سیتوکینین به اکسین منجر به ساقه‌زایی می‌شود. سیتوکینین پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد و باعث از بین رفتن فرایند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

② نسبت بالای هورمون جیبرلین به آبسزیک‌اسید منجر به رویش بذر می‌شود. جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارد و این میوه‌ها در اثر ممانعت از انجام لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده تشکیل می‌شوند.

③ نسبت بالای هورمون اتیلن به اکسین منجر به ریزش برگ می‌شود. اتیلن باعث رسیدن میوه‌ها می‌شود و در فرایند رسیدن میوه‌ها، از تعداد سبزدیسه‌ها کاسته شده و به تعداد رنگ‌دیسه‌ها اضافه می‌شود و نسبت تعداد رنگ‌دیسه به سبزدیسه در میوه‌ها، افزایش می‌یابد.

④ نسبت بالای هورمون اکسین به سیتوکینین منجر به ریشه‌زایی می‌شود. اکسین برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود و در قلمه‌زدن گیاهی که قطعه‌هایی از ساقه آن در خاک یا آب گذاشته شده، تکثیر می‌شود.



۵۱- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

الف - میوه پرتقال بدون دانه، حاوی دانه‌های نارس و ریز است.

ب - میوه موز بدون دانه، به دلیل عدم انجام لقاح، فاقد دانه می‌شود.

ج - میوه هلو از رشد تخمدان ایجاد شده است و میوه حقیقی محسوب می‌گردد.

د - میوه‌های نارس با خورده شدن توسط جانوران، در پراکنش دانه‌های گیاه نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آسان - خطبه‌خط - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.
ب	برای تولید موزه‌های بدون دانه، لقاح انجام می‌شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود.
ج	میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.
د	جانوران با خوردن میوه‌های رسیده (نه میوه‌های نارس)، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند.

ب) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نرسی تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند. موزه‌های بدون دانه از این نوع‌اند.

ج) میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود.



دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند.



۵۲- از بین یک گیاه لوبیا و یک گیاه ذرت، کدام مورد، گیاهی با ریشه‌های منشعب‌تر را از گیاه دیگر متمایز می‌کند؟

- (۱) تماس ریشه با هوای آزاد
 (۲) باقی ماندن لپه‌ها در خاک
 (۳) منشعب بودن رگبرگ‌ها
 (۴) ترک خوردن پوسته دانه

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

همانطور که در شکل مشخص است، از بین لوبیا و ذرت، ریشه‌های ذرت بیشتر منشعب شده‌اند.

بررسی سریع:

۱ قسمتی از ریشه ذرت بیرون از خاک است و با هوای آزاد تماس دارد.

۲ گیاه ذرت فقط یک لپه دارد (نه لپه‌ها).

۳ رگبرگ‌ها در برگ‌های ذرت موازی و در برگ‌های لوبیا منشعب هستند.

۴ در هر دو نوع گیاه، دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوسته آنها شکاف برمی‌دارد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، پس از رشد دانه، ریشه لوبیا کاملاً درون خاک است اما قسمتی از ریشه ذرت بیرون از خاک است و با هوای آزاد تماس دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که سؤال در خصوص یک گیاه ذرت است! گیاه ذرت فقط یک لپه دارد (نه لپه‌ها) و این لپه درون خاک باقی می‌ماند.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، رگبرگ‌ها در برگ‌های ذرت (تک‌لپه) موازی و در برگ‌های لوبیا (دو لپه) منشعب هستند.

۴) در هر دو نوع گیاه، دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوسته آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد.



کلاس درس: رویش روزمینی Vs رویش زیرزمینی

رویش زیرزمینی	رویش روزمینی
<p>لپه از خاک خارج نمی‌شوند و توانایی فتوسنتز ندارند. در بعضی از نهان‌دانگان مثل ذرت مشاهده می‌شود. در ذرت، ریشه و ساقه هر دو بدون خمیدگی از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد می‌کنند و طبق شکل بخشی از انشعابات ریشه، بیرون خاک است.</p>	<p>لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی فتوسنتز انجام می‌دهند. در بسیاری از نهان‌دانگان مثل لوبیا و پیاز مشاهده می‌شود. در لوبیا ریشه و ساقه هر دو از محل یکسانی از دانه به صورت خمیده خارج شده و رشد می‌کنند و ریشه فقط درون خاک مشاهده می‌شود. پس از خارج شدن لپه از خاک، خمیدگی ساقه از بین می‌رود. بعد از ایجاد برگ‌های اصلی لوبیا، لپه‌های خارج شده خشک می‌شوند. در پیاز، باقی‌مانده دانه در انتهای ساقه جوانی که از خاک خارج شده، قابل مشاهده است (طبق شکل کتاب درسی).</p>



۵۳- در خصوص یاخته‌های دخیل در تشکیل کیسهٔ رویانی آلبالو، کدام مورد درست است؟

- ۱) ممکن است یاخته‌ای با هستهٔ قرار گرفته در بخشی غیر از مرکز سیتوپلاسم، دیوارهٔ خارجی حاوی تزئینات داشته باشد.
- ۲) به‌طور حتم یاخته‌ای با بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم، مستقیماً با یک بار تقسیم رشتمان ایجاد شده است.
- ۳) ممکن است یاخته‌ای با سیتوپلاسم چندضلعی و غیرمثلثی، با تغییراتی در دیوارهٔ خود، به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل شود.
- ۴) به‌طور حتم یاخته‌ای با نزدیکی به منفذ تخمک، از رشتمان بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌لاد در تخمک ایجاد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

تعبیر

- یاخته‌ای با هستهٔ قرار گرفته در بخشی غیر از مرکز سیتوپلاسم = گرده‌های نارس
- یاخته‌ای با بیشترین نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم = یاختهٔ زایشی در دانهٔ گردهٔ رسیده
- یاخته‌ای با سیتوپلاسم چندضلعی و غیرمثلثی = یاختهٔ ۲n در کیسهٔ گرده
- یاخته‌ای با مجاورت نزدیک به منفذ تخمک = تخم‌زا + دو یاختهٔ مجاور با تخم‌زا + یاخته‌های مربوط به پوستهٔ تخمک + زامه‌ها در نزدیکی منفذ + یاختهٔ رویشی

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | در گرده‌های رسیده (نه گردهٔ نارس)، دیوارهٔ خارجی منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد. |
| ۲ | یک گردهٔ نارس، فقط یک بار رشتمان را انجام می‌دهد و یاخته‌های رویشی و زایشی را می‌سازد. |
| ۳ | گرده‌های نارس با انجام رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شوند. |
| ۴ | زامه‌ها و همچنین یاخته‌های خود پوشش تخمک، توسط تقسیم رشتمان یاختهٔ خورش ایجاد نشده‌اند. |

پاسخ تشریحی:

هریک از یاخته‌های گردهٔ نارس، با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شود که حاوی یاختهٔ رویشی و زایشی است. دقت کنید که یک گردهٔ نارس، فقط یک بار رشتمان را انجام می‌دهد و یاخته‌های رویشی و زایشی را می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گرده‌های رسیده (نه گردهٔ نارس)، دیوارهٔ خارجی منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.
- ۲) از تقسیم کاستمان یاخته‌های دولا (۲n) درون کیسهٔ گرده، چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. هر یک از گرده‌های نارس (نه یاخته‌های دولا درون کیسهٔ گرده) با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گرده رسیده تبدیل می‌شود.

۳) یاخته‌های تخم‌زا و دو یاختهٔ مجاور با تخم‌زا، در نتیجهٔ



رشتمان‌های متعدد توسط یاختهٔ باقی‌مانده در تخمک ایجاد می‌شوند. این ویژگی در خصوص زامه‌هایی که در حال نزدیک شدن به تخمک هستند و همچنین یاخته‌های خود پوشش تخمک صادق نیست.

کلاس درس: مقایسه یاخته‌های مسیر لقاح گیاهی

دانه گرده نارس	<p>هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسه گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجادکننده یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد / ایجادکننده یاخته مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسه گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره!) احاطه شده است / در دیواره فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گرده نارس حاصل از یک یاخته ۲n کیسه گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانه گرده رسیده، دیواره آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.</p>
دانه گرده رسیده	<p>دارای دو یاخته هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانه گرده نارس است / دو دیواره دارد که دیواره خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / دارای عدد کروموزومی یکسان با یاخته سازنده‌اش است / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک را دارد.</p>
یاخته رویشی	<p>توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکننده لوله گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاخته زایشی، اندازه بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاخته زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هسته آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسه رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.</p>
	<p>توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکننده یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لوله گرده تقسیم می‌شود.</p>
یاخته ایجادکننده کیسه رویانی	<p>هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاخته بافت خورش است / تنها یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسه رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است، البته نه همواره!</p>
کیسه رویانی	<p>احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند (البته در گیاهان ۲n) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاخته تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاخته تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاخته دو هسته‌ای در مرکز کیسه رویانی.</p>
	<p>هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاخته تک‌هسته‌ای موجود در کیسه رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاخته تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکننده یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.</p>
	<p>دو هسته هاپلوئید دارد (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاخته موجود در کیسه رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.</p>



۵۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با گیاه توت‌فرنگی، چند مورد درست است؟

- الف - همانند گیاه آلبالو، دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های منشعب می‌باشد.
 ب - برخلاف گیاه آلبالو، تنها در محل گره‌های ساقه، گیاهان جدیدی ایجاد می‌کند.
 ج - همانند گیاه آلبالو، اندام تخصص یافته به منظور رشد رویشی، روی خاک رشد می‌کند.
 د - برخلاف گیاه آلبالو، دارای یاخته‌هایی با دیواره‌ای از جنس چوب، در ریشه خود می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

الف	گیاه آلبالو همانند توت‌فرنگی، دولپه است و دارای برگ‌هایی با رگبرگ‌های منشعب است.
ب	در گیاه توت‌فرنگی، گیاه جدید در محل گره‌های ساقه رونده ایجاد می‌شود.
ج	ریشه گیاه آلبالو، در زیر خاک رشد می‌کند.
د	ریشه گیاه آلبالو برخلاف توت‌فرنگی، دارای یاخته‌های با دیواره چوبی است.



پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف)** گیاه آلبالو همانند گیاه توت‌فرنگی، دولپه است. همان‌طور که در شکل مشخص است، برگ در گیاه توت‌فرنگی همانند آلبالو، دارای رگبرگ‌هایی منشعب است.
- ب)** گیاه توت‌فرنگی، دارای ساقهٔ رونده به‌منظور تولیدمثل رویشی می‌باشد. در این روش، گیاهان جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌شوند. درحالی که در گیاه آلبالو، اندام تخصص‌یافته به‌منظور رشد رویشی، ریشه می‌باشد و از رشد جوانه‌های آن گیاهان جدیدی تشکیل می‌شوند.
- ج)** گیاه توت‌فرنگی، دارای ساقهٔ رونده به‌منظور تولیدمثل رویشی هست. همچنین در گیاه آلبالو، اندام تخصص‌یافته به‌منظور تولیدمثل رویشی، ریشه است. ساقهٔ رونده در توت‌فرنگی برخلاف ریشهٔ گیاه آلبالو، در روی خاک رشد می‌کند.
- د)** همان‌طور که در شکل مشخص است، ریشهٔ گیاه آلبالو از جنس چوب می‌باشد و دارای یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوبی شده در دیوارهٔ خود می‌باشد.



۵۵- در صورتی که گرده‌افشانی با موفقیت رخ دهد و کلاله گرده را بپذیرد، کدام مورد رخ می‌دهد؟

- ۱) دیوارهٔ دو لایهٔ گرده رسیده، در سطح کلاله باقی می‌ماند.
- ۲) لولهٔ گرده تشکیل می‌شود و در سطح فوقانی تخمدان پایان می‌یابد.
- ۳) دو زامهٔ حاصل شده توسط یاختهٔ زایشی، به لولهٔ گرده وارد می‌شوند.
- ۴) با تقسیم یاختهٔ رویشی، لولهٔ گرده درون بافت کلاله و خامه ایجاد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | پوستهٔ دانهٔ گرده در سطح کلاله باقی می‌ماند. |
| ۲ | لولهٔ گرده در سطح تحتانی تخمدان به پایان می‌رسد. |
| ۳ | زامه‌ها، از همان ابتدا درون لولهٔ گرده تشکیل می‌شوند! بنابراین نمی‌توان گفت به لوله وارد می‌شوند. |
| ۴ | از رشد یاختهٔ رویشی (نه تقسیم آن) لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از گرده‌افشانی موفقیت‌آمیز، یاختهٔ رویشی و زایشی از پوستهٔ دانهٔ گرده رسیده خارج می‌شوند و به بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کنند اما پوستهٔ دانهٔ گرده در سطح کلاله باقی می‌ماند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، لولهٔ گرده در سطح **تحتانی تخمدان** به پایان می‌رسد.

۳ **لولهٔ گرده** به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را که از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسهٔ رویانی می‌برد. دقت کنید که زامه‌ها، از همان ابتدا درون لولهٔ گرده تشکیل می‌شوند! بنابراین نمی‌توان گفت به لوله وارد می‌شوند؛ زیرا از ابتدا درون لوله هستند.

۴ یاختهٔ رویشی، **رشد** می‌کند و از رشد (نه تقسیم) آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.



۵۶- وجه اشتراک تمام تنظیم‌کننده‌های رشدی که در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقش دارند، کدام است؟

- ۱) در محلی غیر از بافت سازندهٔ خود موجب تولید آنزیم می‌شوند.
- ۲) میزان تولید آن‌ها با میزان تولید آنزیم رابطهٔ مستقیم دارد.
- ۳) در بسته‌شدن روزنه‌های گیاه و حفظ آب فاقد نقش‌اند.
- ۴) موجب رسیدن یا درشت‌کردن میوه می‌شوند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

اتیلن، اکسین، جیبرلین و سالیسیک‌اسید در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقش دارند.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | سالیسیک‌اسید در بافت سازندهٔ خود اثر می‌گذارد. |
| ۲ | اکسین با میزان تولید آنزیم رابطه عکس دارد. |
| ۳ | آبسزیک‌اسید موجب بسته‌شدن روزنه‌های گیاه می‌شود. |
| ۴ | سالیسیک‌اسید در رسیدن یا درشت‌کردن میوه‌ها نقش ندارد. |

پاسخ تشریحی:

شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید **آبسزیک‌اسید** را در گیاهان تحریک می‌کند. **آبسزیک‌اسید** سبب بسته‌شدن روزنه‌ها و در نتیجه، حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **جیبرلین** و **اکسین** در محلی غیر از بافت تولیدکنندهٔ خود اثر می‌گذارند، اما برای مثال **سالیسیک‌اسید** در بافت سازندهٔ خود اثر می‌گذارد و از انتشار ویروس به یاخته‌های سالم جلوگیری می‌کند.

۲ کاهش نسبت اکسین به **اتیلن** موجب افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ یاخته می‌شود.

۴ **جیبرلین** و **اکسین** در درشت‌کردن میوه و **اتیلن** در رسیدن آن نقش دارند ولی **سالیسیک‌اسید** در این زمینه اثری ندارد.





۵۷- در آزمایشات مطرح شده از داروین و پسرش در کتاب درسی، کدام موارد زیر رخ داد؟

- الف - پوشش شفاف، روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.
 ب - نوک دانه‌رست گندمیان، توسط پوشش مات پوشانده شد.
 ج - میانه طول دانه‌رست چمن، توسط پوشش شفاف احاطه شد.
 د - آگار معمولی، روی دانه‌رستی با نوک قطع شده، قرار داده شد.
- (۱) «الف» و «ب»
 (۲) «ب» و «ج»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب» و «د»

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱

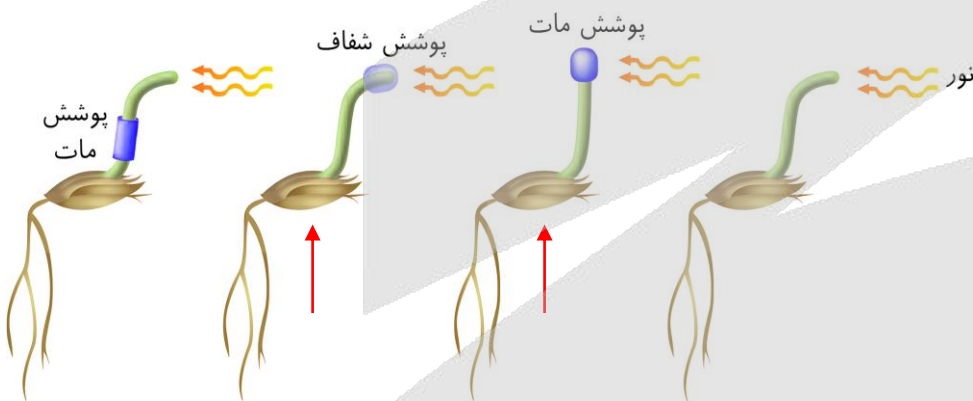
بررسی سریع:

الف	در یکی از مراحل، پوشش شفاف روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.
ب	در یکی از مراحل، پوشش مات روی نوک دانه‌رست قرار داده شد.
ج	فقط در یک آزمایش، حدوداً وسط دانه‌رست پوشانده شد؛ در این آزمایش، پوشش استفاده شده مات (نه شفاف) بوده است.
د	استفاده از آگار، توسط دانشمندان دیگری انجام گرفت؛ نه داروین و پسرش.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی موارد:



الف) همانطور که در شکل مشخص است، در یکی از مراحل، پوشش شفاف روی نوک دانه‌رست قرار داده شد و خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه اتفاق افتاد.

پ) در یکی از مراحل، پوشش مات روی

نوک دانه‌رست قرار داده شد و خم شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه رخ نداد. دقت کنید که این آزمایشات، با استفاده از دانه‌رست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا شد. اینم گوشه ذهنتون باشه که کندهم تک لپه است!

ج) فقط در یک آزمایش، حدوداً وسط دانه‌رست پوشانده شد؛ در این آزمایش، پوشش استفاده شده مات (نه شفاف) بوده است.

د) بعدها محققان دیگری (نه داروین!) با انجام آزمایش‌هایی، نشان دادند که عامل خم شدن دانه‌رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد. در یکی از این آزمایش‌ها، متوجه شدند که قرار دادن آگار معمولی روی دانه‌رست بدون نوک، سبب خم شدن آن نمی‌شود. توجه کنید سؤال در خصوص آزمایشات داروین و پسرش است!

کلاس درس: مراحل آزمایشات داروین و پسرش

نتیجه	پاسخ گیاه	شرح آزمایش	
-	خم شدن دانه‌رست به سمت نور	قرار دادن دانه‌رست در معرض نور یک‌جانبه	۱
باید نور به نوک دانه‌رست بتابد تا خمیدگی به سمت نور صورت گیرد.	رشد مستقیم دانه‌رست (عدم خم شدن)	پوشاندن نوک دانه‌رست با یک پوشش مات	۲
-	خم شدن دانه‌رست به سمت نور	پوشاندن نوک دانه‌رست با یک پوشش شفاف	۳



پوشاندن بخشی از ساقه (پایین‌تر از نوک) با یک پوشش مات	خم شدن دانه‌رست به سمت نور	در ایجاد نورگرایی، فقط نوک ساقه نقش دارد.	۴
---	----------------------------	---	---

گروه آموزشی ماز

۵۸- در ارتباط با پاسخ گیاهان به محیط اطراف، کدام مورد درست است؟

- ۱) با شکستن شب بلند توسط جرقه نوری، امکان گل‌دهی گیاه شبدر فراهم می‌شود.
- ۲) با قرارگیری همه انواع گندم‌ها در محیطی با دمای پایین، دوره رویشی آنها کوتاه می‌شود.
- ۳) با افقی قرار دادن گلدان گل، پس از مدتی ساقه و ریشه گیاه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
- ۴) با برخورد حشره به کرک‌های گیاه توپ‌هواش، پیام‌هایی جهت بسته‌شدن گل‌های آن راه‌اندازی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

بررسی سریع:

۱	گیاه شبدر در شب‌های کوتاه گل می‌دهد.
۲	نوعی از گندم‌ها با قرارگیری در دوره سرما دوره رویشی کوتاه‌تری را طی می‌کنند.
۳	ساقه گیاه در خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
۴	برگ‌های گیاه حشره‌خوار قابلیت بسته شدن دارند.

پاسخ تشریحی:

شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوعی گیاه گندم (نه هر نوع!) مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.
- ۲) ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند. رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود.
- ۳) برگ (نه گل!) تله مانند گیاه گوشت‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.



۵۹- با استفاده از مخلوطی از اکسین‌ها، می‌توان نوعی از سموم کشاورزی را تولید کرد. کدام مورد، درباره گیاهانی درست است که تحت

تأثیر این سموم، هم‌ایستایی خود را از دست می‌دهند؟

- ۱) در مرکزی‌ترین بخش موجود در برش عرضی ریشه، یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک مشاهده می‌شود.
- ۲) بیرونی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم، تحت تأثیر جیبرلین به ترشح انواعی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌پردازند.
- ۳) دسته‌های آوندی پراکنده و نامنظم موجود در ساقه، حاوی انواعی از یاخته‌های مرده و زنده با ظاهر متفاوت هستند.
- ۴) هسته هر یک از یاخته‌های موجود در بزرگ‌ترین بخش دانه، مقدار ماده ژنتیکی یکسانی با هسته یاخته‌های رویان دارند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۹ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

عامل نارنجی، مخلوطی از اکسین‌هاست که این ترکیب سبب از بین رفتن گیاهان دو لپه‌ای می‌شود.

تعبیر

- مرکزی‌ترین بخش موجود در برش عرضی ریشه گیاهان دو لپه = یاخته‌های آوند چوبی
- بیرونی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم = لایه گلوتن‌دار در دانه غلات

بررسی سریع:

۱	در مرکزی‌ترین بخش ریشه گیاهان دو لپه آوند چوبی مشاهده می‌شود.
۲	یاخته‌های گلوتن‌دار غلات تحت تأثیر جیبرلین قرار می‌گیرند.
۳	در ساقه گیاهان تک لپه دسته‌های آوندی پراکنده حضور دارند.
۴	مقدار ماده ژنتیکی لپه با سایر بخش‌های رویان یکسان است.

پاسخ تشریحی:

لپه‌ها، **بزرگ‌ترین** بخش دانه گیاهان دو لپه‌ای محسوب می‌شوند. این بخش‌ها، همانند سایر بخش‌های رویان مانند **ساقه رویانی** و **ریشه رویانی** حاوی مقدار ماده ژنتیکی یکسانی در هسته‌های خود هستند. توجه داشته باشید که **تمامی** بخش‌های رویان از یاخته تخم اصلی منشأ می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در **مرکزی‌ترین** قسمت از برش عرضی ریشه گیاهان دو لپه آوندهای چوب مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها مرده‌اند.
- ② رویان **غلات** (تک لپه‌ای) در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر **خارجی‌ترین** لایه درون دانه (لایه گلوتن دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.
- ③ در ساقه گیاهان **تک لپه‌ای** (نه دو لپه‌ای) دسته‌های آوندی پراکنده و نامنظم مشاهده می‌شوند.

بررسی موضوعی: هورمون‌های گیاهی

هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازه سلول). هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوه درشت و بدون دانه + آبسزیک‌اسید و اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها. هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت: اکسین و سیتوکینین. هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین. هورمون‌های جلوگیری کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین + اتیلن و آبسزیک‌اسید. هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده: جیبرلین + اتیلن (+ آبسزیک‌اسید) هورمون‌هایی که بعد از آسیب دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن. هورمون‌های مؤثر در تحریک تقسیم سلولی: سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها (+ اکسین (بر اساس کنکور ۱۴۰۲)) هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده دم برگ ← ریزش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ. (+ آبسزیک‌اسید)



۶۰- در خصوص گل‌های ناکامل نر و ماده در گیاه کدو، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در گل نر، متسع‌ترین بخش بساک، دور از میله قرار دارد.
- ۲) در هر دو گل، گلبرگ‌ها در بخشی از خود، به گلبرگ‌های دیگر متصل‌اند.
- ۳) در گل ماده، متسع‌ترین بخش تخمدان، در مجاورت کاسبرگ‌ها قرار دارد.
- ۴) در هر دو گل، گلبرگ‌های زردرنگ در مقایسه با نهنج، وسعت بیشتری دارند.

بررسی سریع:

۱	در گل نر کدو، بساک در مجاورت میله، قطورتر است.
۲	در گل نر و ماده، گلبرگ‌ها از بخش‌های جانبی خود به گلبرگ‌های مجاور متصل هستند.
۳	در گل ماده، بزرگ‌ترین بخش تخمدان، بخشی است که در مجاورت کاسبرگ‌ها است.
۴	گلبرگ‌های گل کدو، نسبت به نهنج، وسعت بیشتری پیدا کرده‌اند.

پاسخ تشریحی:

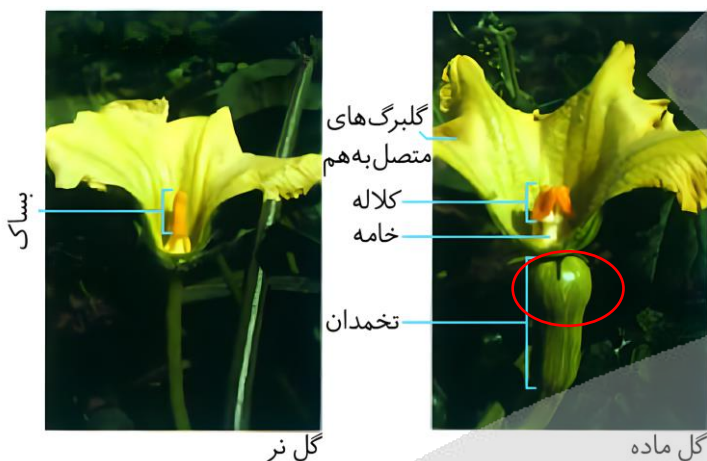
همانطور که در شکل مشخص است، بساک در گل نر گیاه کدو، در بخش‌های انتهایی و دور از نهنج، **باریک‌تر** است و در مجاورت میله (میله در زیر بساک قرار دارد)، **قطورتر** است؛ بنابراین **متسع‌ترین** بخش بساک، نزدیک به میله قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر دو گل نر و ماده، گلبرگ‌ها از بخش‌های جانبی خود به گلبرگ‌های مجاور متصل هستند و در بخش **انتهای** خود آزادند.

۳) در گل ماده، **تخمدان متسع** است و **بزرگ‌ترین** بخش آن، بخشی است که در قسمت بالایی تخمدان قرار دارد و در مجاورت کاسبرگ‌ها است.

۴) گلبرگ‌های گیاه کدو زردرنگ هستند. این **گلبرگ‌ها** در مقایسه با نهنج که حلقه‌های گل روی آن قرار گرفته‌اند، وسعت **بیشتری** پیدا کرده‌اند و در مجموع، طول **بیشتری** دارند.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

فیزیک ۱: دما و گرما (صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰)
فیزیک ۲: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۴)

بودجه‌بندی
این آزمون

پایه دهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور - پایه یازدهم: ۱ یا ۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

پایه دهم (بخش انتخابی)

۶۱- دمای هوای شهرستان آباده در یک روز زمستانی 10°C می‌باشد، این دما برحسب کلوین و فارنهایت به ترتیب کدام است؟
(۱) 263 و 50 (۲) 283 و 50 (۳) 263 و 14 (۴) 283 و 14

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

تبدیل دما به کلوین:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -10 + 273 \Rightarrow T = 263$$

گام آخر:

تبدیل دما به فارنهایت:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5}(-10) + 32 = 14$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

دمای 122 درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

(۱) 50 و 332 (۲) 50 و 323 (۳) 59 و 332 (۴) 59 و 323

پاسخ تشریحی:

گام اول: با استفاده از رابطه دما در مقیاس فارنهایت و سلسیوس می‌توان نوشت:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow 122 = \frac{9}{5}\theta + 32 \rightarrow 90 = \frac{9}{5}\theta \rightarrow \theta = 50^{\circ}\text{C}$$

گام دوم: این دما در مقیاس کلوین برابر است با:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta=50^{\circ}\text{C}} T = 50 + 273 = 323\text{K}$$

پاسخ: گزینه ۲

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گرما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.
- (۲) در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است.
- (۳) کم‌ترین دمای ممکن، صفر کلوین است اما برای دما، حد بالایی وجود ندارد.
- (۴) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌هاست.

(آسان - حفظی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

طبق متن کتاب درسی گزینه (۱) نادرست است. در واقع دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

دما و دماسنجی

دما: کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

برای اندازه‌گیری دما لازم است مقیاس دمایی داشته باشیم.

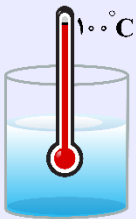
کمیت دماسنجی: هر مشخصه قابل اندازه‌گیری که با گرمی و سردی جسم تغییر می‌کند را کمیت دماسنجی می‌گویند.

تغییر کمیت دماسنجی اساس کار دماسنج‌هاست.

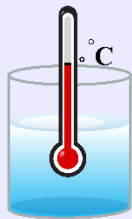
- ✓ ساده‌ترین و رایج‌ترین نوع دماسنج، دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی است که در این دماسنج‌ها کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است (نه حجم مایع) زیرا به‌جز چند مورد استثنا تمام مواد با افزایش دما منبسط و با کاهش آن منقبض می‌شوند.
- ✓ دقت دماسنج پزشکی (یک دهم درجه سلسیوس) بیش‌تر از دماسنج جیوه‌ای معمولی (یک درجه سلسیوس) است.
- ✓ دماسنج جیوه‌ای و الکلی فقط دماهایی را اندازه می‌گیرد که در آن محدوده جیوه و الکل مایع هستند.
- ✓ جیوه بسیار سمی است و از این‌رو امروزه غالباً از الکل در دماسنج‌ها استفاده می‌شود.

مقیاس‌های دما

یکی از مقیاس‌های متداول دما مقیاس دما برحسب درجه سلسیوس است. این مقیاس مبتنی بر دو نقطه ثابت است یکی دمایی که در آن آب خالص در فشار جو متعارف یک اتمسفر شروع به یخ زدن می‌کند و دیگری دمایی که آب خالص در فشار جو متعارف در حال جوشیدن است. به نقطه اول عدد صفر و به نقطه دوم عدد ۱۰۰ را اختصاص می‌دهند و فاصله بین این دو را به صد قسمت مساوی تقسیم می‌کنند و هر قسمت را یک درجه می‌نامند. قبلاً به چنین دماسنجی دماسنج با مقیاس سانتی‌گراد گفته می‌شد.



آب خالص در حال جوشیدن در فشار یک اتمسفر



آب خالص در حال یخ زدن در فشار یک اتمسفر

نقاط ثابت دماسنجی

معمولاً برای ساختن دماسنج‌ها به دو دمای ثابت و قابل‌دسترس نیاز داریم که به آن‌ها نقاط ثابت دماسنجی می‌گویند و به هریک از آن‌ها عددی نسبت می‌دهند.

- ✓ در حال حاضر مقیاس بین‌المللی دما (یکای دما در SI) کلوین می‌باشد.
- ✓ فارنهایت یکی دیگر از یکاهای دما است که در صنعت و هواشناسی کاربرد دارد.



۶۳- مساحت یک ورقه مسی 100 cm^2 است. اگر دمای ورقه را 20°C افزایش دهیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

$$\left(\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}} \right)$$

۳/۴ (۴)

۰/۰۳۴ (۳)

۶/۸ (۲)

۰/۰۶۸ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

همان‌طور که می‌دانیم افزایش مساحت، (ΔA) ، از رابطه $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$ به‌دست می‌آید که در آن A_1 مساحت اولیه، α ضریب انبساط طولی و ΔT افزایش دما می‌باشد. پس با محاسبه ΔA داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T = 2 \times (17 \times 10^{-6}) \times (100) \times (20) = 68 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$$

گام آخر:

برای محاسبه درصد افزایش مساحت ورقه مسی از رابطه $\left(\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 \right)$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{68 \times 10^{-3}}{100} \times 100 = 68 \times 10^{-3} = 0.068\%$$

راه نجات

$$\text{درصد تغییر سطح} = 200 \alpha \Delta \theta = 200 \times 17 \times 10^{-6} \times 20 = 0.068\%$$



۶۴- تکه فلزی به جرم ۱۰۰۰g و چگالی $\frac{25}{3} \frac{g}{cm^3}$ را درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{C} 5700$ که حاوی $1/5 kg$ آب است، می‌اندازیم. فلز گرمای Q را از دست می‌دهد و دمای آب و ظرف $5/0^{\circ}C$ افزایش می‌یابد تا مجموعه به تعادل گرمایی برسد. در صورتی که تغییر حجم فلز در این فرایند $0/06 cm^3$ باشد، ضریب انبساط حجمی آن چند واحد SI است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, c_{\text{فلز}} = 600 \frac{J}{kg^{\circ}C})$$

$$1/5 \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$5 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$1/5 \times 10^{-4} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی / ترکیبی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

چون فلز گرما از دست داده و ظرف و آب گرما می‌گیرند و دمای آن‌ها افزایش می‌یابد، پس می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}} = |Q_{\text{فلز}}| \rightarrow mc_{\text{آب}}\Delta\theta + C_{\text{ظرف}}\Delta\theta = |mc_{\text{فلز}}\Delta\theta'|$$

$$(1/5 \times 4200 \times 0/5) + (5700 \times 0/5) = 1 \times 600 \times |\Delta\theta'| \rightarrow |\Delta\theta'| = 10^{\circ}C$$

گام آخر:

حالا با دانستن تغییر حجم فلز، می‌توان از رابطه $\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ ضریب انبساط حجمی را به دست آورد:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1000}{25} = 40 \text{ cm}^3$$

$$0/06 = 3\alpha \times 40 \times 10 \rightarrow 3\alpha = 1/5 \times 10^{-4} \frac{1}{C}$$

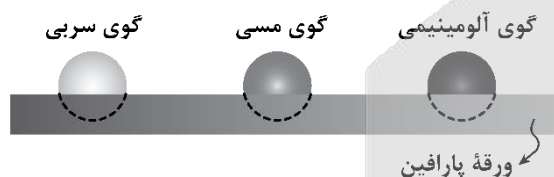


۶۵- سه گوی فلزی از جنس‌های مختلف که همگی جرم یکسانی دارند را توسط ریسمان‌هایی داخل ظرف آبی که در حال جوشیدن است، قرار داده و پس از مدتی طولانی، گوی‌ها را بیرون آورده و آن‌ها را مطابق شکل، روی یک ورقه پارافین قرار می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: دمای اولیه هر سه گوی، یکسان و مقدار پارافین ذوب شده توسط هر سه گوی نیز، یکسان است.

ب: گوی با ظرفیت گرمایی بالاتر، دمای نهایی بیش تری دارد.

پ: گوی‌ها، ورقه پارافین را در زمان‌های یکسان ذوب می‌کنند.



۱ (۲)

۳ (۴)

۱ (۳)

۲ (۳)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

الف

هر سه گوی، ابتدا درون آب در حال جوشیدن بوده‌اند؛ بنابراین، دمای اولیه هر سه گوی، یکسان است. وقتی گوی‌ها بر روی پارافین قرار می‌گیرند، دمای آن‌ها شروع به کاهش می‌کند تا با محیط، هم‌دمای شوند. جرم گوی‌ها یکسان است، اما چون از جنس‌های مختلف هستند، ظرفیت گرمایی متفاوتی دارند. در نتیجه، گویی که **ظرفیت گرمایی بالاتری** دارد، **پارافین بیش تری** را ذوب می‌کند. (*)

ب

هر سه گوی در نهایت با محیط به تعادل گرمایی می‌رسند و با آن هم‌دمای می‌شوند؛ بنابراین، دمای نهایی هر سه گوی، **یکسان** است. (*)

پ

گوی‌ها بسته به **جنس** خود، ورقه پارافین را در **زمان‌های متفاوت** ذوب می‌کنند. (*)

راهنمای مسیرت

اگر مورد «پ» رو با شک و تردید جواب دادی، واجبه که بری در کتاب درسی به توضیح همین شکل نگاه کنی.

گرما

✓ گرما، نوعی انرژی است که به دلیل اختلاف دما از جسم با دمای بیش‌تر به جسم با دمای کم‌تر منتقل می‌شود و یکای آن در SI ژول (J) است.

✓ گرما انرژی درحال گذار است یعنی داشتنی نیست، پس اشاره به گرمای موجود در یک جسم غلط است.

✓ ظرفیت گرمایی (C): مقدار گرمایی که باید به جسم داده شود تا دمای آن را یک کلوین (یا 1°C) افزایش دهد، ظرفیت گرمایی گویند.

ظرفیت گرمایی به جنس و جرم ماده وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ است.

✓ گرمای ویژه (c): مقدار گرمایی که به یک کیلوگرم از جسم باید داده شود تا دمای آن یک کلوین (یا 1°C) افزایش یابد، گرمای ویژه

گویند. گرمای ویژه فقط به جنس جسم وابسته بوده و یکای آن در SI $\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ است.

✓ رابطه ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه:

$$C = mc$$



۶۶- شکل زیر، یک گرماسنج بمبی را نشان می‌دهد. این وسیله برای تعیین استفاده می‌شود که در آن، گرمای دریافتی

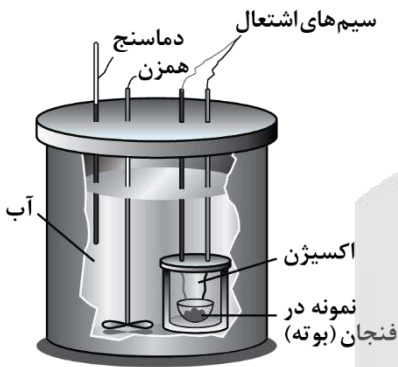
آب، تقریباً معادل است.

(۱) گرمای ویژه مواد - ظرفیت گرمایی ماده

(۲) ارزش غذایی مواد - انرژی آزادشده از ماده

(۳) ارزش غذایی مواد - ظرفیت گرمایی ماده

(۴) گرمای ویژه مواد - انرژی آزادشده از ماده



(آسان - حفظی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

گرماسنج بمبی نوعی گرماسنج است که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزادشده آن‌ها در حین سوختن استفاده می‌شود. نمونه‌ای که جرم آن به‌دقت اندازه‌گیری شده است در ظرف سربسته‌ای که محتوی اکسیژن است (که اصطلاحاً به آن بمب گفته می‌شود) قرار داده می‌شود. با عبور جریان از یک سیم نازک، نمونه داخل بمب، سوزانده می‌شود. با اندازه‌گیری تغییر دمای آب، انرژی حاصل از احتراق ماده موردنظر را به‌دست می‌آورند که تقریباً معادل انرژی آزادشده از آن ماده است. از تقسیم این انرژی بر جرم ماده، ارزش غذایی

آن برحسب $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ به‌دست می‌آید.

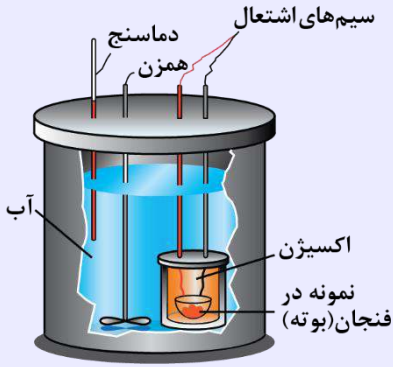
سوتی‌های پرتکرار

اگر در متن کتاب و توضیحات اون راجع به گرماسنج و گرماسنج بمبی دقت نکرده باشی احتمالاً در دام گزینه (۱) می‌افتی.

راهنمای مسیرت

درسته که «خوب است بدانید» رو کلاً اجازه طرح سؤال ارزش نداریم. ولی حُب از فناوری و کاربرد اتفاقی می‌تونیم تست‌های خوب براتون طرح کنیم. نتیجه این‌که کتاب رو دقیق بخون. مرسی

گرماسنج بمبی

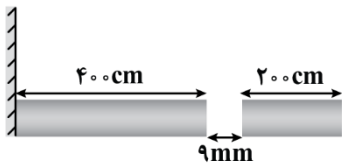


نوعی گرماسنج است که از آن برای تعیین ارزش غذایی مواد با اندازه‌گیری انرژی آزاد شده آن‌ها در حین سوختن استفاده می‌شود. مثلاً در گرماسنج بمبی مقابل نمونه‌ای که جرم آن m است داخل ظرف سربسته محتوی اکسیژن قرار داده می‌شود. سپس ماده توسط جریان عبوری از سیم نازک سوزانده می‌شود و باعث افزایش دمای m' گرم آب می‌شود:

$$m'c\Delta\theta = \text{انرژی حاصل از سوختن } m \text{ گرم ماده}$$



۶۷- در شکل زیر، دو میله فلزی هم جنس در دمای -35°C به صورت افقی، با فاصله 9mm مقابل هم قرار گرفته‌اند. اگر دمای میله‌ها را حداقل به 65°C برسانیم، دو میله به یکدیگر می‌رسند. ضریب انبساط طولی میله‌ها چند بر درجه فارنهایت است؟ (میله سمت چپ به یک دیوار قائم ثابت وصل شده است).



$$\frac{9}{5} \times 10^{-5} \quad (2)$$

$$\frac{5}{6} \times 10^{-5} \quad (4)$$

$$10^{-5} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \times 10^{-5} \quad (3)$$

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

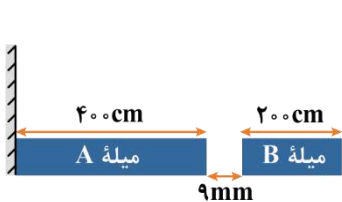
گام اول:

چون ضریب انبساط طولی میله‌ها برحسب $\frac{1}{F}$ خواسته شده است، پس ساده‌ترین راه این است که تغییر دمای میله‌ها را برحسب درجه فارنهایت به دست آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \quad \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 65 - (-35) = 100^\circ\text{C} \rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 100 = 180^\circ\text{F}$$

گام آخر:

امیدوارم حواستان باشد که میله سمت چپ چون از یک طرف به دیوار قائم ثابت وصل شده، پس کل تغییر طول آن از سمت راست اتفاق می‌افتد ولی در میله سمت راست، چون هر دو طرف میله آزاد است؛ بنابراین فقط نصف تغییر طول آن مربوط به پرشدن فضای خالی بین دو میله خواهد بود و داریم:



$$\Delta L_A + \frac{1}{2}\Delta L_B = 9 \times 10^{-3}$$

$$\Delta L = L_1\alpha\Delta F, \alpha_A = \alpha_B = \alpha \rightarrow L_{1A}\alpha\Delta F + \frac{1}{2}L_{1B}\alpha\Delta F = 9 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow (4+1) \times \alpha \times 180 = 9 \times 10^{-3} \Rightarrow 900\alpha = 9 \times 10^{-3} \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \frac{1}{F}$$

رفع ابهام

این‌که در صورت سؤال گفتیم دمای میله‌ها را حداقل به 65°C می‌رسانیم، یعنی میله‌ها بدون این‌که نیرویی به هم وارد کنند به یکدیگر می‌رسند و فضای خالی بین آن‌ها پر می‌شود.

سوتی‌های پرتکرار

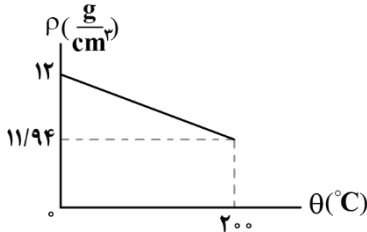
اگر ضریب انبساط طولی میله‌ها را برحسب $\frac{1}{K}$ به دست آورید و به $\frac{1}{F}$ تبدیل نکنید در دام گزینه (۲) می‌افتید. اگر هم کل تغییر طول میله سمت راست را لحاظ کنید در دام گزینه (۴) می‌افتید و در این مورد هم اگر حواستان به تبدیل یکای α نباشد در دام گزینه (۳) می‌افتید.

راهنمای مسیرت

به بهانه این تست می‌خواهیم دو مورد را به شما یادآور شویم. مورد (۱) این که چطور ضریب انبساط طولی را برحسب $\frac{1}{^{\circ}\text{F}}$ به دست آوریم و مورد (۲) این که وقتی یک طرف میله باز نیست و یا هر دو طرف میله باز است، نحوه تغییر طول میله‌ها را چگونه در نظر بگیریم تا فاصله بین میله‌ها پر شود. توصیه می‌کنیم حتماً این تست رو هایلایت کنید تا در دفعات بعدی حتماً مرورش کنید.



۶۸- نمودار تقریبی تغییر چگالی فلزی برحسب تغییر دمای آن مطابق شکل است. اگر دمای این فلز را 160°C کلون کاهش دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



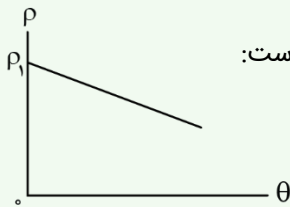
- (۱) $0/4$ ، کاهش
- (۲) $0/4$ ، افزایش
- (۳) 4 ، افزایش
- (۴) 4 ، کاهش

(متوسط - نموداری - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲



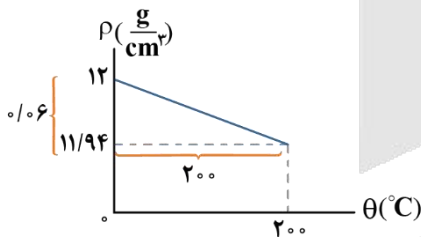
رابطه تقریبی تغییر چگالی برحسب تغییر دما به صورت $\Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta T$ بوده و نمودار آن مطابق شکل زیر است:



ρ_1 = عرض از مبدأ نمودار و $-\rho_1\beta$ = شیب نمودار

گام اول:

با توجه به نکته‌ای که براتون آوردیم و به کمک اطلاعات روی نمودار، داریم:



$$\rho_1 = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_1 = \text{عرض از مبدأ نمودار}$$

$$\text{شیب نمودار} = -\rho_1\beta = -\frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} \Rightarrow 12\beta = \frac{0/06}{200} \Rightarrow \beta = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$$

گام آخر:

می‌دانیم درصد تغییر چگالی از رابطه $-10\beta\Delta T$ به دست می‌آید. با توجه به این که $\beta = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}$ و $\Delta T = -160^{\circ}\text{K}$ است، داریم:

$$\text{درصد تغییر چگالی} = -10\beta\Delta T = -10 \times 2/5 \times 10^{-5} \times (-160) = 0/4\%$$

پس چگالی فلز، $0/4$ درصد افزایش می‌یابد.



اگر حواستون به کاهش دما نباشه و به اشتباه $\Delta T = +160^{\circ}\text{K}$ بگیرین در دام گزینه (۱) گرفتار می‌شین.



۶۹- چند کیلوژول گرما لازم است تا یک قطعه 50 گرمی مس در نقطه ذوب خود به طور کامل ذوب شود؟ ($L_F = 134 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۴) $7/6$

(۳) 76

(۲) $6/7$

(۱) 67

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

چون مس در نقطه ذوب خود قرار دارد؛ بنابراین مقدار گرمای مورد نیاز برای ذوب کامل آن برابر است با:

$$Q = +mL_F = 50 \times 10^{-3} \times 134 = 6/7 \text{kJ}$$



۷۰- ۴۰۰ گرم نقره با دمای 71°C درون یک کوره با توان 5kW و راندمان 60% درصد قرار دارد. چند ثانیه طول می کشد تا کل نقره به طور کامل ذوب شود؟

نقطه ذوب نقره ($^{\circ}\text{C}$)	گرمای نهان ذوب نقره ($\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)	گرمای ویژه نقره ($\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)
۹۶۰	۹۰	۲۴۰

- (۱) ۱۲
(۲) ۲۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۲۰۰

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

توان مفید کوره را به دست می آوریم:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{P_{\text{مفید}}}{5000} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 3000\text{W}$$

گام دوم:

با توجه به این که نقطه ذوب نقره 96°C است مراحل این فرایند را می نویسیم:

$$71^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1 = mc\Delta\theta} 96^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_2 = mL_F} 96^{\circ}\text{C}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 0.4 \times 240 \times (96 - 71) + 0.4 \times 90 \times 10^3 = 6 \times 10^4\text{J}$$

گام آخر:

رابطه توان را برای کوره نوشته و زمان ذوب نقره را به دست می آوریم:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 3000 = \frac{6 \times 10^4}{t} \Rightarrow t = 20\text{s}$$

سوتی های پرتکرار

اگر بازده را در محاسبات در نظر نگیرید به گزینه (۱) می رسید.

راهنمای مسیرت

این سؤال هم فقط برای به دام انداختن اون دسته از دانش آموزانی هست که فقط مراحل مربوط به فرایندهای آب و یخ رو حفظ کردند. پس باید یاد بگیرید که براساس دمای ذوب و جوش مراحل مربوطه رو برای همه اجسام بنویسید.

ذوب و انجماد

در فرایند ذوب، جسم جامد گرما می گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از جامد به مایع تغییر کند. گرما در این حالت برابر است با:

$$Q_F = +mL_F \quad L_F \text{ یکای } \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

در رابطه بالا، L_F گرمای نهان ویژه ذوب و انجماد است که وابسته به جنس ماده است.

گرمای نهان ویژه ذوب: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از جسم جامد می گیرد تا بدون تغییر دما در نقطه ذوب به مایع تبدیل شود.

در فرایند انجماد، مایع گرما از دست می دهد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به جامد تبدیل شود. گرمای مبادله شده در این حالت، قرینه گرمای لازم برای ذوب است.

$$Q_{\text{انجماد}} = -mL_F \quad Q_{\text{انجماد}} < 0$$

تبخیر و میعان

در فرایند تبخیر، مایع گرما می گیرد تا در دمای ثابت، حالت آن از مایع به بخار (گاز) تغییر کند. دقت کنید که تبخیر در هر دمایی می تواند رخ دهد. برای محاسبه گرمای تبخیر داریم:

$$Q_V = mL_V \quad L_V \text{ یکای } \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$



در رابطه با، L_V گرمای نهان ویژه تبخیر و میعان است که وابسته به جنس ماده و دمای آن است.

گرمای نهان ویژه تبخیر: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از مایع می‌گیرد تا بدون تغییر دما به بخار تبدیل شود.

در فرایند میعان که برعکس تبخیر است، گاز، گرما از دست می‌دهد تا در دمای ثابت به مایع تبدیل شود. گرمای مبادله شده در این حالت، قرینه گرمای لازم برای تبخیر است و به صورت زیر به دست می‌آید:

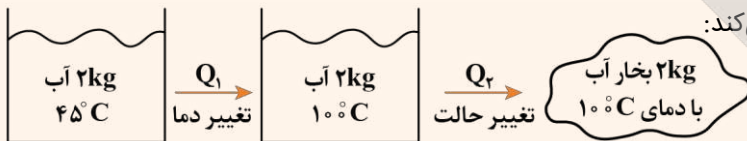
$$Q_{\text{میعان}} = -mL_V \quad Q_{\text{میعان}} < 0$$

یه نمونه باحال

به 2kg آب 45°C گرما می‌دهیم تا به طور کامل به بخار آب 100°C تبدیل شود. چه کسری از گرمای داده شده به آب صرف تغییر حالت آن شده است؟ ($L_V = 2310 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

پاسخ:

ابتدا توجه کنید که دما و حالت جسم مطابق شکل مقابل تغییر می‌کند:



$$Q_1 = mc\Delta\theta = 2 \times 4200 \times 55 = 110 \times 4200 \text{ J}$$

$$Q_2 = mL_V = 2 \times \overbrace{2310}^{55 \times 42} \times 10^3 = 1100 \times 4200 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = 110 \times 4200 + 1100 \times 4200 = 1210 \times 4200 \text{ J}$$

در ادامه نسبت گرمای تغییر حالت (Q_2) را به کل گرما می‌خواهیم:

$$\frac{Q_2}{Q_{\text{کل}}} = \frac{1100 \times 4200}{1210 \times 4200} = \frac{110}{121} = \frac{10}{11}$$

بنابراین $\frac{10}{11}$ گرما صرف تغییر حالت و $\frac{1}{11}$ آن صرف تغییر دما شده است.



