

# آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

مرحله اول

پایه دهم

تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

بودجه بندی دروس

فیزیک (۱)

فصل ۱  
صفحه ۱ تا ۲۲

ریاضی (۱)

فصل ۱  
(درس ۱، ۲ و ۳)  
صفحه ۱ تا ۲۰

زیست شناسی (۱)

فصل ۱  
(گفتار ۱ و گفتار ۲)  
صفحه ۱ تا ۱۰

شیمی (۱)

فصل ۱  
(تا ابتدای جرم اتمی عنصرها)  
صفحه ۱ تا ۱۳

مدت پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۰ دقیقه	۲۵	۱	۲۵	زیست شناسی
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۶	۱۵	فیزیک
۲۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	شیمی
۳۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	ریاضی
۱۱۰ دقیقه		۸۰ سؤال		مجموع

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی:

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید از طریق آیدی @Kheilisabz\_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.



## زیست‌شناسی دهم

۱- دربارهٔ گروهی از مولکول‌های زیستی که از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) کارهای متفاوتی را در بدن جاندار انجام می‌دهند.  
(۲) همگی سبب افزایش مدت‌زمان انجام واکنش می‌شوند.  
(۳) تنوع عناصر کم‌تری نسبت به نوکلئیک اسیدها دارند.  
(۴) می‌توانند چند زیرواحد تکراری پشت سر هم داشته باشند.

۲- کدام مورد، در خصوص پزشکی شخصی صحیح است؟

- (۱) روشی است که از قدیم برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش بوده است.  
(۲) روشی است که با بررسی دمای فرد، تنها می‌تواند باعث شناسایی بیماری‌های ارثی فرد شود.  
(۳) روشی است که علاوه بر تشخیص بیماری، می‌تواند روش درمانی منحصربه‌فردی را ارائه نماید.  
(۴) روشی است که به جای بررسی وضعیت فرد، اطلاعات موجود در نوعی مولکول زیستی فسفردار او بررسی می‌شود.

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص لیپیدهای تولیدشده در پایین‌ترین سطح حیات، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر کدام از آن‌ها که فاقد اسید چرب است، می‌تواند در ساختار چربی‌ها و روغن‌ها به کار رود.  
(۲) هر کدام از آن‌ها که در ساخت هورمون کاربرد دارد، در غشای یاختهٔ سازندهٔ نشاسته، غیر قابل مشاهده است.  
(۳) هر کدام از آن‌ها که دارای گلیسرول در بخشی کروی یا بیضی‌شکل است، گروه فسفات نیز دارد.  
(۴) هر کدام از آن‌ها که بیشترین تنوع عنصر را دارد، انرژی هر گرم آن حدود دو برابر هر گرم کربوهیدرات است.

۴- جمعیت پروانهٔ مونارک و تأثیر خورشید بر مهاجرت آن‌ها، برای نخستین بار در سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات، به کمک کل‌نگری، بررسی می‌شود. در خصوص این سطح، چند مورد نادرست است؟

- (الف) همهٔ جانداران درون آن، هم‌گونه‌اند و در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند.  
(ب) دارای چندین اجتماع است و در تشکیل سطوح بالاتر از خود نیز شرکت می‌کند.  
(ج) شامل بوم‌سازگان‌هایی است که اقلیم و پراکندگی جانداران آن‌ها مشابه است.  
(د) از قرارگیری تعدادی از آن‌ها در کنار هم، بلافاصله، بالاترین سطح حیات تشکیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵- در خصوص نوعی از مولکول‌های زیستی که اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره می‌کند، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- (الف) دو رشتهٔ به هم پیچیده و مجموعاً چهار نوع زیرواحد دارد.  
(ب) تنوع عناصر اصلی سازندهٔ آن، نسبت به فسفولیپیدها بیشتر است.  
(ج) با بررسی اطلاعات این مولکول، می‌توان از بروز بیماری‌های ارثی پیشگیری کرد.  
(د) به تازگی زیست‌شناسان توانسته‌اند با تغییر در محتوای آن، صفت جدیدی در جانداران ایجاد کنند.

۱ (۱) ب (۲) ج - د

۳ (۳) الف - ب (۴) الف - ب - ج

۶- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ علوم تجربی و شاخه‌های آن، نادرست است؟

- (الف) همهٔ شاخه‌های آن، به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازند.  
(ب) محققین این علوم، فقط در جست‌وجوی علت(های) پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.  
(ج) فقط در شاخهٔ بررسی‌کنندهٔ حیات، ساختارها و فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری بررسی می‌شوند.  
(د) محققان هیچ شاخه‌ای از آن، دربارهٔ ارزش‌های هنری یا زشتی و زیبایی پدیده‌های زیستی نظر نمی‌دهند.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۷- طبق اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره به کمک گروهی از یاخته‌های عصبی بدن خود، مسیر مکزیک به جنوب کانادا و بالعکس آن را جهت‌یابی می‌کند. کدام مورد، در ارتباط با این جانوران به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در شب‌ها و همچنین در هوای ابری، ممکن است جهت‌یابی آن‌ها مختل شود.
- (۲) به کمک نورون‌هایی، جایگاه خورشید را تشخیص و همواره به سمت آن پرواز می‌کنند.
- (۳) بال‌های زرد یا نارنجی دارند و بخشی از زندگی خود را روی درختان سپری می‌کنند.
- (۴) جمعیت آن‌ها برای انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هر ساله هزاران کیلومتر را می‌پیمایند.

۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ویژگی‌هایی که امروزه زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده‌اند، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) در اخلاق زیستی، موارد مربوط به محرمانه‌بودن اطلاعات پزشکی افراد برخلاف تولید هر نوع دارو، بررسی می‌گردد.
- (۲) استفاده از دانش آمار و فنون مهندسی برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده، مربوط به فناوری‌های نوین زیستی است.
- (۳) ساخت حافظه دوترابیتی و ایجاد امکان انجام محاسبات در سریع‌ترین زمان، از تحولات ایجادشده در بیست سال اخیر است.
- (۴) ایجاد امکان انتقال صفت یک جاندار به جاندار دیگر و تحلیل و بیگانی اطلاعات، تنها از دستاوردهای نگرش بین رشته‌ای است.

۹- شکل زیر سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام مورد به درستی بیان شده است؟



- (۱) همه افراد هم‌گونه، در سطح (۲) کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- (۲) سطوح (۳) با اقلیم متفاوت، تنها در سطح (۵) کنار هم قرار می‌گیرند.
- (۳) تنها در سطح (۴)، تعامل بین گونه‌های مختلف قابل بررسی است.
- (۴) در هر موجود زنده، سطح (۱)، همه ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهد.

۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- (۱) قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از زمین را از عوامل وقوع سیل، فرسایش خاک و افزایش تنوع زیستی می‌دانند.
- (۲) برای افزایش محصول گیاهان، تنها شناخت تعاملات سودمند گیاهان با عوامل زنده و غیرزنده را مؤثر می‌دانند.
- (۳) دریافته‌اند، پیکر جانداران تک‌یاخته‌ای اجزای اندکی دارد و کل آن، چیزی بیش از مجموع اجزای آن است.
- (۴) معتقدند، با پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، هم‌چنان احتمال کاهش میزان خدمات آن با تغییر اقلیم وجود دارد.

۱۱- در خصوص نیاز مردم جهان به انرژی و تأمین آن، کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بخش عمده انرژی در جهان کنونی، از منابع تجدیدناپذیر مانند بنزین، نفت و گاز تأمین می‌شود.
- (۲) استفاده از پسماند مزارع نیشکر، مثالی از تلاش انسان برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی است.
- (۳) تغییرات آب‌وهوایی، پیامد مشترک افزایش مصرف سوخت‌های زیستی و از بین رفتن جنگل‌ها است.
- (۴) وجه شباهت و تفاوت نفت با دانه‌های روغنی، به ترتیب، داشتن منشأ زیستی و قابلیت تجدیدپذیری است.

۱۲- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با شاخه‌ای از علوم تجربی که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد، صحیح است؟

- (۱) فقط بعضی از پژوهش‌های انجام‌گرفته در این شاخه، جهت حل مشکلات و مسائل بشر بوده است.
- (۲) به کمک آن، با انتقال پروتئین‌های تار عنکبوت به بزها، شیر حاوی این پروتئین تولید می‌شود.
- (۳) امروزه دانشمندان این رشته تعریفی کامل و جامع از حیات ارائه داده‌اند و ویژگی‌های آن را ذکر کرده‌اند.
- (۴) با پیشرفت‌های آن، بیماری‌هایی مثل قند، به علت روش‌های تشخیصی جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

۱۳- کدام مورد، در ارتباط با همه جانداران، صادق است؟

- (۱) در پیکر خود، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.
- (۲) ویژگی‌هایی برای ماندگاری در محیط زندگی خود دارند.
- (۳) می‌توانند با افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد یاخته‌ها، رشد کنند.
- (۴) با دفع ادرار، وضع درونی خود را در محدوده ثابتی حفظ می‌کنند.

۱۴- طبق مطلب کتاب درسی، نوعی دی‌ساکارید در جوانه گندم و جو وجود دارد. کدام گزینه مشخصه این مولکول زیستی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) در ساختار خود دارای دو حلقه شش‌ضلعی یکسان و متصل به هم است.
- (۲) با پلی‌ساکارید مورد استفاده برای تولید پارچه، در زیرواحدهای سازنده شباهت دارد.
- (۳) همانند پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران و قارچ‌ها، تنها یک نوع مونوساکارید دارد.
- (۴) با همه لیپیدهای موجود در یک یاخته جانوری، عناصری کاملاً یکسان با نسبت متفاوت دارد.

۱۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«سطوحی از سازمان‌یابی حیات که در آن، برای نخستین بار ..... از سطح ..... پایین‌تر است.»

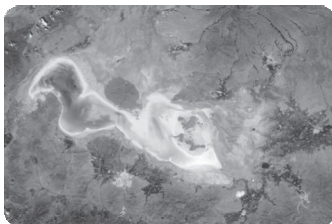
- (۱) عوامل زنده و غیرزنده روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند - هفتم
- (۲) تعامل بین چند بافت مشاهده می‌شود - سوم
- (۳) چندین گونه جانداران وجود دارند - هشتم
- (۴) چند بوم‌سازگان کنار هم قرار دارند - نهم

۱۶- در ارتباط با «اخلاق زیستی»، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) نگرش بین رشته‌ای برخلاف اخلاق زیستی، از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین است.
- (۲) فقط مسائل مربوط به محرمانه‌بودن اطلاعات افراد و سلاح‌های زیستی در آن بررسی می‌شوند.
- (۳) تولید باکتری‌های مقاوم به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) را ناپسند و نوعی سلاح زیستی می‌داند.
- (۴) پیشرفت سریع زیست‌شناسی تنها در زمینه مهندسی ژنتیک، زمینه سوء استفاده‌هایی را فراهم کرده است.

۱۷- براساس متن کتاب درسی، در ارتباط با شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در سطوح سازمان‌یابی حیات، یک سطح پایین‌تر از زیست‌کره قرار می‌گیرد.
- (۲) محققان، سدسازی نامناسب و احداث بزرگراه را از دلایل خشک‌شدن کامل آن می‌دانند.
- (۳) میزان منابع و سودهایی که در بر دارد، به میزان تولیدکنندگان آن وابسته است.
- (۴) زیست‌شناسان کشورمان امیدوارند که بتوانند در آینده، برای نخستین بار راهکارهایی برای احیای آن، ارائه نمایند.



۱۸- با توجه به مطلب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر، از جمله اهداف زیست‌شناسان جهت حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی است؟

- الف) سوخت‌های زیستی را جایگزین سوخت‌های فسیلی از جمله الکل کنند.  
 ب) نحوه جهت‌یابی جمعیت پروانه موناک برای انجام مهاجرت را کشف نمایند.  
 ج) یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن، شناسایی و نابود کنند.  
 د) از بروز بیماری‌های ارثی، پیشگیری کنند و در صورت بروز، آن‌ها را درمان نمایند.

- ۱ (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«همه جانداران، می‌توانند در سراسر طول عمر خود، .....»

- ۱) تنها از بخشی از انرژی مواد غذایی، استفاده نمایند  
 ۲) توسط نورون‌های خود، اثر محرک را دریافت و به آن پاسخ دهند  
 ۳) با انجام تولیدمثل، موجوداتی کم‌بیش شبیه خود را ایجاد کنند  
 ۴) با حفظ هم‌ایستایی، وضعیت یاخته‌های خود را پایدار نگه دارند

۲۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از عواملی که در زیست‌کره قابل مشاهده‌اند، در ساختار خود علاوه بر مولکول‌های زیستی، محتوی مولکول‌های غیرزیستی نیز هستند. هر ویژگی مشترک بین آن‌ها که .....، به طور حتم .....»

- الف) شامل عبور از یک مرحله به مرحله دیگر زندگی است - به معنی بزرگ‌شدن و افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و تعداد یاخته‌ها است  
 ب) نشان‌دهنده نظم و ترتیب در آن‌ها می‌باشد - شامل حداقل هفت سطح مشترک در میان تمام این عوامل در زیست‌کره است  
 ج) تأثیر عوامل غیرزنده محیطی در بروز آن نقش دارد - تنها شامل پاسخ به این عوامل و بروز سازگاری در برابر آن‌ها است  
 د) اختلال در آن، سایر ویژگی‌ها را نیز مختل می‌کند - شامل مجموعه اعمالی است که سبب پایداربودن وضع درونی جاندار می‌شود

- ۱) صفر (۱) ۲ (۲)  
 ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱- در گروهی از جانداران، از قرارگرفتن تعدادی یاخته در کنار یکدیگر، ابتدا ششمین سطح حیات ایجاد می‌شود. در خصوص این جانداران،

کدام عبارت زیر صحیح است؟

- ۱) می‌توانند با تولید گامت، جاندارانی کم‌بیش مشابه خود ایجاد کنند.  
 ۲) برای حفظ هم‌ایستایی، غلظت مایع بین یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارند.  
 ۳) بخشی از انرژی حاصل از غذای هضم‌شده در دستگاه گوارش آن‌ها، به صورت گرما از دست می‌رود.  
 ۴) یک سامانه زیستی محسوب می‌شوند که نمی‌توان آن را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.

۲۲- کدام عبارت در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، نادرست است؟

- ۱) در ششمین سطح برخلاف هفتمین سطح، همه جانداران موجود در یک مکان مشترک، هم‌گونه هستند.  
 ۲) در نهمین سطح برعکس هشتمین سطح، انواعی از اجتماعات مربوط به موجودات زنده وجود دارد.  
 ۳) در دومین سطح برخلاف اولین سطح، می‌توان با استفاده از کل‌نگری، ارتباط میان اجزای سامانه زیستی را بررسی نمود.  
 ۴) در هشتمین سطح برعکس هفتمین سطح، امکان بررسی هم‌زمان تعاملات عوامل زنده و غیرزنده با گیاهان برای افزایش محصول وجود دارد.

۲۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با چهار گروه اصلی مولکول‌های سازندهٔ یاخته، چند مورد درست است؟

«هر نوع مولکول زیستی که .....، به طور حتم .....».

(الف) در انتقال مواد در خون نقش دارد - تنوع زیرواحدهای سازندهٔ آن از مولکول معروف به قند شیر، بیشتر است

(ب) در قند و شکر وجود دارد - زیرواحدهای متنوع تری از مالتوز دارد و هر زیرواحد آن، یک اتم کربن بیشتر از ریبوز دارد

(ج) ذخیرهٔ گلوکز در کبد و ماهیچهٔ انسان است - سه نوع عنصر مشترک با همهٔ مولکول‌های زیستی دارد

(د) در سیب‌زمینی، از تعداد زیادی مونوساکارید ساخته شده است - در کاغذسازی، فاقد استفاده است

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۲۴- کدام عبارت، صحیح است؟

(۱) هر مولکول زیستی که اتم نیتروژن دارد، کارهایی مانند انقباض ماهیچه و عملکرد آنزیمی دارد.

(۲) هر مولکول زیستی که عنصر فسفر دارد، دارای دو اسید چرب است که خمیدگی‌هایی دارند.

(۳) هر لیپیدی که در ساختار غشای جانوران دیده می‌شود، در ساختار برخی هورمون‌ها نیز وجود دارد.

(۴) هر مولکول زیستی که چهار نوع عنصر دارد، در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی فاقد نقش است.

۲۵- در ارتباط با خدمات زیست‌شناسی برای انسان، چند مورد نا درست است؟

(الف) به علت تأمین غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان، افزایش شناخت گیاهان تنها راه برای تأمین غذای بیشتر است.

(ب) پایدار کردن بوم‌سازگان، تنها در شرایطی زندگی انسان را ارتقا می‌دهد که با تغییر اقلیم، تولیدکنندگی آن کاملاً ثابت بماند.

(ج) گیاهان همانند اغلب جانداران دیگر، در محیطی پیچیده، رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.

(د) با توجه به گرمایش و آلودگی زمین، بهبود سوخت‌های فسیلی از اهداف زیست‌شناسان است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

## فیزیک دهم

۲۶- در مدل سازی کدام یک از موارد زیر، می توانیم از اثر مقاومت هوا صرف نظر کنیم؟

الف) افتادن برگ درخت

ب) حرکت توپ بسکتبال به سمت حلقه

پ) هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ

ت) سقوط چتربازی با چتر باز شده

۱) «الف» و «پ»      ۲) «ب» و «پ»      ۳) «ب» و «ت»      ۴) «الف» و «ت»

۲۷-  $A, B, C$  و  $D$  کمیت های فیزیکی هستند و رابطه  $A = BC + D$  بین آنها برقرار است. اگر یکای کمیت  $C$  در SI

ثانیه و کمیت  $D$  سرعت باشد،  $B$  چه کمیتی است؟

۱) سرعت      ۲) شتاب      ۳) زمان      ۴) طول

۲۸- مقدار دو کمیت فیزیکی  $\frac{mg}{m.s^2}$  و  $\frac{mN}{ng}$   $10^8/2$  و  $10^{-3}/7$  است. مقدار این دو کمیت برحسب یکاهای SI

به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱)  $10^2/2$  و  $10^3/7$       ۲)  $10^5/2$  و  $10^6/7$

۳)  $10^2/2$  و  $10^6/7$       ۴)  $10^5/2$  و  $10^3/7$

۲۹- کامیونی حامل ۲ خروار هندوانه و ۲۵۰ تن تبریز طالبی است. جرم کل بار این کامیون چند مثقال است؟

۱) خروار = ۱۰۰ من تبریز و ۱ سیر = ۴۰ سیر و ۱ سیر = ۱۶ مثقال

۱) ۱۴۴۰۰۰      ۲) ۱۶۰۰۰۰      ۳) ۱۲۸۰۰۰      ۴) ۲۸۸۰۰۰

۳۰- سریع ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپروویوکا است که در مدت ۱۴ روز،  $3/7m$  رشد می کند.

آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرون بر ثانیه تقریباً چه قدر است؟

۱) ۱۸۳      ۲)  $73/4$       ۳)  $6/12$       ۴)  $3/06$

۳۱- یک میکروقرن تقریباً چند درصد بیشتر از یک سخنرانی  $50$  دقیقه ای است؟ (یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۱)  $0/5$       ۲) ۱۰      ۳) ۲      ۴) ۵

۳۲- طول کل خطوط انتقال نفت خام، گاز و سایر فراورده های سوختی در ایران  $389 \times 10^5 m$  و زمان تقریبی بین دو

ضربان عادی قلب  $0/8s$  است. طول کل خطوط انتقال برحسب کیلومتر و زمان تقریبی بین دو ضربان عادی قلب

برحسب میلی ثانیه و به صورت نمادگذاری علمی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱)  $3/89 \times 10^7$  و  $8 \times 10^{-1}$       ۲)  $3/89 \times 10^4$  و  $8 \times 10^{-1}$

۳)  $3/89 \times 10^4$  و  $8 \times 10^2$       ۴)  $3/89 \times 10^7$  و  $8 \times 10^2$

محل انجام محاسبات

۳۳- آزمایشگری در حال اندازه‌گیری طول یک جسم است. کدام موارد از عبارات‌های زیر، خطای اندازه‌گیری را کاهش می‌دهد؟

(الف) استفاده از ابزار رقمی (دیجیتال)

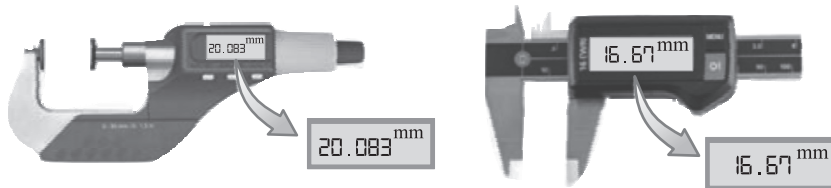
(ب) استفاده از ابزار دقیق

(پ) استفاده از ابزار مدرج (درجه‌بندی شده)

(ت) روش صحیح اندازه‌گیری

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

۳۴- کدام یک از ابزارهای اندازه‌گیری زیر، ریزسنج نام دارد و دقت اندازه‌گیری کولیس چند سانتی‌متر است؟



(الف)

(ب)

(۱) ب - ۰/۰۰۱ (۲) الف - ۰/۰۱ (۳) ب - ۰/۰۱ (۴) الف - ۰/۰۰۱

۳۵- دو کره توپر A و B از یک سنگ همگن بریده شده‌اند. شعاع کره A،  $4/5 \text{ cm}$  و جرم کره B، ۸ برابر جرم کره A است.

شعاع کره B چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $2/25$  (۲) ۱۸ (۳) ۹ (۴) ۳۶

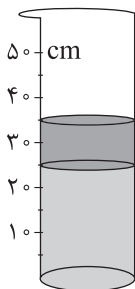
۳۶- چگالی جسم A، نصف چگالی جسم B و حجم  $160 \text{ g}$  از جسم B، برابر با  $20 \text{ cm}^3$  است. جرم  $15 \text{ cm}^3$  از جسم A،

چند گرم است؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۶۰ (۳)  $\frac{15}{16}$  (۴) ۱۲۰

۳۷- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های  $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 1/2 \text{ g/cm}^3$  در یک استوانه با

شعاع مقطع  $1 \text{ m}$  ریخته شده است. جرم کل مایع‌های درون استوانه چند کیلوگرم است؟



(۱)  $1161/8$

(۲) ۱۲۵۶

(۳) ۳۷۰

(۴) ۴۰۰

محل انجام محاسبات



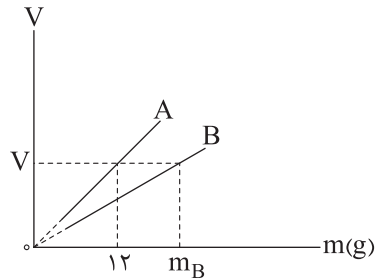
۳۸- یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع  $5 \text{ cm}^2$  حاوی  $1/5 \text{ L}$  آب است. درون این ظرف، یک قطعه فلزی با جرم  $0.3 \text{ kg}$  و چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  و یک قطعه فلزی دیگر با جرم  $54 \text{ g}$  و چگالی  $6000 \text{ kg/m}^3$  را می‌اندازیم. در این حالت، ارتفاع آب نسبت به قبل از انداختن قطعه‌ها چند سانتی‌متر تغییر کرده است؟ (هر دو قطعه درون آب فرو می‌روند و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$  است.)

(۴) ۳

(۳)  $16/8$ (۲)  $7/8$ 

(۱) ۱۲

۳۹- نمودار حجم بر حسب جرم دو جسم A و B مطابق شکل زیر است.  $m_B$  چند گرم است؟ ( $\rho_A = 2700 \text{ kg/m}^3$  و  $\rho_B = 3600 \text{ kg/m}^3$ )



(۱) ۱۶

(۲) ۱۴۴

(۳) ۴۸

(۴) ۸۱

۴۰- دو مایع A و B و هر یک با جرم  $m$  را داخل ظرفی می‌ریزیم و بایکدیگر مخلوط می‌کنیم، سپس مایع A با جرم  $m$  را با مایع مخلوط شده در ظرف دیگری می‌ریزیم و با هم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط نهایی چند گرم بر لیتر است؟ ( $\rho_B = 2 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_A = 1 \text{ g/cm}^3$ ) و از تغییر حجم در اثر مخلوط صرف نظر شود.)

(۴) ۱۲۰۰

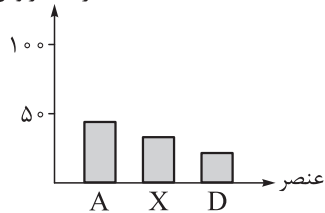
(۳)  $1/5$ (۲)  $1/2$ 

(۱) ۱۵۰۰

## شیمی دهم

۴۱- نمودار زیر مربوط به درصد فراوانی سه عنصر فراوان تر یکی از سیاره‌های زمین یا مشتری است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟

درصد فراوانی



- (۱) نمودار داده شده، مربوط به مشتری است و A همان هیدروژن است.  
 (۲) نمودار داده شده مربوط به زمین است و D همان کربن است.  
 (۳) عنصر X، جزء عنصرهای مشترک در بین ۸ عنصر فراوان تر دو سیاره زمین و مشتری است.  
 (۴) عنصر A، نخستین عنصری است که پس از مهبانگ، پا به عرصه جهان گذاشته است.

