



کد کنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی دهم تجربی – مرحله ۱

آزمون اختصاصی – دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال ۳۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۱- امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. با توجه به مطالب کتاب درسی؛ کدام گزینه در ارتباط با همه این ویژگی‌ها، صحیح است؟

- (۱) در ایجاد تصویری کلی و یکپارچه از جانداران نقش به‌سزایی دارد.
- (۲) ممکن است با اطلاعات ژنتیکی ایجادکننده ویژگی‌های جانوران سروکار داشته باشد.
- (۳) به شناخت بیشتر تعامل‌های بین گیاهان و عوامل زنده و غیرزنده محیط کمک می‌کند.
- (۴) باعث کاهش زمان و افزایش سهولت در بررسی ساختارها و فرایندهای قابل اندازه‌گیری می‌شود.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی در مورد مولکول‌های زیستی، کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر مولکول لیپیدی که در ساخت غشای یاخته‌های گیاهی نقش دارد، حاوی خمیدگی‌هایی در بخش اسیدهای چرب موجود در ساختار خود است.
- (۲) هر مولکول لیپیدی که در ساخت انواعی از هورمون‌ها نقش دارد، از لحاظ نوع عنصرهای سازنده خود با عنصرهای سازنده تمامی لیپیدهای دیگر یکسان است.
- (۳) هر مولکول لیپیدی که دارای دو اسید چرب متصل به گروه فسفات در ساختار خود است، به عنوان فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در غشا شناخته می‌شود.
- (۴) هر مولکول لیپیدی که دارای یک مولکول گلیسرول در ساختار خود است، در مقداری برابر، حدود دو برابر انرژی بیشتری نسبت به کربوهیدرات‌ها آزاد می‌کند.

۳- کدام گزینه در ارتباط با ویژگی‌های متمایزکننده موجودات زنده از غیرزنده، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر جانداري که در بوم‌سازگان دریاچه ارومیه زندگی می‌کند، می‌تواند»

- (۱) در نتیجه پاسخ به محرک‌های محیطی، شرایط را برای ماندگاری و تناسب با محیطی که در آن زندگی می‌کند، فراهم کند.
- (۲) با پایدار نگه داشتن وضعیت درونی پیکر خود، می‌تواند سطحی از سازمان‌یابی حیات را ایجاد کند.
- (۳) با مصرف مقداری از انرژی دریافتی خود، از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و تعداد یاخته‌ها رشد کند.
- (۴) از طریق تولید زاده‌هایی کم و بیش مشابه با خود، ماده وراثتی خود را به نسل بعد منتقل کند.

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با هر پروانه موناک، درست است؟

الف: هر چند سال یک بار، مهاجرت خود را به مکانی دیگر آغاز می‌کند.

ب: با استفاده از یاخته‌هایی در بدن خود، پرتوهای نور در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد.

ج: با انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هزاران کیلومتر از مکزیک تا کانادا و یا بالعکس می‌پیماید.

د: یاخته‌هایی عصبی در بدن خود دارد که در پیدا کردن جهت حرکت هنگام مهاجرت، فاقد نقش مستقیم هستند.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵- در ارتباط با مولکول‌های زیستی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در هر یاخته‌ای که مشاهده می‌شود، به طور حتم، امکان وجود ندارد.»

- (۱) ساخت مولکول‌های گلیکوژن در نتیجه کنارهم قرارگرفتن مولکول‌های گلوکز - تولید دی‌ساکارید تشکیل شده از مولکول فروکتوز
- (۲) مولکول‌های فسفولیپیدی در مجاورت کلاسترول‌های غشایی - کنارهم قرارگیری چندین گلوکز جهت تولید مولکول‌های سلولزی
- (۳) تولید دی‌ساکارید تشکیل شده از دو گلوکز - ذخیره مونوساکاریدها در یاخته‌ها به صورت مولکول‌های نشاسته
- (۴) مولکول‌های زیستی حاوی نیتروژن در ساختار غشا - اتصال فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا با مونوساکاریدها

۶- شکل مقابل یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد، در کدام گزینه مشخصه دو سطح قبل از آن را به درستی بیان کرده است؟



- (۱) در آن مجموعه‌هایی با اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت از هم مشاهده می‌شود.
- (۲) برای اولین بار تعامل بین گونه‌های جانداري مختلف در این سطح بررسی می‌شود.
- (۳) با حفظ پایداری آن سطح، کیفیت زندگی انسان و میزان تولیدکنندگی افزایش می‌یابد.
- (۴) همه عواملی که در ایجاد این سطح نقش دارند، از کوچک‌ترین واحد ساختاری حیات تشکیل شده‌اند.

۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، اندام‌هایی در بدن انسان وجود دارند که می‌توانند نوعی پلی ساکارید ذخیره‌ای تولید کنند. کدام عبارت، دربارهٔ یاخته‌های موجود در این اندام‌ها درست است؟

- (۱) در غشای آن‌ها، همه پروتئین‌هایی که به طور سراسری در مجاورت با فسفولیپیدها هستند، دارای منفذ و یا کانالی برای عبور مواد می‌باشند.
- (۲) اندام‌هایی کوچک که هستک در ساخت آن نقش دارد و درون شبکه‌ای از کیسه‌ها قرار گرفته‌اند، در این یاخته‌ها نقش بسیار مهمی دارند.
- (۳) نوعی لیپید در غشای آن‌ها به مقدار کمتر در غشا قرار دارد، به طور سراسری در عرض غشا مشاهده نمی‌شود.
- (۴) مولکول‌های وراثتی لازم برای تعیین صفات در آن‌ها نمی‌تواند با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ارتباط داشته باشد.

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

«جانداران موجود در یک به طور حتم از لحاظ با یکدیگر مشابه بوده اما می‌توانند باشند.»

- (۱) گونه - توانایی تولید زاده‌هایی کم و بیش شبیه به خود - در جمعیت‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده
- (۲) جمعیت - مکان و زمان زندگی خود - براساس تأثیر عوامل غیرزنده بر روی خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی قرار گرفته
- (۳) اجتماع - توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی - از لحاظ انواع روش‌های به دست آوردن انرژی از محیط اطراف خود با یکدیگر متفاوت
- (۴) زیست کره - توانایی آزادسازی بخشی از انرژی تولیدشده در یاخته‌های خود به صورت گرما - به روش‌های مختلفی با محیط سازش داشته

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

«پژوهشگران با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک موفق شدند ماده‌ای را که برخلاف هر نوع»

- (۱) به بز انتقال دهند - لیپید، دارای عنصر فسفر در ساختار خود است.
- (۲) در بز تولید کنند - کربوهیدرات، بسیاری (پلی‌مری) مهم در طبیعت است.
- (۳) به بز انتقال دهند - لیپید، چهار نوع تک‌پار (مونومر) در ساختار خود دارد.
- (۴) در بز تولید کنند - کربوهیدرات، فاقد پیوند بین تک‌پار (مونومر)‌های مشابه است.

۱۰- کدام عبارت، دربارهٔ زیست‌شناسان به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در کنار سایر پژوهشگران علوم تجربی توانسته‌اند بر اساس مشاهدات خود، همهٔ مسائل بشری را حل کنند.
- (۲) برخلاف متخصصان رشته‌های علوم غیرتجربی، می‌توانند همهٔ فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری را بررسی کنند.
- (۳) برخلاف دانشمندان و پژوهشگران سایر شاخه‌های علوم تجربی، در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی هستند.
- (۴) با همراهی متخصصان رشته‌های علوم غیرتجربی، می‌توانند به شناخت بیشتری از جانداران و فرایندهای زیستی برسند.

۱۱- در کتاب درسی بیان شده است که زیست‌شناسی به حل مسائل مختلف انسانی کمک می‌کند. کدام مورد یا موارد زیر، به نقش زیست‌شناسی در این امور اشاره دارد؟

- الف: شناخت عوامل زنده و غیرزنده موجود در محیط رشد گیاهان
 ب: تولید سوخت‌هایی که منابع پایدار داشته و هیچ گونه آلودگی ندارند
 ج: احیای بوم‌سازگان‌های مختلف و مقاوم کردن آن‌ها در برابر تغییرات مختلف اقلیمی
 د: طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص برای بیماری‌هایی که درمان قطعی ندارند
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «الف» و «ج»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»

۱۲- در خصوص بخشی از یک یاخته جانوری که تراوی نسبتی داشته و مرزی میان بیرون و درون یاخته ایجاد می‌کند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر لایه‌ای از این بخش که حاوی تراکم بیشتری از مولکول‌های کلسترول در ساختار خود است، فاقد اتصال فیزیکی با کربوهیدرات‌ها است.
 (۲) هر مولکولی که با فسفولیپیدهای موجود در این بخش تماس مستقیم دارد، حاوی عنصر نیتروژن در ساختار واحدهای سازنده خود است.
 (۳) هر لایه‌ای از این بخش که حاوی تراکم بالاتری از مولکول‌های فسفولیپید است، با ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ارتباط مستقیم دارد.
 (۴) هر مولکول پروتئینی که به مولکول‌های کربوهیدراتی این بخش متصل است، تنها با لایه فسفولیپیدی خارجی این بخش اتصال دارد.

۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر، کدام عبارت درست است؟

- (۱) نفت همانند گازوئیل زیستی، در نتیجه تغییر در پیکر جانداران به‌وجود آمده است.
 (۲) پسماند مزارع نیشکر برخلاف الکل، به‌عنوان منبع پایدار، مؤثر و پاک انرژی قابل استفاده است.
 (۳) سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی، در تأمین بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی نقش دارند.
 (۴) سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی، به کمک زیست‌شناسان، بهبود پیدا کرده‌اند و به مقدار بیشتر تولید می‌شوند.

۱۴- گروهی از جانداران یک زیست‌بوم فقط از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته، قادر به رشد هستند. چند مورد، در ارتباط با این جانداران درست است؟

- الف: با وجود تغییر دائمی شرایط محیطی اطراف خود، وضعیت درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارند.
 ب: با تولید اندام‌ها و ساختارهایی جدید که از قبل در پیکره آن‌ها وجود نداشته است، به نمو خود می‌پردازند.
 ج: براساس ویژگی‌های آن‌ها، قرارگیری آن‌ها در تمامی سطوح سازمان‌یابی حیات غیر ممکن خواهد بود.
 د: انواعی از مولکول‌های زیستی را در واحد ساختاری و عملکردی خود تولید می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- کدام ویژگی، مولکول حاصل از به هم پیوستن آمینواسیدها را از ساختار ماده وراثتی یاخته، متمایز می‌سازد؟

- (۱) از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده است.
 (۲) در انقباض ماهیچه‌ها و انتقال مواد در خون نقش دارد.
 (۳) ساختار آن به صورت خطی و بدون پیچ‌خوردگی می‌باشد.
 (۴) فاقد نوعی عنصر به کار رفته در نوعی لیپید سازنده غشای یاخته‌ای، در ساختار خود است.

۱۶- همه اندامک‌های موجود در یک یاخته جانوری که در اتصال با مولکول‌های فسفولیپیدی غشای خارجی هسته مشاهده می‌شوند، در چه مشخصه‌ای مشترک هستند؟

- ۱) توسط شبکه گسترده‌ای از کیسه‌ها، بخش اعظمی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کنند.
- ۲) دارای نقش اصلی در ساخت پروتئین‌های سراسری غشای یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) بخش‌های کروی شکل موجود در ساختار هسته، در ساخت آن‌ها نقش دارند.
- ۴) فراوانی کمتری نسبت به اندامک‌های تأمین کننده انرژی یاخته دارند.

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول می‌توان انتظار داشت که به ترتیب موجب افزایش و کاهش شود.»

- ۱) قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل - احتمال وقوع سیل - تنوع زیستی
- ۲) پایدار کردن یک بوم‌سازگان - کیفیت زندگی انسان - میزان تولیدکنندگان آن بوم‌سازگان
- ۳) استفاده از گازوئیل زیستی به جای سوخت‌های فسیلی - دمای کره زمین - آلودگی هوا
- ۴) شناخت بیشتر روابط گیاهان و محیط زیست - کیفیت غذای انسان - کمیت غذا

۱۸- در کدام گزینه، مقایسه دو سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات با یکدیگر، به درستی بیان شده است؟

- ۱) بافت برخلاف اندام، از تعداد زیادی جزء یکسان تشکیل شده است.
- ۲) در جمعیت همانند اجتماع، گونه‌ها قطعاً در یک محیط خاص زندگی می‌کنند.
- ۳) در بوم‌سازگان برخلاف اجتماع، تأثیر عوامل زنده بر روی یکدیگر مشاهده می‌شود.
- ۴) به منظور بررسی بافت همانند دستگاه، مطالعه اجزای سازنده آن به تنهایی کافی نیست.

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

«به طور معمول هر جاننداری که قطعاً می‌تواند»

- ۱) سطحی از سطوح سازمان‌یابی دارد - با افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته‌های خود به رشد و نمو بپردازد.
- ۲) به محرک‌های محیطی از جمله نور پاسخ می‌دهد - با تولیدمثل جاندارانی کم و بیش شبیه به خود به وجود بیاورد.
- ۳) هم‌ایستایی (هومئوستازی) ترکیبات مایع بین یاخته‌های خود را حفظ می‌کند - از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها، رشد کند.
- ۴) بخشی از انرژی حاصل از غذا را به صورت گرما از دست می‌دهد - وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.

۲۰- کدام مورد یا موارد زیر، جزء موضوع‌های مورد بحث در اخلاق زیستی است؟

- الف: تولید نوعی باکتری مقاوم نسبت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)‌های رایج
- ب: بررسی یاخته‌های عصبی مؤثر در جهت‌یابی مسیر مهاجرت پروانه‌های موناک
- ج: استفاده از فنون آزمایشگاهی به منظور تغییر در محتوای ماده ژنتیکی جانداران
- د: طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد با روش جدید تشخیص و درمان بیماری‌ها

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

۲۱- در یک یاخته پوششی کبد، ساختاری وجود دارد که شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. کدام عبارت، درباره این ساختار نادرست است؟

- ۱) ساختاری کروی شکل در قسمتی از فضای درونی آن وجود دارد که در تولید نوعی اندامک یاخته مؤثر می‌باشد.
- ۲) در پوشش اطراف آن، منافذی توسط تعدادی پروتئین تشکیل شده‌اند و ارتباط لازم با سیتوپلاسم را برقرار می‌کنند.
- ۳) پوشش اطراف آن از دو غشا تشکیل شده است و در بعضی از قسمت‌ها، غشای بیرونی در امتداد غشای شبکه آندوپلاسمی زیر است.
- ۴) از طریق فضاهای ایجاد شده در غشای آن، فضای درونی آن می‌تواند مستقیماً در ارتباط با فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زیر قرار بگیرد.

۲۲- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور کلی تنها هدف زیست‌شناسان از می‌باشد.»

- (۱) پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، جلوگیری از تغییر چندان در میزان تولیدکنندگی آن‌ها
- (۲) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست، افزایش کمیت غذای انسان
- (۳) بررسی اطلاعات ژنتیکی در پزشکی شخصی، درمان بهتر بیماران
- (۴) جلوگیری از قطع درختان جنگل، مقابله با کاهش تنوع زیستی

۲۳- مطابق مطلب کتاب درسی، گروهی از جانداران یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. کدام ویژگی، این جانداران را از قارچ‌ها متمایز می‌سازد؟

- (۱) برای ذخیرهٔ مقادیر اضافی گلوکز در پیکر خود، مولکول گلیکوژن را می‌سازند.
- (۲) با زندگی کردن در کنار افراد هم‌گونه خود، یک جمعیت زیستی را تشکیل می‌دهند.
- (۳) پس از دریافت اثر محرک‌های محیطی اطراف خود، می‌توانند پاسخ مناسبی نسبت به آن نشان دهند.
- (۴) برای تشکیل غشای یاخته‌های خود، همزمان از لیپیدهای دارای اسید چرب و فاقد اسید چرب استفاده می‌کنند.

۲۴- یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات، توسط یک اجتماع، عوامل غیرزنده و تأثیرات این دو بر یکدیگر ساخته می‌شود. چند مورد، دربارهٔ این سطح درست است؟

الف: آسیب‌دیدن آن ممکن است به کاهش انواع گونه‌ها و تغییرات اقلیمی منجر شود.

ب: در صورتی که پایدار باشد، می‌تواند مقدار نسبتاً ثابتی از تولیدکنندگی در زیست‌بوم‌های مختلف را نشان دهد.

ج: افزایش میزان خدمات آن می‌تواند به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث افزایش مقدار کمی غذای انسان شود.

د: برای اینکه با سطح مشابه خود در تشکیل یک زیست‌بوم شرکت کند، کافیت از نظر آب‌وهوا با یکدیگر مشابه باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- مطابق با مطالب کتاب درسی دربارهٔ کربوهیدرات‌ها، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«ویژگی مشترک در آن است که»

(۱) شکر و قند خوراکی با پلی‌ساکارید مورد استفاده در صنعت پارچه‌بافی - در صورت تجزیه شدن تنها یک نوع مونوساکارید شش کربنه تولید می‌شود.

(۲) ریبوز و مونوساکاریدهای سازندهٔ نشاسته - تنوع و تعداد یکسانی از هر عنصر مختلف سازندهٔ مولکول‌های زیستی را در ساختار خود دارند.

(۳) قند موجود در جوانهٔ گندم و پلی‌ساکارید ذخیره‌شده در سیب‌زمینی - پیوندهایی میان یک نوع مونوساکارید خاص مشاهده می‌شود.

(۴) قند شیر و پلی‌ساکارید تولیدشده توسط یاخته‌های قارچ‌ها - امکان تولید آن‌ها توسط یاخته‌های سازندهٔ سلولز وجود ندارد.

۲۶- درون یک یاختهٔ جانوری فعال، ساختارهای کیسه‌مانندی وجود دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ این ساختارها را قطعاً به‌درستی بیان می‌کند؟

(۱) در مجاورت محل قرارگیری دنا (DNA) وجود دارند.

(۲) در تولید و ترشح پروتئین‌ها به خارج از یاخته نقش دارند.

(۳) در فضای درونی آن‌ها، انواعی از مولکول‌های آنزیمی وجود دارند.

(۴) دارای ساختاری تشکیل شده از نوعی لیپید است که فقط برخی مواد می‌توانند از آن عبور کنند.



۲۷- با در نظر گرفتن مولکول‌های تشکیل‌دهنده غشای یک یاخته گیاه رز، مشخصه هر نوع ساختار بدون فسفات در واحدهای سازنده خود که می‌تواند در هر دو لایه داخلی و خارجی غشای این یاخته مشاهده شود، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) مولکولی بزرگ و نیتروژن دار است که از طریق منفذ داخل خود به عبور موادی خاص از غشاء کمک می‌کند.
- ۲) توسط شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها ساخته شده که در مجاورت غشای یاخته و جسم گلژی قرار می‌گیرد.
- ۳) نوعی لیپید آبگریز است که در میان اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشایی قرار می‌گیرد.
- ۴) با فراوان‌ترین واحدهای سازنده غشای یاخته‌ای دارای تماس مستقیم می‌باشد.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«وجه تمایز سطحی از حیات که و سطحی بلافاصله قبل از آن، است.»

- ۱) برای اولین بار، همکاری اجزا در آن مشاهده می‌شود - تعداد جانداران واجد ویژگی‌های حیات
- ۲) آخرین سطح قبل از به وجود آمدن جانور محسوب می‌شود - داشتن بیش از یک نوع بافت
- ۳) بالاترین سطح واجد جانداران با پراکندگی مشابه محسوب می‌شود - تعداد اقلیم‌های متفاوت در محل زندگی جانوران
- ۴) برای اولین بار، تحت تأثیر عوامل فاقد مولکول‌های زیستی قرار می‌گیرد - تعداد گونه‌های جانوری در حال زیستن در یک زمان و مکان

۲۹- در خصوص مقایسه بین کافنده تن (لیزوزوم) و شبکه آندوپلاسمی زیر، کدام موارد زیر درست است؟

الف: وجه تفاوت آن‌ها، وجود آنزیم‌ها در کافنده تن و عدم وجود آنزیم در شبکه آندوپلاسمی زیر است.

ب: وجه شباهت آن‌ها، امکان قرار گرفتن در مجاورت اندامک تأمین‌کننده انرژی برای یاخته است.

ج: وجه تفاوت آن‌ها، تعداد کیسه مورد نیاز برای تشکیل کامل اندامک است.

د: وجه شباهت آن‌ها، عدم دخالت در عبور مواد از غشای یاخته است.

۱) «الف»، «ج» و «د»

۲) «ج» و «د»

۳) «ب» و «ج»

۴) «الف»، «ب» و «ج»

۳۰- در رابطه با اندامک‌های موجود در سیتوپلاسم یک یاخته جانوری هسته‌دار، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) اندامکی که در بسته‌بندی و ترشح مواد نقش دارد، از تعدادی کیسه‌های غشایی هم‌اندازه و جدا از هم تشکیل شده است.
- ۲) شبکه‌ای آندوپلاسمی که در ساخت گلیسرول و اسیدهای چرب نقش دارد، دارای ریبوزوم بر روی غشای خود است.
- ۳) نوعی اندامک که غشای داخلی آن دارای چین‌خوردگی می‌باشد، همواره نسبت به کافنده تن‌ها، به غشای یاخته نزدیک‌تر است.
- ۴) اندامک تأمین‌کننده انرژی یاخته نسبت به اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، اندازه بزرگ‌تری دارد.



کد کنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی دهم تجربی – مرحله ۱

آزمون اختصاصی – دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۲۷ دقیقه	۴۰ سوال ۴۷ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۳۱- در میان مدل‌های اتمی، مدل «ابر الکترونی» مربوط به کدام دانشمند است؟

- (۱) تامسون (۲) بور (۳) شرودینگر (۴) رادرفورد

۳۲- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف: ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریات فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.
ب: دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی از آزمایش نمودن آنها استفاده می‌کنند.
پ: در طول تاریخ، قوانین و نظریات فیزیک گاهی دست‌خوش تغییر و گاه نقض و نظریه جدیدی جایگزین آن شده است.
(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) هر سه مورد

۳۳- اگر فاصله زمین تا خورشید را که معادل $1/5 \times 10^{11}$ متر است، یکای نجومی در نظر بگیریم و هر سال نوری معادل $9/45 \times 10^{12}$ کیلومتر فرض شود، فاصله ستاره‌ای که تا زمین چهار سال نوری است، معادل چند یکای نجومی است؟

- (۱) $2/52 \times 10^3$ (۲) $3/81 \times 10^3$ (۳) $2/52 \times 10^5$ (۴) $3/81 \times 10^5$

۳۴- در کدام گزینه، همه کمیت‌ها اصلی و نرده‌ای هستند؟

- (۱) مسافت - نیرو - زمان
(۲) تندی - جرم - جریان الکتریکی
(۳) جریان الکتریکی - جرم - زمان
(۴) زمان - دما - جابه‌جایی

۳۵- یک‌هایی که برای انجام اندازه‌گیری درست و قابل اطمینان نیاز داریم باید دارای چند مورد از ویژگی‌های زیر باشند؟
الف: اصلی باشند.

ب: تغییر نکنند.

پ: جزو مجموعه یکاهای SI باشند.

ت: دارای قابلیت باز تولید در مکان‌های مختلف باشند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- آخرین توافق انجام شده برای یکاها در کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست بیان شده است؟

(۱) طول: مسافت طی شده توسط نور در یک زمان معین

(۲) زمان: $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی

(۳) جرم: جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلایز پلاتین - ایریدیوم

(۴) جرم: یکای جرم در SI معادل kg است.

۳۷- اتومبیلی از شهر A به شهر B بدون توقف در حال حرکت است. در مدل‌سازی حرکت این اتومبیل، کدام مورد نادرست است؟

(۱) اتومبیل را به صورت ذره فرض می‌کنیم.

(۲) از جرم اتومبیل و سرنشینان آن صرف نظر می‌کنیم.

(۳) از مساحت سطح لاستیک اتومبیل صرف نظر می‌کنیم.

(۴) از حرکت دورانی چرخ‌ها صرف نظر کرده و فقط انتقالی در نظر می‌گیریم.

۳۸- اگر شعاع یک استوانه فلزی $2 \times 10^5 \mu\text{m}$ و حجم آن 48×10^{-30} گیگامتر مکعب باشد، ارتفاع آن چند دکامتر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $0/0004$ (۲) $0/004$ (۳) $0/04$ (۴) $0/4$

۳۹- حاصل کسر $\frac{0/5 \times 10^{-4} \text{ Mm} + 0/4 \times 10^{15} \text{ pm}}{0/2 \text{ min} + 1/8 \times 10^7 \mu\text{s}}$ در SI کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۳ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات



۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر از بقیه بزرگتر است؟ ($1\text{Ly} \approx 9 \times 10^{15}\text{m}$ ، $1\text{ذرع} = 1/0.5\text{m}$ ، $1\text{in} = 2/5\text{cm}$ ، $1\text{ft} = 12\text{in}$)

$$2 \times 10^{-1}\text{hin} \quad (2)$$

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

$$2 \times 10^{-1}\mu\text{Ly} \quad (4)$$

$$0/03 \times 10^3\text{ذرع} \quad (3)$$

۴۱- شتاب یک خودرو معادل $7/2 \times 10^{-8} \frac{\text{Tm}}{\text{min}^2}$ است مقدار این شتاب در SI و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

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

$$2/0 \times 10^2 \quad (3)$$

$$1/2 \times 10^2 \quad (2)$$

$$1/2 \times 10^3 \quad (1)$$

۴۲- فرض کنید قد یک شخص از ابتدای ۳ سالگی تا ابتدای ۱۸ سالگی از ۱۲۱cm به ۱۷۵cm برسد. آهنگ متوسط افزایش قد این شخص چند واحد نجومی بر ماه است؟ (هر واحد نجومی معادل $1/5 \times 10^{11}\text{m}$ و هر ماه ۳۰ روز فرض شود.)

$$2/4 \times 10^{-11} \quad (4)$$

$$2 \times 10^{-12} \quad (3)$$

$$2/4 \times 10^{-13} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-14} \quad (1)$$

۴۳- در ظرفی مکعب شکل به حجم ۵۰۰mL حداکثر چند مکعب فلزی کوچک به ابعاد $2\text{mm} \times 5 \times 10^5 \mu\text{m} \times 0/04\text{dam}$ می‌توان جا داد؟

$$1 \quad (4)$$

$$1250 \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$125 \quad (1)$$

۴۴- اگر A، B و C سه کمیت فیزیکی باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) مجموع دو عبارت AC و B الزاماً غیر ممکن است.

(۲) تفریق دو عبارت A و C الزاماً غیر ممکن است.

(۳) عبارت $\frac{AC}{B}$ الزاماً دارای یکا است.

(۴) اگر دو عبارت BC و A جمع پذیر باشند، عبارت $\frac{BC}{A}$ الزاماً بدون یکا است.

۴۵- یکای آهنگ تغییرات نیروی وارد بر یک جسم در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^3} \quad (4)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} \quad (3)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \quad (2)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} \quad (1)$$

۴۶- یک رابطه فیزیکی به صورت $v = \sqrt{\alpha U + \beta^2}$ نوشته می‌شود که در آن v بیانگر تندی و U بیانگر انرژی است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$\frac{\text{m}}{\text{kg}}, \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{m}}{\text{kg}}, \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\text{kg}}, \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\text{kg}}, \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (3)$$

۴۷- اگر F بیانگر نیرو و P بیانگر توان باشد، عبارت $\frac{F}{P}$ از جنس کدام کمیت زیر است؟

(۴) معکوس تندی

(۳) تندی

(۲) معکوس زمان

(۱) زمان

محل انجام محاسبات

۴۸- در تساوی $1000 \frac{\text{Mg} \cdot \mu\text{m}^2}{\square \text{s}^2} = 10^4 \mu\text{J}$ در جای خالی کدام پیشوند باید قرار گیرد؟

(۱) c (۲) h (۳) M (۴) m

۴۹- اگر رابطه‌ای به صورت $Q = mc\Delta\theta$ داشته باشیم که Q بیانگر انرژی گرمایی، $\Delta\theta$ بیانگر تغییرات دما (برحسب درجه فارنهایت) و m بیانگر جرم باشد، یکای c در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (lb معادل پوند و یکای جرم است، ft معادل فوت و یکای طول است، °F معادل درجه فارنهایت و یکای دما است.)

(۱) $\frac{\text{ft}}{\text{s} \cdot ^\circ\text{F}}$ (۲) $\frac{\text{ft}^2}{\text{s}^2 \cdot ^\circ\text{F}}$

(۳) $\frac{\text{ft}}{\text{s}^2 \cdot ^\circ\text{F}}$ (۴) $\frac{\text{ft}^2}{\text{s} \cdot ^\circ\text{F}}$

۵۰- در مدل سازی فیزیکی کدام یک از پدیده‌های زیر، می توان از مقاومت هوا صرف نظر کرد؟

- (۱) سقوط یک چتر باز (۲) افتادن برگی از درخت
(۳) پرتاب یک توپ بسکتبال (۴) حرکت بادبادک

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) پس از مهبانگ و تشکیل ذرات زیراتمی، ابتدا عناصر هیدروژن و هلیوم و سپس گازهای آن‌ها تولید شد.
- ۲) دانشمندان با توجه به توزیع ناهمگون عناصر در جهان، موفق به توضیح چگونگی پیدایش عناصر شدند.
- ۳) دو فضاپیمای وویجر ماموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های سنگی، نوع عناصر سازنده آن‌ها را شناسایی کنند.
- ۴) پاسخ به پرسش چگونگی به وجود آمدن هستی، برخلاف شکل‌گیری جهان کنونی، در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

۵۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) دومین عنصر فراوان سیاره‌ی زمین، در میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌ی مشتری وجود دارد.
- ۲) ششمین عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری یکسان است و فراوانی برابری نیز دارد.
- ۳) سبک‌ترین عنصر جدول دوره‌ای، بیش از نیمی از عناصر سیاره‌ی مشتری را تشکیل می‌دهد.
- ۴) درصد فراوانی هیدروژن در سیاره‌ی مشتری، از مجموع فراوانی دو عنصر فراوان سیاره‌ی زمین، بیشتر است.

۵۳- مجموع شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، چند برابر شمار نوترون‌ها در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) ۲

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- آ: عناصر سبک مانند لیتیم، بور و برلیم، عناصر سنگین‌تر مانند آهن، طلا و کربن را به وجود می‌آورند.
 ب: درون ستاره‌ها در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد و عناصر گوناگون تشکیل می‌شود.
 پ: جرم همه‌ی اتم‌های منیزیم در یک نمونه از آن یکسان نیست، بلکه مخلوطی از سه ایزوتوپ (هم‌مکان) است.
 ت: تفاوت مقدار عدد جرمی و شمار نوترون‌های عنصر لیتیم، در همه‌ی ایزوتوپ‌های آن یکسان است.
- (۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

۵۵- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آ: نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ Mg با این نسبت در سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار H ، برابر است.
 ب: شمار ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، با شمار نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم برابر است.
 پ: اگر e نماد الکترون باشد، با توجه به نماد همگانی اتم‌ها، مقدار $A - Z$ برابر با e است.
 ت: ۲۶ عنصر ساختگی جدول دوره‌ای در دوره‌های ششم و هفتم قرار گرفته‌اند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- اگر نیم‌عمر ایزوتوپ 3H در حدود ۱۲ سال باشد، جرم مخلوطی از 3H گرم ۳۰۰ و 2H گرم ۲۰۰ و 1H گرم ۱۰۰، بعد از گذشت ۳۶ سال، به تقریب چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۴۴ (۲) ۵۵ (۳) ۶۳ (۴) $37/5$

۵۷- کدام یک از مطالب زیر، در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای درست است؟

- ۱) عنصری رادیوایزوتوپ است؛ زیرا نسبت شمار نوترون به پروتون آن، بیشتر از $1/5$ است.
- ۲) شمار نوترون‌های آن، با عدد اتمی ششمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای یکسان است.
- ۳) یون یدید با یون این عنصر، اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند.
- ۴) از آن‌جا که نیم عمر آن کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

محل انجام محاسبات

۵۸- اگر تفاوت و مجموع نوترون‌ها در دو عنصر ${}^{2a+1}_{b+f}B$ و ${}^{2/5b+1}_{b+f}B$ به ترتیب برابر با ۳۴ و ۷۴ باشد، عدد اتمی عنصر B کدام است؟ (شمار نوترون‌های عنصر B بیشتر از عنصر A است.)