۷۱- توجیه فیزیکی چه تعداد از موارد زیر، مربوط به تبخیر سطحی است؟

الف: کوزه‌های سفالی می‌توانند آب درون خود را خنک کنند.

ب: برای جلوگیری از سرد شدن بیش از حد یک سالن، یک تشت بزرگ پر از آب را در سالن قرار می‌دهند.

پ: تمیز کردن محل تزریق سرم با الکل، سبب احساس خنکی در آن محل می‌شود.

ت: در گروهی از جانوران خونگرم و انسان، تعریق بدن باعث تنظیم دمای بدن آن‌ها می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف تبخیر سطحی (✓)

تراوش آب از داخل کوزه به سطح آن و تبخیر سطحی باعث جذب گرمای آب درون کوزه و خنک شدن آن می‌شود.

ب گرمای ویژه بالای آب (✗)

گرمای ویژه بالای آب باعث می‌شود تا با کاهش اندک دمای آن، گرمای زیادی را به محیط پیرامون خود منتقل کند. از این خاصیت برای تعدیل دمای هوای محیط سالن‌های بسته استفاده می‌شود.

پ تبخیر سطحی (✓)

الکل پخش شده بر روی پوست، برای تبخیر سطحی گرمای پوست را جذب می‌کند و سبب احساس خنکی می‌شود.



ت تبخیر سطحی (✓)

عرقی که بر روی پوست بدن پخش می‌شود با جذب گرما از بدن، تبخیر می‌شود و سبب کاهش دمای بدن می‌شود.

عوامل مؤثر بر آهنگ تبخیر سطحی مایع

- ۱- تبخیر سطحی با **افزایش دما زیاد** می‌شود. در واقع مولکول‌ها برای آن‌که بتوانند از سطح آزاد مایع فرار کنند باید انرژی جنبشی لازم برای فرار از چنگ کشش سطحی را داشته باشند و بدیهی است که این با افزایش دما بیشتر می‌شود. وانگهی کشش سطحی مایع نیز با افزایش دما کم می‌شود که این هم به تبخیر ساده‌تر مایع می‌انجامد.
- ۲- **افزایش مساحت** نیز موجب **افزایش** تبخیر سطحی می‌شود چراکه هر چه مساحت سطح آزاد بیشتر شود بدیهی است که مولکول‌های بیش‌تری برای فرار از سطح آزاد مایع وجود خواهد داشت.
- ۳- اگر سطح آزاد مایع را در معرض **نسیم** یا **باد طبیعی** و یا **مصنوعی** قرار دهیم آهنگ تبخیر سطحی **افزایش** می‌یابد.
- ۴- اگر **فشار هوا** بر سطح آزاد مایع **کاهش** یابد و ظرف در محیطی با خلأ نسبی قرار گیرد آهنگ تبخیر سطحی **افزایش** می‌یابد.

نکته

برای تبخیر سطحی نیز می‌توان از رابطه $Q = mL_v$ استفاده کرد، فقط بایستی L_v در همان دمای مربوطه را وارد کنیم.

با گرم کردن مایع به دمای مشخصی می‌رسیم که در آن حباب‌های گاز از درون مایع بالا می‌آیند که نشانه‌ای از آغاز فرایندی موسوم به جوشیدن است به این دمای مشخص نقطه جوش می‌گویند. در جوشیدن کل مایع در فرایند تبخیر شرکت می‌کند. به فرایند تبخیر تا پیش از رسیدن به نقطه جوش، تبخیر سطحی و به فرایند تبخیر در نقطه جوش اصطلاحاً جوشیدن می‌گویند درحالی‌که هر دو فرایند تبخیرند.

گرمای نهان تبخیر هر مایع به **جنس** و **دمای آن** بستگی دارد.

گرمای نهان تبخیر آب با **افزایش دمای آن کاهش** می‌یابد.

نقطه جوش هر مایع به **جنس** و **فشار** وارد بر آن بستگی دارد.

افزایش فشار وارد بر مایع سبب **بالا رفتن نقطه جوش** آن می‌شود.

افزودن **ناخالصی نقطه جوش** را **افزایش** می‌دهد.

تمرین

تحقیق کنید کوزه‌های سفالی چگونه می‌توانند آب داخل خود را خنک کنند.

پاسخ تشریحی:

آبی که از دیواره‌های متخلخل کوزه به بیرون تراوش کرده بخار می‌شود و ضمن تبخیر از کوزه و آب داخل آن،

گرمای لازم (گرمای نهان تبخیر) را می‌گیرد. حال اگر نسیمی بوزد این عمل تشدید می‌شود؛ زیرا همان‌طور که گفتیم

در حین تبخیر، مولکول‌های آب از آن جدا می‌شوند تا به هوای مجاور خود بروند. مقداری انرژی صرف می‌شود تا این مولکول‌ها از جاذبه مولکول‌های سطح آب رها شوند. بسیاری از این مولکول‌ها، مثلاً با برخورد با مولکول‌های هوا، به سطح آب باز می‌گردند؛ اما اگر هوا با یک نسیم حرکت کند این مولکول‌های آزاد شده از محل دور می‌شوند و نمی‌توانند انرژی را برگردانند. اگر این از دست دادن انرژی سریع باشد، دمای آب پیش از آن‌که انرژی قابل توجهی از محیط به آب انتقال یابد، فرو می‌افتد؛ بنابراین اگر یک کوزه متخلخل در سایه قرار داده شود، وزش یک نسیم می‌تواند آب داخل کوزه را با جدا کردن مولکول‌های بخار شده از آبی که از دیواره کوزه به بیرون تراویده است خنک کند. عرق کردن بدن و یا خیساندن لباس و پوشیدن آن و سپس قرار گرفتن در زیر سایه و محلی بادگیر نیز به‌طور مشابه می‌تواند باعث خنک شدن شخص شود.



۷۲- در یک گلخانه برای جلوگیری از سرد شدن بیش‌از حد سالن در شب هنگام، یک تشت بزرگ آب به دمای 17°C را در سالن قرار داده‌اند. اگر ۱۰ درصد آب درون تشت یخ بزند و $12/6\text{MJ}$ گرما به محیط پیرامونش منتقل شود، جرم آب باقی‌مانده در تشت

چند kg است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

۱۳۵ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۰۸ (۲)

۹۰ (۱)

جرم کل آب درون تشت را m در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} \text{آب } 17^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^\circ\text{C} \\ (m) & (m) \\ \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \\ (0/1m) & (0/1m) \end{cases}$$

$$Q_1 + Q_2 = -12/6 \times 10^6 \Rightarrow mc_{\text{آب}}\Delta\theta - 0/1m \times L_F = -12/6 \times 10^6$$

$$\Rightarrow m \times 4200 \times (0 - 17) - 0/1m \times 336 \times 10^3 = -126 \times 10^5$$

$$\frac{8 \times 42}{3 \times 42}$$

$$\div (-4200) \rightarrow 17m + 8m = 3000 \Rightarrow m = \frac{3000}{25} = 120 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب یخ‌زده} = 0/1 \times 120 \text{ kg} = 12 \text{ kg}$$

بنابراین، 108 kg آب، درون تشت باقی مانده است ($120 - 12 = 108$).



۷۳- در یک روز سرد زمستانی با دمای محیط 10°C بخشی از آب درون چاله‌های کوچک در اثر تبخیر سطحی تبدیل به بخار و بقیه آب درون چاله‌ها یخ بسته است. اگر از چاله (۱)، 100 گرم و از چاله (۲)، 150 گرم آب تبخیر شده باشد، نسبت جرم آب اولیه چاله (۱) به جرم آب اولیه چاله (۲) کدام است؟

$$\frac{9}{4} \quad (4)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

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

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

جرم آب اولیه چاله‌های (۱) و (۲) را به ترتیب m_1 و m_2 در نظر می‌گیریم. لایه سطحی آب با دریافت گرما از لایه زیرین، بخار می‌شود و لایه زیرین که در نقطه انجماد (0°C) قرار دارد، با از دست دادن گرما یخ می‌بندد؛ بنابراین، طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{تبخیر}} + Q_{\text{انجماد}} = 0 \Rightarrow m_{\text{تبخیر}} L_V - m_{\text{انجماد}} L_F = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{تبخیر}} L_V = m_{\text{انجماد}} L_F \Rightarrow \begin{cases} \text{چاله (۱): } 100 L_V = (m_1 - 100) L_F \\ \text{چاله (۲): } 150 L_V = (m_2 - 150) L_F \end{cases}$$

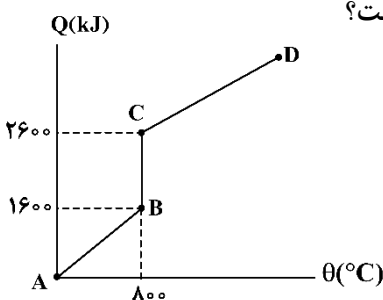
با تقسیم رابطه‌ها بر هم داریم:

$$\frac{100}{150} = \frac{m_1 - 100}{m_2 - 150} \Rightarrow 3m_1 - 300 = 2m_2 - 300 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$$



۷۴- به جسم جامدی با دمای صفر درجه سلسیوس گرما می‌دهیم. نمودار گرما بر حسب دما برای این جسم مطابق شکل می‌باشد. اگر

گرمای ویژه این جسم در حالت جامد $400 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ باشد، گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ است؟



$$10^2 \quad (1)$$

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

$$10^5 \quad (3)$$

$$2 \times 10^5 \quad (4)$$

گام اول:

در مرحله اول، جامد با دمای صفر درجه سلسیوس به جامد با دمای 80°C تبدیل شده است:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1600 \times 10^3 = m \times 400 \times (80 - 0) \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

گام آخر:

در مرحله دوم (BC) چون دما ثابت مانده است پس فرایند ذوب رخ داده است.

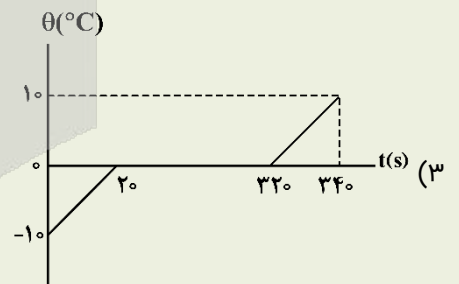
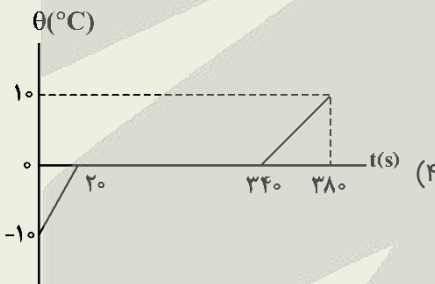
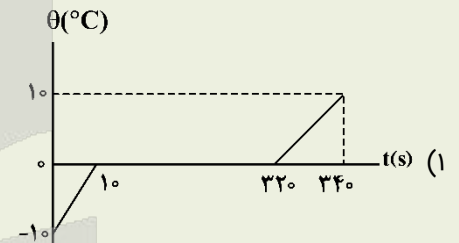
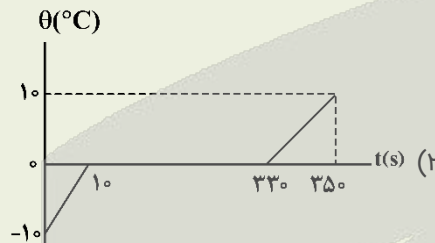
$$Q = mL_F \Rightarrow (2600 - 1600) \times 10^3 = 5L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 2 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

کنکور سراسری خارج از کشور ۱۳۹۸

به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرم می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست

نشان می‌دهد؟ $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 210 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$



پاسخ تشریحی:

$$-10^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ صفر}: Q_1 = m_{\text{یخ}} c \Delta\theta = \frac{2}{10} \times 21000 \times 10$$

$$\rightarrow Q_1 = 4200 \text{ J} \rightarrow P = \frac{Q_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{Q_1}{P} \rightarrow \Delta t_1 = \frac{4200 \text{ J}}{210 \frac{\text{J}}{\text{s}}} = 20 \text{ s} \text{ : (2) و (1) رد گزینه‌های}$$

$$\text{یخ صفر} \xrightarrow{Q_2} \text{آب صفر}: Q_2 = mL_F = \frac{2}{10} \times 336000 = 67200 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{Q_2}{P} \rightarrow \text{زمان } \Delta t_2 = \frac{67200}{210} = 320 \text{ s} \rightarrow \text{تغییر حالت تا پایان تغییر حالت}$$

پس از $t = 20 \text{ s}$ تا $t = 320 + 20 \text{ s}$ یخ صفر به آب صفر تبدیل می‌شود که در گزینه (۴) مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴



۷۵- یک گرمکن الکتریکی به طور کامل در ۱۰۰ گرم آب درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. این گرمکن ابتدا در مدت یک دقیقه دمای آب و گرماسنج را از ۳۶°C به ۴۶°C و سپس، در مدت ۱۸ دقیقه، $\frac{1}{3}$ از جرم آب درون گرماسنج را به بخار تبدیل می‌کند.

توان گرمکن چند وات است؟ ($L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$)

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

در مدت یک دقیقه فرایندهای زیر طی شده است:

$$\begin{cases} \text{آب } 36^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 46^\circ\text{C} \\ \text{گرماسنج } 36^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{گرماسنج } 46^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$Q_1 + Q_2 = P(\Delta t)_1 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + C_{\text{گرماسنج}} \Delta\theta_{\text{گرماسنج}} = P(\Delta t)_1$$

$$\Rightarrow 100 \times 10^{-3} \times 4200 \times (46 - 36) + C_{\text{گرماسنج}} \times (46 - 36) = P \times 60$$

$$\Rightarrow 4200 + 10 C_{\text{گرماسنج}} = 60P \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = 6P - 420 \quad (\text{I})$$

گام دوم:

در مدت ۱۸ دقیقه بعدی، سه فرایند طی شده است:

$$\begin{cases} \text{گرماسنج } 46^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{گرماسنج } 100^\circ\text{C} \\ \text{آب } 46^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_4} \text{آب } 100^\circ\text{C} \\ \text{بخار آب } 100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_5} \frac{1}{3} \text{ جرم آب } 100^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$Q_3 + Q_4 + Q_5 = P(\Delta t)_2 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} \Delta\theta_{\text{گرماسنج}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + \left(\frac{1}{3} m_{\text{آب}}\right) L_V = P(\Delta t)_2$$

$$\Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} \times (100 - 46) + 100 \times 10^{-3} \times 4200 \times (100 - 46) + \frac{1}{3} \times 100 \times 10^{-3} \times 2268 \times 10^3 = P \times 18 \times 60$$

$$\Rightarrow 54 C_{\text{گرماسنج}} + 54 \times 420 + 54 \times 14 \times 100 = P \times 18 \times 60$$

$$\xrightarrow{\times \frac{1}{54}} C_{\text{گرماسنج}} + 420 + 1400 = 20P \quad (\text{II})$$

گام آخر:

با جایگذاری گرماسنج C از رابطه (I) در رابطه (II) داریم:

$$6P - 420 + 420 + 1400 = 20P \Rightarrow P = 100 \text{ W}$$



۷۶- مقدار گرمایی که ۱۰۰g آب ۴۰°C را به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می‌کند، چند گرم یخ ۰°C را می‌تواند به آب ۰°C تبدیل کند؟
($L_V = 540 c_{\text{آب}}$, $L_F = 8 c_{\text{آب}}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱۳۰۰ (۴)

۶۵۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۷۵۰ (۱)

گام اول:

ابتدا مقدار گرمایی که ۱۰۰g آب ۴۰°C را به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می کند را مطابق طرحواره زیر به دست می آوریم:

$$\text{آب } 40^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 100^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{بخار آب } 100^{\circ}\text{C}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + mL_V = 0/1 \times c_{\text{آب}} \times (100 - 40) + 0/1 \times 540 \times c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q_t = 6c_{\text{آب}} + 54c_{\text{آب}} = 60c_{\text{آب}}$$

گام آخر:

حالا می خواهیم به کمک همین مقدار گرما، یخ ۰°C را ذوب کرده و به آب ۰°C تبدیل کنیم:

$$Q_t = Q_{\text{یخ}} \Rightarrow 60c_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} L_F \xrightarrow{L_F = 80c_{\text{آب}}} 60c_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \times 80c_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{3}{4} \text{kg} = 750\text{g}$$



۷۷- گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $840 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ دارای ۲۰۰g آب ۵۰°C است. اگر ۱۰۰g یخ ۲۰°C را وارد گرماسنج کنیم، پس از مدتی،

دمای تعادل چند درجه سلسیوس می شود؟ ($c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

۲۵ (۴)

۱۵ (۳)

۱۸ (۲)

۲۲ (۱)

با توجه به گزینه ها، فرض کنیم دمای تعادل برابر با θ باشد؛ بنابراین داریم:

گام اول:

تبدیل یخ ۲۰°C به آب θ درجه سلسیوس:

$$\text{یخ } 20^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } \theta^{\circ}\text{C}$$

$$Q_{\text{یخ}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$= 0/1 \times 2100 \times 20 + 0/1 \times 80 \times 4200 + 0/1 \times 4200 \times \theta$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 4200 \times (1 + 8 + 0/10) = 4200 \times (9 + 0/10)$$

گام دوم:

تبدیل آب ۵۰°C به آب θ درجه سلسیوس:

$$Q_{\text{آب}} = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} = 0/2 \times 4200 \times (\theta - 50) = (0/20 - 10) \times 4200$$

گام آخر:

تغییر دمای گرماسنج از ۵۰°C به θ درجه سلسیوس:

$$Q_{\text{گرماسنج}} = (C\Delta\theta)_{\text{گرماسنج}} = 840 \times (\theta - 50) = 4200 \times (0/20 - 10)$$

$$\xrightarrow{\text{اتلاف گرماناچیز است}} Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow 4200(9 + 0/10 + 0/20 - 10 + 0/20 - 10) = 0 \Rightarrow 11 = 0/5\theta \Rightarrow \theta = 22^{\circ}\text{C}$$

راه نجات

دمای اولیه گرماسنج و آب برابر 5°C است و چون ظرفیت گرمایی گرماسنج، 0.2 برابر گرمای ویژه آب است؛ پس می‌توان فرض کرد گرماسنج معادل با 0.2kg آب 5°C است. پس انگاری 400g آب 5°C را با 100g یخ -10°C مخلوط کرده‌ایم:

$$\theta = \frac{m_{\text{آب}}\theta_{\text{آب}} - m_{\text{یخ}}\left(\frac{1}{4}|\theta_{\text{یخ}}| + 80\right)}{m_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}}} = \frac{400 \times 5 - 100 \times (10 + 80)}{500} = \frac{11000}{500} = 22^{\circ}\text{C}$$

بررسی سؤالات تعادل گرمایی در حالتی که تغییر فاز وجود دارد و دما و حالت نهایی را می‌دانیم

در این حالت چون دمای نهایی را می‌دانیم، از ابتدا می‌دانیم که چه موادی تغییر حالت می‌دهند و چه موادی تغییر حالت نمی‌دهند؛ بنابراین می‌توانیم بازم مثل قسمت قبل، از پایستگی انرژی استفاده کنیم. فقط باید دقت کنیم که گرما علاوه بر فرم $Q = mc\Delta\theta$ ، به فرم $Q = mL_F$ و $Q = mL_V$ هم می‌تواند وجود داشته باشد.

تذکر

استفاده از رابطه $\theta = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$ فقط مربوط به وقتی است که تغییر حالت نداریم. در این بخش از این رابطه استفاده نکنید!

هنگامی که مقداری آب و یخ در کنار یکدیگر قرار گیرند، آب که دمای بالاتری دارد، گرما از دست می‌دهد و یخ که دمای پایین‌تری دارد، این گرما را می‌گیرد، در اینجا دو حالت وجود خواهد داشت:

حالت اول: اگر آب و یخ با محیط، گرمایی مبادله نکنند؛ آن‌گاه:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0$$

حالت دوم: اگر آب و یخ گرمای Q' را با محیط مبادله کنند، آن‌گاه:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = Q'$$

نکات طلایی

۱- اگر به‌غیر از آب و یخ، جسم دیگری مانند فلز نیز در تبادل گرما شرکت داشته باشد، گرمایی که آن جسم نیز مبادله می‌کند باید با Q های دیگر جمع شود.

۲- اگر مقدار یکی از اجسام بسیار زیاد باشد، مانند قطعه یخ بزرگ یا استخر آب، دمای تعادل برابر با دمای آن جسم با مقدار زیاد خواهد بود. به‌عنوان مثال اگر فلزی با دمای 50°C ، روی قطعه یخ بزرگی با دمای صفر درجه سلسیوس قرار گیرد، مقداری از یخ صفر، ذوب شده و به آب صفر تبدیل می‌شود ولی دمای تعادل در نهایت برابر با دمای یخ یعنی صفر درجه سلسیوس خواهد شد و محصول نهایی، یخ، آب و فلز صفر درجه سلسیوس خواهد بود.

۳- تنها در دمای صفر درجه سلسیوس آب و یخ می‌توانند در کنار یکدیگر در تعادل گرمایی باشند، پس اگر در سؤالی گفته شود که در نهایت مقداری از یخ ذوب شده است، یعنی محصول نهایی آب و یخ است و این یعنی دمای تعادل 0°C است.

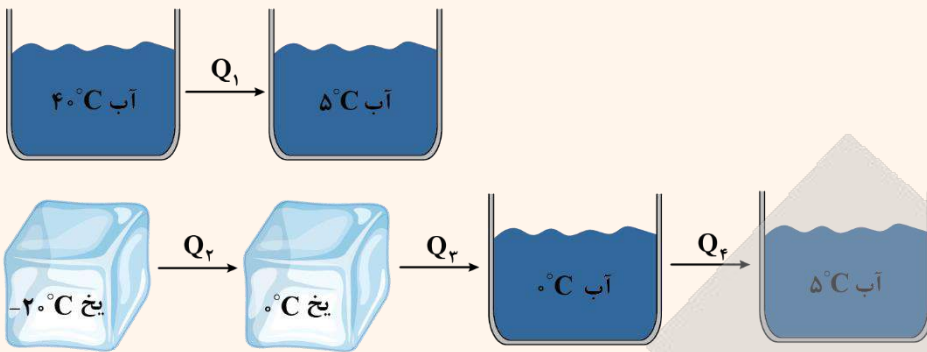
یه نمونه باحال

درون 4kg آب 40°C ، چند کیلوگرم یخ با دمای -20°C بیندازیم تا دمای نهایی برابر 5°C شود؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} , L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$$

پاسخ:

ابتدا دقت کنید که چون دمای نهایی 5°C است، حتماً تمام یخ ذوب شده است؛ بنابراین تغییر حالت را می‌دانیم. به شکل زیر توجه کنید:



پایستگی انرژی: $\overbrace{Q_1}^{\text{گرمای آب}} + \overbrace{Q_2 + Q_3 + Q_4}^{\text{گرمای یخ}} = 0$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (5 - 4) + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-20)) + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} (5 - 0) = 0$$

$$\frac{L_F = 80 c_{\text{آب}}}{c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}} \rightarrow -35 m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} \times \frac{c_{\text{آب}}}{2} \times 20 + m_{\text{یخ}} \times 80 c_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \times 5 = 0$$

$$\frac{\text{تقسیم دوطرف معادله به } c_{\text{آب}}}{m_{\text{آب}} = 4 \text{ kg}} \rightarrow -35 \times 4 + m_{\text{یخ}} \times 10 + m_{\text{یخ}} \times 80 + m_{\text{یخ}} \times 5 = 0$$

$$\Rightarrow -140 + 95 m_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{140}{95} = \frac{28}{19} \text{ kg} \approx 1/47 \text{ kg}$$

نتیجه: معمولاً در سؤالات تعادل آب و یخ می‌توانیم از روابط زیر استفاده کنیم:

$$c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}}, \quad L_F = 80 c_{\text{آب}}$$

به عبارتی می‌توان در محاسبات از $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ فاکتور گرفت و در نهایت آن را ساده کرد.

کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۱

یک کیلوگرم یخ 10°C را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C

برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

پاسخ تشریحی:

روش اول:

$$20^{\circ}\text{C آب} \xrightarrow{Q_1} 10^{\circ}\text{C یخ} \xrightarrow{Q_2} 0^{\circ}\text{C یخ} \xrightarrow{Q_3} 0^{\circ}\text{C آب} \xrightarrow{Q_4} 5^{\circ}\text{C آب}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c \Delta\theta_1 + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_3 + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

برای راحتی محاسبات، گرما را بر حسب kJ می‌نویسیم:

$$(1 \times 2 / 1 \times 10) + (1 \times 336) + (1 \times 4 / 2 \times 5) + (m_{\text{آب}} \times 4 / 2 \times -15) = 0$$

$$\xrightarrow{\div 21} 1 + 16 + 1 - 3 m_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{18}{3} = 6 \text{ kg}$$

$$-10^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_3} 5^{\circ}\text{C} \xleftarrow{Q_4} 20^{\circ}\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_1 + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_3 + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

$$\xrightarrow{c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}, L_F = 80 c_{\text{آب}}} 1 \times \frac{c}{2} \times 10 + 1 \times 80 c = -1 \times c \times 5 + m_{\text{آب}} \times c \times (-15) = 0$$

$$\Rightarrow 5 + 80 + 5 = 15 m_{\text{آب}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{90}{15} = 6 \text{ kg}$$

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سؤالات تعادل گرمایی در حالتی که تغییر فاز وجود دارد و دما و حالت نهایی را نمی‌دانیم

در این حالت نمی‌دانیم که در نهایت قرار است یخ ذوب شود، آب، یخ بزند و یا هر تغییر حالت دیگری رخ بدهد؛ بنابراین چون تغییر حالت را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم گرمای جابه‌جا شده را درست، حساب کنیم و در نتیجه نمی‌توانیم به‌طور مستقیم از پایستگی انرژی استفاده کنیم. برای حل این سؤالات از الگوریتم زیر استفاده می‌کنیم:

مرحله ۱: مقدار گرمایی را که آب از دست می‌دهد تا به آب با دمای صفر درجه سلسیوس برسد حساب می‌کنیم. حتماً محاسبات را بر حسب $c_{\text{آب}}$ انجام دهید!

مرحله ۲: مقدار گرمایی را که یخ می‌گیرد تا به آب با دمای صفر درجه سلسیوس تبدیل شود محاسبه می‌کنیم. بازهم محاسبات بر حسب $c_{\text{آب}}$ باشند!

مرحله ۳: در این مرحله گرماهای به‌دست‌آمده در مرحله قبل را مقایسه می‌کنیم. یکی از حالت‌های زیر رخ خواهد داد:

حالت اول: اگر $|Q_{\text{آب}}| \geq Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب شده است و کافی است اختلاف این دو مقدار را به مجموع جرم آب و یخ بدهیم تا دمای نهایی محاسبه شود.

$$\underbrace{|Q_{\text{آب}}| - Q_{\text{یخ}}}_{\text{اختلاف گرماها}} = (m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}) c_{\text{آب}} \Delta\theta$$

حالت دوم: اگر $|Q_{\text{آب}}| < Q_{\text{یخ}}$ باشد:

در این حالت کل یخ ذوب نشده است و کافی است با استفاده از اختلاف این دو گرما، جرم یخ باقی‌مانده در ظرف را محاسبه کنیم. در این حالت دمای تعادل معمولاً صفر درجه سلسیوس است.

$$\underbrace{Q_{\text{یخ}} - |Q_{\text{آب}}|}_{\text{اختلاف گرماها}} = m_{\text{ذوب نشده}} L_F \Rightarrow \text{ذوب نشده } m \text{ به دست می‌آید.}$$

تذکر!

گرمای آب منفی است، به همین خاطر آن را داخل قدر مطلق قرار دادیم، چون در این قسمت فقط مقدار گرما را نیاز داریم.



۷۸- مخلوط ۳۰۰g آب و ۱۰۰g یخ در تعادل گرمایی هستند. با انداختن فلزی به جرم ۴kg و دمای ۱۰۰°C در این مخلوط، آب و یخ

۶۷۲۰۰J گرما دریافت کرده و هر سه به تعادل گرمایی می‌رسند. گرمای ویژه فلز چند واحد SI است؟

(مجموعه، هیچ تبادلی با محیط ندارد و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

۱۵۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

اولاً دقت کنید که در حالت اول، چون مخلوط آب و یخ در تعادل اند، پس دمای هرکدام صفر درجه سلسیوس است. دوماً، با انداختن فلز در مخلوط آب و یخ، چون دمای فلز بیش تر است، فلز گرما از دست می دهد و این گرما را مخلوط آب و یخ دریافت می کنند که طبق گفته سؤال، این گرما 67200 J است. حال در گام های زیر سؤال را حل می کنیم:

گام اول:

گرمای لازم برای ذوب 100 g یخ برابر است با:

$$Q = mL_F = 0/1 \times 336000 = 336000 \text{ J}$$

گام آخر:

چون گرمای دریافتی یخ و آب، بیش تر از گرمای لازم برای ذوب 100 g یخ صفر درجه سلسیوس است، پس تمام یخ، ذوب شده و باقی مانده گرمای دریافتی، صرف افزایش دمای آب صفر درجه سلسیوس جدید (400 g گرم آب)، خواهد شد:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 67200 - 336000 = (0/1 + 0/3) \times 4200 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C} \xrightarrow{\theta_1 = 0^\circ\text{C}} \theta_2 = 20^\circ\text{C}$$

پس دمای آب (و یخ ذوب شده)، بعد از رسیدن به تعادل گرمایی، برابر 20°C می شود، این یعنی دمای تعادل 20°C بوده و فلز نیز با از دست دادن 67200 J گرما به دمای 20°C خواهد رسید، حال برای فلز می توان نوشت:

$$Q_{\text{فلز}} = m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}} \xrightarrow{\Delta\theta = \theta_e - \theta_1} -67200 = 4 \times c_{\text{فلز}} \times (20 - 100) \rightarrow c_{\text{فلز}} = 210 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$



۷۹- وقتی یک تیر چوبی و یک میله فلزی را لمس می کنیم، میله فلزی سردتر به نظر می رسد؛ زیرا در میله فلزی بیش تر است.

- (۱) تابش گرمایی (۲) رسانش گرمایی (۳) جریان همرفتی طبیعی (۴) جریان همرفتی واداشته

پاسخ: گزینه ۲

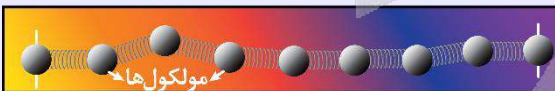
(آسان - حفظی / مفهومی - ۱۰۰۴)

فلزات، رسانای خوب گرما هستند. وقتی میله فلزی را لمس می کنیم، گرمای دستمان از طریق لوله منتقل می شود و دست ما احساس سرد شدن می کند.

رسانش گرمایی

انتقال گرما از طریق ذرات تشکیل دهنده یک جسم (بدون انتقال آن ها) رسانش نامیده می شود. داغ شدن انتهای قاشقی که سر آن در آب جوش قرار دارد به دلیل رسانش است.

اجسامی دیگر مانند شیشه، چوب و ... می توانند گرما را تا حدودی انتقال دهند. رسانش گرمایی در آن ها به دلیل ارتعاش اتم ها و گسترش ارتعاش در طول آن ها است که رسانش گرمایی کمی دارند، به علت نداشتن الکترون آزاد، این اجسام رساناهای گرمایی خوبی نیستند و به همین دلیل از برخی از آن ها در ساخت دیوار، سقف، دسته قابلمه و دیگر عایق ها استفاده می شود. در شکل زیر، این انتقال ارتعاش توسط فنرها شبیه سازی شده است.

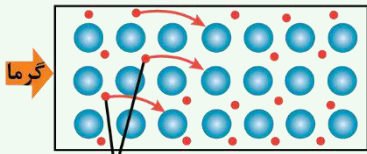


فرض کنید در شکل زیر یک سر میله فلزی را توسط شعله شمع گرم کنیم، در این صورت گرما از شعله (که دمای بیش تری نسبت به میله دارد) به بخش M از فلز منتقل شده و مولکول های این بخش ارتعاشات شدیدتری خواهد نمود و در نتیجه دمای این بخش افزایش می یابد. در جامدات مولکول ها نمی توانند آزادانه از جایی به جای دیگر بروند، بنابراین فقط در اثر ارتعاشات شدیدتر و افزایش انرژی جنبشی، به مولکول های مجاور خود مقداری انرژی می دهند و در نتیجه گرما (انرژی) توسط مولکول ها دست به دست به نقاط مجاور منتقل شده تا این که، دمای ناحیه N نیز افزایش می یابد.



نکات

۱- در فلزات علاوه بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. در نتیجه فلزات نسبت به سایر اجسام، رسانای گرمایی بسیار بهتری هستند.



الکترون‌های آزاد

۲- در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیش‌تر از اتم‌ها است.

۳- برخی آشپزخانه‌ها برای آن‌که سیب‌زمینی زودتر آب‌پز شود ابتدا چند سیخ کوچک فلزی درون سیب‌زمینی فرومی‌کنند تا انرژی گرمایی از طریق رسانش به درون سیب‌زمینی انتقال یابد.

۴- موهای خرس قطبی، توخالی است که باعث می‌شود قسمت‌های مرئی و فروسرخ نور خورشید را مانند یک فیبر نوری پس از بازتاب‌های مکرر درون مو به پوست منتقل کند و همین‌طور گرمای حاصل در پوست نسبتاً حفظ می‌شود زیرا موها توخالی هستند و مانند لوله‌های توخالی رساننده ضعیف گرما هستند.

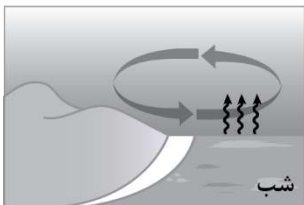
۵- دلیل این‌که هنگامی که یک تیر چوبی و یک لوله فلزی سرد هم‌دما را لمس می‌کنید، لوله سردتر حس می‌شود این است که چون میله رسانا است گرما راحت‌تر از دست شما به آن منتقل شده و شما احساس سرما می‌کنید.

تمامی فلزات، رسانای گرمایی خوب هستند و جامداتی مانند چوب و لاستیک، کائوچو رسانای خوبی نیستند و گرما را به خوبی منتقل نمی‌کنند. این‌گونه مواد را «عایق گرمایی» می‌نامند و کلیه مایعات از جمله آب نیز رسانای بسیار ضعیفی برای انتقال گرما هستند و همچنین هوا نیز نارسانای بسیار خوبی است و به همین علت پرنده‌گان در هوای سرد، پرهای خود را پوش می‌کنند و هوا را زیر پرهای خود حبس می‌کنند تا گرما از بدن آن‌ها به بیرون منتقل نشود.



ib

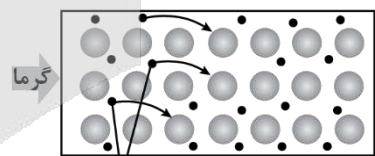
۸۰- در چند مورد از شکل‌های زیر، اشاره مستقیم و واضح به انتقال گرما به روش تابش شده است؟



«پ»

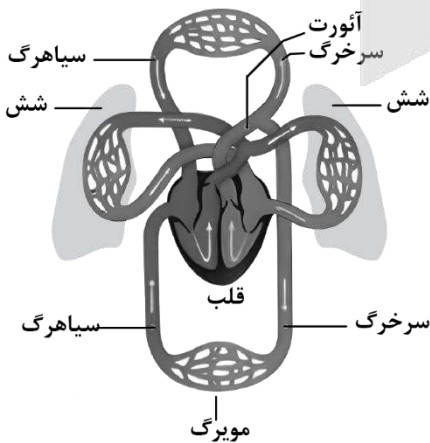


«ب»



الکترون‌های آزاد

«الف»



«ج»



«ث»



«ت»

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

بررسی موارد:

الف به روش **رسانش گرمایی** در فلزات اشاره می‌کند. (×)

ب به تابش **فروسرخ** توسط کلم اسکانک اشاره می‌کند. (✓)

پ به روش **همرفت** اشاره می‌کند. (×)

ت به شکار **تابش** فروسرخ توسط نوعی از مارهای زنگی اشاره می‌کند. (✓)

ث به تابش گرمایی از چهار وجه مکعب لسلی اشاره می‌کند. (✓)

ج به روش **همرفت واداشته** اشاره می‌کند. (×)

پس فقط در سه مورد «ب»، «ت» و «ث» اشاره مستقیم و واضح به روش تابش شده است.

تابش گرمایی

از سطح همه اجسام، در هر دمایی تابش رخ می‌دهد. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند.

دمانگار و دمانگاشت: تابش گرمایی زیر دما 50°C عمدتاً در ناحیه فروسرخ است که نامرئی است. برای آشکارسازی این نوع تابش، از دستگاهی به نام دمانگار استفاده می‌کنند و تصویر به‌دست‌آمده را دمانگاشت می‌نامند. در این تصویرها ناحیه‌های گرم‌تر با رنگ قرمز و ناحیه‌های سرد با رنگ آبی نشان داده می‌شود.

نکته: در انتقال گرما به روش رسانایی و همرفتی، وجود ماده واسطه ضروری است، ولی در روش تابش، انتقال گرما در خلأ نیز صورت می‌گیرد

که سریع‌ترین روش انتقال گرما بوده و سرعت آن در خلأ برابر $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

نکته: تابش گرمایی علاوه بر دما، به مساحت و صاف و صیقلی بودن سطح و رنگ سطح جسم بستگی دارد. وقتی چند ورقه فلزی در یک دما باشند ورقه‌ای که تیره‌تر است تابش گرمایی بیش‌تری دارد. به همین خاطر بدنه بخاری‌ها را از ورقه‌های فلزی تیره می‌سازند و یا رنگ تیره می‌زنند.

نکته: وقتی چند جسم در مقابل یک چشمه گرما قرار می‌گیرند جسم تیره‌تر تابش گرمایی بیش‌تری را جذب کرده و جسم براق‌تر و روشن‌تر تابش گرمایی دریافت‌شده را بازتاب می‌کند به همین خاطر در تابستان لباس‌های سفید و در زمستان لباس‌های تیره می‌پوشند.

سؤال: چرا در لباس‌های آتش‌نشانی از پوشش‌های فلزی براق استفاده می‌شود؟

سؤال: چرا در کشورهای با آب‌وهوای گرم، رنگ سفید برای نمای بیرونی مناسب‌تر است؟

✓ نمونه‌های از کاربرد تابش گرمایی در پدیده‌های زیستی: دو نمونه از آن شکار تابش فروسرخ و کلم اسکانک است.

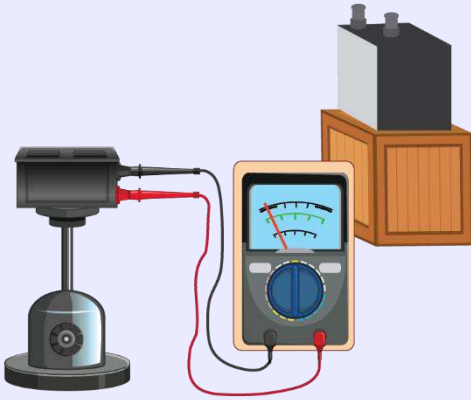


۱- نوعی از مارهای زنگی اندام‌های حفره‌ای بر روی پوزه خود دارند که نسبت به تابش فروسرخ حساس‌اند. این مارها در شب شکار می‌کنند. درواقع اندام‌های حفره‌ای به آن‌ها کمک می‌کند که طعمه‌های خونگرم خود را به‌واسطه تابش فروسرخشان در تاریکی و سرمای شب مشاهده کنند.



۲- همچنین کلم اسکانک یکی از گیاهانی است که می‌تواند دمایش را تا بیش‌تر از دمای محیط بالا ببرد. این نوع کلم به‌خاطر دمای بالایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد و می‌تواند برف اطرافش را در زمستان آب کند.

۳- درون مکعب لسلی، آب داغ می‌ریزند، تابش گرمایی از چهار وجه مکعب که رنگ‌های متفاوتی دارند باهم فرق می‌کند.



- ۴- دو قوری هم‌جنس و هم‌اندازه که سطح بیرونی یکی سیاه‌رنگ و دیگری سفیدرنگ است. هر دو را با آب داغ با دمای یکسان پر می‌کنیم. با توجه به این‌که سطوح سیاه تابش گرمایی بیش‌تری دارند آب داخل قوری سیاه سریع‌تر کاهش دما می‌یابد.
- ✓ به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی و به ابزارهای اندازه‌گیری دما در این روش تفسنج گفته می‌شود.
 - ✓ تفسنج‌ها برخلاف سایر دماسنج‌ها بدون تماس، دما را مشخص می‌کنند.
 - ✓ تفسنجی، به‌خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای 1100°C اهمیت ویژه‌ای دارد.
 - ✓ تفسنج تابشی و تفسنج نوری، تفسنج‌هایی برای اندازه‌گیری این دماها هستند و تفسنج نوری به‌عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری این دماها انتخاب شده است.



پایه یازدهم (بخش انتخابی)

- ۸۱- اگر حلقه‌ای دایره‌ای که سطح آن عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد را به‌صورت قابی مربعی درآوریم و دوباره سطح آن را عمود بر خطوط همان میدان قرار دهیم، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چه تغییری خواهد کرد؟ ($\pi = 3$)
- (۱) ۵۶ درصد کاهش می‌یابد.
 - (۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
 - (۳) ۱۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
 - (۴) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

وقتی حلقه به مربع تبدیل شود مساحت آن تغییر می‌کند اما محیط آن ثابت است.

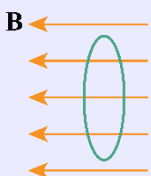
$$4a = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{3}{2}r$$

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{a^2}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{(\frac{3}{2}r)^2}{\pi r^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Phi_1} \times 100 = \frac{-\frac{1}{4}\Phi_1}{\Phi_1} \times 100 = -25\%$$

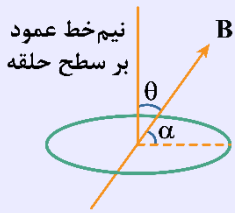
گام آخر:

شار مغناطیسی

مجموعه خطوط میدان مغناطیسی که از یک سطح بسته می‌گذرد را شار مغناطیسی می‌گویند.



شار مغناطیسی، کمیتی **زندهای** است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت B که از پیچه‌ای با مساحت معین A می‌گذرد به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\Phi = BA \cos \theta$$

Φ : شار مغناطیسی (وِبِر Wb) B: میدان مغناطیسی (تسلا T) A: مساحت پیچه (m^2)

θ : زاویه بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح حلقه

اگر در سؤالی زاویه میدان و سطح حلقه (یعنی α) داده شد، باید ابتدا آن را از 90° کم کنید و در رابطه قرار دهید:

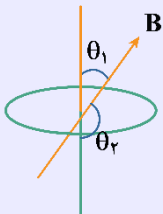
$$\cos \theta = \sin \alpha \quad \text{یا} \quad \theta = 90^\circ - \alpha$$

یکای شار مغناطیسی در SI **وِبِر (Wb)** است.

$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \times 1 \text{ m}^2$$

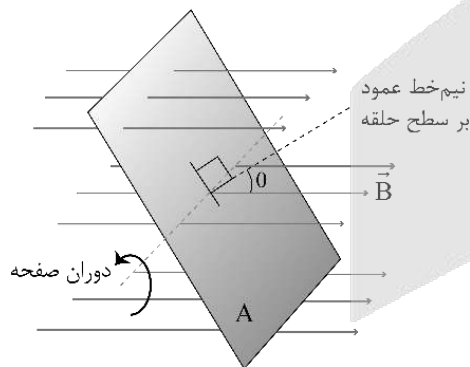
همواره دو جهت برای رسم نیم‌خط عمود بر سطح معین وجود دارد که علامت شار مغناطیسی عبوری از این سطح نیز به انتخاب این جهت بستگی دارد؛ یعنی برحسب انتخاب زاویه θ ، شار عبوری از سطح ممکن است مثبت یا منفی شود. پس در انتخاب این زاویه دقت کنید که در حل یک مسئله، نیم‌خط عمود بر سطح را در هر جهتی در نظر گرفتید تا پایان آن را تغییر ندهید.



۸۲- در شکل زیر، یک صفحه به مساحت 0.6 m^2 در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.2 T در جهت نشان داده شده در حال

دوران است. در مبداء زمان $\theta = 37^\circ$ بوده و در مدت 0.3 s به اندازه 83° دوران می‌کند. تغییرات شار مغناطیسی در این صفحه

در این مدت چند میلی‌وِبِر بوده است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



(۱) ۱۵۶

(۲) -۱۵۶

(۳) ۳۱۲

(۴) -۳۱۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

$$\phi = BA \cos \theta \rightarrow \Delta \phi = BA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\Delta \phi = BA(\cos \theta_2 - \cos \theta_1) = 0.2 \times 0.6(\cos 12^\circ - \cos 37^\circ)$$

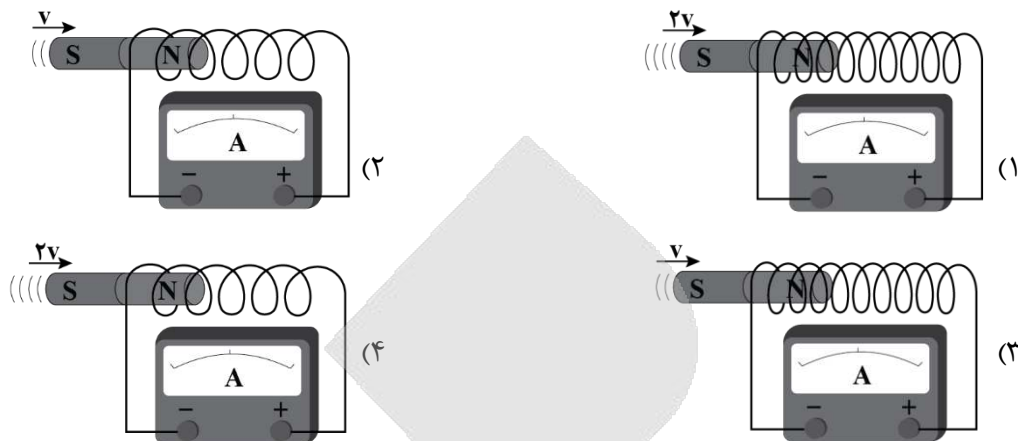
$$\Delta \phi = 0.12 \times (-0.5 - 0.8) = -0.156 \text{ Wb}$$

$$\Delta \phi = -156 \text{ mWb}$$

بنابراین گزینه (۲) درست است.



۸۳- مطابق شکل‌های زیر، یک آهنربا را با تندی‌های مختلف وارد سیم‌لوله‌های متفاوت می‌کنیم. در کدام گزینه جریان اندازه‌گیری شده توسط گالوانومتر بزرگ‌تر است؟



پاسخ: گزینه ۱

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

طبق رابطه قانون القای فاراده، بزرگی نیروی محرکه القایی با تعداد حلقه‌ها رابطه مستقیم و با زمان تغییرات رابطه عکس دارد. در شکل گزینه (۱)، سرعت آهنربای میله‌ای بیش‌تر است، در نتیجه سریع‌تر حرکت می‌کند و بازه زمانی، کوچک‌تر می‌شود، از طرف دیگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله شکل گزینه (۱) نیز بیش‌تر است؛ بنابراین در این گزینه گالوانومتر عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.



۸۴- کدام یک از یکاهای زیر معادل وبر بر میلی‌ثانیه است؟

- (۱) ولت بر میلی‌آمپر (۲) میلی‌ولت بر اهم (۳) کیلوولت (۴) کیلوژول بر ولت

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۳)

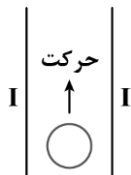
با توجه به این که وبر بر ثانیه $(\frac{Wb}{s})$ یکای نیروی محرکه القایی است بنابراین معادل با ولت است. وبر بر میلی‌ثانیه $(\frac{Wb}{ms})$ برابر است با:

$$\left(\frac{Wb}{ms}\right) = \left(\frac{Wb}{10^{-3}s}\right) = 10^3 \frac{Wb}{s} = k \frac{Wb}{s} = kV$$

بنابراین گزینه (۳) درست است.



۸۵- در شکل زیر، دو سیم راست و بسیار بلند باهم موازی‌اند و حامل جریان ثابت و یکسان I هستند. یک حلقه رسانا بین دو سیم و به موازات آن‌ها به سمت بالا در حال حرکت است. در چه تعداد از موارد زیر، جریان القایی در حلقه به وجود می‌آید؟



الف: جهت جریان هر دو سیم به سمت بالا باشد.

ب: جهت جریان هر دو سیم به سمت پایین باشد.

پ: جریان‌های دو سیم، خلاف جهت هم باشد.

ت: حلقه به صورت شتاب‌دار حرکت کند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

میدان مغناطیسی در اطراف یک سیم راست و بلند حامل جریان، با اندازه جریان گذرنده از سیم رابطه مستقیم و با فاصله از سیم، رابطه عکس دارد. با توجه به این که حلقه نشان داده شده، به موازات دو سیم در حال حرکت است؛ بنابراین، فاصله حلقه از دو سیم، تغییر نمی‌کند. در نتیجه، شار عبوری از حلقه، تغییر نمی‌کند و جریانی در آن القا نمی‌شود.





۸۶- کدام گزینه قانون لنز را به درستی بیان کرده است؟

- ۱) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.
- ۲) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با تغییر شار مغناطیسی، موافقت می‌کند.
- ۳) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، موافقت می‌کند.
- ۴) جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با افزایش شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - خطبه خط کتاب درسی - ۱۱۰۳)

طبق قانون لنز، جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به وجود آورنده جریان القایی، یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

قانون لنز

برای تعیین جهت جریان القایی حاصل از تغییر شار مغناطیسی از قانون لنز استفاده می‌کنیم. طبق قانون لنز، جهت جریان القایی حاصل از نیروی محرکه القایی به گونه‌ای است که به وسیله آثار مغناطیسی که از خود نشان می‌دهد با عامل به وجود آورنده خودش، یعنی تغییر شار مخالفت می‌کند. این مخالفت در قانون فاراده با علامت منفی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

برای تعیین جهت جریان القایی به کمک قانون لنز مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱- تعیین جهت اصلی \vec{B} (میدانی که شار مغناطیسی $(\Phi = BA \cos \theta)$ را به کمک آن تعریف می‌کنیم).

