

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله سوم

پایه دهم

تاریخ برگزاری: ۲۵/مهر/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم
زیست شناسی (۱)	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ (گفتار ۱ و ۲) صفحه ۱ تا ۱۰
فیزیک (۱)	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ صفحه ۱ تا ۲۲
شیمی (۱)	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای جرم اتمی عنصرها) صفحه ۱ تا ۱۳
ریاضی (۱)	۲۰	۶۱	۸۰	۳۵ دقیقه	فصل ۱ (درس ۱ تا ۳) صفحه ۱ تا ۲۰
مجموع	۸۰ سؤال			۱۱۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی (۱)	طراحان: علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - رویا راه پیم - امیر گیتی پور کارشناسان علمی: علی محمد باطبی - معین فیاضی	امیر گیتی پور
فیزیک (۱)	طراحان: علیرضا جباری - علیرضا جعفری - مسعود خندانی - علیرضا عبدالمی رضا سبزمیدانی - محمدرضا یاری کارشناس علمی: علیرضا جباری	رضا سبزمیدانی - علیرضا جباری
شیمی (۱)	طراحان: وحید فارسیان - یاسر عبدالمی - مهدی شفیعی سروسنایی کارشناس علمی: رامین رزمجو	یاسر عبدالمی - وحید فارسیان
ریاضی (۱)	طراحان: کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ محمد گودرزی - حسین نادری - جهانپخش نیکنام کارشناسان علمی: سجاد داوطلب - فرشاد حسن زاده	عادل حسینی

سرپرست محتوای آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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



زیست شناسی دهم

۱- کدام عبارت در ارتباط با پروانه موناک، برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«یکی از شرایط است.»

- (۱) مهاجرت در هنگام شب، شناسایی جایگاه نور در آسمان
- (۲) حرکت از مکزیک تا جنوب کانادا، پرواز دسته جمعی و گروهی
- (۳) پرواز همیشگی به سوی خورشید در طی مهاجرت، وجود یاخته های عصبی در بدن پروانه
- (۴) مسیریابی ضمن حرکت از جنوب کانادا تا مکزیک، عبور از مسیر مهاجرت، هر چند سال یک بار

۲- کدام مورد در خصوص سطوح سازمان یابی حیات، درست است؟

- (۱) مربوط به ویژگی نظم و ترتیب در حیات است.
- (۲) همه جانداران در پیکر خود سطوحی از سازمان یابی دارند و منظم اند.
- (۳) پایین ترین سطح آن فقط در بعضی از جانداران یافت می شود.
- (۴) مولکول های زیستی نخستین بار در ششمین سطح آن تولید می شوند.

۳- کدام یک از موارد زیر، در حیطه «اخلاق زیستی» قرار نمی گیرد؟

- (۱) محرمانه بودن اطلاعات مورد استفاده در پزشکی شخصی
- (۲) فرایند منجر به تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بز
- (۳) تولید عوامل بیماری زای حساس به داروهای رایج
- (۴) تولید فراورده های غذایی با اثرات زیانبار بر انسان

۴- ویژگی مشترک همه مولکول های زیستی کدام است؟

- (۱) تشکیل شدن از تعداد زیادی تک پار (مونومر)
- (۲) شرکت کردن در ساختار غشای گیاهان
- (۳) داشتن حداقل سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن
- (۴) تولید شدن در همه عوامل موجود در زیست کره

۵- سطحی از سطوح سازمان یابی حیات که دریاچه ارومیه مثالی از آن محسوب می شود، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- (۱) همانند سطح قبلی خود، تنها یک اجتماع زیستی دارد.
- (۲) برخلاف سطح قبلی خود، دارای جمعیت های مختلف است.
- (۳) همانند سطح بعدی خود، از چندین بوم سازگان تشکیل می شود.
- (۴) برخلاف سطح بعدی خود، شامل همه زیست بوم های زمین نمی شود.

۶- در ارتباط با ویژگی کل نگر در زیست شناسی نوین، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) براساس آن، پیکر پریاخته ای ها برخلاف تک یاخته ای ها، اجزای بسیاری دارد.
- (۲) ویژگی های یک سامانه زیستی را می توان فقط با مطالعه اجزای آن توضیح داد.
- (۳) کل یک سامانه زیستی را برابر با مجموع اجزای آن سامانه می داند.
- (۴) اجزای سازنده یک سامانه را در نمای کلی معنادار می داند.