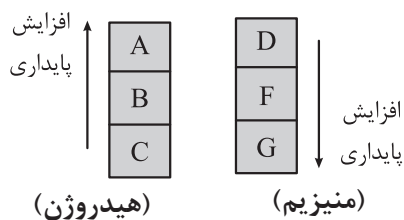
۴۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) شمار عناصر طبیعی در جدول تناوبی، به تقریب ۳/۵ برابر شمار عناصر ساختگی در آن است.  
 (۲) خواص شیمیایی عنصری با عدد اتمی ۹، شبیه به خواص شیمیایی X<sub>۱۷</sub> است.  
 (۳) در اتم E، اگر مقدار A - Z برابر تعداد پروتون‌ها باشد، شمار هر یک از ذره‌های زیراتمی در اتم E برابر است.  
 (۴) تعداد نوترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر با تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن است.

۴۳- شمار الکترون‌های A<sup>۴+</sup>، ۸/۰ برابر شمار نوترون‌های کدام گونه است؟



۴۴- در شکل زیر، ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن و منیزیم برحسب افزایش پایداری آن‌ها مرتب شده‌اند. بر این اساس، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (n، نماد نوترون و p، نماد پروتون است.)



- (الف) از میان ایزوتوپ‌های داده شده، فقط در دو مورد،  $n \leq p$  است.  
 (ب) شمار نوترون‌ها در اتم G، ۴ برابر مجموع شمار نوترون‌ها در دو اتم B و C است.  
 (پ) شمار الکترون‌ها در  $F^{۲+}$ ، با شمار الکترون‌ها در  $D^{۲+}$  برابر است.

(ت) ایزوتوپ D نسبت به سایر ایزوتوپ‌های منیزیم در طبیعت، فراوانی کم‌تر و عدد جرمی بزرگ‌تری دارد.

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

۴۵- برای یون  $Y^{۴+}$ ، رابطه  $A = ۲/۵Z + ۲$  برقرار است. اگر یون  $Y^{۲+}$ ، در مجموع دارای ۲۸۷ ذره زیراتمی باشد، نسبت شمار الکترون‌ها به نوترون‌ها در یون  $Y^{۴+}$  کدام است؟

- (۱) ۳۹۶/۰      (۲) ۶۲۴/۰      (۳) ۶۴/۰      (۴) ۷۸/۰

محل انجام محاسبات

۴۶- کدام یک از موارد زیر، دربارهٔ ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟

(۱) سبک‌ترین آن‌ها، نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.

(۲) ناپایدارترین آن‌ها، در هستهٔ خود ۷ نوترون دارد.

(۳) با افزایش شمار نوترون‌های آن‌ها، نیم‌عمر آن‌ها به طور منظم کاهش می‌یابد.

(۴) در همهٔ آن‌ها، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگ‌تر از ۳ است.

۴۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (نماد اتم‌های نیتروژن و اکسیژن به ترتیب به صورت  ${}^{14}_7\text{N}$  و  ${}^{16}_8\text{O}$  است.)

• در دود سیگار و قلیان، مقدار بسیار کمی مواد پرتوزا وجود دارد که ممکن است خطرناک باشند.

• پاسخ به پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.

• در هر واحد از یون  $\text{NO}_3^-$ ، در مجموع ۶۳ ذرهٔ زیراتمی باردار وجود دارد.

• از مواد پرتوزا می‌توان در پزشکی استفاده کرد ولی نمی‌توان از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی بهره گرفت.

۴ (۴)

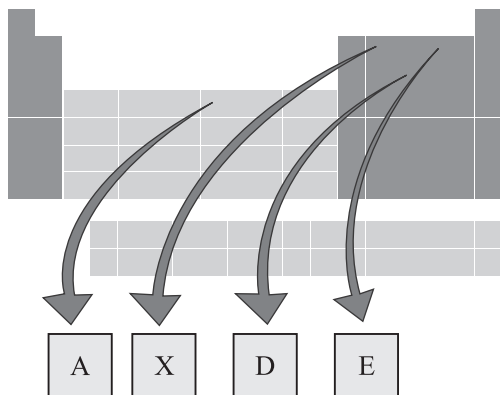
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۸- با توجه به جدول زیر، هر یک از توضیحات زیر را به ترتیب به کدام عنصرها می‌توان نسبت داد؟ (نماد عنصرها

فرضی است.)



• تفاوت شمارهٔ دوره و گروه آن در جدول برابر ۱۲ است.

• تفاوت عدد اتمی آن با تعداد کل عنصرهای شناخته‌شده، برابر با تعداد عنصرهای طبیعی است.

• با عنصری که اتم آن ۱۶ الکترون دارد، خواص شیمیایی مشابهی دارد.

(۱) E, A, X

(۲) X, A, D

(۳) E, D, X

(۴) A, E, D

۴۹- در نمونه‌ای ۵۰۰ اتمی شامل ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم ( ${}^{24}\text{Mg}$ )، شمار نوترون‌ها، ۱۵۵ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها

است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در این نمونه برابر ۸۰٪ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

۵۰- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  ${}^{139}\text{X}^{3+}$  برابر ۲۸ باشد، کدام اتم رامی‌توان ایزوتوپ اتم X در نظر گرفت؟

(۴)  ${}^{142}_{60}\text{E}$

(۳)  ${}^{141}_{57}\text{M}$

(۲)  ${}^{139}_{56}\text{D}$

(۱)  ${}^{140}_{54}\text{A}$

محل انجام محاسبات

۵۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب چگونه است؟

- رادیویزوتوپ فسفر، جزء رادیویزوتوپ‌هایی است که در ایران تولید می‌شود.
  - اختلاف تعداد دوره و گروه در جدول تناوبی، برابر با ۹ است.
  - فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم،  $^{235}\text{U}$  است که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
  - با وجود پیشرفت در علم شیمی و فیزیک، انسان هنوز نمی‌تواند عنصرهای دیگر را به طلا تبدیل کند.
- (۱) درست - درست - نادرست - نادرست  
 (۲) درست - نادرست - نادرست - نادرست  
 (۳) نادرست - نادرست - درست - درست  
 (۴) نادرست - درست - درست - درست

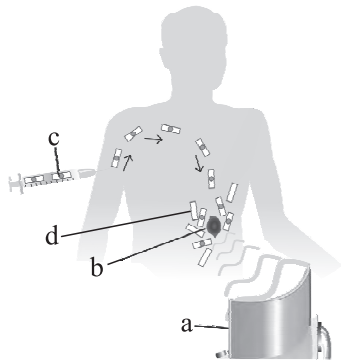
۵۲- اگر اتم مربوط به عنصر E، یک رادیویزوتوپ باشد، حداقل شمار نوترون‌ها در هسته هر اتم از آن برابر با ..... بوده و نسبت عدد جرمی آن به مقدار  $\frac{A-Z}{Z}$  در اتم  $^{72}\text{X}$  برابر با ..... است.

- (۱) ۱۴۴ - ۱۹۰ (۲) ۱۴۴ - ۱۹۲ (۳) ۱۴۶ - ۱۹۲ (۴) ۱۴۶ - ۱۹۰

۵۳- با دانستن موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، کدام مورد را درباره آن عنصر نمی‌توان به دست آورد؟

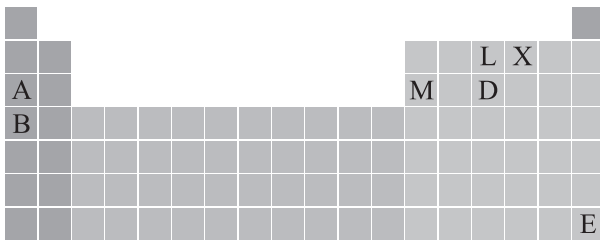
- (۱) شمار الکترون‌ها (۲) عدد اتمی (۳) شمار نوترون‌ها (۴) شماره دوره

۵۴- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



- b. یک توده سرطانی را نشان می‌دهد که در اطراف آن، مواد c و d تجمع می‌یابند.
  - c. نشان دهنده گلوکز نشان‌دار بوده و فاقد اتم پرتوزا است.
  - با فرایند انجام گرفته در شکل، توده سرطانی را می‌توان درمان کرد.
  - قسمت a، آشکارساز پرتو بوده و پرتوهای گسیل‌شده از d و c را جذب می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- شکل زیر، برخی از عناصر جدول تناوبی را نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با این عناصر نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)



- (۱) تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و B برابر با تعداد پروتون‌ها در اتم X است.
- (۲) اگر L تبدیل به یون  $L^{3-}$  شود، عنصر D نیز با از دست دادن الکترون به  $D^{3-}$  تبدیل می‌شود.
- (۳) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در اتم E برابر با ۲۳۶ است.
- (۴) در اتم  $^{27}\text{M}$ ، ۱۴ نوترون وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۵۶- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) جدول دوره‌های امروزی براساس افزایش جرم اتمی عنصرها مرتب شده است.
- (۲) پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک نیست و خاصیت پرتوزایی ندارد.
- (۳) گاز اکسیژن ( $O_2$ ) را برخلاف هلیوم (He)، نمی‌توان عنصر در نظر گرفت.
- (۴) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، با پوشش‌های سربی از غده تیروئید محافظت می‌شود.

۵۷- کدام یک از موارد زیر در رابطه با عنصر تکنسیم درست است؟

- (۱) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.
- (۲) نماد این عنصر به صورت  ${}_{43}^{99}Tc$  بوده و نسبت  $\frac{n}{p}$  در آن بیشتر از این نسبت در  ${}^3_1H$  است.
- (۳) غده تیروئید به همراه جذب یون یدید، یون تکنسیم را نیز جذب می‌کند.
- (۴) در واکنشی که تکنسیم توسط آن تولید می‌شود، همانند واکنش تبدیل هیدروژن به هلیوم پس از مه‌بانگ، انرژی آزاد می‌شود.

۵۸- چند مورد از ویژگی‌های زیر در ایزوتوپ‌های مربوط به یک عنصر، یکسان است؟

• خواص شیمیایی

• چگالی

• نسبت شمار الکترون‌ها به پروتون‌ها

• مجموع ذرات داخل هسته اتم

• جایگاه آن‌ها در جدول دوره‌ای

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۵۹- عنصر X دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های سبک، متوسط و سنگین است؛ به طوری که با دریافت دو الکترون توسط هر اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر، عدد جرمی این ایزوتوپ دو برابر تعداد الکترون‌های آن می‌شود. اگر به ازای ۲ ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ ایزوتوپ سنگین‌تر و به ازای هر ایزوتوپ سبک‌تر، ۲ ایزوتوپ با جرم متوسط در نمونه X وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است و در هر اتم از آن، اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها چه قدر است؟

(۴) ۴۰ - ۵

(۳) ۴۰ - ۴

(۲) ۵۰ - ۴

(۱) ۵۰ - ۵

۶۰- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) اطلاعاتی که توسط فضاپیماها و ویجر به زمین مخابره می‌شوند، می‌توانند شامل نوع عناصر سازنده سیاره‌ها باشند.
- (۲) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عناصر سبک‌تر به عناصر سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
- (۳) با کاهش دما پس از مه‌بانگ، عناصر سبک‌تر متراکم شدند و مجموعه‌هایی سنگی را پدید آوردند.
- (۴) انرژی آزادشده در واکنش‌های هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

محل انجام محاسبات

## ریاضی دهم

۶۱- فرض کنید  $A = (-1, 3)$  و  $B = (1, 5)$  باشد، در این صورت مجموعهٔ اعضای که فقط متعلق به یکی از این دو مجموعه هستند، کدام است؟

- (۱)  $(-1, 1] \cup [3, 5)$  (۲)  $(-1, 5)$  (۳)  $\{1, 3\} - (-1, 5)$  (۴)  $(3, 5)$

۶۲- اگر  $[a, b] = [5, 10] \cap [2, 8]$  باشد، آن گاه مجموعهٔ  $A = \{x \in \mathbb{N} \mid a \leq x < b\}$  شامل چند عضو است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۳- فرض کنید  $A = (a - 2, 2a + 1)$  است. حدود  $a$  کدام باشد تا  $2 \in A$  و  $3 \notin A$ ؟

- (۱)  $(\frac{1}{2}, 1)$  (۲)  $(2, 3)$  (۳)  $(\frac{1}{2}, 4)$  (۴)  $(\frac{1}{2}, 5)$

۶۴- حدود  $a$  کدام باشد تا  $(6, 2a + 8] \subseteq (a - 1, 3a)$  باشد؟

- (۱)  $[6, 9]$  (۲)  $(5, 6)$  (۳)  $(5, 9]$  (۴)  $[7, 8]$

۶۵- اگر  $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid n^2 - 1 < m < 3^n + 2^n + 1\}$  باشد، آن گاه تعداد اعضای  $(A_4 - A_3)$  چندتا از تعداد اعضای  $(A_7 - A_1)$  بیشتر است؟

- (۱) ۶۸ (۲) ۶۲ (۳) ۵۴ (۴) ۴۸

۶۶- اگر  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ،  $B = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$  و  $C = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$  باشد، آن گاه کدام یک از اعداد زیر به  $(A - B) \cup (B - C)$  تعلق ندارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۶۷- مجموعهٔ  $(A - (A' \cup B'))' \cup ((A' - B) \cap (A - B'))$  با کدام یک از مجموعه‌های زیر همواره برابر است؟

- (۱)  $A' - B'$  (۲)  $A$  (۳)  $A - B$  (۴)  $A - B'$

۶۸- اگر  $A - B = A$  باشد، آن گاه کدام مجموعه، زیرمجموعهٔ هر مجموعهٔ دلخواهی مثل  $C$  است؟

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

۶۹- کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

الف) اعداد طبیعی که می‌توان آن‌ها را به صورت مجموع مربعات سه عدد طبیعی دیگر نوشت.

ب) اعداد گویایی مانند  $\frac{a}{b}$  که از  $\frac{a}{b+1}$  کوچک‌تر هستند. ( $a, b \in \mathbb{N}$ )

- (۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) الف و ب (۴) هیچ کدام

محل انجام محاسبات

۷۰- اگر  $A = \{\frac{1}{n} | n \in \mathbb{N}\}$ ،  $B = \{\frac{n}{2^n} | n \in \mathbb{N}\}$  و  $C = \{\frac{1}{2n+1} | n \in \mathbb{N}\}$  باشند، آن گاه کدام یک از مجموعه‌های زیر، متناهی است؟

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

۷۱- فرض کنید  $A = \{x | a - 2 < x \leq 6a\}$  و  $B = \{x | 0 \leq x + 2 < 4a + 2\}$  باشند. اگر مجموعه‌های  $A$  و  $B$  جدا از هم باشند، آن گاه حدود  $a$  کدام است؟

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

۷۲- اگر  $n(A \cap B) = 4n$ ،  $n(B - A) = 3n$  و  $n(A \cup B) = 38$  باشد، تعداد اعضای  $A$  کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۳۰ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۷۳- در یک کلاس ۳۶ نفره، ۱۵ نفر فقط به فوتبال علاقه‌مند هستند. اگر ۱۲ نفر به والیبال علاقه داشته باشند، چه تعداد از دانش‌آموزان به هیچ کدام از این دو رشته، علاقه‌مند نیستند؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

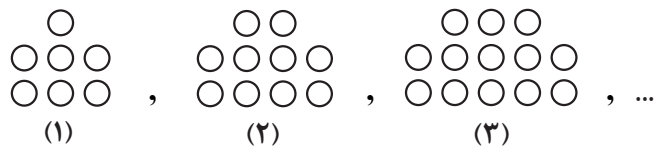
۷۴- ۲۰ درصد از جمعیت زنان یک شهر، هیچ گونه علاقه‌ای به آشپزی ندارند. اگر ۳۰ درصد مردانی که به آشپزی علاقه‌مندند، برابر با ۶ درصد کل جامعه باشند، آن گاه چنانچه فقط ۲۵ درصد مردان جامعه به آشپزی بی علاقه باشند، نسبت جمعیت مردان به زنان در این شهر کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{13}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{4}{11}$

۷۵- جمله‌های سوم و هفتم یک الگوی خطی به ترتیب ۴ و ۱۰ هستند. جمله یازدهم دنباله کدام است؟

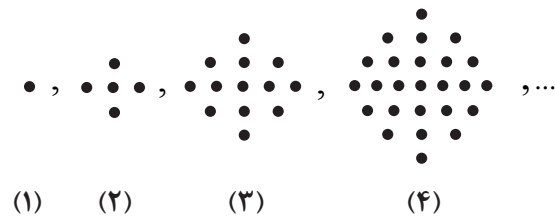
- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۷۶- در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها در شکل پانزدهم کدام است؟



- (۱) ۴۸  
(۲) ۴۹  
(۳) ۴۷  
(۴) ۵۰

۷۷- در الگوی زیر، شکل نهم از چند نقطه تشکیل شده است؟



- (۱) ۱۲۳  
(۲) ۱۳۵  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۱۴۵

۷۸- در یک الگوی خطی، مجموع پنج جمله اول، برابر ۱۲ است. اگر مجموع جملات ششم تا دهم برابر ۱۸ باشد، فاصله دو جمله متوالی کدام است؟

$$\frac{3}{20} \text{ (۴)} \quad \frac{3}{25} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{10} \text{ (۲)} \quad \frac{6}{25} \text{ (۱)}$$

۷۹- در یک الگوی خطی جمله های ششم و دهم به ترتیب  $x+2$  و  $x+14$  هستند. در این الگو، جمله پنجم چند واحد از جمله دوم بزرگ تر است؟

$$9 \text{ (۴)} \quad 8 \text{ (۳)} \quad 6 \text{ (۲)} \quad 4 \text{ (۱)}$$

۸۰- در دنباله  $a_n = \frac{5n+10}{2n-7}$ ، اگر  $a_m = \frac{3}{14} a_4$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

$$8 \text{ (۴)} \quad 5 \text{ (۳)} \quad 7 \text{ (۲)} \quad 4 \text{ (۱)}$$

مهم ترین ویژگی های آزمون های خیلی سبز در پایه های دهم و یازدهم:

- ۱- برگزاری دست کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
- ۲- برگزاری آزمون های ویژه برای زمان های خاص (میان ترم، ترم، پس از عیدو...)
- ۳- امکان جبران عقب ماندگی های دوره مطالب برای تثبیت آنها

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



azmoon.kheilisabz.com

محل انجام محاسبات



# پاسخ نامہ آزمون آزمایشی خلی سبز

مرحلہ اول

پایہ دہم

رہنمائے تجربی

تاریخ برگزاری: ۲۷/مهر/۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۰۴

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	کریم آذرمی - علی احمدی - علیرضا تقوی - امیررضا جبارہ - محمد زارع - امیر گیتی پور - یوسف متحدی
فیزیک (۱)	علیرضا گونہ - علیرضا عبداللہی - فرزاد نامی
شیمی (۱)	محمد کهنہ پوشی - یاسر عبداللہی
ریاضی (۱)	بہارہ خزاعی - علی شہرابی - امید غیور - میلاد منصور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامہ	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	علی محمد باطبی	علیرضا تقوی - سپیدہ ناظری
فیزیک (۱)	علیرضا گونہ	علیرضا گونہ	علیرضا جباری	ماہان فنی فر	مدیا عبیدی - ماہان فنی فر ابوالفضل ناصر
شیمی (۱)	یاسر عبداللہی	محمد کهنہ پوشی	محمد کهنہ پوشی	مہسا خاکی	هومن زندی - صدرا عبادی محسن مجنون
ریاضی (۱)	شقایق راہبریان	میلاد منصور	شقایق راہبریان میلاد منصور	علی شہرابی سجاد داوطلب	مہدی خوش نویس منصور زرکش اصفہانی ماہان فنی فر - ابوالفضل ناصر

سرپرست محتوایی: فاطمہ آقا جانپور



## زیست‌شناسی دهم

در باره گروهی از مولکول‌های زیستی که از واحدهای آمینواسیدی ساخته شده‌اند، کدام مورد نادرست است؟

## پروتئین‌ها

- (۱) کارهای متفاوتی را در بدن جاندار انجام می‌دهند.
- (۲) همگی سبب افزایش مدت‌زمان انجام واکنش می‌شوند.
- (۳) تنوع عناصر کم‌تری نسبت به نوکلئیک اسیدها دارند.
- (۴) می‌توانند چند زیرواحد تکراری پشت سر هم داشته باشند.

## زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - پروتئین‌ها

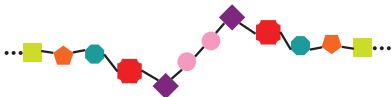
## پاسخ خیلی تشریحی ✓

پروتئین‌ها گروهی از مولکول‌های زیستی هستند که از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند. گروهی از پروتئین‌ها آنزیم هستند. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند؛ در نتیجه می‌توان گفت مدت‌زمان انجام واکنش را کاهش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پروتئین‌ها کارهای متفاوتی را در بدن انجام می‌دهند، مانند انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و ...

گزینه (۳): نوکلئیک اسیدها علاوه بر عناصر به‌کاررفته در پروتئین‌ها، عنصر فسفر نیز دارند؛ بنابراین تنوع عناصر پروتئین‌ها از نوکلئیک اسیدها کم‌تر است.

گزینه (۴): مطابق شکل زیر در ساختار پروتئین‌ها ممکن است دو آمینواسید مشابه پشت سر هم قرار بگیرند.



کدام مورد، در خصوص پزشکی شخصی صحیح است؟

۲

- (۱) روشی است که از قدیم برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش بوده است.
- (۲) روشی است که با بررسی دناى فرد، تنها می‌تواند باعث شناسایی بیماری‌های ارثی فرد شود.
- (۳) روشی است که علاوه بر تشخیص بیماری، می‌تواند روش درمانی منحصر به فردی را ارائه نماید.
- (۴) روشی است که به جای بررسی وضعیت فرد، اطلاعات موجود در نوعی مولکول زیستی فسفردار او بررسی می‌شود.



### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- پزشکی شفاهی

امروزه (نه از قدیم) پزشکان از روشی به نام پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌کنند (رد گزینه (۱)). پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها (ارثی و غیرارثی) مورد استفاده قرار می‌گیرد (رد گزینه (۲)). در این شیوه روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد است و براساس اطلاعات مولکول دنا (دارای عناصر N, H, O, C و P) تهیه می‌شود. در واقع درمان هر فرد منحصر به خود اوست (درستی گزینه (۳)). دقت کنید که در این روش، وضعیت ظاهری بیمار نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد (رد گزینه (۴)).

✓ پاسخ خیلی تشریحی

۳

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص لیپیدهای تولیدشده در پایین‌ترین سطح حیات، کدام مورد صحیح است؟

کلسترول، فسفولیپید و تری‌گلیسرید

(۱) هر کدام از آن‌ها که فاقد اسید چرب است، می‌تواند در ساختار چربی‌ها و روغن‌ها به کار رود.

(۲) هر کدام از آن‌ها که در ساخت هورمون کاربرد دارد، در غشای یاخته‌سازنده نشاسته، غیر قابل مشاهده است.

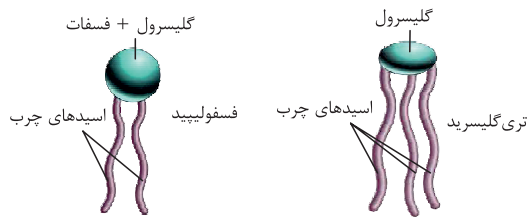
(۳) هر کدام از آن‌ها که دارای گلیسرول در بخشی کروی یا بیضی‌شکل است، گروه فسفات نیز دارد.

(۴) هر کدام از آن‌ها که بیشترین تنوع عنصر را دارد، انرژی هر گرم آن حدود دو برابر هر گرم کربوهیدرات است.

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - لیپیدها

کلسترول، فسفولیپید و تری‌گلیسرید سه نوع لیپید هستند که در کتاب درسی بیان شده‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



از بین لیپیدهای مذکور، فقط کلسترول در تولید هورمون کاربرد دارد. کلسترول در ساختار غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شود و بنابراین در ساختار غشای یاخته‌های گیاهی وجود ندارد. نشاسته توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود.

در یاخته‌های زنده انواع مختلفی از لیپیدها وجود دارد؛ مثل تری‌گلیسرید، فسفولیپید و کلسترول. در غشای یاخته‌های جانوری کلسترول و فسفولیپید وجود دارد، اما خب مثلن تری‌گلیسریدها در این غشا قرار نمی‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): روغن‌ها و چربی‌ها از انواع تری‌گلیسریدها هستند. تری‌گلیسرید حاوی اسید چرب است.

کلسترول، تنها لیپید مطرح شده در کتاب درسی است که اسید چرب ندارد.

گزینه (۳): گلیسرول هم در بخش کروی شکل فسفولیپید و هم در بخش بیضی‌شکل تری‌گلیسرید به کار رفته است. تری‌گلیسرید فاقد فسفات است.

گزینه (۴): کلسترول و تری‌گلیسرید، تنها ۳ عنصر (C, O و H) دارند، اما فسفولیپید علاوه بر این عناصر، عنصر فسفر نیز دارد؛ بنابراین قسمت اول این گزینه در مورد فسفولیپید است، ولی قسمت دوم در مورد تری‌گلیسرید می‌باشد.

نکته

نکته

۴

جمعیت پروانه موناک و تأثیر خورشید بر مهاجرت آن‌ها، برای نخستین بار در سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات، به کمک کل‌نگری، بررسی می‌شود. در خصوص این سطح، چند مورد نادرست است؟

سطح بوم‌سازگان

(الف) همه جانداران درون آن، هم‌گونه‌اند و در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند.

(ب) دارای چندین اجتماع است و در تشکیل سطوح بالاتر از خود نیز شرکت می‌کند.