۲- تعیین نحوه تغییر شار: افزایش شار - کاهش شار

۳- تعیین جهت القایی \vec{B} به صورت زیر:

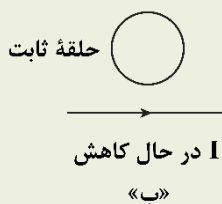
اگر شار مغناطیسی عبوری، افزایش یافته است؛ جهت القایی \vec{B} خلاف جهت اصلی \vec{B}

اگر شار مغناطیسی عبوری، کاهش یافته است؛ جهت القایی \vec{B} هم جهت اصلی \vec{B}

۴- با توجه به جهت القایی \vec{B} به دست آمده و قاعده دست راست جهت القایی I تعیین می‌شود.

کنکور سراسری خارج از کشور تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۵۱- در شکل‌های «الف» و «ب» جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟



«ب»



«الف»

- ۱) ساعتگرد و پادساعتگرد
- ۲) پادساعتگرد و پادساعتگرد
- ۳) پادساعتگرد و ساعتگرد
- ۴) ساعتگرد و ساعتگرد

پاسخ تشریحی:

در حلقه «الف» با توجه به دور شدن حلقه از سیم حامل جریان ثابت، شدت میدان مغناطیسی گذرنده از داخل حلقه کاهش و به دنبال آن شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می‌یابد؛ در نتیجه طبق قانون لنز با کاهش شار، میدان القایی در داخل حلقه باید با میدان مغناطیسی حاصل از سیم هم جهت باشد (جهت میدان حاصل از سیم در داخل حلقه طبق قاعده دست راست به صورت درون سو است؛ بنابراین جهت میدان القایی نیز درون سو خواهد بود). در نهایت به کمک قاعده دست راست برای حلقه حامل جریان الکتریکی درمی‌یابیم که جهت جریان القایی در حلقه باید به صورت ساعتگرد باشد.

در حلقه «ب» با توجه به کم شدن جریان عبوری از سیم، میدان مغناطیسی و شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش یافته و طبق قانون لنز، جهت میدان القایی، هم سو با میدان اصلی در داخل حلقه بوده (طبق قاعده دست راست، جهت میدان حاصل از سیم در حلقه برون سو است؛

بنابراین جهت میدان القایی در حلقه نیز برون سو است) و در نتیجه طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی حلقه به صورت پادساعتگرد خواهد بود.

پاسخ: گزینه ۱



۸۷- معادله شار مغناطیسی گذرنده از سطح یک پیچه در SI به صورت $\phi = 2t^2 - 3t + 5$ است. اگر نیروی محرکه القایی متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ برابر ۱۱۰ ولت باشد، این پیچه چند حلقه دارد؟ (یکایها در SI)

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$\phi = 2t^2 - 3t + 5 \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow \phi_1 = 2(2)^2 - 3(2) + 5 \rightarrow \phi_1 = 7 \text{ Wb} \\ t_2 = 5s \rightarrow \phi_2 = 2(5)^2 - 3(5) + 5 \rightarrow \phi_2 = 40 \text{ Wb} \end{cases}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| \rightarrow 110 = N \left| \frac{40 - 7}{5 - 2} \right| \rightarrow N = 10$$

بنابراین گزینه (۱) درست است.



۸۸- سیملوله‌ای با ۱۰۰ دور و مساحت سطح مقطع 20 cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر آهنگ تغییر میدان مغناطیسی $\frac{T}{s}$ ۰/۰۸ و شدت جریان القاشده در سیملوله 2 mA باشد، مقاومت الکتریکی سیملوله چند اهم است؟

- ۰/۴ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۰/۸ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

با استفاده از قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\cos\theta=1} |\varepsilon_{av}| = \left| -NA \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \quad *$$

گام آخر:

با نوشتن قانون اهم $(R = \frac{V}{I})$ و جایگذاری ε_{av} به جای V خواهیم داشت:

$$R = \frac{|\varepsilon_{av}|}{I} \xrightarrow{*} R = \frac{NA}{I} \times \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{100 \times (20 \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-3}} \times 0/08 = 8 \Omega$$

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده

هرگاه شار مغناطیسی که از مدار بسته‌ای می‌گذرد با گذشت زمان تغییر کند، در آن مدار بسته نیروی محرکه‌ای القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است؛ یعنی هرچه آهنگ تغییر شار مغناطیسی بیش‌تر باشد، نیروی محرکه القایی و در نتیجه جریان القایی تولیدشده در مدار بیش‌تر خواهد بود:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \text{ولت} = \frac{\text{وبر}}{\text{ثانیه}}$$

ε_{av} : نیروی محرکه‌ی القایی متوسط N : تعداد حلقه‌های مدار $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$: آهنگ تغییر شار مغناطیسی

محاسبه نیروی محرکه القایی در حالت‌های مختلف تغییر شار مغناطیسی

طبق روابط $\Phi = BA \cos \theta$ و $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ مشاهده می‌کنیم که نیروی محرکه القایی متوسط با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است. شار مغناطیسی در سه حالت زیر تغییر می‌کند:

۱- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر B باشد:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

آهنگ تغییر میدان مغناطیسی

۲- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر A باشد:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

آهنگ تغییر مساحت

۳- اگر تغییر شار فقط ناشی از تغییر θ باشد، خواهیم داشت:

$$\varepsilon_{av} = -NBA \frac{\cos \theta_2 - \cos \theta_1}{\Delta t}$$

جریان القایی

هرگاه شار مغناطیسی عبوری از یک مدار بسته با گذشت زمان تغییر کند، در آن مدار بسته نیروی محرکه متوسط $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ القا می‌شود که این نیروی محرکه القایی متوسط باعث برقراری جریان القایی I در مدار می‌شود، که داریم:

$$I = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}}{R} \Rightarrow I = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t}$$

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۲

۷۰- سیملوله‌ای دارای ۴۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن 15 cm^2 است. درون این سیملوله، میدان مغناطیسی که موازی محور سیملوله است، با آهنگ $0/1$ تسلا بر ثانیه کاهش می‌یابد. اگر مقاومت الکتریکی آن 2Ω باشد، جریان الکتریکی القایی آن چند آمپر است؟

(۱) $0/2$ (۲) $0/6$ (۳) $0/3$ (۴) $0/4$

پاسخ تشریحی:

گام اول: طبق قانون القای الکترومغناطیس فاراده می‌توان نوشت:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta \Phi = A \cos \theta \Delta B} \varepsilon_{av} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{N=400, A=15 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \varepsilon_{av} = -400 \times 15 \times 10^{-4} \times 1 \times (-0/1) = 0/6 \text{ V}$$

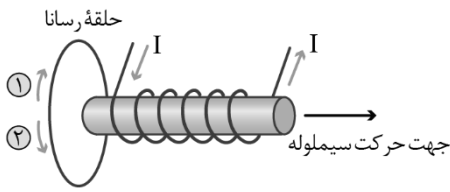
$$\xrightarrow{\theta=0 \rightarrow \cos \theta=1, \frac{\Delta B}{\Delta t} = -0/1 \frac{\text{T}}{\text{s}}} \varepsilon_{av} = -400 \times 15 \times 10^{-4} \times 1 \times (-0/1) = 0/6 \text{ V}$$

گام آخر: حال طبق قانون اهم، جریان القایی را به دست می‌آوریم:

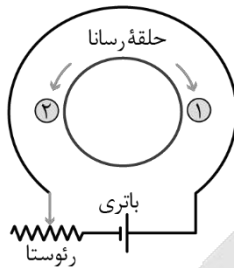
$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} \Rightarrow I_{av} = \frac{0/6}{2} = 0/3 \text{ A}$$

پاسخ: گزینه ۳

۸۹- در شکل (۱)، سیملوله حامل جریان از حلقه دور می‌شود و در شکل (۲) لغزنده رئوستا در حال حرکت به سمت چپ است. جهت جریان القایی در حلقه‌ها در هریک از شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



شکل (۱)

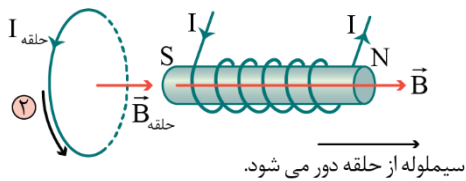


شکل (۲)

- (۱) ، ۱
 (۲) ، ۱
 (۳) ، ۲
 (۴) ، ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



شکل (۱): شکل زیر جهت میدان مغناطیسی و قطب‌های سیملوله را نشان می‌دهد.

مطابق شکل فوق، با دور شدن سیملوله از حلقه، شار مغناطیسی که از حلقه عبور می‌کند کاهش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، حلقه میدانی هم‌جهت با میدان سیملوله ایجاد می‌کند. برای آن که میدان حلقه به سمت راست باشد، طبق قاعده دست راست، جریان گذرنده از حلقه باید در جهت (۲) باشد.

همچنین دقت کنید که میدان مغناطیسی داخل سیملوله از قطب S به سمت قطب N است، بنابراین سمت راست سیملوله قطب N و سمت چپ آن قطب S است.

شکل (۲): در گام اول باید دقت شود که با جابه‌جایی لغزنده رئوستا به سمت چپ، مقاومت آن افزایش می‌یابد. با افزایش مقاومت رئوستا، جریان گذرنده از حلقه بزرگ کاهش می‌یابد. در ادامه می‌توان گفت که با کاهش I، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه بزرگ نیز کم می‌شود.

با کاهش I، $B_{\text{اصلی}} \propto I$ نیز کاهش می‌یابد.

حال با کاهش $B_{\text{اصلی}}$ (میدان مغناطیسی ناشی از حلقه بزرگ‌تر)، شار گذرنده از حلقه کوچک نیز کاهش می‌یابد. مطابق قانون لنز، میدان ناشی از جریان القایی باید میدان اصلی را تقویت کند تا مانع از کاهش آن شود، بنابراین این میدان القایی باید برون‌سو باشد (زیرا میدان اصلی، برون‌سو و در حال کاهش است).

با توجه به برون‌سو بودن میدان القایی، جریان القایی در حلقه کوچک طبق قاعده دست راست، باید در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت، یعنی در جهت (۲) خواهد بود.

۹۰- یک قاب رسانای مستطیل شکل به ابعاد $20\text{cm} \times 10\text{cm}$ در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 10^3G به گونه‌ای قرار گرفته است که خطوط میدان با نیم خط عمود بر حلقه زاویه 37° ساخته‌اند. اگر در مدت 2ms اندازه میدان مغناطیسی به $6 \times 10^3\text{G}$ رسیده و قاب طوری بچرخد که زاویه بین خطوط میدان و سطح حلقه به 30° برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این بازه زمانی چند ولت خواهد بود؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

(۴) ۵/۴

(۳) ۳/۹

(۲) ۱/۸

(۱) ۲/۲

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{B_2 A \cos \theta_2 - B_1 A \cos \theta_1}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{A}{\Delta t} |B_2 \cos \theta_2 - B_1 \cos \theta_1|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} |(0.6 \times \cos 60^\circ) - (0.1 \times \cos 37^\circ)|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 10 \times \left| \frac{0.3 - 0.08}{0.22} \right| = 2/2V$$



۹۱- دو آهنربای میله‌ای مشابه را مطابق شکل، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک به سطح زمین به طور همزمان رها می‌کنیم به طوری که در حین سقوط آهنربای شماره (۱) از حلقه‌ای رسانا و آهنربای شماره (۲) از حلقه‌ای نارسانا عبور می‌کند. اگر سطح زمین در محل برخورد آهنرباها نرم باشد، کدام گزینه درست است؟ (تأثیر میدان مغناطیسی

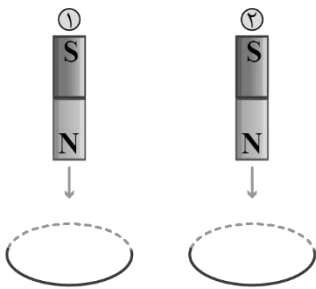
زمین روی آهنرباها را نادیده بگیرید)

(۱) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۱) نسبت به آهنربای شماره (۲) بیشتر است.

(۲) مقدار فرورفتگی در زمین و همچنین زمان رسیدن به سطح زمین، در آهنربای شماره (۲) نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر است.

(۳) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است.

(۴) مقدار فرورفتگی در زمین در آهنربای شماره (۱) بیشتر از آهنربای شماره (۲) است اما زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۲) بیشتر از آهنربای شماره (۱) است.



گام اول:

مقایسه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲) در زمین:

با نزدیک شدن آهنربای شماره (۱) به حلقه رسانا و قبل از ورود این آهنربا به حلقه، میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه افزایش و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از حلقه نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه حلقه برای مخالفت با این افزایش شار مغناطیسی، نیروی دافعه‌ای به آهنربا وارد می‌کند. همچنین پس از خروج آهنربای شماره (۱) از حلقه رسانا به دلیل کاهش میدان مغناطیسی ناشی از آهنربا در محل حلقه و در نتیجه کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه، حلقه برای مخالفت با این کاهش شار مغناطیسی، نیروی جاذبه‌ای به آهنربا وارد می‌کند.

در مورد حرکت آهنربای شماره (۲) می‌توان گفت به دلیل عبور این آهنربا از درون یک حلقه نارسانا، هیچ جریان القایی در حلقه نارسانا جریان نمی‌یابد بنابراین هیچ نیروی دافعه یا جاذبه‌ای از طرف حلقه نارسانا به آهنربای شماره (۲) وارد نمی‌شود.

در نتیجه از توضیحات بالا می‌توان نتیجه گرفت به دلیل وارد آمدن دو نیروی دافعه و جاذبه به آهنربای شماره (۱) و وارد نشدن این دو نیرو به آهنربای شماره (۲)، سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیشتر است و در نتیجه مقدار فرورفتگی آهنربای شماره (۲)

در زمین نسبت به آهنربای شماره (۱) بیشتر خواهد بود. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

مقایسه زمان رسیدن به سطح زمین در آهنربای شماره (۱) و آهنربای شماره (۲):

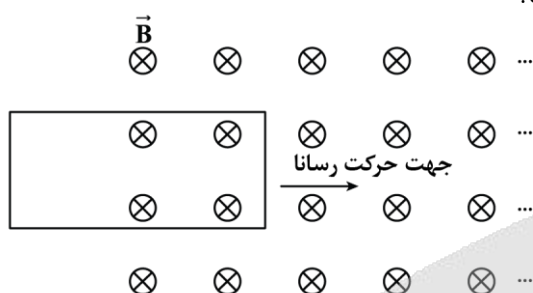
فهمیدیم که سرعت سقوط آهنربای شماره (۲) از آهنربای شماره (۱) بیشتر است، پس چون دو آهنربا به طور همزمان از ارتفاع معینی رها شده‌اند، زمان رسیدن آهنربای شماره (۱) به سطح زمین به دلیل کمتر بودن سرعت سقوط آن از زمان رسیدن آهنربای شماره (۲) به سطح زمین بیشتر است. (رد گزینه ۲)

پس پاسخ نهایی این تست گزینه ۳ خواهد بود.



۹۲- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل‌شکلی به مساحت 40 cm^2 را نشان می‌دهد که در حال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی \vec{B} است. بزرگی میدان مغناطیسی $\Delta T / 0$ است و در لحظه نشان داده شده، نیمی از سطح حلقه درون میدان قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در حال افزایش باشد، در لحظه نشان داده شده، بزرگی نیروی محرکه القایی و جهت جریان القایی در قاب به ترتیب کدام است؟

قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در حال افزایش باشد، در لحظه نشان داده شده، بزرگی نیروی محرکه القایی و جهت جریان القایی در قاب به ترتیب کدام است؟



- (۱) 1 mV ، ساعتگرد
- (۲) 1 mV ، پادساعتگرد
- (۳) 10 mV ، ساعتگرد
- (۴) 10 mV ، پادساعتگرد

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون القای فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

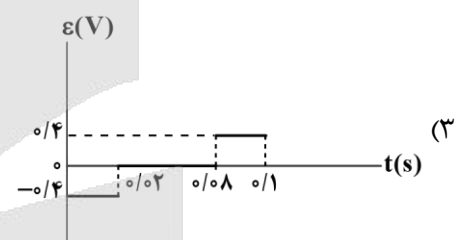
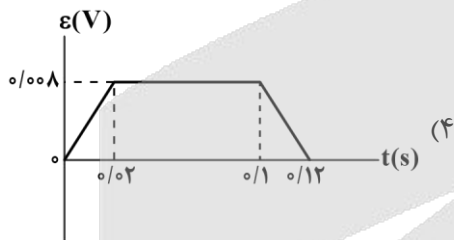
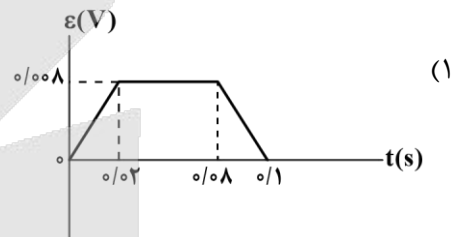
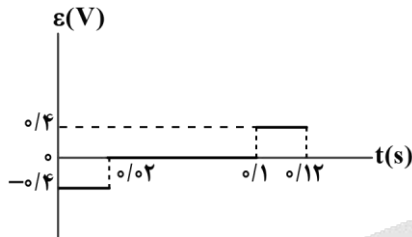
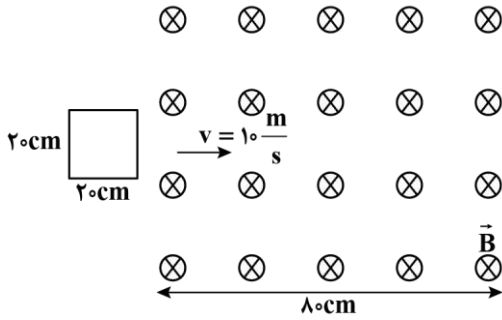
$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times 0 / 5 \times \cos 0 \times 20 \times 10^{-4} = -10^{-3} \text{ V} = -1 \text{ mV}$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 1 \text{ mV}$$

با توجه به این که شار عبوری از قاب در حال افزایش است، طبق قانون لنز، قاب برای مخالفت با افزایش شار، میدانی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد می‌کند؛ بنابراین میدان مغناطیسی حاصل از حلقه باید برون‌سو باشد و طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در آن پادساعتگرد است.



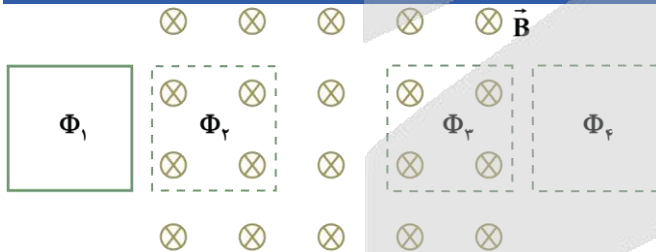
۹۳- مطابق شکل زیر، حلقهٔ رسانای مربع شکلی به ضلع 20cm در لحظهٔ $t=0$ با تندی ثابت $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی درون سوی \vec{B} به بزرگی 0.2T می‌شود. کدام گزینه، نمودار نیروی محرکهٔ القایی در حلقه را بر حسب زمان به درستی نشان می‌دهد؟ (بردار عمود بر سطح حلقه را درون سو در نظر بگیرید.)



(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در هر یک از وضعیت‌های زیر به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} \Phi_1 = \Phi_4 = 0 \text{ Wb} \\ \Phi_2 = \Phi_3 = BA \cos \theta = 0.2 \times 0.2^2 \times \cos 0 = 0.008 \text{ Wb} \end{cases}$$

به علت ثابت بودن تندی حلقه، نیروی محرکهٔ القایی در حین ورود حلقه به میدان و نیز خروج حلقه از میدان، ثابت و برابر با نیروی محرکهٔ القایی متوسط است.

گام اول:

(ورود حلقه به میدان)

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{0.2}{10} = 0.02\text{s} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -1 \times \frac{0.008 - 0}{0.02} = -0.4\text{V}$$

گام دوم:

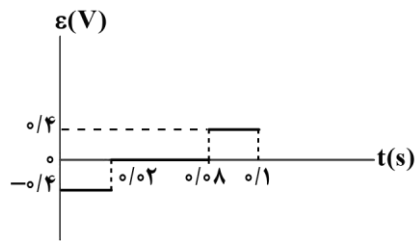
(مدت زمانی که حلقه به طور کامل درون میدان قرار دارد.)

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{0.6}{10} = 0.06\text{s}$$

در این مرحله، شار عبوری از حلقه، تغییر نمی‌کند؛ بنابراین، نیروی محرکهٔ القایی، صفر است.

(خروج حلقه از میدان)

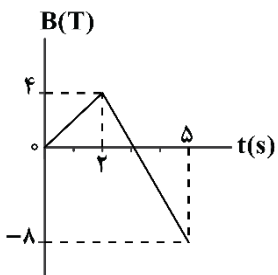
$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{0.2}{1.0} = 0.2 \text{ s} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_4 - \Phi_3}{\Delta t} = -1 \times \frac{0 - 0.008}{0.2} = 0.04 \text{ V}$$



بنابراین نمودار گزینه (۳)، نیروی محرکه القایی را به درستی نشان می‌دهد.



۹۴- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی گذرنده از یک پیچۀ دارای ۱۰۰ حلقه به مساحت 200 cm^2 مطابق شکل زیر است. اگر میدان با سطح پیچه زاویه 60° بسازد، اندازه بار الکتریکی شارش شده در پیچه از $t=1\text{s}$ تا $t=4\text{s}$ چند کولن است؟ (مقاومت هر حلقه 0.03Ω است.)



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

(متوسط - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

به کمک معادله خط، اندازه میدان مغناطیسی در $t=1\text{s}$ و $t=4\text{s}$ را می‌یابیم.

$$t=0 \text{ تا } t=2\text{s} \Rightarrow B = 2t \xrightarrow{t=1\text{s}} B = 2\text{T}$$

$$t=2\text{s} \text{ تا } t=5\text{s} \Rightarrow B = -4t + 12 \xrightarrow{t=4\text{s}} B = -4\text{T}$$

$$|\Delta q| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{R} \right| = \left| -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{R} \right| = \left| -100 \times \frac{200 \times 10^{-4} \times (-4 - 2) \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{100 \times 0.03} \right| = 2\sqrt{3} \text{ C}$$

تذکر!

زاویه بین میدان و سطح پیچه 60° است؛ بنابراین زاویه بین میدان و نیم‌خط عمود بر سطح پیچه 30° است (این زاویه در فرمول شار استفاده می‌شود).



۹۵- کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟

- الف: اگر از یک مقاومت الکتریکی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، انرژی در آن ذخیره می‌شود.
- ب: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان پایا عبور کند، انرژی به آن وارد می‌شود.
- پ: اگر از یک القاگر آرمانی، جریان متناوب سینوسی عبور کند، همواره انرژی در آن ذخیره می‌شود.

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

الف

هنگام عبور جریان از مقاومت، انرژی وارد آن می‌شود؛ جریان چه پایا باشد و چه تغییر کند، این انرژی در مقاومت ذخیره نمی‌شود؛ بلکه به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. (*)

ب

در یک القاگر آرمانی (با مقاومت صفر) تنها وقتی انرژی وارد القاگر می‌شود که جریان در آن افزایش یابد. این انرژی تلف نمی‌شود؛ بلکه در میدان مغناطیسی القاگر، ذخیره شده و هنگام کاهش جریان، آزاد می‌شود. هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود. (*)

پ

در جریان متناوب، مقدار جریان، مرتباً در حال افزایش و کاهش است؛ بنابراین، طبق توضیح ذکر شده در مورد «ب»، انرژی نیز مرتباً در حال ذخیره شدن و آزاد شدن است. در نتیجه، مورد «پ» همواره برقرار نیست. (*)

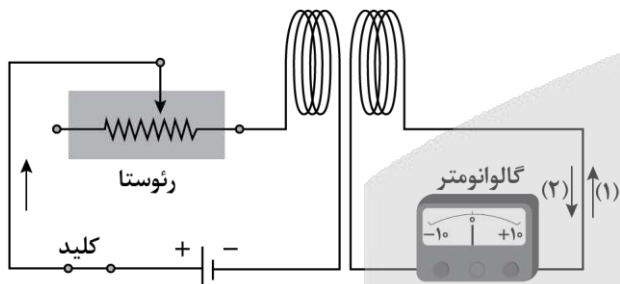


۹۶- در شکل زیر، لغزنده رئوستا را به سمت چپ حرکت می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف: جریان الکتریکی گذرنده از پیچۀ سمت چپ کاهش می‌یابد.

ب: شار گذرنده از پیچۀ سمت راست، کاهش می‌یابد.

پ: در پیچۀ سمت راست، جریان القایی در جهت (۲) به وجود می‌آید.



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

الف

با حرکت لغزنده رئوستا به سمت چپ، مقاومت رئوستا افزایش یافته و جریان گذرنده از مدار، کاهش می‌یابد. (✓)

ب

با کاهش جریان گذرنده از مدار سمت چپ، میدان مغناطیسی پیچۀ سمت چپ و در نتیجه، شار عبوری از پیچۀ سمت راست کاهش می‌یابد. (✓)

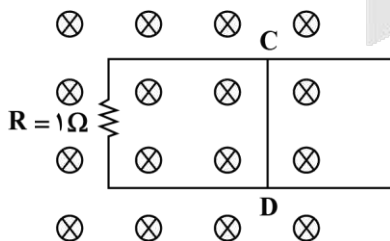
پ

با کاهش شار در پیچۀ سمت راست، طبق قانون لنز، جریان القایی در جهت (۲) به وجود می‌آید تا با کاهش شار مخالفت کند. (✓)



۹۷- شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت 0.2 T که عمود بر صفحه و درون سو است، نشان می‌دهد. اگر

میلۀ CD به طول 2 m با سرعت $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست حرکت کند، اندازه و جهت جریان القایی در میلۀ کدام است؟ (به جز مقاومت



R، مقاومت سایر اجزا صفر است).

(۱) ۱A، از D به C

(۲) ۱A، از C به D

(۳) ۲A، از D به C

(۴) ۲A، از C به D



با حرکت میلۀ به سمت راست، سطح مدار افزایش می‌یابد. با افزایش مساحت مدار، شار گذرنده از سطح مدار افزایش می‌یابد. بنابر قانون لنز جهت جریان باید با تغییر شار مخالفت کند؛ بنابراین باید میدان مغناطیسی برون سو در حلقه القا شود. طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی از D به C است.

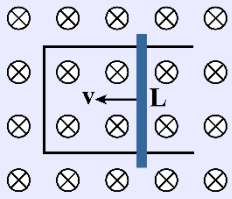
$$|\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon| = \left| -N \frac{\Delta AB}{\Delta t} \right| \xrightarrow{\Delta A = L\Delta d} |\varepsilon| = \left| -N \frac{L\Delta dB}{\Delta t} \right|$$

$$\xrightarrow{\frac{\Delta d}{\Delta t} = v} |\varepsilon| = |-NLvB| \Rightarrow \varepsilon = 1 \times 2 \times 5 \times 0.2 = 2V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2}{1} = 2A$$

نیروی محرکه القایی در میله متحرک در میدان مغناطیسی

هرگاه مطابق شکل، میله‌ای به طول L در میدان مغناطیسی یکنواخت B با تندی ثابت v حرکت کند، شار عبوری از آن تغییر کرده و اندازه نیروی محرکه القایی در دو سر میله از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$\varepsilon = BvL$$

۹۸- در انتقال توان الکتریکی از نیروگاه به محل مصرف، دلیل افزایش ولتاژ در ابتدای مسیر و کاهش ولتاژ در انتهای مسیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

- ۱) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، افزایش امنیت در محل مصرف
- ۲) افزایش سرعت انتقال انرژی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- ۳) افزایش سرعت انتقال انرژی، افزایش امنیت در محل مصرف
- ۴) کاهش اتلاف توان در طول مسیر، صرفه‌جویی در مصرف انرژی

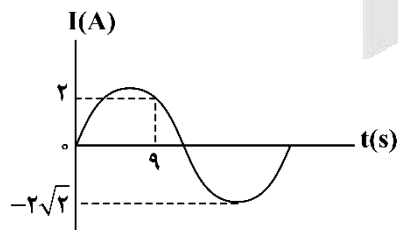
(آسان - خط‌خط کتاب درسی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کنیم. این کار، اتلاف توان را در خط‌های انتقال کاهش می‌دهد. همچنین، با توجه به کاهش جریان می‌توان از سیم‌های نازک‌تری استفاده و در مصرف مواد اولیه ساخت سیم صرفه‌جویی کرد.

از طرف دیگر، ملاحظات ایمنی و الزامات عایق‌بندی در ساخت وسایل خانگی و صنعتی، ولتاژهای به نسبت پایین‌تری را در محل مصرف انرژی ضروری می‌کند.

۹۹- نمودار تغییرات جریان سینوسی متناوب عبوری از مقاومت $R = 5\Omega$ بر حسب زمان، مطابق شکل است. توان مصرفی مقاومت در



لحظه $t = 20s$ چند وات است؟

- ۱) ۱۰
- ۲) ۲۰
- ۳) ۳۰
- ۴) ۴۰

(سخت - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

دوره تناوب جریان را به دست می‌آوریم:

$$I = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} \times t \Rightarrow 2 = 2\sqrt{2} \sin \frac{2\pi}{T} \times 9 \Rightarrow \sin \frac{2\pi}{T} \times 9 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ سینوس دو زاویه $\frac{\pi}{4}$ و $\frac{3\pi}{4}$ است، اما با توجه به این که در لحظه $t = 9s$ بعد از قلّه نمودار هستیم، $\frac{\sqrt{2}}{2}$ را $\sin \frac{3\pi}{4}$ در نظر می‌گیریم.

$$\frac{2\pi}{T} \times 9 = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow T = 24s$$

گام دوم:

جریان عبوری از مقاومت در لحظه $t = 20s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$t = 20s \Rightarrow I = 2\sqrt{2} \times \sin\left(\frac{2\pi}{24} \times 20\right) = 2\sqrt{2} \sin \frac{5\pi}{3} = 2\sqrt{2} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\sqrt{6} A$$

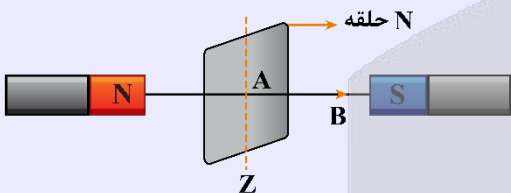
گام آخر:

توان مصرفی مقاومت در این لحظه برابر است با:

$$P = RI^2 = 5 \times (-\sqrt{6})^2 = 30W$$

مولد جریان متناوب

برای تولید نیروی محرکه القایی باید شار عبوری از مدار بسته را تغییر دهیم، چون $\Phi = BA \cos \theta$ است. ساده‌ترین روش برای تغییر شار، تغییر زاویه θ می‌باشد. به همین دلیل متداول‌ترین روش برای تولید جریان القایی تغییر θ می‌باشد. مطابق شکل زیر، فرض کنید قابی مستطیل‌شکل شامل N حلقه و به مساحت A در معرض میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار گیرد. حال اگر قاب، حول محور Z بچرخد و در لحظه $t = 0$ زاویه بین \vec{B} و خط عمود بر قاب، صفر باشد و قاب در مدت زمان T (دوره تناوب) یک دور کامل (2π) بزند، داریم:



زمان	زاویه طی شده
T	2π
t	θ

$$\Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \Phi = BA \cos \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \Phi_m = B \cdot A$$

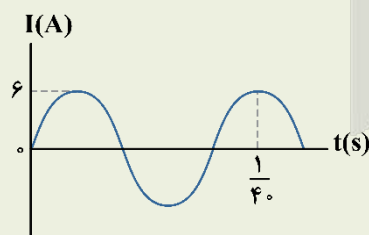
به کمک قانون فاراده ثابت می‌شود که نیروی محرکه القایی در پیچه (قاب) و جریان القا شده در پیچه از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

$$\varepsilon = \varepsilon_m \sin \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R}} I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

ε_m : بیشینه نیروی محرکه القایی
 I_m : بیشینه جریان القایی در پیچه

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

از یک سیملوله آرمانی جریان متناوب سینوسی که نمودار آن برحسب زمان به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. اگر انرژی ذخیره شده در



لحظه $t = \frac{1}{40} s$ برابر ۷۲ میلی ژول باشد، ضریب القاوری سیملوله چند میلی هانری است؟

- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۳

پاسخ تشریحی:

گام اول: دوره تناوب جریان متناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$T + \frac{T}{4} = \frac{5T}{4} = \frac{1}{40} \Rightarrow T = \frac{1}{50} s$$

گام دوم: معادله جریان متناوب برحسب زمان را می‌نویسیم و جریان در لحظه $t = \frac{1}{40} s$ را به دست می‌آوریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \xrightarrow{I_m = 6A, T = \frac{1}{50} s} I = 6 \sin(100\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{40} s} I = 6 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow I = 3\sqrt{2} A$$

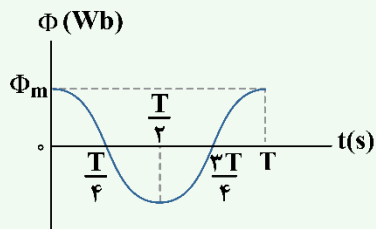
گام آخر: به کمک رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، ضریب القاوری را حساب می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 72 \text{ mJ} = \frac{1}{2} \times L \times (3\sqrt{2})^2 \Rightarrow 72 \text{ mJ} = 9L \Rightarrow L = 8 \text{ mH}$$

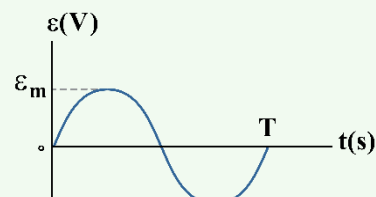
پاسخ: گزینه ۱

نکات تکمیلی مولد جریان متناوب

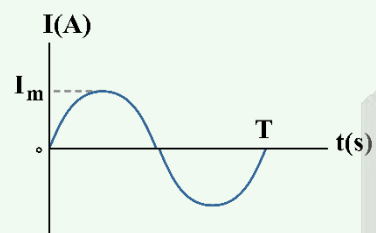
همان طور که ملاحظه کردیم در مولد جریان متناوب داریم:



$$\Phi = BA \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = \Phi_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$



$$\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \\ I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \end{cases} \Rightarrow I_m = \frac{\varepsilon_m}{R}$$

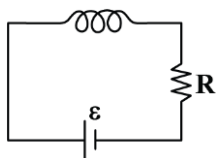


ε و I به صورت سینوسی تغییر می‌کنند، به همین دلیل مولد فوق را مولد جریان متناوب می‌گوییم. مطابق شکل‌ها نکته مهم آن است که هنگامی که Φ = 0 است، ε و I مقادیر ماکزیمم εm و Im را دارند و هنگامی که Φ = Φmax است، آن‌گاه ε = 0 و I = 0 است. ✓ با توجه به روابط Φ، ε و I می‌توان نوشت:

$$\left(\frac{\Phi}{\Phi_m}\right)^2 + \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_m}\right)^2 = 1, \quad \frac{\varepsilon}{\varepsilon_m} = \frac{I}{I_m}$$



۱۰۰- در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله ۲H و انرژی ذخیره شده در آن ۲/۵J است. اگر سیملوله از حلقه‌های به هم چسبیده سیمی به قطر ۳mm تشکیل شده باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟



$$\left(\mu_0 \approx 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

۲) 2×10^{-3} (۱) ۲۰

۴) 3×10^{-3} (۳) ۳۰

اگر حلقه‌های سیم‌لوله به هم چسبیده باشد. $U = \frac{1}{2} LI^2$, $B = \frac{\mu_0 NI}{L} \xrightarrow{L=Nd} B = \frac{\mu_0 I}{d} \Rightarrow$

$$2/5 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times I^2 \Rightarrow I = 5A$$

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{3 \times 10^{-3}} = 20 \times 10^{-4} T \xrightarrow{1G=10^{-4} T} B = 20G$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر گزینه ۲ رو انتخاب کنی تو دام افتادی و میدان رو برحسب تسلا انتخاب کردی درحالی‌که برحسب گاوس خواسته.

تذکر!

اگر حلقه‌های سیم‌لوله به هم چسبیده باشند و قطر سیم برابر d باشد آن‌گاه:

$$N \times d = L \Rightarrow \frac{N}{L} = \frac{1}{d} (*)$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \xrightarrow{(*)} B = \frac{\mu_0 I}{d}$$





بودجه‌بندی
این آزمون

شیمی ۱: آب، آهنک زندگی (صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰)
شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر (صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۳)

سهم در
کنکور

شیمی ۱: ۲ تست از ۳۵ تست کنکور
شیمی ۲: ۲ تست از ۳۵ تست کنکور

پایهٔ دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در یون نیترات، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی موجود در مولکول NO_2Cl بوده و چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در این یون مشابه به چینش اتم‌های کناری در اطراف اتم مرکزی در است.

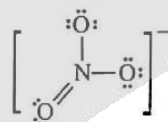
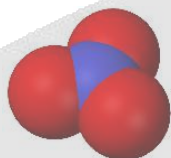
- (۲) گوگرد تری‌اکسید
(۴) آمونیاک

- (۱) گوگرد تری‌اکسید
(۳) آمونیاک

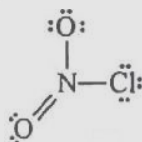
(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینهٔ ۲

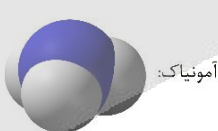
ساختار لوویس و مدل فضاپرکن یون نیترات به صورت زیر است.



همان‌طور که مشخص است، در این یون ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و مدل فضاپرکن آن نیز کاملاً مسطح (غیر برجسته) است. ساختار لوویس NO_2Cl به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در این مولکول ۴ جفت الکترون پیوندی در قالب ۴ پیوند اشتراکی در بین اتم‌ها دیده می‌شود. مدل فضاپرکن و ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و آمونیاک نیز به صورت زیر است:



چینش اتم‌ها در مولکول گوگرد تری‌اکسید به صورت مسطح و در مولکول آمونیاک به صورت غیر مسطح (برجسته) است.



۱۰۲- مقدار ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات با غلظت 74 ppm و چگالی $1/25$ گرم بر میلی‌لیتر را با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید با غلظت 190 ppm و چگالی ۱ گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون منیزیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm می‌شود؟ ($Cl = 35/5, Mg = 24, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۳۶

(۳) ۷۲

(۲) ۴۸

(۱) ۲۴

با توجه به اطلاعات داده شده از محلول منیزیم نیترات، جرم این محلول و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه غلظت یک گونه شیمیایی در یک محلول در مقیاس ppm ، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم محلول} = \text{چگالی} \times \text{حجم محلول} = 100 \text{ mL} \times 1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 125 \text{ g}$$

جرم کاتیون منیزیم موجود در محلول اول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g Mg}^{2+} = 125 \text{ g محلول} \times \frac{24 \text{ g Mg(NO}_3)_2}{106 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2}{148 \text{ g Mg(NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg(NO}_3)_2} \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 1/5 \times 10^{-3}$$

در مرحله بعد، جرم محلول منیزیم کلرید و جرم یون منیزیم موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم محلول} = \text{چگالی} \times \text{حجم محلول} = 250 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 250 \text{ g}$$

جرم کاتیون منیزیم موجود در محلول دوم را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g Mg}^{2+} = 250 \text{ g محلول} \times \frac{190 \text{ g MgCl}_2}{106 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 \text{ g MgCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 12 \times 10^{-3}$$

با توجه به جرم هر محلول و جرم یون منیزیم موجود در آنها، غلظت یون منیزیم را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{1/5 \times 10^{-3} + 12 \times 10^{-3}}{125 + 250} \times 10^6 = 36$$



۱۰۳- تصویر مقابل، محلولی از اتانول در آب به حجم ۱۲۵ میلی‌لیتر را نشان می‌دهد. اگر هریک از گوی‌های نشان داده شده در این محلول معادل با $1/505 \times 10^{23}$ مولکول اتانول باشد، برای تهیه ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول، باید چند میلی‌لیتر از این محلول را با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟

۷۵ (۴)

۱۵ (۳)

۵۰ (۲)

۱۰ (۱)

ابتدا شمار مول‌های اتانول موجود در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار اتانول (محلول نهایی) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol اتانول} = 800 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0/2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ L محلول}} = 0/16 \text{ mol}$$

در مرحله بعد، تعداد مول‌های اتانول موجود در محلول ۱۲۵ میلی‌لیتری اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol اتانول} = 8 \text{ گوی} \times \frac{1/505 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ گوی}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 2 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در ۱۲۵ میلی‌لیتر از این محلول ۲ مول اتانول وجود دارد. با توجه به شمار مول‌های اتانول موجود در محلول نهایی، حجم مورد نیاز از این محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mL محلول} = 0/16 \text{ mol اتانول} \times \frac{125 \text{ mL محلول}}{2 \text{ mol اتانول}} = 10 \text{ mL}$$



۱۰۴- در یک آزمایشگاه تحقیقاتی، ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم کلرید با ۸ لیتر محلول نقره نیترات با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر و غلظت معین به طور کامل واکنش می دهد. غلظت محلول نقره نیترات مصرف شده در این فرایند بر حسب ppm کدام است؟
 $(Ag = 108, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

۱۷۰۰ (۴)

۲۲۵۰ (۳)

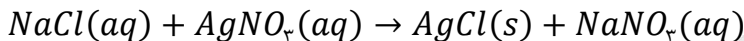
۳۴۰۰ (۲)

۸۵۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

واکنش میان محلول های نقره نیترات و سدیم کلرید به صورت زیر است:



با توجه به اطلاعات داده شده از محلول سدیم کلرید، جرم نقره نیترات مصرف شده در این واکنش را محاسبه می کنیم.

$$? g AgNO_3 = 1 L \text{ محلول سدیم کلرید} \times \frac{0.2 \text{ mol NaCl}}{1 L \text{ محلول سدیم کلرید}} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{170 \text{ g AgNO}_3}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 34 g$$

با توجه به جرم نقره نیترات موجود در محلول دوم، غلظت این ماده را محاسبه می کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{چگالی محلول} \times \text{حجم محلول} = 1.25 \frac{g}{mL} \times 8000 mL = 10000 g$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 = \frac{34}{10000} \times 10^6 = 3400$$



۱۰۵- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب های زیر، نسبت میان شمار اتم ها به شمار عناصر در مقایسه با سایر ترکیب ها بیشتر است؟
 (فرمول شیمیایی یون سیلیکات به صورت SiO_4^{4-} است.)

(۴) مس (II) سیلیکات

(۳) کلسیم هیدروکسید

(۲) آهن (III) نیترات

(۱) آلومینیم سولفات

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی ترکیبات داده شده و اطلاعات مربوط به هر ترکیب، به صورت زیر است:

آلومینیم سولفات: $Al_2(SO_4)_3$ ← شمار عناصر: ۳ ← شمار اتم ها: ۱۷

آهن (III) نیترات: $Fe(NO_3)_3$ ← شمار عناصر: ۳ ← شمار اتم ها: ۱۳

کلسیم هیدروکسید: $Ca(OH)_2$ ← شمار عناصر: ۳ ← شمار اتم ها: ۵

مس (II) سیلیکات: Cu_2SiO_4 ← شمار عناصر: ۳ ← شمار اتم ها: ۷

با توجه به اطلاعات داده شده از این مواد، نسبت میان تعداد اتم ها به تعداد عناصر در آلومینیم سولفات بیشتر از سایر ترکیب ها است.



۱۰۶- درصد جرمی سدیم در مخلوطی به جرم ۱۲۵ گرم از منیزیم سولفات و سدیم سولفات برابر با ۱۸/۴٪ است. این مخلوط جامد را در مقداری آب حل می کنیم. اگر غلظت مولی یون سولفات در محلول حاصل برابر با ۰/۵ مول بر لیتر باشد، حجم این محلول برابر با چند لیتر است؟
 $(S = 32, Mg = 24, Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1})$

۲/۵ (۴)

۱/۹ (۳)

۳/۲ (۲)

۱/۴ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به جرم سدیم موجود در این مخلوط، جرم سدیم سولفات و منیزیم سولفات را محاسبه می کنیم.

$$\text{درصد جرمی سدیم} = \frac{\text{جرم سدیم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \implies 18.4 = \frac{x g}{125 g} \times 100 \implies x = 23 g$$

$$? g Na_2SO_4 = 23 g Na \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2SO_4}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{142 \text{ g Na}_2SO_4}{1 \text{ mol Na}_2SO_4} = 71 g$$

جرم کل مخلوط اولیه از نمک‌ها برابر با ۱۲۵ گرم بوده است. بر این اساس، می‌توان گفت در مخلوط مورد نظر ۷۱ گرم سدیم سولفات و ۵۴ گرم منیزیم سولفات وجود دارد، پس داریم:

$$? \text{ mol } Na_2SO_4 = 71 \text{ g } Na_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{142 \text{ g } Na_2SO_4} = 0.5 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } MgSO_4 = 54 \text{ g } MgSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } MgSO_4}{120 \text{ g } MgSO_4} = 0.45 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات فوق، ۰/۴۵ مول منیزیم سولفات و ۰/۵ مول سدیم سولفات در مخلوط مورد نظر وجود دارد. در واحد فرمولی هر نمک نیز یک عدد یون سولفات یافت می‌شود، پس با انحلال این مخلوط در آب، ۰/۹۵ مول یون سولفات در محلول آزاد می‌شود. بر این اساس داریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \implies 0.5 = \frac{0.95 \text{ mol}}{x \text{ L}} \implies x = 1/9 \text{ L}$$



۱۰۷- غلظت یون فلئورید در محلول ۰/۰۴۵ مولار کلسیم فلئورید با چگالی ۱/۱۴ گرم بر میلی‌لیتر، بر حسب ppm کدام است؟ ($F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۵۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا جرم یون فلئورید موجود در یک لیتر محلول کلسیم فلئورید را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g } F^- = 1 \text{ L محلول} \times \frac{0.45 \text{ mol } CaF_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } F^-}{1 \text{ mol } CaF_2} \times \frac{19 \text{ g } F^-}{1 \text{ mol } F^-} = 1/71 \text{ g}$$

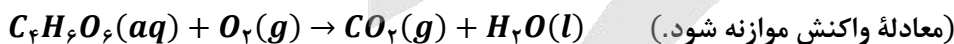
در مرحله بعد، جرم محلول را به دست آورده و پس از آن، غلظت یون فلئورید را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{جرم محلول} = \text{حجم محلول} \times \text{چگالی} = 1000 \text{ mL} \times 1/14 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1140 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \times 10^6 = \frac{1/71}{1140} \times 10^6 = 1500$$



۱۰۸- برای اکسایش بخشی از تارتاریک اسید ($C_4H_6O_6$) موجود در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی آن، ۴۰ گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود. در صورتی که غلظت آغازی تارتاریک اسید در محلول، ۳/۴ برابر غلظت پایانی آن باشد، به تقریب چند درصد از تارتاریک اسید موجود در محلول اولیه در این واکنش شرکت کرده است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۵۶/۲ (۴)

۸۲/۸ (۳)

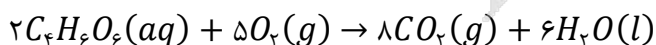
۶۶/۷ (۲)

۷۵/۴ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



سپس تعداد مول تارتاریک اسید مصرف شده در این فرایند را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } C_4H_6O_6 = 40 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } C_4H_6O_6}{5 \text{ mol } O_2} = 0.5 \text{ mol}$$

طی این فرایند، مقدار ۰/۵ مول تارتاریک اسید مصرف شده است. تعداد مول پایانی تارتاریک اسید را x در نظر می‌گیریم. بنابراین تعداد مول آغازی این ماده در محلول اولیه برابر با $x + ۰/۵$ مول است. در این فرایند مقداری آب تولید شده است، برای محاسبه غلظت نهایی، جرم آب تولید شده در واکنش اکسایش تارتاریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$? g H_2O = 4.0 g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 27 \text{ g } H_2O$$

بنابراین حجم پایانی محلول ۰/۲۲۷ لیتر است. با توجه به اینکه غلظت مولی آغازی، ۳/۴ برابر غلظت مولی نهایی است، داریم:

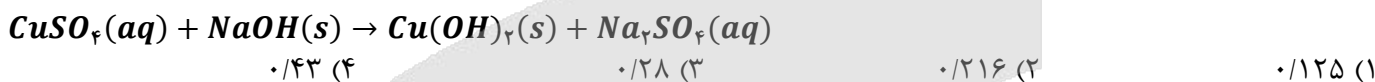
$$\frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{x + 0.5}{0.2} \implies \text{غلظت اولیه} = \frac{3}{4} \times \text{غلظت نهایی} \implies \frac{x + 0.5}{0.2} = \frac{3}{4} \times \frac{x}{0.227} \implies x \approx 0.25$$

بنابراین در ابتدا تقریباً ۰/۷۵ مول تارتاریک اسید در محلول وجود داشته است که ۰/۵ مول از آن مصرف شده است. در قدم بعد، درصد تقریبی تارتاریک اسید مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{0.5}{0.75} \times 100 \approx 66.7 \text{ درصد}$$



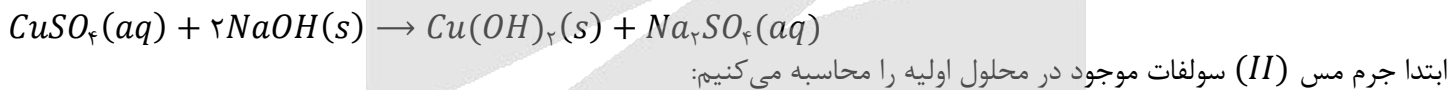
۱۰۹- به ۴ کیلوگرم محلول 750 ppm مس (II) سولفات، مقدار لازم سدیم هیدروکسید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش موازنه نشده زیر به‌طور کامل انجام شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به‌دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب تقریباً چقدر می‌شود؟ ($Cu = 64, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مسئله ۱۰۰۳)

معادله موازنه شده واکنش به‌صورت زیر است:



$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \implies \text{جرم مس (II) سولفات} = \frac{4000 \times 7500}{10^6} = 30 \text{ g}$$

توجه داریم که در رابطه ppm باید واحد جرم حل‌شونده و جرم محلول یکسان باشد. با توجه به محاسبات انجام شده، جرم آب موجود در محلول ۴ کیلوگرمی اولیه برابر خواهد بود با:

$$\text{جرم آب} = \text{جرم محلول} - \text{جرم حل‌شونده} = 4000 - 30 = 3970 \text{ g}$$

در قدم بعدی جرم سدیم سولفات و یون‌های سدیم تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$? g Na_2SO_4 = 30 \text{ g } CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{160 \text{ g } CuSO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2SO_4}{1 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{142 \text{ g } Na_2SO_4}{1 \text{ mol } Na_2SO_4} = 26.625 \text{ g}$$

$$? g Na^+ = 30 \text{ g } CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{160 \text{ g } CuSO_4} \times \frac{2 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{23 \text{ g } Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 8.625 \text{ g}$$

طی این فرایند، عملاً مقداری مس (II) سولفات از محلول خارج شده و به‌جای آن، مقداری سدیم سولفات به محلول وارد شده است. به عبارت دیگر، جرم محلول به‌خاطر کم شدن مس (II) سولفات به اندازه ۳۰ گرم کاهش یافته و به‌خاطر اضافه شدن سدیم سولفات، به اندازه ۲۶/۶۲۵ گرم افزایش یافته است. بر این اساس می‌توان گفت جرم محلول نهایی برابر با ۳۹۹۶/۶۲۵ گرم می‌شود. البته، چون مقادیر داده شده در گزینه‌ها خیلی به هم نزدیک نیستند، می‌توانیم از تقریب استفاده کنیم. در نهایت درصد جرمی یون‌های سدیم را در محلول نهایی به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی یون‌های سدیم} = \frac{\text{جرم یون‌های سدیم}}{\text{جرم آب} + \text{جرم سدیم سولفات}} \times 100 = \frac{8.625}{26.625 + 3970} \times 100 = \frac{862.5}{3996.625} \approx \frac{862.5}{4000} \approx 0.216\%$$



۱۱۰- در ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سولفوریک اسید با چگالی 1.0498 g/mL چند گرم سولفوریک اسید وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲ - ۹۸ (۴)

۱ - ۹۸ (۳)

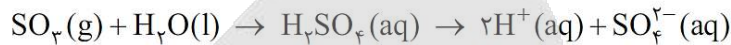
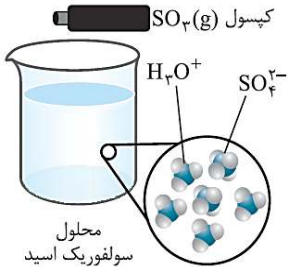
۲ - ۴۹ (۲)

۱ - ۴۹ (۱)

(آسان - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی سولفوریک اسید به صورت H_2SO_4 است. این اسید به صورت زیر تولید می شود:



ابتدا غلظت مولی محلول را محاسبه می کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \cdot ad}{M} = \frac{10 \times 20 \times 0.2 / 98}{98} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

در قدم بعدی جرم سولفوریک اسید موجود در محلول را به دست می آوریم:

$$? \text{ g } H_2SO_4 = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2SO_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{98 \text{ g } H_2SO_4}{1 \text{ mol } H_2SO_4} = 49 \text{ g}$$



۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلوئورید می افزایند؛ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندانها می شود.
 ب - آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یونهای گوناگون است.
 ج - چهار کاتیون فراوان آب کره، به صورت یونهای تک اتمی هستند.
 د - سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - حفظی - ۱۰۰۳)

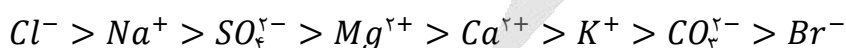
پاسخ: گزینه ۴

همه عبارتهای داده شده، درست هستند.