۷- مطابق مطلب کتاب درسی، «زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند». کدام‌یک از موارد زیر، مربوط به این تلاش‌ها نیست؟

- (۱) جایگزین کردن نفت و الکل با سوخت زیستی
- (۲) یافتن روش‌هایی برای حفظ تنوع زیستی
- (۳) فهم علت سرطانی‌شدن یاخته‌های بدن
- (۴) پیشگیری و درمان بیماری‌های ارثی

۸- کدام مورد یا موارد زیر، دانش زیست‌شناسی را از سایر شاخه‌های علوم تجربی متمایز می‌سازد؟
(الف) مشاهده اساس آن است.

- (ب) به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.
 - (ج) نمی‌تواند دربارهٔ زشتی یا زیبایی پدیده‌های طبیعی نظر دهد.
 - (د) فقط ساختارها یا فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری در آن بررسی می‌شوند.
- (۱) الف - ب - ج - د (۲) ب (۳) ج (۴) الف - ب - ج

۹- کدام مورد به ویژگی انواع محصولات مورد استفاده به عنوان سوخت (یا قابل تبدیل به سوخت) اشارهٔ درستی دارد؟

- (۱) نفت: برخلاف نوع دیگر سوخت‌ها از پیکر جانداران حاصل شده است.
- (۲) دانه‌های روغنی: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند.
- (۳) بنزین: ابتدا با ایجاد گرمایش زمین سبب افزایش کربن دی‌اکسید جو می‌شود.
- (۴) پسماند مزارع نیشکر: نسبت به سوخت‌هایی که از جانداران قدیمی به دست می‌آیند، برای تأمین انرژی مؤثرتر است.

۱۰- در ارتباط با گیاهان، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) تنها پلی‌ساکارید قابل مشاهده در آن‌ها، مولکول سلولز است.
- (۲) افزایش تعداد آن‌ها سبب افزایش میزان خدمات بوم‌سازگان می‌شود.
- (۳) قطع آن‌ها برای استفاده از چوبشان، فرسایش خاک و تنوع زیستی را افزایش می‌دهد.
- (۴) شناخت تعاملات زیانمند بین آن‌ها و عوامل محیطی، در افزایش محصول بی‌تأثیر است.

۱۱- یکی از ویژگی‌های حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است. کدام عبارت در ارتباط با سطح نشان داده شده در شکل زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) دارای مونوساکاریدهای شش کربنی ریبوز است.
- (۲) شامل چندین بوم‌سازگان با پراکندگی مشابه جانداران است.
- (۳) در پیکر همهٔ جانداران به تعداد حداقل یک عدد وجود دارد.
- (۴) افزایش تعداد آن در همهٔ جانداران، منجر به رشد می‌شود.



۱۲- طبق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت محدودهٔ علوم تجربی را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) فقط بررسی ساختارهایی که قابل مشاهده‌اند.
- (۲) فقط بررسی فرایندهایی که قابل اندازه‌گیری‌اند.
- (۳) فقط جست‌وجوی علت پدیده‌هایی که طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- (۴) فقط جست‌وجوی پاسخ برای همهٔ مشکلاتی که در زندگی انسان ایجاد می‌شود.

۱۳- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، علاوه بر این که»

(۱) پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز در سال ۱۹۵۶ میلادی - حافظه ۱۰۰ مگابایتی داشته است، دارای اندازه بسیار بزرگ‌تری نسبت به ساختار حافظه‌های امروزی بوده است

(۲) دانشمندان علوم تجربی - با بررسی اطلاعات نوعی مولکول زیستی ماریپیج به دنبال ارائه روش‌های درمانی خاص می‌باشند، راهکارهایی برای احیای دریاچه ارومیه ارائه داده‌اند

(۳) نوعی جانور واجد یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها - هنگام عدم مشاهده خورشید در آسمان فاقد توانایی پرواز می‌باشد، در بین رنگ نارنجی بال‌های آن، نوارهای تیره وجود دارد

(۴) در فنون به کار گرفته شده برای ایجاد صفت جدید - با انتقال محصول ژن از جاندار به جاندار دیگر در ویژگی آن تغییر ایجاد می‌شود، زمینه سوءاستفاده‌هایی در جامعه فراهم شده است

۱۴- در سال‌های اخیر به منظور استفاده از برخی مناطق پرآب و استفاده از چوب یا زمین جنگل، مساحت بسیار زیادی از این مناطق در کشور تخریب شده و سبب عدم پایداری وضعیت آب‌وهوایی در این مناطق شده است. با توجه به این اتفاقات، چند مورد به درستی بیان شده است؟ (الف) برآیند سودها و ضررهایی که دریاچه ارومیه دارد، خدمات دریاچه ارومیه محسوب می‌شود.

(ب) واقعه استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط زیستی امروز جهان بوده و سبب بروز بسیاری از حوادث طبیعی شده است.