(ج) شامل بوم‌سازگان‌هایی است که اقلیم و پراکندگی جانداران آن‌ها مشابه است.

(د) از قرارگیری تعدادی از آن‌ها در کنار هم، بلافاصله، بالاترین سطح حیات تشکیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات

بررسی تأثیر عوامل غیرزنده (مانند خورشید) بر جانداران، نخستین بار در سطح بوم‌سازگان بررسی می‌شود.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی همه موارد:

(الف) در بوم‌سازگان افراد متعلق به گونه‌های مختلف دیده می‌شوند که در مکان‌های مختلفی نیز زندگی می‌کنند.

(ب) هر بوم‌سازگان از تنها (نه چندین) اجتماع تشکیل شده است. همه سطوح سازمان‌یابی حیات (از جمله بوم‌سازگان)، در تشکیل

سطوح بعدی نیز شرکت می‌کنند.

(ج) این مورد مربوط به زیست‌بوم است، نه بوم‌سازگان.

(د) از کنار هم قرار گرفتن چند بوم‌سازگان، ابتدا زیست‌بوم تشکیل می‌شود، نه زیست‌کره (بالاترین سطح حیات).

در خصوص نوعی از مولکول‌های زیستی که اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره می‌کند، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

مولکول دنا

- (الف) دو رشته به هم پیچیده و مجموعاً چهار نوع زیرواحد دارد.  
 (ب) تنوع عناصر اصلی سازنده آن، نسبت به فسفولیپیدها بیشتر است.  
 (ج) با بررسی اطلاعات این مولکول، می‌توان از بروز بیماری‌های ارثی پیشگیری کرد.  
 (د) به تازگی زیست‌شناسان توانسته‌اند با تغییر در محتوای آن، صفت جدیدی در جانداران ایجاد کنند.
- (۱) ب  
 (۲) ج - د  
 (۳) الف - ب  
 (۴) الف - ب - ج

۵

**مشاوره** در درس زیست‌شناسی، به همه نکات نهفته در شکل‌های کتاب درسی، توجه ویژه داشته باشید.

۶

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - نوکلئیک اسیدها

منظور صورت سؤال، مولکول دنا است.

بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل ۸ کتاب درسی، مولکول دنا دارای دو رشته مارپیچی و مجموعاً چهار نوع زیرواحد (مونومر) است.

تفاوت نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در دنا از یکدیگر، در بازهای آلی آن‌ها است. همه نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در دنا، سه بخش مشخص دارند: (۱) قند (دئوکسی‌ریبوز) (۲) فسفات (یک عدد) (۳) باز آلی (A, T, C, G و بازهای آلی هستند که هر نوکلئوتید به‌کاررفته در دنا، یکی از آن‌ها را دارد).

(ب) نوکلئیک اسیدها دارای عناصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر هستند، در حالی که فسفولیپیدها نیتروژن ندارند؛ در نتیجه نوکلئیک اسیدها نسبت به فسفولیپیدها عناصر متنوع‌تری دارند.

به طور کلی، نوکلئیک اسیدها دارای متنوع‌ترین عناصر در میان مولکول‌های زیستی هستند.

(ج) با توجه به اطلاعات دنا می‌توان فهمید که فرد می‌تواند به چه بیماری‌های ارثی مبتلا شود؛ در نتیجه می‌توان از بروز این بیماری‌ها جلوگیری کرد.

(د) مدت‌هاست (نه به تازگی!) که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند. در این فرایند، با تغییر در محتوای دنا جانداران، صفت جدید در آن‌ها ایجاد می‌شود.

اطلاعات دنا، تعیین‌کننده صفت‌ها هستند، پس اگر این اطلاعات تغییر کنند، صفت‌ها هم ممکن است تغییر کنند.

### پاسخ خیلی تشریحی ✓

**نکته**

**نکته**

**نکته**

۶

۶

- چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ علوم تجربی و شاخه‌های آن، نادرست است؟
- (الف) همهٔ شاخه‌های آن، به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازند.
- (ب) محققین این علوم، فقط در جست‌وجوی علت(های) پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.
- (ج) فقط در شاخهٔ بررسی کنندهٔ حیات، ساختارها و فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری بررسی می‌شوند.
- (د) محققان هیچ شاخه‌ای از آن، دربارهٔ ارزش‌های هنری یا زشتی و زیبایی پدیده‌های زیستی نظر نمی‌دهند.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)



### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- ممدودهٔ علم زیست‌شناسی

موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

- (الف) از بین شاخه‌های علوم تجربی فقط شاخهٔ زیست‌شناسی به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.
- (ب) پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.
- (ج) در زیست‌شناسی (علم بررسی حیات) مثل هر شاخهٔ دیگر علم تجربی، فقط ساختارها و پدیده‌هایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری می‌باشند.
- (د) پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور بی مهره به کمک گروهی از یاخته‌های عصبی بدن خود، مسیر مکزیک به جنوب کانادا و بالعکس آن را جهت‌یابی می‌کند. کدام مورد، در ارتباط با این جانوران به نادرستی بیان شده است؟

**پروانه موناک**

- ۱) در شب‌ها و هم‌چنین در هوای ابری، ممکن است جهت‌یابی آن‌ها مختل شود.
- ۲) به کمک نورون‌هایی، جایگاه خورشید را تشخیص و همواره به سمت آن پرواز می‌کنند.
- ۳) بال‌های زرد یا نارنجی دارند و بخشی از زندگی خود را روی درختان سپری می‌کنند.
- ۴) جمعیت آن‌ها برای انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هر ساله هزاران کیلومتر را می‌پیمایند.

**زیرمبحث: فصل ۱ - مقدمه فصل - پروانه موناک**

**پاسخ خیلی تشریحی**

منظور صورت سؤال، پروانه موناک است. این پروانه‌ها به کمک یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) در بدن خود، جایگاه خورشید را تشخیص می‌دهند و به سمت مقصد (نه به سمت خورشید) پرواز می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در زمانی که خورشید در آسمان نباشد (شب) یا قابل مشاهده نباشد (هوای ابری)، جهت‌یابی و بنابراین انجام مهاجرت برای پروانه‌های موناک مختل می‌شود.

گزینه ۳): طبق شکل کتاب درسی در مقدمه فصل اول، بال پروانه‌های موناک زرد یا نارنجی رنگ است و این پروانه‌ها ممکن است بر روی درختان دیده شوند.

گزینه ۴): طبق متن کتاب، جمعیت این پروانه‌ها (نه هر کدام از آن‌ها) با انجام یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها، هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند.

چندین نسل طول می‌کشد تا مهاجرت این پروانه‌ها تکمیل شود و یک پروانه نمی‌تواند یک‌تنه! کل مسیر را طی کند.





مطابق با مطلب کتاب درسی، در ارتباط با ویژگی‌هایی که امروزه زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده‌اند، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی

- (۱) در اخلاق زیستی، موارد مربوط به محرمانه‌بودن اطلاعات پزشکی افراد برخلاف تولید هر نوع دارو، بررسی می‌گردد.
- (۲) استفاده از دانش آمار و فنون مهندسی برای شناخت بیشتر سامانه‌های زنده، مربوط به فناوری‌های نوین زیستی است.
- (۳) ساخت حافظه دوترابایتی و ایجاد امکان انجام محاسبات در سریع‌ترین زمان، از تحولات ایجادشده در بیست سال اخیر است.
- (۴) ایجاد امکان انتقال صفت یک جاندار به جاندار دیگر و تحلیل و بایگانی اطلاعات، تنها از دستاوردهای نگرش بین رشته‌ای است.

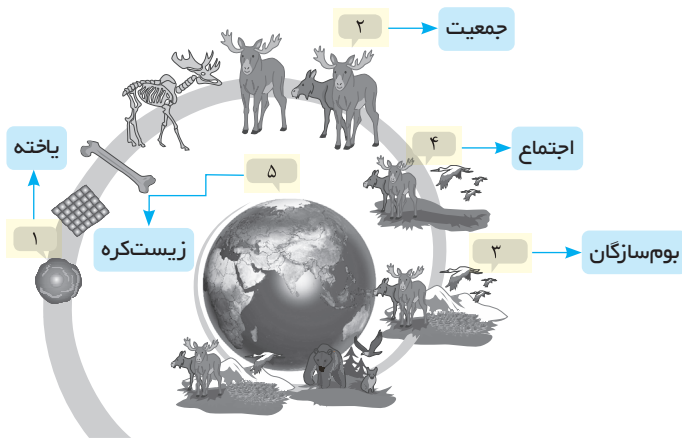
زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- زیست‌شناسی نوین

منظور صورت سؤال، کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی است. دستاوردها و تحولات بیست‌ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند. ساخت حافظه‌های دوترابایتی نیز از جمله این تحولات است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): موارد مربوط به محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند؛ همچنین تولید سلاح زیستی نیز در این حیطه بررسی می‌شود. سلاح زیستی می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند.
- گزینه (۲): این موارد مربوط به نگرش بین رشته‌ای هستند، نه فناوری‌های نوین.
- گزینه (۴): انتقال صفات بین جانداران (مهندسی ژنتیک) و تحلیل و بایگانی داده‌ها (فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی) مربوط به فناوری‌های نوین هستند، نه نگرش بین رشته‌ای.

✓ پاسخ خیلی تشریحی

شکل زیر سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، کدام مورد به درستی بیان شده است؟



- ۱) همهٔ افراد هم‌گونه، در سطح (۲) کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- ۲) سطوح (۳) با اقلیم متفاوت، تنها در سطح (۵) کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۳) تنها در سطح (۴)، تعامل بین گونه‌های مختلف قابل بررسی است.
- ۴) در هر موجود زنده، سطح (۱)، همهٔ ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهد.

#### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات

بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم مشابه، در سطح زیست‌بوم در کنار هم قرار می‌گیرند. در سطح زیست‌کره، همهٔ زیست‌بوم‌ها و بنابراین بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم متفاوت دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افراد هم‌گونه‌ای که در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند، در سطح جمعیت کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در واقع صرفاً هم‌گونه‌بودن افراد، باعث قرارگیری آن‌ها در یک جمعیت نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): در سطح اجتماع به بعد، تعامل بین جانداران گونه‌های مختلف قابل بررسی است.

همهٔ مواردی که در یک سطح حیات دیده می‌شوند، در همهٔ سطوح بعد از آن نیز قابل مشاهده‌اند.

گزینهٔ (۴): همهٔ ویژگی‌های حیات، در جانداران بروز داده می‌شود. با توجه به این موضوع، در تک‌یاخته‌ای‌ها، همهٔ ویژگی‌های حیات در همان سطح یاخته بروز داده می‌شود (زیرا در این جانداران هر یاخته، خودش یک جاندار مستقل محسوب می‌شود)؛ اما در پریاخته‌ای‌ها، همهٔ ویژگی‌های حیات در سطح پنجم (فرد) بروز می‌یابد، نه در سطح یاخته! مثلاً آیا یک یاختهٔ عصبی در انسان، توانایی تولیدمثل و ایجاد انسانی جدید را دارد؟!

#### پاسخ خیلی تشریحی ✓

#### نکته

کدام عبارت، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

۱۰

- ۱) قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از زمین را از عوامل وقوع سیل، فرسایش خاک و افزایش تنوع زیستی می‌دانند.
- ۲) برای افزایش محصول گیاهان، تنها شناخت تعاملات سودمند گیاهان با عوامل زنده و غیرزنده را مؤثر می‌دانند.
- ۳) دریافته‌اند، پیکر جانداران تک‌یاخته‌ای اجزای اندکی دارد و کل آن، چیزی بیش از مجموع اجزای آن است.
- ۴) معتقدند، با پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها، هم‌چنان احتمال کاهش میزان خدمات آن با تغییر اقلیم وجود دارد.

**مشاوره** برای پاسخ‌گویی به سؤالات آزمون‌ها و کنکور سراسری، نیاز به تسلط کامل به متن کتاب درسی دارید. تک‌تک جملات و کلمات درسی و خصوصاً کلماتی از جمله قیده‌ها (مثل همه، بعضی از و ...) حائز اهمیت هستند.

#### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- زیست‌شناسی در خدمت انسان

میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در بوم‌سازگان پایدارشده، در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود. لذا ممکن است تغییر اقلیم، تا حدی سبب کاهش میزان تولیدکنندگی و در پی آن کاهش میزان خدمات بوم‌سازگان شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

#### پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): نابودی جنگل‌ها از عوامل تغییرات آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و افزایش فرسایش خاک است.  
گزینه (۲): 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.

گزینه (۳): طبق متن کتاب درسی، پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است.

پیکر تک‌یاخته‌ای‌ها نیز مانند پریاخته‌ای‌ها، اجزای زیادی دارد، مثلاً اندامک‌ها، مولکول‌های زیستی مختلف و ...



۱۱

در خصوص نیاز مردم جهان به انرژی و تأمین آن، کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بخش عمده انرژی در جهان کنونی، از منابع تجدیدناپذیر مانند بنزین، نفت و گاز تأمین می‌شود.
- (۲) استفاده از پسماند مزارع نیشکر، مثالی از تلاش انسان برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی است.
- (۳) تغییرات آب‌وهوایی، پیامد مشترک افزایش مصرف سوخت‌های زیستی و از بین رفتن جنگل‌ها است.
- (۴) وجه شباهت و تفاوت نفت با دانه‌های روغنی، به ترتیب، داشتن منشأ زیستی و قابلیت تجدیدپذیری است.

**مشاوره** این سبک سؤال، سبکی جدید است. در این مدل سؤالات باید ابتدا درستی و نادرستی همه گزینه‌ها را تعیین نمایید و سپس گزینه‌ای که از این نظر متفاوت است، به عنوان پاسخ انتخاب کنید.

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - زیست‌شناسی در خدمت انسان

#### پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۳) نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند.

دقت کنید که تغییرات آب‌وهوایی، پیامد مشترک افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی (نه زیستی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی (تجدیدناپذیر)، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود.

گزینه (۲): طبق متن فعالیت ۳، این مورد درست است.

گزینه (۴): تفاوت سوخت‌های فسیلی (نفت و گاز) با سوخت‌های زیستی (مثل دانه‌های روغنی) در این است که سوخت‌های زیستی،

برخلاف فسیلی، تجدیدپذیرند. شباهت هر دو نوع سوخت هم این است که منشأ زیستی دارند.

دقت کنید که سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود می‌آیند؛ سوخت‌های

زیستی از جانداران امروزی به دست می‌آیند ولی سوخت‌های فسیلی از جاندارانی که در گذشته زندگی می‌کرده‌اند، حاصل شده‌اند.



بر اساس اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با شاخه‌ای از علوم تجربی که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد، صحیح است؟

زیست‌شناسی

- (۱) فقط بعضی از پژوهش‌های انجام‌گرفته در این شاخه، جهت حل مشکلات و مسائل بشر بوده است.
- (۲) به کمک آن، با انتقال پروتئین‌های تار عنکبوت به بزها، شیر حاوی این پروتئین تولید می‌شود.
- (۳) امروزه دانشمندان این رشته تعریفی کامل و جامع از حیات ارائه داده‌اند و ویژگی‌های آن را ذکر کرده‌اند.
- (۴) با پیشرفت‌های آن، بیماری‌هایی مثل قند، به علت روش‌های تشخیصی جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- دانش زیست‌شناسی

منظور صورت سؤال، دانش زیست‌شناسی است. مطابق متن کتاب درسی، بخشی از پژوهش‌های زیست‌شناسان به منظور پی‌بردن به رازهای آفرینش است و بخشی دیگر، برای حل مسائل و مشکلات بشر انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): امروزه در مهندسی ژنتیک، با انتقال نوعی ژن (نه پروتئین) به بزها، امکان تولید پروتئین‌های تار عنکبوت در شیر آن‌ها فراهم شده است.

گزینه (۳): تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد. در علم زیست‌شناسی به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و یا ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم.

گزینه (۴): امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۱۳

کدام مورد، در ارتباط با همه جانداران، صادق است؟

- (۱) در پیکر خود، سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.
- (۲) ویژگی‌هایی برای ماندگاری در محیط زندگی خود دارند.
- (۳) می‌توانند با افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد یاخته‌ها، رشد کنند.
- (۴) با دفع ادرار، وضع درونی خود را در محدوده ثابتی حفظ می‌کنند.



زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ویژگی‌های جانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✓ همه جانداران، ویژگی سازش با محیط را بروز می‌دهند. این ویژگی باعث می‌شود جمعیتی از جانداران با محیطی که در آن زندگی می‌کنند، متناسب و در آن ماندگار باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تک‌یاخته‌ای‌ها در پیکر خود فقط سطح اول را دارند و بنابراین لفظ «سطوح» نادرست است.

گزینه (۳): تک‌یاخته‌ای‌ها با تقسیم یاخته‌ای، تولیدمثل می‌کنند، نه رشد! رشد این جانداران به کمک افزایش ابعاد آن‌ها صورت می‌گیرد.

افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته‌ها از جمله افزایش ابعاد یاخته‌های چربی و با تورژسانس یاخته‌های گیاهی (فصل ۶ زیست دهم)، رشد محسوب نمی‌شود.



گزینه (۴): دفع ادرار مختص پریاخته‌ای‌هاست! تک‌یاخته‌ای ادرارش کجا بود؟!

۱۴

طبق مطلب کتاب درسی، نوعی دی ساکارید در جوانه گندم و جو وجود دارد. کدام گزینه مشخصه این مولکول زیستی محسوب نمی شود؟

مالتوز

- (۱) در ساختار خود دارای دو حلقه شش ضلعی یکسان و متصل به هم است.
- (۲) با پلی ساکارید مورد استفاده برای تولید پارچه، در زیرواحدهای سازنده شباهت دارد.
- (۳) همانند پلی ساکارید ذخیره ای جانوران و قارچها، تنها یک نوع مونوساکارید دارد.
- (۴) با همه لیپیدهای موجود در یک یاخته جانوری، عناصری کاملاً یکسان با نسبت متفاوت دارد.



زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- کربوهیدراتها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مالتوز دی ساکاریدی است که از اتصال دو مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. فسفولیپید برخلاف مالتوز حاوی عنصر فسفر است. پس نمی توان گفت که عناصر همه لیپیدها با عناصر مالتوز کاملاً یکسان است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): مالتوز دارای دو گلوکز متصل به هم می باشد و هر مولکول گلوکز از یک حلقه شش ضلعی ساخته شده است.

گزینه (۲): سلولز در تولید پارچه به کار می رود؛ سلولز و مالتوز هر دو از مولکول های گلوکز تشکیل شده اند.

گزینه (۳): مالتوز و گلیکوژن (پلی ساکارید ذخیره ای جانوران و قارچها)، فقط از گلوکز (یک نوع مونوساکارید) ساخته شده اند.

توجه زیرواحدهای سلولز، گلیکوژن و نشاسته، با مالتوز یکسان است (همگی فقط گلوکز دارند)، اما تعداد زیرواحدهای مالتوز از پلی ساکاریدهای ذکر شده کم تر می باشد.



کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«سطحی از سازمان‌یابی حیات که در آن، برای نخستین بار ..... از سطح ..... پایین‌تر است.»

- (۱) عوامل زنده و غیرزنده روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند - هفتم  
 (۲) تعامل بین چند بافت مشاهده می‌شود - سوم  
 (۳) چندین گونه جانداران وجود دارند - هشتم  
 (۴) چند بوم‌سازگان کنار هم قرار دارند - نهم

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

### پاسخ خیلی تشریحی ✓

اجتماع (سطح هفت) نخستین سطحی است که از چندین گونه جانداران تشکیل شده است. این سطح پایین‌تر از سطح هشت می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه (۱): بوم‌سازگان (سطح هشت) نخستین سطحی است که عوامل زنده و غیرزنده روی یکدیگر تأثیر می‌گذارند. این سطح بالاتر از سطح هفت است.  
 گزینه (۲): تعامل بین چند بافت برای نخستین بار در اندام (سطح سوم) مشاهده می‌شود. سطح سوم از سطح سوم پایین‌تر نیست!!  
 گزینه (۴): زیست‌بوم (سطح نهم) نخستین سطحی است که از چند بوم‌سازگان تشکیل شده است.

نام سطح	اجزا	نکات مربوطه
یاخته	در پروکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن (مثل دنا و رناتن) در یوکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن (مثل اندامک‌های مختلف) + هسته	در همه جانداران وجود دارد. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.
بافت	تعدادی یاخته که لزوم هم‌شکل نیستند (البته می‌توانند هم‌شکل هم باشند).	این سطح فقط در پریاخته‌های وجود دارد. در انسان ۴ نوع بافت اصلی (پوششی، عصبی، ماهیچه‌ای و پیوندی) و در گیاهان آوندی ۳ سامانه بافتی (زمینه‌ای، پوششی و آوندی) وجود دارد.
اندام	تعدادی بافت	استخوان به عنوان یک اندام می‌تواند دارای بافت‌های پوششی، پیوندی و عصبی باشد. همه بافت‌ها به مقدار متفاوت در اندام‌ها مشاهده می‌شوند.
دستگاه	تعدادی اندام	مثلن دستگاه حرکتی انسان شامل ماهیچه‌های اسکلتی و استخوان‌ها است.
جاندار (فرد)	یاخته (در تک‌یاخته‌ای‌ها خود یاخته، یک فرد است.) / دستگاه‌ها (در پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
جمعیت	افراد یک گونه که در یک مکان و زمان خاص با هم زندگی می‌کنند.	گونه به گروهی از جانداران می‌گویند که می‌توانند از طریق تولیدمثل زاده‌هایی شبیه خود با قابلیت زنده‌ماندن و تولیدمثل به وجود آورند.
اجتماع	چند جمعیت که در تعامل با هم هستند.	افراد درون یک اجتماع می‌توانند هم‌گونه یا غیر هم‌گونه باشند.
بوم‌سازگان	عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده محیط + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده محیط هم در نظر گرفته می‌شوند. در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارد.
زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	بوم‌سازگان‌های تشکیل‌دهنده یک زیست‌بوم از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.



در ارتباط با «اخلاق زیستی»، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) نگرش بین رشته‌ای برخلاف اخلاق زیستی، از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین است.
- (۲) فقط مسائل مربوط به محرمانه‌بودن اطلاعات افراد و سلاح‌های زیستی در آن بررسی می‌شوند.
- (۳) تولید باکتری‌های مقاوم به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) را ناپسند و نوعی سلاح زیستی می‌داند.
- (۴) پیشرفت سریع زیست‌شناسی تنها در زمینه مهندسی ژنتیک، زمینه سوء استفاده‌هایی را فراهم کرده است.



#### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- افلاق زیستی

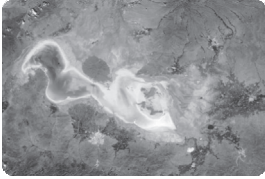
#### پاسخ خیلی تشریحی ✓

تولید جانداران مقاوم به داروهای رایج (مثلن تولید باکتری‌های مقاوم به پادزیست)، مربوط به تولید سلاح‌های زیستی است که برای عدم تولید آن، براساس اخلاق زیستی، قوانینی وضع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اخلاق زیستی نیز از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین است.

گزینه (۲): علاوه بر این موارد، طبق متن کتاب درسی، حقوق جانوران نیز در این حیطه بررسی می‌شود.

گزینه (۴): پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه (نه فقط!) در مهندسی ژنتیک، زمینه سوء استفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است.



بر اساس متن کتاب درسی، در ارتباط با شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟ دریاچه ارومیه

۱۷

- (۱) در سطوح سازمان یابی حیات، یک سطح پایین تر از زیست کره قرار می گیرد.
- (۲) محققان، سدسازی نامناسب و احداث بزرگراه را از دلایل خشک شدن کامل آن می دانند.
- (۳) میزان منابع و سودهایی که در بر دارد، به میزان تولیدکنندگان آن وابسته است.
- (۴) زیست شناسان کشورمان امیدوارند که بتوانند در آینده، برای نخستین بار راهکارهایی برای احیای آن، ارائه نمایند.

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - حفاظت از بوم سازگان ها، ترمیم و بازسازی آن ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل نشان دهنده دریاچه ارومیه است که یکی از بوم سازگان های آسیب دیده ایران است. به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم سازگان در بر دارد، خدمات بوم سازگان می نامند. میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): بوم سازگان (سطح هشتم حیات)، دو سطح پایین تر از زیست کره (سطح دهم حیات) قرار دارد.

گزینه (۲): دقت کنید که این دریاچه هنوز خشک نشده است، بلکه طبق متن کتاب، دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است.

گزینه (۴): طبق متن کتاب درسی، زیست شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم سازگان ها، همین حالا هم راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده اند.

با توجه به مطلب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر، از جمله اهداف زیست‌شناسان جهت حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی است؟

الف) سوخت‌های زیستی را جایگزین سوخت‌های فسیلی از جمله الکل کنند.

ب) نحوه جهت‌یابی جمعیت پروانه موناک برای انجام مهاجرت را کشف نمایند.

ج) یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن، شناسایی و نابود کنند.

د) از بروز بیماری‌های ارثی، پیشگیری کنند و در صورت بروز، آن‌ها را درمان نمایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- زیست‌شناسی چیست؟

موارد «ج» و «د» درست هستند.