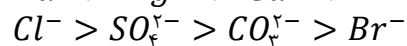
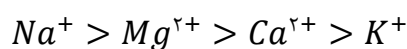
بررسی موارد:

الف) و ب) آب آشامیدنی مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یونهای گوناگون است. برخی از این یونها به طور طبیعی در آب حل شده و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می شود. برای نمونه، به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلوئورید می افزایند؛ زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندانها می شود.

ج) ترتیب مقدار یونهای موجود در آب دریا (هم کاتیون و هم آنیون) به صورت زیر است:



مقایسه کاتیونها و آنیونها، به صورت جداگانه نیز در زیر آمده است:



همان طور که می بینید ۴ کاتیون فراوان آب کره به صورت تک اتمی هستند. (منظور از یون چند اتمی، یونی است که بیش از یک اتم در ساختار خود داشته باشد؛ مانند یون OH^-)



۱۱۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد ترکیب حاصل از فراوان ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، نادرست است؟

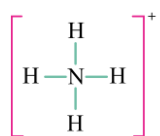
- (۱) دارای دو نوع پیوند یونی و اشتراکی است.
- (۲) به هنگام تشکیل هر مول از این ترکیب، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
- (۳) در هر مول از این ترکیب، مشابه ترکیب کلسیم کربنات، ۲ مول یون وجود دارد.
- (۴) ساختار فضایی فراوان ترین آنیون چند اتمی آب دریا، مشابه ساختار فضایی کاتیون موجود در آن است.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۳)

فراوان ترین آنیون آب دریا، Cl^- است. ترکیب حاصل از این یون، با یون آمونیوم (NH_4^+)، ترکیبی یونی با فرمول NH_4Cl است. به هنگام تشکیل هر مول از این ترکیب، ۱ مول الکترون از یون آمونیوم به یون کلرید منتقل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

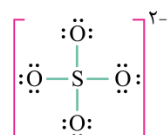


در ساختار کاتیون آمونیوم، پیوند اشتراکی میان اتم‌های هیدروژن و نیتروژن وجود دارد. ساختار لوویس آمونیوم به صورت روبه‌رو است:

پس می‌توان گفت در آمونیوم کلرید، هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی یافت می‌شود.

در هر مول از NH_4Cl ۲ مول یون (Cl^- ۱ مول و NH_4^+ ۱ مول) وجود دارد. فرمول شیمیایی کلسیم کربنات به صورت $CaCO_3$

است. در هر مول از این ترکیب نیز، ۲ مول یون (CO_3^{2-} ۱ مول و Ca^{2+} ۱ مول) داریم.



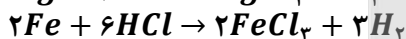
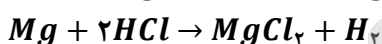
فراوان ترین آنیون چند اتمی آب دریا، SO_4^{2-} است. ساختار لوویس این یون در شکل روبه‌رو آمده است: ساختار فضایی هر دو یون NH_4^+ و SO_4^{2-} به صورت زیر است:



ib

۱۱۴- اگر ۲۱۶ گرم آلیاژی شامل منیزیم و آهن با هیدروکلریک اسید واکنش دهد و در شرایطی که چگالی گاز هیدروژن برابر با ۰/۲۵ گرم بر لیتر است، ۵۲ لیتر گاز هیدروژن تولید شود، جرم آهن موجود در آلیاژ چند گرم است؟

$$(H = 1, Mg = 24, Fe = 56 : g.mol^{-1})$$



۵۶ (۴)

۸۴ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۶۸ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

فرض می‌کنیم x مول از منیزیم و y مول از آهن داریم. جرم x مول منیزیم برابر با $24x$ و جرم y مول آهن برابر با $56y$ است. پس داریم:

$$24x + 56y = 216$$

واکنش‌های داده شده به صورت موازنه شده هستند. بنابراین از مصرف هر مول منیزیم، یک مول گاز هیدروژن و از مصرف هر دو مول آهن،

۳ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود. پس گاز H_2 تولید شده از مصرف x مول منیزیم برابر با x مول و گاز H_2 تولید شده از مصرف y مول آهن برابر با $1/5y$ است:

$$x \text{ mol } H_2 = x \text{ mol } Mg \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Mg} = x$$

$$x \text{ mol } H_2 = y \text{ mol } Fe \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Fe} = 1/5 y$$

پس مجموعاً $1/5y + x$ گاز H_2 تولید می‌شود. در شرایطی که چگالی گاز H_2 برابر با ۰/۲۵ گرم بر لیتر باشد، جرم ۵۲ لیتر از آن برابر

$$0.25 = \frac{\text{جرم}}{52} \rightarrow \text{جرم} = 13 \text{ g}$$

است با:

$$x + 1/5 y = 6/5$$

۱۳ گرم گاز هیدروژن معادل ۶/۵ مول از آن است. پس داریم:

اکنون دو معادله و دو مجهول داریم و می‌توانیم با حل دستگاه، مقادیر مجهول را بیابیم:

$$\begin{cases} 24x + 56y = 216 \\ x + 1/5 y = 6/5 \end{cases} \rightarrow x = 2 \quad y = 3$$

پس جرم آهن برابر با $3 \times 56 = 168$ گرم است.



۱۱۵- فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب‌های زیر، درست است؟

(۲) نقره هیدروکسید: $AgOH$
(۴) کروم (III) فسفات: $CrPO_3$

(۱) مس (I) سولفات: Cu_2S
(۳) پتاسیم (I) کربنات: K_2CO_3

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

یون هیدروکسید به صورت OH^- و یون نقره به صورت Ag^+ است. پس فرمول شیمیایی نقره هیدروکسید به صورت $AgOH$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یون سولفات به صورت SO_4^{2-} است. پس فرمول شیمیایی مس (I) سولفات به صورت Cu_2SO_4 می‌باشد.
- ۳) پتاسیم تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد و نباید ظرفیت آن نوشته شود.
- ۴) یون فسفات به صورت PO_4^{3-} است؛ پس فرمول شیمیایی کروم (III) فسفات به صورت $CrPO_4$ می‌باشد.



۱۱۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) کوه‌های یخ، ۲/۱۵ درصد از منابع غیر اقیانوسی آب کره را تشکیل می‌دهند.
- (۲) جرم کل آب‌های روی کره زمین، به تقریب ۳۰ برابر جرم کل نمک‌های موجود در آن است.
- (۳) در ترکیب حاصل از فراوان‌ترین آنیون آب دریا با یون آمونیوم، دو نوع پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد.
- (۴) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.

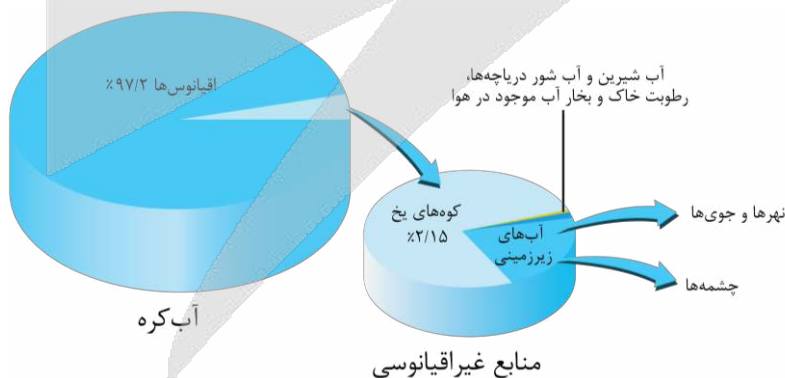
(آسان - حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

۹۷/۲٪ آب کره در اقیانوس‌ها و ۲/۸٪ آن به صورت زیر وجود دارد:

مجموعه آب دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار آب > آب نهرها و جوی‌ها > آب‌های زیرزمینی > کوه‌های یخ (۲/۱۵٪)

پس کوه‌های یخ، ۲/۱۵ درصد از کل آب کره و نه فقط منابع غیر اقیانوسی را تشکیل می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود $1/5 \times 10^{18}$ تن برآورد می‌شود. 5×10^{16} تن مربوط به جرم نمک‌های حل شده است.

پس می‌توان گفت جرم کل آب‌های روی کره زمین، به تقریب ۳۰ برابر جرم کل نمک‌های موجود در آن است:

$$\frac{1/5 \times 10^{18}}{5 \times 10^{16}} = 30$$

۳ فراوانترین آنیون آب دریا، Cl^- است. ترکیب حاصل از این یون، با یون آمونیوم (NH_4^+)، ترکیبی یونی است اما در ساختار کاتیون آمونیوم، پیوند اشتراکی میان اتمهای هیدروژن و نیتروژن وجود دارد. پس می توان گفت در آمونیوم کلرید، هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی یافت می شود.

۴ مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر یا جرقه در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می شود و آب تولید می کند.



۱۱۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چه تعداد از ترکیبهای زیر، با هم برابر است؟

الف - آمونیوم سولفید	ب - منیزیم نیترات	ج - مس (I) نیتريد
د - پتاسیم کربنات	هـ - نقره سولفات	و - آهن (II) فسفات
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)
		۵ (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی ترکیبهای داده شده و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آنها، در زیر آمده است:

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نسبت شمار آنیون به کاتیون
آمونیوم سولفید	$(NH_4)_2S$	$\frac{1}{2}$
منیزیم نیترات	$Mg(NO_3)_2$	۲
مس (I) نیتريد	Cu_3N	$\frac{1}{3}$
پتاسیم کربنات	K_2CO_3	$\frac{1}{2}$
نقره سولفات	Ag_2SO_4	$\frac{1}{2}$
آهن (II) فسفات	$Fe_3(PO_4)_2$	$\frac{2}{3}$

بنابراین، نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیبهای آمونیوم سولفید، پتاسیم کربنات و نقره سولفات با هم برابر است.



۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- ۱) فلز منیزیم در تهیه آلیاژها، شربت معده، سود سوزآور و کنسرو تن ماهی کاربرد دارد.
- ۲) نمک خوراکی را با روش شیمیایی و منیزیم را با روش فیزیکی از آب دریا استخراج می کنند.
- ۳) به پیوند میان اتم هیدروژن با عناصر F ، O و N ، در یک مولکول، پیوند هیدروژنی می گویند.
- ۴) دریاچه ارومیه، یکی از دریاچههای شور دنیا است که مقدار نمکهای حل شده در آن بسیار زیاد است.

(آسان - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

دریاچه ارومیه، یکی از دریاچههای شور دنیا است که مقدار نمکهای حل شده در آن بسیار زیاد است.

محلول

محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن، یکسان و یکنواخت است. محلولها می توانند به سه حالت وجود داشته باشند:

الف) گازی ← هوا

ب) مایع ← سرم فیزیولوژیک، ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب)، گلاب (مخلوط همگن از چند ماده آلی در آب)

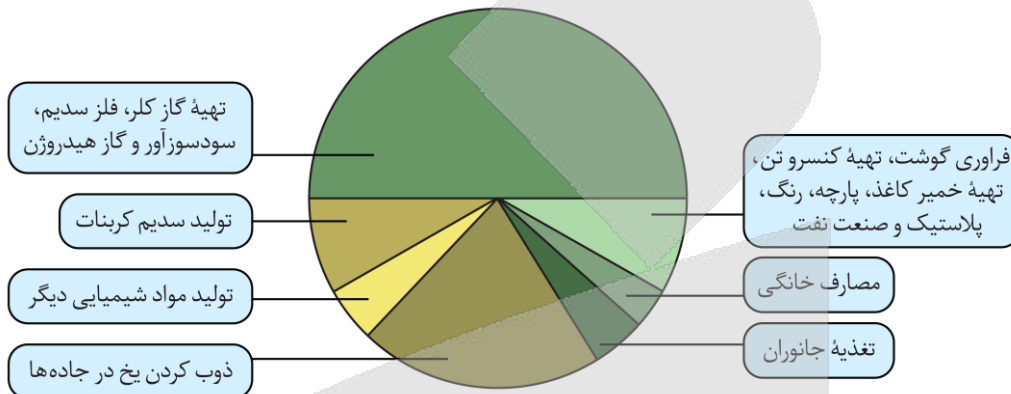
ج) جامد ← سکه فلزی

برخی محلول‌ها رقیق و برخی غلیظ هستند که از جمله محلول‌های رقیق، سرم فیزیولوژیک را می‌توان نام برد. از جمله محلول‌های غلیظ گلاب دو آتشه، محلول نیتریک اسید ۷۰٪ جرمی، آب دریای مرده و آب دریاچه ارومیه را می‌توان مثال زد.
 مقایسه غلظت آب چهار دریا:

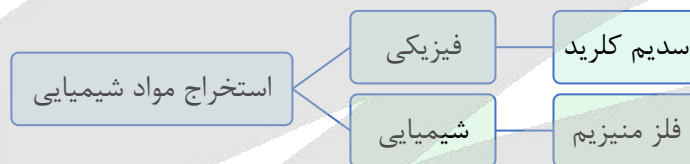
اقیانوس آرام > دریای مدیترانه > دریای سرخ > دریای مرده
 برای راحت‌تر به خاطر سپردن ترتیب نام دریاها، می‌توانید از رمز «مرده، در سرخی مدیترانه آرام گرفت» استفاده کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

فلز منیزیم ماده ارزشمندی است که در تهیه آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد. در تهیه سود سوزآور و کنسرو تن ماهی، از سدیم کلرید استفاده می‌شود. کاربردهای نمک $NaCl$ در شکل زیر نشان داده شده است:



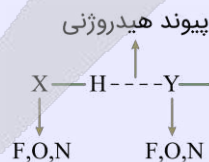
استخراج $NaCl$ و فلز منیزیم از آب دریا، به ترتیب به روش فیزیکی (به صورت تبلور) و شیمیایی (واکنش با سایر مواد) است.



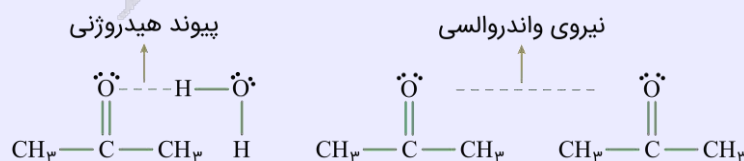
پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی است و در مولکول‌های دارای هیدروژن متصل به فلئور، اکسیژن و نیتروژن یافت می‌شود. به عبارتی شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود حداقل یکی از پیوندهای $N-H$ (مانند NH_3)، $O-H$ (مانند H_2O) و یا $F-H$ (مانند HF) است. پس این پیوند، در یک مولکول وجود ندارد و نوعی نیروی بین مولکولی است.

پیوند هیدروژنی

نیروی بین مولکولی هیدروژنی (پیوند هیدروژنی)، قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در مولکول‌های دارای هیدروژن متصل به فلئور، اکسیژن و نیتروژن (FON) است. تصویر زیر، نمایی از یک پیوند هیدروژنی را نشان می‌دهد:



شرط تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود حداقل یکی از پیوندهای $N-H$ (مانند NH_3)، $O-H$ (مانند H_2O) و یا $F-H$ (مانند HF) است. دقت کنید که استون با وجود اینکه فاقد پیوند $O-H$ در ساختار خود است، از طریق جفت الکترون ناپیوندی خود می‌تواند با آب که دارای پیوند $O-H$ است، پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. اما نیروی بین مولکولی در یک نمونه از استون خالص، از نوع واندروالسی است؛ زیرا در ساختار استون، هیدروژن متصل به اکسیژن وجود ندارد.





۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد استخراج فلز منیزیم از آب دریا نادرست است؟

- ۱) در مرحله نهایی، نمکی سه اتمی را به کمک جریان برق، به عناصر سازنده‌اش تبدیل می‌کنند.
- ۲) در مرحله نهایی، فلز منیزیم به صورت مذاب به همراه گازی زرد رنگ با خاصیت گندزدایی تولید می‌شود.
- ۳) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با فراوان‌ترین آنیون آب دریا با هم واکنش می‌دهند تا نمکی نامحلول تولید شود.
- ۴) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا را با آنیونی دو اتمی که دارای پیوند اشتراکی است، با هم واکنش می‌دهند تا ماده‌ای جامد تولید شود.

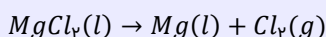
پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - حفظی - ۱۰۰۳)

در مرحله ابتدایی استخراج منیزیم از آب دریا، دومین کاتیون فراوان آب دریا یعنی یون منیزیم را با یون هیدروکسید و نه فراوان‌ترین آنیون آب دریا که یون کلرید است، واکنش می‌دهند تا نمک جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید تولید شود. به درسامه زیر دقت کنید:

فلز منیزیم

فلز منیزیم ماده ارزشمندی است که در تهیه آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد. یکی از منابع تهیه این فلز آب دریا است. منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مرحله انتهایی این فرایند، نمک سه اتمی $MgCl_2$ را به کمک جریان برق، به عناصر سازنده‌اش تبدیل می‌کنند.
- ۲) در مرحله نهایی، فلز منیزیم به صورت مذاب به همراه گاز کلر که گازی زرد رنگ با خاصیت گندزدایی است، تولید می‌شود.
- ۴) ابتدا دومین کاتیون فراوان آب دریا یعنی یون منیزیم را با یون هیدروکسید که آنیونی دو اتمی و دارای پیوند اشتراکی است، با هم واکنش می‌دهند؛ طی این واکنش نمک جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌کند.



۱۲۰- چند لیتر محلول ۱۰ مولار منیزیم نیترات، باید با ۲/۵ لیتر محلول ۴ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول ۲/۵ مولار این نمک تبدیل شود؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

با توجه به رابطه $\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \text{مولار}$ ، برای به دست آوردن مول حل شونده، باید حجم محلول را در غلظت مولار آن ضرب کنیم. پس اگر حجم محلول اولیه x لیتر باشد، مول حل شونده در آن برابر با $10x$ است:

$$10x = \text{مول حل شونده} \rightarrow \text{حجم محلول} \times \text{مولار} = \text{مول حل شونده}$$

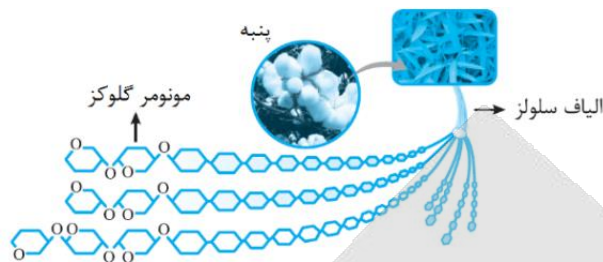
بنابراین مول حل شونده در محلولی که به محلول اولیه اضافه می‌شود نیز، برابر با $10 = 4 \times \frac{2}{5}$ است. پس می‌توان گفت پس از مخلوط کردن دو محلول، مجموع مول حل شونده برابر با $10 + 10x$ است. این محلول تا حجم ۲۰ لیتر رقیق شده است. به هنگام رقیق شدن، مول حل شونده ثابت می‌ماند و با افزودن آب، فقط غلظت محلول کاسته می‌شود. پس مول حل شونده در محلول نهایی برابر با $50 = 20 \times \frac{2}{5}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$10x + 10 = 50 \rightarrow x = 4L$$

پس حجم محلول اولیه برابر با ۴ لیتر بوده است.



پنبه از کنار هم قرار گرفتن الیاف سلولزی ساخته شده و حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود. ساختار الیاف سلولزی موجود در پنبه به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

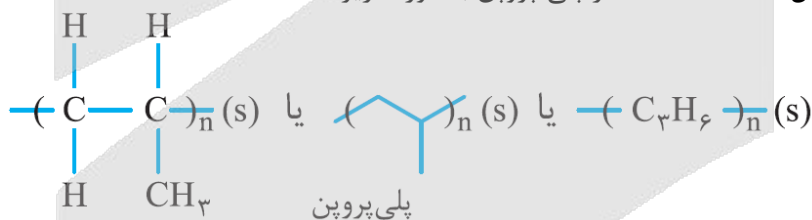
تصویر زیر، مراحل تولید پارچه را نشان می‌دهد:



پارچه‌های خام به کمک عمل بافندگی بر روی نخ تولید شده و پس از فراوری، به پارچه آماده استفاده تبدیل می‌شود. در عمل ریسندگی، الیاف پنبه‌ای به نخ مورد نیاز برای تولید انواع پارچه تبدیل می‌شوند.

پنتیل اتانوات، عامل ایجاد کننده بو و طعم موز است. در هر مولکول از این ترکیب، ۵ پیوند اشتراکی کربن-کربن وجود دارد.

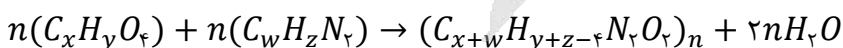
از پلی پروپن در تهیه پلاستیک مورد نیاز برای ساختن سرنگ‌ها استفاده می‌شود. در ساختار این پلیمر، همانند پلی وینیل کلرید، هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده است. ساختار پلی پروپن به صورت زیر است:



۱۲۲- فرمول شیمیایی پلی آمیدی که از واکنش میان ساده‌ترین عضو خانواده دی آمین‌ها و ساده‌ترین عضو خانواده دی اسیدها به دست می‌آید، به چه صورت است؟



فرمول کلی دی آمین‌ها به صورت $\text{H}_2\text{N} - \text{R} - \text{NH}_2$ و فرمول کلی دی اسیدها به صورت $\text{HOOC} - \text{R} - \text{COOH}$ است. معادله کلی تولید یک پلی آمید از یک دی اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_4$ و یک دی آمین با فرمول شیمیایی $\text{C}_w\text{H}_z\text{N}_2$ به صورت زیر است:

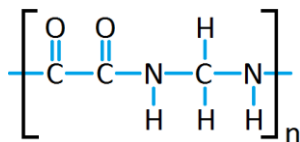


از آنجا که در واکنش تولید پلی آمیدها علاوه بر مولکول‌های پلیمر، مولکول‌های آب نیز تولید می‌شود، جرم پلیمر حاصل از این فرایند کمتر از مجموع جرم مونومرهای مصرف شده در آن خواهد بود. تصاویر زیر، ساختار ساده‌ترین اعضای خانواده‌های دی آمین‌ها و دی اسیدها را نشان می‌دهد:





با توجه به ساختار این مواد، ساختار پلی آمید مورد نظر با فرمول $(C_7H_6O_2N_2)_n$ به صورت زیر می شود:



۱۲۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) پلی پروپین در شرایط اتاق به حالت جامد بوده و برخلاف مونومر خود، یک هیدروکربن سیرشده محسوب می شود.
- (۲) اتانول با فرمول C_2H_5OH ، دومین عضو از خانواده الکل‌های یک عاملی است و به هر نسبتی در آب حل می شود.
- (۳) مو، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که فقط شامل عناصر O ، C و H می شوند.
- (۴) از پلی استیرن برای تولید ظرف یکبار مصرف استفاده شده و در مولکول آن با n واحد تکرارشونده، $3n$ پیوند دوگانه وجود دارد.

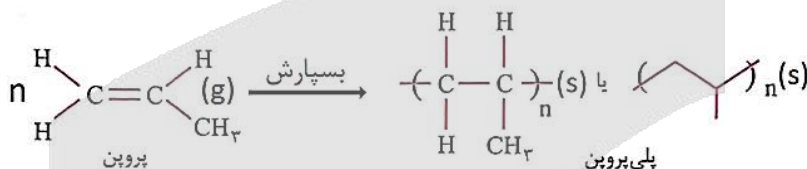
پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که از پلی آمیدها ساخته شده اند. پلی آمیدها از جمله پلیمرهای نیتروژن دار بوده و شامل عناصر O ، C ، N و H می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

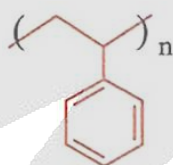
۱) پلی پروپین در دما و فشار اتاق به حالت جامد دیده می شود. واکنش تولید این ماده به صورت زیر است:



پلیمر تولید شده در این واکنش شیمیایی، برخلاف مونومرهای مصرف شده در آن، یک هیدروکربن سیرشده بوده و فاقد پیوند دوگانه در ساختار خود است.

۲) اتانول با فرمول شیمیایی C_2H_5OH ، دومین عضو از خانواده الکل‌های یک عاملی است. با توجه به برقراری پیوند هیدروژنی قوی بین مولکول‌های اتانول و آب، این ماده به هر نسبتی در آب حل می شود.

۴) از پلی استیرن برای تولید ظروف یکبار مصرف استفاده می شود. فرمول ساختاری این پلیمر به صورت زیر است:



از آنجا که در واحد تکرارشونده این پلیمر ۳ پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد، می توان گفت در هر مولکول پلی استیرن با n واحد تکرارشونده، $3n$ پیوند دوگانه وجود دارد.



۱۲۵- اگر فراورده‌های حاصل از سوختن کامل ساده ترین عضو خانواده آمین‌ها معادل با بخار آب و گازهای نیتروژن و کربن دی اکسید باشند، در فرایند سوختن کامل ۹۳ گرم متیل آمین، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی 0.8 گرم بر لیتر مصرف می شود؟

$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

۳۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۹۰ (۱)

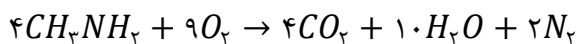
(متوسط - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

آمین‌ها گروهی از ترکیب‌های آلی نیتروژن دار هستند که از جایگزین شدن یک، دو و یا سه مورد از اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک (NH_3) با زنجیره‌های هیدروکربنی حاصل می شوند. در ساختار آمین‌ها اتم‌های H ، C و N وجود دارد. وجود اتم N در ساختار آمین‌ها، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آن‌ها داده است. متیل آمین با فرمول شیمیایی CH_3NH_2 ، ساده ترین عضو خانواده



آمین‌ها است که از جایگزین شدن یکی از اتم‌های H آمونیاک با گروه $-CH_3$ به دست می‌آید. این ترکیب به همراه برخی از آمین‌های دیگر، بوی ماهی را ایجاد می‌کند. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز اکسیژن مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L O_2 = 93 g CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31 g CH_3NH_2} \times \frac{9 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } CH_3NH_2} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 L O_2}{0.78 g O_2} = 270 L$$



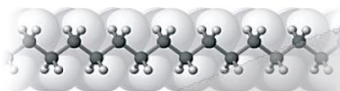
۱۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) پلی‌اتن سنگین ظاهری کدر داشته و برخی از اتم‌های کربن آن، فقط به یک اتم H توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.
- ۲) پلی‌لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است که به کمک فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیلشکر تهیه می‌شود.
- ۳) مولکول‌های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند و همانند ۱-دکانول، نامحلول در آب هستند.
- ۴) همه عناصر موجود در ساختار پلی‌استرها، در ساختار مولکول‌های سازنده ویتامین‌ها نیز حضور دارند.

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

تصویر زیر، ساختار پلی‌اتن سنگین (پلی‌اتن بدون شاخه) را نشان می‌دهد:



این نوع از پلی‌اتن، ظاهری کدر داشته و همان‌طور که مشخص است، همه اتم‌های کربن موجود در ساختار آن به دو اتم هیدروژن توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) پلی‌لاکتیک اسید، نوعی پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر بوده و در طبیعت به مولکول‌های ساده‌تر تجزیه می‌شود. این پلیمر طبیعی، با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند ذرت و نیلشکر تهیه می‌شود.
- ۳) مولکول‌های ویتامین (دی) از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند. از آنجا که در مولکول‌های سازنده این ویتامین، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارند، ویتامین (دی) نامحلول در آب است. الکی با نام ۱-دکانول نیز یک ترکیب سیر شده و ۱۰ کربنه بوده و نامحلول در آب است.
- ۴) عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن در ساختار انواع پلی‌استرها وجود دارند. ویتامین (کا) نیز یک ویتامین نامحلول در آب با فرمول شیمیایی $C_{31}H_{46}O_2$ است که در ساختار آن عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن حضور دارند.



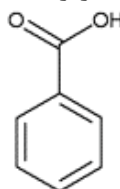
۱۲۷- کدام مطلب در رابطه با بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول، درست است؟

- ۱) در ساختار هر دو، یک اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد.
- ۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول این دو ترکیب آلی با هم برابر است.
- ۳) هر دو مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب زیاد است.
- ۴) در ساختار مولکولی این دو ماده، اتم کربنی وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.

(آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

ساختار بنزوئیک اسید و ۱-هگزانول به صورت زیر است:



یکی از این مواد دارای گروه هیدروکسیل بوده و یکی دارای گروه عاملی کربوکسیل است. همانطور که مشخص است، در ساختار هر دو ماده، یکی از اتم‌های هیدروژن به اتم اکسیژن با پیوند کووالانسی (اشتراکی) متصل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار بنزوئیک اسید، ۷ اتم کربن و در ساختار ۱-هگزانول، ۶ اتم کربن وجود دارد.

۳) هر دو مولکول، در ساختار خود بخش‌های قطبی و ناقطبی دارند اما در هر دو این مولکول‌ها، به ویژه مولکول هگزانول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته و به همین دلیل، این مواد انحلال‌پذیری بالایی در آب ندارند.

۴) در ساختار بنزوئیک اسید، دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند؛ اما در ساختار الکل‌ها هیچ اتم کربنی با چنین ویژگی یافت نمی‌شود.



۱۲۸- با توجه به ساختار مولکول مقابل، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف - چهار اتم کربن در آن، تنها به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

ب - بیشتر از ۲۵٪ اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.

ج - شمار گروه‌های CH_3 در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH_2 است.

د - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن، ۵ برابر متیل آمین است.

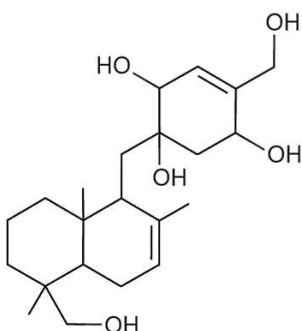
ه - اگر پیوندهای $C=C$ آن به پیوند یگانه تبدیل شود، جرم مولی آن ۴ واحد افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

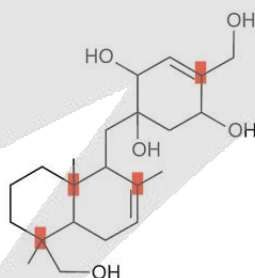
فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{22}H_{36}O_5$ است. در رابطه با این ترکیب، عبارت‌های (الف) و (ه) درست هستند.

بررسی موارد:

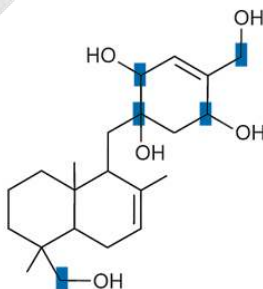
الف) هر اتم کربن، در ساختار خود ۴ الکترون ظرفیتی دارد که با استفاده از آن‌ها می‌تواند در تشکیل ۴ پیوند شرکت کند. کربنی که از ۴

الکترون ظرفیتی خود برای اتصال به سایر اتم‌های کربن استفاده کند، نمی‌تواند با سایر اتم‌ها (اکسیژن یا هیدروژن) پیوندی برقرار کند.

کربن‌هایی با این شرایط، در شکل زیر با رنگ قرمز مشخص شده‌اند:



پ) اتم‌های کربنی که با اتم اکسیژن پیوند دارند، در شکل زیر با رنگ آبی مشخص شده‌اند:



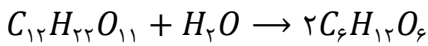
همان‌طور که مشخص است، تعداد ۵ اتم کربن با اتم‌های اکسیژن پیوند اشتراکی برقرار کرده‌اند که تقریباً معادل $22/7$ درصد شمار اتم‌های

کربن ترکیب است $(22/7) \times 100 \approx 311/3$.

بررسی موارد:

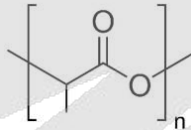
الف) کولار یکی از پلی آمیدهای ساختگی است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود، ۵ برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه ضد گلوله استفاده می شود. این پلیمر همانند اغلب پلیمرهای ساختگی زیست تخریب ناپذیر است. سلولز نوعی پلیمر طبیعی و زیست تخریب پذیر است که همانند نشاسته از ذرات گلوکز تولید شده است.

ب) گلوکز که واحد تشکیل دهنده سلولز است، از واکنش مالتوز موجود در جوانه گندم با آب نیز تولید می شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:

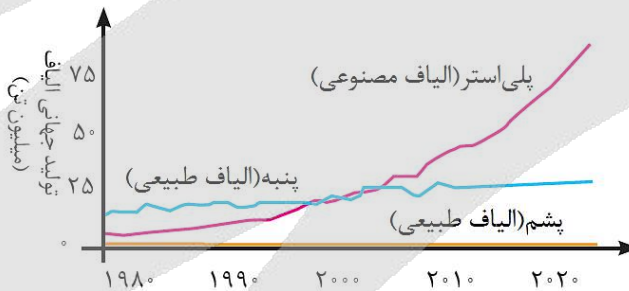


ج) سلولز از اتصال واحدهای شش ضلعی تشکیل شده است که در ساختار این حلقه شش ضلعی، ۵ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن حضور دارد. اتم اکسیژن، حلقه های شش ضلعی گلوکز را به صورت گروه عاملی اتری به یکدیگر متصل می کند و نشاسته که نوعی پلیمر با گروه عاملی اتری است را ایجاد می کند. در ساختار سلولز، واحدهای تکرار شونده توسط گروه اتری به هم متصل شده اند و این پلیمر نوعی پلی استر به حساب نمی آید.

د) در ساختار نشاسته، همانند پلی لاکتیک اسید، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارند. برای تولید پلی لاکتیک اسید به صورت صنعتی، ابتدا نشاسته موجود در فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل می کنند. مولکول های لاکتیک اسید، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی کربوکسیل دارند. از واکنش مولکول های لاکتیک اسید با یکدیگر، پلی استری زیست تخریب پذیر به نام پلی لاکتیک اسید تولید می شود. تصویر زیر ساختار پلی لاکتیک اسید را نمایش می دهد:



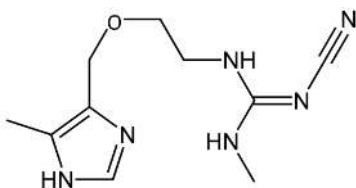
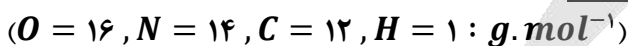
ه) الیاف پنبه از سلولز ساخته شده اند. نمودار زیر روند تولید الیاف پشمی، نخی (پنبه) و پلی استری را در سطح جهان نشان دهد:



همانطور که مشخص است، روند تولید الیاف نخی همانند الیاف پلی استری، در طی سالیان اخیر رو به افزایش بوده است.



۱۳۰- درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟



- این ترکیب می تواند در تهیه پلی آمیدها به کار رود.
- درصد جرمی دو عنصر از عناصر سازنده آن با هم برابر است.
- اختلاف تعداد پیوندهای $C - N$ و $C - H$ در آن، برابر تعداد اتم های نیتروژن است.
- شمار جفت الکترون های ناپیوندی موجود در این مولکول، نصف شمار اتم های هیدروژن است.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{16}H_{16}N_6O$ است. تعداد هیدروژن‌های این ترکیب را می‌توان از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$H = 2 \times (\text{تعداد کربن}) + 2 - 2 \times (\text{تعداد پیوندهای دوگانه}) - 4 \times (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه}) + (\text{تعداد هالوژن}) - (\text{تعداد نیتروژن})$$

این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۸ پیوند $C - N$ و ۱۳ پیوند $C - H$ دارد. اختلاف شمار این پیوندها در مولکول مورد نظر برابر با ۵ است؛ درحالی که تعداد اتم‌های نیتروژن این ترکیب، برابر ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) این ترکیب دارای سه گروه آمینی است و می‌تواند در تولید پلی‌آمیدها به کار رود. برای تولید یک پلی‌آمید، باید یک نمونه از ترکیب مورد نظر را با مقدار کافی از یک دی‌اسید وارد واکنش کنیم.
- ۲) این ترکیب در ساختار مولکولی خود ۱۶ اتم هیدروژن دارد، پس می‌توان گفت جرم هیدروژن موجود در هر مول از آن برابر ۱۶ گرم است. جرم اکسیژن موجود در هر مول از آن نیز برابر ۱۶ گرم است. بر این اساس، می‌توان گفت درصد جرمی هیدروژن و اکسیژن در ساختار ترکیب مورد نظر با هم برابر است.
- ۴) این ترکیب دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی (دو جفت بر روی اتم اکسیژن و ۶ جفت بر روی اتم‌های نیتروژن) است. در ساختار این مولکول ۱۶ اتم هیدروژن وجود دارد.



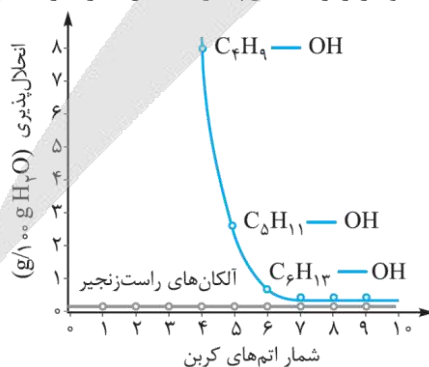
۱۳۱- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- ۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها، میزان انحلال‌پذیری این مواد در آب کاهش و نقطه جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲) تمام فراورده‌های تجزیه مواد زیست تخریب‌پذیر، در ساختار مولکولی خود شامل دومین عنصر فراوان زمین هستند.
- ۳) در مولکول‌هایی از پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن با شمار واحدهای تکرار شونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.
- ۴) سرعت تجزیه یک نمونه از کولار در طبیعت از سرعت تجزیه پلی‌لاکتیک اسید در طبیعت کمتر خواهد بود.

دومین عنصر فراوان زمین اکسیژن است، اما برخی از فراورده‌های حاصل از تجزیه مواد زیست تخریب‌پذیر مانند متان، دارای اکسیژن نیستند. توجه داریم که مواد زیست تخریب‌پذیر، در طبیعت به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان، آب و ... تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، جرم مولی و ویژگی ناقطبی الکل‌ها افزایش می‌یابد؛ در نتیجه نقطه جوش این مواد افزایش و انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد. نمودار زیر انحلال‌پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب نشان می‌دهد:



با توجه به نمودار بالا می‌توان گفت که:

- ۱) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود.
- ۲) سه الکل سبک‌تر یعنی متانول، اتانول و پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- ۳) انحلال‌پذیری هپتانول و الکل‌های سنگین‌تر، تنها اندکی از انحلال‌پذیری الکان‌های راست زنجیر هم‌کربن با آن‌ها بیشتر است.



۳ تعداد اتم‌های هیدروژن در واحد تکرارشونده این دو پلیمر یکسان بوده و در نتیجه در مولکول‌هایی از آن‌ها با شمار واحدهای تکرارشونده برابر، تعداد اتم‌های هیدروژن نیز یکسان است.

۴ کولار یک پلی‌آمید است که تجزیه آن در طبیعت به کندی انجام می‌شود؛ در حالی که پلی‌لاکتیک اسید یک پلیمر زیست تخریب پذیر است که به راحتی در طبیعت تجزیه می‌شود.

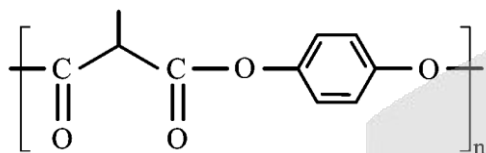
پلیمرهای سبز

پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر (فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک اسید، در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی‌لاکتیک اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.



۱۳۲- در یک ظرف آب در دمای معین، ۳۸/۴ گرم از پلیمر با ساختار زیر را قرار می‌دهیم. اگر در هر چهار دقیقه، ۱۲ درصد از مقدار اولیه پلیمر به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه شود، بعد از گذشت دو ساعت به تقریب چند گرم دی‌اسید تولید شده و در دی‌الکل تولید شده در مجموع در حدود چند اتم H وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

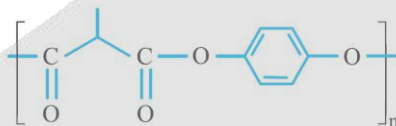


- (۱) $2/1 \times 10^{23} - 5/8$
- (۲) $2/1 \times 10^{23} - 8/5$
- (۳) $2/6 \times 10^{23} - 5/8$
- (۴) $2/6 \times 10^{23} - 8/5$

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

ساختار پلیمر داده شده به صورت زیر است:



فرمول ساختاری فراورده‌های حاصل از واکنش آبکافت پلی‌استر داده شده به صورت زیر است:



ابتدا جرم مولی پلی‌استر $(C_{10}H_{18}O_4)_n$ و دی‌اسید حاصل از آبکافت آن یعنی $C_6H_8O_4$ را حساب می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی‌استر} = n[10 \cdot (12) + 18(1) + 4(16)] = 192n \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی دی‌اسید} = [4(16) + 8(1) + 6(1)] = 118 \text{ g.mol}^{-1}$$

مطابق صورت سؤال، هر ۴۰ دقیقه، ۱۲ درصد مقدار اولیه پلیمر تجزیه می‌شود؛ بنابراین بعد از گذشت ۲ ساعت (یا ۱۲۰ دقیقه)، به اندازه

$$36 = 12 \times \frac{120}{40} \text{ درصد از آن تجزیه خواهد شد و داریم:}$$

$$\text{دی‌اسید } g = 118 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol دی‌اسید}}{1 \text{ mol پلیمر}} \times \frac{n \text{ mol پلیمر}}{192n \text{ g پلیمر}} \times \frac{36}{100} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{38/4 \text{ g}} = 8/5 \text{ g دی‌اسید} \approx 1/5 \text{ g دی‌اسید}$$

اما در هر مول دی‌الکل تولید شده، ۶ اتم H وجود دارد؛ بنابراین داریم:

$$\text{اتم } H = 6 \text{ اتم } H \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ H}}{1 \text{ mol H}} \times \frac{1 \text{ mol دی‌الکل}}{1 \text{ mol پلیمر}} \times \frac{n \text{ mol دی‌الکل}}{192n \text{ g پلیمر}} \times \frac{36}{100} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{38/4 \text{ g}} \approx 2/6 \times 10^{23} \text{ H اتم}$$



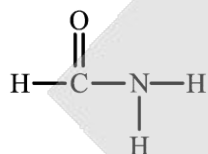
۱۳۳- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد ترکیب‌های آلی و گروه‌های عاملی موجود در آن‌ها نادرست است؟

- (۱) از واکنش ساده‌ترین آمین با متانوئیک اسید، ساده‌ترین ترکیب آمیدی تولید می‌شود.
- (۲) کربوکسیلیک اسیدها نسبت به استرهای هم‌کربن با خود، نقطه جوش بالاتری خواهند داشت.
- (۳) به شرط سیر شده و غیرحلقوی بودن یک آلدهید n کربنه، این ماده نسبت به یک کتون n کربنه همپار می‌شود.
- (۴) ترکیب آلی موجود در دارچین، همانند ترکیب موجود در زردچوبه، قابلیت ایجاد پیوند هیدروژنی با ذرات خود را ندارد.

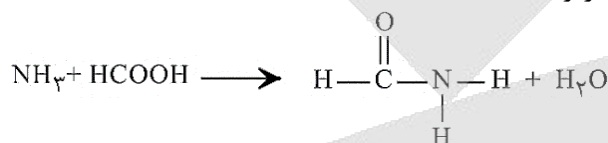
پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۳)

ساده‌ترین ترکیب آمیدی، از واکنش میان متانوئیک اسید و آمونیاک حاصل می‌شود. ساختار این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:



واکنش تولید این ترکیب آمیدی به صورت زیر است:

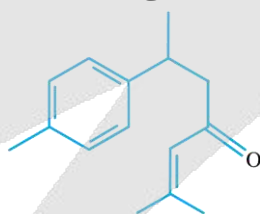


توجه داریم که ساده‌ترین آمین، معادل با متیل آمین بوده که به همراه برخی آمین دیگر عامل بوی بد ماهی است.

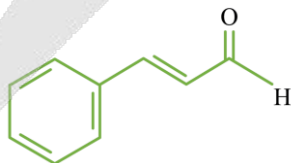
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) به دلیل وجود هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار کربوکسیلیک اسیدها، این مواد برخلاف استرها توانایی تشکیل قوی‌ترین نیروی بین مولکولی یعنی پیوند هیدروژنی را دارند. چون در کربوکسیلیک اسیدها، برخلاف استرها پیوند هیدروژنی بین ذرات برقرار می‌شود، به شرط وجود تعداد اتم کربن برابر در ساختار این مواد، می‌توان گفت کربوکسیلیک اسیدها نقطه جوش بالاتری نسبت به استرها دارند.
- (۳) به شرط سیر شده و غیرحلقوی بودن مولکول‌ها، فرمول کلی الکل‌ها و اترها به صورت $C_nH_{2n+2}O$ ، آلدهیدها و کتون‌ها به صورت $C_nH_{2n}O$ و استرها و کربوکسیلیک اسیدها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ خواهد بود. چون فرمول شیمیایی کلی کتون‌ها و آلدهیدها مشابه هم است، اگر این دو گروه از مواد تعداد اتم‌های کربن برابری داشته باشند، نسبت به یکدیگر ایزومر به شمار می‌روند.

(۴) تصویر زیر، ساختار ترکیب آلی موجود در زردچوبه را نشان می‌دهد:



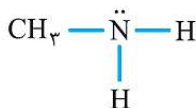
تصویر زیر نیز ساختار ترکیب آلی موجود در دارچین را نشان می‌دهد:



در ساختار این دو ماده، گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی وجود دارد. چون در این دو ماده هیچ اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژنی وجود ندارد، ذرات سازنده این مواد توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارند.



این ترکیب، از مولکول‌های ناقصی تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۰ گرم بر مول است. تصویر زیر نیز ساختار متیل آمین را نشان می‌دهد:



این ترکیب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و جرم مولی آن برابر با ۳۱ گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی و گشتاور دوقطبی بیشتر متیل آمین در مقایسه با اتان، می‌توان گفت دمای جوش این ماده بیشتر از دمای جوش اتان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها، اتان با فرمول شیمیایی C_2H_6 است. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. برای مثال، موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتان آزاد می‌کنند. گاز اتان آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر سایر میوه‌های نارس می‌شود. به همین خاطر، در کشاورزی از گاز اتان به‌عنوان «عمل‌آورنده» استفاده می‌شود.

۲) اتان در دمای اتاق به حالت گاز (g) دیده می‌شود. گشتاور دوقطبی (μ) مولکول‌های این ماده نزدیک به صفر است و به همین خاطر، گاز اتان همانند سایر هیدروکربن‌ها در آب نامحلول است.

۳) اتان، عضوی از خانواده آلکان‌ها است. با توجه به سیر شده بودن مولکول‌های سازنده آلکان‌ها، این مواد تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی با مواد دیگر ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آلکان‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد. البته، استنشاق آلکان‌ها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. علاوه بر این، اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، می‌تواند سبب مرگ فرد شود.



۱۳۶- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- ۱) گروه عاملی موجود در کولار، مشابه گروه عاملی موجود در مولکول‌های سازنده مو است.
- ۲) نشاسته، پلی‌ساکاریدی با ساختار ماریچی بوده و از مونومرهای گلوکز ساخته شده است.
- ۳) از واکنش میان مولکول مقابل با دی‌الکل‌ها، می‌توان برای تولید نوعی پلیمر استفاده کرد.
- ۴) پلاستیک‌ها و ظروف ساخته شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را دارند.



(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

مولکول نشان داده شده، یک دی‌آمین (آمین دو عاملی) است. به گروهی از ترکیبات آلی که در ساختار آن‌ها دو گروه عاملی آمینی ($-NH_2$) به اتم‌های کربن متصل شده است، آمین‌های دو عاملی یا دی‌آمین گفته می‌شود. چون گروه عاملی آمینی موجود در این ترکیبات با گروه عاملی الکی (هیدروکسیل) وارد واکنش نمی‌شود، پس از مخلوط دی‌آمین‌ها و دی‌الکل‌ها نمی‌توان برای تولید پلیمرها استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کولار، یک پلی‌آمید بوده و در ساختار مولکول‌های آن، گروه عاملی آمیدی تکرار شده است. مو نیز از پلی‌آمیدها تشکیل شده است.

پلی‌آمیدها

پلی‌آمیدها گروهی از پلیمرهای تراکمی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C ، H ، O و N وجود دارد. در این گروه از مواد، گروه عاملی آمیدی به‌صورت متوالی در طول مولکول‌های سازنده پلیمر تکرار شده و مولکول‌هایی با جرم مولی زیاد را پدید آورده است. مو، ناخن، پوست بدن انسان، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، از جمله موادی هستند که پلی‌آمیدهای طبیعی در ساختار آن‌ها وجود دارد. در نقطه مقابل، پلی‌آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش میان دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها تولید می‌کنند. کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای مصنوعی است. کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر بوده و از آن در تهیه تاپیر اتومبیل‌ها، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم هستند.