(۱) ۴۲ (۲) ۳۸ (۳) ۱۹ (۴) ۴۶

۵۹- اختلاف عدداً اتمی هر عنصر در دوره‌ی با عنصر زیرین خود، واحد است.

(۱) سوم - ۸ (۲) دوم - ۱۸ (۳) اول - ۲ (۴) چهارم - ۱۸

۶۰- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) عنصر ${}_{24}Cr$ همانند عنصر ${}_{31}Ga$ در دوره‌ی چهارم و همانند عنصر ${}_{42}Mo$ گروه ششم قرار دارد.
- (۲) از رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی، کشاورزی و به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- (۳) اگر عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی باشد، حداقل ۴ نوع مولکول Cl_2 در طبیعت وجود دارد.
- (۴) از ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ که فراوانی آن کمتر از ۰/۷ درصد در مخلوط طبیعی اورانیوم است، در راکتورهای اتمی استفاده می‌کنند.

۶۱- خواص شیمیایی کدام دو عنصر، مشابه یکدیگر است؟

(۱) S و As (۲) In و Zn (۳) F و I (۴) Mg و Rb

۶۲- اگر شمار نوترون‌ها در یون ${}^{85}_{35}Br^{-}$ ، ۱۲/۵ درصد بیشتر از شمار نوترون‌ها در اتم ${}^{72}_{32}Ge$ باشد، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون برمید کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۶۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد دوره و گروه‌های جدول دوره‌ای، درست است؟

- (۱) تنها دو گروه، دارای ۷ عنصر هستند.
- (۲) شش گروه سمت راست، دارای ۶ عنصر هستند.
- (۳) سه دوره با ۸ عنصر وجود دارد.
- (۴) ۴۳٪ از دوره‌ها، حداقل ۱۸ عنصر دارند.

۶۴- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) در جدول دوره‌ای، ۱۱۸ عنصر بر اساس افزایش عدد اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.
- (۲) در هر خانه از جدول دوره‌ای، نماد شیمیایی هر عنصر، نام و شمار پروتون‌های آن نوشته شده‌است.
- (۳) با استفاده از داده‌های عددی نوشته شده در هر خانه از جدول دوره‌ای، شمار ذرات زیراتمی را می‌توان به دست آورد.
- (۴) در هر خانه از جدول دوره‌ای، مقدار دقیق عدد جرمی نوشته شده و با کم کردن عدد اتمی از آن، می‌توان شمار نوترون‌ها را به دست آورد.

۶۵- مجموع ارقام عدد اتمی عنصری که با عنصر هم‌دوره و با عنصر هم‌گروه است، با مجموع ارقام عدد اتمی عنصری که در زیر آن قرار دارد، برابر است.

(۱) $K - Hg$ (۲) $Ga - Pt$ (۳) $Ne - Se$ (۴) $Cl - Sr$

۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) دومین عنصر همه‌ی دوره‌ها، خواص شیمیایی مشابهی دارند.
- (۲) عناصر گروه ۱۷، در واکنش با فلزها، یونی به صورت X^{-} تشکیل می‌دهند.
- (۳) اگر Ar تمایلی به انجام واکنش نداشته باشد، Kr نیز رفتاری مشابه دارد.
- (۴) اگر Al در واکنش با نافلزها یونی سه بار مثبت تشکیل دهد، Ga نیز رفتاری مشابه خواهد داشت.

۶۷- نسبت شمار نوترون به پروتون در کدام اتم بزرگتر است؟

(۱) ${}^{2a+1}_aX$ (۲) ${}^{4a+3}_{2a}Y$ (۳) ${}^{4a+4}_{2a}Z$ (۴) ${}^{2a+3}_aE$

محل انجام محاسبات



۶۸- بین دومین و پنجمین عنصر گروه دوم، چند عنصر وجود دارد؟

۴۳ (۴)

۳۳ (۳)

۳۴ (۲)

۴۴ (۱)

۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ: گلوکز نشان دار، پس از تزریق، همراه با گلوکز معمولی در محل توده‌ی سرطانی تجمع می‌یابد.

ب: برای تشخیص توده‌ی سرطانی از گلوکز نشان دار که حداقل یک اتم آن پرتوزا است، استفاده می‌شود.

پ: گلوکز نشان دار، همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون، در سرتاسر بدن از جمله مغز و اندام‌ها توزیع می‌شود.

ت: آشکارساز پرتو، تجمع گلوکز نشان دار و نه گلوکز معمولی را، که در محل بافت با رشد غیرمعمولی بیشتر است، نشان می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۰- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر لیتیم، که حاوی ۵۰ اتم است، فراوانی ایزوتوپ ناپایدارتر، ۶٪ است. در این نمونه، چند نوترون وجود دارد؟

۱۸۷ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۵۳ (۲)

۱۹۷ (۱)

محل انجام محاسبات



کد کنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



آزمون الکترونیکی دهم تجربی - مرحله ۱

آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	۲۰ سوال ۳۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



۷۱- کدام گزینه غلط است؟

$\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{W}$ (۴)

$\mathbb{Z} \cap \mathbb{Q}' = \{ \}$ (۳)

$\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$ (۲)

$\mathbb{N} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{N}$ (۱)

۷۲- کدام مجموعه تهی نیست؟

$\{x \in \mathbb{Z} \mid 2 < x < 3\}$ (۴)

$\{x \in \mathbb{N} \mid -2 \leq x \leq 2\}$ (۳)

$\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}'$ (۲)

$\mathbb{W} - \mathbb{Z}$ (۱)

۷۳- کدام مجموعه تهی است؟

$B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{x} \in \mathbb{Z}\}$ (۲)

$A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x^2 - 1 = 0\}$ (۱)

$D = \left\{x \mid \frac{x}{5} \in \mathbb{Z}, x^2 < 0\right\}$ (۴)

$C = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + y^2 = 4, y \in \mathbb{N}\}$ (۳)

۷۴- اگر $A = \{a, b, \{a, b\}\}$ و $B = \{\{a, b\}, c, d\}$ ، کدام گزینه صحیح است؟

$A \cap B = \{a, b\}$ (۲)

(۱) مجموعه A ، ۴ عضو دارد.(۴) مجموعه $B - A$ ، ۴ زیرمجموعه دارد.(۳) مجموعه $A \cup B$ ، ۶ عضو دارد.۷۵- اگر $A_n = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -n, x < 10 - \frac{n}{3}\right\}$ ، آن گاه $(A_7 \cap A_9) - A_4$ چند زیرمجموعه دارد؟

32 (۴)

4 (۳)

16 (۲)

8 (۱)

۷۶- کدام گزینه غلط است؟

$\sqrt{2} - \sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} \in \mathbb{Q}'$ (۴)

$0.5\overline{71} = \frac{283}{495}$ (۳)

$(\sqrt{3} + 1)^2 \in \mathbb{Q}'$ (۲)

$\sqrt{75} \in \mathbb{Q}'$ (۱)

۷۷- اگر a و b به ترتیب اعدادی گویا و گنگ باشند، کدام عدد حتماً گنگ است؟

$a(3b + a)$ (۴)

b^a (۳)

$a + 2b$ (۲)

$\frac{a}{b}$ (۱)

۷۸- اگر $A = \{||2x|| \mid x \in B\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{Z}, x^2 < 40\}$ باشند، حاصل جمع اعضای مجموعه A کدام است؟

36 (۴)

18 (۳)

12 (۲)

صفر (۱)

۷۹- مجموعه $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ کدام است؟

A' (۴)

$\emptyset$ (۳)

B (۲)

$B - A$ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۰- اگر مجموعه A ، مجموعه B و اشتراک آن‌ها به ترتیب دارای ۵، ۶ و ۲ عضو باشند، مجموعه $(A \cap B') \cup (A \cup B)'$ دارای چند عضو است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۸۱- ۷ عضو جدید به مجموعه B اضافه می‌کنیم. اگر تعداد اعضای مجموعه $A \cap B$ ، یک عدد افزایش یابد، تعداد اعضای مجموعه $(A - B) \cup (B \cap A')$ چه تعداد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۷

۸۲- چه تعداد از مجموعه‌های زیر متناهی‌اند؟

الف: مجموعه اعداد گویای بازه $(0, 1)$

ب: مجموعه اعداد اول سه رقمی

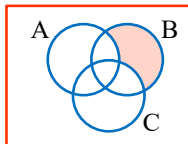
پ: مجموعه سلول‌های تشکیل دهنده یک انسان

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۳- اگر $A_n = [-n^2, 10 - n]$ باشد، مجموعه $A_1 \cup A_4 - A_2$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۱

۸۴- با توجه به شکل، قسمت رنگی نشان‌دهنده کدام مجموعه است؟



(۱) $(B - C) \cap A$

(۲) $B \cup (A - C)$

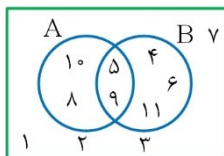
(۳) $(B \cap C') - A$

(۴) $(B \cap C) - A$

۸۵- اگر $A \subseteq B - C$ باشد، مجموعه $(A \cap B) \cap (C - A)$ با کدام گزینه برابر است؟

- (۱) $B - C$ (۲) A (۳) B (۴) $\emptyset$

۸۶- با توجه به شکل روبه‌رو، مجموع اعضای مجموعه $(A \cap B) \cup B'$ کدام است؟



(۱) ۵۲

(۲) ۴۸

(۳) ۳۶

(۴) ۴۵

محل انجام محاسبات

۸۷- مجموعه $A = \{a, \{a\}, \{a, a\}, \{a, a, a\}\}$ چند زیرمجموعه ناتهی دارد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۸- اگر A زیرمجموعه‌ای متناهی و B زیرمجموعه‌ای نامتناهی از اعداد صحیح باشند، کدام گزینه صحیح است؟
(۱) B' متناهی است.

(۲) اگر $C \subseteq B$ باشد، C نامتناهی است.

(۳) اگر $A \subseteq C$ باشد، C نامتناهی است.

(۴) اگر $C \cup D \subseteq A$ ، C متناهی است.

۸۹- اگر $C = \{C \in U \mid a^2 + b^2 = c^2, a, b \in U\}$ و $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ باشد، مجموعه $U \cap C'$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۸

۹۰- مجموعه $A = \{19, 20, 21, \dots, 26\}$ چند زیرمجموعه ۷ عضوی دارد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



کد کنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۷/۲۰



پاسخنامه آزمون الکترونیکی دهم تجربی - مرحله ۱

دروس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	شایان تاکی	محمد مهدی روزبهانی - مهرداد قدک کار سعید کشانی - علی راهی	مهران غزالی بینا - ارسلان پهلوسای سارا باقری
فیزیک	عباس غریبی	عباس غریبی - میثم دشتیان	سعید نصیری - محمد جواد سورچی علیرضا ملک حسینی
شیمی	مهسا بایمانی نژاد	فرشاد هادیان فرد - مهسا بایمانی نژاد	سجاد سیف اللهی - عالیہ میرزایی
ریاضی	حسین شفیع زاده	حسین شفیع زاده - محمد امین نباخته	رضا قانع - شمیم پهلوان شریف سجاد احمدی
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.
برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیست روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحه
نظرسنجی برات باز بشه!
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون ها کمک می کنی (:



<https://b2n.ir/e73599>

مازی ها؛ میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا
واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال - سبک سوال - آدرس سوال)

آسان - متوسط - سخت مفهومی - مساله و ... مثلاً: ۱۱۰۱ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم آدرس سوال



دیجی ماز ، کتابخانه ی دیجیتال ماز

دیجی ماز به پلتفرم الکترونیکی و آموزشی که بهتون کمک میکنه در هر زمان و مکانی به کتاب های درسی و کمک درسیتون دسترسی داشته باشین و ازشون استفاده کنین .



دیجی ماز این بستر رو برات فراهم میکنه تا بتونی همه ی کتاب هات رو در یک اپلیکیشن کنار هم داشته باشی و همه جا با خودت ببریشون



تولید کمتر کاغذ به حفظ محیط زیستمون کمک میکنه



هزینه ی کتاب های الکترونیکی خیلی کمتر از کتاب های چاپ شده است



یک بار هر کتابی رو میخری ولی با هر چاپ جدید و آپدیت محتوای کتاب ، بهش دسترسی کامل داری !



سری کتاب های بیست شو ماز منتشر شد

— برای ۲۰ شرن در امتحان نهایی —

تهیه ی **کتاب بیست شو فارسی و دین و زندگی** ، هم اکنون از طریق سایت و اپلیکیشن دیجی ماز

آشنایی بیشتر با امکانات اپلیکیشن و تهیه ی کتاب ها از طریق [سایت digimaze.org](http://digimaze.org)

برای به شروع قدرتمند آماده باش...

سلام؛ به آزمون‌های پایه دهم خوش اومدی! امسال به مقدار سال متفاوتیه... با تغییرات روند کنکور سراسری، نقطه شروع اصلی مسیر کنکور در پایه دهم قرار گرفته و این موضوع اهمیت شرکت در آزمون رو بالاتر برده. در کنار این آزمون تستی، از آزمون‌های شبه‌نهایی تشریحی در دروس مختلف مخصوصاً زیست‌شناسی غافل نشو! قراره با هم تمام پیچ‌وخم‌های این مسیر طولانی رو طی کنیم. «اگر روزی چشم‌هایت را باز کردی و خودت را وسط یک کوره دیدی، تترس و سعی کن از آن پخته خارج شوی، چرا که (سوختن) را همه بلدند...»

هاروکی موراکامی

دپارتمان زیست‌شناسی ماز

گروه آموزشی ماز

۱- امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. با توجه به مطالب کتاب درسی؛ کدام گزینه در ارتباط با همه این ویژگی‌ها، صحیح است؟

- (۱) در ایجاد تصویری کلی و یکپارچه از جانداران نقش به‌سزایی دارد.
- (۲) ممکن است با اطلاعات ژنتیکی ایجادکننده ویژگی‌های جانوران سروکار داشته باشد.
- (۳) به شناخت بیشتر تعامل‌های بین گیاهان و عوامل زنده و غیرزنده محیط کمک می‌کند.
- (۴) باعث کاهش زمان و افزایش سهولت در بررسی ساختارها و فرایندهای قابل اندازه‌گیری می‌شود.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر صورت سؤال: کل نگر - نگرش بین رشته‌ای - فناوری‌های نوین - اخلاق زیستی

پاسخ تشریحی

در ارتباط با کل‌نگری: ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است. علاوه بر مطالعه ژن‌ها به‌طور جداگانه، در کل‌نگری می‌توان ارتباط بین ژن‌ها را برای رسیدن به یک تصویر کلی از جانور، بررسی کرد.

در ارتباط با نگرش بین رشته‌ای: زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلاً برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

در ارتباط با فناوری‌های نوین: مهندسی ژنتیک، نمونه‌ای از فناوری‌های نوین است. مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دمای جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود.

در ارتباط با اخلاق زیستی: پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

تمامی این ۴ مورد، ممکن است با اطلاعات ژنتیکی جانداران سروکار داشته باشند. اطلاعات ژنتیکی در کل‌نگری یکی از موارد مورد بررسی است. استفاده از علوم دیگر در بررسی اطلاعات مربوط به ژن‌ها صورت می‌گیرد. مهندسی ژنتیک هم به طور مستقیم بر روی این اطلاعات فعالیت می‌کند. علاوه بر همه این موارد، در اخلاق زیستی نیز به دلیل محرمانه بودن اطلاعات ژنتیکی، ارتباط با آن‌ها قابل مشاهده است.

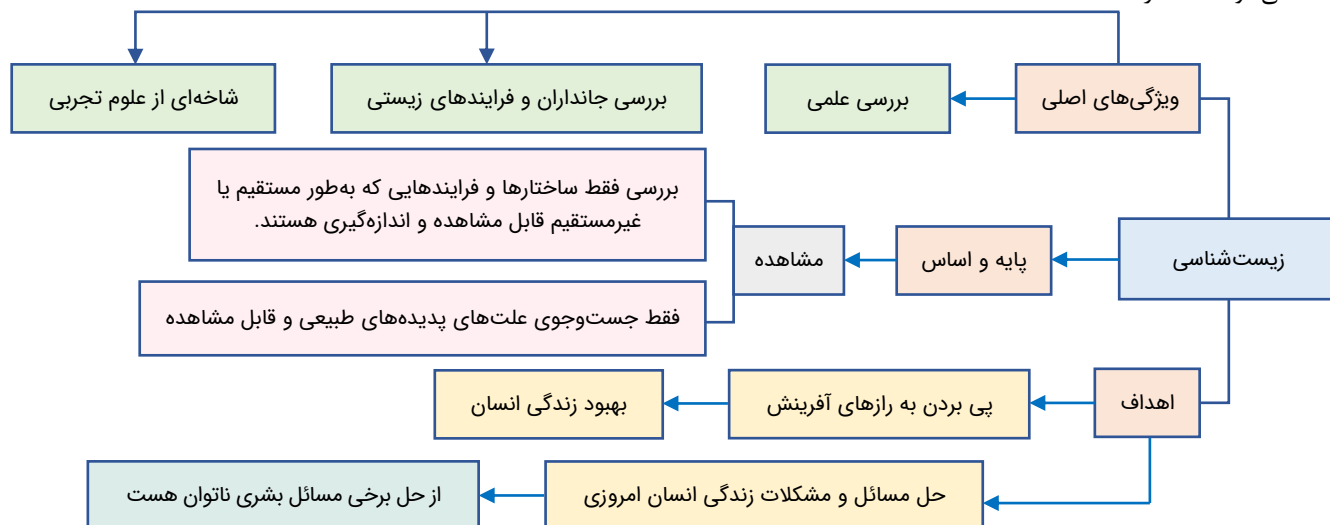
مهم: این سؤال مشابه با جدیدترین تیپ تست استفاده شده در کنکور سراسری تیر ۱۴۰۲ هست! حواستون باشه که هر بخشی از کتاب که یک تیتزر بزرگ، دارای چندین تیتزر کوچک‌تر بود، باید نام همه تیتزرها و ویژگی‌های هرکدام رو بلد باشید...

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کل نگر، نگرش بین رشته‌ای و فناوری‌های نوین می‌توانند به ایجاد تصویر کلی از جانداران کمک کنند اما اخلاق زیستی نقشی در این موضوع ندارد.
- ۳ این گزینه در مورد اخلاق زیستی درست نیست. اتفاقاً ممکنه موجب جلوگیری از این شناخت بشه، با محدود کردن کار محققین...

زیست‌شناسی چیست؟					
تعریف	اساس	هدف	ساختارهای مورد مطالعه	روش مطالعه	نگرش‌های مطالعه
زیرشاخه علوم تجربی	مشاهده	کشف علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده	پدیده‌هایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم، قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.	بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی	کل‌نگری + نگرش بین‌رشته‌ای
پرسش‌ها	۱- برای پی‌بردن به رازهای آفرینش، ۲- حل مسائل و مشکلات زندگی انسان‌ها				
محدودیت‌ها	علم تجربی نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است. زیست‌شناسان نمی‌توانند درباره ویژگی‌های کیفی (غیرقابل اندازه‌گیری و مشاهده) نظیر زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی، خوشمزگی شیر نظر دهند.				

نگرش بین رشته‌ای و فناوری‌های نوین باعث افزایش سهولت در بررسی ساختارها و فرایندهای قابل اندازه‌گیری می‌شوند اما کل‌نگری این ویژگی را ندارد. چرا که علاوه بر بررسی جداگانه اجزاء، باید ارتباط بین آنها را نیز بررسی کرد. پس طبیعتاً زمانی که برای بررسی یک جاندار لازم است، بیشتر می‌شود. نه کمتر!



گروه آموزشی ماز

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی در مورد مولکول‌های زیستی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر مولکول لیپیدی که در ساخت غشای یاخته‌های گیاهی نقش دارد، حاوی خمیدگی‌هایی در بخش اسیدهای چرب موجود در ساختار خود است.
- ۲) هر مولکول لیپیدی که در ساخت انواعی از هورمون‌ها نقش دارد، از لحاظ نوع عنصرهای سازنده خود با عنصرهای سازنده تمامی لیپیدهای دیگر یکسان است.
- ۳) هر مولکول لیپیدی که دارای دو اسید چرب متصل به گروه فسفات در ساختار خود است، به عنوان فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در غشا شناخته می‌شود.
- ۴) هر مولکول لیپیدی که دارای یک مولکول گلیسرول در ساختار خود است، در مقداری برابر، حدود دو برابر انرژی بیشتری نسبت به کربوهیدرات‌ها آزاد می‌کند.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

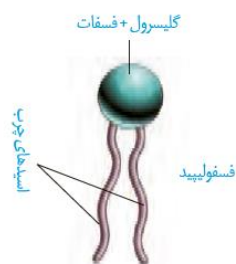
تعبیر

هر مولکول لیپیدی که در ساخت غشای یاخته‌های گیاهی نقش دارد: فسفولیپیدها
 هر مولکول لیپیدی که در ساخت انواعی از هورمون‌ها نقش دارد: کلسترول
 هر مولکول لیپیدی که دارای دو اسید چرب متصل به گروه فسفات در ساختار خود است: هیچکدام!
 هر مولکول لیپیدی که دارای یک مولکول گلیسرول در ساختار خود است: فسفولیپیدها + تری‌گلیسریدها

پاسخ تشریحی:

فسفولیپیدها تنها لیپیدهایی هستند که در ساخت غشای یاخته‌های گیاهی نقش دارند. فسفولیپیدها دارای دو اسید چرب هستند که در بخش‌هایی از خود خمیدگی دارند. توجه داشته باشید که در یاخته‌های گیاهی، کلسترول در ساختار غشا حضور ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



کلسترول نوعی مولکول لیپیدی است که در ساخت انواعی از هورمون‌ها نقش دارد. در ساختار کلسترول سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن حضور دارد. تنوع عنصرهای سازنده کلسترول با سایر مولکول‌های لیپیدی یکسان نیست، زیرا فسفولیپیدها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، فسفر نیز دارند.

فسفولیپیدها دارای دو اسید چرب، یک مولکول گلیسرول و یک فسفات هستند اما باید توجه داشته باشید در ساختار این مولکول‌ها، اسیدهای چرب به گلیسرول متصل هستند، نه فسفات!

فسفولیپیدها و تری‌گلیسریدها دارای یک مولکول گلیسرول هستند اما تنها تری‌گلیسریدها در مقداری برابر، حدود دو برابر انرژی بیشتری نسبت به کربوهیدرات‌ها آزاد می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۳- کدام گزینه در ارتباط با ویژگی‌های متمایزکننده موجودات زنده از غیرزنده، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، هر جاننداری که در بوم‌سازگان دریاچه ارومیه زندگی می‌کند، می‌تواند»

- (۱) در نتیجه پاسخ به محرک‌های محیطی، شرایط را برای ماندگاری و تناسب با محیطی که در آن زندگی می‌کند، فراهم کند.
- (۲) با پایدار نگه داشتن وضعیت درونی پیکر خود، سطحی از سازمان‌یابی حیات را ایجاد کند.
- (۳) با مصرف مقداری از انرژی دریافتی خود، از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و تعداد یاخته‌ها رشد کند.
- (۴) از طریق تولید زاده‌هایی کم و بیش مشابه با خود، ماده وراثتی خود را به نسل بعد منتقل کند.

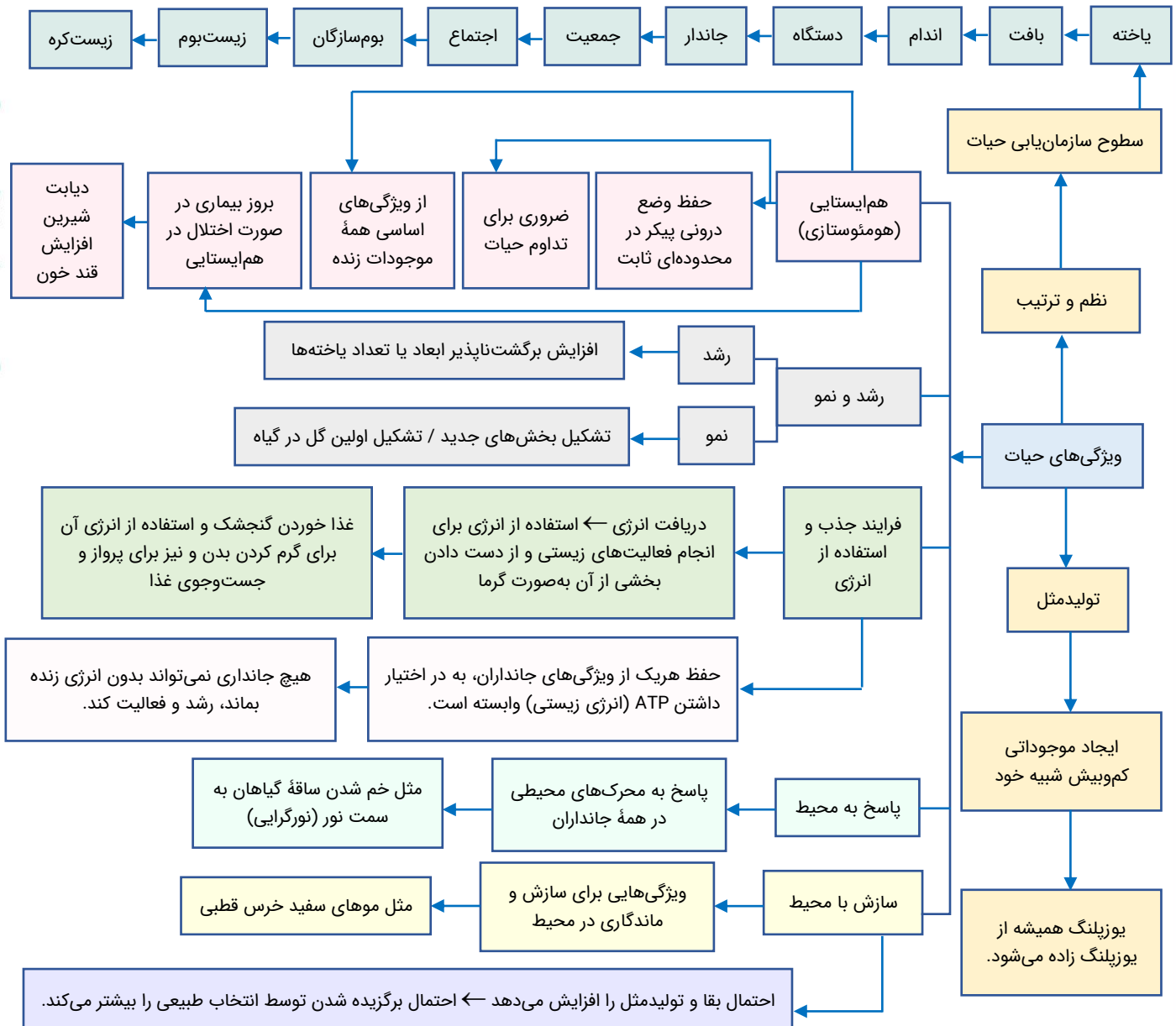
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

تعبیر: هر جاننداری که در بوم‌سازگان دریاچه ارومیه زندگی می‌کند = شامل جانداران تک‌یاخته‌ای و پریاخته‌ای (جانوری و غیرجانوری)

تمامی جانداران، توانایی پایدار نگه داشتن وضع درونی پیکر خود را دارند که همئوستازی (هم‌ایستایی) نامیده می‌شود. از طرفی تمامی آن‌ها دارای سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات هستند. این جانداران، از هم‌ایستایی برای ایجاد و حفظ سطوح سازمان‌یابی خود استفاده می‌کنند. حواست باشد، کلمه (پیکر) هم برای تک‌یاخته‌ای و هم پریاخته‌ای درسته!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پاسخ به محیط، فرایندی است که در نتیجه وجود محرک محیطی ایجاد می‌شود ولی توانایی ایجاد ماندگاری و تناسب با محیط زندگی (سازش با محیط) فرایندی طولانی‌مدت و در طی نسل‌ها است و در نتیجه پاسخ به محرک‌های زیستی ایجاد نمی‌شود؛ مثلاً خرس قطبی، اگر احساس خطر کند، به موهای بدنش سفید نمی‌شود! در طول نسل‌ها، این ویژگی برای استتار به وجود آمده و در نتیجه یک محرک خاص نیست.



- ۳ تک یاخته‌ای‌ها تنها از طریق افزایش ابعاد (نه تعداد!) رشد می‌کنند. این نکته اینقدر مهمه که چندین بار توی آزمون امروز تکرارش کردیم! کار نیکو کردن از پر کردن است و این حرفا دیگه....
- ۴ همه جانداران دارای ویژگی تولیدمثل نیستند. ممکن است هنوز به بلوغ جنسی نرسیده باشند و یا حتی توانایی این کار را به طور کلی نداشته باشند.

رفع ابهام:

سؤال پرتکراری که برای اکثر دانش‌آموزان وجود داره، این هست که اگر جانداري توانایی تولیدمثل نداشته باشه، پس یکی از ویژگی‌های حیات رو نداره! خب چرا کتاب میگه جانداران همه این ۷ ویژگی رو باهم دارن؟! اول بدونید که جمله کتاب، یک جمله کلی هست و چند مثال استثنا، جمله کلی رو نقض نمی‌کنه! از نظر علمی هم بدونید که منظور کتاب از کلمه (جانداران)، به طور دقیق‌تر، (گونه‌ها) بوده! در همه گونه‌ها این ۷ ویژگی رو با هم میشه مشاهده کرد....

گروه آموزشی ماز

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با هر پروانه موناک، درست است؟

- الف: هر چند سال یک بار، مهاجرت خود را به مکانی دیگر آغاز می‌کند.
 ب: با استفاده از یاخته‌هایی در بدن خود، پرتوهای نور در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد.
 ج: با انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هزاران کیلومتر از مکزیک تا کانادا و یا بالعکس می‌پیماید.
 د: یاخته‌هایی عصبی در بدن خود دارد که در پیدا کردن جهت حرکت هنگام مهاجرت، فاقد نقش مستقیم هستند.
- ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» به‌طور معمول در مورد هر پروانه موناک درست است.