✓ پاسخ خیلی تشریحی

در صفحه ۲ کتاب درسی، نمونه‌ای از پرسش‌هایی ذکر شده است که زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ‌های آن‌ها را بیابند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند و در این راه به موفقیت‌هایی هم رسیده‌اند. موارد «ج» و «د» جزء موارد مطرح‌شده در این موضوع هستند، اما دقت کنید که فهمیدن نحوه جهت‌یابی پروانه موناک «مورد ب»، ارتباطی به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان ندارد! هم‌چنین در خصوص مورد «الف» دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، الکل، خودش نوعی سوخت زیستی است، نه سوخت فسیلی.

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟  
«همه جانداران، می توانند در سراسر طول عمر خود، .....»

- (۱) تنها از بخشی از انرژی مواد غذایی، استفاده نمایند
- (۲) توسط نورون‌های خود، اثر محرک را دریافت و به آن پاسخ دهند
- (۳) با انجام تولیدمثل، موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را ایجاد کنند
- (۴) با حفظ هم‌ایستایی، وضعیت یاخته‌های خود را پایدار نگه دارند

#### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ویژگی‌های جانداران

همه جانداران، تنها از بخشی از انرژی مواد غذایی استفاده می‌کنند، زیرا بخشی از انرژی غذا به صورت گرما از دست می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): تک‌یاخته‌های فاقد یاخته عصبی (نورون) هستند.
- گزینه (۳): دقت کنید که جانداران نابالغ توانایی تولیدمثل ندارند، بنابراین نمی‌توان گفت هر فردی در تمام طول عمر خود توانایی تولیدمثل دارد.

در ارتباط با تولیدمثل به نکات زیر توجه نمایید:

(زیست دوازدهم - فصل ۸)

- (۱) زنبور عسل ماده کارگر، جاندار نازا است (توانایی تولیدمثل ندارد).
- (۲) جانداران نابالغ، توانایی تولیدمثل ندارند.
- (۳) جاندارانی که تولیدمثل غیرجنسی می‌کنند، زاده‌ای کاملن یکسان (نه کم‌وبیش مشابه) با خود ایجاد می‌کنند.
- گزینه (۴): تک‌یاخته‌های فقط یک یاخته دارند و استفاده از لفظ «یاخته‌ها» برای آن‌ها، نادرست است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

## جانداران (عوامل زنده)

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از عواملی که در زیست‌کره قابل مشاهده‌اند، در ساختار خود علاوه بر مولکول‌های زیستی، محتوی مولکول‌های غیرزیستی نیز هستند. هر ویژگی مشترک بین آن‌ها که ..... به طور حتم .....»

- الف) شامل عبور از یک مرحله به مرحله دیگر زندگی است - به معنی بزرگ‌شدن و افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و تعداد یاخته‌ها است  
 ب) نشان‌دهنده نظم و ترتیب در آن‌ها می‌باشد - شامل حداقل هفت سطح مشترک در میان تمام این عوامل در زیست‌کره است  
 ج) تأثیر عوامل غیرزنده محیطی در بروز آن نقش دارد - تنها شامل پاسخ به این عوامل و بروز سازگاری در برابر آن‌ها است  
 د) اختلال در آن، سایر ویژگی‌ها را نیز مختل می‌کند - شامل مجموعه اعمالی است که سبب پایداربودن وضع درونی جاندار می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

## زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- ویژگی‌های جانداران

تنها مورد «ب» صحیح است.

در زیست‌کره علاوه عوامل غیرزنده، جانداران نیز قابل مشاهده‌اند که توانایی ساخت مولکول‌های زیستی را دارند؛ هم‌چنین جانداران می‌توانند درون پیکر خود مولکول‌های غیرزیستی مثل یون‌ها را نیز داشته باشند. همه موجودات دارای هفت ویژگی مشترک می‌باشند. بررسی همه موارد:

الف) نمو در جانداران با عبور از یک مرحله به مرحله دیگر حیات انجام می‌شود. رشد در جانداران به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش ابعاد یا تعداد یاخته‌ها به صورت برگشت‌ناپذیر است.

ب) نظم و ترتیب باعث می‌شود همه جانداران سطحی از سازمان‌یابی حیات باشند. توجه کنید سطوح سازمان‌یابی مربوط به همه جانداران چه پریاخته‌ای و چه تک‌یاخته‌ای، حداقل شامل سطوح یاخته، فرد، جمعیت، اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره است. تک‌یاخته‌ای‌ها فاقد سطوح بافت، اندام و دستگاه می‌باشند.

در جانداران تک‌یاخته‌ای که بافت، اندام و ... ندارند، یاخته‌ها می‌توانند با هم تعامل داشته باشند، البته این تعاملات به معنی تشکیل بافت نیست، بلکه نشان‌دهنده وجود تعاملات و ارتباطات بین افراد یک جمعیت است.

ج) ویژگی‌های گوناگونی مثل جذب و استفاده از انرژی و یا حتی هومئوستازی (طبق متن کتاب هومئوستازی سبب می‌شود وضع درونی پیکر جاندار با توجه به تغییرات محیط هم‌چنان در محدوده ثابتی بماند!) نیز می‌توانند تحت تأثیر محیط قرار گیرند.

د) علاوه بر هومئوستازی، جذب و استفاده از انرژی نیز می‌تواند در فرایندهای مختلف یاخته‌ای تأثیر داشته باشد! زیرا بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای به انرژی نیاز دارند.

## پاسخ خیلی تشریحی ✓

## نکته

۲۱

در گروهی از جانداران، از قرار گرفتن تعدادی یاخته در کنار یکدیگر، ابتدا ششمین سطح حیات ایجاد می‌شود. در خصوص این جانداران، کدام عبارت زیر صحیح است؟

تک‌یاخته‌ای‌ها

- (۱) می‌توانند با تولید گامت، جاندارانی کم‌ویش مشابه خود ایجاد کنند.
- (۲) برای حفظ هم‌ایستایی، غلظت مایع بین یاخته‌ای خود را در محدوده‌ای ثابت نگه می‌دارند.
- (۳) بخشی از انرژی حاصل از غذای هضم‌شده در دستگاه گوارش آن‌ها، به صورت گرما از دست می‌رود.
- (۴) یک سامانه زیستی محسوب می‌شوند که نمی‌توان آن را فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.



زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

 Hint

منظور صورت سؤال، تک‌یاخته‌ای‌ها است. در پریاخته‌ای‌ها از کنار هم قرار گرفتن چند یاخته، ابتدا سطح دوم (بافت) ایجاد می‌شود، اما در تک‌یاخته‌ای‌ها هر یاخته یک فرد است و با کنار هم قرار گرفتن چند یاخته، ابتدا سطح جمعیت (ششم) ایجاد می‌شود.

جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند؛ به همین علت 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تولید گامت، مختص پریاخته‌ای‌ها است. تک‌یاخته‌ای‌ها توانایی تولید گامت ندارند و با انجام تقسیم، مستقیم تولیدمثل می‌کنند.

گزینه (۲): تک‌یاخته‌ای‌ها مایع بین یاخته‌ای ندارند. این مایع بین یاخته‌ای پریاخته‌ای‌ها وجود دارد.

گزینه (۳): تک‌یاخته‌ای‌ها دستگاه ندارند!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

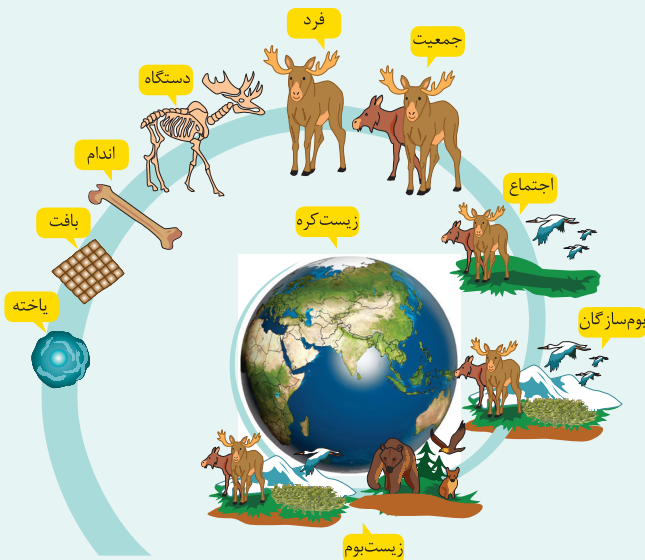
کدام عبارت در ارتباط با سطوح سازمان یابی حیات، نادرست است؟

- (۱) در ششمین سطح برخلاف هفتمین سطح، همه جانداران موجود در یک مکان مشترک، هم گونه هستند.
- (۲) در نهمین سطح برعکس هفتمین سطح، انواعی از اجتماعات مربوط به موجودات زنده وجود دارد.
- (۳) در دومین سطح برخلاف اولین سطح، می توان با استفاده از کل نگری، ارتباط میان اجزای سامانه زیستی را بررسی نمود.
- (۴) در هشتمین سطح برعکس هفتمین سطح، امکان بررسی هم زمان تعاملات عوامل زنده و غیرزنده با گیاهان برای افزایش محصول وجود دارد.

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان یابی حیات

### درک Box

سطوح سازمان یابی حیات:



- (۱) پایین ترین سطح سازمان یابی حیات: یاخته (همه جانداران از یاخته تشکیل شده اند؛ پس این سطح در همه جانداران وجود دارد).
- (۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می شود؟ بافت (جانداران پریاخته ای می توانند بافت داشته باشند، اما تک یاخته ای ها نه! در تک یاخته ای ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد، اگر همه متعلق به یک گونه باشند).
- (۳) بزرگ ترین سطح سازمان یابی حیات: زیست کره
- (۴) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همه سطوح می توان تعامل افراد با هم را دید).

- (۵) پایین ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می شود؟ بوم سازگان
- (۶) اولین سطحی از حیات که می تواند از افراد غیر هم گونه ایجاد شود؟ اجتماع
- (۷) سطحی که گستره حیات به آن ختم می شود؟ زیست کره
- (۸) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت های گوناگون ساخته می شود؟ اجتماع، بوم سازگان، زیست بوم و زیست کره.

به عنوان مثال در اولین سطح حیات نیز می توان کل نگری را برای بررسی ارتباط میان اجزای سازنده یاخته استفاده نمود. بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه (۱): در ششمین سطح، همه افراد، مربوط به یک جمعیت و لذا مربوط به یک گونه هستند، اما در هفتمین سطح (اجتماع)، جمعیت ها و بنابراین گونه های گوناگونی وجود دارند.
- گزینه (۲): دقت کنید که در هشتمین سطح فقط یک اجتماع زیستی وجود دارد (نه اجتماعات)؛ اما در نهمین سطح، اجتماعات متعدد دیده می شود، لذا این گزینه مطلب صحیحی را بیان می کند.
- گزینه (۴): گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری ها، قارچ ها، حشرات و مانند آن ها رشد می کنند و محصول می دهند؛ پس در سطح هفتم می توان فقط عوامل زنده و در سطح هشتم می توان عوامل زنده و غیرزنده مؤثر بر میزان محصولات گیاهان را بررسی نمود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با چهار گروه اصلی مولکول‌های سازندهٔ یاخته، چند مورد درست است؟

مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها)

«هر نوع مولکول زیستی که ..... به طور حتم .....»

(الف) در انتقال مواد در خون نقش دارد - تنوع زیرواحدهای سازندهٔ آن از مولکول معروف به قند شیر، بیشتر است

(ب) در قند و شکر وجود دارد - زیرواحدهای متنوع‌تری از مالتوز دارد و هر زیرواحد آن، یک اتم کربن بیشتر از ریبوز دارد

(ج) ذخیرهٔ گلوکز در کبد و ماهیچهٔ انسان است - سه نوع عنصر مشترک با همهٔ مولکول‌های زیستی، دارد

(د) در سیب‌زمینی، از تعداد زیادی مونوساکارید ساخته شده است - در کاغذسازی، فاقد استفاده است

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - مولکول‌های زیستی

#### پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

منظور صورت سؤال، مولکول‌های زیستی (کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها) است.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) پروتئین‌ها در انتقال مواد در خون نقش دارند. طبق شکل ۷ کتاب درسی، زیرواحدهای پروتئین‌ها بسیار متنوع‌اند، در حالی که مولکول معروف به قند شیر، لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید و دارای دو مولکول مونوساکارید) است که حداکثر دو نوع زیرواحد می‌تواند داشته باشد.

(ب) قند و شکر، همان ساکارز هستند. ساکارز از ترکیب گلوکز و فروکتوز ساخته شده است در حالی که مالتوز فقط از یک نوع مونوساکارید (گلوکز) تشکیل شده است. گلوکز و فروکتوز، هر دو ۶ کربنی‌اند، اما ریبوز مونوساکاریدی ۵ کربنه است.

(ج) ذخیرهٔ گلوکز در کبد و ماهیچهٔ انسان، گلیکوژن است. همهٔ مولکول‌های زیستی سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارا هستند.

عناصر C، H و O در همهٔ مولکول‌های زیستی وجود دارند. در کربوهیدرات‌ها و لیپیدها، تفاوت در نسبت این عناصر است، گرچه بعضی از لیپیدها مثل فسفولیپیدها، فسفات هم دارند. در پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها عناصر دیگری هم یافت می‌شود؛ مثل P، N یا حتی S (در برخی پروتئین‌ها).

(د) در سیب‌زمینی (نوعی گیاه) علاوه بر نشاسته، سلولز نیز وجود دارد. سلولز در کاغذسازی به کار می‌رود.





کدام عبارت، صحیح است؟

۲۴

- ۱) هر مولکول زیستی که اتم نیتروژن دارد، کارهایی مانند انقباض ماهیچه و عملکرد آنزیمی دارد.
- ۲) هر مولکول زیستی که عنصر فسفر دارد، دارای دو اسید چرب است که خمیدگی‌هایی دارند.
- ۳) هر لیپیدی که در ساختار غشای جانوران دیده می‌شود، در ساختار برخی هورمون‌ها نیز وجود دارد.
- ۴) هر مولکول زیستی که چهار نوع عنصر دارد، در ذخیره اطلاعات وراثتی فاقد نقش است.



### زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- مولکول‌های زیستی

فسفولیپیدها و پروتئین‌ها، چهار نوع عنصر دارند. مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی، دنا است که پنج نوع عنصر دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

✓ پاسخ خیلی تشریحی

گزینه (۱): علاوه بر پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها نیز نیتروژن دارند، اما مثلن انقباض ماهیچه، فقط برای پروتئین‌ها صادق است. گزینه (۲): علاوه بر فسفولیپیدها، نوکلئیک اسیدها نیز دارای فسفر هستند. در این میان، فقط فسفولیپید دارای دو اسید چرب است که طبق شکل کتاب درسی، خمیدگی‌هایی دارند. گزینه (۳): طبق متن کتاب درسی، فسفولیپیدها و کلسترول در ساختار غشای جانوران دیده می‌شوند. در این میان، فقط کلسترول در ساختار بعضی از هورمون‌ها نیز یافت می‌شوند.

انواع مولکول‌های زیستی	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
نوع عناصر	O و C, H	C, H, O و P (در گروهی از آن‌ها)	C, H, O و N (عناصر دیگری مثل S و P هم می‌توانند داشته باشند).	C, H, O, N و P
زیر واحد سازنده	مونوساکارید	مثل اسید چرب و گلیسرول <sup>۱</sup>	آمینواسید	نوکلئوتید
برخی از انواع آن	<ul style="list-style-type: none"> <li>● مونوساکارید</li> <li>● دی‌ساکارید</li> <li>● پلی‌ساکارید</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● تری‌گلیسرید</li> <li>● فسفولیپید</li> <li>● کلسترول</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی از نظر عملکرد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DNA</li> <li>● RNA</li> </ul>
نقش	<ul style="list-style-type: none"> <li>● منبع تأمین‌کننده انرژی</li> <li>● شرکت در ساختارهای یاخته‌ای مانند دیواره یاخته‌ای در گیاهان و ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● منبع تأمین‌کننده انرژی</li> <li>● شرکت در ساختارهای یاخته (مانند غشا)</li> <li>● تولید برخی هورمون‌ها و ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● انقباض ماهیچه</li> <li>● انتقال مواد در خون</li> <li>● کمک به عبور مواد از غشا</li> <li>● عملکرد آنزیمی و ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی</li> <li>● برخی رناها نقش آنزیمی دارند. (زیست دوازدهم، فصل ۱)</li> </ul>

۱- کلسترول، گلیسرول و یا اسید چرب ندارد.

۲۵

در ارتباط با خدمات زیست‌شناسی برای انسان، چند مورد نادرست است؟

- الف) به علت تأمین غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان، افزایش شناخت گیاهان تنها راه برای تأمین غذای بیشتر است.  
 ب) پایدار کردن بوم‌سازگان، تنها در شرایطی زندگی انسان را ارتقا می‌دهد که با تغییر اقلیم، تولیدکنندگی آن کاملاً ثابت بماند.  
 ج) گیاهان همانند اغلب جانداران دیگر، در محیطی پیچیده، رشد می‌کنند و محصول می‌دهند.  
 د) با توجه به گرمایش و آلودگی زمین، بهبود سوخت‌های فسیلی از اهداف زیست‌شناسان است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

### زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - زیست‌شناسی در خدمت انسان

### پاسخ خیلی تشریحی ✓

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.  
 ب) پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.  
 ج) 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.  
 د) سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. به همین دلیل، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد. زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید، کمک کنند.

## فیزیک دهم

۲۶

در مدل سازی کدام یک از موارد زیر، می توانیم از اثر مقاومت هوا صرف نظر کنیم؟

الف) افتادن برگ درخت

ب) حرکت توپ بسکتبال به سمت حلقه

پ) هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ

ت) سقوط چتربازی با چتر باز شده

۱) «الف» و «پ»

۲) «ب» و «پ»

۳) «ب» و «ت»

۴) «الف» و «ت»

**مشاوره** بیشتر تست های درس فیزیک در کنکور به صورت محاسباتی مطرح می شوند اما چنین تست هایی که جنبه مفهومی و غیر محاسباتی دارند نیز دیده می شوند.

## در این Box

**مدل سازی در فیزیک:** فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن، به راحتی فراهم شود. باید توجه داشت که فقط اثرهای جزئی را نادیده بگیریم؛ نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.

موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می کنیم:

الف) نیروی مقاومت هوا در مقابل وزن برگ درخت، قابل ملاحظه است و باعث تغییر وضعیت برگ درخت می شود؛ بنابراین نمی توان از آن صرف نظر کرد. ✗

ب) در حرکت توپ بسکتبال به سمت حلقه، اثر مقاومت هوا، چندان تأثیرگذار نیست و قابل صرف نظر کردن است. ✓

پ) وقتی یک جسم بزرگ مانند یخچال را هل می دهیم، تندی چندانی ندارد و اثر مقاومت هوا روی آن ناچیز است؛ پس می توان

از آن صرف نظر کرد. ✓

ت) نیرویی که باعث می شود چتر باز به آرامی به زمین برسد، همین نیروی مقاومت هواست و نمی توان آن را نادیده گرفت. ✗

## پاسخ خیلی تشریحی ✓

$A = BC + D$  و  $C, B, A$  کمیت‌های فیزیکی هستند و رابطه  $A = BC + D$  بین آن‌ها برقرار است. اگر یکای کمیت  $C$  در  $SI$  ثانیه و کمیت  $D$

سرعت باشد،  $B$  چه کمیتی است؟

(۴) طول

(۳) زمان

(۲) شتاب

(۱) سرعت



هنگام جمع یا تفریق چند کمیت فیزیکی، باید آن کمیت‌ها، هم‌نوع و دارای یکای یکسان باشند. حاصل جمع یا تفریق آن‌ها هم از همان نوع کمیت و با همان یکا می‌باشد. اما هنگام ضرب و تقسیم کمیت‌های فیزیکی، این محدودیت وجود ندارد.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓ یکای  $BC$  باید با یکای  $D$  برابر باشد.

$$(B \text{ یکای } C) (C \text{ یکای } D) = D \text{ یکای } \rightarrow \frac{C \text{ یکای } = s}{D \text{ یکای } = \frac{m}{s}} \rightarrow B \text{ یکای } \times s = \frac{m}{s} \Rightarrow B \text{ یکای } = \frac{m}{s^2}$$

بنابراین کمیت  $B$ ، شتاب است.

۲۸

مقدار دو کمیت فیزیکی  $\frac{5}{2} \times 10^8 \frac{\text{mg}}{\text{m.s}^2}$  و  $\frac{1}{7} \times 10^{-3} \frac{\text{mN}}{\text{ng}}$  است. مقدار این دو کمیت بر حسب یکاهای SI به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(۲) \quad \frac{5}{2} \times 10^5 \quad \text{و} \quad \frac{1}{7} \times 10^6$$

$$(۱) \quad \frac{5}{2} \times 10^2 \quad \text{و} \quad \frac{1}{7} \times 10^3$$

$$(۴) \quad \frac{5}{2} \times 10^5 \quad \text{و} \quad \frac{1}{7} \times 10^3$$

$$(۳) \quad \frac{5}{2} \times 10^2 \quad \text{و} \quad \frac{1}{7} \times 10^6$$

**مشاوره** تبدیل یکای کمیت‌های فیزیکی، از مباحث پُرکاربردنی است که در تمام فصل‌ها و تمام پایه‌های دبیرستان، با آن سروکار داریم. پس خوب یاد بگیرید.

**درسی Box**

۱) پیشوند یکاها: جدول زیر، پیشوندهای یکاها به همراه ضریب و نماد آن‌ها را نشان می‌دهد.

پیشوندهای یکاها					
ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$10^{24}$	یوتا	Y	$10^{-24}$	یوکتو	y
$10^{21}$	زتا	Z	$10^{-21}$	زپتو	z
$10^{18}$	اِگزا	E	$10^{-18}$	آتو	a
$10^{15}$	پِتا	P	$10^{-15}$	فِمتو	f
$10^{12}$	تِرا	T	$10^{-12}$	پیکو	p
$10^9$	گیگا (جیگا)	G	$10^{-9}$	نانو	n
$10^6$	میگا	M	$10^{-6}$	میکرو	$\mu$
$10^3$	کیلو	k	$10^{-3}$	میلی	m
$10^2$	هکتو	h	$10^{-2}$	سانتی	c
$10^1$	دکا	da	$10^{-1}$	دسی	d

۲) روش تبدیل زنجیره‌ای: در این روش، اندازه کمیت را در یک یا چند ضریب تبدیل، ضرب می‌کنیم. هر ضریب تبدیل به صورت یک کسر است که برابر عدد یک است. (می‌دانیم ضرب کردن هر کمیت در عدد یک، اندازه آن کمیت را تغییر نمی‌دهد). ذکر یکاها در صورت و منفرج ضریب تبدیل الزامی است و باید به گونه‌ای انتخاب شود که ما را به یکای مورد نظر برساند.

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، مقدار هر یک از دو کمیت فیزیکی داده‌شده را بر حسب یکاهای SI می‌نویسیم.

$$\frac{5}{2} \times 10^8 \frac{\text{mg}}{\text{m.s}^2} = \frac{5}{2} \times 10^8 \frac{\text{mg}}{\text{m.s}^2} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{mg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} = \frac{5}{2} \times 10^8 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} = \frac{5}{2} \times 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

$$\frac{1}{7} \times 10^{-3} \frac{\text{mN}}{\text{ng}} = \frac{1}{7} \times 10^{-3} \frac{\text{mN}}{\text{ng}} \times \frac{10^{-3} \text{N}}{1 \text{mN}} \times \frac{1 \text{ng}}{10^{-9} \text{g}} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} = \frac{1}{7} \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{1}{7} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

✓ پاسخ خیلی تشریحی

۲۹

کامیونی حامل ۲ خروار هندوانه و ۲۵۰ من تبریز طالبی است. جرم کل بار این کامیون چند مثقال است؟

(۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز و ۱ من تبریز = ۴۰ سیر و ۱ سیر = ۱۶ مثقال)

$$۱۶۴۰۰۰۰ \quad (۱) \qquad ۱۶۰۰۰۰۰ \quad (۲)$$

$$۱۲۸۰۰۰۰ \quad (۳) \qquad ۲۸۸۰۰۰۰ \quad (۴)$$



با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، جرم هندوانه‌ها و طالبی‌ها را جداگانه بر حسب مثقال به دست آورید و آن‌ها را با هم جمع کنید.

**Hint**

**پاسخ خیلی تشریحی** ✓ **گام اول:** با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، جرم هندوانه‌ها را بر حسب مثقال به دست می‌آوریم.

$$m_{\text{هندوانه}} = \text{مثقال } ۱۶ \times \frac{۴۰ \text{ سیر}}{۱ \text{ من تبریز}} \times \frac{۱۰۰ \text{ من تبریز}}{۱ \text{ خروار}} \times ۲ \text{ خروار} = ۲ \times ۱۰۰ \times ۴۰ \times ۱۶$$

$$\Rightarrow m_{\text{هندوانه}} = ۱۲۸۰۰۰ \text{ مثقال}$$

**گام دوم:** جرم طالبی‌ها را نیز با کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، بر حسب مثقال حساب می‌کنیم.

$$m_{\text{طالبی}} = \text{مثقال } ۱۶ \times \frac{۴۰ \text{ سیر}}{۱ \text{ من تبریز}} \times ۲۵۰ \text{ من تبریز} = ۲۵۰ \times ۴۰ \times ۱۶$$

$$\Rightarrow m_{\text{طالبی}} = ۱۶۰۰۰۰ \text{ مثقال}$$

**گام سوم:** مجموع جرم‌های طالبی  $m$  و هندوانه  $m$  را به دست می‌آوریم.

$$m_{\text{هندوانه}} + m_{\text{طالبی}} = ۱۲۸۰۰۰ + ۱۶۰۰۰۰ = ۲۸۸۰۰۰ \text{ مثقال}$$



سریع‌ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هِسپرویکا است که در مدت ۱۴ روز،  $3/7\text{m}$  رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه

۳۰

برحسب میکرون بر ثانیه تقریباً چقدر است؟

میکرون یعنی میکرومتر

۷۳/۴ (۲)

۱۸۳ (۱)

۳/۰۶ (۴)

۶/۱۲ (۳)



**مشاوره** این تست یکی از پرسش‌های کتاب درسی است. تمرین‌ها و پرسش‌های کتاب درسی را جدی بگیرید.

**دربین Box**

(۱) هر میکرون یا میکرومتر، معادل  $10^{-6}\text{m}$  است.