(ج) تغییرات آب‌وهوایی ایجادشده به واسطه این اتفاقات، به کمک استفاده از پسماند مزارع نیشکر برای تولید سوخت قابل بهبود است.

(د) دریاچه ارومیه در سطحی از سازمان‌یابی حیات قرار گرفته که برخلاف سطح بعدی آن، وجود جاندارانی با ویژگی حرکتی متفاوت در آن ممکن نیست.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵- طبق متن کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر مثالی از ویژگی «سازش با محیط» در جانداران است؟

(۱) تشکیل گل در گیاهان (۲) خم‌شدن ساقه گیاهان به سمت نور

(۳) دفع مواد اضافی خون از طریق ادرار (۴) موهای سفید در پیکر خرس قطبی

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، مربوط به نگرش بین رشته‌ای است؟

(۱) ایجاد امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان ممکن

(۲) تولید حافظه‌هایی برای ذخیره اطلاعات زیست‌شناختی

(۳) استفاده از فنون مهندسی برای بررسی ژن‌های جانداران

(۴) استفاده از روش‌های آزمایشگاهی برای ایجاد صفت جدید در جانداران

۱۷- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام‌یک از موارد زیر، به تازگی امکان‌پذیر شده است؟

(۱) تغییر در ویژگی‌های جانداران به کمک مهندسی ژنتیک

(۲) ارائه تعریف کامل و جامع از حیات توسط زیست‌شناسان

(۳) تجاری‌شدن تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بزهای ماده

(۴) طراحی روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد در پزشکی شخصی

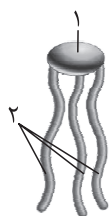
۱۸- در ارتباط با دانش زیست‌شناسی، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) به کمک پیشرفت‌های آن، امروزه بیماری‌های قند و فشار خون کاملاً درمان و ریشه‌کن شده‌اند.

(۲) پزشکی شخصی توانسته نیاز به بررسی وضعیت بیمار را از حیطه دانش پزشکی کاملاً حذف نماید.

(۳) پایدارکردن بوم‌سازگان، تنها زمانی سبب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود که میزان تولیدکنندگی آن ثابت بماند.

(۴) به دلیل تأمین‌شدن مستقیم و غیرمستقیم غذای انسان از گیاهان، شناخت آن‌ها تنها راه افزایش کیفیت و کمیت مواد غذایی است.



۱۹- مطابق با شکل زیر، کدام مورد در خصوص مولکول نشان داده شده نادرست است؟

- (۱) از نظر داشتن عنصر فسفر، با نوکلئیک اسیدها مشابه است.
- (۲) حدود دو برابر کربوهیدراتی با وزن برابر، انرژی آزاد می‌کند.
- (۳) از نظر داشتن بخش ۲، با مولکول اصلی سازنده غشا مشابه است.
- (۴) روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از این نوع مولکول هستند.

۲۰- ویژگی مشترک سطوحی از سازمان‌یابی حیات که چند (بیش از یک) گونه مختلف از جانداران در آن‌ها وجود دارد، کدام است؟

- (۱) شامل عوامل زنده و غیرزنده محیط‌اند.
- (۲) اقلیم همه مناطق آن‌ها مشابه است.
- (۳) از چند بوم‌سازگان تشکیل شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی افراد هم‌گونه در آن‌ها، جزء یک جمعیت‌اند.

۲۱- در ارتباط با قند جوانه جو، چند مورد درست است؟

- (الف) برخلاف کربوهیدرات سازنده قند و شکر، تنها یک نوع زیرواحد (مونومر) دارد.
- (ب) همانند نشاسته، فقط از مونوساکاریدهای شش‌کربنه تشکیل شده است.
- (ج) نسبت به پلی‌ساکارید موجود در کبد انسان، تنوع زیرواحدهای آن کم‌تر است.
- (د) برعکس قند موجود در شیر، تنها دو مولکول مونوساکاریدی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام مورد، جزء ویژگی‌های همه جانداران محسوب می‌شود؟

- (۱) به کمک هم‌ایستایی، غلظت مایع بین یاخته‌های خود را تنظیم می‌کنند.
- (۲) فقط از بخشی از انرژی مواد غذایی استفاده می‌کنند.
- (۳) ویژگی‌هایی برای ماندگاری در هر محیطی دارند.
- (۴) با استفاده از تقسیم یاخته‌ای رشد می‌کنند.

۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، در سطوح سازمان‌یابی حیات، برای نخستین بار در سطحی پدیدار می‌شود که»

- (۱) قرارگیری گونه‌های مختلف در کنار یکدیگر - در تشکیل سه سطح دیگر شرکت می‌کند
 - (۲) ایجاد زاده‌ای کم و بیش شبیه به والد یا والدین - سه سطح، بالاتر از سطح دستگاه است
 - (۳) تعامل گوزن شاخ‌دار و گوزن بدون شاخ با یکدیگر - چهار سطح پایین‌تر از آخرین سطح سازمان‌یابی حیات است
 - (۴) امکان بررسی تأثیر نور خورشید بر مهاجرت پروانه موناک - هشتمین سطح حیات محسوب می‌گردد
- ۲۴- جاندارانی که در سطح یاخته، همه ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهند، دارای کدام ویژگی زیر هستند؟

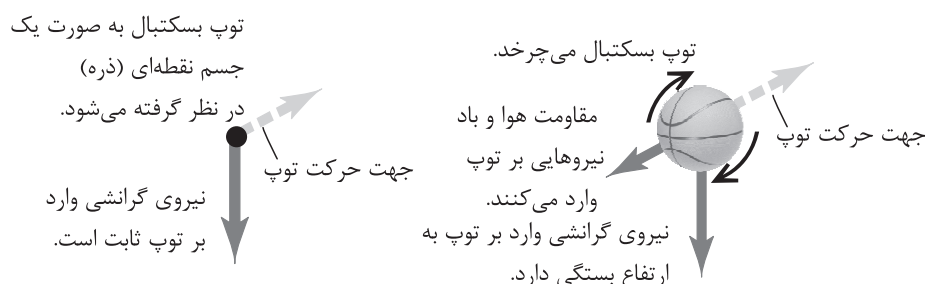
- (۱) به همه محرک‌های محیط پاسخ می‌دهند.
- (۲) اولین و پنجمین سطح حیات آن‌ها برابر است.
- (۳) با افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته، رشد می‌کنند.
- (۴) انقباض ماهیچه‌های خود را به کمک پروتئین‌ها انجام می‌دهند.

۲۵- با در نظر گرفتن مولکول‌های زیستی نیترोजن دار (مطرح شده در کتاب درسی)، کدام مورد درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، دارای عنصر فسفر هستند.
- (۳) همه آن‌ها، حداقل دارای دو رشته طویل هستند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، آنزیمی برای افزایش زمان انجام واکنش هستند.

فیزیک دهم

۲۶- در مدل سازی پرتاب یک توپ بسکتبال، کدامیک از موارد زیر را نمی توان نادیده گرفت؟



(ب) مدل آرمانی توپ بسکتبال

(الف) توپ بسکتبال در هوا

(۲) جهت حرکت توپ

(۱) اندازه و ناهمواری سطح توپ

(۴) چرخش توپ به دور خودش در هوا

(۳) نیروی مقاومت هوا در اثر حرکت

۲۷- در کدامیک از گزینه های زیر، کمیت اصلی یا کمیت برداری وجود ندارد؟

(۲) انرژی - تندی - چگالی - فشار

(۱) وزن - تندی - جریان الکتریکی - توان

(۴) چگالی - حجم - مسافت - سرعت

(۳) دما - وزن - انرژی - فشار

۲۸- یکای فرعی انرژی برحسب یکاهای SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \quad (۳)$$

۲۹- کدامیک از موارد زیر درست است؟

(الف) یکای نجومی از یک سال نوری بزرگ تر است.

(ب) دقت خط کشی که تا میلی متر مدرج شده، بیشتر از دقت خط کشی است که تا سانتی متر درجه بندی شده است.

(پ) با استفاده از مدل سازی، پرتوهای نوری که از خورشید به یک درخت می رسند، موازی فرض می شوند.

(ت) اگر جسم B در آب فرو رود، جسم A که سنگین تر از جسم B است نیز حتماً در آب فرو می رود.

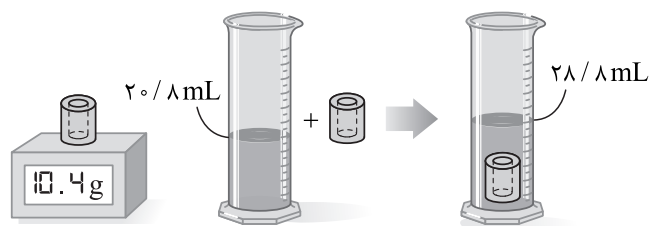
(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ت»

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

۳۰- برای تعیین چگالی ماده به کاررفته در یک استوانه، جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده ایم. چگالی این جسم به ترتیب از راست به چپ چند گرم بر سانتی متر مکعب و چند کیلوگرم بر لیتر است؟