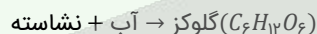
جدول زیر، اطلاعات مربوط به نشاسته را نشان می‌دهد:

نوع ماده	واحد تکرار شونده	ساختار مولکول	جرم مولی	اندازه مولکول	شماره اتم‌های سازنده	نشاسته
پلیمر	دارد		بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد	نشاسته
پلیمر	دارد		بسیار زیاد	بسیار بزرگ	بسیار زیاد	سلولز

همانطور که می‌دانیم، نشاسته یک پلیمر طبیعی محسوب می‌شود که از اتصال واحدهای گلوکز به هم ساخته شده است؛ پس می‌توان گفت گلوکز مونومر نشاسته است.

نکته

هرچند که نشاسته از اتصال مارپیچی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده است، اما این ماده در حالت عادی مزه شیرین ندارد. نشاسته در نان و سیب‌زمینی به فراوانی وجود دارد. با جویدن یک قطعه نان در دهان، نشاسته موجود در دهان در تماس با آنزیم‌های گوارشی قرار گرفته و بر اساس معادله زیر به مرور تجزیه می‌شوند:



در واقع گوارش نشاسته، که از دهان آغاز می‌شود، شامل واکنش شیمیایی تجزیه این ماده است که به کمک آنزیم‌های گوارشی تسریع می‌شود. گلوکز تولید شده در این فرایند، باعث ایجاد مزه شیرین در دهان می‌شود. علاوه بر این، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب می‌توانند به آرامی به مونومرهای سازنده خود (گلوکز) تجزیه شوند.

پلیمرهای سبز، انواعی از پلیمرهای مصنوعی هستند که آن‌ها را با استفاده از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر (فراورده‌هایی که در ساختار آن‌ها نشاسته وجود دارد) تهیه می‌کنند. برای تولید پلیمرهای سبز، نخست نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و پس از آن، با انجام واکنش پلیمری شدن بر روی لاکتیک اسید، در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید را تولید می‌کنند. با استفاده از پلی لاکتیک اسید، انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه پلاستیکی تولید می‌شود. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل، استفاده از آن‌ها ردپای کوچک‌تری در محیط زیست برجای می‌گذارند.



۱۳۷- پلی سیانواتن به علت استحکام بالا در ساخت پارچه‌های کششی استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی اتم نیتروژن در یک نمونه از این پارچه برابر ۱۹/۶ درصد باشد، برای تولید ۱۰۰ توپ از این پارچه به جرم ۲۰ کیلوگرم در فرایند پلیمری شدن با بازده ۷۰ درصد

چند هزار مول مونومر مصرف می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14: g. mol^{-1}$)

۲۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۴۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

فرمول شیمیایی پلی سیانواتن به صورت $[C_7H_7N]_n$ است.

راه حل مسئله

برای حل این مسئله ابتدا جرم پلیمر موجود در مقدار مورد نظر پارچه را محاسبه می‌کنیم. در نهایت با توجه به برابر بودن جرم مونومر و پلیمر در پلیمرهای افزایشی و بازده درصدی واکنش، مقدار مونومر مصرف شده را به دست می‌آوریم.

ابتدا جرم پلی سیانواتن را برای تولید این مقدار پارچه به دست می‌آوریم:

$$? g [C_7H_7N]_n = 100 \text{ توپ} \times \frac{20 \text{ kg پارچه}}{1 \text{ توپ}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{19/6 \text{ g N}}{100 \text{ g پارچه}} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol } [C_7H_7N]_n}{n \text{ mol N}} \times \frac{53n \text{ g } [C_7H_7N]_n}{1 \text{ mol } [C_7H_7N]_n}$$

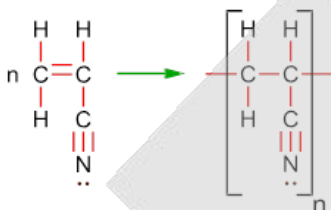
$$= 2000 \times 14 \times 53 \text{ g}$$



این جرم معادل جرم پلی سیانواتن تولیدشده به صورت عملی در واکنش پلیمری شدن است. بر این اساس جرم پلی سیانواتن تولیدشده به صورت نظری را حساب می کنیم:

$$\text{جرم فراورده نظری} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{2000 \times 14 \times 53}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2000 \times 14 \times 53 \times 100}{70} = 40000 \times 53 \text{ g}$$

معادله بسپارش سیانواتن به صورت زیر است:



در واکنش بسپارش به صورت افزایشی، جرم مونومرهای مصرف شده و پلیمر تولیدشده برابر است. پس جرم پلی سیانواتن معادل جرم سیانواتن مصرف شده برای تولید این مقدار پلیمر می باشد. بر این اساس مقدار مونومر به کاررفته در ساخت این جرم از پلی سیانواتن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } C_3H_3N = 40000 \times 53 \text{ g } C_3H_3N \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_3N}{53 \text{ g } C_3H_3N} = 40000 \text{ mol}$$

پس برای تولید این مقدار پارچه به ۴۰ هزار مول سیانواتن نیاز است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

جرم مولی یک نمونه از مولکول های پلی اتن، با جرم مولی یک نمونه از مولکول های پلی پروپن برابر است. در این شرایط، شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول های پلی اتن، چند برابر شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول های پلی پروپن است؟ ($H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$)

۱) ۰/۶۷ (۱) ۲) ۰/۵ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱/۵ (۴)

فرمول شیمیایی پلی اتن به صورت $(C_2H_4)_n$ و فرمول شیمیایی پلی پروپن نیز به صورت $(C_3H_6)_n'$ است. با توجه به فرمول شیمیایی این پلیمرها، جرم مولی یک نمونه از پلی اتن با n واحد تکرارشونده، برابر با $28 \times n$ و جرم مولی یک نمونه از پلی پروپن با n' واحد تکرارشونده برابر با $42 \times n'$ گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی هر ترکیب، شمار واحدهای تکرارشونده موجود در آنها را با هم مقایسه می کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی اتن} = \text{جرم مولی پلی پروپن} \Rightarrow 28 \times n = 42 \times n' \Rightarrow \frac{n}{n'} = 1/5$$

پس نسبت خواسته شده برابر ۱/۵ است.

پاسخ: گزینه ۴

۱۳۸- چند مورد از مطالب زیر در مورد پلی اتن درست است؟

- الف - پلی اتن شفاف برخلاف پلی اتن کدر هیدروکربن راست زنجیر سیر شده است.
 - ب - درصد جرمی هیدروژن در پلی اتن سبک، پلی اتن سنگین و پلی پروپن برابر است.
 - ج - پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه هم جرم خود، حجم بیشتری دارد.
 - د - واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا انجام می گردد که منجر به تولید جامد بی رنگ می شود.
- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

پلی اتن ها، یکی از مهم ترین پلیمرهای ساختگی هستند که سالانه میلیون ها تن از آن در شرکت های پتروشیمیایی تولید می شود. این پلیمرها از بسپارش مولکول های اتن ساخته می شوند و در شرایط گوناگون به دو دسته سبک و سنگین تقسیم بندی می شوند. شکل زیر ساختار پلی اتن شاخه دار (سمت راست) و پلی اتن بدون شاخه (سمت چپ) را نشان می دهد:



پلی اتن سبک و سنگین به دلیل تفاوت در ساختار، خواص فیزیکی متفاوتی دارند. فقط عبارت (ب) و (ج) درست هستند.

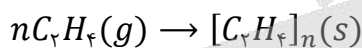
بررسی موارد:

الف) پلی اتن شفاف همان پلی اتن شاخه دار و پلی اتن کدر همان پلی اتن بدون شاخه است. پلی اتن بدون شاخه همانطور که از اسم آن برداشت می شود، یک هیدروکربن راست زنجیر است و در ساختار آن هیچ شاخه فرعی دیده نمی شود. در حالی که در ساختار پلی اتن شاخه دار، شاخه های فرعی دیده می شود و این ترکیب راست زنجیر نخواهد بود. هر دو ترکیب یاد شده سیر شده هستند.

پ) فرمول شیمیایی هر دو پلی اتن به صورت $[C_2H_4]_n$ و فرمول شیمیایی پلی پروپین $[C_3H_6]_n$ است. در هر دو ماده شمار اتم های هیدروژن دو برابر شمار اتم های کربن بوده و با توجه به برابر بودن این نسبت در هر ۳ ماده می توان گفت درصد جرمی اتم های هیدروژن و کربن در هر دو ترکیب یکسان است.

ج) پلی اتن شاخه دار همان پلی اتن سبک و پلی اتن بدون شاخه، همان پلی اتن سنگین است. پس پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه، چگالی کمتری داشته و به همین علت در جرم های برابر، حجم بیشتری دارد.

د) واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا و با گرما دادن به گاز اتن انجام می شود که فراورده این واکنش جامدی سفیدرنگ به نام پلی اتن است. معادله این واکنش به صورت زیر است:



۱۳۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد تترافلورو اتن نادرست هستند؟

- الف - تفاوت شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در این ماده برابر ۶ است.
- ب - یکی از کاربردهای این هیدروکربن سیر نشده، گاز سردکننده بوده است.
- ج - درصد جرمی کربن در این ماده و پلیمر ساخته شده از آن یکسان است.
- د - حلال مناسب پلیمر تولید شده از آن، حلال های آلی ناقطبی هستند.

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «د»

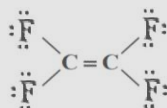
(۲) «الف» و «ج»

(۱) «الف» و «ب»

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

ساختار شیمیایی تترافلورو اتن به صورت زیر است:



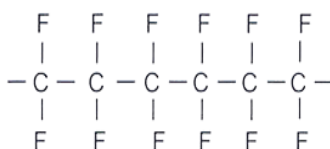
عبارت های (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در ساختار این ماده ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی که بر روی اتم های فلوئور قرار دارند، دیده می شود. همچنین در ساختار این ماده ۶ جفت الکترون پیوندی یا همان پیوند کووالانسی وجود دارد. بنابراین تفاوت این دو مقدار در تترافلورو اتن برابر ۶ است.

پ) در گذشته از تترافلورو اتن به عنوان گاز سردکننده استفاده می شده و تحقیقات پلانکت که موجب ساخت اتفاقی تفلون شد، بر روی همین ویژگی C_2F_4 بود. هیدروکربن ها دسته ای از مواد هستند که فقط از اتم های کربن و هیدروژن تشکیل شده اند و تترافلورو اتن چون این ویژگی را ندارد، در این دسته از مواد قرار نمی گیرد.

ج) ساختار تفلون به صورت زیر است:



درصد جرمی عناصر در پلیمرهای افزایشی که بر اساس پیوند دوگانه $C = C$ موجود در مونومر خود به وجود می‌آیند، برابر درصد جرمی عناصر در مونومر است. زیرا تمام عناصر موجود در مونومر به پلیمر منتقل می‌شوند.

پلیمر ساخته شده از این ماده پلی تترافلوروواتن یا همان تفلون است که خواص ویژه‌ای دارد. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و نسبت به گرما مقاوم است؛ همچنین در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و ماده‌ای نجسب است.

تفلون

یکی از پلیمرهای ساختگی تفلون است. این پلیمر از بسپارش مونومری به نام تترافلوروواتن به وجود می‌آید. این پلیمر افزایشی ویژگی‌ها بسیار زیادی داشته که کاربردهای این ماده را وسیع کرده است. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است؛ به گونه‌ای که از آن در ساخت کفی اتو استفاده می‌شود. تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و همچنین این ماده در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است؛ به همین خاطر بوده که از این پلیمر برای تولید ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود. کاربردهای دیگر تفلون، تولید نخ دندان و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها است.



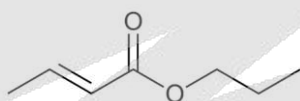
۱۴۰- کدام یک مطالب زیر در رابطه با استری با فرمول فشرده $CH_3(CH_2)_7COO(CH_2)_7CH_3$ درست هستند؟

- الف - برای رسم ساختار این استر به روش فرمول پیوند-خط، به ۹ خط نیاز است.
 - ب - شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن با شمار این پیوندها در هر مولکول پنتان برابر است.
 - ج - مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از کربوکسیلیک اسید سازنده این استر برابر با ۱۴ عدد است.
 - د - قدرت پیوند هیدروژنی در بین ذرات الکل سازنده این استر، بیشتر از قدرت نیروی واندروالسی در آن است.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف» و «د»

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

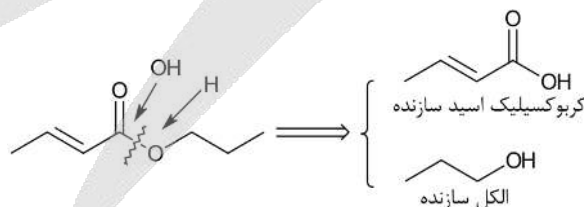
فرمول پیوند-خط استر داده شده به صورت زیر است:



بر این اساس، عبارت‌های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) مطابق با ساختار رسم شده برای رسم مولکول با فرمول پیوند-خط به ۱۰ خط نیاز است.
- (ب) در هر مولکول از این استر، ۴ پیوند یگانه $C - C$ وجود دارد. پنتان نیز یک آلکان ۵ کربنه است. در آلکان‌هایی با n اتم کربن، شمار پیوندهای $C - C$ برابر با $n - 1$ است. بر این اساس در یک آلکان ۵ کربنه، ۴ پیوند $C - C$ وجود دارد.
- (ج) الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده استر ذکر شده را در تصویر مشاهده می‌کنیم:

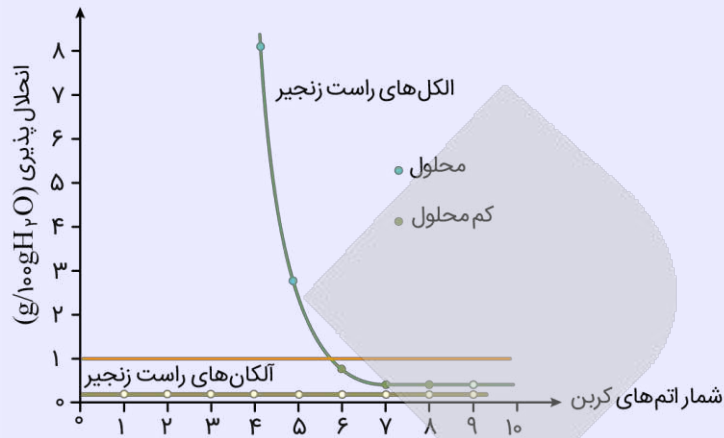


فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید سازنده آن به صورت $C_8H_{16}O_2$ بوده و در هر مولکول از آن، ۱۲ اتم وجود دارد.

الکل سازنده این استر، سیرشده بوده و دارای سه اتم کربن است. نام این الکل، پروپانول بوده و محلول در آب است. در الکل‌ها تا ۵ اتم کربن، قدرت پیوند هیدروژنی بر جاذبه واندروالسی غالب است.

انحلال پذیری الکل‌ها

بین مولکول‌های الکل، پیوند هیدروژنی و نیروی واندروالس وجود دارد. با افزایش شمار اتم‌های کربن (افزایش زنجیره هیدروکربنی)، نیروی واندروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه کرده و خاصیت ناقصی الکل را افزایش می‌دهد. در الکل‌های کوچک و تا ۵ اتم کربن، بخش قطبی بر ناقصی غلبه کرده و الکل در آب محلول است.



- ✿ الکل‌های کوچک و تا ۳ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ در نتیجه نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها را تهیه کرد.
- ✿ الکل‌هایی با ۷،۶ و ۸ اتم کربن، جزء مواد کم محلول در آب دسته‌بندی می‌شوند.
- ✿ انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب به صورت مولکولی است؛ در نتیجه محلول آن‌ها رسانای جریان برق نیست.
- ✿ مطابق نمودار با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌های راست زنجیر، اختلاف انحلال‌پذیری دو الکل متوالی کاهش می‌یابد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون

مجموعه، الگو و دنباله
ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۲۷

بودجه‌بندی
این آزمون

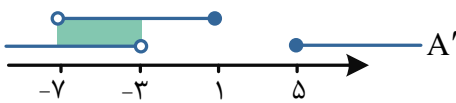
۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۱۴۱- اگر $A = [-3, 5]$ و مجموعه اعداد حقیقی را مرجع در نظر بگیریم، آن‌گاه مجموعه $A' \cap (-7, 1]$ شامل چند عدد صحیح است؟
 ۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳



مجموعه‌های A' و $(-7, 1]$ را روی محور نمایش می‌دهیم:

در نتیجه اشتراک دو بازه به صورت $(-7, -3)$ می‌باشد، که شامل سه عدد صحیح است.

بازه

زیرمجموعه‌ای از اعداد حقیقی که مشخص‌کننده یک قطعه از محور اعداد حقیقی باشد را «بازه» می‌گویند. گاهی به جای واژه «بازه» از واژه «فاصله» استفاده می‌کنیم.

بازه‌ها نوعی مجموعه از نوع نامتناهی محسوب می‌شوند. (به شرط این‌که سر و ته بازه یکی نباشد).
بازه‌ها، حالت‌های مختلفی دارند که تمامی این حالت‌ها را در جدول زیر برایتان آورده‌ایم. (امید است که مقبول افتد ...)

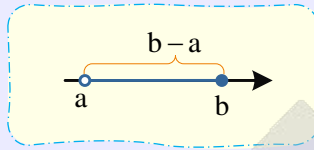
بازه	نمایش مجموعه‌ای	نمایش هندسی
$[a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$	
(a, b)	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$	
$[a, b)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$	
$(a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$	
$[a, +\infty)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x\}$	
$(a, +\infty)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$	
$(-\infty, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$	
$(-\infty, b)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x < b\}$	

توجه!

در تمامی حالت‌های فوق فرض را بر آن گرفته بودیم که a کوچک‌تر از b باشد. (a و b عددهایی حقیقی هستند!)

طول بازه

در بازه‌ها، اختلاف طول نقطه انتها و ابتدا، طول بازه نام دارد، یعنی در بازه‌ای مانند $(a, b]$ طول بازه $|b - a|$ است.



تذکره!

در تعیین طول بازه‌ها باز یا بسته بودن ابتدا یا انتهای بازه تأثیری ندارد. یعنی در تمام ۴ حالت اول جدول قبل طول بازه برابر با $|b - a|$ است.

نکات تکمیلی بازه‌ها

بہتر از من می‌دانید که:

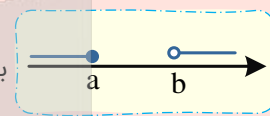
$$\mathbb{R} = (-\infty, +\infty) \quad , \quad \mathbb{R}^+ = (0, +\infty) \quad , \quad \mathbb{R}^- = (-\infty, 0)$$

بازه‌هایی به فرم $[\quad]$ را «بسته»، بازه‌هایی به فرم (\quad) را «باز» و بازه‌هایی به فرم $[\quad)$ و $(\quad]$ را «نیم‌باز» گویند. این دو تا رو واسه خودم می‌گم! (می‌دونم که شما بلدین!)

$$(a, a) = \emptyset \quad , \quad [a, a] = a$$

تذکره!

بازه نیستند!! این‌ها اجتماع دو بازه‌اند.



حالت‌هایی مانند



۱۴۲- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان مجموعه‌ای نامتناهی است.

(ب) اگر $A \subseteq B$ ، $U = \mathbb{R}$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، مجموعه $A' \cup B'$ نامتناهی است.

(ج) مجموعه‌های $(A \cap B)$ و $(A' \cap B')$ جدا از هم هستند.

(د) اگر $A = (-4, 2]$ و $B = [-1, 3)$ باشد، طول بازه $A - B$ برابر ۴ است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

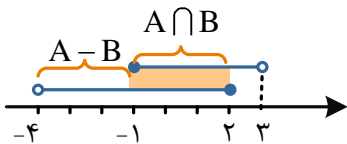
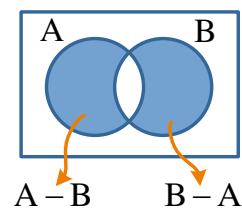
مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان مجموعه‌ای متناهی است. ← نادرست

چون $A \subseteq B$ ، پس $B' \subseteq A'$ و $A' \cup B' = A'$ می‌باشد، همچنین چون B متناهی است، پس A هم متناهی می‌باشد:

درست → مجموعه نامتناهی $A' \cup B' = A' = U - A = \mathbb{R} - A =$

متناهی

می‌دانیم $A \cap B' = A - B$ و $A' \cap B = B - A$ است و طبق نمودار ون، این دو مجموعه فاقد عضو مشترک بوده و جدا از هم هستند. ← درست



برای یافتن $A - B$ بهترین روش، استفاده از محور است.
 $A - B = A - (A \cap B) = (-4, -1)$
 نادرست \rightarrow طول بازه $= -1 - (-4) = 3$

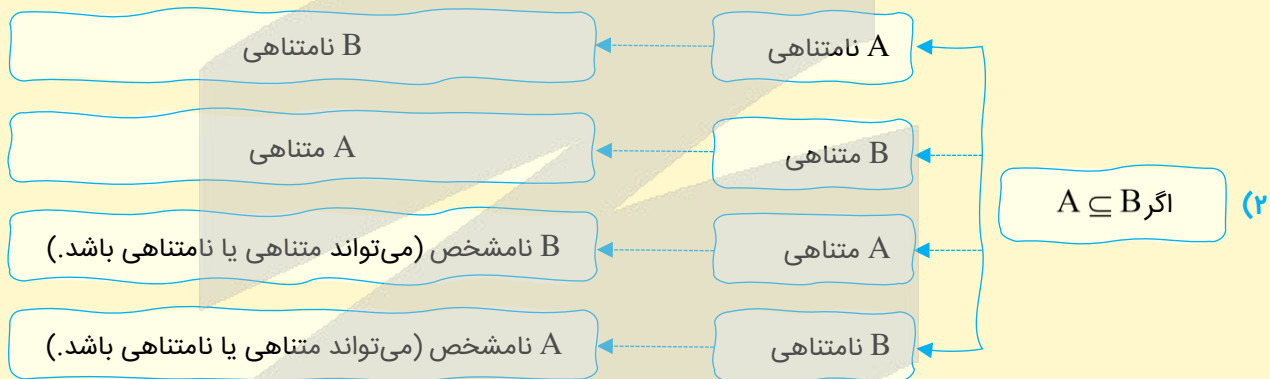
بنابراین فقط دو گزاره (پ) و (ج) درست هستند.

کلاس درس مجموعه‌ها

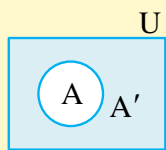
(۱) مجموعه متناهی مجموعه‌ای است که تعداد عضوهایش عددی حسابی باشد (بی‌شمار عضو نداشته باشد). اگر مجموعه‌ای متناهی نباشد، مجموعه نامتناهی نامیده می‌شود.

(ب) اعداد حقیقی بین ۰ و ۱: نامتناهی

مثلا: الف) تعداد درختان شمال کشور: متناهی



(۳) دو مجموعه را «جدا از هم» گوئیم هرگاه عضو مشترکی نداشته باشند، به عبارتی A و B جدا از هم‌اند، اگر $A \cap B = \emptyset$ باشد.

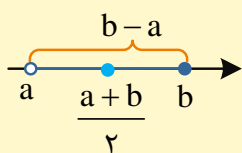


(۴) مجموعه مرجع (U): مجموعه‌ای که تمامی مجموعه‌های مورد بحث سوال، زیر مجموعه آن هستند.

(۵) متمم مجموعه A (A'): اعضای از مجموعه مرجع که در مجموعه A حضور ندارند.

$$A' = U - A$$

(۶) برای محاسبه اشتراک، اجتماع و تفاضل دو بازه، بهترین روش استفاده از رسم محور می‌باشد.



مرکز بازه $(a, b) = \frac{a+b}{2}$

طول بازه $(a, b) = b - a$ (۷)



دام تستی!

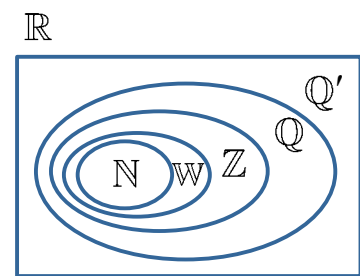
گول تعداد اعضای زیاد به مجموعه رو نخوری! خیلی از مجموعه‌ها هستن که علی‌رغم این‌که تعداد خیلی زیادی عضو دارن، تعداد اعضا شون متناهییه. مثلاً مجموعه سلول‌های بدن انسان! درسته تعدادشون خیلی زیاده ولی نهایتاً به عدد طبیعی خیلی خیلی بزرگ تعدادشون رو نشون می‌ده. این یعنی مجموعه سلول‌های بدن انسان متناهییه.



۱۴۲- اگر \mathbb{R} مجموعه مرجع باشد، مجموعه $[(\mathbb{R}-Z') \cup (N-Q')] \cap (W \cap Q)$ با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

- (۱) $(Z-W) \cap (Q-Z')$
- (۲) $(Z \cup W) \cup (Q \cap Q')$
- (۳) $(Q'-Q) \cap (Z-Q)$
- (۴) $(W \cap Q) \cup (Z \cap Q')$

پاسخ: گزینه ۴



با توجه به نمودار زیر، ابتدا مجموعه صورت سوال را ساده می‌کنیم:

$$[(\underbrace{\mathbb{R}-Z'}_{\mathbb{R} \cap Z = Z}) \cup (\underbrace{N-Q'}_{N \cap Q = N})] \cap (\underbrace{W \cap Q}_W) = (Z \cup N) \cap W = Z \cap W = W$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) $(Z-W) \cap (Q-Z') = \{\dots, -2, -1\} \cap Z = \{\dots, -2, -1\}$
 $Q \cap Z = Z$

(۲) $(Z \cup W) \cup (Q \cap Q') = Z \cup \emptyset = Z$

(۳) $(Q'-Q) \cap (Z-Q) = Q' \cap \emptyset = \emptyset$

(۴) $(W \cap Q) \cup (Z \cap Q') = W \cup \emptyset = W$

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴

جمع‌بندی قوانین مجموعه‌ها!

اگر U مجموعه مرجع و A, B, C زیرمجموعه‌های آن باشند؛ داریم:

$$\begin{cases} U' = \emptyset \\ \emptyset' = U \end{cases}$$

$$A - B = A \cap B'$$

$$A \subseteq B \rightarrow B' \subseteq A'$$

$$\begin{cases} A \cap (A \cup B) = A \\ A \cup (A \cap B) = A \end{cases}$$

$$\begin{cases} (A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) \\ (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C) \end{cases}$$

$$\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \end{cases}$$

$$\begin{cases} A' = U - A \\ A \cup A' = U \\ A \cap A' = \emptyset \\ A' - A = A' \end{cases}$$

$$\begin{cases} A' \cap B' = (A \cup B)' \\ A' \cup B' = (A \cap B)' \end{cases}$$

قوانین دمورگان

$$\begin{cases} A \cup B = B \cup A \\ A \cap B = B \cap A \end{cases}$$



۱۴۴- اگر دو بازه $(3x-2, 7x]$ و $(7x-2, 7x]$ دارای اشتراک غیر تهی باشند، چند مقدار صحیح به جای x می توان قرار داد؟

۴ (۴)

۲ (۳)

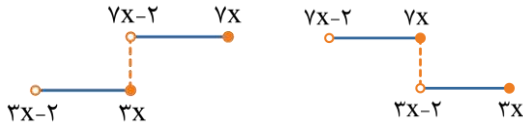
۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

زمانی اشتراک ۲ بازه غیر تهی می باشد که حداقل ۱ عضو مشترک داشته باشند. ابتدا حالتی را پیدا می کنیم که این دو بازه اشتراک نداشته باشند و سپس ممتم آن را به عنوان جواب می پذیریم:



در دو حالت این دو بازه اشتراک ندارند، اول این که $7x - 2 \geq 3x$ یا $7x \leq 3x - 2$:

$$\Rightarrow \begin{cases} 7x - 2 \geq 3x \Rightarrow 4x \geq 2 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2} \\ 7x \leq 3x - 2 \Rightarrow 4x \leq -2 \Rightarrow x \leq -\frac{1}{2} \end{cases}$$

یعنی اگر $x \geq \frac{1}{2}$ یا $x \leq -\frac{1}{2}$ باشد، این دو بازه فاقد اشتراک هستند، پس شرط داشتن اشتراک، آن است که $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$ باشد، که در این حالت x فقط می تواند عدد صحیح صفر باشد و گزینه ۲ صحیح است.



۱۴۵- اگر A مجموعه ای متناهی و B مجموعه ای نامتناهی باشد، کدام مجموعه زیر نامتناهی است؟

$A \cup (B \cap A)$ (۴)

$B - A$ (۳)

$A - B$ (۲)

$A \cap B$ (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

اگر از مجموعه ای نامتناهی تعداد محدودی عضو کم شود، باز هم نامتناهی است، پس $B - A$ نامتناهی است.

مجموعه های متناهی و نامتناهی

انواع مجموعه از نظر تعداد اعضا به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

(۱) **مجموعه متناهی:** مجموعه ای که تعداد اعضای آن عددی حسابی باشد، مثلاً تعداد دانش آموزان کلاس شما!

(۲) **مجموعه نامتناهی:** مجموعه ای که تعداد اعضای آن از هر عددی که در نظر بگیریم بزرگ تر است. مثلاً مجموعه اعداد گویا!!!

توجه!

تعداد اعضای برخی از مجموعه های متناهی ممکن است بسیار زیاد باشد، با این حال با داشتن امکانات لازم و صرف وقت کافی ممکن است بتوان تعداد آنها را به دست آورد.

نکات نهفته در سؤال...

مجموعه تهی، مجموعه ای متناهی می باشد.

♦ تمامی مجموعه های اعداد گنگ، گویا، حقیقی، حسابی، طبیعی و... مجموعه هایی نامتناهی محسوب می شوند.

♦ اگر داشته باشیم $A \subseteq B$:

(الف) اگر A نامتناهی باشد، B نامتناهی است. (ب) اگر B متناهی باشد، A متناهی است.





۱۴۶- اگر $B' \subseteq A'$ باشد، متمم مجموعه $((A-B) \cup (B-A)) \cup (A \cap B)$ برابر با کدام مجموعه است؟

- (۱) A (۲) B (۳) A' (۴) B'

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به روابط زیر داریم:

$$B' \subseteq A' \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A, A \cup B = B$$

$$A - B = A \cap B' = \emptyset, B - A = B \cap A'$$

$$\Rightarrow ((A - B) \cup (B - A)) \cup (A \cap B) = (\emptyset \cup (B - A)) \cup A = (B - A) \cup A = A \cup B = B$$

بنابراین مجموعه خواسته شده برابر با مجموعه B می باشد که متمم آن برابر با B' خواهد بود.

رفع ابهام

گرفتی تو مرحله آخر، تساوی (*) چی شد؟ در عبارت $(B - A) \cup A$ اول با حساب کردن $(B - A)$ گفته اعضای A رو از B حذف کن. بعد با اجتماع گرفتن با A دوباره گفته که اعضای A رو به $(B - A)$ اضافه کن! تهش انگار که هیچ کاری نکردیم و همون B اولیه رو داریم!

حالا یه بار دیگه خودت با فرمول هایی که از قواعد مجموعه ها بلدیم جواب رو به دست بیار و ببین که چقدر روشی که گفتیم تو صرفه جویی زمان کمکت می کنه!

راهنمای زرنگ بازی!

بلدی با نمودار ون یا مثال عددی همین سؤال رو سریع تر حل کنی؟



۱۴۷- فرض کنید $n(A) = ۴n(B)$ و $n(A \cap B) = ۲n(A - B)$. اگر $n(A \cup B) = ۲۶$ باشد، آن گاه $n(B)$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

فرض می کنیم $n(A - B) = t$ باشد:

$$n(A \cap B) = ۲n(A - B) \Rightarrow n(A \cap B) = ۲t$$

$$n(A) = n(A - B) + n(A \cap B) \Rightarrow n(A) = t + ۲t = ۳t \Rightarrow ۳n(A) = ۴n(B) \Rightarrow n(B) = \frac{۹}{۴}t$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = ۳t + \frac{۹}{۴}t - ۲t = ۲۶$$

$$\Rightarrow \frac{۱۳}{۴}t = ۲۶ \Rightarrow t = ۸ \Rightarrow n(B) = \frac{۹}{۴}t = \frac{۹}{۴} \times ۸ = ۱۸$$

روابط مهم در حل تست ها

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

(۱) تعداد اعضای که حداقل عضو یکی از دو مجموعه A یا B هستند:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = n(A \cup B) - n(B)$$

(۲) تعداد اعضای که فقط عضو A هستند:

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = n(A \cup B) - n(A)$$

(۳) تعداد اعضای که فقط عضو B هستند:

(۴) تعداد اعضای که نه در A حضور دارند و نه در B:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B))$$

۱۴۸- در یک کلاس ۷۵ نفری، دانش آموزان عضو تیم فوتبال یا والیبال هستند یا در هیچ کدام از این دو رشته فعالیت نمی کنند. تعداد کسانی که ورزشکار هستند، دو برابر تعداد کسانی است که فقط یکی از دو رشته فوتبال یا والیبال را انجام می دهند و تعداد فوتبالیست ها ۵ برابر تعداد کسانی است که فقط والیبال بازی می کنند. اگر ۱۵ نفر هیچ ورزشی انجام ندهند، چند نفر فقط فوتبال بازی می کنند؟

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

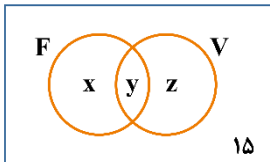
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

۷۵



در این گونه سوالات استفاده از نمودار ون بهتر است.

X: تعداد کسانی که فقط فوتبال بازی می کنند.

Y: تعداد کسانی که هر دو رشته را بازی می کنند.

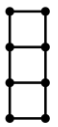
Z: تعداد کسانی که فقط والیبال بازی می کنند.

$$\begin{cases} x + y + z = 2(x + z) \Rightarrow 60 = 120 - 2y \Rightarrow 2y = 60 \Rightarrow y = 30 \\ x + y = 5z \Rightarrow 60 - z = 5z \Rightarrow z = 10 \Rightarrow x = 20 \end{cases}$$

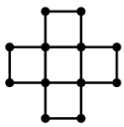
تعداد کسانی که فقط فوتبال بازی می کنند، ۲۰ نفر است.



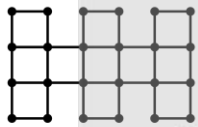
۱۴۹- با توجه به شکل های زیر، تعداد چوب کبریت ها در مرحله یازدهم کدام است؟



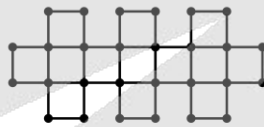
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

۱۲۶ (۱)

۱۳۰ (۲)

۱۰۶ (۳)

۸۲ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

دنباله تعداد چوب کبریت ها عبارت است از: ۱۰, ۱۶, ۳۴, ۴۰, ...

در این دنباله، الگو را نمی توان مشخص کرد جز آن که جملات فرد و زوج را تفکیک کنیم:

فردها: ۱۰ $\xrightarrow{+24}$ ۳۴, $\xrightarrow{+24}$ ۵۸, $\xrightarrow{+24}$... $a_n = 10 + (n-1) \times 24$

زوجها: ۱۶ $\xrightarrow{+24}$ ۴۰, $\xrightarrow{+24}$ ۶۴, $\xrightarrow{+24}$... $t_n = 16 + (n-1) \times 24$

مرحله یازدهم، ششمین جمله از فردها است:

$$a_6 = 10 + (6-1) \times 24 = 10 + 5 \times 24 = 130$$



۱۵۰- جمله دهم الگوی خطی ... ۱, ۳, ... با جمله چندم الگوی درجه دوم ... ۱۰, ۱۱, ۱۴ برابر است؟

۹ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

ابتدا جمله دهم الگوی خطی را به دست می آوریم:

$$-1, 3, \dots \xrightarrow[a=4]{t_n=an+b} t_n = 4n + b \xrightarrow{t_1=-1} 4 + b = -1 \Rightarrow b = -5$$

$$\Rightarrow t_n = 4n - 5 \Rightarrow t_{10} = 4(10) - 5 = 35 (*)$$

جمله صفرم $c =$

حال جمله عمومی الگوی درجه دوم را به دست آورده و برابر ۳۵ قرار می دهیم:

$$19, 14, 11, 10, \dots \xrightarrow[a=1, c=19]{t_n=an^2+bn+c} t_n = n^2 + bn + 19 \xrightarrow{t_1=14} 1 + b + 19 = 14 \Rightarrow b = -6$$

$\begin{matrix} \uparrow \\ -5 & -3 & -1 \\ +2 & +2 & +2 \\ \hline \Rightarrow a=1 \end{matrix}$

$$t_n = n^2 - 6n + 19 \xrightarrow{(*)} t_n = 35 \Rightarrow n^2 - 6n + 19 = 35 \Rightarrow n^2 - 6n - 16 = 0$$

$$\Rightarrow (n-8)(n+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n+2=0 \Rightarrow n=-2 \text{ غ قق } (n \in \mathbb{N}) \\ n-8=0 \Rightarrow n=8 \checkmark \end{cases}$$

بشناید بشناید

الگوی خطی: در این الگو میزان افزایش یا کاهش جملات الگو **عددی ثابت** است. فرمول جمله عمومی این الگو به صورت $t_n = an + b$ است.

مراحل نوشتن جمله عمومی الگوی خطی

- ۱) ضرب n در جمله عمومی همان عدد ثابت است که اضافه یا کم می شود.
- ۲) برای یافتن b از جملات دنباله کمک می گیریم.

به نمونه باحال بین!

$$-1, 4, 9, \dots \xrightarrow[a=5]{t_n=an+b} t_n = 5n + b \xrightarrow{t_1=-1} -1 = 5 + b \Rightarrow b = -6 \Rightarrow t_n = 5n - 6$$

$\begin{matrix} \uparrow \\ +5 & +5 \end{matrix}$

الگوی درجه دوم

در این الگو اختلاف جملات، خود یک الگوی خطی تشکیل می دهند. فرمول جمله عمومی این مدل از الگوها به صورت $t_n = an^2 + bn + c$; $(a \neq 0)$ می باشد.

برای به دست آوردن ضرب a ، b و c در الگوی درجه دوم، مراحل زیر را طی می کنیم:

- ۱) تفاضل مرتبه دوم جملات که عددی ثابت است برابر $2a$ می باشد. در الگوی مقابل:

$$\begin{matrix} 2, 5, 10, 17, \dots \\ \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ +3 \quad +5 \quad +7 \\ \uparrow \quad \uparrow \\ +2 \quad +2 \\ \downarrow \\ 2a \end{matrix}$$

$$2a = 2 \Rightarrow a = 1$$

جمله صفرم $c = 1$

- ۲) جمله صفرم همان c است. در الگوی گفته شده:

$$\begin{matrix} \uparrow \\ 1, 2, 5, 10, 17, \dots \\ +1 \quad +3 \quad +5 \quad +7 \end{matrix}$$

- ۳) برای یافتن b از یکی از جملات دنباله کمک می گیریم. در الگوی فوق:

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow[c=1]{a=1} t_n = n^2 + bn + 1 \xrightarrow{t_1=2} 2 = 1 + b + 1 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow t_n = n^2 + 1$$

۱۵۱- اعداد طبیعی را به صورت $\{1, 2, 3, 4\}, \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}, \{11, \dots, 18\}, \dots$ دسته‌بندی می‌کنیم. مجموع جملات دسته ششم به کدام یک از اعداد زیر بخش پذیر نیست؟

۱۹ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

روش اول

دنباله‌ای با جملات اول هر دسته به صورت روبه‌رو می‌نویسیم:

$$1, 5, 11, 19, \dots$$

$$\begin{array}{cccc} & +4 & +6 & +8 \\ +4 & +6 & +8 & \\ +2 & +2 & & \end{array}$$

از آن جا که تفاضل مرتبه دوم جملات، عددی ثابت است، نتیجه می‌گیریم این دنباله یک الگوی درجه دوم است.

برای یک دنباله درجه دوم به صورت $t_n = an^2 + bn + c$ پارامترهای a ، b و c را به این ترتیب به دست می‌آوریم:

$$2a = \text{عدد ثابت} = \text{تفاضل مرتبه دوم} \Rightarrow 2 = 2a \Rightarrow a = 1$$

$$c = 1 - 2 = -1 \text{ جمله صفرام}$$

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow[t_1=1]{a=1, c=-1} t_1 = 1 + b - 1 = 1 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow t_n = n^2 + n - 1$$

پس دسته ۶ام از t_6 شروع می‌شود و تا $t_7 - 1$ جلو می‌رود. بنابراین مجموع اعداد این دسته را به راحتی می‌توان محاسبه کرد:

$$t_6 = 6^2 + 6 - 1 = 41$$

$$t_7 = 7^2 + 7 - 1 = 55$$

$$\text{دسته ۶ام: } \{41, 42, 43, \dots, 54\} \xrightarrow{\text{مجموع اعضا}} 41 + 42 + \dots + 54 = \frac{(41 + 54) \times 14}{2} = 95 \times 7 = 19 \times 5 \times 7$$

پس بر ۳ بخش پذیر نیست.

روش دوم

از آن جایی که مجموع جملات دسته ششم خواسته شده، می‌توان به راحتی آن را به دست آورد، ببینید:

$$1, 5, 11, 19, 29, 41, 55$$

$$\begin{array}{cccccccc} & +4 & +6 & +8 & +10 & +12 & +14 & \\ +4 & +6 & +8 & +10 & +12 & +14 & & \end{array}$$

پس جمله اول دسته ششم ۴۱ و جمله آخر دسته ششم برابر ۵۴ است، بنابراین دسته ششم ۱۴ جمله دارد و مجموع آن برابر است با:

$$\text{مجموع جملات دسته ششم} = \frac{14 \times (41 + 54)}{2} = 7 \times 5 \times 19$$

یعنی مجموع جملات دسته ششم بر ۳ بخش پذیر نمی‌باشد.

مجموع اعداد صحیح متوالی

برای به دست آوردن مجموع تعدادی عدد صحیح متوالی از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\text{تعداد اعداد} \times (\text{عدد اول} + \text{عدد آخر})}{2}$$

با توجه به این که $a_5 = a_4 + d$ و $a_3 = a_4 - d$ می‌باشد، داریم:

$$a_4^2 - a_1^2 = a_3 \times a_5 \Rightarrow a_4^2 - a_1^2 = (a_4 - d)(a_4 + d)$$

$$\Rightarrow a_4^2 - a_1^2 = a_4^2 - d^2 \Rightarrow a_1^2 = d^2 \xrightarrow{a_1 \text{ و } d \text{ مثبت هستند}} a_1 = d$$

در نتیجه: $\frac{d}{a_1} = 1$



۱۵۴- دو دنباله حسابی روبه‌رو چند جمله مشترک کوچک‌تر از ۴۵۹ و بزرگ‌تر از ۳۵۹ دارند؟

- {۱, ۷, ۱۳, ...}
- {۱, ۸, ۱۵, ...}

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

دنباله‌ای که شامل جملات مشترک این دو دنباله است دارای قدرنسبت ۴۲ و جمله اول ۱ است.

$$a_n = a_1 + (n-1)d = 1 + (n-1) \times 42 = 42n - 41$$

از طرفی $359 < a_n < 459$ است، بنابراین:

$$359 < 42n - 41 < 459 \Rightarrow 400 < 42n < 500 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 10 \leq n \leq 11 \Rightarrow n = 10, n = 11$$

بنابراین فقط جملات دهم و یازدهم در محدوده مورد نظر قرار دارند.

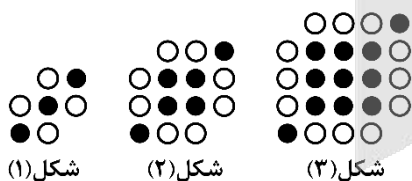
جملات مشترک دنباله‌ها

برای پیدا کردن جملات مشترک دو دنباله $\begin{cases} a_1, a_1 + d, a_1 + 2d, \dots \\ b_1, b_1 + d', b_1 + 2d', \dots \end{cases}$ کافی است اولین عدد مشترک بین دو دنباله (t_1) را پیدا کنیم. سپس جملات مشترک دو دنباله، دنباله‌ای با جمله اول t_1 و قدرنسبت $[d, d']$ (ک.م.م d و d') می‌سازند.



۱۵۵- در یک دنباله حسابی، اگر جمله یازدهم برابر تعداد دایره‌های سفید در شکل ششم الگوی زیر و جمله چهاردهم دنباله برابر

با تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم الگوی زیر باشد، جمله چندم دنباله حسابی برابر صفر است؟



۲۱ (۱)

۲۳ (۲)

۲۲ (۳)

۲۴ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

تعداد دایره‌های سفید به صورت $4, 8, 12, \dots$ است که دارای یک الگوی خطی هستند، پس جمله عمومی آن به صورت $a_n = 4n$ است،

در نتیجه:

$$a_6 = 4(6) = 24 = t_{11} \text{ (جمله یازدهم دنباله حسابی)}$$

تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم نیز با رسم شکل به راحتی به دست می‌آید: (الگوی دایره‌های سیاه دارای جمله عمومی $a_n = n^2 + 2$ است.)

$$t_{14} = 18 = \text{تعداد دایره‌های سیاه در شکل چهارم}$$

می‌دانیم اگر t_1 جمله اول دنباله حسابی و d قدرنسبت آن باشد، جملات یازدهم و چهاردهم به صورت زیر نوشته می‌شوند:

$$\begin{aligned} t_{11} &= t_1 + 10d = 24 \\ t_{14} &= t_1 + 13d = 18 \end{aligned} \Rightarrow d = -2, t_1 = 44$$

می‌دانیم که جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ نوشته می‌شود، با توجه به این که t_1 و d را داریم جمله عمومی را می‌نویسیم و آن را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$t_n = 44 + (n-1)(-2) = 0 \Rightarrow 44 - 2n + 2 = 0 \Rightarrow 2n = 46 \Rightarrow n = 23$$

۱۵۶- جمله سوم یک دنباله هندسی با قدرنسبت مثبت برابر ۷۲ و جمله پنجم آن برابر ۱۶۲ است. مجموع جملات اول و دوم آن کدام

است؟

۹۲ (۴)

۸۰ (۳)

۹۶ (۲)

۸۴ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

جمله عمومی یک دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 ، جمله اول و r قدرنسبت است.

$$\begin{cases} t_3 = t_1 r^2 = 72 \\ t_5 = t_1 r^4 = 162 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{r^4}{r^2} = \frac{162}{72} \Rightarrow r^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$

پس $t_1 = \frac{72}{r^2} = 32$ و $t_7 = 32 \times \frac{3}{2} = 48$ است. در نتیجه:

$$t_1 + t_7 = 32 + 48 = 80$$

دنباله هندسی

به دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب عددی ثابت و غیرصفر در جمله قبلی‌اش به دست می‌آید **دنباله هندسی** می‌گویند. به این مقدار ثابت، قدرنسبت (نسبت مشترک) دنباله می‌گوییم و آن را با r (یا q) نمایش می‌دهیم. جمله اول دنباله هندسی صفر نیز نمی‌باشد.

$$r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2} = \frac{a_4}{a_3} = \dots$$

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$a_n = a_1 \times r^{n-1}$$

شماره جمله $n-1$
قدرنسبت (نسبت مشترک)
جمله عمومی a_n
جمله اول a_1

۱۵۷- بین دو عدد $\frac{1}{2}$ و ۲۵۶، هشت واسطه هندسی درج می کنیم. اختلاف بزرگ ترین و کوچک ترین واسطه کدام است؟ (جمله اول برابر $\frac{1}{2}$ است.)

۲۵۵ (۴)

۱۲۷ (۳)

۶۳ (۲)

۳۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

روش اول

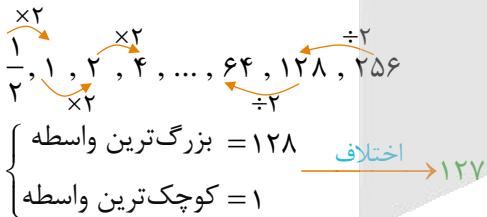
می دانیم که جمله اول برابر $\frac{1}{2}$ است، پس:



بنابراین جمله اول برابر $\frac{1}{2}$ و جمله دهم برابر ۲۵۶ است، حال:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{1}{2} \\ a_8 = 256 \end{cases} \Rightarrow a_8 = a_1 q^7 \Rightarrow 256 = \frac{1}{2} \times q^7 \Rightarrow q^7 = 512 \Rightarrow q^7 = 2^9 \Rightarrow q = 2$$

با داشتن قدرنسبت دنباله می توان بزرگ ترین و کوچک ترین واسطه را به دست آورد:



روش دوم

برای به دست آوردن قدرنسبت:

می دانیم که اگر بین دو عدد a و b بخواهیم m واسطه هندسی قرار دهیم به طوری که تمامی اعداد تشکیل یک دنباله هندسی دهند، آن گاه قدرنسبت این دنباله از رابطه مقابل به دست می آید:

$$q^{m+1} = \frac{b}{a}$$

حال در این سوال داریم:

$$\begin{cases} b = 256 \\ a = \frac{1}{2} \\ m = 8 \end{cases} \Rightarrow q^{8+1} = \frac{256}{\frac{1}{2}} \Rightarrow q^9 = 512 \Rightarrow q^9 = 2^9 \Rightarrow q = 2$$

ادامه روند حل سؤال نیز مانند روش اول می باشد.