(۲) در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم.

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای یکاها، آهنگ رشد این گیاه را حساب می‌کنیم.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✓

$$\frac{3/7\text{m}}{14\text{day}} = \frac{3/7\text{m}}{14\text{day}} \times \frac{1\text{day}}{24\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} \times \frac{1\mu\text{m}}{10^{-6}\text{m}} = \frac{3/7}{14 \times 24 \times 60 \times 60 \times 10^{-6}} \frac{\mu\text{m}}{\text{s}} = \frac{3/7}{1/2096} \frac{\mu\text{m}}{\text{s}} \approx 3/06 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

یک میکروقرن تقریباً چند درصد بیشتر از یک سخترانی ۵۰ دقیقه‌ای است؟ (یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

۳۱

۵ (۴)

۲ (۳)

۱۰ (۲)

۰/۵ (۱)



درس‌Box

وقتی می‌گویند کمیتی مانند  $A$  چند درصد تغییر کرده است، یعنی:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{A_2 - A_1}{A_1} \times 100$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: مدت زمان سخترانی را با  $\Delta t_1$  و یک میکروقرن را با  $\Delta t_2$  نشان می‌دهیم.

$$\Delta t_1 = 50 \text{ min}$$

$$\Delta t_2 = 60 \text{ دقیقه} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times \frac{10^{-6} \text{ قرن}}{1 \text{ میکروقرن}} \times \frac{1 \text{ میکروقرن}}{1 \text{ میکروقرن}}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 \text{ min} = 52/56 \text{ min}$$

گام دوم: درصد اختلاف یک میکروقرن با ۵۰ min را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{\Delta t_1} \times 100 = \frac{52/56 - 50}{50} \times 100 \approx 5\%$$



۳۲

طول کل خطوط انتقال نفت خام، گاز و سایر فرآورده‌های سوختی در ایران  $389 \times 10^5$  m و زمان تقریبی بین دو ضربان عادی قلب  $0/8$  s است. طول کل خطوط انتقال برحسب کیلومتر و زمان تقریبی بین دو ضربان عادی قلب برحسب میلی ثانیه و به صورت نمادگذاری علمی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $3/89 \times 10^7$  و  $8 \times 10^{-1}$
- (۲)  $3/89 \times 10^4$  و  $8 \times 10^{-1}$
- (۳)  $3/89 \times 10^4$  و  $8 \times 10^2$
- (۴)  $3/89 \times 10^7$  و  $8 \times 10^2$



### درتس Box

**نمادگذاری علمی:** برای آن که نوشتن و محاسبه مقادیرهای خیلی بزرگ یا خیلی کوچک ساده شود، از روشی به نام نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم. در این روش، اندازه هر کمیت فیزیکی به صورت کلی  $x \times 10^n$  نوشته می‌شود که در آن  $1 \leq x < 10$  و  $n$  عددی صحیح است و جلوی آن، یکای آن کمیت نوشته می‌شود.

**گام اول:** طول کل خطوط انتقال (L) را برحسب کیلومتر به دست آورده و آن را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم.

$$L = 389 \times 10^5 \text{ m} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 389 \times 10^2 \text{ km} = 3/89 \times 10^4 \text{ km}$$

**گام دوم:** زمان تقریبی بین دو ضربان عادی قلب (T) را برحسب میلی ثانیه به دست آورده و آن را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم.

$$T = 0/8 \text{ s} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}} = 0/8 \times 10^2 \text{ ms} = 8 \times 10^2 \text{ s}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



آزمایشگری در حال اندازه‌گیری طول یک جسم است. کدام موارد از عبارتهای زیر، خطای اندازه‌گیری را کاهش می‌دهد؟

الف) استفاده از ابزار رقمی (دیجیتال)

ب) استفاده از ابزار دقیق

پ) استفاده از ابزار مدرج (درجه‌بندی شده)

ت) روش صحیح اندازه‌گیری



۱) «ب» و «پ»

۲) «ب» و «ت»

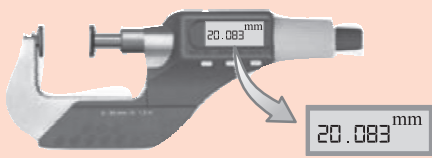
۳) «الف» و «ت»

۴) «الف» و «ب»

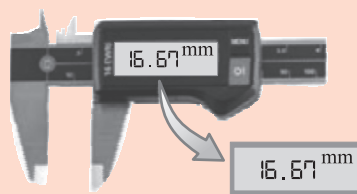
پاسخ خیلی تشریحی ✓ در اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی مثل طول، جرم، زمان و ... قطعیت وجود ندارد و همواره مقداری خطا وجود دارد. هیچ وقت نمی‌توانیم خطای اندازه‌گیری را به صفر برسانیم ولی می‌توانیم با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری آن را کاهش بدهیم.

کدام یک از ابزارهای اندازه‌گیری زیر، ریزسنج نام دارد و دقت اندازه‌گیری کولیس چند سانتی‌متر است؟

۳۴



(الف)



(ب)

(۲) الف - ۰/۰۱

(۱) ب - ۰/۰۰۱

(۴) الف - ۰/۰۰۱

(۳) ب - ۰/۰۱



**مشاوره** برخی مطالب درسی و آموزشی در قالب مثال‌ها و پرسش‌ها در کتاب درسی مطرح می‌شوند. مثلاً کولیس و ریزسنج در یکی از تمرین‌های کتاب درسی معرفی شده‌اند.

دقت اندازه‌گیری یک ابزار رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.

شکل (الف) یک ریزسنج و شکل (ب) یک کولیس را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری کولیس (شکل ب)،  $0.01 \text{ mm}$  است و سوال از ما این مقدار را برحسب CM می‌خواهد؛ بنابراین با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای می‌توانیم بنویسیم:

$$0.01 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 0.001 \text{ cm}$$

**درسی Box**

✓ پاسخ خیلی تشریحی



۳۵

دو کره توپر A و B از یک سنگ همگن بریده شده‌اند. شعاع کره A،  $4/5 \text{ cm}$  و جرم کره B، ۸ برابر جرم کره A است. شعاع کره B

چند سانتی متر است؟

چگالی دو کره A و B یکسان است.

۳۶ (۴)

۹ (۳)

۱۸ (۲)

۲/۲۵ (۱)



درس Box

حجم کره‌ای با شعاع R از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ هر دو کره از یک سنگ همگن بریده شده‌اند؛ پس چگالی یکسانی دارند و می‌توان نوشت:

$$\rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} \xrightarrow{m_B = \lambda m_A} \frac{m_A}{\frac{4}{3} \pi R_A^3} = \frac{\lambda m_A}{\frac{4}{3} \pi R_B^3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_A^3} = \frac{\lambda}{R_B^3} \xrightarrow{\sqrt[3]{\quad}} \frac{1}{R_A} = \frac{\lambda}{R_B} \xrightarrow{R_A = 4/5 \text{ cm}} R_B = 2 \times 4/5 = 9 \text{ cm}$$



چگالی جسم A، نصف چگالی جسم B و حجم ۱۶۰g از جسم B، برابر با ۲۰cm<sup>۳</sup> است. جرم ۱۵cm<sup>۳</sup> از جسم A، چند گرم است؟

$$۶۰ \quad (۲)$$

$$۱۲۰ \quad (۴)$$

$$۲۴۰ \quad (۱)$$

$$\frac{۱۵}{۱۶} \quad (۳)$$

۳۶



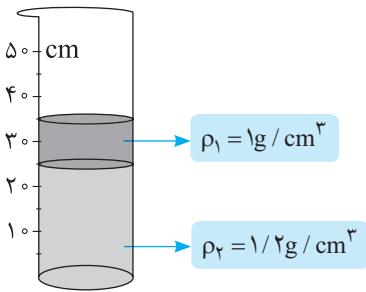
**مشاوره** برای آن که مقادیر کمیت‌های فیزیکی (مثلاً در اینجا جرم و حجم) را با هم اشتباه نگیرید، به یکای آن‌ها دقت کنید.

رابطه چگالی را برای هر دو جسم A و B در نظر می‌گیریم و چگالی جسم A را نصف چگالی جسم B قرار می‌دهیم. **پاسخ خیلی تشریحی** ✓

$$\rho_A = \frac{1}{2} \rho_B \Rightarrow \frac{m_A}{V_A} = \frac{1}{2} \times \frac{m_B}{V_B}$$

$$\frac{m_B=160g, V_B=20cm^3}{m_A=?, V_A=15cm^3} \rightarrow \frac{m_A}{15} = \frac{1}{2} \times \frac{160}{20} \Rightarrow \frac{m_A}{15} = 4 \Rightarrow m_A = 4 \times 15 = 60g$$

مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 1/2 \text{ g/cm}^3$  در یک استوانه با شعاع مقطع  $1 \text{ m}$  ریخته شده است. جرم کل مایع‌های درون استوانه چند کیلوگرم است؟



۴۰۰ (۴)

۳۷۰ (۳)

۱۲۵۶ (۲)

۱۱۶۱/۸ (۱)



(۱) حجم استوانه از رابطه زیر به دست می‌آید:

درستی Box

شعاع مقطع (m)

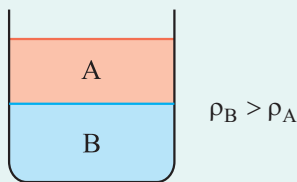
$$V = \pi R^2 h \rightarrow \text{ارتفاع (m)}$$

حجم (m<sup>۳</sup>)

(۲) یکی از یکاهای متداول چگالی، یکای  $\text{g/cm}^3$  است. برای تبدیل یکای  $\text{g/cm}^3$  به یکای  $\text{kg/m}^3$  (و برعکس!) به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{g/cm}^3 \xrightarrow{\frac{\times 1000}{\div 1000}} \text{kg/m}^3$$

(۳) دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های متفاوت را در نظر بگیرید. اگر این دو مایع را درون ظرفی بریزیم، مایعی که چگالی آن بیشتر است، در کف ظرف قرار می‌گیرد؛ مثلاً در شکل روبه‌رو، چگالی مایع B از چگالی مایع A بیشتر است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓ مایع (۱) که چگالی کم‌تری دارد، روی مایع (۲) که چگالی بیشتری دارد قرار می‌گیرد. بر این اساس، جرم هر یک از دو مایع را به دست آورده و با هم جمع می‌کنیم.

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 \pi R_1^2 h_1$$

$$\frac{\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3, \pi = 3/14}{R_1 = 1 \text{ m}, h_1 = 25 - 25 = 0 \text{ cm} = 0 \text{ m}} \rightarrow m_1 = 10^3 \times 3/14 \times 1^2 \times 0 = 0 \text{ kg}$$

$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 \pi R_2^2 h_2$$

$$\frac{\rho_2 = 1/2 \text{ g/cm}^3 = 0.5 \text{ kg/m}^3, \pi = 3/14}{R_2 = 1 \text{ m}, h_2 = 25 - 0 = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}} \rightarrow m_2 = 0.5 \times 3/14 \times 1^2 \times 0.25 = 0.26 \text{ kg}$$

حالا جرم کل دو مایع درون استوانه را حساب می‌کنیم.

$$m_{\text{کل}} = m_1 + m_2 = 0 + 0.26 = 0.26 \text{ kg}$$



۳۸

یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع  $5 \text{ cm}^2$  حاوی  $1/5 \text{ L}$  آب است. درون این ظرف، یک قطعه فلزی با جرم  $3 \text{ kg}$  و چگالی  $5 \text{ g/cm}^3$  و یک قطعه فلزی دیگر با جرم  $54 \text{ g}$  و چگالی  $6000 \text{ kg/m}^3$  را می‌اندازیم. در این حالت، ارتفاع آب نسبت به قبل از انداختن قطعه‌ها چند سانتی‌متر تغییر کرده است؟ (هر دو قطعه درون آب فرو می‌روند و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$  است.)

۳ (۴)

۱۶ / ۸ (۳)

۷ / ۸ (۲)

۱۲ (۱)



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: حجم هر یک از دو قطعه فلزی را با استفاده از رابطه چگالی به دست می‌آوریم.

$$V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{m_A = 3 \text{ kg} = 3000 \text{ g}}{\rho_A = 5 \text{ g/cm}^3} \rightarrow V_A = \frac{3000}{5} = 600 \text{ cm}^3$$

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} = \frac{m_B = 54 \text{ g}}{\rho_B = 6000 \text{ kg/m}^3 = 6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow V_B = \frac{54}{6} = 9 \text{ cm}^3$$

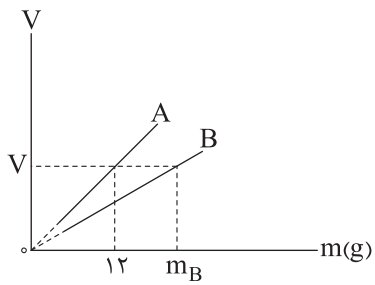
گام دوم: حجم آبی که درون ظرف بالا می‌آید، برابر است با مجموع حجم‌های A و B.

$$\Delta V = V_A + V_B = 600 + 9 = 609 \text{ cm}^3$$

گام سوم: حالا با معلوم‌بودن مساحت مقطع ظرف، تغییر ارتفاع آب نسبت به قبل را حساب می‌کنیم.

$$\Delta V = A \Delta h \rightarrow \frac{\Delta V = 609 \text{ cm}^3}{A = 5 \text{ cm}^2} \rightarrow 609 = 5 \Delta h \Rightarrow \Delta h = 121.8 \text{ cm}$$

نمودار حجم بر حسب جرم دو جسم A و B مطابق شکل زیر است.  $m_B$  چند گرم است؟ ( $\rho_B = 3600 \text{ kg/m}^3$  و  $\rho_A = 2700 \text{ kg/m}^3$ )



۸۱ (۴)

۴۸ (۳)

۱۴۴ (۲)

۱۶ (۱)



نسبت چگالی جسم A به جسم B را می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \quad \rho_A = 2700 \text{ kg/m}^3, m_A = 12 \text{ g} \rightarrow \frac{2700}{3600} = \frac{12}{m_B} \times \frac{V}{V} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{12}{m_B} \Rightarrow m_B = 16 \text{ g}$$

توجه شود که وقتی روابط فیزیکی به صورت نسبتی نوشته می‌شوند، همین که یکای صورت و مخرج هر قسمت یکسان باشد، کافی است و ضروری نیست که حتماً یکاها در SI باشند.





۴۰

دو مایع A و B و هر یک با جرم m را داخل ظرفی می‌ریزیم و بایکدیگر مخلوط می‌کنیم. سپس مایع A با جرم m را با مایع مخلوط شده در ظرف دیگری می‌ریزیم و با هم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط نهایی چند گرم بر لیتر است؟ ( $\rho_B = 2 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_A = 1 \text{ g/cm}^3$ ) و از تغییر حجم در اثر مخلوط صرف نظر شود.

- ۱) ۱۵۰۰ (۲)  
۲) ۱/۲  
۳) ۱/۵  
۴) ۱۲۰۰



### درتس Box

اگر دو یا چند ماده با جرم‌های  $m_1, m_2, \dots$  و حجم‌های  $V_1, V_2, \dots$  و چگالی‌های  $\rho_1, \rho_2, \dots$  و  $\rho_2$  با یکدیگر مخلوط شوند (به شرطی که تغییر حجم رخ ندهد)، چگالی ماده حاصل، از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

گام اول: ابتدا چگالی حاصل از مخلوط دو مایع A و B را حساب می‌کنیم. ✓ پاسخ خیلی تشریحی

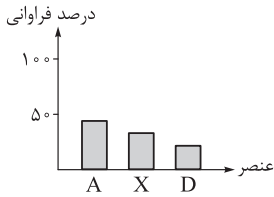
$$\rho_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \xrightarrow{m_A = m_B = m} \rho_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}} = \frac{2m}{\frac{m}{1} + \frac{m}{2}} = \frac{2m}{\frac{3}{2}m} = \frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام دوم: در ادامه، مایع حاصل از مخلوط دو مایع A و B و مایع A با جرم m با یکدیگر مخلوط شده است. چگالی مخلوط

نهایی را مشابه گام اول به دست می‌آوریم.

$$\rho_{\text{مخلوط نهایی}} = \frac{m_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}} + m'_A}{\frac{m_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}}}{\rho_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}}} + \frac{m'_A}{\rho_A}} \xrightarrow{m_{A \text{ و } B \text{ مخلوط}} = 2m, m'_A = m} \rho_{\text{مخلوط نهایی}} = \frac{2m + m}{\frac{2m}{\frac{4}{3}} + \frac{m}{1}} = \frac{3m}{\frac{10}{3}m} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 120 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

نمودار زیر مربوط به درصد فراوانی سه عنصر فراوان تر یکی از سیاره‌های زمین یا مشتری است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟



(۱) نمودار داده‌شده، مربوط به مشتری است و A همان هیدروژن است.

(۲) نمودار داده‌شده مربوط به زمین است و D همان کربن است.

(۳) عنصر X، جزء عنصرهای مشترک در بین ۸ عنصر فراوان تر دو سیاره زمین و مشتری است.

(۴) عنصر A، نخستین عنصری است که پس از مهپانگ، یا به عرصه جهان گذاشته است.

مقایسه برخی از ویژگی‌های مهم در سیاره زمین و مشتری:

مشتری	زمین	نام سیاره ویژگی
هیدروژن (H)	آهن (Fe)	فراوان ترین عنصر
بیشتر از ۵۰ درصد (حدود ۹۰٪)	کمتر از ۵۰ درصد (حدود ۴۰٪)	درصد فراوانی فراوان ترین عنصر
نئون (Ne)	آلومینیم (Al)	عنصری با کمترین فراوانی در بین ۸ عنصر فراوان
گاز	سنگ	بیشتر از چه جنسی است؟
زمین > مشتری		اندازه (شعاع)
زمین > مشتری		فاصله از خورشید
اکسیژن (O) و گوگرد (S)		عنصرهای مشترک در بین ۸ عنصر فراوان
مشتری > زمین		درصد فراوانی عنصرهای مشترک در بین ۸ عنصر فراوان

با توجه به این که درصد فراوانی فراوان ترین عنصر (A)، کمتر از ۵۰٪ است، نمودار، سه عنصر فراوان تر زمین را نمایش می‌دهد. عنصر X، همان اکسیژن بوده که جزء عناصر مشترک زمین و مشتری است.

۳ عنصر فراوان تر زمین:  $Fe > O > Si$

۳ عنصر فراوان تر مشتری:  $H > He > C$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نمودار داده‌شده مربوط به سه عنصر فراوان تر زمین است.

فراوان ترین عنصر مشتری، هیدروژن بوده و درصد فراوانی آن حدود ۹۰٪ است، در حالی که فراوان ترین عنصر سازنده زمین، آهن بوده و درصد فراوانی آن کمتر از ۵۰٪ است.

گزینه (۲): سومین عنصر سازنده فراوان زمین، سیلیسیم (Si) است، نه کربن.

گزینه (۴): عنصر A، همان آهن است و جزء عناصر سنگین دسته‌بندی می‌شود؛ پس از مهپانگ، ابتدا عناصر سبک‌تر مانند H و He تولید شدند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

۴۲

کدام مطلب نادرست است؟

۹۲

۲۶

(۱) شمار عناصر طبیعی در جدول تناوبی، به تقریب  $3/5$  برابر شمار عناصر ساختگی در آن است.

(۲) خواص شیمیایی عنصری با عدد اتمی ۹، شبیه به خواص شیمیایی  $X$  است.

تعداد نوترون‌ها

(۳) در اتم  ${}^A_Z E$ ، اگر مقدار  $A - Z$  برابر تعداد پروتون‌ها باشد، شمار هر یک از ذره‌های زیراتمی در اتم  $E$  برابر است.

(۴) تعداد نوترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، برابر با تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن است.



۱۱۸ عنصر ۹۲ عنصر موجود در طبیعت (به تقریب ۷۸٪)

شناخته شده

۲۶ عنصر ساختگی (به تقریب ۲۲٪) در طبیعت وجود ندارند و در واکنشگاه هسته‌ای، توسط انسان

ساخته شده‌اند.

لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی با نمادهای  ${}^6\text{Li}$  و  ${}^7\text{Li}$  بوده و فراوانی  ${}^7\text{Li}$  در طبیعت بیشتر است. در هر اتم از  ${}^7\text{Li}$ ، ۴ نوترون وجود دارد. می‌دانیم که هیدروژن نیز، دارای ۴ ایزوتوپ ساختگی و ۳ ایزوتوپ طبیعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در جدول تناوبی، ۱۱۸ عنصر وجود دارد که ۹۲ عنصر آن، طبیعی و ۲۶ عنصر آن، ساختگی است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{92}{26} = 3/5$$

گزینه (۲): عناصری با اعداد اتمی ۹ و ۱۷ در گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارند.

عناصری که در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند، خواص شیمیایی مشابهی دارند.

گزینه (۳):  $A$  و  $Z$  به ترتیب نشان‌دهنده عدد جرمی و عدد اتمی هستند و داریم:

$$\begin{cases} A = n + p \\ Z = p \end{cases}$$

با در نظر گرفتن فرض سؤال می‌توان نوشت:

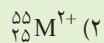
$$A - Z = p \Rightarrow \underbrace{n + p}_{A} - \underbrace{p}_{Z} = p \Rightarrow n = p$$

بنابراین در اتم خنثی  $E$ ، شمار کل ذرات زیراتمی با هم برابر است.

در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها (ذرات باردار منفی) با تعداد پروتون‌ها (ذرات باردار مثبت) برابر است.



شمار الکترون‌های  ${}_{36}^{84}\text{A}$ ،  ${}_{8}^{16}\text{O}$  / برابر شمار نوترون‌های کدام گونه است؟ **۴۳**



**مشاوره** یکی از مباحث پرتکرار و مورد علاقه طراحان کنکور سراسری، مسائل شمارش تعداد ذره‌های زیراتمی است.

### پاسخ خیلی تشریحی ✓

اتم  $\text{A}$ ، یک اتم خنثی بوده و در آن تعداد پروتون‌ها با الکترون‌ها برابر است. چون عدد اتمی  $\text{A}$ ، برابر ۳۶ است، پس در هر اتم از  $\text{A}$ ، ۳۶ پروتون و ۳۶ الکترون وجود دارد.

در اتم  ${}_{Z}^{\text{A}}\text{E}$  و یا کاتیون‌ها  $({}_{Z}^{\text{A}}\text{E}^{m+})$  و آنیون‌ها  $({}_{Z}^{\text{A}}\text{E}^{m-})$ ، شمار نوترون‌ها به مقدار بار الکتریکی وابسته نیست و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$n = A - Z$$

نوترون

شمار نوترون‌ها در هر گونه را به دست می‌آوریم:

$${}_{35}^{80}\text{X} \Rightarrow n = 80 - 35 = 45$$

$${}_{25}^{55}\text{M}^{2+} \Rightarrow n = 55 - 25 = 30$$

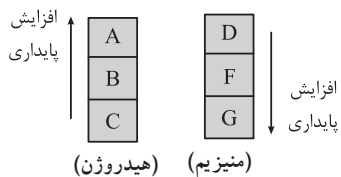
$${}_{5}^{12}\text{Z} \Rightarrow n = 12 - 5 = 7$$

$${}_{53}^{127}\text{D}^{-} \Rightarrow n = 127 - 53 = 74$$

نسبت شمار الکترون‌ها در  ${}_{36}^{84}\text{A}$ ،  ${}_{8}^{16}\text{O}$  / برابر شمار نوترون‌ها در  ${}_{35}^{80}\text{X}$  است. محاسبات انجام شده به صورت زیر است:

$$\frac{36}{45} = 0/8$$

در شکل زیر، ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن و منیزیم برحسب افزایش پایداری آن‌ها مرتب شده‌اند. بر این اساس، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (n نماد نوترون و p نماد پروتون است.)



الف) از میان ایزوتوپ‌های داده‌شده، فقط در دو مورد،  $n \leq p$  است.  
ب) شمار نوترون‌ها در اتم G، ۴ برابر مجموع شمار نوترون‌ها در دو اتم B و C است.  
پ) شمار الکترون‌ها در  $F^{2+}$ ، با شمار الکترون‌ها در  $D^{2+}$  برابر است.  
ت) ایزوتوپ D نسبت به سایر ایزوتوپ‌های منیزیم در طبیعت، فراوانی کم‌تر و عدد جرمی بزرگ‌تری دارد.

الف - ت (۱)      الف - پ (۲)

ب - پ (۳)      ب - ت (۳)

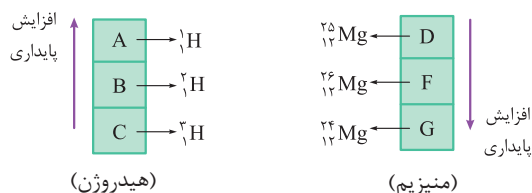


ایزوتوپ‌های طبیعی چند عنصر زیر را به خاطر بسپارید.