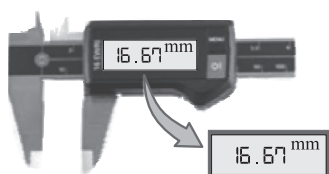
(۱) $2/6$ و 2600

(۲) $1/3$ و 1300

(۳) $2/6$ و $2/6$

(۴) $1/3$ و $1/3$

۳۱- وسیله نشان داده شده در شکل زیر چه نام دارد و دقت آن چند میلی متر است؟



(۱) کولیس، 10^{-2}

(۲) ریزسنج، 10^{-2}

(۳) کولیس، 10^{-3}

(۴) ریزسنج، 10^{-3}

۳۲- دانش آموزی در آزمایشگاه، جرم یک قطعه را ده بار اندازه گیری نموده و اعداد زیر را بر حسب گرم گزارش کرده است. با کمترین خطای اندازه گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

$$3/21 - 3/18 - 3/20 - 3/21 - 2/22 - 3/23 - 3/18 - 3/21 - 4/18 - 3/18$$

(۴) $3/18$

(۳) $3/19$

(۲) $3/20$

(۱) $3/21$

۳۳- مقدار $\frac{\mu\text{g}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$ در SI به صورت نمادگذاری علمی، معادل کدام گزینه است؟

(۲) $3/4 \times 10^{-6}$

(۱) $3/4 \times 10^{-9}$

(۴) $3/4 \times 10^{-7}$

(۳) $3/4 \times 10^{-10}$

۳۴- رابطه یک کمیت فیزیکی به صورت $AD = \frac{1}{4}CB^2$ است. اگر کمیت های A، C و D به ترتیب اندازه نیرو، جرم و اندازه جابه جایی باشند، یکای کمیت B بر حسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

(۴) $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(۳) $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

(۲) $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$

(۱) $\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$

۳۵- یک خودرو به ازای هر کیلومتر مسافتی که می پیماید، $L = 0.07\%$ سوخت مصرف می کند. این خودرو برای طی کردن یک مسافت ۳۸۵ مایلی، چند متر مکعب سوخت مصرف می کند؟ (هر مایل تقریباً ۱۶۰۰ متر است.)

(۴) $8/8 \times 10^2$

(۳) $8/8 \times 10^{-2}$

(۲) $4/312 \times 10^{-2}$

(۱) $4/312 \times 10^2$

۳۶- اگر در یک انگشت $5/6$ طلا و یک قطعه الماس به جرم $1/5$ قیراط به کار رفته باشد، جرم کل این انگشت در SI چه قدر است؟ (هر قیراط معادل 200 میلی گرم است.)

- (۱) $5/9 \times 10^{-3}$ (۲) $5/9 \times 10^{-2}$ (۳) $8/6 \times 10^{-3}$ (۴) $8/6 \times 10^{-2}$

۳۷- فاصله خورشید از یک جرم آسمانی $2/16 \times 10^{11}$ km است. چند ساعت طول می کشد تا نور خورشید به این جرم آسمانی برسد؟ (تندی نور در خلأ 3×10^8 m/s است.)

- (۱) 200 (۲) 720 (۳) 1440 (۴) 12000

۳۸- سه خودروی A، B و C به ترتیب با تندی های 80 mile/h، 25 m/s و 120 km/h حرکت می کنند. کدام گزینه در مورد مقایسه تندی آن ها درست است؟ (هر مایل تقریباً $1/6$ km است.)

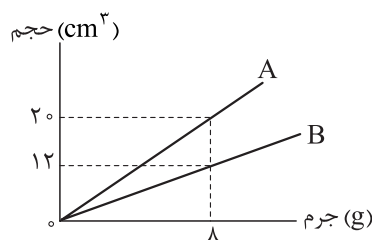
- (۱) $v_C > v_A > v_B$ (۲) $v_A > v_B > v_C$
(۳) $v_C > v_B > v_A$ (۴) $v_A > v_C > v_B$

۳۹- 12 kg آب با چند کیلوگرم الکل مخلوط شود تا چگالی محلول حاصل به $\frac{14}{15}$ g/cm³ برسد؟

($\rho_{\text{آب}} = 1$ g/cm³ و $\rho_{\text{الکل}} = 0/8$ g/cm³)

- (۱) 8 (۲) 6 (۳) $4/8$ (۴) $3/6$

۴۰- نمودار زیر، مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب می شود؟



- (۱) 2
(۲) 2000
(۳) $0/5$
(۴) 500

شیمی دهم

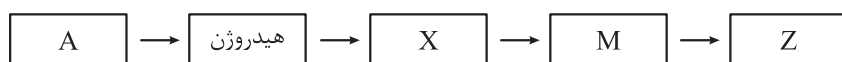
۴۱- کدام مورد دربارهٔ فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، نادرست است؟

- (۱) ارسال آن‌ها به فضا، یکی از تلاش‌های دانشمندان برای یافتن پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» می‌باشد.
- (۲) تصاویر و اطلاعات دریافت‌شده از این دو فضاپیما تنها از سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون بوده است.
- (۳) با استفاده از اطلاعات ارسالی آن‌ها می‌توان دریافت که سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز است.
- (۴) ارسال آن‌ها به فضا، به درک چگونگی تشکیل عنصرها، کمک شایانی کرده است.