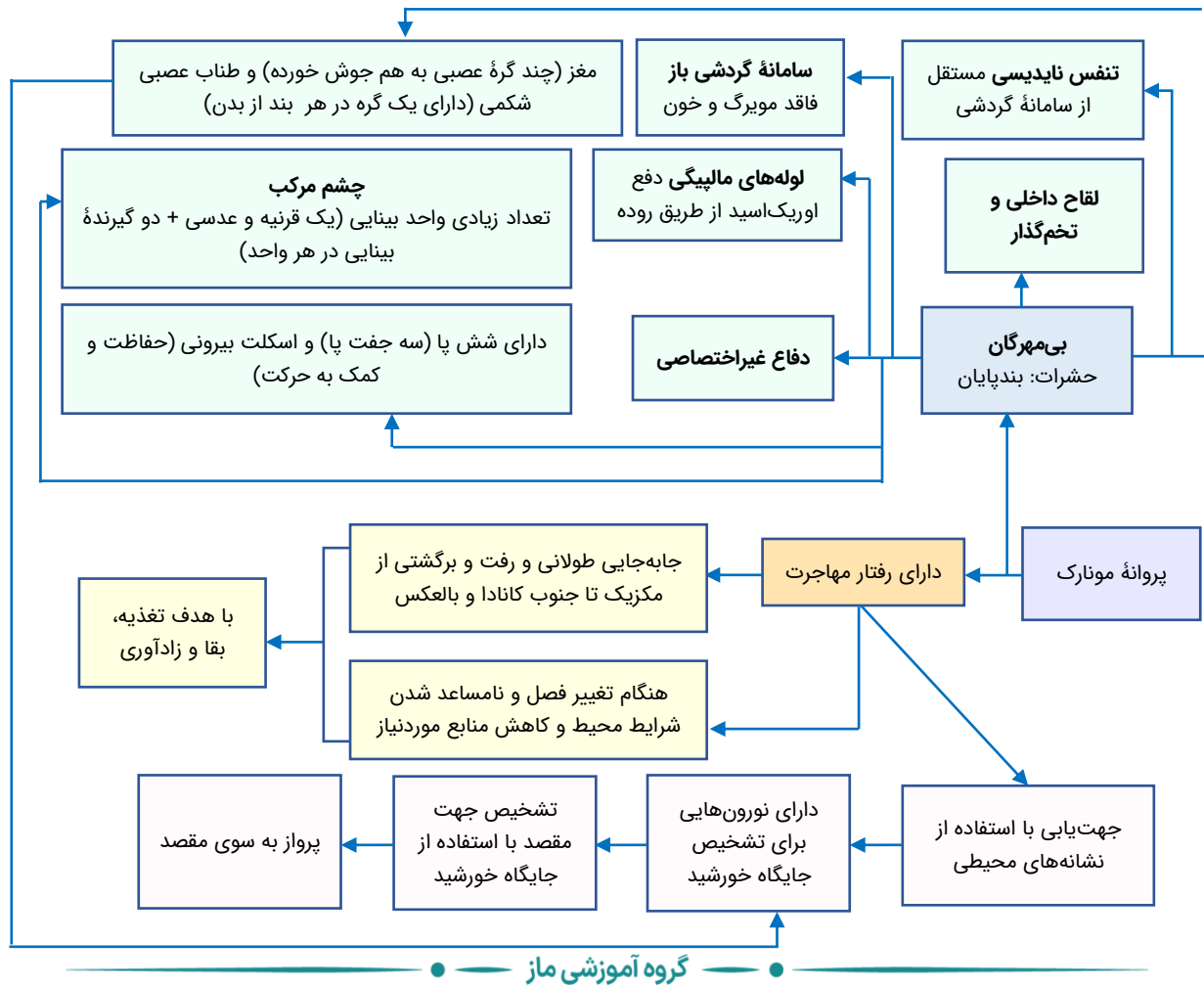
بررسی موارد:

الف) پروانه‌های موناک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال (نه هر چند سال یک بار) هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیماید.

ب و د) چگونه پروانه‌های موناک مسیر خود را پیدا می‌کنند و راه را به اشتباه نمی‌روند؟ زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به‌تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه موناک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان (نه پرتوهای نور در آسمان - نادرستی «ب») و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. خب خورشید هم پرتو داره! چرا درست نمیشه؟ چون تنها منبع نوری آسمون که خورشید نیست....

همه یاخته‌های عصبی پروانه موناک، یاخته‌هایی نیستند که در بالا توضیح داده شد! این یاخته‌های تشخیص‌دهنده جایگاه خورشید، گروهی از یاخته‌های عصبی جانور هستند.

ج) افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به‌وجود می‌آورند. دقت کنید که جمعیت این پروانه‌ها، از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس جابه‌جا می‌شوند. نه هر پروانه موناک! یعنی هر پروانه موناک، فقط بخشی از این مسیر را طی می‌کند. به‌طور معمول فقط بخشی از مسیر یا فقط از رفت یا برگشت!



گروه آموزشی ماز

۵- در ارتباط با مولکول های زیستی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در هر یاخته ای که مشاهده می شود، به طور حتم، امکان وجود ندارد.»

- ۱) ساخت مولکول های گلیکوژن در نتیجه کنار هم قرار گرفتن مولکول های گلوکز - تولید دی ساکارید تشکیل شده از مولکول فروکتوز
- ۲) مولکول های فسفولیپیدی در مجاورت کلسترول های غشایی - کنار هم قرار گیری چندین گلوکز جهت تولید مولکول های سلولزی
- ۳) تولید دی ساکارید تشکیل شده از دو گلوکز - ذخیره مونساکاریدها در یاخته ها به صورت مولکول های نشاسته
- ۴) مولکول های زیستی حاوی نیتروژن در ساختار غشا - اتصال فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا با مونساکاریدها

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳



تعبیر

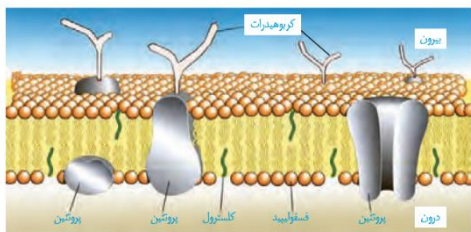
در هر یاخته ای که ساخت مولکول های گلیکوژن در نتیجه کنار هم قرار گرفتن مولکول های گلوکز مشاهده می شود: یاخته های جانوری + قارچ ها
در هر یاخته ای که مولکول های فسفولیپیدی در مجاورت کلسترول های غشایی مشاهده می شود: یاخته های جانوری
در هر یاخته ای که تولید دی ساکارید تشکیل شده از دو گلوکز (مالتوز) مشاهده می شود: یاخته های گیاهی (مانند غلات)
در هر یاخته ای که مولکول های زیستی حاوی نیتروژن در ساختار غشا (پروتئین) مشاهده می شود: همه یاخته های زنده

پاسخ تشریحی:

مالتوز، دی ساکارید تولید شده از دو گلوکز است. مالتوز قند موجود در جوانه گندم و جو است. نشاسته پلی ساکارید ذخیره ای در سیب زمینی و غلات است. پس در غلات همچون گندم، هم مالتوز و هم نشاسته تولید می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) گلیکوژن در یاخته های جانوری و قارچ ها ساخته می شود. در یاخته های جانوری و قارچ ها امکان تولید ساکارز وجود ندارد. ساکارز نوعی دی ساکارید تشکیل شده از فروکتوز و گلوکز است. ساکارز همون قند خوراکیه که در یاخته های گیاهی تولید میشه....



- ۲ در یاخته‌های جانوری کلسترول در غشا مشاهده می‌شود. در یاخته‌های جانوری امکان ساخت سلولز وجود ندارد. سلولز نوعی پلی‌ساکارید ساختاری در گیاهان است.
- ۴ در غشای یاخته‌ها مولکول‌های پروتئینی مشاهده می‌شود که این مولکول‌ها در ساختار خود نیتروژن دارند. در لایه داخلی غشا امکان مشاهده کربوهیدرات وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۶- شکل مقابل یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد، در کدام گزینه مشخصه دو سطح قبل از آن را به درستی بیان کرده است؟



- (۱) در آن مجموعه‌هایی با اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت از هم مشاهده می‌شود.
- (۲) برای اولین بار تعامل بین گونه‌های جانداران مختلف در این سطح بررسی می‌شود.
- (۳) با حفظ پایداری آن سطح، کیفیت زندگی انسان و میزان تولیدکنندگی افزایش می‌یابد.
- (۴) همه عواملی که در ایجاد این سطح نقش دارند، از کوچک‌ترین واحد ساختاری حیات تشکیل شده‌اند.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

شکل نشان داده شده مربوط به سطح بوم‌سازگان است که تعامل جمعیت‌های مختلف باهم و همچنین با عوامل غیرزنده بررسی می‌شود. دو سطح قبل از بوم‌سازگان مربوط به سطح ششم یا جمعیت است. جمعیت مجموعه‌ای از افراد یک گونه است که در یک مکان و زمان خاص زندگی می‌کنند؛ پس همگی اجزای تشکیل‌دهنده جمعیت زنده بوده و حیات دارند و هر چیزی که حیات داشته باشد، قطعاً از کوچک‌ترین واحد ساختاری حیات، یعنی یاخته تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بین زیست‌بوم‌های مختلف می‌توان بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت از هم را دید.
- ۲ تعامل بین گونه‌های مختلف جانداران برای اولین بار در سطح اجتماع پدید می‌آید.
- ۳ با حفظ پایداری بوم‌سازگان و افزایش میزان تولیدکنندگان آن به میزان کیفیت زندگی انسان افزوده می‌شود.

سطوح سازمان‌یابی حیات

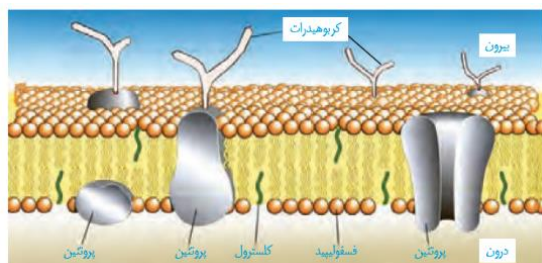
نام سطح	اجزا	توضیحات
۱- یاخته	غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای) + هسته	۱- پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، ۲- در همه جانداران وجود دارد، ۳- واحد ساختار و عملکرد در جانداران، ۴- دارای همه ویژگی‌های حیات.
۲- بافت	تعدادی یاخته	۴ نوع بافت اصلی انسان: ۱- پوششی، ۲- پیوندی، ۳- ماهیچه‌ای، ۴- عصبی
۳- اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
۴- دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵- جاندار (فرد)	یاخته (تکیاخته‌ای‌ها) یا دستگاه (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶- جمعیت	افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیست (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به وجود می‌آورند.
۷- اجتماع	چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸- بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱- بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شود. ۲- در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارند. ۳- تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارند.
۹- زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم: ۱- اقلیم (آب‌وهوا)، ۲- پراکندگی جانداران
۱۰- زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

- (۱) در غشای آن‌ها، همهٔ پروتئین‌هایی که به طور سراسری در مجاورت با فسفولیپیدها هستند، دارای منفذ و یا کانالی برای عبور مواد می‌باشند.
- (۲) اندامک‌هایی کوچک که هستک در ساخت آن نقش دارد و درون شبکه‌ای از کیسه‌ها قرار گرفته‌اند، در این یاخته‌ها نقش بسیار مهمی دارند.
- (۳) نوعی لیپید در غشای آن‌ها به مقدار کمتر در غشا قرار دارد، به طور سراسری در عرض غشا مشاهده نمی‌شود.
- (۴) مولکول‌های وراثتی، لازم برای تعیین صفات در آن‌ها نمی‌تواند با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ارتباط داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۳

باسخ تشریحی:

پروتئین‌های موجود در غشا، می‌توانند به فسفولیپیدها و کربوهیدرات‌ها متصل باشند.



تعبير

قرارگیری پروتئین‌ها در غشا: سراسری و یا سطحی

پروتئین‌هایی که دارای منفذ و یا کانالی برای عبور مواد هستند: پروتئین‌های سراسری عبوردهنده مواد از غشا

پروتئین‌های سطحی، یا با مایع داخل یاخته‌ای (مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم) و یا با مایع خارج یاخته‌ای ارتباط دارند (نه هر دو!).

ریبوزوم‌ها (رئانه‌ها)، اندامک‌های بسیار کوچکی بوده که در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند و توسط هستک ساخته می‌شوند. از آن جایی که برای ساخت گلیکوژن، به آنزیم‌های پروتئینی متنوع نیاز است، بنابراین عملکرد ریبوزوم (رئانه) در این یاخته‌ها، بسیار مؤثر است. اما دقت کنید که ریبوزوم‌ها (رئانه‌ها) در سطح خارجی شبکهٔ آندوپلاسمی (شبه‌کای از کیسه‌ها) قرار دارند؛ نه درون آن‌ها!

تعبیر: اندامکی تشکیل شده از شبکه‌ای از کیسه‌ها: شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی

نکته

درون شبکه آندویلاسمی هیچ ریوزومی یافت نمی‌شود.

ریبوزوم‌ها، علاوه بر سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی، به صورت پراکنده نیز در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یافت می‌شوند.

در هسته، دنا قرار دارد که دارای اطلاعات لازم برای **تعیین صفات** است. هسته پوششی دو لایه دارد؛ در این پوشش، منافذی وجود دارند که از طریق آنها، ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود.

تعمیر

سیتوپلاسم: اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای

اطلاعات لازم برای تعیین صفات: دنا

دنای موجود در هسته، در زمان تقسیم یاخته، به طور مستقیم و کامل با مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ارتباط دارد.



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

«جانداران موجود در یک به طور حتم از لحاظ با یکدیگر مشابه بوده اما می توانند باشند.»

- (۱) گونه - توانایی تولید زاده‌هایی کم و بیش شبیه به خود - در جمعیت‌های مختلفی تقسیم‌بندی شده
- (۲) جمعیت - مکان و زمان زندگی خود - براساس تأثیر عوامل غیرزنده بر روی خود در بوم‌سازگان‌های مختلفی قرار گرفته
- (۳) اجتماع - توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی - از لحاظ انواع روش‌های به دست آوردن انرژی از محیط اطراف خود با یکدیگر متفاوت
- (۴) زیست‌کره - توانایی آزادسازی بخشی از انرژی تولیدشده در یاخته‌های خود به صورت گرما - به روش‌های مختلفی با محیط سازش داشته

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

همه جانداران توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را دارند. همچنین همه جانداران توانایی جذب و استفاده از انرژی را دارند اما جانداران مختلف یک اجتماع می‌توانند به روش‌های مختلفی به دریافت انرژی بپردازند. مثلاً گنجشک غذا می‌خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست‌وجوی غذا استفاده می‌کند.

جانوران با غذا خوردن می‌توانند انرژی دریافت کنند اما جاندارانی دیگر مانند گیاهان انرژی خود را از نور خورشید دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همه جانداران یک گونه لزوماً توانایی تولید مثل ندارند. به عنوان مثال جانوران نابالغ فاقد توانایی تولیدمثل هستند و یا برخی از جانداران یک گونه ممکن است نازا باشند. جانداران یک گونه براساس مکان و زمانی خاص می‌توانند در جمعیت‌های مختلفی دسته‌بندی شوند.
- ۲ همه جانداران یک جمعیت هم‌گونه بوده و در مکان و زمان یکسانی زندگی می‌کنند اما باید توجه داشت همه افراد یک جمعیت براساس اثر عوامل غیرزنده جزء یک بوم‌سازگان محسوب می‌شوند.
- ۴ جانداران موجود در زیست‌کره می‌توانند تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای باشند. پس نمی‌توان گفت همه جانداران یاخته‌هایی دارند که بخشی از انرژی خود را به صورت گرما آزاد می‌کنند.

مقایسه سطوح مختلف سازمان‌یابی حیات					
سطح	جمعیت	اجتماع	بوم‌سازگان	زیست‌بوم	زیست‌کره
جاندار (فرد)	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار	چند جاندار
جمعیت	یک جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت	چند جمعیت
اجتماع	—	یک اجتماع	یک اجتماع	چند اجتماع	چند اجتماع
بوم‌سازگان	—	—	یک بوم‌سازگان	چند بوم‌سازگان	چند بوم‌سازگان
زیست‌بوم	—	—	—	یک زیست‌بوم	چند زیست‌بوم
عوامل غیرزنده	X	X	✓	✓	✓

گروه آموزشی ماز

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

«پژوهشگران با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک موفق شدند ماده‌ای را که برخلاف هر نوع»

- (۱) به بز انتقال دهند - لیپید، دارای عنصر فسفر در ساختار خود است.
- (۲) در بز تولید کنند - کربوهیدرات، بسیاری (پلی‌مری) مهم در طبیعت است.
- (۳) به بز انتقال دهند - لیپید، چهار نوع تک‌پار (مونومر) در ساختار خود دارد.
- (۴) در بز تولید کنند - کربوهیدرات، فاقد پیوند بین تک‌پار (مونومر)‌های مشابه است.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

ترجمه صورت سؤال ← پژوهشگران توانسته‌اند با انتقال ژن (دنا؛ نوعی نوکلئیک‌اسید)، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها پروتئین تار عنکبوت ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، مولکول دنا از چهار نوع مونومر تشکیل شده است. این عبارت درباره لیپیدها صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار نوکلئیک اسیدها، عنصر فسفر نیز وجود دارد. فسفولیپیدها نیز گروهی از لیپیدها هستند که در ساختار آن‌ها عنصر فسفر دیده می‌شود.

۲ تار عنکبوت از مواد ارزشمند در طبیعت است و می‌تواند کاربردهای وسیعی در صنایع متفاوت داشته باشد. سلولز نیز نوعی کربوهیدرات است که از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت محسوب می‌شود.

۴ در کربوهیدرات‌ها، امکان پیوند بین مونومرهای مشابه وجود دارد. مثلاً مالتوز، سلولز، نشاسته و گلیکوژن، فقط از پیوند بین مولکول‌های گلوکز ساخته شده‌اند. همانطور که در شکل مشخص است، در پروتئین‌ها نیز امکان برقراری پیوند بین دو آمینواسید مشابه وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام عبارت، درباره زیست‌شناسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) در کنار سایر پژوهشگران علوم تجربی توانسته‌اند بر اساس مشاهدات خود، همه مسائل بشری را حل کنند.
- ۲) برخلاف متخصصان رشته‌های علوم غیرتجربی، می‌توانند همه فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری را بررسی کنند.
- ۳) برخلاف دانشمندان و پژوهشگران سایر شاخه‌های علوم تجربی، در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی هستند.
- ۴) با همراهی متخصصان رشته‌های علوم غیرتجربی، می‌توانند به شناخت بیشتری از جانداران و فرایندهای زیستی برسند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - خطبه‌خط - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد. زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مشاهده، اساس علوم تجربی است. دقت داشته باشید که علوم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

۲ در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند. دقت داشته باشید که در زیست‌شناسی، فقط فرایندهای زیستی و مربوط به جانداران بررسی می‌شوند و سایر فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری، در سایر رشته‌های علوم تجربی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۳ دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی (نه فقط زیست‌شناسی!) فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

گروه آموزشی ماز

۱۱- در کتاب درسی بیان شده است که زیست‌شناسی به حل مسائل مختلف انسانی کمک می‌کند. کدام مورد یا موارد زیر، به نقش زیست‌شناسی در این امور اشاره دارد؟

- الف: شناخت عوامل زنده و غیرزنده موجود در محیط رشد گیاهان
 - ب: تولید سوخت‌هایی که منابع پایدار داشته و هیچ گونه آلودگی ندارند
 - ج: احیای بوم‌سازگان‌های مختلف و مقاوم کردن آن‌ها در برابر تغییرات مختلف اقلیمی
 - د: طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص برای بیماری‌هایی که درمان قطعی ندارند
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 ۲) «الف» و «ج»
 ۳) «الف»، «ج» و «د»
 ۴) «الف»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

امروزه با مسائل فراوانی در زمینه‌های متفاوت مواجه هستیم. زیست‌شناسی به حل این مسائل کمک می‌کند. تأمین غذای سالم و کافی، حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر و سلامت و درمان بیماری‌ها، از نقش‌های زیست‌شناسی در حل مسائل زندگی است. موارد «الف» و «ج» به این امور اشاره دارند.

تعبیر: نقش‌های زیست‌شناسی در حل مسائل زندگی: تأمین غذای سالم و کافی، حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر و سلامت و درمان بیماری‌ها

بررسی موارد

الف) از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند. بنابراین شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

ب) سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدارتر، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. دقت کنید سوخت‌های زیستی نیز کربن دی‌اکسید تولید کرده و دارای آلودگی می‌باشند؛ اما نه به اندازه سوخت‌های فسیلی!!

تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر			
نیاز مردم جهان به انرژی		در حال افزایش ← تأمین بیشتر آن از منابع فسیلی ← مثل نفت، گاز و بنزین	
سوخت با منشأ زیستی	تجزیه پیکر جانداران قدیمی	سوخت‌های فسیلی	۱- افزایش کربن دی‌اکسید و ۲- آلودگی هوا ← در نهایت گرمایش زمین
	سوخت‌های فسیلی	منبع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی	به دلیل این معایب، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی باشد ← کاهش وابستگی به سوخت فسیلی
	سوخت‌های زیستی	گازوئیل زیستی ← تهیه‌شده از دانه‌های روغنی	زیست‌شناسان به بهبود (افزایش کیفیت) و افزایش تولید (کمیت) سوخت‌های زیستی کمک می‌کنند.

تعبیر: سوخت‌هایی که نسبت به سوخت‌های فسیلی آلودگی کمتری داشته و کربن دی‌اکسید کمتری نیز تولید می‌کنند: سوخت‌های زیستی

سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند.

ج) دریاچه ارومیه چندین سال است که در معرض خشک شدن قرار دارد. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند. پایدار کردن و مقاوم‌سازی بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان‌ها می‌شود.

تعبیر: پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها: عدم تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی با وجود تغییر اقلیم

د) پزشکان در پزشکی شخصی، برای تشخیص و درمان بیماری‌ها، علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند. دقت کنید در این روش، درمان برای بیماری‌های لاعلاج ارائه نمی‌شود؛ بلکه روش‌های درمانی مربوط به هر فرد توضیح داده می‌شود.

تعبیر: طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد: پزشکی شخصی

گروه آموزشی ماز

۱۲- در خصوص بخشی از یک یاخته جانوری که تراوایی نسبی داشته و مرزی میان بیرون و درون یاخته ایجاد می‌کند، کدام عبارت درست است؟

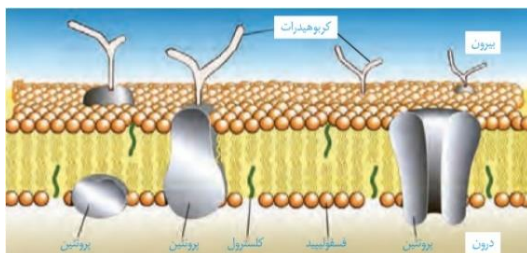
- ۱) هر لایه‌ای از این بخش که حاوی تراکم بیشتری از مولکول‌های کلسترول در ساختار خود است، فاقد اتصال فیزیکی با کربوهیدرات‌ها است.
- ۲) هر مولکولی که با فسفولیپیدهای موجود در این بخش تماس مستقیم دارد، حاوی عنصر نیتروژن در ساختار واحدهای سازنده خود است.
- ۳) هر لایه‌ای از این بخش که حاوی تراکم بالاتری از مولکول‌های فسفولیپید است، با ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ارتباط مستقیم دارد.
- ۴) هر مولکول پروتئینی که به مولکول‌های کربوهیدراتی این بخش متصل است، تنها با لایه فسفولیپیدی خارجی این بخش اتصال دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

تعبیر متن سؤال: غشای یاخته‌ای

هر لایه‌ای از این بخش که حاوی تراکم بیشتری از مولکول‌های کلسترول در ساختار خود است: لایه داخلی غشا
 هر مولکولی که به فسفولیپیدهای موجود در این بخش اتصال مستقیم دارد: کربوهیدرات، کلسترول و پروتئین
 هر لایه‌ای از این بخش که حاوی مقدار فراوان‌تری از مولکول‌های فسفولیپید است: لایه خارجی

پاسخ تشریحی:



با توجه به شکل مقابل، در لایه داخلی غشا مولکول های کلسترول بیشتری مشاهده می شود. مولکول های موجود در این بخش فاقد اتصال به کربوهیدرات هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

با توجه به شکل، مولکول های پروتئینی، کربوهیدراتی و کلسترول می توانند با فسفولیپیدهای غشا تماس داشته باشند که از میان این مولکول ها تنها پروتئین ها دارای عنصر نیتروژن هستند.

برای تعیین تعبیر قسمت اول این گزینه، دو استدلال وجود دارد.

استدلال اول (استدلال مبتنی بر شکل کتاب): می توان از شکل کتاب این استدلال را بیان کرد که به دلیل میزان بالاتر کلسترول موجود در لایه داخلی غشا (طبق شکل)، میزان و تراکم فسفولیپیدهای لایه خارجی بیشتر است.

استدلال دوم (استدلال علمی): به طور کلی به علت حالت کروی یاخته، سطح لایه خارجی نسبت به لایه داخلی غشا بیشتر است (به توپ رو تصور کن که دو لایه دارد! لایه خارجی باید بزرگتر باشد که بتونه داخلی رو هم احاطه کنه..). در نتیجه، با این استدلال، تراکم فسفولیپیدهای غشای خارجی نسبت به غشای داخلی بیشتر است.

با توجه به شکل مقابل، پروتئین های سراسری غشا نیز می توانند به مولکول های کربوهیدراتی متصل باشند. این پروتئین ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند.

میان بر: غشای یاخته

- در غشای یاخته، سه نوع مولکول زیستی اصلی وجود دارد: ۱- لیپید، ۲- پروتئین و ۳- کربوهیدرات.
- لیپیدهای غشا: ۱- فسفولیپیدها در همه غشاهای یاخته ای وجود دارند و فراوان ترین مولکول های سازنده غشا هستند. فسفولیپیدها در دو لایه در مقابل یکدیگر قرار گرفته اند؛ به نحوی که اسیدهای چرب آب گریز آن ها در وسط غشا قرار دارند. ۲- کلسترول نوعی لیپید است که در غشای یاخته های جانوری دیده می شود. کلسترول در بین فسفولیپیدهای غشا و در هر دو لایه قابل مشاهده است.
- پروتئین های غشا: به طور کلی، پروتئین های غشا یا سطحی هستند (فقط در یک سطح غشا قابل مشاهده می باشند) و یا اینکه سراسری هستند (سراسر عرض غشا را طی می کنند). گروهی از پروتئین های سراسری، منفذ دارند و می توانند در عبور مواد از غشا مؤثر باشند.
- کربوهیدرات های غشا: انواعی از زنجیره های کربوهیدراتی در ساختار غشا وجود دارند. کربوهیدرات ها فقط در سطح خارجی غشا قرار دارند و فقط به صورت متصل به پروتئین یا فسفولیپیدهای غشا مشاهده می شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تأمین انرژی های تجدید پذیر، کدام عبارت درست است؟

- ۱) نفت همانند گازوئیل زیستی، در نتیجه تغییر در پیکر جانداران به وجود آمده است.
- ۲) پسماند مزارع نیشکر برخلاف الکل، به عنوان منبع پایدار، مؤثر و پاک انرژی قابل استفاده است.
- ۳) سوخت های زیستی برخلاف سوخت های فسیلی، در تأمین بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی نقش دارند.
- ۴) سوخت های فسیلی همانند سوخت های زیستی، به کمک زیست شناسان، بهبود پیدا کرده اند و به مقدار بیشتر تولید می شوند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

سوخت های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت هایی می گویند که از جانداران امروزی به دست می آیند. بنابراین، هم سوخت های فسیلی و هم سوخت های زیستی، در نتیجه تغییر پیکر جانداران ایجاد می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

امکان استفاده از پسماند مزارعی مانند نیشکر در تهیه سوخت زیستی وجود دارد. همچنین الکل را می توان به عنوان یک سوخت زیستی جانشین سوخت های فسیلی کرد. سوخت های زیستی، منابع پایدار، مؤثرتر و پاک تر انرژی نسبت به سوخت های فسیلی هستند.

بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی تأمین می شود.

زیست شناسان می توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت های زیستی (نه سوخت های فسیلی!) کمک کنند.



مقایسه سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی		
نوع سوخت	سوخت فسیلی	سوخت زیستی
منشأ	زیستی	زیستی
	تجزیه پیکر جانداران قدیمی	جانداران امروزی
ویژگی	تأمین بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی	منبع مؤثرتر و پاک‌تر انرژی نسبت به سوخت فسیلی
پایداری	غیرپایدار	پایدار
تجدیدپذیری	✗ غیرتجدیدپذیر	✓ تجدیدپذیر
معایب	افزایش CO ₂ جو و آلودگی هوا ← گرمایش زمین	—
مثال	نفت، گاز و بنزین	الکل + گازوئیل زیستی (از دانه‌های روغنی به دست می‌آید)

گروه آموزشی ماز

۱۴- گروهی از جانداران یک زیست‌بوم فقط از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته، قادر به رشد هستند. چند مورد، در ارتباط با این جانداران درست است؟

- الف: با وجود تغییر دائمی شرایط محیطی اطراف خود، وضعیت درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارند.
 ب: با تولید اندام‌ها و ساختارهایی جدید که از قبل در پیکره آن‌ها وجود نداشته است، به نمو خود می‌پردازند.
 ج: براساس ویژگی‌های آن‌ها، قرارگیری آن‌ها در تمامی سطوح سازمان‌یابی حیات غیر ممکن خواهد بود.
 د: انواعی از مولکول‌های زیستی را در واحد ساختاری و عملکردی خود تولید می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر متن سؤال: جانداران تک‌یاخته‌ای

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.
 جانداران تک‌یاخته‌ای تنها با افزایش ابعاد برگشت‌ناپذیر خود به رشد می‌پردازند اما این جانداران برای رشد، نمی‌توانند تعداد یاخته‌های خود را افزایش دهند.

بررسی موارد:

الف) جانداران تک‌یاخته‌ای نیز همانند جانداران پریاخته‌ای هم‌ایستایی دارند اما باید توجه داشتید که این جانداران تنها یک یاخته دارند، نه یاخته‌ها!
ب و ج) جانداران تک‌یاخته‌ای فاقد توانایی تولید بافت و اندام هستند. به همین علت این جانداران فاقد برخی از سطوح سازمان‌یابی حیات مانند بافت، اندام و دستگاه هستند.

د) واحد ساختاری و عملکردی جانداران یاخته است. مولکول‌های زیستی در یاخته تولید می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- کدام ویژگی، مولکول حاصل از به هم پیوستن آمینواسیدها را از ساختار ماده وراثتی یاخته، متمایز می‌سازد؟

- (۱) از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده است.
 (۲) در انقباض ماهیچه‌ها و انتقال مواد در خون نقش دارد.
 (۳) ساختار آن به صورت خطی و بدون پیچ‌خوردگی می‌باشد.
 (۴) فاقد نوعی عنصر به کار رفته در نوعی لیپید سازنده غشای یاخته‌ای، در ساختار خود است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

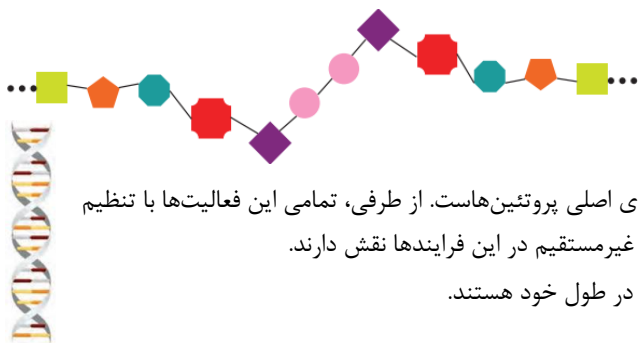
پروتئین‌ها از عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن تشکیل شده‌اند. درحالی که نوکلئیک‌اسیدها از عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر تشکیل شده‌اند. فسفر به شکل فسفات در ساختار فسفولیپید (لیپید سازنده غشای یاخته‌ای) قرار دارد.

رفع ابهام:

در فصل ۶ دهم در ارتباط با وجود فسفر در ساختار پروتئین، مطلبی در کتاب درسی آورده شده. در نظر داشته باشید که از نظر علمی، در ساختار هیچ آمینواسیدی فسفر وجود ندارد ولی اکثر فرایندهای فعال و غیرفعال شدن پروتئین‌ها از طریق اتصال و جدا شدن فسفر صورت می‌گیرد (فسفریلاسیون/دفسفریلاسیون). در نتیجه برای این مورد شک برانگیز، همواره هردو حالت را مد نظر داشته باشید و با رد گزینه به پاسخ برسید. البته حالتی که در این سؤال پرسیده شده، نظر رایج و قابل دفاع‌تری می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ هم نوکلئیک‌اسیدها و هم پروتئین‌ها از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند. نوکلئیک‌اسید رو از کجا متوجه میشیم؟! شکل...