عنصر	ایزوتوپ‌ها	ترتیب پایداری و فراوانی در طبیعت
منیزیم (Mg)	${}_{12}^{24}\text{Mg}$ , ${}_{12}^{25}\text{Mg}$ , ${}_{12}^{26}\text{Mg}$	${}_{12}^{24}\text{Mg} > {}_{12}^{26}\text{Mg} > {}_{12}^{25}\text{Mg}$
هیدروژن (H)	${}^1_1\text{H}$ , ${}^2_1\text{H}$ , ${}^3_1\text{H}$	${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H}$
لیتیم (Li)	${}^6_3\text{Li}$ , ${}^7_3\text{Li}$	${}^7_3\text{Li} > {}^6_3\text{Li}$

طبق نکته ذکر شده می‌توان نوشت: **پاسخ خیلی تشریحی ✓**



بر این اساس، عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.  
بررسی عبارت‌ها:

الف) از بین ایزوتوپ‌های داده‌شده در سه مورد،  $n \leq p$  است:

$${}^1_1\text{H} \Rightarrow \begin{cases} p=1 \\ n=0 \end{cases} \Rightarrow n < p \quad | \quad {}^2_1\text{H} \Rightarrow \begin{cases} p=1 \\ n=1 \end{cases} \Rightarrow n = p \quad | \quad {}_{12}^{24}\text{Mg} \Rightarrow \begin{cases} p=12 \\ n=12 \end{cases} \Rightarrow n = p$$

(ب)

$$\begin{cases} G \Rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} \Rightarrow n=12 \\ B \Rightarrow {}^2_1\text{H} \Rightarrow n=1 \\ C \Rightarrow {}^3_1\text{H} \Rightarrow n=2 \end{cases} \Rightarrow n \text{ مجموع} = 3 \Rightarrow \frac{12}{3} = 4 = \text{نسبت خواسته شده}$$

پ) F و D به ترتیب معادل با  ${}_{12}^{26}\text{Mg}$  و  ${}_{12}^{25}\text{Mg}$  هستند و در هر دو یون  $F^{2+}$  و  $D^{2+}$ ، ۱۰ الکترون وجود دارد.

ت) درصد فراوانی ایزوتوپ  ${}_{12}^{25}\text{Mg}$  در طبیعت کم‌تر از سایر ایزوتوپ‌های منیزیم است، ولی عدد جرمی آن کم‌تر از  ${}_{12}^{26}\text{Mg}$  است.



۴۵ برای یون  ${}^A_Z Y^{4+}$ ، رابطه  $A = 2/5Z + 2$  برقرار است. اگر یون  $Y^{2+}$ ، در مجموع دارای ۲۸۷ ذره زیراتمی باشد، نسبت شمار الکترون‌ها به نوترون‌ها در یون  $Y^{4+}$  کدام است؟

$$\circ / 624 \quad (2)$$

$$\circ / 396 \quad (1)$$

$$\circ / 78 \quad (4)$$

$$\circ / 64 \quad (3)$$

تعداد الکترون‌ها (e) در یک گونه را می‌توان از رابطه مقابل به دست آورد:  $e = p -$  بار (با در نظر گرفتن علامت)

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: مقدار عدد اتمی (Z) و عدد جرمی (A) در یون‌های  $Y^{2+}$  و  $Y^{4+}$  برابر است و یون‌های مربوط به یک عنصر فقط در تعداد الکترون‌ها متفاوت هستند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{رابطه (I)} \quad n = 1/5p + 2 \Rightarrow n + p = 2/5p + 2 \Rightarrow A = 2/5Z + 2$$

گام دوم: در یون  $Y^{2+}$ ، مجموع ذرات زیراتمی برابر با ۲۸۷ است؛ بنابراین داریم:

$$Y^{2+} \Rightarrow n + p + e = 287 \xrightarrow{\text{بار } e=p-2} n + p + p - 2 = 287 \Rightarrow n + 2p = 289 \quad \text{رابطه (II)}$$

گام سوم: با ادغام روابط (I) و (II)، می‌توان عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) را به دست آورد:

$$1/5p + 2 = 289 - 2p \Rightarrow 3/5p = 287 \Rightarrow p = 82$$

با قراردادن شمار پروتون‌ها در رابطه (I)، شمار نوترون‌ها نیز محاسبه می‌شود:

$$n = 1/5p + 2 \Rightarrow n = (1/5 \times 82) + 2 = 125$$

گام چهارم: در یون  $Y^{4+}$ ، شمار نوترون‌ها برابر ۱۲۵ و شمار الکترون‌ها برابر با ۷۸ است؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌ها در } Y^{4+}}{\text{شمار نوترون‌ها در } Y^{4+}} = \frac{78}{125} = 0/624$$

کدام یک از موارد زیر، دربارهٔ ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟

۴۶



- (۱) سبک‌ترین آن‌ها، نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.
- (۲) ناپایدارترین آن‌ها، در هستهٔ خود ۷ نوترون دارد.
- (۳) با افزایش شمار نوترون‌های آن‌ها، نیم‌عمر آن‌ها به طور منظم کاهش می‌یابد.
- (۴) در همهٔ آن‌ها، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگ‌تر از ۳ است.

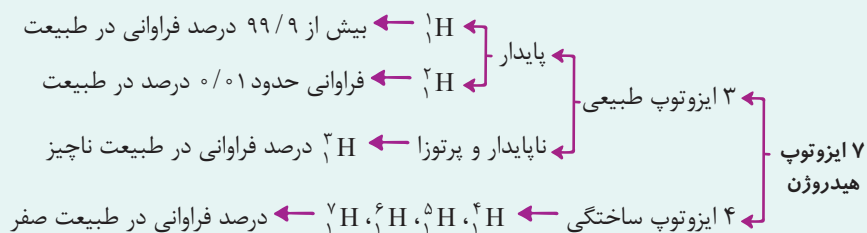
**مشاوره نکات و ویژگی‌های**  
ایزوتوپ‌های مختلف هیدروژن، یکی از مهم‌ترین مباحث فصل اول است. در سؤال‌های مربوط به این قسمت، به طبیعی یا ساختگی بودن، پایدار یا ناپایدار بودن و ترتیب نیم‌عمر این ایزوتوپ‌ها خیلی دقت کنید.

### ایزوتوپ‌های هیدروژن

درس‌Box

هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ به شرح زیر است:

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$	${}^7_1\text{H}$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/3 \times 10^{-22}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)



مقایسهٔ پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:  ${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$

نسبت A (عدد جرمی) به Z (عدد اتمی) در ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$${}^4_1\text{H} \Rightarrow \frac{A}{Z} = 4, \quad {}^5_1\text{H} \Rightarrow \frac{A}{Z} = 5, \quad {}^6_1\text{H} \Rightarrow \frac{A}{Z} = 6, \quad {}^7_1\text{H} \Rightarrow \frac{A}{Z} = 7$$

در همهٔ ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، نسبت  $\frac{A}{Z}$  بزرگ‌تر از ۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن،  ${}^4_1\text{H}$  است که نیم‌عمر آن در حدود  $10^{-22}$  ثانیه است. دقت کنید که  ${}^3_1\text{H}$  رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است و نیم‌عمر آن، ۱۲/۳ سال است.

گزینهٔ (۲): ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن،  ${}^7_1\text{H}$  بوده که ۶ نوترون در هستهٔ خود دارد.

گزینهٔ (۳): ترتیب پایداری و نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت منظم نیست.

مقایسهٔ پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن:  ${}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید،  ${}^4_1\text{H}$  شمار نوترون‌های کم‌تری نسبت به  ${}^5_1\text{H}$  داشته و ناپایدارتر است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴۷

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (نماد اتم‌های نیتروژن و اکسیژن به ترتیب به صورت  ${}^{14}_7\text{N}$  و  ${}^{16}_8\text{O}$  است.)

- در دود سیگار و قلیان، مقدار بسیار کمی مواد پرتوزا وجود دارد که ممکن است خطرناک باشند.
- پاسخ به پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد.
- در هر واحد از یون  $\text{NO}_3^-$ ، در مجموع  ${}^{63}$  ذره زیراتمی باردار وجود دارد.
- از مواد پرتوزا می‌توان در پزشکی استفاده کرد ولی نمی‌توان از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی بهره گرفت.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

**مشاوره** در بعضی از سؤالات موردی کنکور، عبارت‌های محاسباتی مثل عبارت سوم این سؤال وجود دارد. توصیه ما این است که ابتدا بقیه موارد را بخوانید و از درستی و نادرستی آن‌ها اطمینان حاصل کنید. در این سؤال، عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست‌اند. در نتیجه، یکی از عبارات باید درست باشد. بدون انجام محاسبه و بدون این‌که عبارت سوم را بخوانید، سؤال حل می‌شود.

### پاسخ خیلی تشریحی ✓

فقط مورد سوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی (نه کمی) مواد پرتوزا دارد. از این‌رو اغلب افرادی که به سرطان ریه دچار می‌شوند، سیگاری هستند.

عبارت دوم:

- پرسش‌های مهم
- (۱) هستی چگونه پدید آمده است؟
  - (۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
  - (۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟
- پاسخ آن در قلمرو علم تجربی (مانند فیزیک و شیمی) نمی‌گنجد.
- پاسخ آن در چارچوب اعتقادی و آموزه‌های الهی قرار دارد.
- پاسخ آن‌ها در قلمرو علم تجربی قرار دارد.
- پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است.

عبارت سوم:

در یون‌های چنداتمی (یونی که بیشتر از یک اتم دارد مانند  $\text{SO}_4^{2-}$ )، تعداد کل الکترون‌ها را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد: (مقدار بار را با علامت در رابطه قرار می‌دهیم.)

بار - مجموع تعداد پروتون‌های اتم‌ها = تعداد الکترون‌های یون چنداتمی

تعداد پروتون‌ها را در یون  $\text{NO}_3^-$  محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} {}^{14}_7\text{N} &\Rightarrow p = 7 \\ {}^{16}_8\text{O} &\Rightarrow p = 8 \end{aligned} \Rightarrow \text{تعداد پروتون‌ها در } \text{NO}_3^- = \underbrace{(1 \times 7)}_{\text{N}} + \underbrace{(3 \times 8)}_{\text{O}} = 31$$

تعداد الکترون‌ها در این یون، یک عدد بیشتر از پروتون‌ها بوده و برابر ۳۲ است.

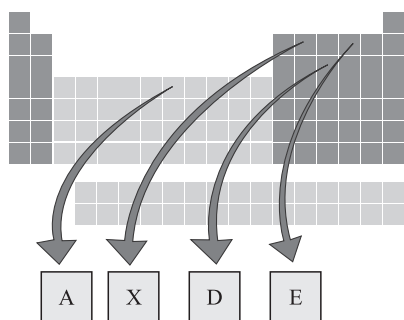
$$e = p - \text{بار} \Rightarrow e = 31 - (-1) = 32 \Rightarrow p + e = 31 + 32 = 63$$

عبارت چهارم: یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.

**نکته**



با توجه به جدول زیر، هر یک از توضیحات زیر را به ترتیب به کدام عنصرها می توان نسبت داد؟ (نماد عنصرها فرضی است).



• تفاوت شماره دوره و گروه آن در جدول برابر ۱۲ است.

۱۱۸

• تفاوت عدد اتمی آن با تعداد کل عنصرهای شناخته شده، برابر با تعداد عنصرهای طبیعی است.

۹۲

• با عنصری که اتم آن ۱۶ الکترون دارد، خواص شیمیایی مشابهی دارد.

X, A, D (۲)

E, A, X (۱)

A, E, D (۴)

E, D, X (۳)

✓ پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به جدول، به راحتی می توان عدد اتمی و شماره دوره و گروه عنصرها را پیدا کرد.

عنصر	A	X	D	E
عدد اتمی	۲۶	۶	۱۵	۸
شماره دوره	۴	۲	۳	۲
شماره گروه	۸	۱۴	۱۵	۱۶

• تفاوت شماره دوره و گروه برای دو عنصر X و D برابر ۱۲ است.

• تاکنون، ۱۱۸ عنصر شناخته شده که ۹۲ تا آن ها طبیعی و ۲۶ تا آن ها، ساختگی است.

$$۱۱۸ - ۹۲ = ۲۶ \Rightarrow \text{عدد اتمی عنصر A}$$

• می دانیم که عنصرهای هم گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند. عنصری با عدد اتمی ۱۶ مانند عنصر E، به گروه ۱۶ جدول تعلق دارد.



۴۹

در نمونه‌ای ۵۰۰ اتمی شامل ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم ( $^{24}\text{Mg}$ )، شمار نوترون‌ها، ۱۵۵ واحد بیشتر از شمار پروتون‌ها است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ در این نمونه برابر ۸۰٪ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)



درصد فراوانی یک ایزوتوپ در طبیعت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } X = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ } X}{\text{تعداد کل اتم‌ها در نمونه}} \times 100$$

**گام اول:** منیزیم در طبیعت به صورت ایزوتوپ‌های  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  یافت می‌شود. طبق فرض سؤال، فراوانی ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$  (سبک‌تر) در نمونه برابر ۸۰٪ است؛ در نتیجه، در نمونه ۵۰۰ اتمی از منیزیم، تعداد اتم‌های  $^{24}\text{Mg}$  برابر است با:

$$^{24}\text{Mg} \text{ درصد فراوانی } = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ } ^{24}\text{Mg}}{\text{تعداد کل اتم‌ها در نمونه}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{500} \times 100 \Rightarrow x = 400$$

**گام دوم:** ایزوتوپ‌های یک عنصر در تعداد نوترون‌ها با همدیگر تفاوت دارند ولی تعداد پروتون‌ها در آن‌ها برابر است؛ بنابراین تعداد پروتون‌ها در نمونه ۵۰۰ اتمی از منیزیم را به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد پروتون‌ها در نمونه} \Rightarrow 500 \times 12 = 6000$$

با توجه به این که تعداد نوترون‌ها، ۱۵۵ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌ها است، می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد نوترون‌ها در نمونه} = 6000 + 155 = 6155$$

**گام سوم:** از ۵۰۰ اتم منیزیم، ۴۰۰ اتم  $^{24}\text{Mg}$  است؛ در نتیجه مجموع اتم‌های  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  برابر ۱۰۰ اتم است. اگر تعداد اتم‌های  $^{25}\text{Mg}$  را برابر با  $x$  و تعداد اتم‌های  $^{26}\text{Mg}$  را برابر با  $y$  در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$x + y = 100$$

از طرفی تعداد نوترون‌های  $^{25}\text{Mg}$  برابر  $13x$  و تعداد نوترون‌های  $^{26}\text{Mg}$  برابر با  $14y$  خواهد بود. اکنون با حل دستگاه زیر، مقادیر  $x$  و  $y$  را محاسبه می‌کنیم:

$$^{25}\text{Mg} \text{ و } ^{26}\text{Mg} \text{ تعداد ایزوتوپ‌های } \Rightarrow x + y = 100$$

$$\text{تعداد کل نوترون‌ها در نمونه} \Rightarrow \underbrace{(12 \times 400)}_{^{24}\text{Mg}} + \underbrace{13x}_{^{25}\text{Mg}} + \underbrace{14y}_{^{26}\text{Mg}} = 6155 \Rightarrow 13x + 14y = 1355$$

با حل دو معادله - دو مجهول،  $x$  و  $y$  مشخص می‌شوند. اگر معادله اول را در ۱۳ ضرب می‌کنیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 13x + 13y = 1300 \\ 13x + 14y = 1355 \end{cases} \Rightarrow y = 55 \text{ (تعداد اتم‌های } ^{26}\text{Mg)}$$

**گام چهارم:** درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{26}\text{Mg}$  برابر است با:

$$^{26}\text{Mg} \text{ درصد فراوانی ایزوتوپ} = \frac{\text{تعداد اتم‌های } ^{26}\text{Mg}}{\text{تعداد کل اتم‌ها در نمونه}} \times 100 = \frac{55}{500} \times 100 = 11\%$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓



اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  ${}^{139}_{56}\text{X}^{3+}$  برابر ۲۸ باشد، کدام اتم را می‌توان ایزوتوپ اتم X در نظر گرفت؟



### دربین Box

• به تعداد پروتون‌های هسته اتم هر عنصر، عدد اتمی آن عنصر گفته می‌شود. عدد اتمی (Z) هر عنصر، منحصر به فرد است و به کمک عدد اتمی، نوع عنصر را تعیین می‌کنند.

• به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم، عدد جرمی گفته می‌شود.

نماد شیمیایی عنصر  $\rightarrow {}^A_Z\text{E}$  ← عدد جرمی  
← عدد اتمی

• اتم، ذره‌ای خنثی است؛ بنابراین تعداد پروتون‌های یک اتم (Z) با تعداد الکترون‌های آن (e) برابر است.

• اتم‌ها با از دست دادن یا گرفتن الکترون به ذره‌های باردار به نام یون تبدیل می‌شوند. در تبدیل اتم‌ها به یون، هسته اتم دستخوش تغییر نمی‌شود؛ بنابراین عدد اتمی و عدد جرمی در اتم‌ها و یون‌های مربوط به آن‌ها، هیچ فرقی با هم نمی‌کند.

• در مبحث عدد جرمی، مسائلی داریم که در آن عدد جرمی (مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها) و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها داده می‌شود. برای پاسخ‌دادن به این سؤال‌ها می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{عدد اتمی (Z)} = \frac{\text{عدد جرمی (A)} - (n - p)}{۲}$$

• در مبحث عدد جرمی، مسائلی داریم که در آن عدد جرمی (مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها) و تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها داده می‌شود. برای پاسخ‌دادن به این سؤال‌ها از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{عدد اتمی (Z)} = \frac{\text{عدد جرمی (A)} - (n - e) + (\text{بار یون با علامت})}{۲}$$

توجه: در ۴ یون  ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$ ،  ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$ ،  ${}^{14}_7\text{N}^{3-}$  و  ${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$  تعداد الکترون‌ها از نوترون‌ها بیشتر است؛ بنابراین عبارت (n - e) عددی منفی خواهد بود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ ابتدا باید عدد اتمی عنصر X را حساب کنیم:

طبق فرض سؤال، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر با ۲۸ شده است؛ لذا می‌توان نوشت:

$$n - e = ۲۸ \xrightarrow{e=p-۳} n - (p - ۳) = ۲۸ \Rightarrow n - p + ۳ = ۲۸ \Rightarrow n - p = ۲۵$$

اکنون با حل دستگاه زیر، مقادیر n و p به دست می‌آید:

$${}^{139}\text{E}^{3+} \begin{cases} n + p = ۱۳۹ \\ n - p = ۲۵ \end{cases} \Rightarrow n = ۸۲, p = ۵۷$$

په‌جور دیگره  ${}^{139}\text{E}^{3+}$  برابر است با:

$$\text{عدد اتمی (Z)} = \frac{\text{عدد جرمی (A)} - (N - e) + (\text{بار یون با علامت})}{۲} \Rightarrow Z = \frac{۱۳۹ - ۲۸ + ۳}{۲} = ۵۷$$

عدد اتمی عنصر M نیز برابر ۵۷ است و با عنصر X ایزوتوپ است. (ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.)

۵۱

درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب چگونه است؟

- رادیویزوتوپ فسفر، جزء رادیویزوتوپ‌هایی است که در ایران تولید می‌شود. ۷
- اختلاف تعداد دوره و گروه در جدول تناوبی، برابر با ۹ است. ۱۸
- فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم،  $^{235}\text{U}$  است که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
- با وجود پیشرفت در علم شیمی و فیزیک، انسان هنوز نمی‌تواند عنصرهای دیگر را به طلا تبدیل کند.

(۲) درست - نادرست - نادرست - نادرست

(۱) درست - درست - نادرست - نادرست

(۴) نادرست - درست - درست - درست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست



پاسخ خیلی تشریحی ✓ بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: درست - در ایران، رادیویزوتوپ‌هایی از جمله تکنسیم و فسفر تولید می‌شود.  
 عبارت دوم: نادرست - جدول تناوبی از ۱۸ گروه و ۷ دوره تشکیل شده است؛ بنابراین اختلاف شماره دوره و گروه در آن برابر با ۱۱ است.  
 عبارت سوم: نادرست - درصد فراوانی  $^{235}\text{U}$  در مخلوط طبیعی از اورانیم، کم‌تر از ۷٪ درصد است.

غنی‌سازی ایزوتوپی ← افزایش مقدار (فراوانی) یک ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌های آن عنصر ← مثال: افزایش فراوانی ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم



عبارت چهارم: نادرست - کیمیاگری (تبدیل عنصرهای دیگر به طلا) آرزوی دیرینه بشر بوده است. با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، انسان می‌تواند طلا تولید کند، اما هزینه تولید آن به اندازه‌ای زیاد است که صرفه اقتصادی ندارد.

۵۲

اگر اتم مربوط به عنصر E به مقدار ۹۶ یک رادیوایزوتوپ باشد، حداقل شمار نوترون‌ها در هسته هر اتم از آن برابر با ..... بوده و نسبت عدد

$$\frac{n}{p} \geq 1/5$$

جرمی آن به مقدار  $\frac{A-Z}{Z}$  در اتم  ${}^{72}_{32}\text{X}$  برابر با ..... است.

$$192 - 144 \quad (2)$$

$$190 - 144 \quad (1)$$

$$190 - 146 \quad (4)$$

$$192 - 146 \quad (3)$$



### درس‌Box

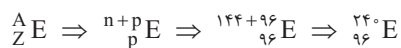
(۱) رادیوایزوتوپ‌ها، دسته‌ای از ایزوتوپ‌های یک عنصر هستند که ناپایدار و پرتوزا بوده و دارای نیم‌عمرند، یعنی با گذشت زمان هسته آن‌ها متلاشی می‌شود.

(۲) اغلب هسته‌هایی که  $\frac{n}{p} \geq 1/5$  یا  $\frac{A}{Z} \geq 2/5$  دارند، رادیوایزوتوپ هستند و به مرور زمان متلاشی می‌شوند.

✓ پاسخ خیلی تشریحی در اغلب رادیوایزوتوپ‌ها، حداقل شمار نوترون‌ها،  $1/5$  برابر شمار پروتون‌ها است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$n = 1/5 p \Rightarrow n = 1/5 \times (96) = 192$$

بر این اساس، نماد عنصر E به صورت زیر است:



در اتم  ${}^{72}_{32}\text{X}$  مقدار  $\frac{A-Z}{Z}$  برابر است با:

$$\frac{A-Z}{Z} \Rightarrow \frac{72-32}{32} = \frac{40}{32} = \frac{5}{4}$$

نسبت خواسته‌شده در قسمت دوم سؤال نیز برابر است با:

$$\frac{240}{96} = \frac{4 \times 240}{96} = 10$$

با دانستن موقعیت یک عنصر در جدول دوره‌ای، کدام مورد را درباره آن عنصر نمی‌توان به دست آورد؟

۵۳

- (۱) شمار الکترون‌ها  
(۲) عدد اتمی  
(۳) شمار نوترون‌ها  
(۴) شماره دوره

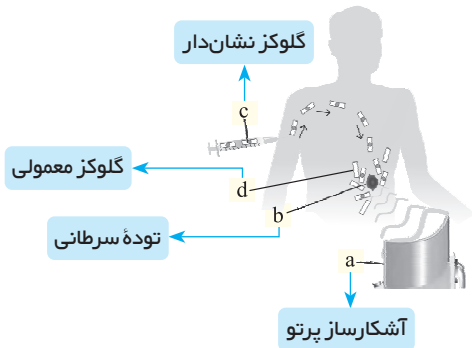


### پاسخ خیلی تشریحی ✓

از طریق عدد اتمی می‌توان شماره دوره و گروه هر عنصر را تشخیص داد. هم‌چنین در هر خانه از جدول تناوبی، عدد اتمی عنصر ذکر شده است که نشان‌دهنده شمار پروتون‌ها و الکترون‌ها است، اما در این خانه‌ها، عدد جرمی اتم نوشته نمی‌شود، در نتیجه نمی‌توان تعداد نوترون‌ها در اتم را محاسبه کرد. جرم اتمی میانگین، کمیتی است که در خانه‌های جدول تناوبی نوشته می‌شود. برای نمونه، خانه مربوط به اتم هیدروژن در جدول دوره‌ای به صورت شکل زیر است:

عدد اتمی	۱
نماد شیمیایی	H
نام	هیدروژن
جرم اتمی میانگین	۱/۰۰۸

با توجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



**مشاوره** یکی از منابع اصلی طرح سؤالات در کنکور، مطالب و شکل‌های کتاب درسی است. پس بر شما واجب است که بر همه شکل‌ها و متن‌های کتاب درسی، تسلط کافی داشته باشید.