۴۲- ایزوتوپ‌های یک عنصر در کدام مورد متفاوت‌اند و خواص شیمیایی آن‌ها به چه عاملی بستگی دارد؟

- (۱) عدد اتمی - جرم
- (۲) شمار نوترون‌ها - عدد اتمی
- (۳) شمار الکترون‌ها - عدد اتمی
- (۴) عدد جرمی - شمار نوترون‌ها

۴۳- با توجه به شکل زیر که روند تشکیل عنصرها را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) مرحلهٔ A مربوط به مه‌بانگ است که بلافاصله پس از آن، عنصر هیدروژن پدید آمده است.
- (۲) عنصر تولیدشده در مرحلهٔ X، با گذشت زمان و کاهش دما، متراکم شده و مجموعهٔ گازی به نام سحابی را ایجاد می‌کند.
- (۳) پیش از مرحلهٔ M، در فشارها و دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای سبب انفجارهای بزرگ و مرگ ستاره می‌شود.
- (۴) سومین عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، جزء عنصرهای تولیدشده در مرحلهٔ Z نیست.

۴۴- عدد جرمی عنصر E برابر ۴۵ است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های یون E، برابر با شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و شمار پروتون‌های آن ۳ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های آن باشد، جمع جبری a، b و n در نماد کلی یون E کدام است؟

- (۱) ۴۸
- (۲) ۶۹
- (۳) ۶۳
- (۴) ۴۳

۴۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) تکنسیم - ۹۹، نیم‌عمر کوتاهی در میان ایزوتوپ‌های طبیعی این عنصر دارد.

ب) اندازهٔ یون یدید و اتم تکنسیم، تقریباً یکسان است.

پ) به تقریب ۲۲ درصد عناصر شناخته‌شده، در طبیعت وجود ندارند و طی واکنش‌های هسته‌ای ساخته شده‌اند.

ت) تبدیل عنصر مس به طلا، به کمک علم شیمی و فیزیک امکان‌پذیر است، اما صرفهٔ اقتصادی ندارد.

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

۴۶- در بین عنصرهای «هیدروژن، لیتیم، منیزیم و کلر»، شمار ایزوتوپ‌های طبیعی کدام عنصر بیشتر و در نمونهٔ طبیعی

کدام عنصر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، بیشتر است؟

- (۱) لیتیم - منیزیم
- (۲) منیزیم - هیدروژن
- (۳) منیزیم - لیتیم
- (۴) هیدروژن - کلر

محل انجام محاسبات

۴۷- کدام مورد درباره ایزوتوپی از اورانیوم (^{238}U) با ^{235}U نوترون، درست است؟

- (۱) بیشترین فراوانی را در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیوم دارد.
- (۲) دفع آن از اورانیوم طبیعی، از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.
- (۳) عدد جرمی آن برابر ۲۳۸ بوده و پرتوزا است.
- (۴) کمتر از ۰/۷ درصد از اورانیوم موجود در طبیعت، از این ایزوتوپ تشکیل شده است.

۴۸- چه تعداد از عبارت‌های مشخص‌شده در متن زیر، نادرست است؟

«خورشید نزدیک‌ترین سیاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های شیمیایی است، واکنش‌هایی که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود. البته در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی در زندگی روزانه ما رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله‌شده بسیار بیشتر است.»