۲ طبق متن کتاب درسی که انقباض ماهیچه‌ها و انتقال مواد در خون از کارهای اصلی پروتئین‌هاست. از طرفی، تمامی این فعالیت‌ها با تنظیم هسته و مادهٔ وراثتی صورت می‌گیرد. در نتیجه، نوکلئیک‌اسیدها نیز به طور غیرمستقیم در این فرایندها نقش دارند.

۳ طبق شکل‌های مقابل، هم پروتئین و هم نوکلئیک‌اسید، دارای پیچ‌خوردگی در طول خود هستند.

مولکول‌های زیستی				
نوع	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک‌اسید
عناصر سازنده	$O + H + C$	$O + H + C$ + فسفر در فسفولیپیدها	$O + H + C$ + نیتروژن	$O + H + C$ + نیتروژن + فسفر
انواع	مونوساکارید دی‌ساکارید پلی‌ساکارید	چربی (تری‌گلیسرید) فسفولیپید کلیسترول	تک‌زنجیره‌ای چندزنجیره‌ای	دنا (DNA): حلقوی و خطی رنا (RNA): ریبوزومی، پیک و ناقل و...
نقش‌ها	ذخیره‌ای: نشاسته، گلیکوژن ساختاری: سلولز	ذخیره‌ای: تری‌گلیسرید ساختاری: فسفولیپید، کلیسترول	آنزیم + گیرنده + ناقل + ساختاری + انقباض + انتقال پیام + تنظیم بیان ژن	ذخیره و حمل اطلاعات وراثتی مؤثر در پروتئین‌سازی نقش آنزیمی
واحد سازنده	مونوساکاریدها، واحد سازندهٔ دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند.	اسید چرب و گلیسرول، واحد سازندهٔ تری‌گلیسرید و فسفولیپید هستند.	آمینواسیدها	نوکلئوتیدها

گروه آموزشی ماز

۱۶- همهٔ اندامک‌های موجود در یک یاختهٔ جانوری که در اتصال با مولکول‌های فسفولیپیدی غشای خارجی هسته مشاهده می‌شوند، در چه مشخصه‌ای مشترک هستند؟

- ۱) توسط شبکهٔ گسترده‌ای از کیسه‌ها، بخش اعظمی از سیتوپلاسم را اشغال می‌کنند.
- ۲) دارای نقش اصلی در ساخت پروتئین‌های سراسری غشای یاخته‌ای می‌باشند.
- ۳) بخش‌های کروی شکل موجود در ساختار هسته، در ساخت آن‌ها نقش دارند.
- ۴) فراوانی کمتری نسبت به اندامک‌های تأمین‌کنندهٔ انرژی یاخته دارند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

تعبیر متن سؤال: رانان + شبکهٔ آندوپلاسمی زیر

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، رانان‌ها می‌توانند به غشای خارجی هسته متصل باشند. همچنین شبکهٔ آندوپلاسمی زیر نیز به غشای خارجی هسته متصل است. هر دوی این اندامک‌ها، دارای نقش اصلی در ساخت پروتئین‌های یاخته، هستند.

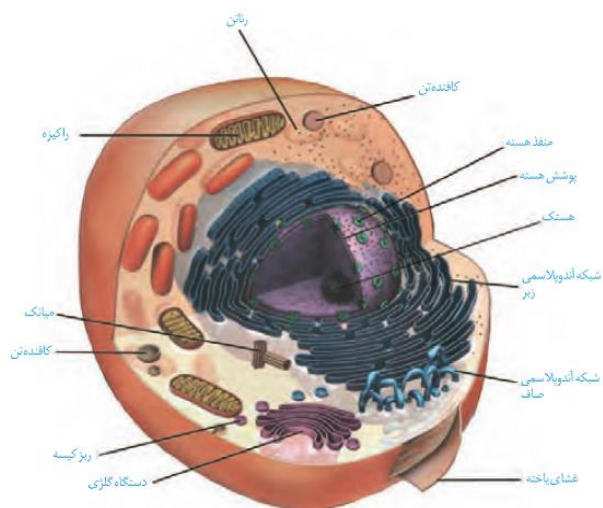
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این گزینه تنها ویژگی شبکهٔ آندوپلاسمی زیر را بیان می‌کند.

۳ ساختار کروی‌شکلی در هسته دیده می‌شود که هستک نام دارد. هستک تنها در ساختن رانان نقش دارد. رانان در درون هسته وجود ندارد! جزو تعبیر اول گزینه نگیری...

رفع ابهام:

هستک، سازندهٔ بخش نوکلئیک‌اسیدی ریبوزوم در هسته است اما در نظر داشته باشید که در هسته، ریبوزوم یافت نمی‌شود. هستک، زیرواحدهای نوکلئیک‌اسیدی ریبوزوم را می‌سازد و این زیرواحدها پس از خروج از هسته، به هم متصل شده و در ترکیب با پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم، ساختار نهایی ریبوزوم را می‌سازند. پس هستک، در ساخت ریبوزوم نقش دارد ولی ریبوزوم در هسته دیده نمی‌شود.

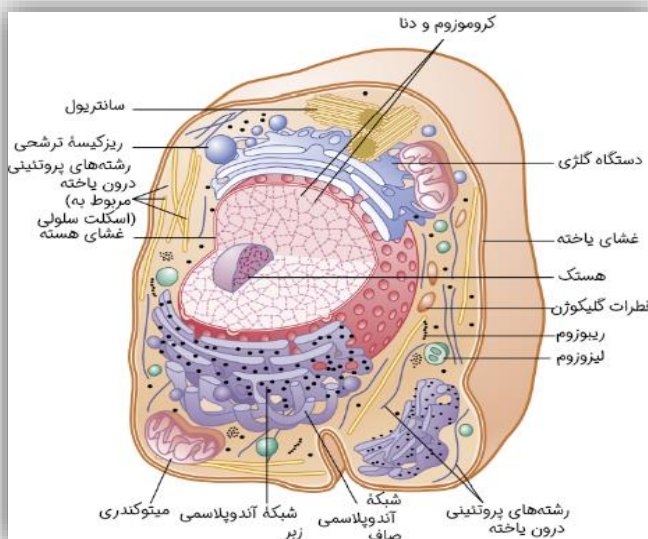


با توجه به شکل، رناتن‌ها فراوانی بیشتری نسبت به اندامک‌های تأمین‌کننده انرژی (میتوکندری) دارند. البته این گزینه بستگی به نوع یاخته هم دارد، ولی به طور کلی تعداد رناتن نسبت به میتوکندری بیشتر هست.

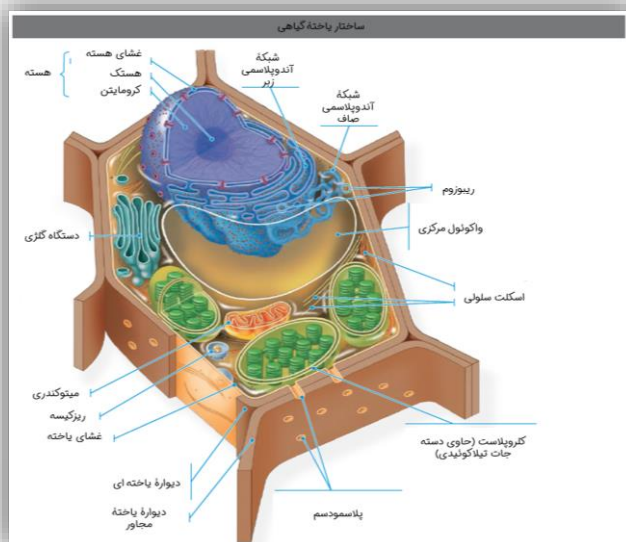
نگارخانه:

با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموزان انتظار میره که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدونن. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمتهایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم! توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.

یاخته جانوری:



یاخته گیاهی:



گروه آموزشی ماز

۱۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول می‌توان انتظار داشت که به ترتیب موجب افزایش و کاهش شود.»

- (۱) قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل - احتمال وقوع سیل - تنوع زیستی
- (۲) پایدار کردن یک بوم‌سازگان - کیفیت زندگی انسان - میزان تولیدکنندگان آن بوم‌سازگان
- (۳) استفاده از گازوئیل زیستی به جای سوخت‌های فسیلی - دمای کره زمین - آلودگی هوا
- (۴) شناخت بیشتر روابط گیاهان و محیط زیست - کیفیت غذای انسان - کمیت غذا

(متوسط - خط به خط - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط زیستی امروز جهان است. از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب و هوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پایدار کردن بوم‌سازگان یعنی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی آن بوم‌سازگان روی ندهد. این اتفاق موجب افزایش کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۳) گازوئیل از جمله سوخت‌های زیستی است که در صورت استفاده بجای سوخت‌های فسیلی موجب کاهش آلودگی هوا و کاهش CO_2 موجود در جو می‌شود و به همین دلیل از گرمایش جهانی کره زمین نیز جلوگیری می‌کند.

۴) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید، از راه‌های افزایش کمیّت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

گروه آموزشی ماز

۱۸- در کدام گزینه، مقایسه دو سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات با یکدیگر، به درستی بیان شده است؟

۱) بافت برخلاف اندام، از تعداد زیادی جزء یکسان تشکیل شده است.

۲) در جمعیت همانند اجتماع، گونه‌ها قطعاً در یک محیط خاص زندگی می‌کنند.

۳) در بوم‌سازگان برخلاف اجتماع، تأثیر عوامل زنده بر روی یکدیگر مشاهده می‌شود.

۴) به منظور بررسی بافت همانند دستگاه، مطالعه اجزای سازنده آن به تنهایی کافی نیست.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

هر بافت از تعدادی یاخته و هر دستگاه از چندین اندام تشکیل شده است. با توجه به بحث کل‌نگری، می‌دانیم که برای بررسی یک سامانه بزرگ، علاوه بر اجزای آن، بایستی ارتباط بین آن‌ها را نیز مطالعه کرد؛ بنابراین برای مثال، برای بررسی یک بافت، علاوه بر یاخته‌ها، بایستی ارتباط بین آن‌ها نیز مورد مطالعه واقع شود.

تعبیر

هر بافت: تشکیل شده از چند یاخته

هر دستگاه: تشکیل شده از چند اندام

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر بافت از تعداد زیادی یاخته متفاوت و هر اندام نیز چندین بافت مختلف تشکیل شده است. بنابراین اجزای تشکیل دهنده بافت و اندام، یکسان نیستند.

تعبیر: هر اندام: تشکیل شده از چندین بافت مختلف

در اصل، در یک بافت، تعداد زیادی یاخته مشابه نیز وجود دارد ولی در یک بافت، بیش از یک نوع یاخته مشاهده می‌شود (برای مثال در خون که نوعی بافت است، امکان مشاهده چندین نوع یاخته مانند گلبول قرمز و گلبول سفید وجود دارد).

۲) افراد یک گونه که در یک زمان و مکان خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند. همچنین از تعامل جمعیت‌های گوناگون، اجتماع تشکیل می‌شود. بنابراین جانداران یک جمعیت همانند اجتماع، در یک محیط خاص زندگی می‌کنند؛ اما دقت کنید که در هر جمعیت، یک گونه وجود دارد؛ نه گونه‌ها!!

تعبیر: زندگی گونه‌های مختلف در یک محیط خاص: اجتماع

الزاماً همه جانداران یک گونه در یک جمعیت قرار نمی‌گیرند.

۳) عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را تشکیل می‌دهند. همچنین یک اجتماع نیز با تعامل جمعیت‌های گوناگون تشکیل می‌شود؛ بنابراین در اجتماع نیز قطعاً تأثیر عوامل زنده مختلف بر روی یکدیگر را شاهد هستیم.

تعبیر: تأثیر عوامل زنده مختلف بر روی یکدیگر: اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

الزاماً چند بوم‌سازگان باعث تشکیل یک زیست‌بوم نمی‌شوند؛ این بوم‌سازگان‌ها بایستی از لحاظ اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه باشند.

گروه آموزشی ماز

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

«به طور معمول هر جانداري که قطعاً می‌تواند»

- (۱) سطحی از سطوح سازمان‌یابی دارد - با افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته‌های خود به رشد و نمو بپردازد.
- (۲) به محرک‌های محیطی از جمله نور پاسخ می‌دهد - با تولیدمثل جاندارانی کم و بیش شبیه به خود به وجود بیاورد.
- (۳) هم‌ایستایی (هومئوستازی) ترکیبات مایع بین یاخته‌های خود را حفظ می‌کند - از طریق افزایش تعداد یاخته‌ها، رشد کند.
- (۴) بخشی از انرژی حاصل از غذا را به صورت گرما از دست می‌دهد - وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

یکی از ویژگی‌های حیات که در همه جانداران مشاهده می‌شود، توانایی حفظ وضع درونی بدن در محدوده‌ای ثابت است که به آن **هومئوستازی** گفته می‌شود. مایع بین یاخته‌ای به عنوان محیط زندگی یاخته‌های بدن **تنها** در جانداران **پرسلولی** مشاهده می‌شود که حفظ هومئوستازی این مایعات نیز از ویژگی‌های جانداران پرسلولی است. رشد و نمو نیز همانند هومئوستازی از ویژگی همه جانداران است به طوری که جانداران با افزایش برگشت‌ناپذیر **تعداد** یا **ابعاد** یاخته‌های خود به رشد می‌پردازند. پس جانداران **پرسلولی همگی** می‌توانند از طریق افزایش **تعداد** یاخته‌های خود رشد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از ویژگی‌های حیات نظم و ترتیب است و به عبارتی **تمامی** جانداران سطحی از سطوحی سازمان‌یابی دارند. به افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها رشد گفته می‌شود.

۲) پاسخ به محرک‌های محیطی از ویژگی‌های حیات است و در **تمامی** جانداران دیده می‌شود ولی همه جانداران توانایی تولیدمثل و ایجاد جاندارانی کم و بیش شبیه به خود را ندارند. برای مثال برخی افراد توانایی تولیدمثل موفقیت آمیز ندارند. برای مثال ممکنه هنوز به سن بلوغ نرسیده باشن! پس برای هر جاندار غلطه!

۴) **همه** جانداران پس از مصرف غذا (به هر شکلی) بخشی از انرژی آزادشده از غذا را به صورت گرما از دست می‌دهند، این موضوع برای پریاخته‌ای‌ها و تک‌یاخته‌ای‌ها صدق می‌کند. بدن تک‌یاخته‌ای‌ها تنها از یک یاخته تشکیل شده است و لفظ **یاخته‌ها نادرست** است.

گروه آموزشی ماز

۲۰- کدام مورد یا موارد زیر، جزء موضوع‌های مورد بحث در اخلاق زیستی است؟

- الف: تولید نوعی باکتری مقاوم نسبت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)‌های رایج
 ب: بررسی یاخته‌های عصبی مؤثر در جهت‌یابی مسیر مهاجرت پروانه‌های موناک
 ج: استفاده از فنون آزمایشگاهی به منظور تغییر در محتوای ماده ژنتیکی جانداران
 د: طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد با روش جدید تشخیص و درمان بیماری‌ها
- (۱) «ج»
 (۲) «ج» و «د»
 (۳) «الف»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در **مهندسی ژنتیک** (مورد ج)، سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز **اطلاعات پزشکی افراد** (مورد د) و **حقوق جانوران** (مورد ب) از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند. یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید **سلاح‌های زیستی** است. چنین سلاحی مثلاً می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است (مورد الف).

اخلاق زیستی		تعریف
وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی		عامل فراهم‌کننده زمینه سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی
پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک	سلاح‌های زیستی	مثال سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی
عامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای رایج		
فراورده‌های غذایی یا دارویی با عواقب زیانبار برای افراد	۱- محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی افراد، ۲- محرمانه‌بودن اطلاعات پزشکی افراد و ۳- حقوق جانوران	موضوعات اخلاق زیستی
۱- محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی افراد، ۲- محرمانه‌بودن اطلاعات پزشکی افراد و ۳- حقوق جانوران		

گروه آموزشی ماز

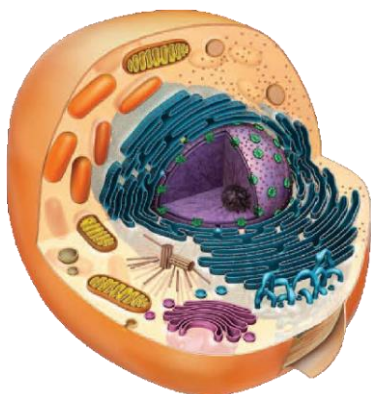
۲۱- در یک یاخته پوششی کبد، ساختاری وجود دارد که شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت های آن را کنترل می کند. کدام عبارت، درباره این ساختار نادرست است؟

- ۱) ساختاری کروی شکل در قسمتی از فضای درونی آن وجود دارد که در تولید نوعی اندامک یاخته مؤثر می باشد.
- ۲) در پوشش اطراف آن، منافذی توسط تعدادی پروتئین تشکیل شده اند و ارتباط لازم با سیتوپلاسم را برقرار می کنند.
- ۳) پوشش اطراف آن از دو غشا تشکیل شده است و در بعضی از قسمت ها، غشای بیرونی در امتداد غشای شبکه آندوپلاسمی زبر است.
- ۴) از طریق فضاهای ایجاد شده در غشای آن، فضای درونی آن می تواند مستقیماً در ارتباط با فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زبر قرار بگیرد.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت های آن را کنترل می کند.

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، فضای درون شبکه آندوپلاسمی زبر با فضای بین دو غشای هسته (نه فضای درون هسته) ارتباط مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) ساختار کروی شکلی در هسته دیده می شود که هستک نام دارد. هستک در ساختن رناتن (ریبوزوم) نقش دارد.
- ۲) در پوشش هسته منافذی وجود دارند که از طریق آن ها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می شود. همانطور که در شکل مشخص است، در اطراف این منافذ پروتئین هایی (با رنگ سبز) وجود دارند.
- ۳) هسته پوششی دولایه شامل غشای داخلی و غشای بیرونی دارد. غشای بیرونی هسته در بعضی از قسمت ها در امتداد غشای شبکه آندوپلاسمی زبر قرار گرفته است.

گروه آموزشی ماز

۲۲- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور کلی تنها هدف زیست شناسان از می باشد.»

- ۱) پایدار کردن بوم سازگان ها، جلوگیری از تغییر چندان در میزان تولیدکنندگی آن ها
- ۲) شناخت روابط گیاهان و محیط زیست، افزایش کمیت غذای انسان
- ۳) بررسی اطلاعات ژنتیکی در پزشکی شخصی، درمان بهتر بیماران
- ۴) جلوگیری از قطع درختان جنگل، مقابله با کاهش تنوع زیستی

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

پایدار کردن بوم سازگان ها با هدف جلوگیری از تغییر میزان تولیدکنندگی در پی تغییر اقلیم آن می باشد. قید (تنها) به دلیل به کار بردن تنها همین هدف در کتاب درسی، درسته...

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) شناخت روابط میان گیاهان و محیط زیست، با هدف افزایش میزان هم کیفیت و هم کمیت غذای انسان می باشد.
- ۳) بررسی اطلاعات ژنتیکی در فرایند پزشکی شخصی، با هدف تشخیص و درمان بهتر بیماران صورت می گیرد. هم تشخیص و هم درمان!

پزشکی شخصی		
هدف	روش	نتیجه
۱- تشخیص بیماری ها	۱- بررسی وضعیت بیمار	طراحی روش های درمانی و دارویی خاص هر فرد
۲- درمان بیماری ها	۲- بررسی اطلاعات موجود در دنا (DNA)ی هر فرد	

۴) قطع درختان جنگل برای استفاده از چوب یا زمین جنگل، موجب کاهش تنوع زیستی، افزایش فرسایش خاک، سیل و تغییر اقلیم می شود. در نتیجه جلوگیری از این عمل، تنها موجب مقابله با کاهش تنوع زیستی نمی گردد و دلایل و اهداف دیگری نیز دارد.

حفاظت از بومسازگانها، ترمیم و بازسازی آنها		
تعریف بومسازگان ← عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بومسازگان را می سازند. انسان جزئی از دنیای زنده است ← نمی تواند به تنهایی و مستقل از سایر موجودات زنده به زندگی ادامه دهد.		
خدمات بومسازگان	تعریف: منابع و سودهایی که هر بومسازگان دارد	بومسازگان پایدار
	به میزان تولیدکنندگان بومسازگان بستگی دارد	
آسیب دیدن بومسازگانها	تعریف: عدم تغییر چندان در تولیدکنندگی حتی در صورت تغییر اقلیم موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می شود	دریاچه ارومیه
	یکی از بومسازگانهای آسیب دیده ایران	
	چندین سال است در خطر خشک شدن قرار گرفته است	جنگل زدایی
	تلاش برای احیای آن با استفاده از اصول علمی بازسازی بومسازگانها	
	تعریف: قطع درختان جنگلها ← مسئله محیط زیستی امروز جهان	پایامدها: ۱- تغییر آب و هوا، ۲- سیل، ۳- کاهش تنوع زیستی و ۴- فرسایش خاک
	هدف: استفاده از چوب یا زمین جنگل	
	مساحت بسیار گسترده ای از جنگل های ایران و جهان تخریب و بی درخت شده اند	

گروه آموزشی ماز

۲۳- مطابق مطلب کتاب درسی، گروهی از جانداران یکی از شگفت انگیزترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارند. کدام ویژگی، این جانداران را از قارچ ها متمایز می سازد؟

- (۱) برای ذخیره مقادیر اضافی گلوکز در پیکر خود، مولکول گلیکوژن را می سازند.
- (۲) با زندگی کردن در کنار افراد هم گونه خود، یک جمعیت زیستی را تشکیل می دهند.
- (۳) پس از دریافت اثر محرک های محیطی اطراف خود، می توانند پاسخ مناسبی نسبت به آن نشان دهند.
- (۴) برای تشکیل غشای یاخته های خود، همزمان از لیپیدهای دارای اسید چرب و فاقد اسید چرب استفاده می کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← پروانه های موناک یکی از شگفت انگیزترین مهاجرت ها را به نمایش می گذارند.

پاسخ تشریحی:

در غشای یاخته های جانوری، مولکول های فسفولیپید (گلیسرول + فسفات + دو اسید چرب) و کلسترول (فاقد اسید چرب) وجود دارند. اما در غشای یاخته های غیر جانوری، مانند غشای یاخته های قارچ، فسفولیپیدها تنها گروه لیپیدهای موجود در غشا هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ گلیکوژن در جانوران (مانند پروانه موناک) و قارچ ها ساخته می شود. این پلی ساکراید، منبع ذخیره گلوکز است.
- ۲ افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند. این گزینه هم درباره پروانه موناک صادق است و هم قارچ.

۳ همه جانداران (نظیر پروانه موناک و قارچ) به محرک های محیطی پاسخ می دهند.

مهاجرت پروانه موناک			
دورهٔ زندگی		جانور بالغ	
اطلاعات ژنتیکی لازم		در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار پیکری جانور بالغ و نابالغ وجود دارد.	
مهاجرت			
تعریف	مسیر	علت	هدف
جابه‌جایی طولانی و رفت‌وبرگشتی		تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز	تغذیه، بقا و زادآوری
جهت‌یابی			
یاختهٔ مؤثر	روش		زمان
نوعی یاختهٔ عصبی	تشخیص جایگاه خورشید در آسمان		فقط در طول روز

در پروانه مونارک، پرتوهای نور خورشید از طریق گیرنده‌های بینایی چشم تبدیل به پیام عصبی شده و به مغز جانور ارسال شده و توسط نوعی یاخته عصبی، جایگاه خورشید در آسمان تشخیص داده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۴- یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات، توسط یک اجتماع، عوامل غیرزنده و تأثیرات این دو بر یکدیگر ساخته می‌شود. چند مورد، درباره این سطح درست است؟

- الف: آسیب‌دیدن آن ممکن است به کاهش انواع گونه‌ها و تغییرات اقلیمی منجر شود.
 ب: در صورتی که پایدار باشد، می‌تواند مقدار نسبتاً ثابتی از تولیدکنندگی در زیست‌بوم‌های مختلف را نشان دهد.
 ج: افزایش میزان خدمات آن می‌تواند به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم باعث افزایش مقدار کمی غذای انسان شود.
 د: برای اینکه با سطح مشابه خود در تشکیل یک زیست‌بوم شرکت کند، کافیت از نظر آب‌وهوا با یکدیگر مشابه باشند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال ← عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د»، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) یکی از مثال‌های آسیب بوم‌سازگان‌ها، قطع درختان جنگل‌ها است. از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا (اقلیم)، کاهش تنوع زیستی (کاهش انواع گونه‌ها) و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

ب) در یک بوم‌سازگان پایدار، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان رخ نمی‌دهد. با توجه به اینکه بوم‌سازگان‌های متعلق به یک زیست‌بوم، اقلیم مشابهی دارند، تغییر در شرایط اقلیمی یک بوم‌سازگان باعث می‌شود که آن بوم‌سازگان متعلق به زیست‌بوم دیگری شود. بنابراین، یک بوم‌سازگان پایدار، در زیست‌بوم‌های مختلف، مقدار نسبتاً ثابتی تولیدکنندگی دارد.

ج) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد و یکی از گروه‌های تولیدکنندگان، گیاهان هستند. با توجه به اینکه غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید، افزایش خدمات بوم‌سازگان (افزایش تولیدکنندگان) باعث افزایش تولید غذای انسان می‌شود.

د) زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه هستند. هر دو تا شرط لازم! نه فقط یکی...

گروه آموزشی ماز

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

«ویژگی مشترک در آن است که»

- ۱) شکر و قند خوراکی با پلی‌ساکارید مورد استفاده در صنعت پارچه‌بافی - در صورت تجزیه شدن تنها یک نوع مونوساکارید شش کربنه تولید می‌شود.
 ۲) ریبوز و مونوساکاریدهای سازنده نشاسته - تنوع و تعداد یکسانی از هر عنصر مختلف سازنده مولکول‌های زیستی را در ساختار خود دارند.
 ۳) قند موجود در جوانه گندم و پلی‌ساکارید ذخیره‌شده در سیب‌زمینی - پیوندهایی میان یک نوع مونوساکارید خاص مشاهده می‌شود.
 ۴) قند شیر و پلی‌ساکارید تولیدشده توسط یاخته‌های قارچ‌ها - امکان تولید آن‌ها توسط یاخته‌های سازنده سلولز وجود ندارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

لاکتوز قند شیر است و پلی‌ساکارید تولیدشده در قارچ‌ها گلیکوژن است. لاکتوز تنها در یاخته‌های جانوری ساخته می‌شود و گلیکوژن علاوه بر قارچ‌ها در یاخته‌های جانوری نیز تولید می‌شود. سلولز تنها در یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شود که در این یاخته‌ها امکان ساخت لاکتوز و گلیکوژن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شکر و قند خوراکی نوعی دی‌ساکارید به نام ساکارز است و سلولز پلی‌ساکاریدی است که در صنعت پارچه‌بافی استفاده می‌شود. سلولز تنها از یک نوع مونوساکارید شش کربنه (گلوکز) ساخته می‌شود اما ساکارز از دو نوع مونوساکارید شش کربنه (گلوکز و فروکتوز) تشکیل شده است.

۲) ریبوز نوعی مونوساکارید پنج کربنه و مونوساکارید سازنده نشاسته (گلوکز) شش کربنه است. این دو مونوساکارید تنوع یکسانی از عنصرها را دارند اما تعداد هر عنصر مانند تعداد کربن آن‌ها یکسان نیست.

۳) قند موجود در جوانه گندم مالتوز است و نشاسته، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در سیب‌زمینی و گیاهان است. مالتوز و نشاسته تنها از واحدهای گلوکزی ساخته می‌شوند اما باید توجه داشته باشید که مالتوز نوعی دی‌ساکارید است و تنها یک پیوند میان واحدهای سازنده آن است، نه پیوندها!

ترجمه	تعبیر	ترجمه	تعبیر
دی‌ساکارید	ترکیب دو مونوساکارید	مونوساکارید	ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها
قند شیر	لاکتوز	ساکارز	شکر و قند = گلوکز + فروکتوز
نشاسته، سلولز و گلیکوژن	پلی‌ساکاریدی از تعداد فراوانی گلوکز	پلی‌ساکارید	ترکیب چندین مونوساکارید
سلولز	از پلی‌ساکارید مهم طبیعت = کاربرد در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ساخته شده در جانوران و قارچ‌ها = منبع ذخیره گلوکز جانوران = پلی‌ساکارید موجود در کبد و ماهیچه
روغن‌ها و چربی‌ها	انواعی از تری‌گلیسریدها	نشاسته	قند ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات
فسفولیپید	بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته	تری‌گلیسرید	مولکولی با دو برابر انرژی کربوهیدرات
کلسترول	لیپید مورد استفاده در غشای جانوری و انواعی از هورمون‌ها	فسفولیپید	لیپیدهایی با ساختار مشابه تری‌گلیسرید
پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها	مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار	آنزیم‌ها	مولکول‌های پروتئینی افزاینده سرعت واکنش‌های شیمیایی
پروتئین	پلیمری از آمینواسیدها	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید	مولکول زیستی دارای فسفر
نوکلئیک‌اسید	پلیمری از نوکلئوتیدها	آمینواسید	واحد ساختاری پروتئین

گروه آموزشی ماز

- ۲۶- درون یک یاخته جانوری فعال، ساختارهای کیسه‌مانندی وجود دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک همه این ساختارها را قطعاً به‌درستی بیان می‌کند؟
- (۱) در مجاورت محل قرارگیری دنا (DNA) وجود دارند.
 - (۲) در تولید و ترشح پروتئین‌ها به خارج از یاخته نقش دارند.
 - (۳) در فضای درونی آن‌ها، انواعی از مولکول‌های آنزیمی وجود دارند.
 - (۴) دارای ساختاری تشکیل شده از نوعی لیپید است که فقط برخی مواد می‌توانند از آن عبور کنند.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال ← کیسه‌های سازنده شبکه آندوپلاسمی زبر، کیسه‌های دستگاه گلژی، کافده‌تن (لیزوزوم) و ریزکیسه (وزیکول)، ساختارهای کیسه‌مانندی هستند که در یاخته جانوری دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

تمامی ساختارهای عنوان شده، دارای غشا هستند و این غشا از فسفولیپید تشکیل شده است و با خاصیت تراوایی نسبی خود، در کنترل عبور مواد نقش دارد. در نتیجه، فقط برخی مواد از آن عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شبکه آندوپلاسمی زبر چسبیده به هسته قرار دارد. این گزینه درباره سایر موارد ذکر شده صادق نیست.
- (۲) شبکه آندوپلاسمی زبر (به‌دلیل ساختن پروتئین‌ها)، دستگاه گلژی (به‌دلیل بسته‌بندی مواد برای ترشح آن‌ها) و وزیکول (به‌دلیل نقش در جابه‌جایی مواد) در تولید و ترشح پروتئین‌ها به خارج از یاخته نقش دارند. اما لیزوزوم، حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد است و نقشی در تولید یا ترشح مواد ندارد.
- (۳) در فضای درونی شبکه آندوپلاسمی زبر، دستگاه گلژی و لیزوزوم، قطعاً مولکول‌های آنزیمی وجود دارند اما درون ریزکیسه‌ها، ممکن است مواد غیرآنزیمی وجود داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

- ۲۷- با در نظر گرفتن مولکول‌های تشکیل‌دهنده غشای یک یاخته گیاه رز، مشخصه هر نوع ساختار بدون فسفات در واحدهای سازنده خود که می‌تواند در هر دو لایه داخلی و خارجی غشای این یاخته مشاهده شود، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) مولکولی بزرگ و نیتروژن‌دار است که از طریق منفذ داخل خود به عبور موادی خاص از غشا کمک می‌کند.
 - (۲) توسط شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها ساخته شده که در مجاورت غشای یاخته و جسم گلژی قرار می‌گیرد.
 - (۳) نوعی لیپید آبریز است که در میان اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشایی قرار می‌گیرد.
 - (۴) با فراوان‌ترین واحدهای سازنده غشای یاخته‌ای دارای تماس مستقیم می‌باشد.