- **b**، یک توده سرطانی را نشان می‌دهد که در اطراف آن، مواد **c** و **d** تجمع می‌یابند.
- **c**، نشان‌دهنده گلوکز نشان‌دار بوده و فاقد اتم پرتوزا است.
- با فرایند انجام گرفته در شکل، توده سرطانی را می‌توان درمان کرد.
- قسمت **a**، آشکارساز پرتو بوده و پرتوهای گسیل شده از **d** و **c** را جذب می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

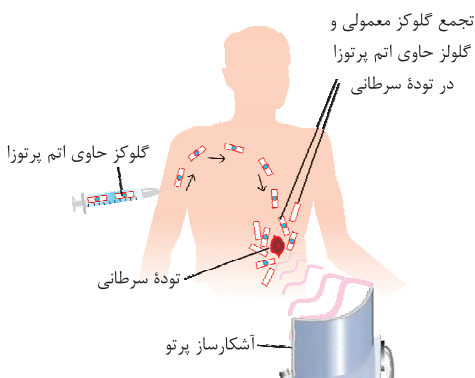
۲ (۲)

۱ (۱)



با توجه به شکل زیر، هر یک از موارد **a**، **b**، **c**، **d** به ترتیب نشان‌دهنده آشکارساز پرتو، توده سرطانی، گلوکز نشان‌دار و گلوکز معمولی هستند. بر این اساس فقط عبارت اول درست است.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✓



بررسی عبارتهای:

- عبارت اول: **b**، نشان‌دهنده یک توده سرطانی است. با تزریق گلوکز نشان‌دار به بدن، هم گلوکز معمولی و هم گلوکز پرتوزا در محل توده سرطانی تجمع می‌یابند.
- عبارت دوم: **c**، نشان‌دهنده گلوکز نشان‌دار بوده و حاوی اتم پرتوزا است. به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار گفته می‌شود.
- عبارت سوم: فرایند انجام گرفته در شکل فقط برای شناسایی محل توده سرطانی به کار می‌رود. این فرایند ربطی به درمان مستقیم بیماری ندارد.
- عبارت چهارم: قسمت **a**، نشان‌دهنده آشکارساز پرتو است و پرتوهای گسیل شده از گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.
- دقت کنید که گلوکز معمولی، پرتوزا نیست و هیچ پرتویی را از خود گسیل نمی‌کند تا توسط آشکارساز جذب شود.

**گول نخوری** ✗





درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) جدول دوره‌ای امروزی براساس افزایش جرم اتمی عنصرها مرتب شده است.
- (۲) پسماند راکتورهای اتمی، خطرناک نیست و خاصیت پرتوزایی ندارد.
- (۳) گاز اکسیژن ( $O_2$ ) را برخلاف هلیم ( $He$ )، نمی‌توان عنصر در نظر گرفت.
- (۴) هنگام عکس برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، با پوشش‌های سربی از غده تیروئید محافظت می‌شود.



### پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۴) درست است و بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. می‌دانیم که هنگام عکس برداری از دندان‌ها در رادیولوژی باید با استفاده از پوشش‌های سربی از غده تیروئید در برابر پرتوهای پرانرژی و خطرناک محافظت کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عناصر در جدول تناوبی امروزی براساس افزایش عدد اتمی ( $Z$ ) چیده شده‌اند.

گزینه (۲): پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است؛ از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.

گزینه (۳): عنصر شکل خالصی از ماده است که از یک نوع اتم تشکیل شده است. عنصرهایی توانند تک‌اتمی (مانند  $He$ )، دواتمی (مانند  $O_2$ )، چنداتمی (مانند  $P_4$ ) و یا به صورت شمار بسیار زیادی از اتم‌های یکسان که کنار هم قرار گرفته‌اند (مانند  $Mg$ )، باشند.

کدام یک از موارد زیر در رابطه با عنصر تکنسیم درست است؟

(۱) شناخته شده ترین فلز پرتوزا است و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.

(۲) نماد این عنصر به صورت  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  بوده و نسبت  $\frac{n}{p}$  در آن بیشتر از این نسبت در  ${}^3_1\text{H}$  است.

(۳) غده تیروئید به همراه جذب یون یدید، یون تکنسیم را نیز جذب می کند. **واکنش هسته‌ای**

(۴) در واکنشی که تکنسیم توسط آن تولید می شود، همانند واکنش تبدیل هیدروژن به هلیم پس از مهانگ، انرژی آزاد می شود.



**پاسخ خیلی تشریحی** ✓ همه  ${}^{99}\text{Tc}$  موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش های هسته‌ای ساخته شود. واکنش تبدیل هیدروژن به

هلیم نیز، از نوع هسته‌ای است. در واکنش های هسته‌ای، انرژی آزاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر در راکتورهای هسته‌ای بوده و در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.

شناخته شده ترین فلز پرتوزا، فلز اورانیم بوده و نخستین عنصر ساخت بشر، تکنسیم است. **گول نخوری**



اغلب هسته‌هایی با  $\frac{n}{p} \geq 1/5$ ، ناپایدار بوده و رادیوایزوتوپ به حساب می آیند، اما در تکنسیم ( ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ )، این نسبت کمتر از  $1/5$  است اما تکنسیم یک رادیوایزوتوپ محسوب می شود:

$${}^{99}_{43}\text{Tc} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1/3 < 1/5 \Rightarrow \text{ولی رادیوایزوتوپ است.}$$

گزینه (۲): نسبت  $\frac{n}{p}$  تکنسیم به تقریب برابر  $1/3$  بوده و کمتر از این نسبت در  ${}^3_1\text{H}$  ( $\frac{n}{p} = 2$ ) است.

گزینه (۳): به دلیل اندازه مشابه یون یدید با یون حاوی تکنسیم (نه خود یون تکنسیم)، غده تیروئید همراه با جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می کند و امکان تصویربرداری از غده فراهم می شود.

چند مورد از ویژگی‌های زیر در ایزوتوپ‌های مربوط به یک عنصر، یکسان است؟

۵۸

- خواص شیمیایی
- چگالی
- نسبت شمار الکترون‌ها به پروتون‌ها
- مجموع ذرات داخل هسته اتم
- جایگاه آن‌ها در جدول دوره‌ای

$Z$  یکسان،  $A$  متفاوت

نوترون و پروتون

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی و نقطه جوش با هم متفاوت‌اند، اما از آن جایی که ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر، عدد اتمی ( $Z$ ) یکسانی دارند، در شمار پروتون‌ها، شمار الکترون‌ها و خواص شیمیایی یکسان هستند.



ایزوتوپ‌های یک عنصر، شمار پروتون‌ها و الکترون‌های یکسانی دارند و در نتیجه نسبت  $\frac{e}{p}$  آن‌ها برابر ۱ است. هم‌چنین در تعداد نوترون‌ها متفاوت هستند و مجموع ذرات داخل هسته (پروتون و نوترون) در آن‌ها متفاوت است. ایزوتوپ‌های یک عنصر، فقط یک جایگاه از جدول تناوبی را اشغال می‌کنند، چون خانه‌های جدول تناوبی براساس افزایش عدد اتمی مرتب می‌شوند نه افزایش عدد جرمی!

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۵۹

عنصر  $X$  دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های سبک، متوسط و سنگین است؛ به طوری که با دریافت دو الکترون توسط هر اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر، عدد جرمی این ایزوتوپ دو برابر تعداد الکترون‌های آن می‌شود. اگر به ازای ۲ ایزوتوپ سبک‌تر، ۴ ایزوتوپ سنگین‌تر و به ازای هر ایزوتوپ سبک‌تر، ۲ ایزوتوپ با جرم متوسط در نمونه  $X$  وجود داشته باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است و در هر اتم از آن، اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها چه قدر است؟

$$F_3 = 2F_1$$

$$F_2 = 2F_1$$

$$4 - 50 \quad (2)$$

$$5 - 50 \quad (1)$$

$$5 - 40 \quad (4)$$

$$4 - 40 \quad (3)$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓ فرض کنیم که نماد ایزوتوپ‌های عنصر  $X$  به صورت زیر است:

$$\text{ایزوتوپ سبک‌تر} \Rightarrow {}^{A_1}X$$

$$\text{ایزوتوپ با جرم متوسط} \Rightarrow {}^{A_2}X$$

$$\text{ایزوتوپ سنگین‌تر} \Rightarrow {}^{A_3}X$$

اگر هر اتم از ایزوتوپ سنگین‌تر، ۲ الکترون دریافت کند، طبق فرض سؤال می‌توان نوشت:

$${}^{A_3}X^{2-} \Rightarrow \frac{A_3}{e} = 2 \Rightarrow \frac{n+p}{e} = 2 \xrightarrow{e=p-} \frac{n+p}{p+2} = 2 \Rightarrow 2p+4 = n+p \Rightarrow n-p = 4$$

اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۴ است.

برای به دست آوردن فراوانی ایزوتوپ‌ها، با توجه به اطلاعات داده‌شده، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} F_3 = 2F_1 \\ F_2 = 2F_1 \end{cases} \xrightarrow{F_1+F_2+F_3=100} F_1 + 2F_1 + 2F_1 = 100$$

$$\Rightarrow 5F_1 = 100 \Rightarrow F_1 = 20 \xrightarrow{F_2=2F_1} F_2 = 40$$

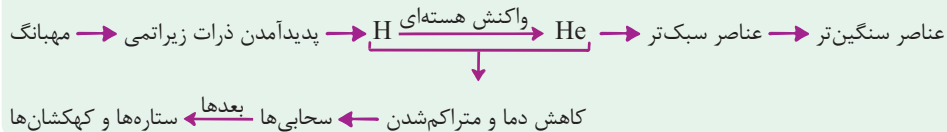
کدام مورد نادرست است؟

۶۰

- (۱) اطلاعاتی که توسط فضاپیماهای وویجر به زمین مخابره می‌شوند، می‌توانند شامل نوع عناصر سازنده سیاره‌ها باشند.
- (۲) با انجام واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها، عناصر سبک‌تر به عناصر سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.
- (۳) با کاهش دما پس از مه‌بانگ، عناصر سبک‌تر متراکم شدند و مجموعه‌هایی سنگی را پدید آوردند.
- (۴) انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.



روند تشکیل عناصر در کیهان را می‌توان به صورت نمودار زیر نمایش داد:



با کاهش دما پس از مه‌بانگ، عناصر H و He متراکم شدند و مجموعه‌هایی گازی (نه سنگی!) به نام سحابی‌ها را پدید آوردند. بررسی سایر گزینه‌ها:

✓ پاسخ خیلی تشریحی

گزینه (۱): فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند و بفرستند. این شناسنامه‌ها می‌تواند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد باشد.

گزینه (۲): درون ستاره‌ها، با انجام واکنش‌های هسته‌ای، عناصر سبک‌تر به عناصر سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.

گزینه (۴): کاملاً درست!

## ریاضی دهم

فرض کنید  $A = (-1, 3)$  و  $B = (1, 5)$  باشد. در این صورت مجموعه اعضای که فقط متعلق به یکی از این دو مجموعه هستند، کدام است؟

یعنی از اجتماعشون، قسمت‌های مشترک رو برداریم:  $(A \cup B) - (A \cap B)$

۱)  $(-1, 1] \cup [3, 5)$

۲)  $(-1, 5)$

۳)  $(-1, 5) - \{1, 3\}$

۴)  $[3, 5)$

۶۱



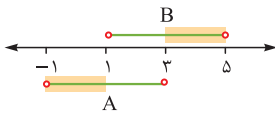
مجموعه  $(A \cup B) - (A \cap B)$  را به دست آورید.

Hint

درسی Box

اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، آن‌گاه مجموعه اعضای که:

$A - B$	فقط به $A$ تعلق دارند:
$B - A$	فقط به $B$ تعلق دارند:
$A \cup B$	به $A$ یا $B$ تعلق دارند:
$(A \cup B) - (A \cap B)$	به دقیقاً یکی از $A$ یا $B$ تعلق دارند:



گام اول: بهترین کار نمایش روی محور است: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

گام دوم: در اصل قسمت‌هایی مد نظر ما هست که مشترک نیستند. طبق محور بالا این قسمت‌ها به صورت زیر هستند:

$$(-1, 1] \cup [3, 5)$$

اگر  $[2, 8] \cap [5, 10] = [a, b]$  باشد، آنگاه مجموعه  $A = \{x \in \mathbb{N} \mid a \leq x < b\}$  شامل چند عضو است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)



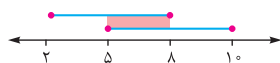
اشتراک بازه‌ها را روی محور به دست آورید.

**Hint**

**درسی Box**

بازه‌ها

مجموعه‌ای	چه طور نشان می‌دهیم؟		بازه خوانده می‌شود؟
	هندسی	بازه‌ای	
$\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$		$(a, +\infty)$	بازه باز
$\{x \in \mathbb{R} \mid x < b\}$		$(-\infty, b)$	
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$		$(a, b)$	
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$		$[a, b]$	بازه بسته
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$		$(a, b]$	بازه نیم‌باز
$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$		$[a, b)$	
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq a\}$		$[a, +\infty)$	
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$	



$$[a, b] = [5, 8]$$

گام اول: اشتراک دو بازه داده شده را به دست می‌آوریم: **پاسخ خیلی تشریحی** ✓

گام دوم: پس  $a = 5$  و  $b = 8$  است. بنابراین مجموعه  $A$  به صورت زیر درمی‌آید:

$$A = \{x \in \mathbb{N} \mid a \leq x < b\} = \{x \in \mathbb{N} \mid 5 \leq x < 8\}$$

گام سوم: اعداد طبیعی موجود در بازه  $5 \leq x < 8$ ، برابر ۵، ۶ و ۷ است که تعداد آن‌ها سه‌تا است.

فرض کنید  $A = (a-2, 2a+1)$  است. حدود  $a$  کدام باشد تا  $2 \in A$  و  $3 \notin A$  ؟

$$(2) (2, 3)$$

$$(1) (1, \frac{1}{2})$$

$$(4) (\frac{1}{2}, 5)$$

$$(3) (\frac{1}{2}, 4)$$

کافی است  $2 \leq 2a+1 < a-2$  را حل کنید و عدد ۳ را بیرون بازه نگه دارید.

**Hint**

منظور از بازه  $(m, n)$  همه اعداد حقیقی ای مانند  $x$  است که  $m < x \leq n$  است. بازه‌ها، مجموعه‌هایی نامتناهی هستند که هم شامل اعداد گویا و هم اعداد گنگ هستند. در بازه  $(m, n)$  یا  $(m, n]$  یا  $...] < m < n$ .

**دربس Box**

گام اول: نامعادله  $2 \leq 2a+1 < a-2$  را حل می‌کنیم:

**پاسخ خیلی تشریحی**

$$\begin{cases} a-2 < 2 \\ 2 \leq 2a+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a < 4 \\ \frac{1}{2} \leq a \end{cases} \xrightarrow{\text{«و» یعنی اشتراک}} a \in [\frac{1}{2}, 4) \quad (1)$$

برای حل این گونه نامعادلات، یک بار سمت راست و یک بار سمت چپ را حل می‌کنیم و بین جواب‌ها، اشتراک می‌گیریم:

**نکته**

$$\underbrace{A < B < C}_{\text{سمت چپ}} \quad \underbrace{\text{سمت راست}}$$

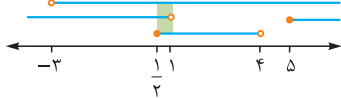
گام دوم: عدد ۳ را بیرون بازه نگه می‌داریم. یعنی داریم:

$$\begin{cases} 3 \leq a-2 \\ 2a+1 < 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 5 \leq a \\ a < 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{«یا» یعنی اجتماع}} a \in (-\infty, 1) \cup [5, +\infty) \quad (2)$$

گام سوم: شرط بازه‌بودن را فراموش نکنیم:

$$a-2 < 2a+1 \Rightarrow -3 < a \quad (3)$$

گام چهارم: از اشتراک (۱) و (۲) و (۳) روی محور نتیجه می‌گیریم:



ناحیه مشترک  $(\frac{1}{2}, 1)$  است.





حدود  $a$  کدام باشد تا  $(a-1, 3a) \subseteq (6, 2a+8)$  باشد؟

(۲)  $(5, 6)$

(۱)  $[6, 9]$

(۴)  $[7, 8]$

(۳)  $(5, 9)$



درس Box

شرط این که  $(m, n) \subseteq (c, d)$  باشد، این است که:

$$\begin{cases} c \leq m \\ \text{و} \\ d \geq n \end{cases}$$

به عنوان مثال  $(3, 5) \subseteq (1, 6)$  است.

اما اگر بازه سمت چپ بسته باشد، کمی شرایط تغییر می‌کند؛ مثلاً شرط  $[m, n] \subseteq (c, d)$  این است که:

$$\begin{cases} c < m \\ \text{و} \\ d > n \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: شرط بازه بودن را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} a-1 < 3a \\ \text{و} \\ 6 < 2a+8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2} < a \\ \text{و} \\ -1 < a \end{cases} \Rightarrow a \in (-\frac{1}{2}, +\infty) \quad (*)$$

گام دوم: بنا به درس باکس بالا داریم:

$$\begin{cases} 6 \leq a-1 \\ \text{و} \\ 2a+8 \geq 3a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7 \leq a \\ \text{و} \\ a \leq 8 \end{cases} \xrightarrow{\text{«و» یعنی اشتراک}} a \in [7, 8] \quad (**)$$

از (\*) و (\*\*) اشتراک می‌گیریم و به جواب  $a \in [7, 8]$  می‌رسیم.

اگر  $\{1\} + 2^n + 3^n < m < n^2 - 1$   $A_n = \{m \in \mathbb{Z} \mid n^2 - 1 < m < 3^n + 2^n + 1\}$  باشد، آن گاه تعداد اعضای  $(A_4 - A_3)$  چندتا از تعداد اعضای  $(A_4 - A_1)$  بیشتر است؟

۴۸ (۴)

۵۴ (۳)

۶۲ (۲)

۶۸ (۱)



**Hint** برای به دست آوردن  $A_1, A_3, \dots$  باید جای  $n$  اعداد  $1, 2, \dots$  را قرار دهید.

**نکته** تعداد عناصر مجموعه  $\{a, a+1, a+2, \dots, b\}$  برابر با  $b - a + 1$  است.

**پاسخ خیلی تشریحی** ✓ گام اول:  $A_1, A_3, A_4$  را نیاز داریم، پس همه را به دست می آوریم:

$$A_1 = \{m \in \mathbb{Z} \mid 0 < m < 6\} = \{1, 2, \dots, 5\}$$

$$A_3 = \{m \in \mathbb{Z} \mid 3 < m < 14\} = \{4, 5, \dots, 13\}$$

$$A_4 = \{m \in \mathbb{Z} \mid 8 < m < 26\} = \{9, 10, \dots, 25\}$$

$$A_4 = \{m \in \mathbb{Z} \mid 15 < m < 98\} = \{16, 17, \dots, 97\}$$

گام دوم:  $(A_4 - A_3)$  و  $(A_4 - A_1)$  را تشکیل می دهیم:

$$A_4 - A_1 = \{6, 7, \dots, 13\} \Rightarrow n(A_4 - A_1) = 13 - 6 + 1 = 8$$

$$A_4 - A_3 = \{36, 37, \dots, 97\} \Rightarrow n(A_4 - A_3) = 97 - 36 + 1 = 62$$

بنابراین اختلاف مورد نظر  $62 - 8 = 54$  است.



اگر  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ،  $B = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$  و  $C = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$  باشد. آن گاه کدام یک از اعداد زیر به  $(A - B) \cup (B - C)$  تعلق ندارد؟

۱۵ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)



۶۶

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا  $(A - B)$  و  $(B - C)$  را می نویسیم:

$$A - B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} - \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\} = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B - C = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\} - \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\} = \{3, 13, 15\}$$

گام دوم: حالا اجتماع اعضای  $(A - B)$  و  $(B - C)$  را می نویسیم:

$$(A - B) \cup (B - C) = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\} \cup \{3, 13, 15\} = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15\}$$

که ۹ عضو این مجموعه نیست.

مجموعه  $((A' - B) \cap (A - B')) \cup (A - (A' \cup B'))$  با کدام یک از مجموعه‌های زیر همواره برابر است؟

- ۱)  $A' - B'$       ۲)  $A$   
 ۳)  $A - B$       ۴)  $A - B'$



**Hint**

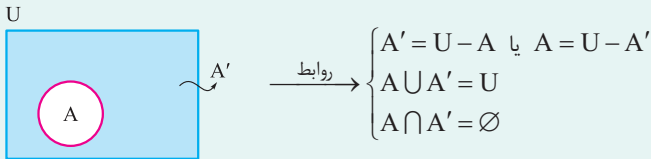
**درس‌باکس**

از داخلی‌ترین پرانتزها، شروع به ساده‌کردن کنید.

مجموعه مرجع و متمم یک مجموعه

● مجموعه مرجع: مجموعه‌ای که تمام مجموعه‌های مورد بحث (در سؤال) در آن تعریف می‌شوند، مجموعه مرجع نام دارد. معمولاً آن را با  $U$  (یا  $M$ ) نشان می‌دهیم.

● متمم مجموعه  $A$ : شامل تمام عضوهای مجموعه مرجع است که در خود  $A$  نیستند و آن را با  $A'$  نشان می‌دهیم.



قوانین دمورگان در حل این نوع تست‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند:

۱)  $(A \cup B)' = A' \cap B'$       ۲)  $(A \cap B)' = A' \cup B'$

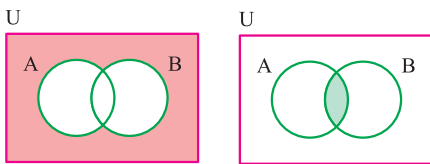
علاوه بر آن، سه قانون مهم دیگر عبارت‌اند از:

۳)  $(A')' = A$   
 ۴)  $A - B = A - (A \cap B)$   
 ۵)  $A - B = A \cap B'$

**پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول:** از پرانتز سمت چپ شروع می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} A' - B \xrightarrow[\text{درس‌باکس}]{\text{طبق مورد ۵}} A' \cap B' \xrightarrow[\text{درس‌باکس}]{\text{طبق مورد ۱}} (A \cup B)' \\ A - B' \xrightarrow[\text{درس‌باکس}]{\text{طبق مورد ۵}} A \cap B \end{array} \right\} \text{اشتراک می‌گیریم: } (A \cup B)' \cap (A \cap B) = \emptyset$$

دلیل تهی‌بودن اشتراک بالا را به راحتی می‌توان روی نمودار ون دید:



$$(A \cup B)' \cap A \cap B = \emptyset$$

**گام دوم:** حالا به سراغ پرانتز سمت راست می‌رویم. طبق مورد (۲) درس‌باکس  $A' \cup B' = (A \cap B)'$  داریم:

$$A - (A' \cup B')' = A - ((A \cap B)')' = A - (A \cap B) \xrightarrow[\text{درس‌باکس}]{\text{طبق مورد ۴}} A - B$$

**گام سوم:** حالا باید بین جواب‌های هر دو پرانتز (جواب‌های گام اول و دوم)، اجتماع بگیریم:

$$\emptyset \cup (A - B) = A - B$$



اگر  $A - B = A$  باشد، آن گاه کدام مجموعه، زیرمجموعه هر مجموعه دلخواهی مثل  $C$  است؟

$$(A' \cup B)'$$
 (۲)

$$A' \cap B$$
 (۱)

$$(A \cup B)'$$
 (۴)

$$A \cap B'$$
 (۳)



**Hint**

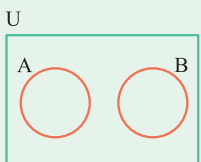
از این که  $A - B = A$  هست، یک نتیجه مهم می‌تونی بگیری. از نمودار ون کمک بگیر و ببین چه موقع  $A - B = A$  می‌شود.

**دربس Box**

قوانین مهم مجموعه‌ها

فرم ریاضی		اسم قانون
$A \cup B = B \cup A$	$A \cap B = B \cap A$	جاب‌جایی
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$	$A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$	شرکت‌پذیری
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	پخش
$(A \cup B)' = A' \cap B'$	$(A \cap B)' = A' \cup B'$	دمورگان
$A \cup (A \cap B) = A$	$A \cap (A \cup B) = A$	جذب
$A - B = A \cap B'$		تبدیل تفاضل به اشتراک

فهمند این که  $A - B = A$  است، نتیجه می‌شود که  $A \cap B = \emptyset$  است. چرایی این را می‌توان از روی نمودار ون به سادگی



$$A - B = A \\ \Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

اگر این دو مجموعه اشتراک داشتند، دیگر  $A - B$  برابر با کل  $A$  نمی‌شد.

(۲) مجموعه تهی ( $\emptyset$ )، زیرمجموعه همه مجموعه‌هاست.

**گام اول:** از این که  $A - B = A$  است، نتیجه می‌گیریم که  $A \cap B = \emptyset$  است. هم‌چنین می‌دانیم که فقط مجموعه  $\emptyset$  زیرمجموعه هر مجموعه دلخواهی می‌تواند باشد. پس در بین گزینه‌ها باید دنبال گزینه‌ای باشیم که برابر با  $\emptyset$  باشد.  
**گام دوم:** گزینه‌ها را تک‌به‌تک بررسی می‌کنیم:

$$(۱) \text{ گزینه } A' \cap B \xrightarrow{\text{جاب‌جایی}} B \cap A' \xrightarrow{\text{تبدیل اشتراک به تفاضل}} B - A \quad \times$$

(در صورتی برابر با  $\emptyset$  می‌شود که  $A$  و  $B$  با هم برابر باشند).

$$(۲) \text{ گزینه } (A' \cup B)' \xrightarrow{\text{دمورگان}} ((A \cap B))' = (\emptyset)' = \emptyset \quad \checkmark$$

$$(۳) \text{ گزینه } A \cap B' \xrightarrow{\text{تبدیل اشتراک به تفاضل}} A - B \quad \times \quad (\text{در صورتی برابر با } \emptyset \text{ می‌شود که } A \text{ و } B \text{ با هم برابر باشند}).$$

$$(۴) \text{ گزینه } (A \cup B)' = A' \cap B' \quad \times$$

**پاسخ خیلی تشریحی**

کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟



الف) اعداد طبیعی که می‌توان آن‌ها را به صورت مجموع مربعات سه عدد طبیعی دیگر نوشت.