♦ اگر a, b, c به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، در این صورت b را «**واسطه هندسی**» a و c می‌گوییم و داریم:

$$b^2 = ac \Rightarrow b = \pm\sqrt{ac}$$

♦ اگر a, b, c به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند، در این صورت b را «**واسطه حسابی**» a و c می‌نامیم و داریم:

$$b = \frac{a+c}{2} \Rightarrow 2b = a+c$$

♦ **دنباله ثابت** دنباله‌ای است که هم حسابی است و هم هندسی و داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} r=1 \\ d=0 \end{cases} \Rightarrow \text{در دنباله ثابت با جملات برابر و غیرصفر}$$



۱۵۸- در دنباله هندسی و غیرحسابی $2x-1, 3x, 5x+2, \dots$ واسطه حسابی جملات چهارم و هفتم کدام است؟

۱۱۲ (۴)

۱۰۶ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۱۰ (۱)

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم که اگر سه عدد a, b, c تشکیل دنباله هندسی دهند رابطه $b^2 = ac$ بین آن‌ها برقرار است، پس:

$$(3x)^2 = (2x-1)(5x+2) \Rightarrow 9x^2 = 10x^2 + 4x - 5x - 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=2 \Rightarrow \text{هندسی: } 3, 6, 12, \dots \checkmark \\ x=-1 \Rightarrow \text{ثابت: } -3, -3, -3, \dots \times \end{cases} \Rightarrow \text{هم حسابی هم هندسی}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 = 3 \\ r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{6}{3} = 2 \end{cases} \Rightarrow a_n = a_1 \times r^{n-1} \Rightarrow a_n = 3 \times 2^{n-1} \Rightarrow \begin{cases} a_7 = 3 \times 2^6 = 192 \\ a_4 = 3 \times 2^3 = 24 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{واسطه حسابی جملات چهارم و هفتم} = \frac{a_4 + a_7}{2} = \frac{24 + 192}{2} = \frac{216}{2} = 108$$



۱۵۹- جملات سوم و پنجم یک دنباله هندسی، به ترتیب جمله دوم و پنجم یک دنباله حسابی غیرثابت هستند. اگر جمله اول دنباله

حسابی برابر صفر باشد، جمله ششم دنباله هندسی، چند برابر جمله دوم آن است؟

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۹ (۲)

۸۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

اگر جمله اول دنباله حسابی را صفر و قدرنسبت آن را d فرض کنیم، آن‌گاه دنباله حسابی به صورت زیر است:

$$0, d, 2d, 3d, 4d, \dots$$

جمله عمومی دنباله هندسی را $t_n = t_1 r^{n-1}$ فرض کنید. بنابراین:

$$\begin{cases} t_3 = t_1 r^2 = d \\ t_5 = t_1 r^4 = 4d \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} r^2 = 4$$

$$\frac{t_6}{t_2} = \frac{t_1 r^5}{t_1 r} = r^4 = 16$$



۱۶۰- در دنباله هندسی t_n با شرط $t_n > 0$ ، اگر $t_6 + t_8 = 20$ و $t_6 - t_4 = 60$ باشند، جمله دوم این دنباله کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های داده شده را برحسب جمله اول بازنویسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} t_6 - t_4 = 60 \Rightarrow t_1 r^5 - t_1 r^3 = 60 \Rightarrow t_1 r^3 (r^2 - 1) = 60 \\ t_6 + t_8 = 20 \Rightarrow t_1 r^5 + t_1 r^7 = 20 \Rightarrow t_1 r^5 (1 + r^2) = 20 \quad (*) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_1 r^3 (r^2 - 1)}{t_1 r^5 (1 + r^2)} = \frac{60}{20} = 3 \Rightarrow \frac{r^2 - 1}{r^2 + 1} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{(r^2 - 1)(r^2 + 1)}{(r^2 + 1)} = 3 \Rightarrow r^2 - 1 = 3 \Rightarrow r^2 = 4 \xrightarrow{\text{جملات دنباله مثبت هستند}} r = 2$$

حال با جای‌گذاری $r = 2$ در رابطه (*) داریم:

$$t_1 r^5 (1 + r^2) = 20 \Rightarrow t_1 \times \underset{16}{r^5} \times \underset{5}{(1 + r^2)} = 20 \Rightarrow t_1 \times 80 = 20 \Rightarrow t_1 r = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \xrightarrow{t_2 = t_1 r} t_2 = \frac{1}{4}$$





- ۱۶۱- زمین‌شناسان سرچشمه ریزگردها را با چند مورد از روش‌های زیر بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند؟
- | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| الف - ردیابی رسوب | ب - بازدیدهای صحرایی | ج - تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای |
| د - عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای | ه - روش‌های ژئوفیزیکی | و - تجزیه شیمیایی ریزگردها |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) |
| | | ۴ (۴) |

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با روش‌های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

غبارهای زمین‌زاد	
ذرات بسیار کوچک و سبک، رس، سیلت و ماسه، که در اثر فرسایش بادی و گسترش بیابان‌زایی توسط باد تا مسافت‌های بسیار طولانی انتقال می‌یابد.	تعریف گرد و غبار یا ریزگرد
به زمین‌ها یا پهنه‌های خشک و مستعد فرسایش بادی کانون گرد و غبار گفته می‌شود.	تعریف کانون گرد و غبار
<ul style="list-style-type: none"> هسته‌های رشد قطرات باران فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری 	اثرات مثبت
<ul style="list-style-type: none"> افت کیفیت هوا انتقال مواد سمی کاهش تولید محصولات کشاورزی کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پر جمعیت 	اثرات منفی
رسوب‌شناسی محیطی	از مباحث نوین در رشته
<ul style="list-style-type: none"> نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها 	ویژگی‌های مورد بررسی آن توسط زمین‌شناسان
<ul style="list-style-type: none"> پیش‌بینی پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان و پیدا کردن راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها 	هدف از بررسی سرچشمه ریزگردها
بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی (ریوی) و مرگ و میر مرتبط با آن	اثرات آن بر سلامت انسان



- ۱۶۲- هر یک از عناصر نیتروژن، کلسیم و منگنز از نظر طبقه‌بندی بیوشیمیایی جزء کدام دسته هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ۱) اصلی - جزئی - فرعی | ۲) فرعی - جزئی - فرعی |
| ۳) اصلی - فرعی - جزئی | ۴) فرعی - اصلی - جزئی |

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

با توجه به جدول کتاب درسی، نیتروژن جزء عناصر اصلی، کلسیم جزء عناصر فرعی و منگنز جزء عناصر جزئی می‌باشد.



تقسیم بیوشیمیایی عناصر

اصلی: عناصری که بیش از ۹۶ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهند.

فرعی: کمتر از ۴ درصد توده بدن را تشکیل می‌دهد.

جزئی: بیشتر عناصر جدول تناوبی هستند و نقشی در عملکرد ارگان‌های بدن ندارند (فقط تعدادی از آن‌ها اساسی هستند و بدن برای انجام فعالیت‌ها به آن‌ها نیاز دارد و تعداد محدودتری از آن‌ها نیز سمی به حساب می‌آیند).

اهمیت در بدن	عناصر	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلورور، ید، سلنیم و ...	جزئی



۱۶۲- در یکی از مناطق بنگال غربی بیماری‌های خشکی استخوان و کراتوسیس شایع شده است. کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای

گسترش این بیماری‌ها در این منطقه ارائه داده است؟

- ۱) بی‌هنجاری مثبت آرسنیک و منفی فلورور در آب آشامیدنی روستا
- ۲) وجود معدن قدیمی کانی اورپیمان و رالگار در نزدیکی روستا
- ۳) بیرون‌زدگی لایه‌های زغال سنگی در منطقه
- ۴) وجود کانی میکای سیاه در سنگ‌های منطقه

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

بیماری خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر ازدیاد فلورور و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس) در اثر ازدیاد و ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن ایجاد می‌شوند. در نتیجه برای پاسخ به این سؤال می‌بایست دنبال عاملی بود که هم منشأ آرسنیک و هم فلورور است؛ که در بین گزینه‌های داده شده تنها زغال سنگ است که منشأ مشترک این دو عنصر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خشکی استخوان و غضروف‌ها در اثر بی‌هنجاری مثبت فلورور ایجاد می‌شود.

۲) کانی‌های اورپیمان و رالگار منشأ آرسنیک هستند و در ایجاد شاخی شدن کف دست و پا نقش دارند اما عامل خشکی استخوان نیستند.

۴) کانی میکای سیاه دارای فلورور بوده و در ایجاد خشکی استخوان و غضروف‌ها نقش دارد اما حاوی آرسنیک نبوده عامل شاخی شدن کف دست و پا نیست.

منبع مشترک دو عنصر	منابع عنصر	منشأ بیماری	نام بیماری
زال سنگ	کانی فلوروریت، زغال سنگ	ازدیاد فلورور	خشکی استخوان و خشکی غضروف‌ها
	کانی‌های اورپیمان و رالگار، برخی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی (مانند شیل و زغال سنگ)	ازدیاد آرسنیک	سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)



۱۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره عنصر مشترک فلوروریت و کلسیت درست است؟

- ۱) افزایش ۲ تا ۸ برابری این عنصر باعث فلوروسیس دندان می‌شود.
- ۲) این عنصر، در فعال‌سازی آمینواسیدها نقش مهمی دارد.
- ۳) این عنصر، دومین فلز فراوان در بدن انسان می‌باشد.
- ۴) این عنصر، تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

عنصر مشترک فلوروریت (CaF_2) و کلسیت (CaCO_3)، کلسیم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) افزایش ۲ تا ۸ برابری عنصر فلئور سبب فلورسیس می‌شود نه کلسیم.
- ۲) منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد.
- ۳) کلسیم فراوان‌ترین فلز در بدن انسان است.



۱۶۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد کاربرد کانی‌ها در داروسازی، نادرست است؟

- الف - اخیراً از نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید استفاده می‌شود.
- ب - از پودر پیریت به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.
- ج - از کانی تالک برای روکش قرص‌ها استفاده می‌شود.
- د - از رس‌ها هم در تهیه آنتی‌بیوتیک و هم در تهیه کرم‌های ضد آفتاب استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

- الف) کانی هالیت ← تهیه نمک خوراکی یا نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید
- ب) پودر باریت ← به صورت سوسپانسیون در پرتونگاری استفاده می‌شود.
- ج) کانی تالک ← تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها
- د) انواع کانی‌های رسی ← برای تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن استفاده می‌شود. تالک، میکا و رس‌ها در تهیه کرم ضد آفتاب و در صنایع آرایشی استفاده می‌شوند.

کاربرد کانی‌ها در داروسازی

از بسیاری از کانی‌ها و عناصر در داروسازی و تولید مواد بهداشتی استفاده می‌شود؛ مانند:

- کانی فلئوریت ← در تهیه خمیردندان
- کانی تالک ← تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها
- پودر باریت ← تهیه سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری
- تالک، میکاها و رس‌ها ← صنایع آرایشی و تهیه کرم ضد آفتاب
- انواع کانی‌های رسی ← تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن
- کانی هالیت ← تهیه نمک خوراکی یا نمک درمانی برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید



۱۶۶- عارضه نشان داده شده در تصویر مقابل، به دلیل مسمومیت با کدام عنصر ایجاد شده و معروف‌ترین کانی این عنصر کدام است؟



- ۱) سرب - گالن
- ۲) جیوه - سینابر
- ۳) سرب - اسفالریت
- ۴) جیوه - پیریت

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

مسمومیت با جیوه اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتای ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.



جیوه

جیوه (Hg): عنصری سمی

کانی مهم جیوه: کانی سینابر (HgS)

بیماری: بیماری میناماتا یا تولد کودکان ناقص

عوارض: ۱- آسیب به دستگاه‌های عصبی ۲- گوارش و ۳- ایمنی

راه انتقال آن به بدن: ۱- استنشاق بخار جیوه، ۲- جذب پوستی و ۳- از راه غذا

منبع: ۱- سنگ‌های آتشفشانی (آذرین) ۲- چشمه‌های آب گرم ۳- طی فرایند استخراج مواد معدنی و جدا کردن طلا از کانسنگ آن (ملقمه کردن طلا با جیوه)

مسمومیت با جیوه اولین بار در میناماتای ژاپن شایع و سبب تولد کودکان ناقص شد.

مسمومیت با متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

نکته: ملقمه کردن طلا با جیوه یکی از روش‌های استحصال (به‌دست آوردن) طلا از کانسنگ آن است.



مسمومیت با جیوه و ایجاد بیماری میناماتا



کانی سینابر (HgS)



۱۶۷- عناصر اصلی سازنده سنگ گرانیت شامل عنصر «الف»، «ب» و «ج» است. به‌طوری‌که عنصر «الف» از عناصر اصلی سازنده سنگ آهک نیز می‌باشد و عنصر «ب» در ترکیب کانی کَرندوم قرار دارد. به ترتیب از راست به چپ هر یک از موارد «الف»، «ب» و «ج» کدام عنصر می‌تواند باشد؟

(۲) اکسیژن - آلومینیم - سیلیسیم

(۴) آلومینیم - سیلیسیم - کلسیم

(۱) کلسیم - اکسیژن - کربن

(۳) آلومینیم - اکسیژن - سیلیسیم

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

عناصر اصلی تشکیل‌دهنده سنگ گرانیت شامل اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است. عناصر اصلی تشکیل‌دهنده سنگ آهک شامل اکسیژن، کلسیم و کربن است؛ بنابراین عنصر مشترک تشکیل‌دهنده سنگ گرانیت و سنگ آهک، عنصر اکسیژن است (عنصر الف در سؤال). عناصر تشکیل‌دهنده کانی کَرندوم (یاقوت) شامل اکسیژن و آلومینیم است؛ بنابراین عنصر مشترک سازنده سنگ گرانیت و کانی کَرندوم در اینجا عنصر آلومینیم است (عنصر ب در سؤال) و نهایتاً عنصر ج، عنصر سیلیسیم خواهد بود.

عناصر تشکیل‌دهنده سنگ آهک و سنگ گرانیت

گرانیت یک سنگ آذرین و شامل عناصر اکسیژن، سیلیسیم و آلومینیم است و البته به مقدار کمتر شامل عناصر دیگر نیز می‌باشد.
سنگ آهک یک سنگ رسوبی و شامل عناصر اکسیژن، کلسیم و کربن است.





۱۶۸- کدام عبارت در مورد «سوپراکسیدها» درست است؟

- ۱) سلنیم با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، با از بین بردن سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.
- ۲) سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان‌های با واکنش‌پذیری بسیار کم، باعث وقوع سرطان می‌شوند.
- ۳) سوپراکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.
- ۴) بعضی عناصر مانند سلنیم از طریق آنزیم‌های این عنصر، سوپراکسیدها را از بین برده و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) سلنیم با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کند.
- ۲) سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر باعث وقوع سرطان می‌شوند.
- ۳) سوپراکسیدها باعث وقوع سرطان می‌شوند.
- ۴) بعضی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند.

سوپراکسیدها

سوپراکسیدها با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر باعث ابتلا به سرطان می‌شوند. LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) نمونه‌ای از سوپراکسیدها است. بعضی عناصر به‌خصوص سلنیم (Se)، از طریق آنزیم‌ها حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برند و از وقوع سرطان جلوگیری می‌کنند. سلنیم به ماده ضد سرطان معروف است و اهمیت زیادی در سلامتی انسان‌ها دارد.

☆ نکته: سلنیم، عنصر پیشگیری‌کننده از سرطان

سوپراکسیدها مانند LiO_2 ، عامل ایجاد سرطان



۱۶۹- در بررسی‌های میدانی مشخص شده است که در منطقه‌ای، بی‌نظمی ضربان قلب و فشار خون بالا بسیار شایع است. احتمالاً کمبود کدام‌یک از کانی‌های زیر در خاک این منطقه، در بروز این عوارض نقش داشته است؟



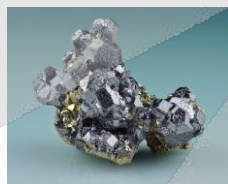
(۲)

کانی کلسیت



(۱)

کانی اسفالریت



(۴)

کانی گالن



(۳)

کانی منیزیت

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

منیزیم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد. فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است.



کانی منیزیت (MgCO_3)



خصوصیات عناصر کلسیم و منیزیم

<p>مهم‌ترین کانی: CaCO_3</p> <p>فراوان‌ترین فلز در بدن انسان</p> <p>مصرف زیاد کلسیم باعث: تولید سنگ کلیه</p> <p>مقادیر بالای آن در آب سبب: سختی آب آشامیدنی</p> <p>اهمیت در بدن: تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها، مؤثر در انجام فعالیت‌های عصبی و عضلانی بدن</p>	کلسیم
<p>اهمیت آن در بدن: داشتن نقش مهم در فعال‌سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن</p> <p>عوارض کمبود منیزیم در بدن: فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب</p> <p>مقادیر بالای آن در آب سبب: سختی آب آشامیدنی</p> <p>مهم‌ترین کانی: MgCO_3</p>	منیزیم



- ۱۷۰- بر اساس متن کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک عناصری است که از طریق پوست جذب بدن می‌شوند؟
- ۱) یکی از منشأهای اصلی آن‌ها سنگ‌های آتشفشانی می‌باشد.
 - ۲) از طریق غذا و تغذیه نیز می‌توانند وارد بدن شوند.
 - ۳) ازدیاد این عناصر باعث کم‌خونی می‌شود.
 - ۴) منابع اصلی آن‌ها زغال‌سنگ‌ها می‌باشند.

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

عناصر آرسنیک و جیوه می‌توانند از طریق پوست جذب بدن شوند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) به عناصر سلنیم، روی، آرسنیک و جیوه اشاره دارد.
- ۲) به عناصر آرسنیک و سرب اشاره دارد.
- ۳) به عناصر روی و سرب اشاره دارد.
- ۴) به عناصر فلئور، آرسنیک، سلنیم و روی اشاره دارد.

عناصر	نوع عنصر	کانی‌های اصلی	منشأ	راه ورود به بدن	عوارض کمبود	عوارض فزونی
آرسنیک (As)	جزئی و اساسی	اورپیمان (As_2S_3) و رالگار (As_2S)	سنگ‌های آذرین، دگرگونی، رسوبی (شیل و زغال‌سنگ)	جذب پوستی، تنفس و تغذیه	-	دیابت سرطان پوست لکه‌های پوستی شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)
جیوه (Hg)	سمی و غیر اساسی	سینابر (HgS)	سنگ‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم و ملقمه کردن طلا	استنشاق، جذب پوستی و غذا	-	بیماری میناماتا (آسیب به دستگاه عصبی، گوارش و ایمنی)





آرشیو آزمون های الکترونیکی ماز را در **دیجی ماز** بخوانید!

سال
۱۴۰۳-۱۴۰۴



منواسکن کن





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دوازدهم



پیش خوانی پایه دوازدهم



ویژه کنکوری های ۱۴۰۵

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ 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
کیانا سوقندی محمد مهدی معظمی سجاد اشرف گنجوئی	حمیدرضا زارع - رسول خنجری ارسلان پهلوسای - پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا - منصور قماش امیرحسین آقاییاری - مهرداد قدک کار امیر خسندی - شایان تاکی محمد داوودآبادی - امیرحسین هاشمی علی محمدی کیا	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای شایان تاکی	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 سجاد سیفاللهی	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.

اتفاقات شناختی احتمالی در جلسه آزمون و راه‌های مدیریت آن

اتفاقات شناختی چیزایی هستن که مستقیم با یادگیری و مغزت در ارتباطن؛ مثل حافظه، تمرکز، تصمیم‌گیری و ... این اتفاقات ممکنه برای هر کسی توی جلسه کنکور رخ بدن. فرق رتبه‌برترها با بقیه در این نیست که براشون پیش نیاد، بلکه در اینه که بلدن چطور مدیریتش کنن. اینجا ۵ اتفاق مهم رو بررسی می‌کنیم و برای هر کدوم، هم راه‌حل فوری (توی همون لحظه) می‌گیم، هم راه‌حل مهارتی (با تمرین قبل از کنکور).

۱ فراموشی آنی (احساس خالی شدن ذهن)

ناگهان حس می‌کنی همه‌چی یادت رفته. حتی ساده‌ترین فرمول‌ها برات غریبه می‌شن. این حالت بیشتر به خاطر اضطراب و ترشح آدرنالین که حافظه کوتاه‌مدت رو موقتاً مختل می‌کنه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **نفس عمیق:** مداد رو بذار زمین، چشمتو ببند و ۳ تا ۵ بار عمیق نفس بکش.
- **تغییر موقت:** از اون سؤال بگذر و یکی آسون‌تر رو جواب بده تا اعتماد به نفس برگرده.
- **یادآوری زمینه‌ای:** سعی کن موقعیت مطالعات رو به یاد بیاری (مثلاً پشت میزت یا کتابخونه). این تصویر گاهی جرقه یادآوری رو می‌زنه.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با کاهش استرس، استرس مثل تاریکی باغه: وقتی چیزی رو نمی‌بینی، هر صدایی برات ترسناک میشه. ولی اگه چراغی همراهت باشه، ترست می‌ریزه. مسیر کنکور هم برای خیلی‌ها تاریک و مبهمه، اما ما توی ماز سعی کردیم چراغ دستت بدیم تا راهو ببینی. چون این مسیر رو هم خودمون رفتیم، هم بارها با بچه‌ها طی کردیم و می‌دونیم ته باغ به یه کلبه روشن و گرم می‌رسی.

۲ حواس‌پرتی و کاهش تمرکز

وسط حل سؤال، فکرت می‌ره سمت نتیجه کنکور، سؤال قبلی، یا حتی صدای سالن.

چطور مدیریتش کنم؟

- **تکنیک "اینجا و اکنون":** به خودت بگو «فقط همین یک سؤال مهمه».
- **یادداشت کردن:** اگه فکری ذهنتو درگیر کرد، یه کلمه کلیدی حاشیه دفترچه بنویس و بذار بعداً برگردی سراغش.

چیکار کنم پیش نیاد؟

با تکنیک رکورد زدن. به جای اینکه بگی «من تمرکز ندارم»، مدت تمرکزت رو مثل رکورد ورزشی بالا ببر. امروز ۱۰ دقیقه، فردا ۱۵، بعد ۲۰ و ... توقع یک‌بارۀ یک ساعت تمرکز نداشته باش.



یهو ذهنت می‌ره سمت بدترین سناریو: «اگه این تستو غلط بزنی چی؟»، «رتبه‌م خراب میشه».

چطور مدیریتش کنم؟

- **توقف فکر:** توی ذهنت محکم بگو «سه!».
- **جایگزینی افکار:** بگو «حتی رتبه یک هم همه رو درست نزد»، یا «این فقط یه مسابقه‌ست».
- **تمرکز روی فرآیند:** به جای رتبه، حواستو بذار روی کار درست: خوندن دقیق، مدیریت زمان، حل مرحله به مرحله.

چیکار کنم پیش نیاد؟

کتابای انگیزشی بخون، روش مطالعات رو اصلاح کن و به جای غرغر، دنبال راه حل باش.

چند سؤال سخت پشت سر هم

یهو چندتا سؤال میاد که نمی‌تونی جواب بدی. روحیه‌ات می‌ریزه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **پیچ انتظار رو تنظیم کن.** یعنی از قبل بدون که ممکنه چند سؤال سخت پشت سر هم بیاد. وقتی آمادگی داری، دیگه غافلگیر نمی‌شی.

چیکار کنم پیش نیاد؟

این اتفاق برای همه می‌افته. حتی رتبه ۱ سال ۱۳۸۸، هفت سؤال اول کنکورشو نتونست جواب بده! ولی چون مدیریت کرد، در نهایت رتبه ۱ شد. پس بدون این شرایط طبیعی.

خستگی و تحلیل رفتن ذهن

در ساعات پایانی، مغزت کم‌کم خسته میشه. سرعت میاد پایین و بی‌دقتی زیاد میشه.

چطور مدیریتش کنم؟

- **استراحت میکرو:** چشمتو ببند، یه کم کشش انجام بده، آب بخور.
- **تقویت انرژی:** یه خوراکی شیرین مثل خرما یا شکلات بخور.
- **تغییر وضعیت بدن:** صاف بشین، شونه‌ها عقب. این حالت هوشیاری میاره.

چیکار کنم پیش نیاد؟

تمرین! توی آزمونای آزمایشی ماز، نشستن سه ساعته رو بارها تجربه می‌کنی. مدرسه معمولاً امتحان طولانی نداره، پس لازمه خودتو به این شرایط عادت بدی. حتی با لباس رسمی و صندلی شبیه‌سازی کن تا بدن و مغزت روز کنکور آماده باشن.

جمع‌بندی آخر...

بادت باشه همه داوطلب‌ها این حس‌ها رو تجربه می‌کنن؛ تفاوت در اینه که بعضیا بدن مدیریتش کنن و بعضیا نه. لکتور جنگ (پی احساس بودن) نیست؛ هنر کنترل احساساته. تو ماه‌ها برای این روز تمرین کردی، الان وقتشه به خودت و تجربیات اعتماد کنی. هر بار که بگی از این موقعیت‌ها پیش لومه، به باد پیازه (این اتفاق واسه همه هست، اما من آماده‌ام)»



بودجه بندی
این آزمون

زیست شناسی ۳: رونویسی
صفحه های ۲۱ تا ۲۶

سهم در
کنکور

رونویسی: ۱ تست از ۴۵ تست کنکور

مازی های عزیز سلام!

حتماً دقت کردین که میزان پیشروی این آزمون خیلی کم بوده و این به فرصت برای شما بوده تا بتونین خودتون رو به برنامه برسونین و همچنان جزء دانش آموزهای پیشتاز باشین. ما هم توی این آزمون سعی کردیم بیشتر تمرکز رو بذاریم روی پوشش کامل کتاب درسی و جوری سؤالات رو توی آزمون قرار بدیم که بعد از بررسی اون، کل مطالب فصل اول رو یاد گرفته باشین. اما به جز نکات مطرح شده در این آزمون، نکات سخت تری هم وجود دارن که در آینده به اونا خواهیم پرداخت. فعلاً فکر کنم متوجه شده باشین که چه چیزی در این پایه جدید انتظارتون رو میکشه و می تونین مطابق اون، روش مناسب برای مطالعه رو انتخاب کنین. دیگه بریم سراغ بررسی سؤالات این آزمون.

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

۱- با توجه به شکل زیر، افرادی که همواره همه گویچه های قرمز آن ها مشابه A است، چه تفاوتی با افرادی دارند که همواره همه گویچه های قرمز آن ها مشابه B می باشد؟



- ۱) در گویچه های قرمز درون خون آن ها، نوعی پروتئین غیرطبیعی ساخته می شود.
- ۲) در دنا (DNA) یاخته های مغز استخوان آن ها، فقط یک نوکلئوتید تغییر یافته است.
- ۳) از والدین خود ژن معیوب مربوط به نوعی زنجیره پلی پپتیدی هموگلوبین را دریافت کرده اند.
- ۴) در هیچ کدام از یاخته های حاصل از تقسیم یاخته های میلوئیدی، هموگلوبین ساخته نمی شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

گویچه قرمز A، یک گویچه داسی شکل است و گویچه قرمز B، یک گویچه قرمز طبیعی می باشد؛ بنابراین فرد دارای گویچه A، فرد مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل است و فرد دارای گویچه B، فرد سالم است.

تذکر: در فصل (۴) دوازدهم می خوانیم که بعضی از افراد که ناقل کم خونی داسی شکل هستند، یعنی هم ژن سالم و هم ژن بیماری زا را دارند، در شرایط طبیعی، فقط گویچه های قرمز طبیعی دارند؛ اما در شرایط کمبود اکسیژن محیط، گویچه های قرمز داسی شکل هم در خون آن ها دیده می شود. قید «همواره» در صورت سؤال برای این است که این افراد در نظر گرفته نشوند.

بررسی سریع:

۱	گویچه های قرمز درون خون، هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست داده اند و در آن ها پروتئین سازی انجام نمی شود.
۲	در افراد بیمار، یک جفت (نه یک) نوکلئوتید تغییر کرده است.
۳	کم خونی داسی شکل، نوعی بیماری ارثی است و افراد بیمار، ژن معیوب را دریافت کرده اند.
۴	در گویچه های قرمز نابالغ افراد بیمار هم هموگلوبین ساخته می شود؛ اما هموگلوبین غیرطبیعی است.

پاسخ تشریحی:

کم خونی داسی شکل، نوعی بیماری ارثی است و افراد مبتلا به این بیماری، ژن معیوب مربوط به زنجیره پلی پپتیدی هموگلوبین را دریافت کرده اند.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم:

در بیماری کم خونی داسی شکل، ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین تغییر کرده است. ژن Hb^A ، ژن سالم و ژن Hb^S ، ژن بیماری زا است و افراد بیمار، ژن Hb^S را از والدین خود دریافت کرده اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① گویچه‌های قرمز، زمانی که درون خون قرار دارند، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند و درون آن‌ها پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود. ساخت هموگلوبین در گویچه‌های قرمز غیربالغ و درون مغز استخوان انجام می‌شود.
- ② در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، یک جفت نوکلئوتید (نه یک نوکلئوتید) در دنا تغییر یافته است.

ترکیب با فصل ۴ دوازدهم:

- در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، در رشته‌الگوی ژن زنجیره بتای هموگلوبین، نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T قرار گرفته است و در رشته رمزگذار ژن هم نوکلئوتید T به جای نوکلئوتید A قرار گرفته است.
- ④ در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل، همانند افراد سالم، گویچه‌های قرمز نابالغ که حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند، هموگلوبین را می‌سازند؛ اما هموگلوبین ساخته‌شده در افراد بیمار، غیرطبیعی است.



۲- کدام مورد زیر، فقط در یک یا دو مرحله از رونویسی رخ می‌دهد؟

- ① شکستن پیوند هیدروژنی بین یوراسیل و آدنین
 ② افزایش تعداد گروه فسفات در اطراف دنا (DNA)
 ③ از بین رفتن ساختار مارپیچی بخشی از دنا (DNA)
 ④ الگوبرداری از توالی تعیین‌کننده محل صحیح شروع رونویسی

آسان - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- توالی تعیین‌کننده محل صحیح شروع رونویسی = راه‌انداز

بررسی سریع:

۱	شکستن پیوند هیدروژنی بین رشته رنا و رشته دنا، فقط در مرحله طویل‌شدن و پایان رخ می‌دهد.
۲	در تمام مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود.
۳	در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز، در بخشی از دنا، مارپیچ دو رشته‌ای را باز می‌کند و پیوندهای هیدروژنی را می‌شکند.
۴	راه‌انداز به‌عنوان الگو در رونویسی استفاده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتید یوراسیل‌دار، در رشته رنای در حال ساخت وجود دارد و با نوکلئوتید آدنین‌دار موجود در رشته الگو، پیوند هیدروژنی دارد. در مرحله طویل‌شدن و پایان رونویسی، رشته رنای در حال ساخت می‌تواند از رشته الگوی دنا جدا شود و در نتیجه، در این مراحل، پیوند هیدروژنی بین یوراسیل و آدنین شکسته می‌شود.

! **حواست باشه که!**

در مرحله آغاز رونویسی، رشته رنای در حال ساخت، به رشته الگوی دنا متصل باقی می‌ماند و از اون جدا نمی‌شه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ② نوکلئوتیدهایی که آنزیم رنابسپاراز از آن‌ها برای ساخت رشته رنا استفاده می‌کند، نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته هستند. زمانی که این نوکلئوتیدها می‌خواهند به رشته در حال ساخت متصل شوند، دو فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود و نوکلئوتید به‌صورت تک‌فسفاته با پیوند فسفودی‌استر به رشته در حال ساخت متصل می‌شود. با توجه به اینکه تشکیل پیوند فسفودی‌استر در تمام مراحل رونویسی انجام می‌شود، در همه مراحل رونویسی، تعداد گروه فسفات در اطراف دنا افزایش می‌یابد.
- ③ در بخشی از دنا که آنزیم رنابسپاراز، دو رشته را از هم باز می‌کند، حالت مارپیچی مولکول دنا نیز از بین می‌رود. در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند دو رشته دنا را از هم باز کند.
- ④ راه‌انداز، فقط در تنظیم رونویسی نقش دارد و جزء ژن محسوب نمی‌شود؛ لذا، به‌عنوان الگو برای رونویسی نیز استفاده نمی‌شود.

۳- چند مورد، دربارهٔ رنا (RNA)ها نادرست است؟

- الف - هر رنا ساخته شده در یوکاریوت‌ها، دستخوش تغییر می‌شود.
 ب - هر رنا تغییر یافته، پس از رونویسی دستخوش تغییر شده است.
 ج - هر رنا تغییر یافته در یوکاریوت‌ها، محصول رنابسپاراز دو بوده است.
 د - هر رنا پیک تغییر یافته، نسبت به رنا پیک اولیه، طول کوتاه‌تری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - خط‌خط - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

الف	بعضی از رناهای ساخته شده در یوکاریوت‌ها دستخوش تغییر می‌شوند.
ب	تغییر رنا ممکن است در حین رونویسی رخ دهد.
ج	علاوه بر رنا پیک، رناهای دیگر نیز می‌توانند تغییر کنند؛ مثل رنا ناقل.
د	یکی از تغییرات در رناهای پیک، حذف بخش‌هایی از آن‌ها است.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

- الف) بعضی از رناهای ساخته شده در یوکاریوت‌ها دستخوش تغییر می‌شوند؛ مثلاً ممکن است یک رنا پیک هیچ تغییری پیدا نکند.
 ب) رناهای پیک ممکن است در حین رونویسی یا پس از رونویسی دستخوش تغییر شوند.
 ج) محصول رنابسپاراز دو، رنا پیک است؛ اما علاوه بر رنا پیک، سایر انواع رناها نیز می‌توانند دستخوش تغییر شوند. مثلاً رنا ناقل، پس از رونویسی دستخوش تغییر می‌شود.
 د) یکی از تغییراتی که در رنا پیک انجام می‌شود، حذف بخش‌هایی از مولکول رنا پیک است که در این حالت، طول رنا پیک تغییر یافته کوتاه‌تر از رنا پیک اولیه است؛ اما ممکن است تغییری به‌جز حذف بخش‌هایی از مولکول رنا پیک رخ دهد.

! حواست باشه که!

فقط بعضی از ژن‌های مربوط به رنا پیک در یوکاریوت‌ها، دارای میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) هستند و فقط رناهای پیکی که از روی این ژن‌ها ساخته می‌شوند، تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار می‌گیرند و کوتاه‌تر می‌شوند.

کلاس درس: تغییرات رناها

میانبر: تغییرات رنا پیک

- یکی از تغییرات رنا پیک، پیرایش آن و حذف اینترون‌هاست. تغییرات دیگری نیز ممکن است در رنا پیک انجام شود.
- فرایند پیرایش، جزء تغییرات پس از رونویسی مولکول رنا پیک است.
- توالی‌های اینترون فقط در ژن بعضی از مولکول‌های رنا پیک وجود دارند و بنابراین، فرایند پیرایش فقط در بعضی از رناهای پیک رخ می‌دهد.
- توالی‌های اینترون و اگزون فقط در مولکول دنا دیده می‌شوند و رونوشت این توالی‌ها، در رنا پیک دیده می‌شود.
- پس از فرایند پیرایش، فقط اگزون‌های مولکول دنا با رنا پیک بخش مکمل تشکیل می‌دهند و توالی‌های اینترون فاقد مکمل باقی می‌مانند.
- تشکیل ساختار حلقه‌مانند، توسط اینترون‌های مولکول دنا رخ می‌دهد و در رنا پیک، ساختار حلقه‌مانند ایجاد نمی‌شود.



- ۴- با در نظر گرفتن اشرشیا گلای، کدام عبارت درباره فرایندی که طی آن نوکلئیک اسید خطی ساخته می شود (A) و فرایندی که طی آن نوکلئیک اسید حلقوی ساخته می شود (B)، درست است؟
- (۱) برخلاف B، فرایندی است که می توان برای آن مراحل مختلف در نظر گرفت.
- (۲) در A و B، آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی را می شکند، پیوند فسفودی استر تشکیل می دهد.
- (۳) در A برخلاف B، هر آنزیم بسیار از فقط از بخشی از یک رشته دنا به عنوان الگو استفاده می کند.
- (۴) در A برخلاف B، رشته پلی نوکلئوتیدی جدید، به تدریج از رشته پلی نوکلئوتیدی الگو جدا می شود.

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در باکتری ها، دناي حلقوی و رناي خطی ساخته می شود؛ بنابراین A (فرایند ساخت نوکلئیک اسید خطی در باکتری)، فرایند رونویسی است و B (فرایند ساخت نوکلئیک اسید حلقوی در باکتری)، همانندسازی می باشد.

تعبیر

آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی را می شکند = در رونویسی ← رنابسپاراز (RNA پلیمراز) - در همانندسازی ← هلیکاز

بررسی سریع:

۱	هم رونویسی و هم همانندسازی، مراحل مختلف دارند.
۲	آنزیم هلیکاز توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر ندارد.
۳	هم در همانندسازی و هم در رونویسی، هر آنزیم بسیار از، فقط از بخشی از یک رشته دنا به عنوان الگو استفاده می کند.
۴	در رونویسی برخلاف همانندسازی، رشته پلی نوکلئوتیدی جدید، به تدریج از رشته الگوی دنا جدا می شود.

پاسخ تشریحی:

در فرایند رونویسی، رشته رناي در حال ساخت، به تدریج از رشته الگوی دنا جدا می شود؛ اما در فرایند همانندسازی، رشته دناي جدید، به رشته الگوی دنا متصل باقی می ماند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ① برای رونویسی، سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان رونویسی را می توان در نظر گرفت. برای همانندسازی هم در کتاب درسی از عبارت «مراحل همانندسازی» استفاده شده است و لذا، برای همانندسازی هم می توان مراحل مختلف در نظر گرفت.
- ② در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز که پیوندهای هیدروژنی را می شکند، می تواند پیوندهای فسفودی استر را نیز تشکیل دهد. در همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شکسته می شوند؛ اما پیوندهای فسفودی استر توسط آنزیم رنابسپاراز تشکیل می شوند.
- ③ در رونویسی، آنزیم رنابسپاراز از فقط بخشی از یک رشته دنا به عنوان الگو استفاده می کند. در همانندسازی، آنزیم های رنابسپاراز مختلفی به دناي الگو متصل می شوند و هر آنزیم رنابسپاراز، به فقط یک رشته الگو اتصال می یابد و همانندسازی بخشی از این رشته را انجام می دهد.

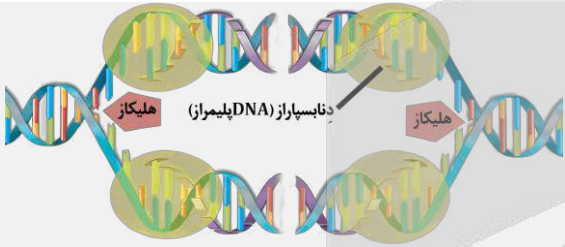
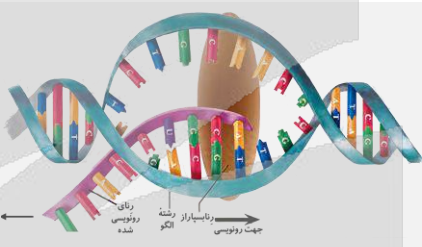
نکته

هم آنزیم رنابسپاراز و هم آنزیم رنابسپاراز، فقط از بخشی از یک رشته دنا به عنوان الگو استفاده می کنند.

حواست باشه که!

در همانندسازی، مجموعه هم آنزیم های رنابسپاراز، از کل مولکول دنا به عنوان الگو استفاده می کنند؛ اما هر آنزیم رنابسپاراز، فقط همانندسازی بخشی از یک رشته دنا را انجام می دهد.

کلاس درس: مقایسه فرایند همانندسازی و رونویسی

همانندسازی	رونویسی	نوع فرایند
دنا (DNA) = نوکلئیک اسید دورشته‌ای	رنا (RNA) = نوکلئیک اسید تک‌رشته‌ای	محصول فرایند
کاملاً مشابه با مولکول دنا (DNA) ی اولیه	مکمل با رشته الگوی ژن	
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل پروکاریوت
هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	محل یوکاریوت
دنا ی اصلی: S دنا ی سیتوپلاسمی: همه مراحل	همه مراحل	زمان انجام فرایند
چندین نوع آنزیم شامل هلیکاز و دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز) و ...	رنا بسپاراز (RNA پلی‌مراز)	آنزیم‌های مؤثر
مولکول دنا + دئوکسی ریبونوکلئوتید	مولکول دنا (DNA) + ریبونوکلئوتید	پیش‌ماده
جایگاه آغاز همانندسازی	راه‌انداز	محل اتصال اولیه
جایگاه آغاز همانندسازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی
دوجتهی	تک‌جتهی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	جهت انجام فرایند
کل هر دو رشته مولکول دنا (DNA)	بخشی از یک رشته مولکول دنا (DNA)	الگو
		شکل

مقایسه آنزیم‌های مؤثر در فرایندهای رونویسی و همانندسازی

رنا بسپاراز (RNA پلی‌مراز)	دنا بسپاراز (DNA پلی‌مراز)	هلیکاز	نوع آنزیم
X	X	X	تشکیل پیوند هیدروژنی
✓	X	✓	شکستن پیوند
✓	✓	X	تشکیل فسفودی‌استر
X	✓	X	شکستن



۵- در کدام مورد، توالی هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی درست است؟ (در نظر بگیرید که تعداد کل نوکلئوتیدهای هر رشته ژن، ۱۰ عدد است.)

- رشته الگو: CGATGCATCT - رنا ی اولیه: GCTACGTAGA
- رنا ی بالغ: UGCUACGCAU - رشته الگو: ACGATGCGTA
- رشته الگو: ACGTGCAGTT - رشته رمز‌گذار: UGCACGUCAA
- رشته رمز‌گذار: GCACGGGCAA - رنا ی پیک: GCACGGGCAA



بررسی سریع:

۱	در رنا، نوکلئوتید تیمین دار وجود ندارد.
۲	رنای بالغ نسبت به رشته الگو، تعداد نوکلئوتیدهای کمتری دارد.
۳	در رشته رمزگذار، نوکلئوتید یوراسیل دار وجود ندارد.
۴	توالی رشته رمزگذار و رنای پیک مشابه است.

پاسخ تشریحی:

توالی نوکلئوتیدی رشته رمزگذار ژن شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی ژن ساخته می‌شود و تفاوت رشته رمزگذار و رشته رنا، در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است؛ مثلاً به جای نوکلئوتید تیمین دار در رنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد. در گزینه (۴) این سؤال، چون هیچ نوکلئوتید تیمین داری در رشته رمزگذار ژن وجود ندارد، توالی رشته رمزگذار و رنای پیک، کاملاً مشابه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در مولکول رنا، نوکلئوتید تیمین دار وجود ندارد و به جای آن، نوکلئوتید یوراسیل دار دیده می‌شود.
- ۲) رنای بالغ، رنای پیکی است که تحت تأثیر فرایند پیرایش قرار گرفته است و در آن، رونوشت‌های میانه (اینترن) حذف شده‌اند؛ بنابراین رنای بالغ، نسبت به رنای اولیه و همچنین رشته الگوی ژن، طول کوتاه‌تری دارد و مثلاً در این گزینه، تعداد نوکلئوتیدهای آن باید کمتر از ۱۰ عدد باشد.
- ۳) رشته رمزگذار، در مولکول دنا وجود دارد و در ساختار آن، نوکلئوتید یوراسیل دار دیده نمی‌شود.



- ۶- با در نظر گرفتن ژنی در هسته پارامسی که بیان آن منجر به تولید رنای پیک (mRNA) می‌شود، چند مورد زیر درست است؟
- الف - هنگام مجاورت رنای بالغ و ژن، بخش‌هایی از رنا بدون مکمل باقی می‌مانند.
 ب - در شرایطی، مولکول رنا ابتدا چند قطعه‌ای و سپس تک‌قطعه‌ای می‌شود.
 ج - به‌طور حتم، بیانه (اگزون)‌هایی با طول متفاوت در این ژن وجود دارند.
 د - ممکن نیست رنای بالغ و نابالغ در بخش یکسانی از یاخته دیده شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

الف	همه بخش‌های رنای بالغ، دارای توالی مکمل در رشته الگو هستند.
ب	در رنای پیک دارای اینترن، اینترن‌ها جدا می‌شوند و رنا قطعه قطعه می‌شود و با پیوستن آن‌ها به یکدیگر، یک رنای یکپارچه تشکیل می‌شود.
ج	اگزون و اینترن، فقط در بعضی از ژن‌های مربوط به رناهای پیک وجود دارد.
د	در هسته، هم رنای بالغ دیده می‌شود و هم رنای نابالغ.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) اگر رنای بالغ را با دنا الگو مجاورت دهیم، بخشی از دنا (نه رنا)، فاقد مکمل باقی می‌مانند. دقت داشته باشید که همه بخش‌های رنای بالغ، از روی رشته الگوی ژن رونویسی شده‌اند و بنابراین، توالی مکمل همه بخش‌های رنا در رشته الگوی ژن وجود دارد؛ اما بخش‌هایی از

رشته الگوی ژن، محل قرارگیری میانه‌ها (اینترون‌ها) هستند و رونوشت این بخش‌ها در RNA بالغ وجود ندارد و بنابراین، این بخش‌ها فاقد مکمل باقی می‌مانند.

در بعضی ژن‌ها که توالی‌های میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) دارند، توالی‌های معینی از RNA پیک ساخته شده، جدا و حذف می‌شوند و در این حالت، RNA پیک قطعه قطعه می‌شود. با پیوستن بخش‌های باقی‌مانده در RNA (رونوشت‌های اگزون‌ها)، یک RNA پیک یکپارچه ساخته می‌شود.

ممکن است ژن، فاقد میانه (اینترون) و بیانه (اگزون) باشد.

RNA نابالغ، در هسته یاخته ساخته می‌شود و در همین محل، تحت تأثیر فرایند پیرایش، به RNA بالغ تبدیل می‌شود؛ بنابراین RNA بالغ هم در هسته ساخته می‌شود.

نکته

RNA نابالغ (اولیه)، فقط در هسته وجود دارد؛ اما RNA بالغ، هم در هسته و هم در سیتوپلاسم دیده می‌شود.



۷- توالی‌هایی در مولکول DNA وجود دارند که در تنظیم طول صحیح RNA (رونیسی شده از روی ژن اکسی توسین نقش دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این توالی‌ها است؟

۱) شامل بخشی از دو رشته الگو و رمزگذار ژن هستند.

۲) در مرحله آغاز رونویسی به RNA پیمراز (RNA پلیمراز) متصل می‌شوند.

۳) ریونوکلئوتید یوراسیل دار در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین دار آن‌ها قرار می‌گیرد.

۴) در مرحله‌ای شناسایی می‌شوند که طی آن، تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۴۰۲ - ژنتیک	پاسخ: گزینه ۴
راه‌انداز و توالی پایان رونویسی، توالی‌هایی در مولکول DNA هستند که با تعیین محل صحیح شروع یا پایان رونویسی، در تنظیم طول صحیح RNA رونویسی شده نقش دارند.	ترجمه صورت سؤال
مرحله‌ای از رونویسی که طی آن، تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود = مرحله آغاز + مرحله پایان	تعبیر

بررسی سریع:

۱	راه‌انداز جزء ژن محسوب نمی‌شود.
۲	توالی پایان رونویسی، در مرحله پایان، به RNA پیمراز متصل می‌شود.
۳	راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.
۴	در مرحله آغاز و پایان رونویسی، بخش کوچکی از مولکول RNA ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

بخش عمده مولکول RNA، در مرحله طویل شدن رونویسی ساخته می‌شود و در مراحل آغاز و پایان، بخش کوتاهی از RNA ساخته شده و تعداد کمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. راه‌انداز، در مرحله آغاز و توالی پایان، در مرحله پایان رونویسی شناسایی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

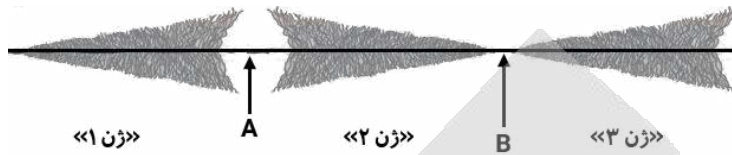
۱) توالی پایان رونویسی، جزء ژن است و شامل بخشی از دو رشته الگو و رمزگذار ژن است؛ اما توالی راه‌انداز، جزء ژن محسوب نمی‌شود و لذا، درباره رشته‌های راه‌انداز نمی‌توان از «الگو» و «رمزگذار» استفاده کرد.

۲) در مرحله آغاز رونویسی، RNA پیمراز به راه‌انداز متصل می‌شود؛ اما اتصال RNA پیمراز به توالی پایان، مربوط به مرحله پایان رونویسی است.

توالی پایان رونویسی، جزء ژن است و از روی آن، رونویسی انجام می‌شود. در رونویسی، نوکلئوتیدهای یوراسیل دار در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین دار رشته الگو قرار می‌گیرند؛ اما توالی راه‌انداز، جزء ژن نیست و رونویسی هم نمی‌شود.



۸- با توجه به شکل زیر و اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟



- ۱) در B برخلاف A، به‌طور حتم، راه‌انداز مربوط به دو ژن مختلف قرار دارد.
- ۲) در ژن «۱» و «۳»، به‌طور حتم، جهت رونویسی و آنزیم رونویسی‌کننده یکسان است.
- ۳) در A همانند B، ممکن است محل اتصال رنابسپاراز در مرحله آغاز رونویسی وجود داشته باشد.
- ۴) فقط بعضی از رنابسپارازهایی که نزدیک بخش B قرار دارند، هنوز توالی پایان رونویسی را شناسایی نکرده‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

• محل اتصال رنابسپاراز در مرحله آغاز رونویسی = راه‌انداز

بررسی سریع:

۱	راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳»، در بخش B قرار دارند.
۲	آنزیم رونویسی‌کننده ژن «۱» و «۳»، ممکن است مشابه یا متفاوت باشد.
۳	در بخش A، راه‌انداز وجود ندارد.
۴	همه (نه بعضی از) رنابسپارازهایی که در نزدیکی بخش B قرار دارند، تازه رونویسی را شروع کرده‌اند و هنوز به مرحله پایان نرسیده‌اند.

پاسخ تشریحی:

محل از هر ژن که کوتاه‌ترین رناها به آن اتصال دارند، محل شروع رونویسی است و در مجاورت آن، راه‌انداز قرار دارد؛ بنابراین در بخش B، راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳» قرار دارد؛ اما بخش A، در نزدیکی محل پایان رونویسی ژن‌های «۱» و «۲» قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

جهت رونویسی هر دو ژن «۱» و «۳»، از سمت چپ به سمت راست است؛ اما با توجه به اینکه نوع ژن‌ها مشخص نشده است، درباره آنزیم رونویسی‌کننده ژن‌های مختلف نمی‌توانیم نظر بدهیم؛ مثلاً اگر ژن «۱» مربوط به رنای ناقل و ژن «۳» مربوط به رنای پیک در یک یاخته یوکاریوتی باشند، آنزیم رونویسی‌کننده آن‌ها متفاوت است.

راه‌انداز ژن‌های «۲» و «۳»، در بخش B قرار دارد. راه‌انداز ژن «۱» نیز در سمت چپ ژن قرار دارد؛ بنابراین در بخش A، هیچ راه‌اندازی وجود ندارد.

بخشی از ژن «۲» و «۳» که در نزدیکی بخش B قرار دارند، محل شروع رونویسی هستند و لذا، همه (نه بعضی از) رنابسپارازهایی که در نزدیکی بخش B قرار دارند، تازه رونویسی را شروع کرده‌اند و هنوز توالی پایان رونویسی را شناسایی نکرده‌اند.



۹- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تنظیم رونویسی در یاخته‌های هسته‌دار، کدام مورد زیر به‌طور حتم درست است؟

- ۱) فقط در تغییر میزان رونویسی از ژن نقش دارد.
- ۲) همواره ژن رنای رناتنی (rRNA) در آن بسیار فعال است.
- ۳) چند نوع رنابسپاراز (rRNA پلیمراز) می‌توانند به یک ژن متصل شوند.
- ۴) فقط برای بعضی ژن‌ها، امکان ساخته شدن هم‌زمان چند رنا از روی ژن وجود دارد.