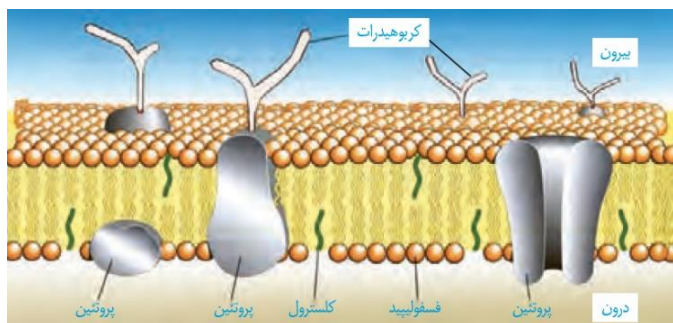
(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر صورت سؤال: پروتئین‌های سطحی و سراسری غشا

پاسخ تشریحی:

در ساختار غشای یک یاخته گیاهی مولکول های زیستی مختلفی شرکت دارند از جمله پروتئین ها (سطحی و سراسری)، فسفولیپیدها و کربوهیدرات ها. از این بین فسفولیپید به دلیل وجود گروه فسفات در ساختار خود در لیست صورت سؤال قرار نمی گیرد و کربوهیدرات ها نیز تنها در سطح خارجی غشا دیده می شوند و در لایه های غشا وجود ندارند. پس منظور از سؤال پروتئین های سطحی و سراسری غشا می باشند که هم در لایه داخلی و هم در لایه خارجی امکان مشاهده آن ها وجود دارد. همانطور که در شکل مشاهده می شود، پروتئین های سطحی و سراسری، در تماس با فسفولیپیدها (فراوان ترین واحدهای سازنده غشای یاخته ای) هستند.

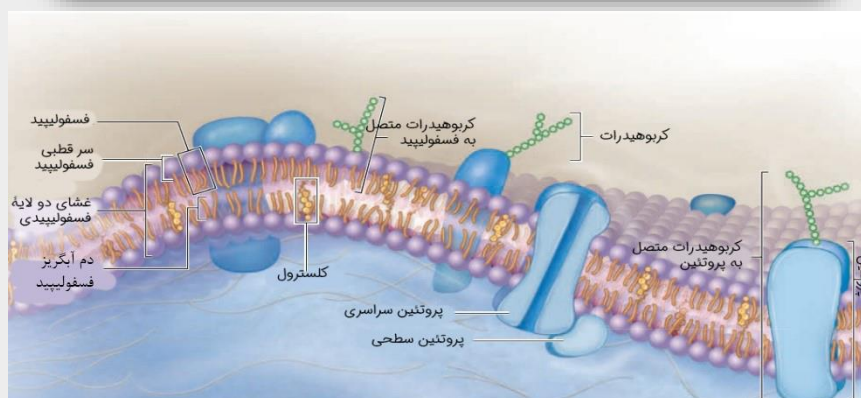
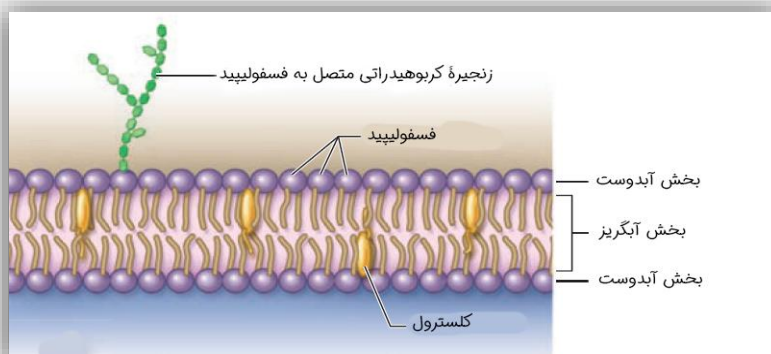


۱) برخی پروتئین های سراسری غشا مولکول هایی بزرگ و نیتروژن دار هستند که از طریق منفذ خود به مبادله مواد بین دو سوی غشا می پردازند ولی گروهی از پروتئین های سراسری و پروتئین های سطحی فاقد منفذ هستند و نقشی به طور مستقیم در مبادله مواد بین دو سوی غشا ندارند.

۲) شبکه اندوپلاسمی شبکه ای از لوله ها و کیسه ها است که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (شبکه ای از کیسه ها - دارای رناتن) و صاف (شبکه ای از لوله ها - بدون رناتن) هستند.

شبکه اندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین ها و شبکه اندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدهایی همچون کلسترول و فسفولیپید نقش دارد. با توجه به شکل ۹ در مجاورت غشای یاخته و جسم گلژی قرار دارند اما توجه کنید که پروتئین ها توسط شبکه اندوپلاسمی زبر ساخته می شوند، نه صاف. همانطور که در شکل مشاهده می شود، کلسترول نوعی لیپید آبگریز است که در بین اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشایی قرار گرفته است ولی دقت کنید که در غشای یاخته های گیاهی، مولکول کلسترول وجود ندارد.

نگارخانه:



گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«وجه تمایز سطحی از حیات که و سطحی بلافاصله قبل از آن، است.»

- ۱) برای اولین بار، همکاری اجزا در آن مشاهده می شود - تعداد جانداران واجد ویژگی های حیات
- ۲) آخرین سطح قبل از به وجود آمدن جانور محسوب می شود - داشتن بیش از یک نوع بافت
- ۳) بالاترین سطح واجد جانداران با پراکندگی مشابه محسوب می شود - تعداد اقلیم های متفاوت در محل زندگی جانوران
- ۴) برای اولین بار، تحت تأثیر عوامل فاقد مولکول های زیستی قرار می گیرد - تعداد گونه های جانوری در حال زیستن در یک زمان و مکان

سخت - مفهومی - (۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

سطحی از حیات که برای اولین بار، همکاری اجزا در آن مشاهده می‌شود: یاخته (همکاری بین اندامک‌ها)
سطح بلافاصله قبل از آن: نداریم!!!
سطحی از حیات که آخرین سطح قبل از به وجود آمدن جانور محسوب می‌شود: دستگاه
سطح بلافاصله قبل از آن: اندام
سطحی از حیات که آخرین سطح واجد جانداران با پراکندگی مشابه محسوب می‌شود: زیست‌کره
سطح بلافاصله قبل از آن: زیست‌بوم
سطحی از حیات که برای اولین بار، تحت تأثیر عوامل فاقد مولکول‌های زیستی قرار می‌گیرد: بوم‌سازگان
سطح بلافاصله قبل از آن: اجتماع

پاسخ تشریحی:

زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. حواست باشد، زیست‌کره هم از چندین زیست‌بوم تشکیل شده که در هر کدام پراکندگی جانداران مشابه هست!
زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است. بنابراین از چندین زیست‌بوم با اقلیم‌های متفاوت تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سطحی از حیات که برای اولین بار، همکاری اجزا در آن مشاهده می‌شود، یاخته است که درون آن، همکاری بین اندامک‌های مختلف وجود دارد. در این سطح هنوز جانور تشکیل نشده است.

۲ هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است.

هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود.

بنابراین سطوح دستگاه و اندام، هر دو بیش از یک نوع بافت دارند.

۴ عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

مطابق شکل، جانوران موجود در اجتماع و بوم‌سازگان، یکسان هستند و تفاوت این دو سطح، در وجود یا عدم وجود عوامل غیرزنده محیط است.

گروه آموزشی ماز

۲۹- در خصوص مقایسه بین کافنده تن (لیزوزوم) و شبکه آندوپلاسمی زبر، کدام موارد زیر درست است؟

الف: وجه تفاوت آن‌ها، وجود آنزیم‌ها در کافنده تن و عدم وجود آنزیم در شبکه آندوپلاسمی زبر است.

ب: وجه شباهت آن‌ها، امکان قرار گرفتن در مجاورت اندامک تأمین‌کننده انرژی برای یاخته است.

ج: وجه تفاوت آن‌ها، تعداد کیسه مورد نیاز برای تشکیل کامل اندامک است.

د: وجه شباهت آن‌ها، عدم دخالت در عبور مواد از غشای یاخته است.

۱ «الف»، «ج» و «د»

۲ «ج» و «د»

۳ «ب» و «ج»

۴ «الف»، «ب» و «ج»

متوسط - مفهومی - (۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

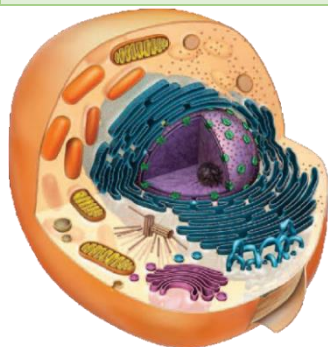
پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج» درست‌اند.

بررسی سایر موارد:

الف) کافنده تن (لیزوزوم) کیسه‌ای است که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد.

شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین‌ها نقش دارد. این شبکه برای ساخت پروتئین‌ها و انجام واکنش‌های زیستی، قاعداً نیاز به آنزیم دارد و نمی‌تواند فاقد آنزیم باشد.



- ب) راکیزه** (میتوکندری) دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است.
- مطابق شکل، شبکه آندوپلاسمی و کافنده‌تن، هر دو می‌توانند در مجاورت راکیزه قرار داشته باشند.
- ج) کافنده‌تن** (لیزوزوم) کیسه‌ای است که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد دارد. یعنی فقط یک کیسه به تنهایی، یک کافنده‌تن را تشکیل می‌دهد. اما شبکه آندوپلاسمی زبر، شبکه‌ای از کیسه‌ها است که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند.
- د) شبکه آندوپلاسمی زبر** در ساختن پروتئین‌ها نقش دارد. این پروتئین‌ها ممکن است پروتئین‌هایی باشند که از عرض غشا عبور می‌کنند و در جابه‌جایی مواد نقش دارند اما این ویژگی در کافنده‌تن وجود ندارد.

اندامک‌های یاخته‌های جانوری				
وظیفه	محل حضور	ظاهر	اندامک	
ساختن پروتئین	آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زبر، میتوکندری، روی غشای خارجی هسته (+ کلروپلاست در گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده)	دو زیرواحد کوچک و بزرگ	همه یاخته‌ها ریبوزوم (رنتان)	
ساختن پروتئین‌ها (ترش‌ی، لیزوزوم و وزیکول‌ها)	در مجاورت هسته و چسبیده به پوشش خارجی هسته	شبکه‌ای از کیسه‌ها (دارای ریبوزوم)	زبر	شبکه آندوپلاسمی
ساختن لیپیدها	در مجاورت شبکه آندوپلاسمی زبر	شبکه‌ای از لوله‌ها	صاف	
بسته‌بندی مواد و ارسال آن‌ها به مقصد: ۱- ترشح به خارج از یاخته یا قرار گیری در غشا، ۲- واکوئول‌ها، ۳- لیزوزوم	در نزدیکی غشای یاخته	کیسه‌های منحنی‌شکل روی هم قرار گرفته	دستگاه گلژی	
گوارش درون‌یاخته‌ای (شامل انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد)	در سراسر سیتوپلاسم	کیسه کروی‌شکل	لیزوزوم (کافنده‌تن)	یاخته‌های یوکاریوتی
جابه‌جایی مواد در یاخته	در سراسر سیتوپلاسم	کیسه کروی‌شکل	ریزکیسه (وزیکول)	
سازماندهی ساخته‌شدن رشته‌های دوک تقسیم (نقش در تقسیم یاخته‌ای)	در نزدیکی هسته	یک جفت استوانه عمود بر هم	سانتریول (میانک)	
				یاخته جانوری

گروه آموزشی ماز

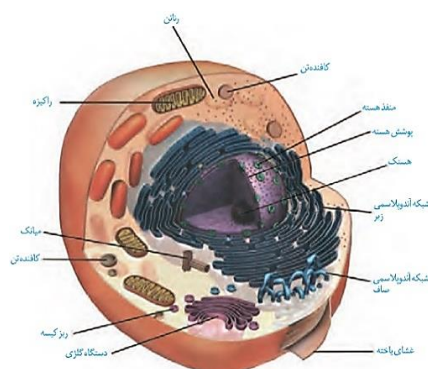
۳۰- در رابطه با اندامک‌های موجود در سیتوپلاسم یک یاخته جانوری هسته‌دار، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) اندامکی که در بسته‌بندی و ترشح مواد نقش دارد، از تعدادی کیسه‌های غشایی هم‌اندازه و جدا از هم تشکیل شده است.
- ۲) شبکه‌ای آندوپلاسمی که در ساخت گلیسرول و اسیدهای چرب نقش دارد، دارای ریبوزوم بر روی غشای خود است.
- ۳) نوعی اندامک که غشای داخلی آن دارای چین‌خوردگی می‌باشد، همواره نسبت به کافنده‌تن‌ها، به غشای یاخته نزدیک‌تر است.
- ۴) اندامک تأمین‌کننده انرژی یاخته نسبت به اندامک مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، اندازه بزرگ‌تری دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



میتوکندری از اندامک‌های دوغشایی موجود در یاخته‌های جانوری (و حتی گیاهی) است که به تأمین انرژی برای یاخته می‌پردازد. سانتریول نیز نوعی اندامک بدون غشا درون یاخته‌های جانوری است که در تقسیم یاخته‌ای نقش ایفا می‌کند، همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌شود، میتوکندری نسبت به سانتریول اندازه بزرگ‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دستگاه گلژی نوعی اندامک غشادار در یاخته‌های جانوری است که در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش ایفا می‌کند. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود، دستگاه گلژی از چند کیسه غشایی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده است که این کیسه‌ها با هم ارتباط فیزیکی ندارند.
- ۲) شبکه آندوپلاسمی صاف بر سطح خود فاقد ریبوزوم است و در ساخت لیپیدها (گلیسرول، فسفولیپیدها، کلسترول و ...) نقش دارد.
- ۳) میتوکندری نوعی اندامک دوغشایی می‌باشد که همانطور که در شکل مشاهده می‌شود غشای داخلی آن چین‌خورده است و سطح داخلی صافی ندارد، میتوکندری در تأمین انرژی یاخته نقش دارد. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، ممکن است میتوکندری نسبت به کافنده‌تن، از غشای یاخته دورتر باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۱- در میان مدل های اتمی، مدل «ابر الکترونی» مربوط به کدام دانشمند است؟

(۴) رادرفورد

(۳) شرودینگر

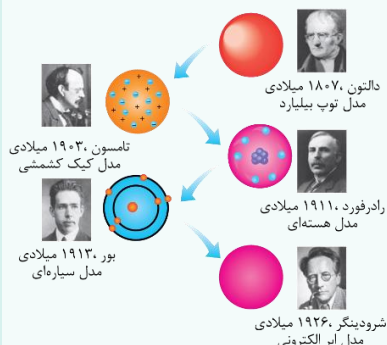
(۲) بور

(۱) تامسون

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - حفظی - ۱۰۰۱)

سیر تکاملی مدل های اتمی

سیر تکامل و اصلاح مدل های اتمی در طول زمان توسط دانشمندان مختلف در شکل روبه رو نشان داده شده است. توصیه می کنیم ترتیب و توالی آنها و نیز نام مدل اتمی مربوط به هر دانشمند را حفظ کنید.



پاسخ تشریحی:

گزینه ۳ درست است. مدل اتمی ابرالکترونی مربوط به شرودینگر است.

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام یک از گزاره های زیر درست است؟

الف: ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریات فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.

ب: دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده های مورد بررسی از آزمایش نمودن آنها استفاده می کنند.

پ: در طول تاریخ، قوانین و نظریات فیزیک گاهی دستخوش تغییر و گاه نقض و نظریه جدیدی جایگزین آن شده است.

(۴) هر سه مورد

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی - ۱۰۰۱)

پدیده های فیزیکی

در فیزیک دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده های مورد بررسی اغلب از قانون، مدل و نظریه استفاده می کنند. قوانین و نظریه های فیزیک در طول زمان ثابت نیستند و ممکن است دچار اصلاح گردند و یا به طور کامل نقض شود و نظریه دیگری جایگزین شود. این ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریات فیزیکی از نقاط قوت دانش فیزیک است.

پاسخ تشریحی:

باتوجه به موارد ذکر شده در درسنامه، موارد «الف» و «پ» درست هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۳- اگر فاصله زمین تا خورشید را که معادل $1/5 \times 10^{11}$ متر است، یکای نجومی در نظر بگیریم و هر سال نوری معادل $9/45 \times 10^{12}$ کیلومتر فرض شود،

فاصله ستاره ای که تا زمین چهار سال نوری است، معادل چند یکای نجومی است؟

(۴) $3/81 \times 10^5$ (۳) $2/52 \times 10^5$ (۲) $3/81 \times 10^3$ (۱) $2/52 \times 10^3$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)

سال نوری و یکای نجومی

یکای نجومی (AU): میانگین فاصله زمین تا خورشید است، که تقریباً 150 میلیون کیلومتر است.

$$1 \text{ AU} \approx 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$$

ثندی نور در خلاء تقریباً $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است.

سال نوری: مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلاء می پیماید و آن را با Ly (light year) نشان می دهند.

پاسخ تشریحی:

به کمک روش زنجیره ای فاصله را برحسب یکای نجومی به دست می آوریم:

$$d = 4 \text{ Ly} \times \frac{9/45 \times 10^{12} \text{ km}}{1 \text{ Ly}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ AU}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} = 2/52 \times 10^5 \text{ AU}$$

یکای نجومی: AU و سال نوری: Ly

۳۴- در کدام گزینه، همه کمیت‌ها اصلی و نرده‌ای هستند؟

- (۲) تندی - جرم - جریان الکتریکی
(۴) زمان - دما - جابه‌جایی

- (۱) مسافت - نیرو - زمان
(۳) جریان الکتریکی - جرم - زمان

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

کمیت‌ها

کمیت‌ها } ۱. کمیت‌های نرده‌ای: برای بیان این کمیت‌ها ذکر عدد و یکا کافی است.
۲. کمیت‌های برداری: برای بیان این کمیت‌ها علاوه بر عدد و یکا، جهت آن هم نیاز است.

کمیت‌ها } ۱. اصلی: هفت کمیت که اساس دستگاه بین‌المللی را تشکیل می‌دهند و مستقل از یکدیگرند.
۲. فرعی: کمیت‌هایی که یکای آن‌ها برحسب یکاهای دیگر و روابط ریاضی نوشته می‌شود و مستقل از یکدیگر نیستند.

کمیت اصلی	یکای اصلی	کمیت فرعی	یکای فرعی
طول	متر (m)	تندی	m/s
جرم	کیلوگرم (kg)	شتاب	m/s ²
زمان	ثانیه (s)		
دما	کلوین (K)		
مقدار ماده	مول (mol)		
جریان الکتریکی	آمپر (A)		
شدت روشنایی	شمع (cd)		

بررسی سایر گزینه‌ها:

در هر گزینه مواردی که متناقض با خواسته سؤال هستند را بررسی می‌کنیم:

۱ نیرو: فرعی - برداری

۲ تندی: فرعی - نرده‌ای

۴ جابه‌جایی: اصلی - برداری

باقی کمیت‌های ذکر شده در گزینه‌ها، همگی اصلی و نرده‌ای هستند.

گروه آموزشی ماز

۳۵- یکاهایی که برای انجام اندازه‌گیری درست و قابل اطمینان نیاز داریم باید دارای چند مورد از ویژگی‌های زیر باشند؟

الف: اصلی باشند.

ب: تغییر نکنند.

پ: جزو مجموعه یکاهای SI باشند.

ت: دارای قابلیت باز تولید در مکان‌های مختلف باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۱)

یک

برای انجام یک اندازه‌گیری درست و قابل اطمینان، به یکاهایی نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت باز تولید در مکان‌های مختلف باشند.

پاسخ تشریحی:

طبق نکته ذکر شده در درسنامه فقط موارد «ب» و «ت» (یعنی ۲ مورد) درست است.

گروه آموزشی ماز

۳۶- آخرین توافق انجام شده برای یکاها در کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست بیان شده است؟

(۱) طول: مسافت طی شده توسط نور در یک زمان معین

(۲) زمان: $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی

(۳) جرم: جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم

(۴) جرم: یکای جرم در SI معادل kg است.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی - ۱۰۰۱)

یکای سه کمیت طول، زمان و جرم از لحاظ تاریخی به شرح زیر است:

طول: تعریف اسبق: یکای طول به صورت یک ده میلیونم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شده است. تعریف سابق: فاصله میان دو خط حکاکی شده در نزدیکی دو میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم وقتی میله در دمای 0°C است، برابر یک متر است. تعریف اخیر: یک متر برابر است با مسافتی که نور در مدت زمان معینی در خلأ طی می‌کند. (این تعریف طبق آخرین توافق جهانی است.)

زمان: تعریف اولیه: یکای زمان به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شده است. تعریف اخیر: زمان براساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی تعریف شده است. (این تعریف طبق آخرین توافق جهانی است.)

جرم: یکای جرم در SI معادل kg است که برابر با جرم یک استوانه فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم می‌باشد که در موزه‌ای در فرانسه نگهداری می‌گردد.

پاسخ تشریحی:

براساس مطالب ذکر شده در درسنامه، آخرین یکای توافق شده برای زمان براساس دقت بسیار بالای ساعت‌های اتمی در نظر گرفته شده است.

گروه آموزشی ماز

۳۷- اتومبیلی از شهر A به شهر B بدون توقف در حال حرکت است. در مدل سازی حرکت این اتومبیل، کدام مورد نادرست است؟

(۱) اتومبیل را به صورت ذره فرض می‌کنیم.

(۲) از جرم اتومبیل و سرنشینان آن صرف نظر می‌کنیم.

(۳) از مساحت سطح لاستیک اتومبیل صرف نظر می‌کنیم.

(۴) از حرکت دورانی چرخ‌ها صرف نظر کرده و فقط انتقالی در نظر می‌گیریم.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۰۰۱)

مدل سازی

در مدل سازی یک پدیده فقط می‌توان اثرات جزئی را نادیده گرفت و صرف نظر از اثرات کلی و تأثیرگذار می‌تواند در نتیجه مدل سازی اثرگذار باشد.

پاسخ تشریحی:

در گزینه ۲، جرم اتومبیل و جرم سرنشینان اثر جزئی نیست و اثر مهمی در تحلیل و بررسی مسئله می‌گذارد، پس نمی‌توان چنین اثری را نادیده گرفت.

گروه آموزشی ماز

۳۸- اگر شعاع یک استوانه فلزی $2 \times 10^5 \mu\text{m}$ و حجم آن 48×10^{-30} گیگامتر مکعب باشد، ارتفاع آن چند دکامتر است؟ ($\pi = 3$)

۰ / ۴ (۴)

۰ / ۰۴ (۳)

۰ / ۰۰۴ (۲)

۰ / ۰۰۰۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - محاسباتی - ۱۰۰۱)

تبدیل یکا

برخی ضرایب مربوط به پیشوند یکاها در جدول مقابل بیان شده است. آنها را به ذهن بسپارید و در مسائل از آنها استفاده نمایید. برای تبدیل یکاها به روش زنجیره‌ای باید از ضریب تبدیل استفاده کرد. مثال:

$$400 \text{ mm} = ? \text{ m}$$

$$400 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} = 400 \times 10^{-3} = 0.4 \text{ m}$$

نکته:

به تعداد تبدیل واحدهای لازم از همان تعداد کسر ضریب تبدیل استفاده می‌کنیم.

p	پیکو	10^{-12}	T	ترا	10^{12}
n	نانو	10^{-9}	G	گیگا (جیگا)	10^9
μ	میکرو	10^{-6}	M	مگا	10^6
m	میلی	10^{-3}	k	کیلو	10^3
c	سانتی	10^{-2}	h	هکتو	10^2
d	دسی	10^{-1}	da	دکا	10^1

مثال: 

$$200 \text{ nm} = ? \text{ km}$$

$$200 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 2 \times 10^{-10} \text{ km}$$

مثال: 

$$\frac{36 \text{ km}}{\text{h}} \text{ چند } \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ است؟}$$

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پاسخ تشریحی: 

می‌دانیم حجم یک استوانه از رابطه $V = \pi r^2 h$ بدست می‌آید که r بیان‌گر شعاع و h بیان‌گر ارتفاع استوانه است. ابتدا شعاع قاعده را برحسب m و حجم استوانه را به m^3 تبدیل کرده و سپس از رابطه حجم، ارتفاع را برحسب m بدست می‌آوریم و در نهایت آن را به دکامتر تبدیل می‌کنیم:

$$r = 2 \times 10^5 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$V = 48 \times 10^{-3} \text{ Gm}^3 \times \frac{10^{27} \text{ m}^3}{1 \text{ Gm}^3} = 48 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow 48 \times 10^{-3} = \pi \times (2 \times 10^{-1})^2 \times h \Rightarrow h = 4 \times 10^{-1} \text{ m} \times \frac{1 \text{ dam}}{10^1 \text{ m}} \rightarrow h = 0.4 \text{ dam}$$

توجه: از نظر یکایی می‌توانستیم شعاع را از μm به dam و نیز حجم را از Gm^3 به dam^3 تبدیل کنیم و سپس مقادیر را در رابطه حجم قرار دهیم. در این صورت ارتفاع استوانه مستقیماً برحسب dam بدست می‌آمد. اگرچه که این روش مقداری طولانی‌تر از روش فوق است.

گروه آموزشی ماز

$$39 - \text{حاصل کسر } \frac{0.5 \times 10^{-4} \text{ Mm} + 0.4 \times 10^{15} \text{ pm}}{0.2 \text{ min} + 1.8 \times 10^7 \mu\text{s}} \text{ در SI کدام است؟}$$

۱۵ (۴)

۳۰ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - محاسباتی - ۱۰۰)

نکته: 

دو یا چند عبارت را در فیزیک زمانی می‌توان با یکدیگر جمع و تفریق کرد که حتماً یکا و نیز پیشوند یکای آنها مشابه هم باشند.

مثال: 

حاصل جمع ۴ میکرومتر و ۶۰۰ پیکومتر چند نانومتر است؟

پاسخ: برای جمع پذیر شدن دو عدد بایستی هر دو را به نانومتر تبدیل کنیم:

$$4 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 4000 \text{ nm}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 4000 \text{ nm} + 0.6 \text{ nm} = 4000.6 \text{ nm}$$

$$600 \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 0.6 \text{ nm}$$

پاسخ تشریحی: 

برای یافتن حاصل کسر در SI، دو جمله موجود در صورت کسر را به متر و جملات مخرج کسر را به ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$0.5 \times 10^{-4} \text{ Mm} \times \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} = 50 \text{ m}$$

$$0.4 \times 10^{15} \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} = 400 \text{ m}$$

$$0.2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 12 \text{ s}$$

$$1/8 \times 10^{-7} \mu s \times \frac{10^{-6} s}{1 \mu s} = 1 \mu s$$

$$\frac{0.5 \times 10^{-4} Mm + 0.4 \times 10^{-15} pm}{0.2 \text{ min} + 1/8 \times 10^{-7} \mu s} = \frac{50m + 400m}{12s + 1\mu s} = \frac{450m}{30s} = 15 \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر از بقیه بزرگتر است؟ ($1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ ، $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$ ، $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$ ، $1 \text{ Ly} \approx 9 \times 10^{15} \text{ m}$)

$$2 \times 10^{-1} \text{ in}$$

$$0.4 \times 10^2 \text{ ft}$$

$$2 \times 10^{-10} \mu \text{Ly}$$

$$0.3 \times 10^3 \text{ ذره}$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

نکته:

برای مقایسه دو یا چند عدد الزاماً باید یکا و پیشوند آنها یکسان باشد.

بررسی گزینه‌ها:

باید هر چهار گزینه را به یک یکای مشابه تبدیل کنیم و سپس بزرگترین عدد را انتخاب کنیم. راحت‌ترین کار، تبدیل همه گزینه‌ها به متر است:

$$0.4 \times 10^2 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 12 \text{ m}$$

$$2 \times 10^{-1} \text{ in} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ in}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0.5 \text{ m}$$

$$0.3 \times 10^3 \text{ ذره} \times \frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 31 \text{ m}$$

$$2 \times 10^{-10} \mu \text{Ly} \times \frac{10^{-6} \text{ Ly}}{1 \mu \text{Ly}} \times \frac{9 \times 10^{15} \text{ m}}{1 \text{ Ly}} = 1.8 \text{ m}$$

بنابراین عدد گزینه ۳ از سایر گزینه‌ها بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۴۱- شتاب یک خودرو معادل $7/2 \times 10^{-8} \frac{\text{Tm}}{\text{min}^2}$ است مقدار این شتاب در SI و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

$$2/0 \times 10^1$$

$$2/0 \times 10^2$$

$$1/2 \times 10^2$$

$$1/2 \times 10^3$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

بیان هر کمیت به صورت نمادگذاری علمی شامل:

عدد بین ۱ تا ۱۰

توان صحیحی از ۱۰

یکای کمیت و

هر یک از موارد زیر را نمادگذاری علمی کنید.

الف) $0.0015 \times 10^8 \text{ m} = 1.5 \times 10^{-3} \times 10^8 = 1.5 \times 10^5 \text{ m}$

ب) $451/18 \times 10^{-5} \text{ s} = 4/5118 \times 10^2 \times 10^{-5} = 4/5118 \times 10^{-3} \text{ s}$

پ) $2567589 \times 10^4 \text{ L} = 2/567589 \times 10^6 \times 10^4 = 2/567589 \times 10^{10} \text{ L}$

ت) $117 \times 10^{-5} \text{ kg} = 1/17 \times 10^2 \times 10^{-5} = 1/17 \times 10^{-3} \text{ kg}$

پاسخ تشریحی:

باید مقدار شتاب به $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تبدیل شود. فقط باید دقت داشت باشید که چون $1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ است پس: $1 \text{ min}^2 = 3600 \text{ s}^2$ خواهد شد.

$$7/2 \times 10^{-8} \frac{\text{Tm}}{\text{min}^2} \times \frac{10^{12} \text{ m}}{1 \text{ Tm}} \times \frac{1 \text{ min}^2}{3600 \text{ s}^2} = \frac{72 \times 10^{-9} \times 10^{12}}{36 \times 10^2} = 2 \times 10^1 = 2/0 \times 10^1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۲- فرض کنید قد یک شخص از ابتدای ۳ سالگی تا ابتدای ۱۸ سالگی از ۱۲۱cm به ۱۷۵cm برسد. آهنگ متوسط افزایش قد این شخص چند واحد نجومی

بر ماه است؟ (هر واحد نجومی معادل $1/5 \times 10^{11} \text{ m}$ و هر ماه ۳۰ روز فرض شود.)

$$(۴) \quad 2/4 \times 10^{-11}$$

$$(۳) \quad 2 \times 10^{-12}$$

$$(۲) \quad 2/4 \times 10^{-13}$$

$$(۱) \quad 2 \times 10^{-14}$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰)

آهنگ

آهنگ هر کمیت دلخواه در فیزیک از تقسیم آن کمیت بر واحد زمان بدست می‌آید.

مثلاً از علوم نهم می‌دانید که:

$$\text{تغییرات سرعت} = \frac{\text{شتاب متوسط}}{\text{زمان}}$$

پس می‌توان گفت شتاب متوسط، آهنگ متوسط تغییرات سرعت است.