ب) اعداد گویایی مانند  $\frac{a}{b}$  که از  $\frac{a}{b+1}$  کوچک‌تر هستند. ( $a, b \in \mathbb{N}$ )

۲) فقط ب

۱) فقط الف

۴) هیچ‌کدام

۳) الف و ب

برای تشخیص این‌که مجموعه‌ای متناهی یا نامتناهی است، باید تعداد اعضای آن مجموعه را بشماریم. اگر این تعداد «عددی حسابی» بود، به آن مجموعه متناهی می‌گویند؛ ولی اگر این تعداد «بی‌نهایت» بود، به آن مجموعه نامتناهی می‌گویند.



مجموعه تهی ( $\emptyset$ )، متناهی است.



هر مجموعه را در یک گام بررسی می‌کنیم:

**گام اول:** مجموعه «الف» نامتناهی است. هر عددی به فرم  $a^2 + b^2 + c^2$  که  $a, b, c \in \mathbb{N}$  باشند، در این مجموعه قرار دارد. به عنوان مثال اعداد  $1+1+4$ ،  $1+9+36$ ،  $4+9+25$  و ... همگی عضو این مجموعه‌اند.

**گام دوم:** این مجموعه  $\emptyset$  است، زیرا در اعداد مثبت ( $a, b \in \mathbb{N}$ )، بزرگ کردن مخرج باعث کوچک شدن کسر می‌شود؛ بنابراین فقط «الف» نامتناهی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



اگر  $A = \{\frac{1}{n} | n \in \mathbb{N}\}$ ،  $B = \{\frac{n}{n} | n \in \mathbb{N}\}$  و  $C = \{\frac{1}{2n+1} | n \in \mathbb{N}\}$  باشند، آن گاه کدام یک از مجموعه‌های زیر، متناهی است؟

$$B - C \quad (۲)$$

$$B \cap C \quad (۱)$$

$$A \cap B \quad (۴)$$

$$A \cap B' \quad (۳)$$



با عدد دادن به  $n$ ، چندتا عضو اول هر مجموعه رو بنویس تا راحت‌تر بتونی گزینه‌ها رو بررسی کنی.



Hint

گام اول: ابتدا اعضای مجموعه‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  را مشخص می‌کنیم تا بتوانیم به بررسی گزینه‌ها بپردازیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$A = \{\frac{1}{n} | n \in \mathbb{N}\} = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots\}$$

$$B = \{\frac{n}{n} | n \in \mathbb{N}\} = \{\frac{1}{1}, \frac{2}{2}, \frac{3}{3}, \dots\}$$

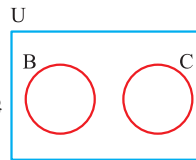
$$C = \{\frac{1}{2n+1} | n \in \mathbb{N}\} = \{\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \dots\}$$

گام دوم: حالا هر گزینه را در یک گام بررسی می‌کنیم:

$B \cap C$ : همان‌طور که در گام اول اعضای مجموعه  $B$  را نوشتیم، مشخص است که همهٔ عناصر  $B$ ، مخرج زوج دارند. چرا؟ چون عامل ۲ در همهٔ مخرج‌ها وجود دارد؛ در صورتی که مجموعه  $C$  دارای مخرج فرد هستند؛ پس این دو مجموعه هیچ اشتراکی ندارند و  $B \cap C = \emptyset$ .

پس این مجموعه متناهی است و جواب سؤال گزینهٔ (۱) است و به بررسی گزینه‌های دیگر نیازی نیست، ولی ما برای تمرین بیشتر، گزینه‌های دیگر را هم بررسی می‌کنیم:

گام سوم: حالا می‌خواهیم اعضای  $B - C$  را مشخص کنیم. در گام اول فهمیدیم که این دو مجموعه هیچ اشتراکی ندارند، یعنی



این‌طوری هستند، پس  $B - C = B$  و خود  $B$  هم که نامتناهی است. چرا؟ چون می‌توانیم تا هر کجا که

می‌خواهیم به  $n$  عدد بدهیم و اعضای  $B$  رو بسازیم. تا بی‌نهایت!

گام چهارم: مجموعه  $A \cap B'$  برابر  $A - B$  است. باید تمام اعضای که در  $B$  هستند را از  $A$  کم کنیم. یعنی اعضای  $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \dots$

باقی می‌مانند که اعضای این مجموعه هم نامتناهی است.

گام پنجم: اعضای  $\frac{2}{2}, \frac{4}{4}, \frac{8}{8}, \frac{16}{16}, \dots$  همگی عضو  $A \cap B$  هستند. در اصل اون‌هایی که مخرج و صورتشون توانی از ۲

می‌شود؛ پس این مجموعه هم به همان دلیل بالا نامتناهی است.

۷۱

فرض کنید  $A = \{x \mid a - 2 < x \leq 6a\}$  و  $B = \{x \mid 0 \leq x + 2 < 4a + 2\}$  باشند. اگر مجموعه‌های  $A$  و  $B$  جدا از هم باشند، آن‌گاه حدود  $a$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (-\infty, -1) & (۲) \\ (-\infty, \frac{-2}{3}) & (۱) \\ (\frac{-2}{5}, +\infty) & (۴) \\ (\frac{-2}{5}, \frac{-1}{3}) & (۳) \end{array}$$



فرض کنید  $[x_1, y_1]$  و  $[x_2, y_2]$  دو بازه با اشتراک  $\emptyset$  باشند. این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که:

$$\begin{cases} y_2 \leq x_1 \\ \text{یا} \\ y_1 < x_2 \end{cases}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: مجموعه  $A$  همان بازه  $[a - 2, 6a]$  است، اما مجموعه  $B$  را باید با حل  $0 \leq x + 2 < 4a + 2$  تعیین کنیم. برای این که  $x$  در وسط تنها شود، از طرفین نامساوی ۲ را کم می‌کنیم:

گام دوم: شرط بازه بودن را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} a - 2 < 6a \\ \text{و} \\ -2 < 4a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{-2}{5} < a \\ \text{و} \\ \frac{-1}{2} < a \end{cases} \Rightarrow \frac{-2}{5} < a$$

گام سوم: از نکته بالا استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} 6a \leq a - 2 \\ \text{یا} \\ 6a < -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \leq \frac{-2}{3} \\ \text{یا} \\ a < \frac{-1}{3} \end{cases} \Rightarrow a < \frac{-1}{3}$$

$$\frac{-2}{5} < a < \frac{-1}{3}$$

از گام‌های دوم و سوم اشتراک می‌گیریم و داریم:





اگر  $n(A \cup B) = 38$  و  $n(A - B) = 2n(B - A) = 4n(A \cap B)$  باشد، تعداد اعضای  $A$  کدام است؟



۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۳۰ (۲)

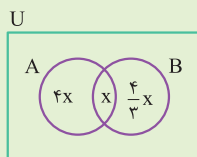
۲۶ (۱)



نمودار ون بکشید، قسمت اشتراک دو مجموعه را  $x$  در نظر بگیرید و تعداد اعضای بقیه مجموعه‌ها را برحسب آن بنویسید.



گام اول: نمودار ون می‌کشیم و قسمت اشتراک دو مجموعه را  $x$  در نظر می‌گیریم:



$$n(A \cap B) = x$$

$$n(A - B) = 4n(A \cap B) = 4x$$

$$n(B - A) = \frac{4}{3}n(A \cap B) = \frac{4}{3}x$$

گام دوم: مجموع سه قسمت مشخص شده روی نمودار ون بالا، باید برابر با  $n(A \cup B) = 38$  باشد، پس:

$$4x + x + \frac{4}{3}x = 38 \xrightarrow{\text{مخرج مشترک}} \frac{12 + 3 + 4}{3}x = 38$$

$$\Rightarrow \frac{19}{3}x = 38 \Rightarrow x = \frac{38 \times 3}{19} = 6$$

گام سوم: سؤال از ما تعداد اعضای  $A$  را می‌خواهد. به نمودار ون نگاه کنید؛ تعداد اعضای  $A$  برابر است با:

$$n(A) = 4x + x = 5x = 5 \times 6 = 30$$

در یک کلاس ۳۶ نفره، ۱۵ نفر فقط به فوتبال علاقه‌مند هستند. اگر ۱۲ نفر به والیبال علاقه داشته باشند، چه تعداد از دانش‌آموزان به هیچ کدام از این دو رشته، علاقه‌مند نیستند؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)



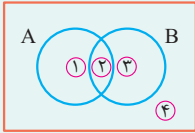
**مشاوره:** از تمرین‌ها و مثال‌های کتاب درسی غافل نشوید. این سؤال از صفحه ۱۲ کتاب درسی گرفته شده است.

**Hint**

**دروس Box**

U

تقسیم نمودار ون مربوط به دو مجموعه A و B به چهار ناحیه:

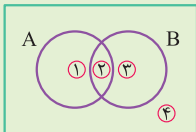


$(A \cap B)'$ یا $A' \cup B'$	$(A \cup B)'$ یا $A' \cap B'$	$B'$	$A'$	$B - A$	$A - B$	$A \cup B$	$A \cap B$	B	A	مجموعه
۱, ۳, ۴	۴	۱, ۴	۳, ۴	۳	۱	۱, ۲, ۳	۲	۲, ۳	۱, ۲	شماره ناحیه‌ها

برای حل سؤالات تعداد اعضای مجموعه‌ها در حالی که دو مجموعه A و B در مجموعه مرجع U تعریف می‌شوند، گام‌های زیر را حل می‌کنیم:

گام اول	نمودار ون به صورت زیر می‌کشیم:
گام دوم	با ناحیه ۲ شروع می‌کنیم. اگر تعداد اعضایش را داشتیم، عددش را داخل ناحیه ۲ قرار می‌دهیم و اگر هم نداشتیم آن را X می‌گیریم.
گام سوم	اعضای سه ناحیه دیگر را می‌نویسیم (ناحیه ۱، ۳ و ۴). ممکن است بعضی از آن‌ها را برحسب X بنویسیم.
گام چهارم	مجموع اعضای این چهار ناحیه را برابر با تعداد اعضای U قرار می‌دهیم.

**پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول:** با فرض این که A نماینده دانش‌آموزان علاقه‌مند به فوتبال و B نماینده دانش‌آموزان علاقه‌مند به والیبال است، نمودار ون می‌کشیم:



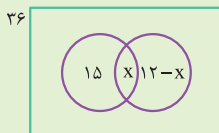
(۱) فقط علاقه‌مند به فوتبال

(۲) علاقه‌مند به هر دو رشته فوتبال و والیبال

(۳) فقط علاقه‌مند به والیبال

(۴) بی‌علاقه به هر دو رشته

**گام دوم:** با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون را به صورت مقابل تکمیل می‌کنیم:



همان‌طور که می‌بینید ناحیه ۴ شامل  $9 = 36 - (15 + X + 12 - X)$  نفر است.



۷۴

۲۰ درصد از جمعیت زنان یک شهر، هیچ‌گونه علاقه‌ای به آشپزی ندارند. اگر ۳۰ درصد مردانی که به آشپزی علاقه‌مندند، برابر با ۶ درصد کل جامعه باشند، آن‌گاه چنانچه فقط ۲۵ درصد مردان جامعه به آشپزی بی‌علاقه باشند، نسبت جمعیت مردان به زنان در این شهر کدام است؟

$$\frac{4}{11} \quad (4)$$

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

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

$$\frac{5}{13} \quad (1)$$



جمعیت زنان را  $X$  و جمعیت مردان را  $Y$  گرفته و اطلاعات مسئله را برحسب آن‌ها بنویسید.

گام اول: جمعیت زنان را  $X$  و جمعیت مردان را  $Y$  در نظر می‌گیریم. اطلاعات مسئله چنین هستند:

$$\left. \begin{array}{l} \text{زنان} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{علاقه به آشپزی ندارند.} \\ \text{علاقه به آشپزی دارند.} \end{array} \right. \end{array} \right\} \begin{array}{l} X \\ X \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \text{مردان} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{علاقه به آشپزی ندارند.} \\ \text{علاقه به آشپزی دارند.} \end{array} \right. \end{array} \right\} \begin{array}{l} Y \\ Y \end{array}$$

گام دوم: حالا با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده در گام اول، اطلاعات مسئله را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$\frac{30}{100} (Y) = \frac{6}{100} (X + Y)$$

گام سوم: حالا کمی ساده‌سازی انجام می‌دهیم:

$$\frac{9}{40} Y = \frac{3}{50} (X + Y) \Rightarrow \frac{15}{4} Y = X + Y \Rightarrow \frac{11}{4} Y = X \Rightarrow \frac{Y}{X} = \frac{4}{11}$$

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

جمله‌های سوم و هفتم یک الگوی خطی به ترتیب ۴ و ۱۰ هستند. جمله یازدهم دنباله کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۷۵



مشاوره این سؤال، مشابه سؤال ۲ کنکور تجربی سال ۱۴۰۱ است.

درتس Box

الگوی خطی: الگو با جمله عمومی  $t_n = an + b$  را الگوی درجه یک یا الگوی خطی می‌نامیم.

مثلاً جملات الگوی  $t_n = 3n + 2$  به صورت مقابل‌اند:

$$5, 8, 11, 14, \dots$$

$\xrightarrow{+3}$     $\xrightarrow{+3}$     $\xrightarrow{+3}$

در الگوی خطی، مقداری ثابت به جملات اضافه می‌شود. (این مقدار ثابت همان ضریب  $n$  در جمله عمومی می‌باشد).

گام اول: جمله عمومی را  $t_n = an + b$  می‌گیریم. داریم: **پاسخ خیلی تشریحی**

$$\begin{cases} t_3 = 4 \\ t_7 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 4 \\ 7a + b = 10 \end{cases} \xrightarrow{\text{ضرب در } -1} \begin{cases} -3a - b = -4 \\ 7a + b = 10 \end{cases} \oplus \Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

گام دوم: با قراردادن  $a = \frac{3}{2}$  در  $3a + b = 4$  به دست می‌آید:

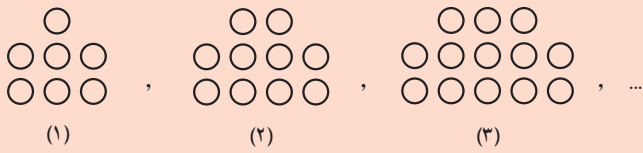
$$3a + b = 4 \Rightarrow 3\left(\frac{3}{2}\right) + b = 4 \Rightarrow b = 4 - \frac{9}{2} = \frac{8}{2} - \frac{9}{2} = -\frac{1}{2}$$

گام سوم: جمله یازدهم یا همان  $t_{11}$  برابر است با:

$$t_{11} = 11a + b = \left(11 \times \frac{3}{2}\right) - \frac{1}{2} = \frac{33}{2} - \frac{1}{2} = \frac{32}{2} = 16$$

در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها در شکل پانزدهم کدام است؟

۷۶



۴۸ (۱)

۴۹ (۲)

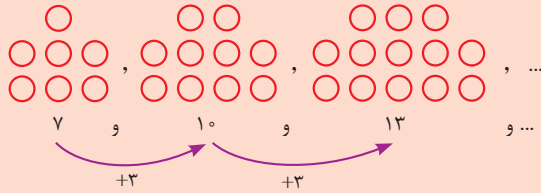
۴۷ (۳)

۵۰ (۴)

اعداد متناظر با تعداد دایره‌های هر شکل را بنویسید؛ سپس اختلاف بین جملات متوالی را پیدا کنید.

Hint

گام اول: تعداد دایره‌های هر شکل را زیرشان می‌نویسیم: پاسخ خیلی تشریحی



گام دوم: اختلاف اعداد متوالی در الگوی بالا، عددی ثابت است؛ پس با یک الگوی درجه یک روبه‌رو هستیم:



ضریب  $n$ ، همان اختلاف بین جملات متوالی یعنی عدد ۳ است؛ پس جمله عمومی آن به صورت  $t_n = 3n + b$  در می‌آید.

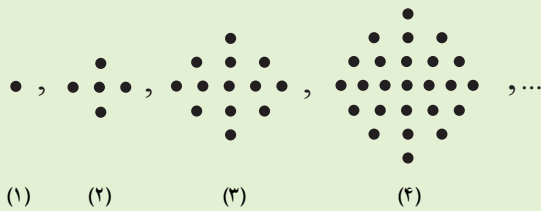
گام سوم: جمله اول الگو ۷ است. با جای‌گذاری  $n = 1$  و  $t_1 = 7$ ، مقدار  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$t_n = 3n + b \xrightarrow{n=1, t_1=7} t_1 = 3 \times 1 + b \Rightarrow 7 = 3 + b \Rightarrow b = 4$$

گام چهارم: جمله عمومی الگو به صورت  $t_n = 3n + 4$  شد؛ پس جمله پانزدهم ( $n = 15$ ) برابر است با:

$$t_n = 3n + 4 \xrightarrow{n=15} t_{15} = 3 \times 15 + 4 = 45 + 4 = 49$$

در الگوی زیر، شکل نهم از چند نقطه تشکیل شده است؟



۱۲۳ (۱)

۱۳۵ (۲)

۱۴۴ (۳)

۱۴۵ (۴)



**مشاوره** این سؤال از فعالیت صفحه ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی گرفته شده است.

## الگوی درجه دو

## درس Box

جمله عمومی الگوی درجه دو به صورت  $t_n = an^2 + bn + c$  است.

مثلاً دنباله  $t_n = 2n^2 + n - 1$  یک دنباله درجه دو است. جملات آن به صورت زیر هستند.

مقداری که به جملات متوالی اضافه می شود را می نویسیم:

$$\begin{array}{ccccccc} 2, & 9, & 20, & 35, & \dots & & \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & & & \\ +7 & +11 & +15 & & & & \\ \uparrow & \uparrow & & & & & \\ +4 & +4 & & & & & \end{array}$$

در دنباله  $2, 9, 20, 35, \dots$  اختلاف دو جمله متوالی همواره ۴ است.

نصف این عدد، همواره ضریب  $n^2$  در دنباله است. در این جا هم نصف عدد ۴، می شود ۲ که ضریب  $n^2$  در جمله عمومی است.

۱، ۵، ۱۳، ۲۵

**گام اول:** تعداد نقطه ها را می نویسیم:

$$\begin{array}{ccccccc} 1, & 5, & 13, & 25, & & & \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & & & \\ +4 & +8 & +12 & & & & \\ \uparrow & \uparrow & & & & & \\ +4 & +4 & & & & & \end{array}$$

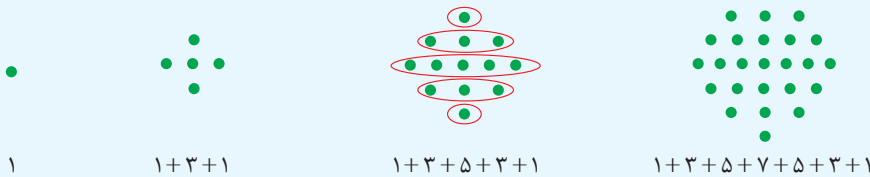
**گام دوم:** برای پیدا کردن یک الگو، اختلاف جمله ها را می نویسیم:

**گام سوم:** اختلافها مضارب ۴ هستند؛ پس ادامه الگو را می نویسیم:

$$t_4 \uparrow \quad \text{مرحله افزایش ۵} \\ 25 + (16 + 20 + 24 + 28 + 32) = t_9 \Rightarrow t_9 = 25 + 120 = 145$$

**گام اول:** تعداد نقاط هر شکل برابر است با:

به چور دیگه



**گام دوم:** دقت کنید که:

$$t_3 = (1+3) + 5 + (1+3) = 4 + 5 + 4 = 2^2 + 2^2 + 5$$

$$t_4 = (1+3+5) + 7 + (5+3+1) = 9 + 7 + 9 = 3^2 + 3^2 + 7$$

**گام سوم:** الگوی این اعداد را پیدا می کنیم:

$$t_n = (n-1)^2 + (n-1)^2 + 2n - 1 = 2(n-1)^2 + 2n - 1$$

**گام چهارم:** جمله نهم را به دست می آوریم:

$$t_9 = 2(8)^2 + 2 \times 9 - 1 = 128 + 17 = 145$$

**گام اول:** بیایید این بار از روش اشاره شده در درس باکس استفاده کنیم؛ تعداد نقطه ها برابر است با:

به چور دیگه

$$\begin{array}{ccccccc} 1, & 5, & 13, & 25, & & & \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & & & & \\ +4 & +8 & +12 & & & & \\ \uparrow & \uparrow & & & & & \\ +4 & +4 & & & & & \end{array}$$

$$t_n = 2n^2 + bn + c$$

پس طبق درس باکس، ضریب  $n^2$  برابر است با  $\frac{4}{2} = 2$  و داریم:



گام دوم: حالا  $t_1$  و  $t_2$  را نوشته و دو معادله با دو مجهول  $b$  و  $c$  تشکیل می‌دهیم و  $b$  و  $c$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2 + a + b = 1 \\ t_2 = 8 + 2a + b = 5 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + b = -1 \\ 2a + b = -3 \end{cases} \xrightarrow{\text{ضرب در } -1} \begin{cases} -a - b = 1 \\ 2a + b = -3 \end{cases} \oplus$$

$$a = -2$$

$a = -2$  را در یکی از معادلات بالا جای گذاری کرده و  $b$  را به دست می‌آوریم:  $a + b = -1 \xrightarrow{a=-2} -2 + b = -1 \Rightarrow b = 1$   
پس فرم کلی معادله ما به صورت  $t_n = 2n^2 - 2n + 1$  درآمد.

گام سوم:  $t_9$  را می‌خواهیم. پس برابر است با:

$$t_9 = 2(9)^2 - 2(9) + 1 = 2(81) - 18 + 1 = 145$$

در یک الگوی خطی، مجموع پنج جمله اول، برابر ۱۲ است. اگر مجموع جملات ششم تا دهم برابر ۱۸ باشد، فاصله دو جمله متوالی کدام است؟

$$\frac{3}{20} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{25} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{6}{25} \quad (۱)$$



جملات خواسته شده را بنویسید و تفاضل مورد نظر را محاسبه کنید.

**Hint**

در یک الگوی خطی همواره  $t_m - t_n = (m - n)a$  برقرار است. این الگوها از دستور  $t_n = an + b$  پیروی می کنند.

**نکته**

گام اول: اطلاعات مسئله را به زبان ریاضی می نویسیم:

**پاسخ خیلی تشریحی**

$$\begin{cases} t_1 + t_2 + \dots + t_5 = 12 \\ t_6 + t_7 + \dots + t_{10} = 18 \end{cases} \xrightarrow{\text{منها}} \underbrace{(t_6 - t_1)}_{\text{طبق نکته می شه } 5a} + \underbrace{(t_7 - t_2)}_{\text{طبق نکته می شه } 5a} + \dots + \underbrace{(t_{10} - t_5)}_{\text{طبق نکته می شه } 5a} = 6$$

گام دوم: به کمک نکته بالا مقدار  $d$  را به دست می آوریم:

$$5a + 5a + \dots + 5a = 6 \Rightarrow 25a = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{25}$$





## آزمون مرحله اول

در یک الگوی خطی جمله‌های ششم و دهم به ترتیب  $x + 2$  و  $x + 14$  هستند. در این الگو، جمله پنجم چند واحد از جمله دوم بزرگ‌تر است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)



جمله عمومی الگوی خطی  $t_n = an + b$  است. در این الگو  $t_{10} - t_6 = 10a - 6a = 4a$  و  $t_5 - t_2 = 5a - 2a = 3a$  است.



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: اختلاف جملات ششم و دهم برابر  $4a$  است، پس داریم:

$$t_{10} - t_6 = 4a \Rightarrow (x + 14) - (x + 2) = 12 = 4a \Rightarrow a = 3$$

گام دوم: اختلاف جمله پنجم از دوم برابر است با:

$$t_5 - t_2 = 3a \Rightarrow t_5 - t_2 = 3 \times 3 = 9$$

در دنباله  $a_n = \frac{5n+10}{2n-7}$ ، اگر  $a_m = \frac{3}{14} a_4$  باشد، مقدار  $m$  کدام است؟



جمله چندم برابر با  $a_m$  است؟

۸ (۴)

۵ (۳)

۷ (۲)

۴ (۱)



با به دست آوردن  $a_4$ ، می‌تونی ادامه حل رو انجام بدی.

**Hint**

پاسخ خیلی تشریحی

**گام اول:** در صورت سؤال مقدار  $m$  را می‌خواهیم که به  $a_m$  وابسته است و  $a_m$  هم به  $a_4$  وابسته است.

$$a_4 = \frac{5 \times 4 + 10}{2 \times 4 - 7} = \frac{30}{1} = 30$$

پس ابتدا مقدار  $a_4$  را به دست می‌آوریم:

$$a_m = \frac{3}{14} \times 30 = \frac{90}{14} = \frac{45}{7}$$

**گام دوم:** حالا ببینیم  $a_m$  برابر چه عددی است:

**گام سوم:** این‌که  $a_m = \frac{45}{7}$  است، یعنی یکی از جملات دنباله برابر  $\frac{45}{7}$  است که در اصل جمله  $m$ ام است. حالا  $m$  را چه‌طور به

دست بیاریم؟ باید مقدار دنباله را در جمله  $m$ ام برابر  $\frac{45}{7}$  قرار بدیم:

$$\frac{5m+10}{2m-7} = \frac{45}{7} \Rightarrow 35m+70 = 90m-315$$

$$\Rightarrow 55m = 385 \Rightarrow m = \frac{385}{55} = 7$$

پس جمله ۷ام دنباله برابر  $\frac{45}{7}$  است.