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۴۹- کدام مورد درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- (۱) عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی آن، دو برابر مجموع شماره ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ آن است.
- (۲) جرم 10^6 گرم از رادیوایزوتوپ طبیعی آن پس از $12/32$ سال به صفر می‌رسد.
- (۳) چگالی و واکنش‌پذیری سنگین‌ترین ایزوتوپ آن از بقیه بیشتر است.
- (۴) همه ایزوتوپ‌هایی از آن که دارای نیم‌عمر کمتر از یک ثانیه هستند، در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۵۰- با توجه به جدول زیر، همه داده‌های موجود در کدام ردیف‌ها درست است؟

ردیف	ویژگی	اتم یا یون	$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+}$	$^{51}_{24}\text{Cr}$	$^{25}_{17}\text{Cl}^{-}$	$^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$
الف	تفاوت شمار نوترون و الکترون		۲۶	۳	۰	۸
ب	گونه هم‌الکترون		$^{48}_{48}\text{Cd}$	$^{26}_{26}\text{Fe}^{2+}$	$^{21}_{21}\text{Sc}^{3+}$	$^{24}_{24}\text{Cr}$
پ	درصد تقریبی شمار الکترون‌ها در کل ذرات زیراتمی		۲۸	۳۲	۲۵	۲۸

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

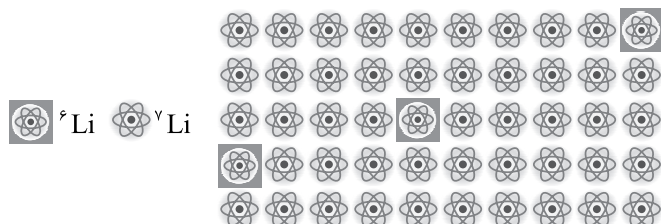
۵۱- درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب، کدام است؟

- به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار که بسیار خطرناک هستند، رادیوایزوتوپ می‌گویند.
- هرچه شمار نوترون‌های یک رادیوایزوتوپ بیشتر باشد، ناپایدارتر است.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{A}{Z} \geq 2/5$ دارند، ناپایدارند.
- هسته اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

(۱) نادرست - درست - درست - درست (۲) درست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - درست - نادرست (۴) درست - نادرست - درست - درست

۵۲- با توجه به شکل زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن شامل 5° اتم نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک تر است و در این نمونه، نسبت مجموع شمار ذرات زیراتمی در کل ایزوتوپ‌های سنگین تر به مجموع شمار ذرات زیراتمی در کل ایزوتوپ‌های سبک تر، برابر است.



۱۷ / ۴ - ۹۴ (۱) ۱۷ / ۴ - ۸۸ (۲) ۲۲ / ۳ - ۹۴ (۳) ۲۲ / ۳ - ۸۸ (۴)

۵۳- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی در بر خواهد داشت؟

- درصد فراوانی فراوان ترین عنصر
- چگالی
- مجموع درصد فراوانی عنصرهای مشترک
- اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان تر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- اگر در یون X^{2+} ، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی برابر با ۶۰ و شمار نوترون‌ها ۴ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها باشد، مقدار m کدام است؟

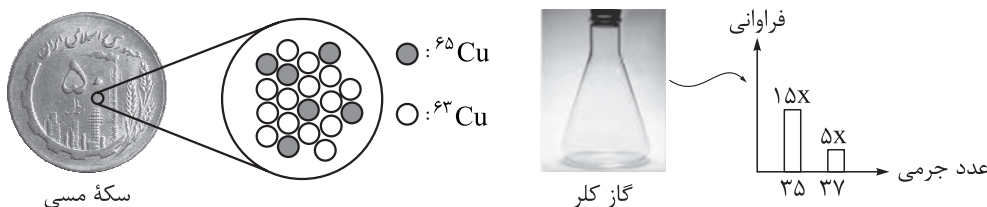
۴۲ (۱) ۳۸ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴)

۵۵- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

- الف) جنس پوششی که در رادیولوژی جهت حفاظت از غده تیروئید استفاده می‌شود، چیست؟
 ب) کاربرد گلوکز نشان‌دار در پزشکی چیست؟

- پ) در غنی‌سازی ایزوتوپی، از چه روشی برای جداسازی ایزوتوپ‌های یک عنصر استفاده می‌شود؟
 (۱) سرب - درمان سرطان - روش فیزیکی
 (۲) فولاد - تشخیص سرطان - روش شیمیایی
 (۳) سرب - تشخیص سرطان - روش فیزیکی
 (۴) تکنسیم - درمان سرطان - روش شیمیایی

۵۶- با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های کلر (^{35}Cl) و مس (^{63}Cu) را در نمونه‌هایی نشان می‌دهند، کدام مورد درست است؟



- (۱) درصد فراوانی ایزوتوپ سبک در هر دو نمونه، برابر است.
- (۲) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در هر اتم از ایزوتوپی از کلر که فراوانی کم‌تری دارد، دو برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر مس است.
- (۳) در یک نمونه ۴۰۰ تایی از عنصر مس، ۱۳۸۴۰ نوترون وجود دارد.
- (۴) در هر دو نمونه، برخلاف عنصر منیزیم، ایزوتوپ سبک‌تر فراوانی بیشتری دارد.
- ۵۷- عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ ^{80}A ، ^{82}A و ^{84}A است. اگر در یک نمونه از آن به ازای هر ۳ ایزوتوپ ^{80}A ، ۲ ایزوتوپ ^{82}A موجود باشد و شمار اتم‌های ^{84}A با مجموع شمار دو ایزوتوپ دیگر برابر باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۵۸- کدام موارد زیر، درست است؟