بررسی سریع:

۱	تنظیم رونویسی، در تغییر میزان و شدت رونویسی نقش دارد.
۲	در یاخته‌های تازه تقسیم شده (نه همواره)، ژن رِنای رِناتنی (rRNA) بسیار فعال است.
۳	فقط یک نوع رِنابسپاراز به هر ژن متصل می‌شود.
۴	فقط برای ژن‌های بسیار فعال، امکان ساخته شدن هم‌زمان چند رِنای از روی ژن وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

در بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازنده رِنای رِناتنی (rRNA) در یاخته‌های تازه تقسیم شده (نه در همه یاخته‌ها) بسیار فعال هستند (نادرستی گزینه ۱)؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رِنای را بسازند. در این نوع ژن‌ها (ژن‌های بسیار فعال؛ نه همه ژن‌ها)، هم‌زمان تعداد زیادی رِنابسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند (درستی گزینه ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تنظیم رونویسی، در تغییر شدت و میزان رونویسی از ژن نقش دارد. *حالا شاید بپرسین که تفاوت این دو تا چی هست؟ وقتی راجع به میزان رونویسی صحبت می‌کنیم، فقط تعداد رونویسی برامون مهمه؛ یعنی مثلاً فقط می‌گیم که ۱۰۰ تا رِنای ساخته بشه. حالا اینکه بقدر طول بکشه اینا ساخته بشن، مهم نیست؛ اما وقتی درباره شدت صحبت می‌کنیم، هم تعداد و هم زمان برامون مهمه؛ یعنی مثلاً می‌گیم که تا یک ساعت دیگه ۱۰۰ تا رِنای ساخته بشه.*
- ۳) رونویسی هر ژن مشخص را فقط یک نوع رِنابسپاراز انجام می‌دهد.

۱۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به بخش پایانی مرحله‌ای از نوعی فرایند زیستی در هسته پارامسی می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟



- ۱) در مرحله قبل و بعد آن، شناسایی نوعی توالی ویژه، در تولید مولکولی با اندازه صحیح مؤثر می‌باشد.
 ۲) در این مرحله و مرحله بعد، نوکلئوتید فاقد تیمین می‌تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار قرار بگیرد.
 ۳) در مرحله قبل و بعد آن، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز تشکیل می‌شود.
 ۴) در این مرحله و مرحله قبل، ضمن تشکیل پیوند فسفودی‌استر، پروتئین روی دِنای حرکت می‌کند.

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مربوط به **مرحله طویل شدن رونویسی** است. مرحله قبلی، مرحله آغاز و مرحله بعدی، مرحله پایان است.

بررسی سریع:

۱	در مرحله آغاز، توالی راه‌انداز و در مرحله پایان، توالی پایان رونویسی شناسایی می‌شوند.
۲	در تمام مراحل رونویسی، نوکلئوتید یوراسیل‌دار می‌تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار رشته الگو قرار بگیرد.
۳	در مرحله آغاز، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دِنای تشکیل نمی‌شود.
۴	در تمام مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و رِنابسپاراز روی دِنای حرکت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

نوکلئوتیدهای دارای دئوکسی‌ریبوز، در رشته‌های دِنای قرار دارند. در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی، دو رشته دِنای می‌توانند مجدداً به یکدیگر بپیوندند و بین آن‌ها، پیوند هیدروژنی تشکیل شود؛ اما در مرحله آغاز رونویسی، دو رشته دِنای که از هم باز شده‌اند، مجدداً به یکدیگر نمی‌پیوندند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در مرحله آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز شناسایی می‌شود که محل صحیح شروع رونویسی را مشخص می‌کند. در مرحله پایان رونویسی هم توالی پایان شناسایی می‌شود که محل صحیح پایان رونویسی را مشخص می‌کند.
- ② در تمامی مراحل رونویسی، رِنا بسپاراز می‌تواند نوکلئوتیدهای یوراسیل دار را در مقابل نوکلئوتیدهای آدنین دار رشته الگوی دنا قرار دهد.
- ④ در تمامی مراحل رونویسی، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و رِنا بسپاراز هم روی دنا حرکت می‌کند.



۱۱- در ارتباط با یک ژن در انسان که ۴ بیان (اگزون) و ۳ میانه (اینترون) دارد، کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) اگر رِنا ی اولیه در مجاورت رشته الگو قرار بگیرد، ۳ حلقه در دنا ایجاد می‌شود.
- ۲) تعداد پیوند فسفودی‌استر در هر میانه نسبت به هر بیان مجاور آن، کمتر است.
- ۳) برای تبدیل رِنا ی نابالغ به رِنا ی بالغ، ابتدا ۶ پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.
- ۴) بیان‌های موجود در رِنا ی بالغ و بیان‌های دنا، قند متفاوت و تعداد نوکلئوتید یکسان دارند.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

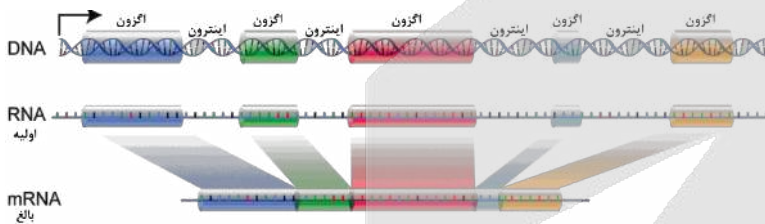
پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | اگر رِنا ی اولیه در مجاورت رشته الگو قرار بگیرد، تمام بخش‌های دنا و رِنا با یکدیگر رابطه مکملی برقرار می‌کنند. |
| ۲ | یک اینترون ممکن است از اگزون مجاور خود، بلندتر یا کوتاه‌تر باشد و یا حتی طول یکسان داشته باشد. |
| ۳ | برای تبدیل رِنا ی نابالغ به رِنا ی بالغ، در دو انتهای هر اینترون، پیوند فسفودی‌استر می‌شکند و بنابراین، مجموعاً ۶ پیوند فسفودی‌استر می‌شکند. |
| ۴ | اگزون در دنا، دو رشته‌ای و در رِنا، تک‌رشته‌ای است و بنابراین، تعداد نوکلئوتیدهای اگزون‌های دنا بیشتر است. |

پاسخ تشریحی:

برای تبدیل رِنا ی نابالغ به رِنا ی بالغ، در هر سمت رونوشت اینترون، یک پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود. با در نظر گرفتن ۳ اینترون، مجموعاً ۶ پیوند فسفودی‌استر در رِنا ی اولیه شکسته می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① در رِنا ی اولیه، هنوز رونوشت‌های اینترون حذف نشده‌اند و بنابراین، رِنا ی اولیه در مجاورت رشته الگوی ژن قرار بگیرد، حلقه‌ای در دنا تشکیل نمی‌شود.
- ② همانطور که در شکل مشخص است، طول و تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک میانه (اینترون) می‌تواند بیشتر از طول بیان (اگزون) مجاور آن باشد.
- ④ بیان‌های دنا، دارای قند دئوکسی‌ریبوز و بیان‌های رِنا، دارای قند ریبوز هستند. در دنا، بیان‌ها دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند و در رِنا، بیان‌ها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشند؛ بنابراین تعداد نوکلئوتیدهای بیان‌های دنا، بیشتر از تعداد نوکلئوتیدهای بیان‌های رِنا است.

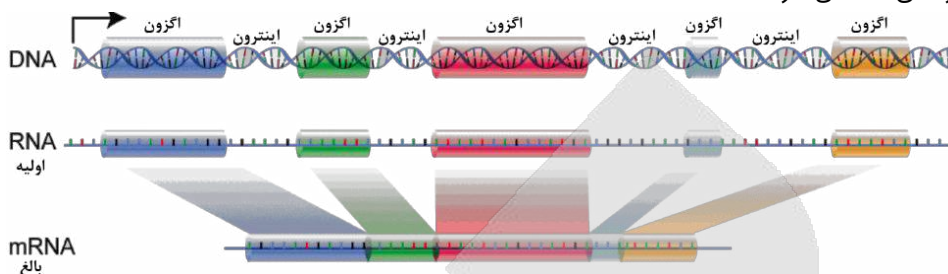
کلاس درس: فرایند پیرایش

شکل‌نامه: پیرایش در بخشی از رِنا ی پیک ژن + طرح ساده‌ای از رشته الگوی مولکول دنا و رِنا ی بالغ حاصل از آن

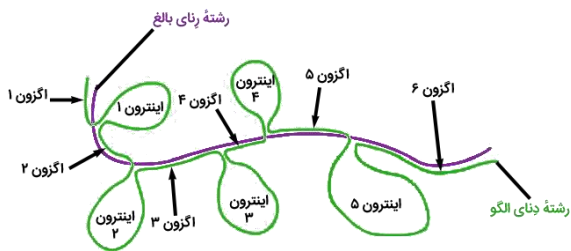
- اگزون‌ها و اینترون‌ها، به صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند.
- اولین توالی ژن و آخرین توالی آن، اگزون هستند؛ بنابراین، محل شروع رونویسی و توالی پایان رونویسی، جزء اگزون هستند.



برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، لازم است که پیوندهای فسفودی استر در دو طرف آن شکسته شوند؛ بنابراین، برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود و برای اتصال آگزون مجاور آن به یکدیگر، یک پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود. مثلاً توی شکل کتاب درسی، ما ۴ تا رونوشت اینترون داریم؛ بنابراین، برای پیرایش این رِنا، پیک، ۸ تا پیوند فسفودی استر شکسته می‌شود و ۴ تا پیوند فسفودی استر هم تشکیل می‌شود. اینترون‌ها و آگزون‌ها اندازه‌های مختلفی دارند.



زمانی که رشته الگوی رِنا پیک و رِنا بالغ در کنار یکدیگر قرار بگیرند، آگزون‌های دنا و رِنا بالغ، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و یک ساختار دو رشته‌ای تشکیل می‌شود. اینترون‌های دنا نیز بدون مکمل و تک‌رشته‌ای باقی می‌مانند و به صورت حلقه‌هایی در خارج از ساختار دو رشته‌ای مشاهده می‌شوند.



۱۲- در یاخته‌های پوششی پوست، مولکولی وجود دارد که دستورات ساخت پلی‌پپتید را به بیرون هسته منتقل می‌کند. در ارتباط با

فرایند ساخت این مولکول، کدام مورد زیر، به‌طور حتم درست است؟

- ۱) مولکول حاصل از این فرایند، رمزهایی دارد که مربوط به آمینواسیدها هستند.
- ۲) هیچ کدام از واحدهای سازنده مولکول الگو و فرآورده این فرایند، یکسان نیستند.
- ۳) آنزیم سازنده این مولکول، در هر لحظه، فقط به بخشی از یک رشته دنا متصل است.
- ۴) اطلاعات حمل شده توسط محصول این فرایند، برای ساخت یک پروتئین کافی می‌باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مولکول رِنا پیک، مولکولی است که می‌تواند دستورات ساخت پلی‌پپتید را به بیرون هسته منتقل کند. رِنا پیک، طی فرایند رونویسی ساخته می‌شود.

تعبیر

- مولکول حاصل از رونویسی = رِنا (در این سؤال، رِنا پیک)
- واحدهای سازنده مولکول الگو (= دنا) = نوکلئوتیدهایی دارای دئوکسی‌ریبوز که باز آلی گوانین، سیتوزین، آدنین یا تیمین دارند.
- واحدهای سازنده فرآورده این فرایند (= رِنا پیک) = نوکلئوتیدهایی دارای ریبوز که باز آلی گوانین، سیتوزین، آدنین یا یوراسیل دارند.
- آنزیم سازنده رِنا پیک در هسته = آنزیم رِنا‌سپاراز (RNA پلیمراز) دو

بررسی سریع:

۱	رمز در مولکول دنا وجود دارد، نه رِنا پیک.
۲	نوکلئوتیدهای دنا و رِنا، حتی اگر باز آلی یکسان باشند، قند متفاوتی دارند.
۳	آنزیم رِنا‌سپاراز، به هر دو رشته دنا متصل می‌شود.
۴	اگر پلی‌پپتید مربوط به یک پروتئین چند زنجیره‌ای باشد، یک پلی‌پپتید برای ساخت پروتئین کافی نیست.



پاسخ تشریحی:

نوکلئوتیدهایی که در دنا وجود دارند، قند دئوکسی‌ریبوز دارند و نوکلئوتیدهای رنا، دارای قند ریبوز هستند؛ بنابراین حتی اگر نوع باز آلی نوکلئوتیدهای دنا و رنا یکسان باشد، به دلیل تفاوت در نوع قند، این نوکلئوتیدها یکسان نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) رمزها، توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی در دنا هستند که نوع آمینواسیدها را مشخص می‌کنند. در رنای پیک، رمز وجود ندارد.
- ۲) در فرایند رونویسی، آنزیم رنابسپاراز، به هر دو رشته مولکول دنا متصل می‌شود.
- ۳) در صورتی که پروتئین تک‌زنجیره‌ای باشد، اطلاعات یک رنای پیک برای ساخت پروتئین کافی است؛ اما اگر پروتئین چند زنجیره‌ای باشد، اطلاعات یک رنای پیک، برای ساخت پروتئین کافی نیست.



۱۳- در کدام گزینه زیر، هر دو مورد ذکر شده از نظر نقشی که در فرایند پروتئین‌سازی دارند، یکسان هستند؛ اما ممکن است توسط آنزیم‌های مختلفی ساخته شده باشند؟

- ۱) «رنای شرکت‌کننده در ساختار رناتن (ریبوزوم)» و «رنای ساخته‌شده در هستک»
- ۲) «رنای حامل اطلاعات لازم برای ساخت انسولین» و «رنای حامل آمینواسید گلوتامات»
- ۳) «رنای قابل استفاده توسط آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش» و «رنای مربوط به شکل سنتی مایه‌پنیر»
- ۴) «رنای رونویسی‌شده از روی ژن سازنده گلیکوژن» و «رنای مربوط به پروتئین همراه فام‌تن حلقوی»

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

رنای پیک (mRNA)، رنای ناقل (tRNA) و رنای رناتنی (rRNA)، انواع مختلف رنا هستند که در فرایند پروتئین‌سازی حضور دارند و هر کدام نقش خاصی را برعهده دارند. در پروکاریوت‌ها، همه انواع این رناها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شوند؛ اما در یوکاریوت‌ها، آنزیم‌های رنابسپاراز مختلف، در رونویسی نوع خاصی از رنا نقش دارند: ۱- رنابسپاراز یک ← رنای رناتنی، ۲- رنابسپاراز دو ← رنای پیک و ۳- رنابسپاراز سه ← رنای ناقل.

تعبیر

- رنای شرکت‌کننده در ساختار رناتن (ریبوزوم) = رنای رناتنی
- رنای ساخته‌شده در هستک = نوعی رنای رناتنی در یک یاخته یوکاریوتی
- رنای حامل اطلاعات لازم برای ساخت انسولین = نوعی رنای پیک در یاخته‌های درون‌ریز جزایر لانگرهانس
- رنای حامل آمینواسید گلوتامات = نوعی رنای ناقل
- رنای قابل استفاده توسط آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش = فرایند ویرایش در همانندسازی دیده می‌شود و تأثیری روی مولکول رنا ندارد. بعضی از رناهای پیک، در فرایند پیرایش (نه ویرایش) تغییر می‌کنند.
- رنای مربوط به شکل سنتی مایه‌پنیر = نوعی رنای پیک در یاخته یوکاریوتی (شکل سنتی مایه‌پنیر از معده شیرخواران جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آید).
- رنای رونویسی‌شده از روی ژن سازنده گلیکوژن = گلیکوژن، نوعی کربوهیدرات است و ژنی برای آن در دنا وجود ندارد.
- رنای مربوط به پروتئین همراه فام‌تن حلقوی = نوعی رنای پیک در باکتری (فام‌تن حلقوی در باکتری وجود دارد؛ دنای حلقوی در میتوکندری و پلاست، پروتئین همراه ندارد و فام‌تن نیست).

بررسی سریع:

۱ رنای رناتنی در پروکاریوت‌ها، توسط رنابسپاراز پروکاریوتی و در یوکاریوت‌ها، توسط رنابسپاراز یک ساخته می‌شود.

۲ رنای پیک و رنای ناقل، نقش یکسانی در پروتئین‌سازی ندارند.

۳ رنای پیک در فرایند پیرایش (نه ویرایش)، تغییر می‌کند.

۴ ژنی برای ساخت کربوهیدرات‌ها در دنا وجود ندارد.



پاسخ تشریحی:

به طور کلی، رِنای رِناتنی، ممکن است توسط رِنابسپاراز پروکاریوتی و یا رِنابسپاراز یک ساخته شده باشد؛ اما رِنای رِناتنی که در هستک ساخته می شود، قطعاً محصول آنزیم رِنابسپاراز یک است.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) اطلاعات لازم برای ساخت انسولین، توسط رِنای پیک حمل می شود. آمینواسیدها هم توسط رِنای ناقل حمل می شوند. رِنای پیک و رِنای ناقل، نقش یکسانی در پروتئین سازی ندارند.

۳) فرایند ویرایش، مربوط به همانندسازی است و تأثیری روی رِنها ندارد. بعضی از رِنهای پیک، در فرایند پیرایش (نه ویرایش)، دستخوش تغییر می شوند.

۴) گلیکوژن، نوعی کربوهیدرات است و برای آن، ژنی در مولکول دِنا وجود ندارد. بیان ژن های دِنا، منجر به تولید رِنای پلی پپتید می شود.

کلاس درس: آنزیم های رونویسی کننده

نوع مولکول رِنای (RNA)	رِنای رِناتنی (rRNA)	رِنای پیک (mRNA)	رِنای ناقل (tRNA)
پروکاریوت	رِنابسپاراز پروکاریوتی	رِنابسپاراز پروکاریوتی	رِنابسپاراز پروکاریوتی
یوکاریوت	رِنابسپاراز ۱	رِنابسپاراز ۲	رِنابسپاراز ۳



۱۴- در بخشی از یک دِنای خطی، به ترتیب سه ژن A، B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند (ژن A، B و C). در ارتباط با این ژن ها، کدام عبارت به طور حتم درست است؟

- اگر راه انداز ژن B در مجاورت هیچ کدام از راه اندازهای دیگر نباشد، جهت رونویسی از هر سه ژن یکسان است.
- اگر رشته الگوی A و C یکسان نباشد، راه انداز ژن های A و B نمی توانند در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند.
- اگر راه انداز B و C بین این دو ژن قرار داشته باشد، آنزیم رونویسی کننده ژن C، به سمت ژن A حرکت می کند.
- اگر فاصله A و C بیشتر از فاصله بین راه انداز آن ها باشد، رشته الگوی B با رشته الگوی یک ژن دیگر یکسان است.

خیلی سخت - مفهومی - ۱۱۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- اگر راه انداز ژن B در مجاورت هیچ کدام از راه اندازهای دیگر نباشد = ۱- راه انداز هر سه ژن در یک سمت قرار دارد (مثلاً راه انداز هر سه ژن، در سمت چپ ژن قرار دارد) و یا ۲- راه انداز دو ژن در یک سمت و راه انداز یک ژن، در سمت مخالف قرار دارد (مثلاً راه انداز دو ژن، در سمت چپ و راه انداز یک ژن، در سمت راست آن قرار دارد).



- اگر رشته الگوی ژن A و C یکسان نباشد = ۱- راه انداز هر دو ژن، بین دو ژن قرار دارد و یا ۲- راه انداز هیچ کدام از دو ژن، بین آن ها قرار ندارد.



- اگر راه انداز ژن های B و C بین این دو ژن قرار داشته باشد = موقعیت راه اندازها مشابه شکل زیر است:



- اگر فاصله A و C بیشتر از فاصله بین راه اندازهای آنها باشد = ۱- راه انداز ژن A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند و یا ۲- راه انداز ژن B و C در مجاورت یکدیگر قرار دارند.

حالت اول:



بررسی سریع:

۱	در حالت دوم مربوط به این گزینه، جهت رونویسی یک ژن با سایر ژن‌ها متفاوت است.
۲	در حالت دوم مربوط به این گزینه، راه انداز ژن‌های A و B در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
۳	جهت رونویسی از ژن C، در خلاف جهت محل قرارگیری ژن A است.
۴	در حالت اول، رشته الگوی ژن B و C یکسان است و در حالت دوم، رشته الگوی ژن A و B یکسان می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

مقیقتاً با سؤال فیلی سفتی روبه‌رو هستیم و احتمالاً هنگام بررسی سؤالات، حداقل در بار اول، این سؤال رو رد کردیم؛ اما این سؤال نکات فیلی خوبی هم داره و تقریباً با فوندرن پاسخ این سؤال، می‌تونیم کل نکات مربوط به این مبحث رو یاد بگیریم. یه سری تکنیک‌ها هم برای بررسی سریع‌تر گزینه‌ها وجود داره. قبل از بررسی گزینه‌ها، اول به شکل زیر دقت کنین:



فب مهم‌ترین نکته‌ای که باید بهش دقت کنین این هست که رونویسی از سمتی شروع میشه که راه انداز قرار داره. پس مثلاً برای ژن «ا» که راه اندازش در سمت چپ ژن قرار داره، جهت رونویسی از «چپ به راست» هست. آگه جهت رونویسی از دو ژن یکسان باشه، رشته الگوی اون دو ژن هم یکسان هست و برعکس؛ آگه جهت رونویسی از دو ژن یکسان نباشه، رشته الگوی اون دو ژن هم یکسان نیست.

حالا بریم سراغ بررسی گزینه (۴) که جواب سؤال هست؛ این گزینه میگه که فاصله A و C، بیشتر از فاصله راه انداز این دو ژن هست؛ یعنی اینکه هر دو تا راه انداز، در فاصله بین دو ژن قرار دارند. پس راه انداز ژن A، در سمت چپ ژن قرار داره و راه انداز ژن C هم در سمت راست ژن قرار گرفته. فب حالا راه انداز ژن B کجا هست؟ تفاوتی نداره. آگه راه انداز ژن B، سمت راست ژن قرار داشته باشه (حالت اول در کادر تعبیر)، جهت رونویسی و رشته الگوی این ژن مشابه ژن C هست. آگه راه انداز ژن B، سمت چپ ژن قرار داشته باشه (حالت دوم در کادر تعبیر)، جهت رونویسی و رشته الگوی این ژن مشابه ژن A هست. ساده‌تر می‌فواستیم بررسی کنیم، می‌تونستیم بگیم که چون دو تا راه انداز بین دو ژن قرار داره، قطعاً جهت رونویسی و رشته الگوی این دو ژن متفاوت و در نتیجه، جهت رونویسی و رشته الگوی ژن B، فقط با یکی از دو ژن یکسان هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① راه انداز ژن B، در مجاورت هیچ‌کدام از راه اندازها قرار ندارد. ممکن است که راه انداز هر سه ژن، در یک سمت آن‌ها قرار داشته باشد (مثلاً هر سه راه انداز، در سمت چپ ژن قرار داشته باشند) و در این شرایط، جهت رونویسی و رشته الگوی هر سه ژن یکسان است؛ اما ممکن است راه اندازها در سمت متفاوتی از ژن قرار داشته باشند. مثلاً راه انداز ژن B و C در سمت چپ ژن و راه انداز ژن A، در سمت راست آن قرار داشته باشد؛ در این حالت، جهت رونویسی و رشته الگوی ژن B و C، با یکدیگر یکسان و با ژن A، متفاوت است.



۲) برای اینکه راهانداز ژن های A و B در مجاورت یکدیگر قرار داشته باشند، راهاندازهای این دو ژن باید در فاصله بین این دو ژن قرار داشته باشد؛ یعنی راهانداز A در سمت چپ ژن A و راهانداز B، در سمت راست ژن B قرار داشته باشد. در این شرایط، اگر راهانداز C هم در سمت راست ژن C قرار داشته باشد، جهت رونویسی و رشته الگوی ژن A و C متفاوت است.

۳) اگر راهانداز B و C بین دو ژن قرار داشته باشد، یعنی اینکه راهانداز C در سمت راست ژن قرار دارد و جهت رونویسی، از راست به چپ است و در این شرایط، رنابسپاراز از ژن A دور می شود.



۱۵- در ارتباط با فرایند ساخت رنا (RNA) در استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) در زمانی که رشته رنا از دنا (DNA) جدا می شود، آنزیم نیز از دنا جدا می شود.
- ۲) پس از اینکه توالی پایان شناسایی شد، رنابسپاراز (RNA پلیمراز) روی دنا حرکت می کند.
- ۳) زمانی که ساخت زنجیره کوتاهی از رنا شروع می شود، مرحله دوم این فرایند در حال انجام است.
- ۴) در زمانی که دو رشته دنا در حال اتصال به یکدیگر هستند، پیوند هیدروژنی بین A و T می شکند.

آسان - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

مولکول های رنا طی فرایند رونویسی ساخته می شوند.

تعبیر

در فرایند رونویسی:

- زمانی که رشته رنا از دنا (DNA) جدا می شود = مرحله طویل شدن + مرحله پایان
- زمانی که توالی پایان شناسایی می شود = مرحله پایان
- زمانی که ساخت زنجیره کوتاهی از رنا شروع می شود = مرحله آغاز (مرحله اول رونویسی)
- زمانی که دو رشته دنا در حال اتصال به یکدیگر هستند = مرحله طویل شدن + مرحله پایان

بررسی سریع:

۱	در مرحله پایان رونویسی، رشته رنا از دنا جدا می شود و آنزیم رنابسپاراز نیز از دنا جدا می شود.
۲	در مرحله پایان هم رنابسپاراز می تواند روی دنا حرکت کند و رونویسی را انجام دهد.
۳	شروع ساخت زنجیره کوتاهی از رنا، مربوط به مرحله آغاز (اولین مرحله رونویسی) است.
۴	در مرحله طویل شدن و پایان، در بخشی از دنا، دو رشته دنا از هم باز می شوند و در بخش های عقب تر، دو رشته به یکدیگر می پیوندند.

پاسخ تشریحی:

در مرحله آغاز رونویسی، ساخت زنجیره کوتاهی از رنا شروع می شود؛ اما مرحله دوم رونویسی، مرحله طویل شدن است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی، رشته رنا از دنا جدا می شود. در مرحله پایان، آنزیم رنابسپاراز هم از دنا جدا می شود.
- ۲) در مرحله پایان رونویسی، توالی پایان شناسایی می شود. در این مرحله، رنابسپاراز هم روی دنا حرکت می کند و رونویسی را انجام می دهد.
- ۴) در مرحله طویل شدن و پایان، دو رشته باز شده دنا می توانند مجدداً به یکدیگر متصل شوند. در این مراحل، شکستن پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی آدنین و تیمین دو رشته دنا هم مشاهده می شود.

کلاس درس: مقایسه مراحل مختلف رونویسی

پایان	طول شدن	آغاز	مرحله رونویسی
✓ توالی پایان رونویسی: رونویسی می شود	X	✓ راه انداز: رونویسی نمی شود	توالی ویژه دنا (DNA)
✓	✓	✓ از راه انداز تا بخشی که رونویسی می شود.	حرکت آنزیم
✓	✓	✓ بخش کوچکی از دنا (DNA)	باز شدن دو رشته دنا (DNA)
✓ رونویسی توالی پایان	✓	✓ زنجیره کوتاهی از رنا (RNA)	رونویسی (ساخته شدن رنا)
X انتهای mRNA ترجمه نمی شود.	✓	X ابتدای mRNA ترجمه نمی شود.	رونویسی بخش قابل ترجمه ژن
✓ به طور کامل جدا می شود.	✓	X	جدا شدن رشته رنا (RNA) از دنا (DNA)
✓ به طور کامل بسته می شود.	✓	X	بسته شدن مولکول دنا (DNA)





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

حرکت با شتاب ثابت (صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

بودجه‌بندی
این آزمون

۲ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۱۶- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 9$ است. به ترتیب، نوع حرکت این متحرک چگونه است و در چه لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد؟

- (۱) با سرعت ثابت، پایان ثانیه سوم
(۲) با سرعت ثابت، پایان ثانیه چهارم
(۳) با شتاب ثابت، پایان ثانیه سوم
(۴) با شتاب ثابت، پایان ثانیه چهارم

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

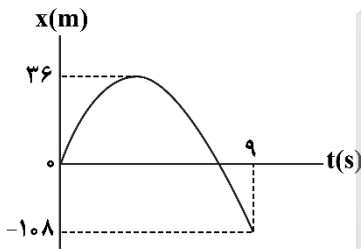
معادله مکان - زمان، به صورت درجه دو است، بنابراین حرکت با شتاب ثابت انجام می‌شود. لحظه عبور از مبدأ ($x = 0$) برابر است با:

$$x = t^2 - 9 \xrightarrow{x=0} 0 = t^2 - 9 \Rightarrow t = 3s$$



۱۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در

بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ برابر چند $\frac{m}{s}$ است؟



- (۱) ۳
(۲) $\frac{20}{3}$
(۳) $\frac{10}{3}$
(۴) $\frac{2}{5}$

(سخت - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

اگر فرض کنیم متحرک در لحظه t تغییر جهت داده است، با استفاده از معادله مکان - زمان، بین دو لحظه صفر تا t و t تا $9s$ داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \begin{cases} 36 = -\frac{1}{2}at^2 \\ -144 = \frac{1}{2}a(9-t)^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{36}{144} = \left(\frac{t}{9-t}\right)^2 \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{t}{9-t}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{t}{9-t} \Rightarrow 2t = 9 - t \Rightarrow 3t = 9 \Rightarrow t = 3s$$

$$36 = -\frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{t=3s} 36 = -\frac{1}{2} \times a \times 9 \Rightarrow a = -8 \frac{m}{s^2}$$

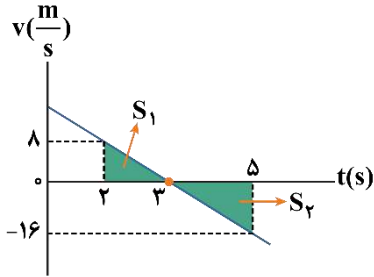
اکنون شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

حال سرعت اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -8 = \frac{0 - v_0}{3} \Rightarrow v_0 = 24 \frac{m}{s}$$

معادله سرعت - زمان متحرک را می نویسیم و سرعت متحرک در لحظات $t = 2s$ و $t = 5s$ را محاسبه می کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_2 = -8 \times 2 + 24 = -16 + 24 = 8 \frac{m}{s} \\ v_5 = -8 \times 5 + 24 = -40 + 24 = -16 \frac{m}{s} \end{cases}$$

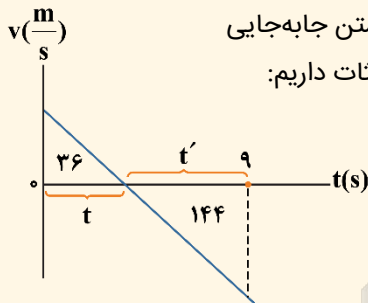


نمودار سرعت - زمان آن را رسم می کنیم و با استفاده از مساحت محصور مسافت طی شده و در نهایت تندی متوسط خواسته شده را به دست می آوریم:

$$l = S_1 + S_2 = \frac{1 \times 8}{2} + \frac{2 \times 16}{2} = 4 + 16 = 20 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

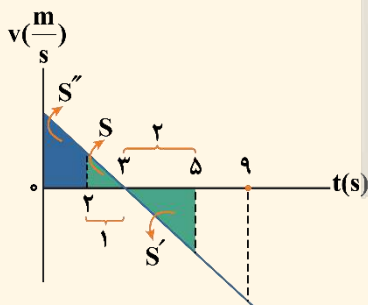
راه نجات



با توجه به شکل نمودار مکان - زمان، درمی یابیم شتاب، منفی و سرعت اولیه مثبت است. از طرفی با داشتن جابه جایی از شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت و جابه جایی از لحظه تغییر جهت تا $t = 9s$ با استفاده از تشابه مثلثات داریم:

$$\begin{aligned} \text{تشابه: } \left(\frac{t'}{t}\right)^2 &= \frac{144}{36} = 4 \Rightarrow t' = 2t \\ \Rightarrow t + t' &= 3t = 9 \Rightarrow t = 3s \end{aligned}$$

حالا تندی متوسط از $2s$ تا $5s$ را حساب می کنیم:



$$\text{تشابه: } \frac{S + S''}{S} : \left(\frac{3}{1}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{36}{S} = 9 \Rightarrow S = 4 \text{ m}$$

$$\text{تشابه: } \frac{S'}{S} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{S'}{4} = 4 \Rightarrow S' = 16 \text{ m}$$

$$s_{av(2-5)} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{S + S'}{\Delta t} = \frac{4 + 16}{3} = \frac{20 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

حرکت با شتاب ثابت

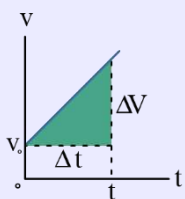
هرگاه بردار شتاب متحرکی در لحظه های مختلف یکسان باشد، حرکت جسم را حرکت با شتاب ثابت می نامیم.

ویژگی های حرکت با شتاب ثابت:

- 1- سرعت متحرک با زمان به صورت خطی تغییر می کند پس تغییرات v نسبت به t به صورت یک تابع خطی است به همین دلیل سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t برابر است با میانگین سرعت متحرک در این دو لحظه، یعنی: معادله سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\text{حرکت با شتاب ثابت}} v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

- 2- شیب نمودار سرعت - زمان، ثابت است و برابر با شتاب متحرک می باشد.



$$\text{شیب نمودار سرعت زمان} = a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

۳- شتاب متوسط در بازه‌های زمانی مختلف یکسان است.

شتاب متوسط در هر بازه زمانی برابر شتاب لحظه‌ای متحرک است یعنی:

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

۴- معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت:

معادله‌ای که مکان متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

X: مکان متحرک در لحظه t a: شتاب ثابت متحرک v_0 : سرعت اولیه x_0 : مکان اولیه

در حرکت با شتاب ثابت، مکان متحرک، تابعی درجه دوم از زمان است.

۵- معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت:

معادله‌ای است که سرعت متحرک را در هر لحظه برای ما مشخص می‌کند:

$$v = at + v_0$$

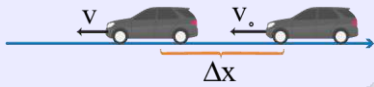
v_0 : سرعت اولیه

a: شتاب ثابت متحرک

v: سرعت متحرک در لحظه t

۶- معادله سرعت - جابه‌جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت:

در این معادله زمان وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که زمان را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم:



$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0)$$

۷- معادله مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت:

در این معادله شتاب وجود ندارد، پس بهتر است در سؤالاتی که شتاب را نمی‌دهند و نمی‌خواهند از این معادله استفاده کنیم:



$$\Delta x = \frac{v_2 + v_1}{2} \Delta t$$

روش محاسبه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

معادله جابه‌جایی زمان: (در بازه t_1 تا t_2)



$$\Delta x = \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_1\Delta t$$

حالت خاص: جابه‌جایی در بازه زمانی $[0, t]$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$



۱۸- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در مکان $x_1 = 10 \text{ m}$ سرعت متحرک $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و در مکان

$x_2 = 65 \text{ m}$ سرعت متحرک $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، بردار شتاب متحرک در SI کدام است؟

(۴) $7 / 5 \vec{i}$

(۳) $-7 / 5 \vec{i}$

(۲) $5 \vec{i}$

(۱) $-5 \vec{i}$

(آسان - محاسباتی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله مستقل از زمان

در حرکت با شتاب ثابت، اگر بخواهیم بدون داشتن زمان، شتاب را حساب کنیم، باید از معادله مستقل از زمان استفاده کنیم. مطابق رابطه زیر داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

v_1 : سرعت در ابتدای بازه $\left(\frac{m}{s}\right)$

v_2 : سرعت در انتهای بازه $\left(\frac{m}{s}\right)$

Δx : جابه‌جایی (m)

a : شتاب $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

طبق معادله مستقل از زمان می‌توانیم بنویسیم:

$$v_1 = 126 \frac{km}{h} = \frac{126}{3.6} = 35 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 20^2 - 35^2 = 2a \times (65 - 10)$$

$$\Rightarrow (20 - 35)(20 + 35) = 2a \times 55 \Rightarrow 2a = -15 \Rightarrow a = -7.5 \frac{m}{s^2}$$



۱۹- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t + 23$ است. تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۴) صفر

۳) ۴

۲) ۳

۱) ۲

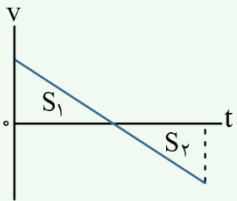
(متوسط - محاسباتی - ۱۳۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



نکته

برای محاسبه مسافت طی شده، معمولاً بهترین راه، رسم نمودار سرعت - زمان و استفاده از مساحت زیر آن است:



$$l = |S_1| + |S_2|$$

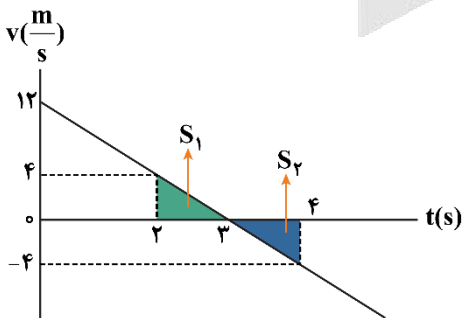
گام اول:

از روی معادله مکان - زمان متحرک، شتاب و سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = -2t^2 + 12t + 23 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}, v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

گام دوم:

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم و مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم:



$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 12$$

$$\text{مسافت: } l = S_1 + S_2 = 2 + 2 = 4m$$

گام آخر:

تندی متوسط برابر است با:

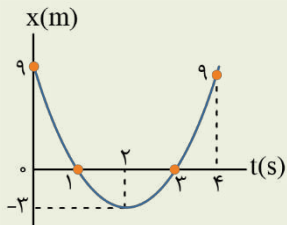
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{4}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

۴۴- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۶

پاسخ تشریحی:

با توجه به معادله داده شده در صورت سؤال، ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم و سپس با توجه به نمودار، به راحتی مسافت طی شده در بازه زمانی ۱ تا ۴ ثانیه را به دست می‌آوریم:



$$x = 3t^2 - 12t + 9$$

$$l = 3 + 3 + 9 = 15 \text{ (m)}$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{15}{3} = 5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

پاسخ: گزینه ۱



۲۰- خودرویی با تندی $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت است که ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۱۰۰ متری خود می‌بیند و با

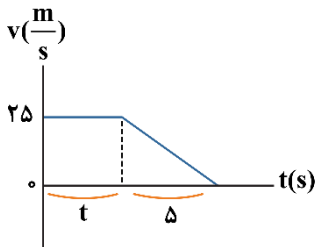
کمی تأخیر ترمز می‌گیرد. اگر حرکت خودرو با شتابی به اندازه $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند شود، حداکثر مدت زمان تأخیر راننده در واکنش چند

ثانیه باشد تا خودرو به مانع برخورد نکند؟

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)



در مدت زمانی که طول می‌کشد تا راننده واکنش نشان دهد حرکت با سرعت ثابت و پس از آن حرکت با شتاب ثابت است؛ بنابراین نمودار سرعت - زمان آن به شکل مقابل است.

آنچه گذشت...

برای تبدیل $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ به $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ عدد را بر $3/6$ تقسیم می‌کنیم.

$$90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -5 = \frac{-25}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5s$$

$$S_{\text{دورنقه}} = \frac{25(t + (t + 5))}{2} = \frac{25(2t + 5)}{2} = 100 \Rightarrow 2t + 5 = 8 \Rightarrow 2t = 3 \Rightarrow t = 1/2 s$$

می‌توانید با نوشتن روابط $\Delta x = vt$ و $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ برای حرکت دو مرحله‌ای ذکر شده به نتایج مشابه برسید.

بررسی مسائل ترمز و توقف

مسائل توقف از دو قسمت تشکیل می‌شوند:

۱- قبل از ترمز (زمان واکنش راننده):

از زمانی که راننده یک مانع را می‌بیند، تا زمانی که پدال ترمز را فشار دهد، مدتی طول می‌کشد که به این زمان، زمان واکنش (عکس‌العمل) راننده می‌گویند. در این مدت راننده هنوز ترمز نکرده و خودرو با همان سرعت اولیه حرکت می‌کند.

$$\Delta x_{\text{واکنش}} = v_0 \Delta t$$

۲- پس از ترمز (کند شدن):

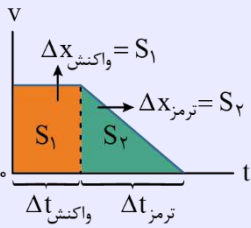
در این مدت، حرکت خودرو با شتاب ثابت a کند می‌شود. زمان و مسافت طی‌شده در هنگام ترمز برابر است با:

$$\Delta t_{\text{ترمز}} = \frac{v_0}{|a|} \quad \Delta x_{\text{ترمز}} = \frac{v_0^2}{|2a|}$$

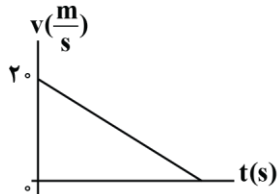
۳- کل مسافتی که خودرو طی می‌کند تا متوقف شود برابر مجموع مسافت طی‌شده در دو مرحله قبل است:

$$\Delta x_{\text{توقف}} = \Delta x_{\text{واکنش}} + \Delta x_{\text{ترمز}} = v_0 \Delta t_{\text{واکنش}} + \frac{v_0^2}{|2a|}$$

۴- گاهی برای بررسی مسائل ترمز، می‌توانیم نمودار سرعت - زمان متحرک را نیز رسم کنیم.



۲۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک ۱۸ متر ابتدایی حرکت را در مدت t ثانیه و ۱۸ متر پایانی حرکت را در مدت $3t$ طی کند، تندی متوسط متحرک در ۱۸ متر پایانی چند متر بر ثانیه است؟



- ۵ (۱)
- ۶ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴/۵ (۴)

متوسط - محاسباتی - ۱۳۰۱

پاسخ: گزینه ۲



برای محاسبه جابه‌جایی در بازه زمانی Δt در حرکت با شتاب ثابت a می‌توانیم از روابط زیر استفاده کنیم:

$$\Delta x_{\Delta t \text{ ثانیه ابتدایی}} = \frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_0 t$$

$$\Delta x_{\Delta t \text{ ثانیه انتهایی}} = -\frac{1}{2} a \Delta t^2 + v_{\text{انتهایی}} t$$

$$\Delta x_{\text{تانیة ابتدایی } t} = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}at^2 + 20t \quad (1)$$

$$\Delta x_{\text{تانیة انتهای } 3t} = -\frac{1}{2}a(3t)^2 + \underbrace{v_{\text{انتهای}}(3t)}_{v_{\text{انتهای}} = \frac{m}{s}} \Rightarrow 18 = -\frac{9}{2}at^2 \Rightarrow at^2 = -4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \Rightarrow 18 = \frac{1}{2}(-4) + 20t \Rightarrow 18 = -2 + 20t \Rightarrow t = 1s$$

برای محاسبه تندی متوسط در ۱۸ متر پایانی داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\underbrace{\Delta t}_{3t}} = \frac{18}{3} = 6 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان، متحرک، تغییر جهت ندارد و مسافت (ℓ) با جابه‌جایی (Δx) برابر است.

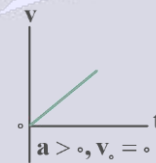
راهنمای مسیرت

یکی از تکنیک‌های خیلی مهم در حرکت شتاب - ثابت، تکنیک برعکس است که در این سؤال استفاده شده است. توصیه می‌کنم حتماً نحوه استفاده درست از این تکنیک را بلد باشید.

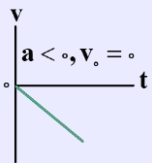
نمودار سرعت - زمان حرکت بر خط راست با شتاب ثابت

در این حرکت چون شتاب ثابت است، باید شیب خط مماس بر منحنی نمودار سرعت - زمان در تمام لحظه‌ها ثابت باشد. به همین سبب نمودار سرعت - زمان این حرکت یک خط راست است که شیب آن برابر شتاب متحرک است.

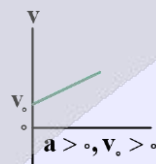
۱- حرکت از حال سکون با شتاب مثبت



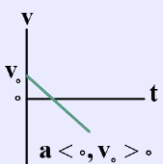
۲- حرکت از حال سکون با شتاب منفی



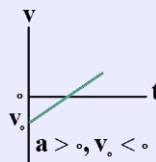
۳- حرکت با سرعت اولیه مثبت و شتاب مثبت



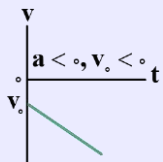
۴- حرکت با سرعت اولیه مثبت و شتاب منفی



۵- حرکت با سرعت اولیه منفی و شتاب مثبت



۶- حرکت با سرعت اولیه منفی و شتاب منفی



نکته

در حرکت شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در t تانیة اول از رابطه $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ و در t تانیة آخر از رابطه $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_{\text{نهایی}} t$ به دست می‌آید که رابطه دوم زمانی مفید است که سرعت نهایی متحرک را بدانیم و بخواهیم در t تانیة آخر، جابه‌جایی متحرک را به دست آوریم (معمولاً در مواقعی که متحرک در نهایت متوقف می‌شود).

بچه‌ها به رابطه $\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v_{\text{نهایی}} t$ گاهی تکنیک برعکس نیز می‌گویند.

۲۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند در SI به صورت $v = -1/8t + 7/2$ است. در ۳ ثانیه دوم حرکت، بزرگی سرعت متوسط متحرک چند برابر تندی متوسط آن است؟

$\frac{5}{4}$ (۴)

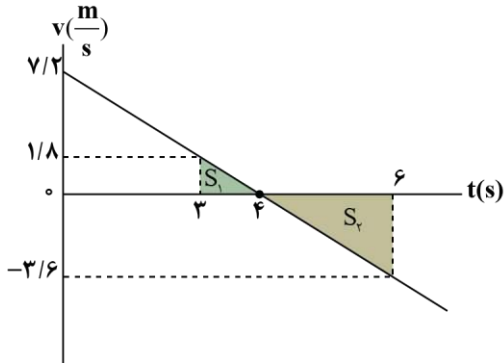
$\frac{4}{5}$ (۳)

$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{3}{5}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱



نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم.

$$v = -1/8t + 7/2 \xrightarrow{v=0} t = 4s$$

در ۳ ثانیه دوم حرکت، جابه جایی و مسافت برابرند با:

$$\Delta x = |S_1| - |S_2| = \frac{1/8 \times 1}{2} - \frac{3/6 \times 2}{2} = 0/9 - 3/6 = -2/7m$$

$$\ell = |S_1| + |S_2| = 0/9 + 3/6 = 4/5m$$

بنابراین نسبت بزرگی سرعت متوسط به تندی متوسط برابر است با:

$$\frac{|v_{av}|}{s_{av}} = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{|\Delta x|}{\ell} \Rightarrow \frac{|v_{av}|}{s_{av}} = \frac{2/7}{4/5} = \frac{3}{5}$$

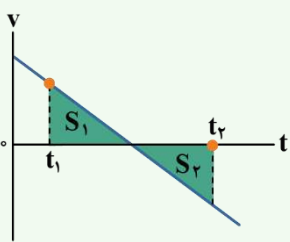


هنگامی که معادله مکان - زمان حرکت به صورت درجه ۲ است، حرکت با شتاب ثابت انجام می شود و به راحتی می توانیم معادله سرعت - زمان حرکت را بنویسیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow \text{با جایگذاری } a \text{ و } t \text{ از معادله مکان - زمان به دست می آید.}$$

$$v = at + v_0 \rightarrow \text{با جایگذاری } a \text{ و } t \text{، معادله سرعت - زمان به دست می آید.}$$

با داشتن معادله سرعت - زمان و رسم آن، به راحتی می توان مسافت، جابه جایی، تندی متوسط و سرعت متوسط را با کمک مساحت زیر نمودار سرعت - زمان به دست آورد.



$$\Delta x = |S_1| - |S_2| \text{ جابه جایی در بازه } t_1 \text{ تا } t_2$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{|S_1| - |S_2|}{t_2 - t_1} \text{ سرعت متوسط در بازه } t_1 \text{ تا } t_2$$

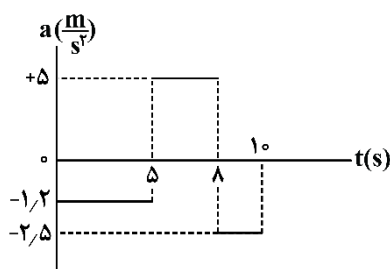
$$\ell = |S_1| + |S_2| \text{ مسافت در بازه } t_1 \text{ تا } t_2$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|S_1| + |S_2|}{t_2 - t_1} \text{ تندی متوسط در بازه } t_1 \text{ تا } t_2$$



۲۳- مطابق شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی رسم شده که در مبدأ زمان در مکان $x = 8m$ بوده و دارای سرعت $(-4 \frac{m}{s})\vec{i}$ است.

در ۱۰ ثانیه اول حرکت، بیشترین فاصله متحرک از محل شروع حرکت، چند متر است؟



۳۷ (۱)

۲۹/۵ (۲)

۴۵ (۳)

۲۹ (۴)

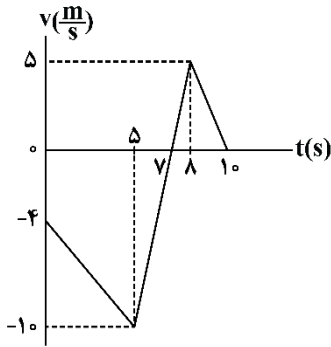
ابتدا سرعت متحرک را در لحظات $t = ۵s$ ، $t = ۸s$ و $t = ۱۰s$ به دست می آوریم:

$$۰ \leq t < ۵: v_{\Delta S} = a_1 \Delta t_1 + v_0 \Rightarrow v_{\Delta S} = (-۱/۲ \times ۵) - ۴ \Rightarrow v_{\Delta S} = -۱۰ \frac{m}{s}$$

$$۵ \leq t < ۸: v_{\Delta S} = a_2 \Delta t_2 + v_{\Delta S} \Rightarrow v_{\Delta S} = (۵ \times ۳) - ۱۰ \Rightarrow v_{\Delta S} = +۵ \frac{m}{s}$$

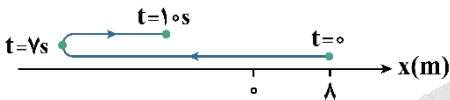
$$۸ \leq t < ۱۰: v_{10s} = a_3 \Delta t_3 + v_{\Delta S} \Rightarrow v_{10s} = (-۲/۵ \times ۲) + ۵ \Rightarrow v_{10s} = ۰$$

در نتیجه نمودار سرعت - زمان برای این متحرک به صورت مقابل است:



با توجه به نمودار، متحرک در بازه صفر تا $۷s$ در حال حرکت در خلاف جهت محور x و دور شدن از مبدأ حرکتش است. از $۷s$ تا $۱۰s$ مجدداً به مبدأ نزدیک تر می شود.

پس کافیست مساحت سطح بین نمودار و محور t را تا لحظه $۷s$ محاسبه کنیم:



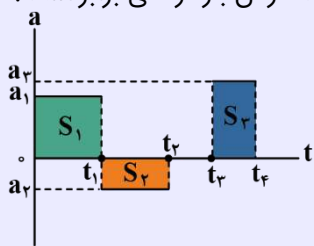
$$\Delta x_{0-7s} = \Delta x_{0-5s} + \Delta x_{5s-7s} = -\left(\frac{(۴+۱۰)(۵)}{۲}\right) - \left(\frac{۲ \times ۱۰}{۲}\right) = -۴۵m \Rightarrow |\Delta x| = ۴۵m$$

سوتی های پرتکرار

اگر بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان را حساب کرده باشید در دام گزینه (۱) می افتید.