پاسخ تشریحی:

$$\text{میزان افزایش قد} = 175 - 121 = 54 \text{ cm}$$

$$\text{مدت زمان} = 18 - 3 = 15 \text{ سال}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ افزایش قد} = \frac{\text{میزان افزایش قد}}{\text{مدت زمان}} = \frac{54 \text{ cm}}{15 \text{ سال}} = 3/6 \frac{\text{cm}}{\text{سال}}$$

اکنون این مقدار را به واحد نجومی (Au) بر ماه تبدیل می‌کنیم:

$$36 \times 10^{-1} \frac{\text{cm}}{\text{سال}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ Au}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ سال}}{12 \text{ ماه}} = 2 \times 10^{-14} \frac{\text{Au}}{\text{ماه}}$$

گروه آموزشی ماز

۴۳- در ظرفی مکعب شکل به حجم ۵۰۰mL حداکثر چند مکعب فلزی کوچک به ابعاد $2 \text{ mm} \times 5 \times 10^{-5} \mu \text{m} \times 0.04 \text{ dam}$ می‌توان جا داد؟

$$(۴) \quad 1$$

$$(۳) \quad 1250$$

$$(۲) \quad 12$$

$$(۱) \quad 125$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

سه یکای فاص

ارتباط بین سه یکای m^3 ، L، cm^3 را حفظ باشید:

$$(۱) \quad 1 \text{ m}^3 = 1000 \cdot \text{L}$$

$$(۲) \quad 1 \text{ L} = 1000 \cdot \text{cm}^3$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا حجم مکعب بزرگ و نیز حجم هریک از مکعب‌های کوچک را به m^3 تبدیل می‌کنیم و سپس از تقسیم دو حجم بر یکدیگر، خواسته سؤال را بدست می‌آوریم:

$$\text{حجم مکعب بزرگ} = 500 \text{ mL} \times \frac{10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{حجم هر مکعب کوچک} = 2 \text{ mm} \times 5 \times 10^{-5} \mu \text{m} \times 4 \times 10^{-3} \text{ dam} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu \text{m}} \times \frac{10^1 \text{ m}}{1 \text{ dam}} = 4 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\text{حداکثر تعداد مکعب‌ها} = \frac{\text{حجم مکعب بزرگ}}{\text{حجم هر مکعب کوچک}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-5}} = 12/5$$

که اولین عدد طبیعی کوچکتر از $12/5$ عدد ۱۲ است.

گروه آموزشی ماز

۴۴- اگر A، B و C سه کمیت فیزیکی باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) مجموع دو عبارت AC و B الزاماً غیر ممکن است.

(۲) تفریق دو عبارت A و C الزاماً غیر ممکن است.

(۳) عبارت $\frac{AC}{B}$ الزاماً دارای یکا است.

(۴) اگر دو عبارت BC و A جمع پذیر باشند، عبارت $\frac{BC}{A}$ الزاماً بدون یکا است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)



سازگاری یکاها



براساس سازگاری یکاها، در یک رابطه فیزیکی، مقدار کمیت‌های موجود در آن رابطه باید براساس یکاهایی وارد گردد که باهم سازگار بوده و بتوانند از طرفین تساوی خط بخورند.

بنابراین در فیزیک، هر رابطه‌ای بین کمیت‌ها برقرار باشد، همان رابطه بین یکاهای آن کمیت‌ها نیز برقرار است. اگر کمیت را با X نمایش دهیم، یکای کمیت را با $[X]$ نمایش می‌دهیم.
به طور مثال برای انرژی جنبشی:

$$k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$[k] = [m] \cdot [v]^2$$

$$[k] = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

مثال: ؟؟

یکای فرعی نیرو را در SI بدست آورید.

پاسخ: طبق قانون دوم نیوتن می‌توان نوشت:

$$F = ma$$

$$\rightarrow [F] = [m][a]$$

$$\Rightarrow N = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

بررسی گزینه‌ها:

جداگانه هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

- ۱ اگر یکای عبارت AC و یکای B یکسان باشد امکان جمع پذیر بودن آنها وجود دارد و قادر به جمع شدن هستند ← (نادرست)
- ۲ ممکن است A و C هم یکا باشند در این صورت تفریق آنها امکان پذیر است. اگر بدانیم الزاماً یکای این دو کمیت متفاوت است قادر به تفریق آنها نخواهیم بود ← (نادرست)
- ۳ ممکن است یکای دو عبارت AC و B یکسان بوده باشد در این صورت کسر $\frac{AC}{B}$ بدون یکا خواهد بود. ← (نادرست)
- ۴ اگر دو عبارت BC و A جمع پذیر باشند، پس الزاماً یکای یکسان دارند. در این صورت کسر $\frac{BC}{A}$ الزاماً بدون یکا خواهد بود ← (درست)

گروه آموزشی ماز

۴۵- یکای آهنگ تغییرات نیروی وارد بر یک جسم در کدام گزینه به درستی ذکر شده است؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^3} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)



نکته:

جهت سرعت بخشیدن به حل این تیپ از مسائل یکای فرعی نیرو و انرژی که به صورت زیر می‌باشد را حفظ باشید:

$$(۱) \text{ نیرو} \Rightarrow N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(۲) \text{ انرژی} \Rightarrow J = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

آهنگ تغییرات نیروی وارد بر جسم از تقسیم نیرو بر واحد زمان بدست می‌آید:

$$\text{آهنگ تغییر نیرو} = \frac{\text{نیرو}}{\text{زمان}} \Rightarrow [\text{آهنگ تغییر نیرو}] = \frac{[\text{نیرو}]}{[\text{زمان}]} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^3}$$

۴۶- یک رابطه فیزیکی به صورت $v = \sqrt{\alpha U + \beta^2}$ نوشته می شود که در آن v بیانگر تندی و U بیانگر انرژی است. یکای β و α در SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{m}{kg}, \frac{m^2}{s^2} & (۲) \quad \frac{m}{kg}, \frac{m}{s} \\ (۳) \quad \frac{1}{kg}, \frac{m}{s} & (۴) \quad \frac{1}{kg}, \frac{m^2}{s^2} \end{array}$$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اولاً برای راحتی کار طرفین تساوی را به توان ۲ می رسانیم تا معادله به صورت $v^2 = \alpha U + \beta^2$ در آید. ثانیاً چون دو عبارت αU و β^2 توانسته اند با یکدیگر جمع شده و برابر یکای v^2 شوند، پس یکای هر دوی این عبارت ها، همان یکای v^2 بوده است. بنابراین می توان نوشت:

$$[v]^2 = [\alpha][U] \Rightarrow \frac{m^2}{s^2} = [\alpha] \times \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow [\alpha] = \frac{1}{kg}$$

$$[v]^2 = [\beta]^2 \Rightarrow [\beta] = [v] \Rightarrow [\beta] = \frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- اگر F بیانگر نیرو و P بیانگر توان باشد، عبارت $\frac{F}{P}$ از جنس کدام کمیت زیر است؟

(۱) زمان (۲) معکوس زمان (۳) تندی (۴) معکوس تندی

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

می دانیم یکای نیرو معادل $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ است. پس تلاش می کنیم یکای فرعی توان را بدست آوریم. توان از تقسیم انرژی بر واحد زمان بدست می آید. بنابراین:

$$P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \Rightarrow [P] = \frac{[انرژی]}{[زمان]} \Rightarrow [P] = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{[F]}{[P]} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{\frac{kg \cdot m^2}{s^3}} = \frac{kg \cdot m \cdot s^3}{kg \cdot m^2 \cdot s^2} = \frac{s}{m}$$

که یکای $\frac{s}{m}$ مربوط به معکوس یکای کمیت تندی است.

گروه آموزشی ماز

۴۸- در تساوی $10^4 \mu J = 1000 \frac{Mg \cdot \mu m^2}{\square s^2}$ در جای خالی کدام پیشوند باید قرار گیرد؟

(۱) c (۲) h (۳) M (۴) m

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

فرض کنیم ضریب مربوط به این پیشوند 10^x باشد. با یافتن مقدار x می توانیم به جواب برسیم. هم چنین مدنظر داشته باشید که $J = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ است.

$$10^4 \mu J = 1000 \frac{Mg \cdot \mu m^2}{\square s^2} \Rightarrow 10^4 \times 10^{-6} \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 10^3 \frac{Mg \cdot \mu m^2}{(10^x)^2 s^2}$$

$$\rightarrow 10^{-2} \times \frac{1.3 \cancel{\text{g}} \cdot \cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}}} = 1.3 \times \frac{1.6 \cancel{\text{g}} \cdot (10^{-6})^2 \cancel{\text{m}}}{10^{2x} \cancel{\text{g}}}$$

$$\rightarrow 10^{-1} = 1.3 \times 1.6 \times 10^{-12} \times 10^{-2x} \rightarrow 10^{-1} = 10^{-2x-3}$$

$$\rightarrow -2x - 3 = 1 \Rightarrow -2x = 4 \Rightarrow x = -2$$

پس □ در اصل معادل با 10^{-2} بوده که مربوط به پیشوند سانتی (c) است.

گروه آموزشی ماز

۴۹- اگر رابطه‌ای به صورت $Q = mc\Delta\theta$ داشته باشیم که Q بیانگر انرژی گرمایی، $\Delta\theta$ بیانگر تغییرات دما (برحسب درجه فارنهایت) و m بیانگر جرم باشد، یکای c در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (lb معادل پوند و یکای جرم است، ft معادل فوت و یکای طول است، °F معادل درجه فارنهایت و یکای دما است.)

$$\frac{\text{ft}^2}{\text{s}^2 \cdot ^\circ\text{F}} \quad (2)$$

$$\frac{\text{ft}}{\text{s} \cdot ^\circ\text{F}} \quad (1)$$

$$\frac{\text{ft}^2}{\text{s} \cdot ^\circ\text{F}} \quad (4)$$

$$\frac{\text{ft}}{\text{s}^2 \cdot ^\circ\text{F}} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم یکای انرژی در SI به صورت $J = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است که معادل آن در سیستم یکای مطرح شده در سؤال به صورت $\frac{\text{lb} \cdot \text{ft}^2}{\text{s}^2}$ می‌باشد. پس داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\rightarrow [Q] = [m][c][\Delta\theta]$$

$$\rightarrow \frac{\text{lb} \cdot \text{ft}^2}{\text{s}^2} = \text{lb} \cdot [c] \cdot ^\circ\text{F} \Rightarrow [c] = \frac{\text{ft}^2}{\text{s}^2 \cdot ^\circ\text{F}}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- در مدل سازی فیزیکی کدام یک از پدیده‌های زیر، می‌توان از مقاومت هوا صرف نظر کرد؟

(۲) افتادن برگی از درخت

(۴) حرکت بادبادک

(۱) سقوط یک چتر باز

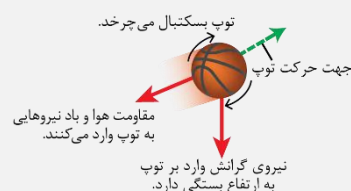
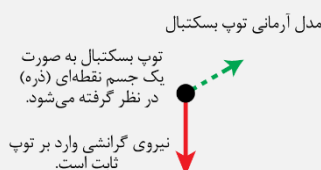
(۳) پرتاب یک توپ بسکتبال

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۱)

نکته:

در حرکت اجسامی مثل توپ می‌توان از چرخش‌های جسم در حین حرکت صرف نظر کرد.

توپ بسکتبال در هوا



۱- توپ هنگام حرکت می‌چرخد.

۲- وزن توپ با تغییر ارتفاع تغییر می‌کند.

۳- مقاومت هوا و باد به توپ نیرو وارد می‌کنند.

۴- توپ کره کامل نیست و درزا و برجستگی‌هایی دارد.

در مدل سازی توپ بسکتبال اگر به جای مقاومت هوا نیروی جاذبه زمین را نادیده می‌گرفتیم، آن‌گاه مدل ما پیش‌بینی می‌کرد که وقتی توپی به بالا پرتاب شود در یک خط مستقیم بالا می‌رود.

پاسخ تشریحی:

مقاومت هوا در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ اثر مهم و تعیین کننده محسوب شده و قابل چشم‌پوشی نیست.

در حالی که طبق مثال و متن کتاب درسی برای پرتاب یک توپ بسکتبال می‌توان از مقاومت هوا صرف نظر کرد.

۵۱- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) پس از مهبانگ و تشکیل ذرات زیراتمی، ابتدا عناصر هیدروژن و هلیوم و سپس گازهای آن‌ها تولید شد.
- (۲) دانشمندان با توجه به توزیع ناهمگون عناصر در جهان، موفق به توضیح چگونگی پیدایش عناصر شدند.
- (۳) دو فضایمای وویجر مأموریت داشتند با عبور از کنار سیاره‌های سنگی، نوع عناصر سازنده آن‌ها را شناسایی کنند.
- (۴) پاسخ به پرسش چگونگی به وجود آمدن هستی، برخلاف شکل‌گیری جهان کنونی، در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

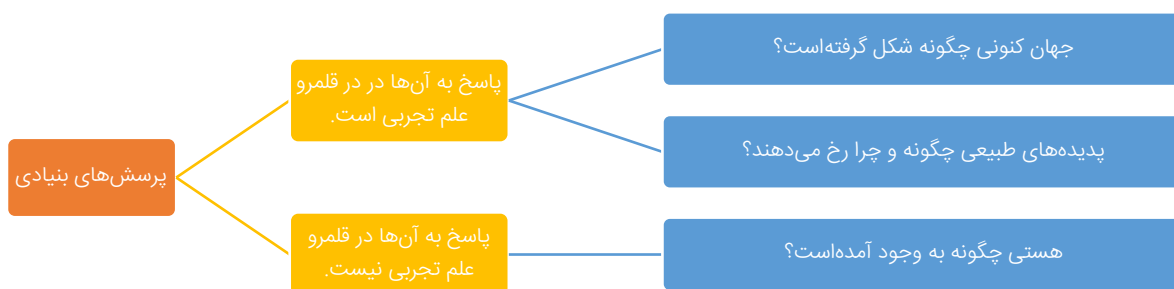
پاسخ: گزینه ۳ (آسان - حفظی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

دو فضایمای مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون (سیاره‌های گازی)، شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفروستند. این شناسنامه‌ها می‌تواند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ برخی از دانشمندان بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کردند.
- ۲ عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند. این یافته باعث شد تا دانشمندان بتوانند چگونگی پیدایش عناصر را توضیح دهند؛ به طوری که برخی از آن‌ها بر این باورند که سر آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.
- ۴ انسان همواره با پرسش‌هایی از این دست روبه‌رو بوده‌است که «هستی چگونه به وجود آمده‌است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته‌است؟ پدیده‌های طبیعی چگونه و چرا رخ می‌دهند؟» و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش‌ها، پاسخ‌هایی قانع کننده بیابد. پاسخ به نخستین پرسش (چگونگی به وجود آمدن هستی) در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد. اما پس از عبور از این قلمرو، علم تجربی تلاشی گسترده را برای یافتن پاسخ پرسش‌های دوم و سوم (شکل‌گیری جهان کنونی) انجام داده‌است.



گروه آموزشی ماز

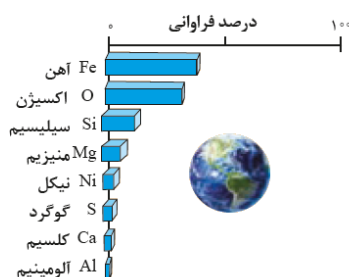
۵۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) دومین عنصر فراوان سیاره‌ی زمین، در میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌ی مشتری وجود دارد.
- (۲) ششمین عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری یکسان است و فراوانی برابری نیز دارد.
- (۳) سبک‌ترین عنصر جدول دوره‌ای، بیش از نیمی از عناصر سیاره‌ی مشتری را تشکیل می‌دهد.
- (۴) درصد فراوانی هیدروژن در سیاره‌ی مشتری، از مجموع فراوانی دو عنصر فراوان سیاره‌ی زمین، بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - حفظی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

شکل زیر، عناصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری را نشان می‌دهد:




نکات زیر، در بررسی دقیق نمودار توزیع عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری بدست می‌آید:

- ✓ رتبه فراوانی گوگرد در سیاره‌های مشتری و زمین یکسان است اما درصد فراوانی این عنصر نافلزی در سیاره مشتری کمتر از درصد فراوانی آن در سیاره زمین است.
- ✓ درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری (عنصر هیدروژن) بیشتر از ۵۰ درصد (حدود ۹۰ درصد) است اما درصد فراوانی فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین کمتر از ۵۰ درصد است.
- ✓ فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین، یک عنصر فلزی (متعلق به دسته‌ی عناصر واسطه) و فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری، یک عنصر نافلزی (متعلق به گروه ۱ جدول تناوبی) است.
- ✓ اندازه‌ی سیاره مشتری بزرگتر از اندازه‌ی سیاره زمین است و این سیاره عمدتاً از عناصر نافلزی و گازی تشکیل شده است.
- ✓ فاصله‌ی سیاره مشتری تا خورشید، بیشتر از فاصله‌ی زمین تا خورشید است.
- ✓ دومین عنصر فراوان در هر دو سیاره، در دسته‌ی عناصر نافلزی قرار دارند.
- ✓ دومین، هفتمین و هشتمین عنصر فراوان در سیاره مشتری، در دسته‌ی گازهای نجیب قرار دارند و متعلق به گروه ۱۸ جدول تناوبی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) دومین عنصر فراوان سیاره زمین، اکسیژن است که چهارمین عنصر فراوان سیاره مشتری نیز، است.
- ۲) ششمین عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری، گوگرد است اما فراوانی آن در سیاره زمین، بیشتر از مشتری است.
- ۳) سبک‌ترین عنصر جدول دوره‌ای، هیدروژن است که بیش از ۵۰٪ از عناصر سیاره مشتری را تشکیل می‌دهد.
- ۴) درصد فراوانی هیدروژن در سیاره مشتری، از مجموع فراوانی دو عنصر فراوان سیاره زمین، بیشتر است؛ این موضوع را می‌توان از مقایسه‌ی مجموع فراوانی سایر عناصر (به جز آهن و اکسیژن) در زمین و سایر عناصر (به جز هیدروژن) در مشتری نیز دریافت. با توجه به شکل، مجموع فراوانی عناصر سوم تا هشتم در سیاره زمین، بیشتر از مجموع فراوانی عناصر دوم تا هشتم در سیاره مشتری است؛ پس می‌توان گفت مجموع فراوانی دو عنصر فراوان سیاره زمین، کمتر از فراوانی هیدروژن در سیاره مشتری است.

گروه آموزشی ماز

۵۳- مجموع شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، چند برابر شمار نوترون‌ها در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است؟

۲ (۴)

۳/۵ (۳)

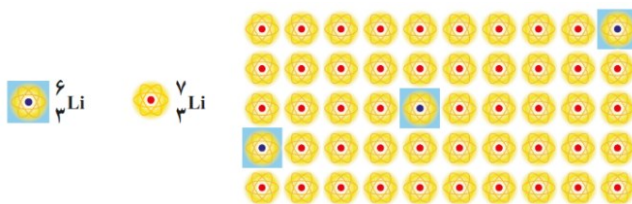
۳ (۲)

۷/۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ می‌باشد. ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر بوده و فراوانی بیشتری نیز، دارد.



هیدروژن نیز دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است. ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن، به صورت زیر است:

ایزوتوپ	${}^1\text{H}$	${}^2\text{H}$	${}^3\text{H}$	${}^4\text{H}$	${}^5\text{H}$	${}^6\text{H}$	${}^7\text{H}$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵ (طبیعی)	۰/۰۱۱۴ (طبیعی)	ناچیز (طبیعی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)	• (ساختگی)

- ✓ هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است.
- ✓ فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن ${}^1\text{H}$ است و دو ایزوتوپ ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ پایدار محسوب می‌شوند.
- ✓ تنها رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3\text{H}$ است که نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.
- ✓ همه‌ی ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن پرتوزا هستند و نیم‌عمر کمتر از 10^{-21} ثانیه دارند.
- ✓ مقایسه‌ی نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت روبه‌رو است: ${}^9\text{H} > {}^6\text{H} > {}^4\text{H} > {}^3\text{H}$

منظور از رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3\text{H}$ است. بنابراین مجموع شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم که برابر با ۷ است، ۳/۵ برابر شمار نوترون‌ها در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن (۲ نوترون)، می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

- آ: عناصر سبک مانند لیتیم، بور و برلییم، عناصر سنگین تر مانند آهن، طلا و کربن را به وجود می آورند.
 ب: درون ستاره ها در دماهای بسیار بالا، واکنش های شیمیایی رخ می دهد و عناصر گوناگون تشکیل می شود.
 پ: جرم همی اتم های منیزیم در یک نمونه از آن یکسان نیست، بلکه مخلوطی از سه ایزوتوپ (هم مکان) است.
 ت: تفاوت مقدار عدد جرمی و شمار نوترون های عنصر لیتیم، در همی ایزوتوپ های آن یکسان است.
- (۱) آ و پ (۲) ب و پ (۳) آ و ت (۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۱)

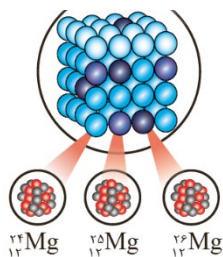
پاسخ تشریحی:

موارد (پ) و (ت) درست هستند. به مراحل تشکیل عناصر دقت کنید:



بررسی سایر موارد:

آ: عناصر سبک مانند لیتیم (Li)، بور (B)، برلییم (Be)، کربن (C) و ... عناصر سنگین تر مانند آهن، طلا و ... را به وجود می آورند.
 ب: درون ستاره ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش های هسته ای (نه شیمیایی) رخ می دهد؛ واکنش هایی که در آن ها از عنصرهای سبک تر، عنصرهای سنگین تر پدید می آیند. ستاره ها متولد می شوند؛ رشد می کنند و زمانی می میرند. مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود. به همین دلیل باید ستارگان را کارخانه تولید عنصرها دانست.



پ: منیزیم دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است. پس جرم همی اتم‌های منیزیم در یک نمونه از آن یکسان نیست، بلکه مخلوطی از سه ایزوتوپ (هم‌مکان) است.

ت: تفاوت مقدار عدد جرمی و شمار نوترون‌ها، برابر با شمار پروتون‌ها و یا عدد اتمی عنصر است. مقدار عدد اتمی در همه‌ی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است. تفاوت ایزوتوپ‌ها در شمار نوترون‌ها، عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم است از آن‌جا که خواص شیمیایی عنصرها، به عدد اتمی وابسته است، خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها یکسان است.

گروه آموزشی ماز

۵۵- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آ: نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در فراوان‌ترین ایزوتوپ Mg با این نسبت در سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار H ، برابر است.
 ب: شمار ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، با شمار نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم برابر است.
 پ: اگر e نماد الکترون باشد، با توجه به نماد همگانی اتم‌ها، مقدار $A - Z$ برابر با e است.
 ت: ۲۶ عنصر ساختگی جدول دوره‌ای در دوره‌های ششم و هفتم قرار گرفته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

موارد (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

آ: فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، ^{24}Mg است که دارای شمار پروتون و نوترون برابری است. سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن نیز، ^3H است که دارای شمار پروتون و نوترون برابری است.

ب: عنصر هیدروژن، دارای ۴ ایزوتوپ ساختگی است. فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم (^7Li) نیز، دارای ۴ نوترون است.

پ: نماد شیمیایی همگانی اتم‌ها به صورت ^A_ZE است که A بیانگر عدد جرمی و Z بیانگر عدد اتمی است. تفاوت این دو مقدار برابر با شمار نوترون‌های آن اتم است. شمار الکترون با شمار پروتون و نه نوترون برابر است.

ت: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی هستند. نخستین عنصر ساخته شده، تکنسیم (^{93}Tc) است که در دوره‌ی پنجم قرار دارد. پس عناصر ساختگی می‌توانند در دوره‌های ۵ تا ۷ باشند.

گروه آموزشی ماز

۵۶- اگر نیم‌عمر ایزوتوپ ^3H در حدود ۱۲ سال باشد، جرم مخلوطی از ^3H گرم ۳۰۰ و ^2H گرم ۲۰۰ و ^1H گرم ۱۰۰، بعد از گذشت ۳۶ سال، به تقریب چند درصد کاهش می‌یابد؟

۳۷/۵ (۴)

۶۳ (۳)

۵۵ (۲)

۴۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مساله - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

ایزوتوپ‌های ^1H و ^2H پایدار هستند و با گذر زمان تغییر جرم نمی‌دهند اما ^3H ناپایدار است و با توجه به صورت سوال، هر ۱۲ سال، مقدار آن نصف می‌شود؛ پس می‌توان گفت جرم ^3H پس از گذشت ۱۲ سال به ۱۵۰ گرم می‌رسد. در ۱۲ سال بعد نیز، جرم آن به ۷۵ گرم و در ۱۲ سال بعد از آن نیز (مجموعاً ۳۶ سال) به جرم ۳۷/۵ گرم می‌رسد. پس جرم این نمونه $262/5 = 300 - 37/5$ گرم کاهش می‌یابد. جرم اولیه‌ی مخلوط، ۶۰۰ گرم بود؛ پس درصد کاهش جرم برابر است با:

$$\frac{262/5}{600} \times 100 \cong 44\%$$

پس جرم این نمونه، ۴۴٪ کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۵۷- کدام یک از مطالب زیر، در مورد نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای درست است؟

- (۱) عنصری رادیوایزوتوپ است؛ زیرا نسبت شمار نوترون به پروتون آن، بیشتر از ۱/۵ است.
 (۲) شمار نوترون‌های آن، با عدد اتمی ششمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای یکسان است.
 (۳) یون یدید با یون این عنصر، اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند.
 (۴) از آن‌جا که نیم‌عمر آن کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای، ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است. نیم عمر این عنصر کم است و نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون آن‌ها بیشتر از $1/5$ است، رادیوایزوتوپ هستند. عنصر تکنسیم دارای ۵۶ نوترون و ۴۳ پروتون است؛ پس نسبت شمار نوترون به پروتون در آن، کمتر از $1/5$ است اما با این وجود، عنصری پرتوزا است.

۲) ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ دارای ۵۶ نوترون است که با عدد اتمی پنجمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای (۵۶ba) یکسان است. پنجمین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای، در دوره‌ی ششم قرار دارد؛ پس دو عنصر بعد از ${}^{54}_{54}\text{Xe}$ است. به درسامه‌ی زیر، دقت کنید:

برای موقعیتیابی سریع‌تر عناصر، موقعیت آن‌ها را نسبت به عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) می‌سنجیم. بنابراین عدداً اتمی و شماره‌ی دوره‌ی هر کدام را به خاطر بسپارید.

شماره تناوب	عدد اتمی	گاز نجیب
۱	۲	هلیوم
۲	۱۰	نئون
۳	۱۸	آرگون
۴	۳۶	کریپتون
۵	۵۴	زنون
۶	۸۶	رادون
۷	۱۱۸	اوگانسون

تعیین شماره‌ی گروه:

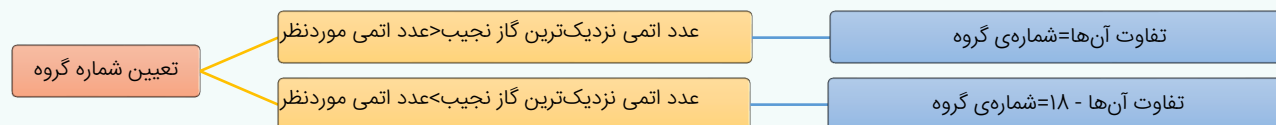
برای تعیین سریع شماره‌ی گروه عنصرها، اختلاف عدد اتمی آن‌ها را نسبت به نزدیک‌ترین گاز نجیب محاسبه می‌کنیم؛ که با دو حالت ممکن است مواجه شویم:

۱) اگر عدداً اتمی مورد نظر نسبت به عدداً اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب بزرگ‌تر بود، میزان تفاوت آن‌ها، بیانگر شماره‌ی گروه است.

به عنوان مثال در مورد عنصر سزیم با عدداً اتمی ۵۵، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به آن، زنون (${}^{54}_{54}\text{Xe}$) است. چون تفاوت عدداً اتمی آن‌ها $55 - 54 = 1$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه اول قرار دارد.

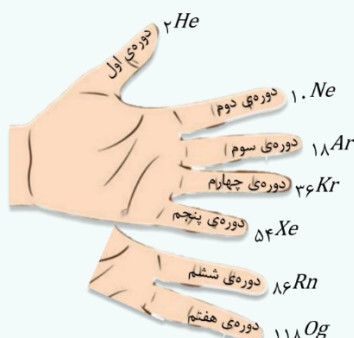
۲) اگر عدداً اتمی مورد نظر نسبت به عدداً اتمی نزدیک‌ترین گاز نجیب کوچک‌تر بود، به اندازه‌ی تفاوت آن‌ها از عدد ۱۸ کم می‌کنیم.

به عنوان مثال در مورد عنصر سرب با عدداً اتمی ۸۲، می‌توان گفت نزدیک‌ترین گاز نجیب به عدداً اتمی ۸۲، رادون (${}^{86}_{86}\text{Rn}$) است. چون تفاوت عدداً اتمی آن‌ها $86 - 82 = 4$ است، نتیجه می‌گیریم این عنصر در گروه $18 - 4 = 14$ قرار دارد.



تعیین شماره‌ی دوره:

برای تعیین سریع شماره‌ی دوره‌ی عنصرها، از انگشتان دست کمک می‌گیریم؛ به این صورت که انتهای انگشتان را انتهای دوره در نظر می‌گیریم:



اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر بیشتر از عدد اتمی نزدیکترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که در دوره‌ی بعد از آن گاز نجیب قرار دارد. به عنوان مثال در مورد عنصری با عدد اتمی ۲۴، می‌توان گفت نزدیکترین گاز نجیب به آن، آرگون ($_{18}Ar$) است؛ بنابراین دوره‌ی سوم را رد کرده و در دوره‌ی چهارم قرار دارد.

اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر کمتر از عدد اتمی نزدیکترین گاز نجیب به آن عنصر بود، نتیجه می‌گیریم که با آن گاز نجیب هم‌دوره است. به عنوان مثال عنصری با عدد اتمی ۴۸، قبل از زنون ($_{54}Xe$) است، پس در دوره‌ی پنجم قرار دارد.

یون یدید با یون حاوی این عنصر، اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هر دو یون را جذب می‌کند. بنابراین از $^{99}_{43}Tc$ در تصویربرداری از غده‌ی تیروئید، استفاده می‌شود.

تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$)

- ✓ نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) بود. این عنصر دارای ۴۳ پروتون و ۵۶ نوترون است.
- ✓ این عنصر در دوره‌ی پنجم و گروه هفتم قرار دارد.
- ✓ اغلب عناصر با نسبت نوترون به پروتون مساوی یا بیشتر از ۱/۵، رادیوایزوتوپ هستند. این عنصر نیز رادیوایزوتوپ است اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر از ۱/۵ است.
- ✓ از $^{99}_{43}Tc$ در پزشکی برای تصویربرداری از غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود. زیرا یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. با افزایش مقدار این یون در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.
- ✓ همه‌ی $^{99}_{43}Tc$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آنجا که نیم‌عمر آن کم است و نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد، بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۵۸- اگر تفاوت و مجموع نوترون‌ها در دو عنصر $^{2a+1}_aA$ و $^{2/5b+1}_{b+4}B$ به ترتیب برابر با ۳۴ و ۷۴ باشد، عدد اتمی عنصر B کدام است؟ (شمار نوترون‌های عنصر B بیشتر از عنصر A است.)