نمودار شتاب - زمان

در حرکت با شتاب ثابت، نمودار شتاب - زمان، خطی موازی محور زمان می باشد. اگر شتاب ثابت حرکت در هر بازه زمانی با بازه دیگر در طول حرکت متفاوت باشد، نمودار به شکل زیر، پله ای خواهد بود و مساحت زیر نمودار در هر بخش، با تغییرات سرعت در آن بازه زمانی برابر است:

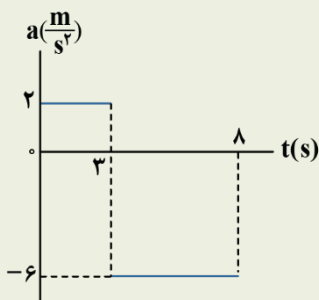


$$\Delta v = +S_1 - S_2 + S_3$$

در بازه t_2 تا t_3 شتاب صفر است.

کنکور سراسری ریاضی اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

۴۶- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه $t = ۰s$ با سرعت $\vec{v} = +\left(۸ \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک



در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۲

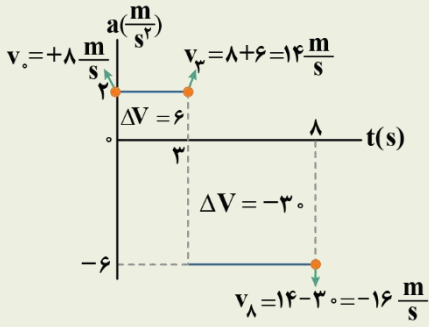
(۲) ۱۵

(۳) $\frac{۴۳}{۴}$

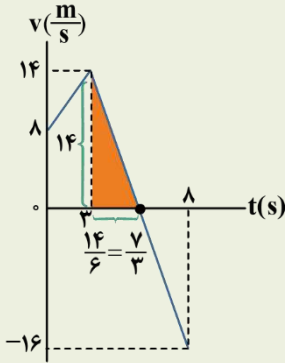
(۴) $\frac{۵۳}{۶}$

پاسخ تشریحی:

با توجه به این که مساحت زیر نمودار شتاب - زمان برابر Δv است، سرعت متحرک را در لحظات مرزی محاسبه می‌کنیم:



حال نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:



با توجه به این که شیب قسمت دوم نمودار $a = -6 \frac{m}{s^2}$ است، پس باید در مثلث رنگی، ضلع افقی $\frac{1}{6}$ ضلع قائم باشد.

حال مساحت زیر نمودار را به دست می‌آوریم:

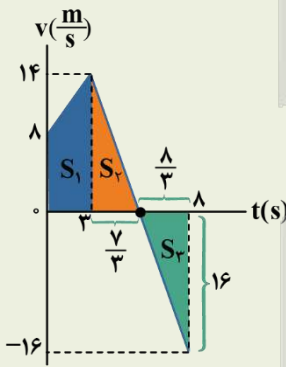
$$S_1 = \frac{8 + 14}{2} \times 3 = 33 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \times 14 \times \frac{7}{3} = \frac{49}{3} \text{ m}$$

$$S_3 = \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} \times 16 = \frac{64}{3} \text{ m}$$

$$\text{مسافت طی شده } l = 33 + \frac{49}{3} + \frac{64}{3} = \frac{212}{3} \text{ m}$$

$$\text{تندی متوسط } s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\frac{212}{3}}{8} = \frac{53}{6} \text{ m/s}$$

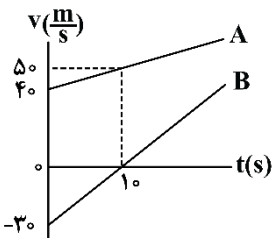


پاسخ: گزینه ۴



۲۴- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از یک مکان بر روی محور x شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در

لحظه $t = 1 \text{ s}$ ، فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟

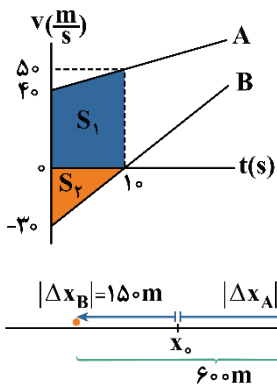


۱۵۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۴۵۰ (۳)

۶۰۰ (۴)



جابه‌جایی هر یک از دو متحرک را از لحظه صفر تا لحظه ۱۰s به کمک مساحت زیر نمودار سرعت - زمان به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_A = S_1 = \frac{40 + 50}{2} \times 10 = 450 \Rightarrow \Delta x_A = 450 \text{ m}$$

$$|\Delta x_B| = S_2 = \frac{30 \times 10}{2} = 150 \Rightarrow \Delta x_B = -150 \text{ m}$$

چون دو متحرک از یک مکان شروع به حرکت کرده‌اند، در لحظه $t = 10 \text{ s}$ ، فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر $450 + 150 = 600 \text{ m}$ است.

راهنمای مسیرت

در مسائل دو متحرکه، حتماً به علامت سرعت‌ها دقت کنین تا جهت حرکت متحرک رو خوب تشخیص بدین و بر مبنای اون و البته مکان اولیه متحرک‌ها، تحلیل درستی از نحوه تغییر فاصله دو متحرک داشته باشین.

سوتی‌های پرتکرار

اگر به جهت حرکت دو متحرک تا لحظه ۱۰s دقت نکنید، در دام گزینه (۲) گرفتار می‌شوید.



۲۵- خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون، شروع به حرکت می‌کند.

در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ از آن سبقت می‌گیرد. پس از گذشت چند ثانیه، خودرو به کامیون می‌رسد؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

معادله مکان - زمان دو متحرک را نوشته و سپس لحظه رسیدن دو متحرک به یکدیگر را به دست می‌آوریم: (مکان اولیه دو متحرک را مبدأ $x = 0$ در نظر می‌گیریم.)

$$\begin{cases} \text{خودرو: } x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_1 = t^2 \\ \text{کامیون: } x = vt + x_0 \Rightarrow x_2 = 10t + 0 \Rightarrow x_2 = 10t \end{cases}$$

$$\text{لحظه به هم رسیدن دو متحرک: } x_1 = x_2 \Rightarrow t^2 = 10t \Rightarrow t^2 - 10t = 0 \Rightarrow t(t - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 10 \text{ s } \checkmark \end{cases}$$





شیمی ۳ : مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا قبل از ثابت تعادل)
صفحه‌های ۱ تا ۲۰

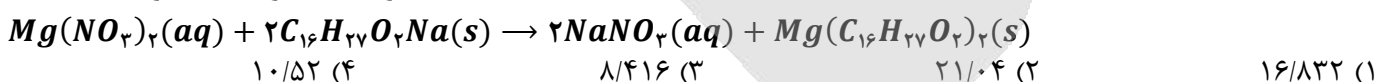
بودجه‌بندی
این آزمون

شیمی ۳ : ۲ الی ۳ تست از ۳۵ تست کنکور

سهم در
کنکور

۲۶- اگر ۰/۰۸ مول نیتریک اسید با مقدار کافی فلز منیزیم واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل از این فرایند با مقدار کافی صابون با فرمول شیمیایی $C_{16}H_{33}O_2Na$ در یک واکنش با بازده ۸۰٪، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

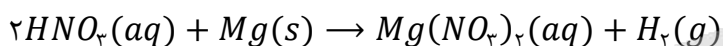
($Mg = 24$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده بین نیتریک اسید و فلز منیزیم به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از مقدار مول نیتریک اسید (نوعی اسید قوی تک ظرفیتی)، مقدار مول منیزیم نیترات تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol Mg(NO_3)_2 = 0/08 mol HNO_3 \times \frac{1 mol Mg(NO_3)_2}{2 mol HNO_3} = 0/04 mol$$

معادله واکنش منیزیم نیترات با ترکیب صابونی داده شده به صورت زیر است:



در قدم بعد با توجه به مقدار مول منیزیم نیترات، مقدار نظری رسوب تولید شده را به دست می‌آوریم:

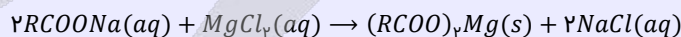
$$? g Mg(C_{16}H_{33}O_2)_2 = 0/04 mol Mg(NO_3)_2 \times \frac{1 mol Mg(C_{16}H_{33}O_2)_2}{1 mol Mg(NO_3)_2} \times \frac{526 g Mg(C_{16}H_{33}O_2)_2}{1 mol Mg(C_{16}H_{33}O_2)_2} = 21/04 g$$

در قدم پایانی با توجه به فرمول بازده درصدی، مقدار عملی رسوب تولید شده را حساب می‌کنیم:

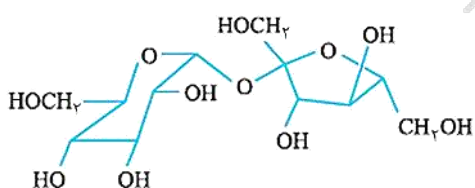
$$مقدار عملی = \frac{مقدار نظری}{مقدار عملی} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{مقدار عملی}{21/04 g} \times 100 \Rightarrow مقدار عملی = 16/832 g$$

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 به صورت لکه‌های سفید پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها باقی می‌ماند. برای مثال واکنش صابون‌های جامد با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} به صورت زیر است:



پاک‌کننده‌های غیر صابونی، یک بخش آب‌گریز (گروه هیدروکربنی) و یک بخش آب‌دوست (گروه $-SO_3^-$) دارند. گروه $-SO_3^-$ که انتهای باردار قسمت آنیونی پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، باعث حل شدن پاک‌کننده در آب می‌شود. از طرف دیگر، این گروه برخلاف گروه $-CO_2^-$ در صابون‌ها، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد و در نتیجه پاک‌کننده‌های غیر صابونی در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.



۲۷- درباره ترکیب مقابل، کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف - تعداد اتم هیدروژن این ماده با دهمین عضو آلکن‌ها برابر است.

ب - شمار پیوندهای $C-O$ در آن، ۲ برابر شمار گروه‌های CH است.

ج - شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن، برابر با شمار کربن در نفتالن است.

د - اگر اتم H در گروه‌های هیدروکسیل آن با گروه‌های متیل جایگزین شوند، انحلال‌پذیری آن در آب افزایش می‌یابد.

(۴) فقط «الف»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «ب» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

تنها عبارت (الف) درست است.

بررسی موارد:

الف) شمارش تعداد کربن‌ها، اکسیژن‌ها و نیتروژن‌ها و هالوژن‌های موجود در ساختار ترکیبات آلی از روی شکل ساده بوده ولی برای شمارش

تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$- (4 \times \text{تعداد پیوند سه‌گانه}) - (2 \times \text{تعداد پیوند دوگانه}) - (2 \times \text{تعداد حلقه}) + 2 - (2 \times \text{تعداد کربن}) = \text{تعداد اتم هیدروژن}$$

$$- (4 \times 1) - (2 \times 2) - (2 \times 2) + 2 - (2 \times 12) = 22$$

دهمین عضو خانواده آلکن‌ها، ترکیبی با فرمول مولکولی $C_{11}H_{22}$ است که این ماده نیز در ساختار خود ۲۲ اتم هیدروژن دارد.

ب) با توجه به فرمول ساختاری ماده آلی مطرح شده، ۱۴ پیوند یگانه کربن-اکسیژن در آن قرار دارد. برای شمارش گروه‌های CH موجود

در یک ماده آلی، باید کربن‌هایی را پیدا کنیم که با اتم‌های کربن و اکسیژن اطراف خود مجموعاً ۳ پیوند برقرار کرده‌اند، چراکه هر اتم کربن در ساختار مواد آلی در تشکیل ۴ پیوند شرکت می‌کند. حال اگر یک اتم کربن، ۳ پیوند خود را با اتم‌های کربن و اکسیژن دیگر استفاده کرده باشد، ۱ پیوند باقی‌مانده خود را با ۱ اتم هیدروژن برقرار کرده و به‌صورت گروه CH مشاهده می‌شود. با توجه به نکته گفته شده، در ساختار ماده آلی مطرح شده، ۸ اتم کربن به‌صورت گروه CH حضور دارند.

ج) در ساختار مواد آلی، به ازای هر اتم هالوژن، سه جفت‌الکترون، به ازای هر اتم اکسیژن یا گوگرد دو جفت‌الکترون و به ازای هر اتم

نیتروژن نیز یک جفت‌الکترون ناپیوندی داریم. اتم‌های کربن و هیدروژن، تمام الکترون‌های ظرفیتی خود را برای تشکیل پیوندهای اشتراکی مصرف کرده و بر روی آن‌ها الکترون ناپیوندی قرار نمی‌گیرد. بر این اساس، می‌توان گفت در ساختار ماده آلی مطرح شده ۲۲ جفت الکترون ناپیوندی داریم، درحالی‌که مولکول نفتالن در ساختار خود دارای تنها ۱۰ اتم کربن است.

د) با تبدیل گروه‌های هیدروکسیل ماده مورد نظر به گروه متیل، قطبیت ماده کاهش پیدا کرده و توانایی آن در ایجاد پیوندهای هیدروژنی

کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه این فرایند، انحلال‌پذیری ترکیب مورد نظر در آب کاهش پیدا می‌کند.



۲۸- کدام مورد درست است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۱) جرم مولی نوعی صابون جامد با بخش ناقطبی سیر شده که ۱۴ گروه CH_2 در ساختار خود دارد، $278 g. mol^{-1}$ است.

۲) با افزایش دما، همانند استفاده از پارچه پلی‌استری بجای پارچه نخی، درصد لکه باقی‌مانده روی لباس کاهش پیدا می‌کند.

۳) اگر ماده $C_{16}H_{31}O_2$ استر سه عاملی فاقد حلقه باشد، در هر واحد آن حداکثر ۳ پیوند دوگانه حضور دارد.

۴) به منظور افزایش خاصیت میکروبی‌کشی صابون، به آن مواد گوگرددار اضافه می‌کنند.

فرمول شیمیایی صابون‌های جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به‌صورت $C_n H_{2n-1} O_2 Na$ است. از بین کربن‌های موجود در ساختار بخش آنیونی این ماده، کربنی که به اتم‌های اکسیژن متصل است، پیوندی با اتم‌های هیدروژن ندارد. از طرفی کربن انتهایی زنجیر کربنی نیز به‌صورت گروه CH_3 حضور دارد. باقی کربن‌های موجود در ساختار زنجیر هیدروکربنی به‌صورت گروه CH_2 یافت می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با ۱۴ گروه CH_2 در ساختار خود، مجموعاً ۱۶ اتم کربن داشته و فرمول شیمیایی آن به‌صورت $C_{16}H_{31}O_2Na$ با جرم مولی ۲۷۸ گرم بر مول است.



نقش پاک‌کنندگی صابون باعث شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش پیدا کند. این روند، سبب رشد چشم‌گیر صابون‌سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ در جهان شد. این صنعت، نقش چشم‌گیری در کاهش بیماری‌های گوناگون و افزایش سطح بهداشت در جهان داشته است.

در این زمان، عوامل زیر، چون سدی بر سر راه صنعت صابون سازی قرار گرفتند:

با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت.

تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش های سنتی تقریباً ناممکن بود.

برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به میزان زیادی چربی به عنوان مواد اولیه نیاز بود و تأمین این میزان چربی، به یک چالش تبدیل شد.

پاک کننده های صابونی در همه شرایط به خوبی عمل نمی کردند و استفاده از آن ها در برخی از موقعیت ها مثل سفرهای دریایی و صنایعی که از آب شور استفاده می کردند، پاسخگوی نیاز انسان نبود.

نگرانی هایی از این دست، سبب شد تا شیمی دان ها برای شناسایی و تولید دیگر پاک کننده ها ترغیب شوند. شیمی دان ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک کنندگی بالا، بتوان آن ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی دان ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون ها، ساختاری دوگانه دوست (هم چربی دوست و هم آب دوست) داشته باشد. سرانجام آن ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه تولید شده در صنایع پتروشیمی، پاک کننده های غیرصابونی را بسازند.

بررسی سایر گزینه ها:

با افزایش دما، سرعت پاک شدن لکه از انواع پارچه افزایش پیدا می کند. از طرفی ذرات چربی با لیاف پلی استری نسبت به لیاف پنبه، پیوند قوی تری ایجاد می کنند و در نتیجه صابون لکه های چربی موجود در پارچه های نخ را آسان تر از لکه های چربی موجود در پارچه های پلی استری پاک می کند. جدول زیر عوامل مؤثر بر قدرت پاک کنندگی صابون را بررسی می کند:

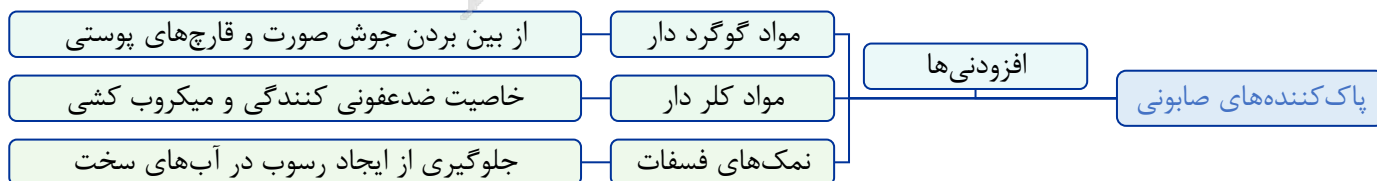
هرچه قدر که صابون درصد چربی بیشتری را از روی سطح لباس پاک کند، قدرت بیشتری دارد.	قدرت پاک کنندگی صابون
با افزایش مقدار صابون، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش پیدا می کند.	
استفاده از پارچه نخ بجای پلی استری، قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می دهد.	
هرچه آب درجه سختی بیشتری داشته باشد، قدرت پاک کنندگی صابون کاهش پیدا می کند.	
اضافه کردن آنزیم به صابون، قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می دهد.	
با افزایش دما، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش پیدا می کند.	

فرمول کلی استرهای سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است و به ازای هر پیوند دوگانه بین کربن ها در ساختار این گروه از مواد، دو عدد از اتم های هیدروژن آن ها را کم می کنیم. بر این اساس، می توان برداشت کرد که در ماده آلی داده شده، حداکثر ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن حضور دارد. با توجه به اینکه در هر گروه استری نیز بین اتم کربن و یکی از اکسیژن ها یک پیوند دوگانه حضور دارد، استر مورد نظر در کل دارای ۶ پیوند دوگانه در ساختار خود است.

چرا چربی ها در آب حل نمی شوند؟

هر یک از مولکول های سازنده چربی ها (اسیدهای چرب و استرهای با جرم مولی زیاد)، از یک بخش قطبی (بخش آب دوست) و یک بخش ناقطبی (بخش چربی دوست و یا آبگریز) تشکیل شده است. از آن جا که بخش اعظم این مولکول ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می آیند و در حلال های قطبی مانند آب حل نمی شوند. به خاطر نامحلول بودن چربی ها در حلال های قطبی، آب به تنهایی نمی تواند چربی های موجود بر روی پوست و لباس ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک کردن چربی ها باید از سایر پاک کننده ها کمک بگیریم.

به منظور افزایش خاصیت میکروبی کشی صابون ها به آن ها ترکیبات کلردار افزوده می شود، در حالی که از افزودن مواد شیمیایی گوگردار به صابون ها، برای از بین بردن قارچ ها و جوش های پوستی استفاده می شود. نمودار زیر، نقش افزودنی های مختلف را در پاک کنندگی صابونی نشان می دهد:





۲۹- در شرایط استاندارد، ۸۹/۶ لیتر مخلوط گازی از گوگرد تری اکسید و اکسیژن که درصد حجمی هر گاز در آن برابر با ۵۰٪ است را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول را به 50 kg می‌رسانیم. غلظت یون سولفات در محلول ایجاد شده بر حسب ppm کدام است؟ ($S = 32$ و $O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۸۸۰ (۴)

۹۶۰ (۳)

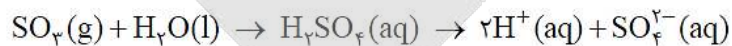
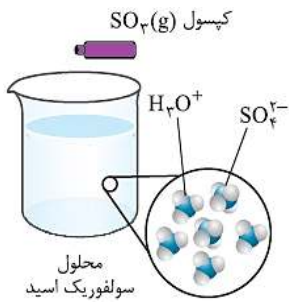
۳۸۴۰ (۲)

۱۹۲۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اکسیژن با آب واکنش نداده و به صورت مولکولی در آب حل می‌شود، اما گاز گوگرد تری اکسید با آب واکنش داده و یون سولفات را تولید می‌کند. واکنش میان گاز گوگرد تری اکسید و آب به صورت زیر است:



طبق فرض سؤال، درصد حجمی هر گاز در مخلوط اولیه برابر با ۵۰٪ است، پس می‌توان گفت در مخلوط اولیه ۴۴/۸ لیتر از هر گاز وجود دارد. همان‌طور که مشخص است، با حل شدن هر مول گوگرد تری اکسید در آب، یک مول یون سولفات در محلول ایجاد می‌شود؛ پس داریم:

$$? \text{ g SO}_4^{2-} = 44/8 \text{ L SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{22/4 \text{ L SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 192 \text{ g}$$

در قدم بعد، باید غلظت یون سولفات را در محلول مورد نظر محاسبه کنیم. برای به دست آوردن غلظت ppm یک محلول، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \implies \text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^3 \implies \text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{کیلوگرم محلول}}$$

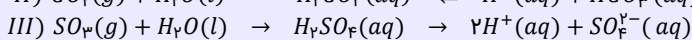
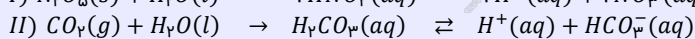
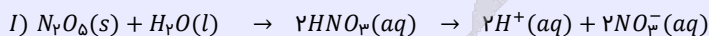
بر این اساس، داریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{192 \text{ g}}{50 \text{ kg محلول} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \text{ محلول}} \times 10^6 = 3840 \text{ واحد}$$

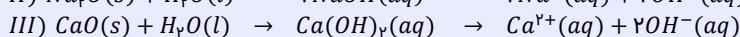
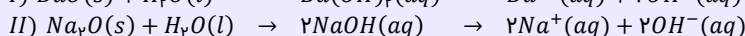
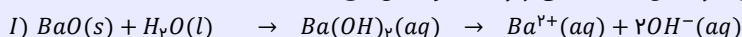
با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت یون سولفات در محلول حاصل از این فرایند برابر با 3840 ppm است.

واکنش اکسید عناصر با آب

اکسیدهای حاصل از برخی عناصر، با مولکول‌های آب وارد واکنش شده و مقدار pH آب را تغییر می‌دهند. از آنجا که طی انحلال این مواد در آب، غلظت یون‌های هیدروژن و هیدروکسید در آب تغییر می‌کند، می‌توان آن‌ها را جزء اسیدها و بازهای آرنیوس به حساب آورد. اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول شده و pH محلول را کاهش می‌دهند. به‌عنوان مثال، دی‌نیتروژن پنتاکسید، کربن دی‌اکسید و گوگرد تری اکسید، در دسته اکسیدهای اسیدی قرار دارند و براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:



اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی می‌نامند. این مواد طی واکنش با آب، سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید در محلول شده و pH محلول را افزایش می‌دهند. به‌عنوان مثال، باریم اکسید، سدیم اکسید و کلسیم اکسید (آهک)، براساس معادله‌های زیر با آب واکنش می‌دهند:



۳۰- محلولی از اسید HA با غلظت 0.4 مول بر لیتر در اختیار داریم که درجه یونش اسید در آن برابر با 0.2 است. غلظت یون هیدروژن در این محلول برابر با چند مول بر لیتر بوده و اگر حجم محلول برابر با 5 لیتر باشد، چند گرم اسید یونیده نشده در این محلول وجود دارد؟ ($HA = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۳۲ - ۰/۸ (۴)

۳۲ - ۰/۰۸ (۳)

۶۴ - ۰/۸ (۲)

۶۴ - ۰/۰۸ (۱)

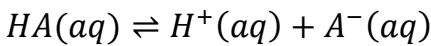
(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در گام اول، برای محاسبه غلظت یون هیدرونیوم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$[H^+] = M \times \alpha = 0.4 \times 0.2 = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

در رابطه بالا، مؤلفه M معادل با غلظت اولیه اسید بوده و α نیز معادل با درجه یونش اسید در محلول است. واکنش یونش اسید مورد نظر در محلول به صورت زیر است:



در رابطه با غلظت اسید یونیده نشده، داریم:

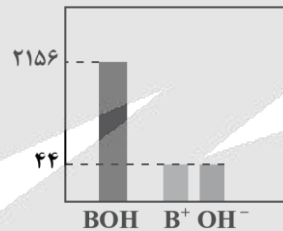
$$[HA] = [HA]_{\text{اولیه}} - [H^+] = 0.4 - 0.08 = 0.32 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت ذرات اسید یونیده نشده موجود در محلول برابر با 0.32 مول بر لیتر است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ g HA} = 5 \text{ L محلول} \times \frac{0.32 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g HA}}{1 \text{ mol HA}} = 64 \text{ g}$$



۳۱- نمودار زیر، شمار نسبی ذره‌ها را در محلولی از باز BOH بعد از یونش نمایش می‌دهد:



در محلولی با غلظت 2 مول بر لیتر از باز مورد نظر، درجه یونش چقدر بوده و غلظت یون هیدروکسید چند مول بر لیتر است؟

۰/۰۸ - ۰/۰۴ (۴)

۰/۰۸ - ۰/۰۲ (۳)

۰/۰۴ - ۰/۰۴ (۲)

۰/۰۴ - ۰/۰۲ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در محلول حاصل، 2156 مولکول از باز به صورت یونیده نشده بوده و 44 ذره از این ماده نیز به صورت یونیده شده است. بر این اساس، می‌توان گفت در ابتدای کار $44 + 2156$ تعداد ذره بازی وجود داشته است. درجه یونش باز مورد نظر به صورت زیر است:

$$\text{درجه یونش} = \frac{44}{2156 + 44} \Rightarrow \text{درجه یونش} = \frac{44}{2200} \Rightarrow \text{درجه یونش} = 0.02$$

تعداد مولکول‌های یونیده شده / (تعداد مولکول‌های یونیده شده + تعداد مولکول‌های یونیده نشده)

غلظت یون هیدروکسید در محلول، برابر است با:

$$[OH^-] = \text{غلظت باز} \times \alpha \Rightarrow [OH^-] = 2 \times 0.02 \times 1 \Rightarrow [OH^-] = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$$



۳۲- کدام یک از مطالب زیر درباره پاک‌کننده‌ای با فرمول $SO_3Na - C_6H_4 - (CH_2)_2 - (CH_2)_2 - C_6H_4 - CH_3(CH_2)_1$ درست است؟

الف - سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک، جزو مواد اولیه لازم برای تولید این ماده است.

ب - شمار پیوندهای $C - C$ در ساختار آن، $3/75$ برابر شمار پیوندهای $C = C$ در آن است.

ج - با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب دریا واکنش می‌دهد و رسوبی به رنگ سفید تولید می‌کند.

د - این ماده، نوعی ترکیب مولکولی بوده و ذرات چربی، به سمت بخش باردار این ماده جهت‌گیری می‌کنند.

۴ «ج» و «د»

۳ «ب» و «ج»

۲ «الف» و «د»

۱ «الف» و «ب»

شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که علاوه بر قدرت پاک‌کنندگی بالا، بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه میان ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال موادی بودند که همانند صابون‌ها، ساختاری دوگانه دوست (هم چربی دوست و هم آب دوست) داشته باشد. سرانجام آن‌ها توانستند با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه موجود در صنایع پتروشیمی، پاک‌کننده‌های جدیدی را تولید کنند. این مواد، به پاک‌کننده‌های غیرصابونی معروف بوده و فرمول همگانی آن‌ها به صورت $RC_nH_mSO_3Na$ است. پاک‌کننده ذکر شده یک پاک‌کننده غیرصابونی بوده و ساختار آن به صورت زیر است:



بر این اساس، عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در صنعت از بنزن و دیگر مواد اولیه پتروشیمیایی ساخته می‌شوند. بنزن، سرگروه خانواده ترکیب‌های آروماتیک بوده و یکی از مواد اصلی در ساخت این گونه پاک‌کننده‌ها است.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی

پاک‌کننده‌های غیرصابونی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، طی واکنش‌های پیچیده و از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شوند. این پاک‌کننده‌ها، همانند بنزن، نفتالن، بنزوئیک اسید، بنزالدهید و ... دارای یک حلقه کربنی آروماتیک (حلقه بنزنی) در ساختار خود هستند. پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند.

پ) در هر مولکول از این پاک‌کننده، ۴ پیوند دوگانه $C=C$ و ۱۵ پیوند $C-C$ موجود است. بنابراین مقدار نسبت خواسته شده برابر با $\frac{3}{75}$ است.

ج) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آب سخت واکنش نمی‌دهند و رسوبی نیز تولید نمی‌کنند. به همین دلیل است که قدرت پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی است.

د) پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابونی، نوعی ترکیب یونی به شمار می‌روند. توجه داریم که لکه‌های چربی با بخش هیدروکربنی یا بخش ناقصی پاک‌کننده برهمکنش و اندروالسی ایجاد می‌کنند. این در حالی است که بخش $-SO_3^-$ ، بخش قطبی این پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد.



۳۳- محلول $0/04$ مولار باریوم هیدروکسید در آب، فلز منیزیم، رسانای الکتریسیته از نوع بوده و رسانایی الکتریکی آن در مقایسه با محلول $0/04$ مولار سدیم یدید، است.

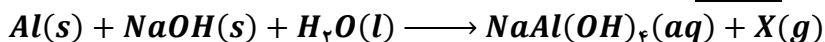
- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| (۱) برخلاف - یونی - بیشتر | (۲) همانند - الکترونی - بیشتر |
| (۳) برخلاف - یونی - کمتر | (۴) همانند - الکترونی - کمتر |

رسانایی الکتریکی محلول $Ba(OH)_2$ در آب، به وسیله جابه‌جایی یون‌ها انجام می‌شود؛ در نتیجه این محلول آبی یک رسانای یونی به حساب می‌آید. رسانایی الکتریکی فلزاتی مانند منیزیم نیز از طریق جابه‌جایی الکترون‌ها انجام شده و این مواد نیز رسانای الکترونی به حساب می‌آیند. در واحد فرمولی باریوم هیدروکسید، مجموعاً ۳ یون (یک یون باریوم و ۲ یون هیدروکسید) وجود دارد در حالی که در واحد فرمولی سدیم یدید، مجموعاً ۲ یون (یک یون سدیم و یک یون یدید) وجود دارد. چون با انحلال باریوم هیدروکسید تعداد یون‌های بیشتری وارد محلول می‌شود، پس در غلظت برابر از محلول‌های باریوم هیدروکسید و سدیم یدید، رسانایی الکتریکی محلول باریوم هیدروکسید بیشتر از محلول دیگر خواهد بود.





۳۴- کدام یک از عبارتهای داده شده در رابطه با واکنش زیر نادرست است؟



- ۱) فرآورده گازی تولید شده در این واکنش، انحلال پذیری بیشتری نسبت به گاز نیتروژن مونوکسید در آب دارد.
- ۲) با انجام واکنش، دمای آب افزایش یافته و فرآورده‌های واکنش، پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.
- ۳) یکی از واکنش دهنده‌های این واکنش، می‌تواند در واکنش با اسیدهای چرب، صابون جامد تولید کند.
- ۴) با ریختن این مخلوط در آب، همانند انحلال لیتیم اکسید در آب، یک محلول رسانا ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

فرآورده گازی این واکنش، گاز هیدروژن است. گاز هیدروژن (H_2)، ناقطبی است ولی گاز نیتروژن مونوکسید (NO) قطبی است و به همین دلیل، در آب به مقدار بیشتری حل می‌شود. به عبارتی، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در آب بیشتر از انحلال پذیری گاز هیدروژن در آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) واکنش انجام شده، یک واکنش گرماده است و طی آن دمای آب افزایش می‌یابد. در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فرآورده‌ها، کمتر از واکنش دهنده‌ها است؛ در نتیجه پایداری فرآورده‌ها، بیشتر از پایداری واکنش دهنده‌ها است.

۳) تصویر زیر، نمایی از واکنش انجام شده را نشان می‌دهد:



همان‌طور که مشخص است، سدیم هیدروکسید می‌تواند با اسیدهای چرب موجود در درون لوله واکنش دهد و صابون جامد را تولید کند. خود این صابون باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مجموعه می‌شود.

۴) محلول تولید شده طی این فرایند، حاوی آمیون و کاتیون بوده و رسانا است. با انحلال لیتیم اکسید در آب، محلولی از لیتیم هیدروکسید تولید شده و این محلول نیز رسانا است.



۳۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف - در نمودار مقابل، b شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار را نشان می‌دهد.

ب - هنگام انحلال اتانول در آب، ماهیت ساختاری حل‌شونده حفظ می‌شود.

ج - قدرت پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار روی پارچه نخی بیشتر از صابون بدون آنزیم است.

د - در صابون جامد، برخلاف صابون مایع، آرایش الکترونی کاتیون به زیرلایه s ختم می‌شود.

۱) «الف» و «ج»

۲) «الف» و «د»

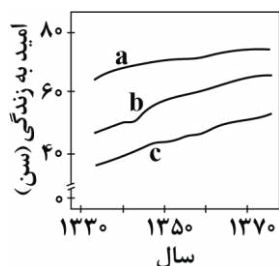
۳) «ب» و «ج»

۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۳

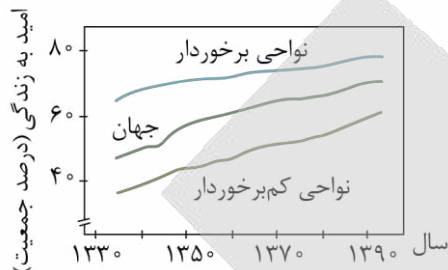
(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

عبارتهای «ب» و «ج» درست هستند.



بررسی موارد:

الف) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. مقدار شاخص امید به زندگی در جهان، به مرور در حال افزایش یافتن است. مقدار این شاخص در سطح جهان، در حال حاضر تقریباً برابر با ۶۵ سال است. مطابق نمودار زیر، b شاخص امید به زندگی را در متوسط یا میانگین جهانی نمایش می‌دهد:



پ) اتانول یک الکل دو کربنی بوده و به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شود. موادی که به‌صورت مولکولی در آب حل می‌شوند، ماهیت ساختاری خود را در آب حفظ می‌کنند و به یون تبدیل نمی‌شوند.

ج) صابون‌های مختلف، همه لکه‌های موجود بر روی پارچه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برند. در واقع، هر چه قدر که یک پاک‌کننده صابونی بتواند مقدار بیشتری از آلاینده‌ها و چربی‌های روی لباس را بزدايد، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد. قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، به عوامل مختلفی از جمله نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بستگی دارد. با افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی این ماده در آب افزایش پیدا می‌کند.

د) در ساختار صابون‌های جامد، یون Na^+ و در ساختار صابون‌های مایع نیز یون K^+ و یا یون آمونیوم یافت می‌شود. سدیم و پتاسیم هر دو متعلق به دسته S جدول دوره‌ای هستند و با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. سدیم به آرایش الکترونی نئون و پتاسیم به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد. آرایش الکترونی یون‌های سدیم (Na^+) و پتاسیم (K^+) به زیرلایه p ختم می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بروی لینک زیر کلیک کنید!
یا بروی لینک زیر کلیک کنید!
یا بروی لینک زیر کلیک کنید!

ریاضی ۳: تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

بودجه‌بندی
این آزمون

۳ تست از ۳۰ تست کنکور

سهم در
کنکور

۳۶- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{4x+16}$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده‌ایم و سپس ۶ واحد به بالا و k واحد به سمت چپ انتقال داده‌ایم به طوری که نمودار حاصل تابع $y = f(x)$ را روی محور عرض‌ها قطع کرده است. مقدار k کدام است؟

۳ (۴)

۶ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

تغییرات بیان شده را به ترتیب بر روی تابع f اثر می‌دهیم و داریم:

$$\sqrt{4x+16} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدأ}} -\sqrt{-4x+16} \xrightarrow{\substack{\text{۶ واحد به بالا} \\ \text{k واحد به چپ}}} 6 - \sqrt{-4(x+k)+16} = g(x)$$

حال تابع به دست آمده به ازاء $x=0$ و $f(0)$ با هم برابرند، پس:

$$g(0) = 6 - \sqrt{16 - 4k}$$

$$f(0) = 4$$

$$\Rightarrow 6 - \sqrt{16 - 4k} = 4 \Rightarrow \sqrt{16 - 4k} = 2 \Rightarrow 16 - 4k = 4 \Rightarrow 4k = 12 \Rightarrow k = 3$$

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

$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 \\ 0 < k < 1 \end{cases}$

$\frac{1}{k}$ انقباض افقی با ضریب $\frac{1}{k}$

$f(-x)$

قرینه نسبت به محور y ها

۳۷- با فرض $f(x) = x^3|x|$ مجموعه جواب نامعادله $f(x) \leq f(x^2)$ به صورت $(-\infty, \alpha]$ است. مقدار $[-\frac{3}{4}\alpha]$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است

(۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

تابع f اکیداً صعودی است، پس از رابطه $f(a) \leq f(b)$ نتیجه می‌گیریم که $a \leq b$ است.

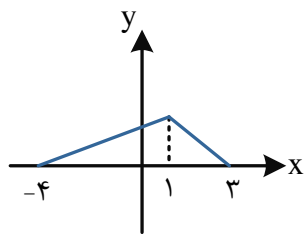
$$f(x) \leq f(x^2) \Rightarrow x^3|x| \leq x^2 \Rightarrow x^3|x| \leq x^2 \xrightarrow{x^2 \geq 0} x|x| \leq 1 \Rightarrow x \leq 1$$

پس $\alpha = 1$ و $[-\frac{3}{4}\alpha] = -\frac{3}{4}$ است.

یه سری تعاریف هم یادآوری کنیم بد نیست ...

- تابع f را **نزولی** گوئیم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنه $f(x)$:
 $x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) \leq f(x_2)$
- تابع f را **صعودی** گوئیم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنه $f(x)$:
 $x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) \geq f(x_2)$
- تابع f را **نزولی اکید** گوئیم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنه $f(x)$:
 $x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) < f(x_2)$
- تابع f را **صعودی اکید** گوئیم هرگاه داشته باشیم به ازای هر x_1 و x_2 عضو دامنه $f(x)$:
 $x_1 > x_2 \Leftrightarrow f(x_1) > f(x_2)$

- تابع f را **غیریکنوا** گوئیم هرگاه **نه صعودی خالص و نه نزولی خالص** باشد، یعنی در بعضی از نواحی دامنه صعودی و در بعضی دیگر از نواحی دامنه نزولی باشد.



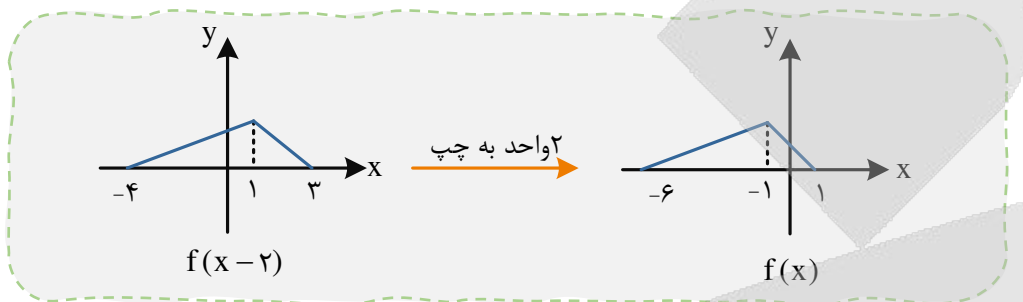
۳۸- نمودار $y = f(x-2)$ به صورت مقابل است. تابع $y = f(2-x)$ در کدام بازه نزولی اکید است؟

- (۱) $[-1, 4]$
- (۲) $[-3, -1]$
- (۳) $[-1, 2]$
- (۴) $[3, 8]$

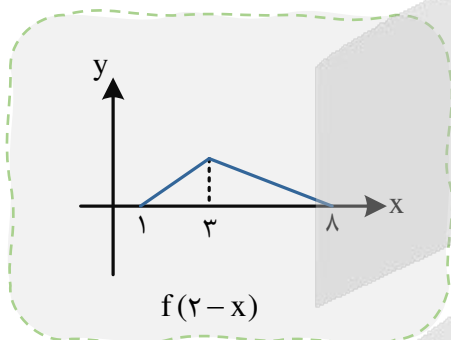
(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نمودار داده شده را ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم تا نمودار $y = f(x)$ به دست آید:



حال برای به دست آوردن تابع $y = f(2-x)$ ، نمودار $y = f(x)$ را ۲ واحد به چپ انتقال داده سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم، در نتیجه خواهیم داشت:



نمودار $y = f(2-x)$ در بازه $[3, 8]$ نزولی اکید و در بازه $[1, 3]$ صعودی اکید است.



۳۹- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به $g(x) = 2f(3x-1) + 1$ تبدیل شود، نقطه $A(2, -1)$ بر روی f به چه نقطه‌ای از تابع g متناظر می‌شود؟

- (۱) $(1, -1)$
- (۲) $(3, -1)$
- (۳) $(6, -1)$
- (۴) $(9, -1)$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

روش اول

تبدیلات را اعمال می‌کنیم:

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow x-1} y = f(x-1) \xrightarrow{x \rightarrow 3x} y = f(3x-1) \xrightarrow{\times 2} y = 2f(3x-1)$$

یک واحد انتقال به راست
انقباض افقی با ضریب $\frac{1}{3}$
عرض نقاط ۲ برابر شود

$$\xrightarrow{+1} y = 2f(3x-1) + 1$$

یک واحد انتقال به بالا

$$A(2, -1) \Rightarrow (3, -1) \Rightarrow (1, -1) \Rightarrow (1, -2) \Rightarrow A'(1, -1)$$

نقطه $A(2, -1)$ بر f واقع است: $f(2) = -1$
 در تابع g ورودی $1 + 2f(3x - 1)$ را برابر 2 قرار می‌دهیم:

$$3x - 1 = 2 \Rightarrow x = 1$$

$$g(1) = 2f(2) + 1 = -2 + 1 = -1 \Rightarrow A'(1, -1)$$

یک جمع‌بندی خفن از انتقال!

فرض کنید برد تابع $y = f(x)$ بازه $[a, b]$ باشد. ($k > 0$)

نوع تبدیل	ضابطه جدید	برد جدید
k واحد انتقال عمودی به بالا	$f(x) + k$	$[a + k, b + k]$
k واحد انتقال عمودی به پایین	$f(x) - k$	$[a - k, b - k]$
انبساط عمودی	$kf(x), (k > 1)$	$[ka, kb]$
انقباض عمودی	$kf(x), (0 < k < 1)$	$[ka, kb]$
قرینه نسبت به محور x ها	$-f(x)$	$[-b, -a]$

فرض کنید دامنه تابع $y = f(x)$ بازه $[a, b]$ باشد. ($k > 0$)

نوع تبدیل	ضابطه جدید	دامنه جدید
k واحد انتقال افقی به راست	$f(x - k)$	$[a + k, b + k]$
k واحد انتقال افقی به چپ	$f(x + k)$	$[a - k, b - k]$
انقباض افقی	$f(kx), k > 1$	$[\frac{a}{k}, \frac{b}{k}]$
انبساط افقی	$f(kx), 0 < k < 1$	$[\frac{a}{k}, \frac{b}{k}]$
قرینه نسبت به محور y ها	$f(-x)$	$[-b, -a]$



۴۰- هرگاه $f(x) = [x] - 2x$ و $g(x) = f([x + f(x)])$ مقدار $gof(-\frac{5}{3})$ چه عددی است؟

$-\frac{1}{3}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$f(-\frac{5}{3}) = [-\frac{5}{3}] + \frac{5}{3} \times 2 = -2 + \frac{10}{3} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow gof(-\frac{5}{3}) = g(\frac{4}{3}) = f\left(\left[\frac{4}{3} + f\left(\frac{4}{3}\right)\right]\right) = f\left(\left[\frac{4}{3} + \left[\frac{4}{3}\right] - \frac{8}{3}\right]\right) = f\left(\left[1 - \frac{4}{3}\right]\right) = f\left(\left[-\frac{1}{3}\right]\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\left[-\frac{1}{3}\right]\right) = f(-1) = -1 + 2 = 1$$

راهنمای زنگ بازی!

چون ورودی تابع $g(x)$ ، با توجه به ضابطه آن، حتماً عددی صحیح است و با توجه به ضابطه $f(x)$ ، اگر x صحیح باشد، حاصل عددی صحیح است و تنها گزینه ۳ عدد صحیح است.

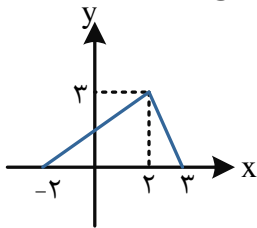
۴۱- نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(x) = \sqrt{x^2 - 3x}$ دامنه تابع $gof(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا دامنه f و g را مشخص می‌کنیم:

$$D_f : -2 \leq x \leq 3$$

$$D_g : x^2 - 3x \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c} \cdot \\ + \quad | \quad - \quad | \quad + \\ \hline \end{array} \Rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x \geq 3$$

حالا داریم:

$$D_{gof(x)} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{-2 \leq x \leq 3 \mid f(x) \leq 0 \text{ یا } f(x) \geq 3\}$$

نمودار f اصلاً زیر محور x قرار ندارد، پس $f(x) < 0$ جواب ندارد.

ضمناً $f(x) > 3$ جواب ندارد، چون نمودار f بالای خط $y = 3$ قرار ندارد. بنابراین فقط این حالات قابل قبول هستند:

$$\begin{cases} f(x) = 0 \rightarrow x = -2, x = 3 \\ f(x) = 3 \rightarrow x = 2 \end{cases}$$

پس دامنه gof شامل سه عدد صحیح است.

۴۲- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & 0 \leq x < 3 \\ 2x+4 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = |3x+1|$ در مورد معادله $f \circ g(x) = 0$ کدام صحیح است؟

- (۱) جواب ندارد.
 (۲) فقط جواب مثبت دارد.
 (۳) دو جواب منفی دارد.
 (۴) یک جواب مثبت و یک جواب منفی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}, x = -2$$

$$g(x) = \frac{1}{2} \Rightarrow 3x+1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{6}$$

$$3x+1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

$$g(x) = -2 \Rightarrow |3x+1| = -2 \text{ غ ق ق}$$

معادله دارای ۲ جواب منفی است.



۴۳- تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y = f(-\frac{x}{2})$ نمودار وارون خود را در نقاطی به طول α و β قطع کند حاصل

$f^{-1}(\alpha + \beta)$ کدام است؟

(۴) $\frac{-19}{6}$

(۳) $\frac{-17}{6}$

(۲) $\frac{-23}{6}$

(۱) $\frac{-25}{6}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

$$y = f(-\frac{x}{2}) = \frac{2(-\frac{x}{2}) - 1}{-\frac{x}{2} + 3} = \frac{-x - 1}{-\frac{x}{2} + 3} = \frac{-2x - 2}{-x + 6}$$

حال نمودار تابع به دست آمده را با $y = x$ تقاطع می دهیم تا نقاط برخورد آن با وارونش به دست آید.

$$\frac{-2x - 2}{-x + 6} = x \Rightarrow x^2 - 8x - 2 = 0 \Rightarrow \alpha + \beta = 8$$

$$f^{-1}(\alpha + \beta) = f^{-1}(8) = x \Rightarrow f(x) = 8$$

$$\Rightarrow \frac{2x-1}{x+3} = 8 \Rightarrow x = \frac{-25}{6}$$





۴۴ - ضابطه وارون تابع $f(x) = |x| - \sqrt{(3x+6)^2}$ در بزرگ‌ترین بازه‌ای که اکیداً صعودی است، کدام می‌باشد؟

- (۱) $\frac{x-6}{2}, x \leq -2$ (۲) $\frac{x-6}{2}, x \leq 2$ (۳) $\frac{x-2}{6}, x \leq -2$ (۴) $\frac{x-2}{6}, x \leq 2$

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

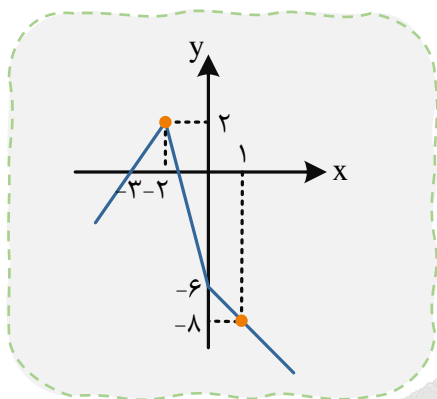
ضابطه f را ساده‌تر می‌نویسیم و نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = |x| - |3x+6|$$

\downarrow \downarrow
 $x=0$ $x=-2$

x	-3	-2	0	1
y	0	2	-6	-8

نمودار f برای $x \leq -2$ اکیداً صعودی بوده و برد آن در این بازه $y \leq 2$ می‌باشد.



$$\begin{cases} f(x) = |x| - |3x+6| \\ D_f = (-\infty, -2] \\ R_f = (-\infty, 2] \end{cases} \xrightarrow{x \leq -2} f(x) = -x - (-3x - 6) = 2x + 6$$

پس $f^{-1}(x) = \frac{x-6}{2}$ و $D_{f^{-1}} = R_f = (-\infty, 2]$ می‌باشد.



۴۵ - اگر $f = \{(2,1), (3,2), (4,-1), (5,5)\}$ و $g = \{(3,2), (5,3), (4,4), (7,1)\}$ ، در این صورت $g^{-1} \circ f^{-1} + g^{-1}$ کدام است؟

(۱) $\{(1,7), (2,10)\}$ (۲) $\{(1,10), (2,8)\}$ (۳) $\{(1,7), (2,10), (3,9)\}$ (۴) $\{(2,8), (1,9), (3,7)\}$

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۱)

ابتدا f^{-1} و g^{-1} را از روی f و g به‌دست آورده و سپس آن‌ها را با هم ترکیب می‌کنیم:

$$g^{-1} = \{(2,3), (3,5), (4,4), (1,7)\}$$

$$f^{-1} = \{(1,2), (2,3), (-1,4), (5,5)\}$$

$$g^{-1} \circ f^{-1} = \{(1,3), (2,5), (-1,4)\}$$

در ادامه برای محاسبه $g^{-1} \circ f^{-1} + g^{-1}$ و با توجه به رابطه $(f+g)(a) = f(a) + g(a)$ داریم:

$$h = g^{-1} \circ f^{-1} = \{(1,3), (2,5), (-1,4)\}$$

$$\Rightarrow D_h \cap D_{g^{-1}} = \{1,2\}$$

$$g^{-1} = \{(2,3), (3,5), (4,4), (1,7)\}$$

$$(h+g^{-1})(1) = h(1) + g^{-1}(1) = 3 + 7 = 10$$

$$(h+g^{-1})(2) = h(2) + g^{-1}(2) = 5 + 3 = 8$$

$$\Rightarrow h+g^{-1} = \{(1,10), (2,8)\}$$



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