۴۶ (۴)

۱۹ (۳)

۳۸ (۲)

۴۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)



شمار نوترون‌ها از تفاضل عدد جرمی و عدد اتمی به دست می‌آید. بنابراین شمار نوترون‌های دو عنصر A و B برابر است با:

$$n_A = 2a + 1 - a = a + 1$$

$$n_B = 2/5b + 1 - (b + 4) = 1/5b - 3$$

تفاوت و مجموع نوترون‌های دو عنصر برابر است با:

$$n_A + n_B = a + 1 + 1/5b - 3 = 74 \Rightarrow a + 1/5b = 76$$

$$n_A - n_B = (a + 1) - (1/5b - 3) = 34 \Rightarrow 1/5b - a = 38$$

با حل دستگاه، مقدار a و b به ترتیب برابر با ۱۹ و ۳۸ به دست می‌آید. پس عدد اتمی عنصر B برابر با ۴۲ است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید:

در عنصر $^{200}_{80}Hg$ شمار نوترون‌ها ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها است. در یون Hg^{2+} اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها کدام است؟

۴۲ (۴)

۸۲ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

$$p + n = 200$$

با توجه به داده‌های سوال می‌توان نوشت:

$$n = 1/5p \Rightarrow p + 1/5p = 200 \Rightarrow p = 80 \text{ و } n = 120$$

شمار نوترون‌ها ۱/۵ برابر شمار پروتون‌هاست. پس داریم:

برای محاسبه‌ی تعداد الکترون‌های موجود در یک یون، از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

$$\text{بار یون} = \text{تعداد پروتون (عدد اتمی)} - \text{تعداد الکترون‌ها}$$

در عنصر $^{200}_{80}Hg$ شمار الکترون و پروتون برابر است اما در یون Hg^{2+} ، ۲ الکترون از دست رفته؛ پس ۷۸ الکترون دارد. پس اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در این یون برابر ۴۲ است.

$$120 - 78 = 42$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- اختلاف عدد اتمی هر عنصر در دوره‌ی با عنصر زیرین خود، واحد است.

۱۸ - چهارم (۴)

۲ - اول (۳)

۱۸ - دوم (۲)

۸ - سوم (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اختلاف عدداتمی هر عنصر در دوره‌ی چهارم، با عنصر زیرین خود، ۱۸ واحد است؛ زیرا هم در دوره‌ی چهارم و هم در دوره‌ی پنجم، ۱۸ عنصر وجود دارد. اما اگر اختلاف عدداتمی هر عنصر در دوره‌ی پنجم با عنصر زیرین خود را در نظر بگیریم، در دو عنصر اول برابر با ۱۸ و در عناصر بعدی، برابر با ۳۲ واحد است؛ به عنوان مثال اختلاف عدداتمی ${}_{37}Rb$ با عنصر زیرین آن ${}_{55}Cs$ برابر با ۱۸ واحد است اما اختلاف عدداتمی ${}_{39}Y$ با عنصر زیرین آن، یعنی ${}_{71}Lu$ ، برابر با ۳۲ واحد است. این موضوع به این دلیل است که شمار عناصر دوره‌های پنجم و ششم با هم متفاوت است. به عبارتی عناصری که در پایین جدول دوره‌ای نوشته شده‌اند (عناصر با عدداتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲)، متعلق به دوره‌های ۶ و ۷ هستند. پس هر کدام از دوره‌های ۶ و ۷، دارای ۳۲ عنصر هستند. شمار عناصر هر دوره از جدول دوره‌ای در جدول زیر آمده است:

شماره‌ی دوره	شمار عناصر
۱	۲
۲ و ۳	۸
۴ و ۵	۱۸
۶ و ۷	۳۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دوره‌ی سوم، اختلاف عدداتمی دو عنصر گروه اول و دوم، با عناصر زیرین خود، ۸ واحد است اما از گروه سیزدهم به بعد این اختلاف برابر با ۱۸ واحد است.

۲ اختلاف عدداتمی هر عنصر در دوره‌ی دوم با عنصر زیرین خود، ۸ واحد است. زیرا هم در دوره‌ی دوم و هم در دوره‌ی سوم، ۸ عنصر وجود دارد.

۳ اختلاف عدداتمی هیدروژن با عنصر زیرین خود که لیتیم است، ۲ واحد می‌باشد اما اختلاف عدد اتمی هلیوم با عنصر زیرین خود که Ne است، ۱۰ واحد می‌باشد؛ زیرا در دوره‌ی اول ۲ عنصر و دوره‌ی دوم، ۸ عنصر وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۰- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) عنصر ${}_{24}Cr$ همانند عنصر ${}_{31}Ga$ در دوره‌ی چهارم و همانند عنصر ${}_{42}Mo$ گروه ششم قرار دارد.
- ۲) از رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی، کشاورزی و به عنوان سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- ۳) اگر عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی باشد، حداقل ۴ نوع مولکول Cl_2 در طبیعت وجود دارد.
- ۴) از ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ که فراوانی آن کمتر از ۰/۷ درصد در مخلوط طبیعی اورانیوم است، در راکتورهای اتمی استفاده می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اگر عنصر کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی باشد، ۳ نوع مولکول Cl_2 در طبیعت وجود دارد. فرض کنیم کلر دارای دو ایزوتوپ A و B است. مولکول‌های دو اتمی آن به صورت زیر است:

$$(A.A)/(B.B)/(A.B)$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عنصر ${}_{24}Cr$ همانند عنصر ${}_{31}Ga$ در دوره‌ی چهارم و همانند عنصر ${}_{42}Mo$ در گروه ششم قرار دارد.

۲ رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است، به طوری که از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

۴ از ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ که فراوانی آن کمتر از ۰/۷ درصد در مخلوط طبیعی اورانیوم است، در راکتورهای اتمی استفاده می‌کنند. به افزایش مقدار ${}^{235}_{92}U$ در مخلوط طبیعی اورانیوم، غنی سازی ایزوتوپی گفته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۱- خواص شیمیایی کدام دو عنصر، مشابه یکدیگر است؟

 ${}_{37}Rb$ و ${}_{12}Mg$ (۴) ${}_{52}I$ و ${}_{9}F$ (۳) ${}_{30}Zn$ و ${}_{49}In$ (۲) ${}_{33}As$ و ${}_{16}S$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

عنصری که در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند، خواص شیمیایی مشترکی دارند. هر دو عنصر F و I در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارند. F ، یک عنصر قبل از Ne (گاز نجیب دوره‌ی دوم) است؛ پس در گروه ۱۷ قرار دارد. I نیز یک عنصر قبل از Xe (گاز نجیب دوره‌ی پنجم) است؛ پس این عنصر نیز، در گروه ۱۷ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عنصر K در گروه ۱۶ و عنصر As در گروه ۱۵ قرار دارد.۲ عنصر In در گروه ۱۳ و عنصر Zn در گروه ۱۲ قرار دارد.۴ عنصر Mg در گروه ۲ و عنصر Rb در گروه ۱ قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۲- اگر شمار نوترون‌ها در یون Br^{-} ، ۳۵ ، $۱۲/۵$ درصد بیشتر از شمار نوترون‌ها در اتم $^{۷۲}_{۳۲}Ge$ باشد، اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون برمید کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

شمار نوترون‌ها در اتم $^{۷۲}_{۳۲}Ge$ برابر با $۴۰ = ۷۲ - ۳۲$ است. $۱۲/۵$ درصد بیشتر از عدد ۴۰ برابر است با:

$$۴۰ + \frac{۱۲/۵}{۱۰۰} \times ۴۰ = ۴۵$$

پس شمار نوترون‌های یون Br^{-} برابر با ۴۵ است. این یون دارای ۳۵ پروتون بوده و با دریافت یک الکترون، دارای ۳۶ الکترون نیز، است. پس اختلاف شمار نوترون و الکترون در آن برابر با $۹ = ۴۵ - ۳۶$ است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد دوره و گروه‌های جدول دوره‌ای، درست است؟

(۲) شش گروه سمت راست، دارای ۶ عنصر هستند.

(۱) تنها دو گروه، دارای ۷ عنصر هستند.

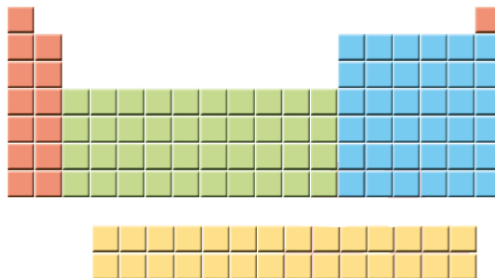
(۴) ۴۳٪ از دوره‌ها، حداقل ۱۸ عنصر دارند.

(۳) سه دوره با ۸ عنصر وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - حفظی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

گروه‌های اول و هجدهم جدول دوره‌ای دارای ۷ عنصر هستند.



نکات زیر، در بررسی دقیق جدول دوره‌ای بدست می‌آید:

- ✓ جدول دوره‌ای از ۱۸ گروه و ۷ دوره تشکیل شده‌است.
- ✓ در دوره‌های اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم به ترتیب ۲، ۸، ۸، ۱۸ و ۱۸ عنصر وجود دارد.
- ✓ دوره‌ی اول فقط دارای دو عنصر با عدد اتمی ۱ و ۲ است. دوره‌ی دوم از عنصری با عدد اتمی ۳ شروع و به عنصری با عدد اتمی ۱۰ ختم می‌شود.
- ✓ دوره‌ی سوم از عدد اتمی ۱۱ شروع و به ۱۸ ختم می‌شود. دوره‌ی چهارم نیز از عدد اتمی ۱۹ شروع و به ۳۶ ختم می‌شود.
- ✓ در دوره‌های دوم و سوم، گروه‌های ۳ تا ۱۲ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گروه دوم و گروه‌های ۱۳ تا ۱۷، یعنی ۶ گروه، دارای ۶ عنصر هستند اما ۶ گروه سمت راست جدول، شامل گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ است که گروه ۱۸، دارای ۷ عنصر است.

۳) دوره‌های دوم و سوم، دارای ۸ عنصر هستند.

۴) همانطور که در سوال ۵۹ گفته شد، دوره‌های ۶ و ۷، دارای ۳۲ عنصر و دوره‌های ۴ و ۵، دارای ۱۸ عنصر هستند. پس ۴ دوره از ۷ دوره، حداقل ۱۸ عنصر دارند. درصد آن برابر است با:

$$\frac{4}{7} \times 100 = 57\%$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) در جدول دوره‌ای، ۱۱۸ عنصر بر اساس افزایش عدد اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.
- ۲) در هر خانه از جدول دوره‌ای، نماد شیمیایی هر عنصر، نام و شمار پروتون‌های آن نوشته شده‌است.
- ۳) با استفاده از داده‌های عددی نوشته شده در هر خانه از جدول دوره‌ای، شمار ذرات زیراتمی را می‌توان به دست آورد.
- ۴) در هر خانه از جدول دوره‌ای، مقدار دقیق عدد جرمی نوشته شده و با کم کردن عدد اتمی از آن، می‌توان شمار نوترون‌ها را به دست آورد.

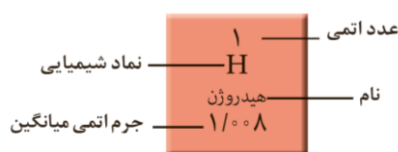
پاسخ: گزینه ۴ (آسان - حفظی و مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

در هر خانه از جدول دوره‌ای، عدد جرمی نوشته نشده، بلکه مقدار جرم اتمی میانگین هر عنصر نوشته شده است. از آن جا که عنصرها، ایزوتوپ‌هایی با جرم‌های متفاوت دارند، مقدار عدد جرمی با جرم اتمی میانگین، اندکی تفاوت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

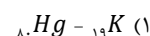
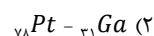
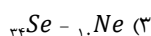
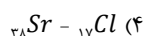
- ۱) جدول دوره‌ای دارای ۱۱۸ عنصر است که بر اساس افزایش عدد اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.
- ۲) در هر خانه از جدول دوره‌ای، نماد شیمیایی، نام، شمار پروتون‌ها و جرم اتمی میانگین هر عنصر نوشته شده است. به عنوان مثال خانه‌ی مربوط به عنصر هیدروژن به صورت زیر است:



۳) نمادها، داده‌های عددی و خلاصه نویسی‌ها در جدول دوره ای، اطلاعات مفیدی درباره‌ی عنصرها ارائه می‌کنند. با استفاده از این نشانه‌ها می‌توان اطلاعاتی مانند شماره‌ی گروه، دوره، شمار ذرات زیراتمی و... را برای یک عنصر به دست آورد.

گروه آموزشی ماز

۶۵- مجموع ارقام عدد اتمی عنصری که با عنصر هم‌دوره و با عنصر هم‌گروه است، با مجموع ارقام عدد اتمی عنصری که در زیر آن قرار دارد، برابر است.



پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

عنصری که با عنصر ${}_{31}\text{Ga}$ هم‌دوره و با عنصر ${}_{78}\text{Pt}$ هم‌گروه است، ${}_{28}\text{Ni}$ می‌باشد. در گروه ۱۰ قرار دارد. عنصر زیرین آن، دارای عدد اتمی ۴۶ (۸ واحد کمتر از عدد اتمی ${}_{54}\text{Xe}$) است. مجموع ارقام عدد اتمی هر دو عنصر برابر با ۱۰ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عنصری که با عنصر ${}_{19}\text{K}$ هم‌دوره و با عنصر ${}_{80}\text{Hg}$ هم‌گروه است، ${}_{30}\text{Zn}$ می‌باشد. در گروه ۱۲ قرار دارد. عنصر زیرین آن، دارای عدد اتمی ۴۸ (۶ واحد کمتر از عدد اتمی ${}_{54}\text{Xe}$) است. مجموع ارقام عدد اتمی این دو عنصر با هم برابر نیست.
- ۳) عنصری که با عنصر ${}_{18}\text{Ne}$ هم‌دوره و با عنصر ${}_{34}\text{Se}$ هم‌گروه است، ${}_{16}\text{O}$ می‌باشد. در گروه ۱۶ قرار دارد. عنصر زیرین آن، دارای عدد اتمی ۱۶ (۲ واحد کمتر از عدد اتمی ${}_{18}\text{Ar}$) است. مجموع ارقام عدد اتمی این دو عنصر با هم برابر نیست.

عنصری که با عنصر ^{17}Cl هم دوره و با عنصر ^{38}Sr هم گروه است، ^{12}Mg می باشد. ^{12}Mg در گروه ۲ قرار دارد. عنصر زیرین آن، دارای عدد اتمی ۲۰ (۲ واحد بیشتر از عدد اتمی ^{18}Ar) است. مجموع ارقام عدد اتمی این دو عنصر با هم برابر نیست.

گروه آموزشی ماز

۶۶- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) دومین عنصر همه‌ی دوره‌ها، خواص شیمیایی مشابهی دارند.
- (۲) عناصر گروه ۱۷، در واکنش با فلزها، یونی به صورت X^- تشکیل می‌دهند.
- (۳) اگر ^{18}Ar تمایلی به انجام واکنش نداشته باشد، ^{36}Kr نیز رفتاری مشابه دارد.
- (۴) اگر ^{13}Al در واکنش با نافلزها یونی سه بار مثبت تشکیل دهد، ^{31}Ga نیز رفتاری مشابه خواهد داشت.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

دومین عنصر دوره‌ی اول در گروه ۱۸ و دومین عنصر سایر گروه‌ها در گروه ۲ قرار دارد. پس خواص شیمیایی همه‌ی آن‌ها یکسان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

عنصر گروه ۱۷، در واکنش با فلزها، یونی به صورت X^- تشکیل می‌دهند. بهتر است عناصر این گروه را به خاطر داشته باشید. عناصر مهم این گروه از بالا به پایین، ^9F ، ^{17}Cl ، ^{35}Br و ^{53}I هستند.

اگر ^{18}Ar تمایلی به انجام واکنش نداشته باشد، ^{36}Kr نیز رفتاری مشابه دارد؛ زیرا هر دو در گروه ۱۸ هستند و خواص شیمیایی مشترکی دارند.

اگر ^{13}Al در واکنش با نافلزها یونی سه بار مثبت تشکیل دهد، ^{31}Ga نیز رفتاری مشابه خواهد داشت؛ زیرا هر دو در گروه ۱۳ قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

۶۷- نسبت شمار نوترون به پروتون در کدام اتم بزرگتر است؟

$$^{a+2}_{a}\text{E} \quad (۴)$$

$$^{a+4}_{a}\text{Z} \quad (۳)$$

$$^{a+2}_{a}\text{Y} \quad (۲)$$

$$^{a+1}_{a}\text{X} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۰۰)

پاسخ تشریحی:

ابتدا با تفریق عدد اتمی از عدد جرمی، شمار نوترون هر عنصر را به دست می‌آوریم:

(۱) در مورد $^{a+1}_{a}\text{X}$ داریم:

$$n = a + 1 - a = a + 1$$

$$\frac{n}{p} = \frac{a+1}{a}$$

(۲) در مورد $^{a+2}_{a}\text{Y}$ داریم:

$$n = a + 2 - a = a + 2$$

$$\frac{n}{p} = \frac{a+2}{a} = \frac{a+1}{a} + \frac{1}{a}$$

(۳) در مورد $^{a+4}_{a}\text{Z}$ داریم:

$$n = a + 4 - a = a + 4$$

$$\frac{n}{p} = \frac{a+4}{a} = \frac{a+2}{a} + \frac{2}{a}$$

(۴) در مورد $^{a+2}_{a}\text{E}$ داریم:

$$n = a + 2 - a = a + 2$$

$$\frac{n}{p} = \frac{a+2}{a} = \frac{a+1}{a} + \frac{1}{a}$$

همانطور که مشخص است، کسر $\frac{a+2}{a}$ بزرگتر از سایر کسرها است.

گروه آموزشی ماز

۶۸- بین دومین و پنجمین عنصر گروه دوم، چند عنصر وجود دارد؟

$$۴۳ \quad (۴)$$

$$۳۳ \quad (۳)$$

$$۳۴ \quad (۲)$$

$$۴۴ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

برای یافتن تعداد عناصر بین دو عنصر، کافی است از تفاضل عددهای اتمی آن‌ها، یک واحد کم کنیم. پس ابتدا عدد اتمی دومین و پنجمین عنصر گروه دوم را، به دست می‌آوریم. دومین عنصر گروه دوم، دومین عنصر دوره سوم است؛ پس عدد اتمی آن دو واحد از Ne ، بیشتر و برابر با ۱۲ است. پنجمین عنصر گروه دوم، دومین عنصر دوره ششم است؛ پس عدد اتمی آن دو واحد بیشتر از Xe ، و برابر با ۵۶ است. اختلاف عددهای اتمی آن دو، برابر با $۵۶ - ۱۲ = ۴۴$ است؛ پس ۴۳ عنصر میان این دو عنصر وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۶۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، همراه با گلوکز معمولی در محل توده سرطانی تجمع می‌یابد.
 (ب) برای تشخیص توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حداقل یک اتم پرتوزا است، استفاده می‌شود.
 (پ) گلوکز نشان‌دار، همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون، در سرتاسر بدن از جمله مغز و اندام‌ها توزیع می‌شود.
 (ت) آشکارساز پرتو، تجمع گلوکز نشان‌دار و نه گلوکز معمولی را، که در محل بافت با رشد غیرمعمولی بیشتر است، نشان می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

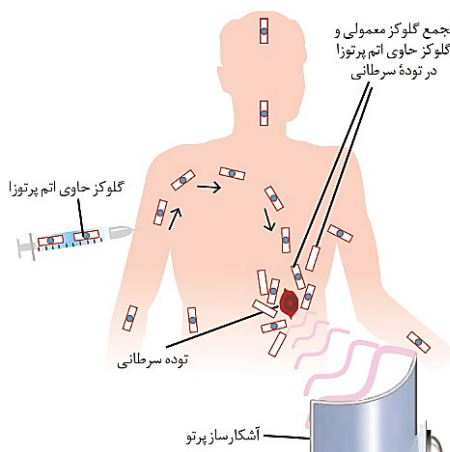
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

همه موارد درست هستند.

بررسی سایر موارد:

- آ: گلوکز نشان‌دار، پس از تزریق، به همراه جریان خون در کل بدن توزیع می‌شود اما به دلیل مصرف زیادتر گلوکز، توسط توده سرطانی، در اطراف آن، بیشتر تجمع می‌یابد. گلوکز معمولی نیز در سراسر بدن از جمله توده سرطانی وجود دارد.
 ب: برای تشخیص توده سرطانی از گلوکز نشان‌دار که حاوی اتم پرتوزا است، استفاده می‌شود.
 پ: گلوکز نشان‌دار، به همراه جریان خون و همانند گلوکز طبیعی، در سرتاسر بدن از جمله مغز و اندام‌ها توزیع می‌شود.
 ت: آشکارساز پرتو، تجمع گلوکز نشان‌دار را، که در اطراف توده سرطانی (بافت با رشد غیرطبیعی) بیشتر است، نشان می‌دهد اما گلوکز معمولی پرتویی تولید نمی‌کند که توسط آشکارساز نمایان شود.



گروه آموزشی ماز

۷۰- در نمونه‌ای طبیعی از عنصر لیتیم، که حاوی ۵۰ اتم است، فراوانی ایزوتوپ ناپایدارتر، ۶٪ است. در این نمونه، چند نوترون وجود دارد؟

۱۸۷ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۵۳ (۲)

۱۹۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

لیتیم دارای دو ایزوتوپ 6Li و 7Li می‌باشد. ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر بوده و فراوانی بیشتری نیز، دارد. پس فراوانی ایزوتوپ 6Li ، ۹۴٪ و فراوانی ایزوتوپ 7Li ، ۶٪ است.

در یک نمونه‌ی ۵۰ اتمی، تعداد هر ایزوتوپ برابر است با:

$${}^6_3\text{Li}: 50 \times \frac{6}{100} = 3$$

$${}^7_3\text{Li}: 50 \times \frac{94}{100} = 47$$

پس در این نمونه، ۳ ایزوتوپ ${}^6_3\text{Li}$ که دارای ۳ نوترون و ۴۷ ایزوتوپ ${}^7_3\text{Li}$ که دارای ۴ نوترون است، وجود دارد. پس مجموع شمار نوترون‌ها برابر است با:

$$3 \times 3 + 4 \times 47 = 197$$

بنابراین در این نمونه، ۱۹۷ نوترون وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۱- کدام گزینه غلط است؟

$\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{W}$ (۴)

$\mathbb{Z} \cap \mathbb{Q}' = \{ \}$ (۳)

$\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$ (۲)

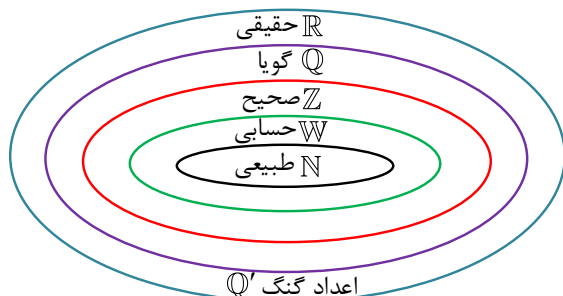
$\mathbb{N} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{N}$ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

برای این که راحت تر رابطه بین مجموعه اعداد رو متوجه بشیم می تونیم اونارو طبق شکل زیر نشون بدیم.



$$\mathbb{N} \subseteq \mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$$

دقت شود: برای اعداد گنگ، مجموعه های داخلی اعضای آن نمی باشند. برای سایر مجموعه ها، مجموعه های داخلی نیز اعضای آن می باشند.

$$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$
 مجموعه اعداد طبیعی

$$\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$
 مجموعه اعداد حسابی

$$\mathbb{Z} = \{\dots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$
 مجموعه اعداد صحیح

اعداد گویا اعدادی (کسرهایی) هستن که از تقسیم دو عدد صحیح مانند m و n برهم به وجود میان که البته (مخرج) باید مخالف صفر باشد.

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{m}{n} \mid m, n \in \mathbb{Z}, n \neq 0 \right\}$$
 مجموعه اعداد گویا

$$\mathbb{Q}' = \mathbb{R} - \mathbb{Q}$$
 مجموعه اعداد گنگ

در واقع مجموعه اعداد حقیقی از اجتماع اعداد گویا و اعداد گنگ به وجود آمده است.

حالا به راحتی می تونیم طبق شکل درستی یا نادرستی گزینه ها رو مورد بررسی قرار بدیم.

بررسی گزینه ها:

۱ طبق شکل، $\mathbb{N}$ زیرمجموعه $\mathbb{Q}$ هست پس اشتراکشان برابر با $\mathbb{N}$ میشه. چرا؟ چون هر وقت $A \subseteq B$ باشد اون وقت $A \cap B = A$ میشه. پس وقتی $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Q}$ باشد، $\mathbb{N} \cap \mathbb{Q} = \mathbb{N}$ میشه. پس این گزینه درسته.**۲** طبق شکل هم می بینیم که $\mathbb{Z}$ زیرمجموعه $\mathbb{Q}$ هست پس اجتماعشون برابر با $\mathbb{Q}$ میشه. چرا؟ چون هر وقت $A \subseteq B$ باشه اون وقت $A \cup B = B$ میشه.پس وقتی $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$ هست پس $\mathbb{Z} \cup \mathbb{Q} = \mathbb{Q}$ میشه. پس این گزینه درسته.**۳** طبق شکل مشخصه که اعداد حسابی و گنگ ($\mathbb{Q}, \mathbb{Z}$) هیچ اشتراکی باهم ندارن پس اشتراکشان تهیه.یعنی $\mathbb{Z} \cap \mathbb{Q}' = \{ \}$ پس این گزینه هم درسته.**۴** موند گزینه ۴ که فقط می تونه غلط باشه و واضحه! چون که اعداد حسابی زیرمجموعه اعداد صحیح هستن نه این که اعداد صحیح زیرمجموعه اعداد حسابی باشن. پس این گزینه غلطه.

گروه آموزشی ماز

۷۲- کدام مجموعه تهی نیست؟

$\{x \in \mathbb{Z} \mid 2 < x < 3\}$ (۴)

$\{x \in \mathbb{N} \mid -2 \leq x \leq 2\}$ (۳)

$\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}'$ (۲)

$\mathbb{W} - \mathbb{Z}$ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

برای پاسخ به این سؤال هم می تونیم از شکل رسم شده و نکات گفته شده در سؤال (۱) استفاده کنیم.

خواسته سؤال اینه که ببینیم کدام گزینه تهی نیست.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ از اون جا که اعداد حسابی ($\mathbb{W}$) زیرمجموعه اعداد صحیح ($\mathbb{Z}$) هست پس $\mathbb{W} - \mathbb{Z}$ تهی میشه.
- ۲ اعداد طبیعی ($\mathbb{N}$) زیرمجموعه‌ای از اعداد گویا ($\mathbb{Q}$) هستند و اعداد گویا زیرمجموعه‌هاش هیچ اشتراکی با اعداد گنگ ($\mathbb{Q}'$) ندارن پس اشتراک $\mathbb{N}$ و $\mathbb{Q}'$ تهی است. ($\mathbb{N} \cap \mathbb{Q}' = \{ \}$)
- ۳ گزینه ۳، اعدادی از اعداد طبیعی رو می‌خواد به شرطی که از -2 تا 2 قرار بگیرن (یعنی $-2 \leq x \leq 2$). آیا عدد طبیعی در این بازه قرار داره؟ جواب بله هست! اعداد ۱ و ۲ پس این گزینه **تهی نیست**. پس گزینه موردنظر سؤال همین گزینه است.
- ۴ توی این گزینه اعداد صحیحی رو می‌خواد که در بین اعداد ۲ تا ۳ قرار بگیرن (یعنی $2 < x < 3$). آیا چنین عددی وجود داره؟ نه. خود ۲ و ۳ صحیح هستن ولی بین اونا هیچ عدد صحیحی قرار ندارد. پس این گزینه هم تهی است.

گروه آموزشی ماز

۷۳- کدام مجموعه تهی است؟

$$B = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{x} \in \mathbb{Z}\} \quad (۲)$$

$$A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x^2 - 1 = 0\} \quad (۱)$$

$$D = \left\{x \mid \frac{x}{5} \in \mathbb{Z}, x^2 < 0\right\} \quad (۴)$$

$$C = \{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 + y^2 = 4, y \in \mathbb{N}\} \quad (۳)$$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

توی این سؤال گزینه‌ای رو می‌خواد که تهی باشه. پس تک به تک گزینه‌ها رو بررسی می‌کنیم.

۱ تو این گزینه x هایی رو می‌خواد که عضو اعداد طبیعی باشن و $x^2 - 1 = 0$ باشه. خب اول $x^2 - 1 = 0$ رو بررسی می‌کنیم:

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1$$

خب همونطوری که از ریاضی نهم یادموئه اگر b یک عدد حقیقی مثبت باشه $\sqrt{b}$ و $-\sqrt{b}$ را ریشه‌های دوم b می‌نامیم با بیان دیگه ریشه‌های دوم b^2 برابر $+b$ و $-b$ می‌باشند.پس وقتی $x^2 = 1^2$ هست $x = \pm 1$ میشه. حال ما x ای رو می‌خوایم که عضو اعداد طبیعی باشه که $x = 1$ یک عدد طبیعی است پس $A = \{1\}$ یک مجموعه غیرتهی است. $A = \{1\} \neq \emptyset$ ۲ تو این گزینه x هایی رو می‌خواد که عضو اعداد صحیح باشن و حاصل ضرب $\sqrt{2}$ در x هم عدد صحیحی باشد. حاصل ضرب $\sqrt{2}$ در هر عدد صحیحی (x)

$$\text{گنگ هست مثلاً } \sqrt{2} \times 1 = \sqrt{2} \text{ یا } \sqrt{2} \times 10 = 10\sqrt{2} \dots$$

و تنها حاصل ضرب $\sqrt{2}$ در صفر (که عدد صحیح هم هست) برابر صفر و عددی صحیح میشه.

$$\sqrt{2} \times 0 = 0 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark$$

پس مجموعه B برابر است با: $B = \{0\}$ که این مجموعه تهی نیست و یک عضو داره.۳ تو این گزینه مجموعه C برابر است با x هایی که عضو اعداد صحیح باشن به شرطی که $x^2 + y^2 = 4$ باشه و y های ما هم عضو اعداد طبیعی باشن.از اون جا که گفته y عدد طبیعی باشد؛ پس $y = 1$ و $y = 2$ رو در نظر می‌گیریم و در رابطه $x^2 + y^2 = 4$ جایگذاری می‌کنیم تا مقدار x به دست بیاد.

$$y = 1: x^2 + 1^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

آیا $+\sqrt{3}$ و $-\sqrt{3}$ صحیح هست؟ نه. در صورتی که می‌خواستیم x عدد صحیحی باشد.

$$\text{حالا بریم سراغ } y = 2$$

$$y = 2: x^2 + 2^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

آیا $x = 0$ عدد صحیح هست؟ بله.پس مجموعه C برابر $C = \{0\}$ میشه که تهی نیست.

- ۴ داخل این گزینه X هایی رو می‌خواد که مقدار $\frac{X}{5}$ عضو اعداد صحیح باشد و $X^2 < 0$ (مجدور X کوچک‌تر از صفر) باشد در صورتی که ما می‌دونیم X^2 (مجدور هر عبارتی) همیشه یا مثبت هست یا صفر. به ازای X مساوی صفر X^2 صفر میشه و به ازای سایر مقادیر X^2 مثبت میشه پس امکان نداره X^2 یک مقدار منفی بشه، پس مجموعه D یک مجموعه تهی است. $D = \emptyset$

گروه آموزشی ماز

۷۴ - اگر $A = \{a, b, \{a, b\}\}$ و $B = \{\{a, b\}, c, d\}$ ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) مجموعه A ، ۴ عضو دارد.
 (۲) $A \cap B = \{a, b\}$
 (۳) مجموعه $A \cup B$ ، ۶ عضو دارد.
 (۴) مجموعه $B - A$ ، ۴ زیرمجموعه دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

اینو می‌دونیم که در یک مجموعه n عضوی تعداد زیرمجموعه‌ها برابر با 2^n است. اینو گفتیم چون تو این سؤال لازمش داریم.

بررسی نکته‌ها:

- ۱ مجموعه A ، ۳ تا عضو داره $a, b, \{a, b\}$ پس تعداد عضوهای آن ۳ است پس گزینه ۱ نادرست است.
 ۲ اعضای مجموعه A برابر هست با $a, b, \{a, b\}$ و اعضای مجموعه B برابر هست با $\{a, b\}, c, d$. که عضو $\{a, b\}$ توی هر دوی اونا مشترک هست پس مجموعه $A \cap B$ به صورت زیر نشون داده میشه پس این گزینه نادرست است.

$$A \cap B = \{\{a, b\}\}$$

- ۳ گفتیم اعضای مجموعه A برابر با $a, b, \{a, b\}$ و اعضای مجموعه B برابر هست با $c, d, \{a, b\}$ که اجتماع اونا میشه $a, b, c, d, \{a, b\}$ که تعداد اعضای اونا ۵ عضو. پس این گزینه غلط است.

- ۴ $B - A$ میشه هر چیزی که داخل B هست ولی داخل A نیست که میشه $B - A = \{c, d\}$ که دو عضو داره پس تعداد زیرمجموعه‌های اون میشه 2^2 که میشه ۴ تا. پس مجموعه $B - A$ ، ۴ زیرمجموعه داره پس گزینه درست همینه.

گروه آموزشی ماز

۷۵ - اگر $A_n = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -n, x < 10 - \frac{n}{3}\right\}$ ، آن گاه $(A_7 \cap A_9) - A_6$ چند زیرمجموعه دارد؟

۳۲ (۴)

۴ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

توی این سؤال مجموعه A_n رو می‌خواد به شرطی که اعضای این مجموعه عضو اعداد صحیح باشن و این که رابطه بین n (شماره جمله) و X به صورت $x < 10 - \frac{n}{3}$ و $x \geq -n$ باشه.

به عنوان مثال اگه قرار باشه A_7 رو به دست بیاریم میشه:

$$A_7 = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -7, x < 10 - \frac{7}{3}\right\} = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -7, x < \frac{23}{3}\right\} = \{-7, -6, \dots, 6, 7\}$$

و اگه بخوایم A_9 رو به دست بیاریم:

$$A_9 = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -9, x < 10 - \frac{9}{3}\right\} = \left\{x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -9, x < 7\right\} = \{-9, -8, \dots, 6\}$$

که اشتراک A_7 و A_9 میشه:

$$A_7 \cap A_9 = \{-7, -6, \dots, 6\}$$

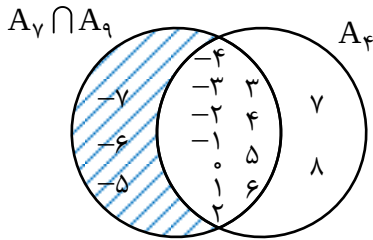
و حالا اگر بخوایم A_4 رو محاسبه کنیم میشه:

$$A_4 = \left\{ x \in \mathbb{Z} \mid x \geq -4, x < \underbrace{\frac{30-4}{3} = \frac{26}{3} = 8 \dots}_{10 - \frac{4}{3}} \right\} = \{-4, -3, \dots, 8\}$$

و حالا اگر بخوایم حاصل $(A_7 \cap A_9) - A_4$ رو به دست بیاریم میشه هر چی که داخل $A_7 \cap A_9$ هست ولی داخل A_4 نیست. یعنی اونایی که داخل $A_7 \cap A_9$ به جز اونایی که در A_4 هستن.

$$(A_7 \cap A_9) - A_4 = \{-7, -6, \dots, 6\} - \{-4, -3, \dots, 8\} = \{-7, -6, -5\}$$

که حتی اگر بخوایم روی شکل نشون بدیم که بهتر متوجه شید میشه:



که قسمت هاشور خورده میشه $(A_7 \cap A_9) - A_4$ اعضای $-5, -6, -7$ داخل اون هستن که ۳ عضو هست. پس تعداد زیرمجموعه‌ها میشه 2^3 که برابر ۸ میشه.

گروه آموزشی ماز

۷۶- کدام گزینه غلط است؟

$$\sqrt{2} - \sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} \in \mathbb{Q}' \quad (۴)$$

$$\frac{283}{495} = \frac{1}{5\sqrt{1}} \quad (۳)$$

$$(\sqrt{3} + 1)^2 \in \mathbb{Q}' \quad (۲)$$

$$\sqrt{75} \in \mathbb{Q}' \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

خب تو این سؤال باید گزینه نادرست رو انتخاب کنیم.

۱) می‌خوایم ببینیم آیا $\sqrt{75}$ عضو اعداد گنگه؟ بله. فقط جذر اعدادی که مربع کامل هستن گویاست مثل $\sqrt{4} = 2$ ، $\sqrt{21} = 11$ ، یا ... ولی جذر اعداد غیرمربع

کامل گویا نیست، گنگه پس این گزینه صحیح هست.

۲) می‌دانیم طبق اتحاد مربع کامل $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ هست، پس:

$$(\sqrt{3} + 1)^2 = (\sqrt{3})^2 + 1^2 + 2(\sqrt{3})(1) = 3 + 1 + 2\sqrt{3} = 4 + 2\sqrt{3}$$

هست. $\sqrt{3}$ عددی گنگ هست پس $2\sqrt{3}$ هم عددی گنگ هست. که وقتی با عدد ۴ که عددی گویاست هم جمع میشه باز عددی گنگ باقی می‌مونه.

(چون که مجموع و تفاضل یک عدد گویا و گنگ عددی گنگ هست.)

اعداد متناوب:

اعداد متناوب به دو دسته تقسیم می‌شوند اعداد متناوب ساده و اعداد متناوب مرکب.

متناوب ساده:

در این اعداد در تقسیم صورت بر مخرج یک یا چند رقم بعد از ممیز تکرار می‌شن و باقی‌مانده صفر نمیشه.

$$\frac{2}{3} = 0.6666$$

متناوب مرکب:

در این اعداد در تقسیم صورت بر مخرج عددی اعشاری به دست میاد که بعد از ممیز بعد از چند رقم غیرتکراری به رقم تکراری می‌رسیم.

۳

اگر بخوایم این عدد متناوب مرکب رو به صورت کسر بنویسیم به صورت زیر عمل می‌کنیم:

اگر به عنوان مثال عددی به صورت $\frac{abc}{990}$ در نظر بگیریم که به $\overline{abc}$ ارقام گردشی بگوییم، برای تبدیل این مدل اعداد اعشاری به کسر متعارفی باید ارقام گردشی رو از کل ارقام گردشی و غیرگردشی کم کنیم و در صورت کسر قرار بدیم و در مخرج کسر با توجه به تعداد ارقام غیرگردشی صفر و بعد از آن به تعداد ارقام گردشی ۹ قرار می‌دهیم.

$$\frac{\overline{abc}}{990} = \frac{abc - a}{990} = \frac{\text{اعدادی که دوره تناوب ندارند} - \text{کل ارقام}}{\text{به ازای اعداد دوره گردش دار (۹) و به ازای اعداد بدون گردش (۰) می‌گذاریم.}}$$

در این سؤال $\frac{571}{990}$ رو می‌تونیم به صورت $\frac{571-5}{990}$ بنویسیم. پس:

$$\frac{\overline{571}}{990} = \frac{571-5}{990} = \frac{566}{990} = \frac{283}{495}$$

پس این گزینه درست است.

۴

توی این گزینه می‌خوایم حاصل $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} - \sqrt{2}-\sqrt{3}$ رو به دست بیاریم اول از همه کسر دوم رو گویا می‌کنیم. به این صورت که صورت و مخرج کسر رو در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم.

$$\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{4-3} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{1} = \sqrt{2}-\sqrt{3}$$

و حالا حاصل کل عبارت رو می‌تونیم به دست بیاریم.

$$\sqrt{2}-\sqrt{3} - \sqrt{2}-\sqrt{3} = 0$$

که عدد صفر عضو اعداد گویاست و گنگ نمی‌باشد پس این گزینه غلطه.

گروه آموزشی ماز

۷۷- اگر a و b به ترتیب اعدادی گویا و گنگ باشند، کدام عدد حتماً گنگ است؟

(۴) $a(3b+a)$

(۳) b^a

(۲) $a+2b$

(۱) $\frac{a}{b}$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال داره می‌گه a گویا و b گنگ هست و می‌خواد ببینه کدوم عدد حتماً گنگه. یه یادآوری کوچولو داشته باشیم.

اعمال جبری روی اعداد گویا و گنگ:

- مجموع و تفاضل دو عدد گویا عددی گویا هست.
- مجموع و تفاضل دو عدد گنگ ممکن است گنگ یا گویا باشد.
- مجموع و تفاضل یک عدد گویا و گنگ عددی گنگ است.
- ضرب و تقسیم دو عدد گویا عددی گویا هست البته به شرطی که مخرج صفر نباشد.
- ضرب و تقسیم دو عدد گنگ ممکن است گنگ یا گویا باشد.
- ضرب و تقسیم یک عدد گویا غیرصفر و گنگ عدد گنگ است.

پاسخ تشریحی:

۱

طبق موارد گفته شده حاصل تقسیم عدد گویا بر گنگ عدد گنگ است مگر این که عدد گویا برابر صفر باشد.

$$\frac{a = \text{گویا}}{b = \text{گنگ}} = \text{گنگ} \quad \frac{a = 0}{b = \text{گنگ}} = 0$$

پس لزوماً این گزینه گنگ نمی‌باشد.

۲

حاصل ضرب عدد گنگ در گویای غیرصفر عدد گنگ است پس وقتی b گنگ است $2b$ هم گنگ است.

و مجموع $2b$ (گنگ) با a (که گویا هست) طبق موارد گفته شده حتماً گنگ است پس این گزینه صحیح است.

۳

اگر b عددی گنگ باشد مثل $\sqrt{2}$ یا $\sqrt{3}$ یا ... و a عدد زوجی مثل ۲، ۴، ... باشد b^a عددی گویا هست. مثل $(\sqrt{2})^2$ یا $(\sqrt{3})^4$ که به ترتیب حاصل میشه ۲ یا ۹. پس این گزینه مثالی نقض دارد.

۴ b عددی گنگ است پس ۳b نیز عددی گنگ است و مجموع ۳b که عددی گنگ است با a که عددی گویاست قطعاً گنگ است. پس (۳b+a) گنگ بوده و حاصل ضرب a در ۳b+a گنگ است مگر این که a=۰ باشد. پس (۳b+a) لزوماً گنگ نمی باشد.

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{Z}, x^2 < 40\}$ و $B = \{x \in \mathbb{Z} \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{Z}, x^2 < 40\}$ باشند، حاصل جمع اعضای مجموعه A کدام است؟

۳۶ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

در این سؤال به دنبال حاصل جمع اعضای مجموعه A هستیم. مجموعه A برابر هست با قدرمطلق $|2x|$ به شرطی که X عضو مجموعه B باشد. پس نیاز هست اول مجموعه B رو پیدا کنیم. حال مجموعه B چی هست؟ مجموعه B، X های عضو اعداد صحیح هستن به طوری که $\frac{x}{3} \in \mathbb{Z}$ (یعنی تقسیم X بر سه هم عضو اعداد صحیح باشه) و $x^2 < 40$ هم باشه. به طور کلی می دانیم وقتی $x^2 < a^2$ هست پس $-a < x < a$ میشه. پس وقتی $x^2 < 40$ هست بازه X به صورت زیر تعیین میشه.

$$x^2 < 40 \Rightarrow x^2 < (\sqrt{40})^2 \Rightarrow -\sqrt{40} < x < \sqrt{40}$$

حالا در این بازه X هایی رو می خوایم که اگر بر ۳ هم تقسیم کنیم عضو اعداد صحیح باشن (یعنی در واقع مضرب ۳ باشن) چه اعدادی هستن؟ تا این جا $-\sqrt{40} < x < \sqrt{40}$ که از اون جایی که $\sqrt{40}$ حدوداً ۶/... هست پس بازه X به صورت $-6/... < x < 6/...$ هست. که مضارب ۳ موجود در این بازه عبارتند از:

-۶، -۳، ۰، ۳، ۶

پس مجموعه B میشه $B = \{-6, -3, 0, 3, 6\}$. حالا به دنبال $|2x|$ هایی هستیم که X عضو مجموعه B باشه.

$$x = -6 \Rightarrow |2x| = |2 \times (-6)| = |-12| = 12$$

$$x = -3 \Rightarrow |2x| = |2 \times (-3)| = |-6| = 6$$

$$x = 0 \Rightarrow |2x| = |2 \times 0| = 0$$

$$x = 3 \Rightarrow |2x| = |2 \times 3| = 6$$

$$x = 6 \Rightarrow |2x| = |2 \times 6| = 12$$

پس مجموعه A برابر هست با: $A = \{0, 6, 12\}$ که مجموع این اعضا میشه:

$$0 + 6 + 12 = 18$$

گروه آموزشی ماز

۷۹- مجموعه $(A-B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ کدام است؟

A' (۴)

∅ (۳)

B (۲)

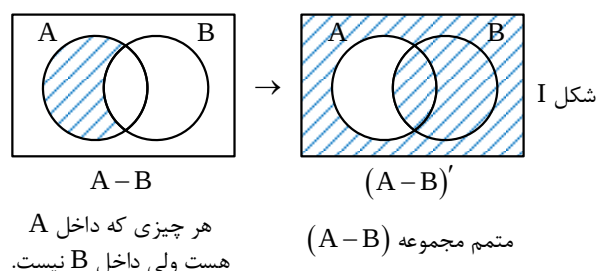
B-A (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۱)

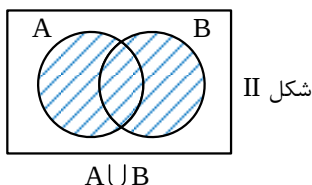
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

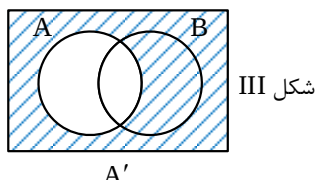
استفاده از نمودار ون همون روشی است که تو حل خیلی از سؤالا کمکمون می کنه. توی این سؤال حاصل $(A-B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ رو می خوایم که به صورت زیر میشه، اول حاصل $(A-B)'$ رو به دست میاریم.



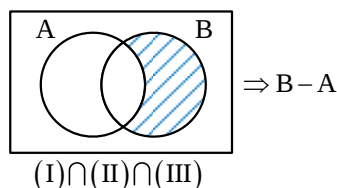
حال حاصل $(A \cup B)$ رو روی نمودار نشون می‌دیم.



هر چیزی که داخل A و داخل B هست



هر چیزی که داخل A نیست.



حالا بین اشکال (I) و (II) و (III) اشتراک می‌گیریم.

که طبق شکل قسمت هاشورخورده به دست اومده $B - A$ هست.

۸۰- اگر مجموعه A، مجموعه B و اشتراک آن‌ها به ترتیب دارای ۵، ۶ و ۲ عضو باشند، مجموعه $(A \cap B)' \cup (A \cup B)'$ دارای چند عضو است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۹ (۲)

۷ (۱)

(سخت - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

داره میگه اگه مجموعه A، ۵ عضو داشته باشه و مجموعه B، ۶ عضو داشته باشه و اشتراک اونا ۲ عضو داشته باشه مجموعه $(A \cap B)' \cup (A \cup B)'$ چند عضو داره. این سؤال رو از دو روش حل می‌کنیم: هم روش جبر مجموعه‌ها و هم روش استفاده از نمودار و شکل.

روش اول:

برای حل این سؤال چند مورد نکته رو باهم یادآوری می‌کنیم.

قوانین و اعمال بین مجموعه‌ها:

(۱) قانون دمورگان:

$$(A \cup B)' = A' \cap B' \quad , \quad (A \cap B)' = A' \cup B'$$

(۲) تفاضل دو مجموعه:

$$A - B = A \cap B' = A - (A \cap B)$$

پس در این سؤال:

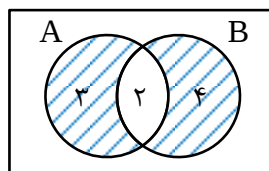
$$(A \cap B)' \cup (A \cup B)' \xrightarrow[\text{برای پرانتز دوم}]{\text{طبق قانون دمورگان}} (A \cap B)' \cup (A' \cap B) \xrightarrow{A - B \Leftrightarrow A \cap B'} (A - B) \cup (B - A)$$

$$(A - B) \cup (B - A) \xrightarrow[B - A = B - (A \cap B)]{A - B = A - (A \cap B)} (A - (A \cap B)) \cup (B - (A \cap B))$$

$$\xrightarrow[n(A \cap B) = 2]{n(A) = 5, n(B) = 6} (5 - 2) + (6 - 2) = 3 + 4 = 7$$

روش دوم:

ابتدا مثل روش اول به این نتیجه می‌رسیم که $(A \cap B)' \cup (A \cup B)' = (A - B) \cup (B - A)$ هست.



قسمت هاشورخورده $(B - A) \cup (A - B)$ می‌باشد که تعداد اعضای آن برابر با $3 + 4 = 7$ هست.

۸۱- ۷ عضو جدید به مجموعه B اضافه می‌کنیم. اگر تعداد اعضای مجموعه $A \cap B$ ، یک عدد افزایش یابد، تعداد اعضای مجموعه $(A-B) \cup (B \cap A')$ چه تعداد افزایش می‌یابد؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

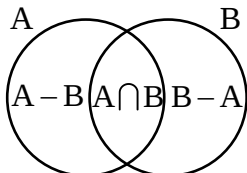
۴ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

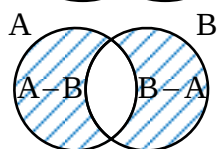
توی این سؤال می‌گه با اضافه کردن ۷ عضو به مجموعه B، تعداد اعضای مجموعه $A \cap B$ یک عدد زیاد میشه همان طوری که طبق شکل مشخص است B از $A \cap B$ و $B-A$ تشکیل شده است پس وقتی ۷ عضو جدید به B اضافه میشه و $A \cap B$ یک عدد زیاد میشه با توجه به این که $n(B) = n(B-A) + n(A \cap B)$ هست پس به $B-A$ شش عضو جدید اضافه میشه.



حالا می‌خواد ببینه $(A-B) \cup (B \cap A')$ تعداد اعضایش چقدر زیاد میشه.

اول از همه طبق این نکته که $B \cap A' = B-A$ هست پس به جای پرانتز دوم $B-A$ رو قرار می‌دیم و خواسته سؤال به فرم $(A-B) \cup (B-A)$ درمید. یعنی همان قسمت هاشور خورده.

تغییری در تعداد اعضای قسمت $A-B$ ایجاد نشده ولی اعضای $B-A$ رو دیدیم که ۶ واحد زیاد شده پس در کل تعداد اعضای این قسمت‌ها ۶ واحد زیاد می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۸۲- چه تعداد از مجموعه‌های زیر متناهی‌اند؟

الف: مجموعه اعداد گویای بازه $(0, 1)$

ب: مجموعه اعداد اول سه رقمی

پ: مجموعه سلول‌های تشکیل دهنده یک انسان

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

در مجموعه الف در بازه $(0, 1)$ بیشمار عدد گویا وجود داره پس مجموعه‌ای نامتناهی هست. ولی اعداد اول سه رقمی تعدادشان مشخص و متناهی هستن و همین‌طور سلول‌های تشکیل دهنده انسان نیز متناهی هستند پس ۲ مورد متناهی و فقط یک مورد نامتناهی است.

گروه آموزشی ماز

۸۳- اگر $A_n = [-n^2, 10-n]$ باشد، مجموعه $(A_1 \cup A_4) - A_2$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱۱ (۴)

۱۴ (۳)

۱۲ (۲)

۱۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

در این سؤال مجموعه $A_n = [-n^2, 10-n]$ است که $-n^2$ ابتدای بازه و $10-n$ انتهای بازه هست و از ما حاصل $(A_1 \cup A_4) - A_2$ رو می‌خواد. سه مجموعه A_1 و A_4 و A_2 را می‌سازیم و سپس حاصل را به دست می‌آوریم.

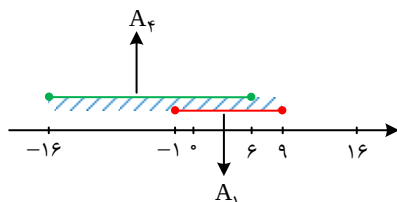
$$A_1 = [-(1)^2, 10-1] = [-1, 9]$$

$$A_2 = [-(2)^2, 10-2] = [-4, 8]$$

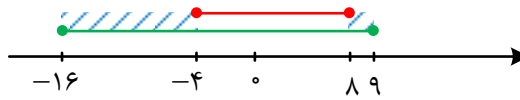
$$A_4 = [-(4)^2, 10-4] = [-16, 6]$$

ابتدا اجتماع A_1 و A_4 رو حساب می‌کنیم و سپس A_2 رو از اون کم می‌کنیم. که این‌جا برای درک بهتر شما از محور اعداد جهت نشان دادن مجموعه‌ها استفاده می‌کنیم.

$$\Rightarrow A_1 \cup A_4 = [-16, 9]$$



حال از این بازه مجموعه A_7 رو کم می کنیم.

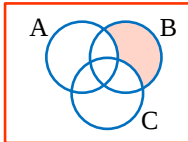


$$(A_1 \cup A_7) - A_7 = [-16, -4) \cup (8, 9]$$

که اعداد صحیح این بازه ها عبارتند از $-16, -15, -14, \dots, -5$ و 9 که تعداد آن ها 13 عدد است.

گروه آموزشی ماز

۸۴- با توجه به شکل، قسمت رنگی نشان دهنده کدام مجموعه است؟



$$(B - C) \cap A \quad (1)$$

$$B \cup (A - C) \quad (2)$$

$$(B \cap C') - A \quad (3)$$

$$(B \cap C) - A \quad (4)$$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

قسمت نشون داده شده مجموعه B به جز هر چیزی که داخل A و C هست. یعنی $(B - C) - A$ از طرفی می دانیم $B - C$ رو می تونیم به صورت $B \cap C'$ بنویسیم. پس شکل داده شده $(B \cap C') - A$ رو نشون میده.

گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر $A \subseteq B - C$ باشد، مجموعه $(A \cap B) \cap (C - A)$ با کدام گزینه برابر است؟

$$\emptyset \quad (4)$$

$$B \quad (3)$$

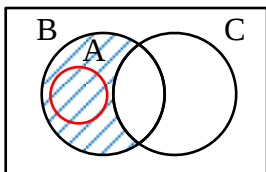
$$A \quad (2)$$

$$B - C \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:



تو این سؤال داره می گه اگر A زیرمجموعه $B - C$ باشه مجموعه $(A \cap B) \cap (C - A)$ کدام است؟
تو این سؤال بهتره که برای راحتی و این که سریع تر به جواب برسیم از نمودار ون استفاده کنیم.
ابتدا $B - C$ رو مشخص می کنیم.

$B - C$ میشه همه عضوهای مجموعه اولی (B) به جز اونایی که با مجموعه دومی (یعنی C) مشترک هستن. حالا می خوایم که A زیرمجموعه این قسمت هاشورخورده باشه که در شکل مجموعه A رسم شده است.

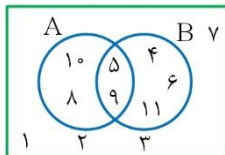
خب حالا بریم سراغ خواسته مسأله یعنی $(A \cap B) \cap (C - A)$ اول از همه $A \cap B$ رو به دست میاریم که طبق شکل مشخصه از اون جایی که A زیرمجموعه B هست پس $A \cap B = A$ میشه. حالا بریم سراغ $C - A$ که مشخصه C و A هیچ اشتراکی باهم ندارن پس $C - A$ برابر خود مجموعه C میشه. پس:

$$(A \cap B) \cap (C - A) = A \cap C = \emptyset$$

که چون A و C هیچ اشتراکی ندارن پس اشتراکشون تهی است.

گروه آموزشی ماز

۸۶- با توجه به شکل روبه رو، مجموع اعضای مجموعه $(A \cap B) \cup B'$ کدام است؟



$$52 \quad (1)$$

$$48 \quad (2)$$

$$36 \quad (3)$$

$$45 \quad (4)$$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

روش اول:

تو این سؤال حاصل $(A \cap B) \cup B'$ رو می خواد. اول از همه اشتراک A و B چی میشه؟ میشه هر چیزی که هم در A هست و هم در B پس طبق شکل میشه اعداد ۵ و ۹. حال مجموعه B' چیه؟ B' میشه هر چیزی که داخل B نیست که طبق شکل میشه اعداد ۱، ۲، ۳، ۷، ۸، ۱۰.

حال اجتماع این اعداد رو می نویسیم که میشه:

$$\{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$$

که جمع اونا میشه:

$$1+2+3+5+7+8+9+10=45$$

روشی دوم:

توی این روش یکی از خاصیت مجموعه‌ها قراره به ما کمک کنه که اونا رو باهم مرور می‌کنیم:

خاصیت توزیع پذیری:



$$(A \cap B) \cup C = (A \cup C) \cap (B \cup C)$$

پس در این سؤال:

$$(A \cap B) \cup B' = (B' \cup A) \cap (B' \cup B) \xrightarrow{B' \cup B = U} (B' \cup A) \cap U = B' \cup A$$

که همیشه اجتماع اعضای A و متمم B (یعنی هر چیزی که داخل B نیست).

$$A = \{5, 8, 9, 10\}$$

$$B' = \{1, 2, 3, 7, 8, 10\}$$

$$A \cup B' = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$$

که مجموع اونا میشه ۴۵.

گروه آموزشی ماز

۸۷- مجموعه $A = \{a, \{a\}, \{a, a\}, \{a, a, a\}\}$ چند زیرمجموعه ناتهی دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۷ (۲)

۱۵ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ ششگانه:

خب اول از همه یه نکته رو مرور کنیم در مورد مجموعه‌ها:

وقتی می‌خوایم یک مجموعه رو نمایش بدیم از تکرار عضوهای یک مجموعه، مجموعه جدیدی ساخته نمیشه و با جابه‌جایی اعضای یک مجموعه هم مجموعه جدیدی ساخته نمیشه و ترتیب نوشتن عضوهای مجموعه هم مهم نیست.

پس از اون جایی که تکرار اعضا اثری در ساختن یک مجموعه جدید نداره پس $\{a\}$ و $\{a, a\}$ و $\{a, a, a\}$ با هم برابرین بنابراین مجموعه A فقط دو عضو داره یکی $\{a\}$ و دیگری a یعنی مجموعه A به صورت روبه‌رو هست:

$$A = \{a, \{a\}\}$$

از طرفی اینو می‌دونیم که تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n است پس تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه A که دو عضو داره برابر است با 2^2 که میشه ۴ که یکی از این زیرمجموعه‌ها تهی است پس تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی میشه.

$$4 - 1 = 3 \quad \text{تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی}$$

تهی

تعداد کل زیرمجموعه‌ها

گروه آموزشی ماز

۸۸- اگر A زیرمجموعه‌ای متناهی و B زیرمجموعه‌ای نامتناهی از اعداد صحیح باشند، کدام گزینه صحیح است؟(۲) اگر $C \subseteq B$ باشد، C نامتناهی است.(۴) اگر $C \cup D \subseteq A$ ، C متناهی است.(۱) B' متناهی است.(۳) اگر $A \subseteq C$ باشد، C نامتناهی است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴



یادآوری:

اگر داشته باشیم $A \subseteq B$ (الف) اگر A نامتناهی باشه B هم نامتناهی هست.(ب) اگر B متناهی باشه A هم متناهی.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ این گزینه لزوماً صحیح نیست.
- ۲ وقتی B مجموعه‌ای متناهی است ممکن است C که زیرمجموعه آن است متناهی باشد و لزومی به نامتناهی بودن آن نیست پس این گزینه نادرست است.
- ۳ A زیرمجموعه‌ای متناهی هست که زیرمجموعه C می‌باشد. مجموعه C هم می‌تواند متناهی باشد و هم نامتناهی پس این گزینه نادرست است.
- ۴ طبق یادآوری بالا وقتی مجموعه‌ای متناهی داشته باشیم هر زیرمجموعه از آن نیز متناهی است پس وقتی A متناهی است زیرمجموعه آن یعنی CUD هم متناهی و چون اجتماع C و D زیرمجموعه A هست، خود C و D نیز زیرمجموعه A هست و باید طبق موارد گفته شده متناهی هم باشند. پس این گزینه درست است و C متناهی است.

گروه آموزشی ماز

۸۹- اگر $C = \{C \in U \mid a^2 + b^2 = c^2, a, b \in U\}$ و $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ باشد، مجموعه $U \cap C'$ چند عضو دارد؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

مجموعه C اعدادی است که عضو مجموعه U که به صورت $U = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ هستند به شرطی که برای اعداد a, b که خودشان هم عضو مجموعه U هستند $a^2 + b^2 = c^2$ باشد. که رابطه $a^2 + b^2 = c^2$ در واقع همیشه بگیم شکلی از همون رابطه فیثاغورس هست. مشهورترین اعدادی که می‌شناختیم در رابطه فیثاغورس صدق کنن چیا بودن؟ ۳, ۴, ۵ یعنی اینکه پس در $a^2 + b^2 = c^2$ صدق می‌کنند $\Rightarrow 9 + 16 = 25 \Rightarrow 3^2 + 4^2 = 5^2$ این رابطه برای تمام مضارب اعداد ۳ و ۴ و ۵ نیز برقرار است. مضارب ۲ این اعداد چیا هستند؟

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{2 \times 3}_6 & \underbrace{2 \times 4}_8 & \underbrace{2 \times 5}_{10} \end{array}$$

اول از همه باید چک کنیم اعداد ۶ و ۸ و ۱۰ در مجموعه U باشن که هستند. حالا باز جهت اطمینان چک می‌کنیم که داخل عبارت $a^2 + b^2 = c^2$ صدق کنن که $6^2 + 8^2 = 10^2$ همیشه چرا که $36 + 64 = 100$ میشه پس a و b و c این اعداد ۶ و ۸ و ۱۰ میتونن باشن. حالا بریم ببینیم وضعیت مضارب ۳ اعداد ۳, ۴, ۵ چی هست؟

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{3 \times 3}_9 & \underbrace{3 \times 4}_{12} & \underbrace{3 \times 5}_{15} \end{array}$$

که اعداد ۱۲ و ۱۵ در مجموعه U نیستن در صورتی که می‌خواستیم هر سه عدد یعنی a و b و c که این‌جا ۹ و ۱۲ و ۱۵ هستن در مجموعه U باشن اما اعداد ۱۲ و ۱۵ اون در مجموعه U نیستن.

پس فقط اعداد $3^2 + 4^2 = 5^2$ و $6^2 + 8^2 = 10^2$ رو می‌تونیم به‌دست بیاریم. پس مجموعه C به صورت $C = \{5, 10\}$ هست. حالا ما دنبال مجموعه $U \cap C'$ هستیم. طبق قوانینی که برای تفاضل مجموعه‌ها داریم میتونیم بنویسیم $A - B = A \cap B' = U - C$ بنابراین حاصل $U \cap C' = U - C$ میشه.

$$U - C = \{1, 2, 3, \dots, 10\} - \{5, 10\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$$

پس $U - C$ ، ۸ عضو داره.

گروه آموزشی ماز

۹۰- مجموعه $A = \{19, 20, 21, \dots, 26\}$ چند زیرمجموعه ۷ عضوی دارد؟

۶ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

مجموعه A دارای اعضای ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۶ هست یعنی ۸ عضو داره. حالا می‌خواهیم از این مجموعه ۸ عضوی تعداد زیرمجموعه‌های ۷ عضوی رو به‌دست بیاریم. اگر در هریک از این ۸ عضو یک عضو را کنار بگذاریم می‌تونیم یک زیرمجموعه ۷ عضوی بسازیم. پس هرکدام از این ۸ عدد رو برای ساختن زیرمجموعه ۷ عضوی می‌تونیم حذف کنیم. پس ۸ زیرمجموعه ۷ عضوی می‌توان ساخت.