- (الف) عنصر، ماده‌ای است که از یک نوع اتم تشکیل شده است.
- (ب) اگر M یک رادیوایزوتوپ باشد، به یقین جزء عناصر ساختگی است.
- (پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، در جدول تناوبی یک مکان را اشغال می‌کنند.
- (ت) جدول دوره‌ای امروزی، شامل ۱۱۸ عنصر و ۷ گروه است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۵۹- کدام مورد، درست است؟

- (۱) اتم‌های سازنده تمام عناصری که در طبیعت یافت می‌شوند، جرم یکسانی ندارند.
- (۲) در هسته اتم‌ها، شمار نوترون‌ها می‌تواند کم‌تر، برابر یا بیشتر از شمار پروتون‌ها باشد.
- (۳) خانه مربوط به هر عنصر در جدول دوره‌ای، شامل نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی آن عنصر است.
- (۴) اتم‌های ^{20}A و ^{20}X ، ایزوتوپ یکدیگر محسوب می‌شوند.
- ۶۰- عنصر X دارای دو ایزوتوپ $^{2Z+2}_{n-2}\text{X}$ و $^{2Z}_{n+4}\text{X}$ است. اگر در یک نمونه ۱۰۰۰ تایی از این عنصر، مجموع شمار نوترون‌ها برابر با ۲۲۵۰۰ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (Z را معادل عدد اتمی عنصر در نظر بگیرید.)

(۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

ریاضی دهم

۶۱- کدام گزینه درست است؟

$$(1) \quad Q - (Z - W) = W \quad (2) \quad W - (N - Z) = \emptyset \quad (3) \quad Z \cap (Q - N) = Z \quad (4) \quad (Z - N) \cap W = \{0\}$$

 ۶۲- از بین مجموعه‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند مجموعه متناهی و چند مجموعه نامتناهی است؟
 «مجموعه اعداد اول یک‌رقمی - مجموعه سلول‌های مغز یک انسان - مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک - بازه $(0, 1)$ - مجموعه مضرب‌های طبیعی عدد 10 »

$$(1) \quad 2, 3 \quad (2) \quad 1, 4 \quad (3) \quad 3, 2 \quad (4) \quad 4, 1$$

 ۶۳- مجموعه A متناهی و مجموعه B نامتناهی است. کدام مجموعه الزاماً متناهی است؟

$$(1) \quad B - A \quad (2) \quad A' - B \quad (3) \quad A \cap B \quad (4) \quad A \cup B$$

 ۶۴- اگر $(A - B) \cap C \subseteq B$ باشد، کدام دو مجموعه الزاماً جدا از هم هستند؟

$$(1) \quad A - B \text{ و } C \quad (2) \quad B - A \text{ و } C \quad (3) \quad A - C \text{ و } B \quad (4) \quad A \cup B \text{ و } C$$

 ۶۵- اگر $[a, 3] \cap [-3, b] = [0, 1]$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 2 \quad (4) \quad 3$$

 ۶۶- به ازای چند مقدار طبیعی m ، اشتراک دو مجموعه $A = (-\infty, 3m + 1]$ و $B = [m + 5, +\infty)$ متناهی است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad 2 \quad (4) \quad 3$$

 ۶۷- بازه $[5k - 2, 2)$ شامل ۳ عدد صحیح است. حدود k کدام است؟

$$(1) \quad -\frac{1}{2} < k \leq \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{1}{2} < k \leq \frac{3}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{3}{2} \quad (4) \quad -\frac{1}{2} \leq k \leq \frac{3}{2}$$

 ۶۸- متمم مجموعه $A - (A - B)'$ کدام است؟

$$(1) \quad A \quad (2) \quad B \quad (3) \quad A - B \quad (4) \quad B - A$$

 ۶۹- مجموعه‌های $A = \mathbb{R} - [-3, 7]$ و $B = [-7, 5]$ مفروض‌اند. اگر مجموعه $\mathbb{N} \cap C$ متناهی باشد، C برابر چند مجموعه از مجموعه‌های زیر می‌تواند باشد؟

$$\begin{aligned} & \bullet (A \cup B)' \quad (1) \quad \text{صفر} \\ & \bullet A' \cup B \quad (2) \quad 1 \\ & \bullet A \cup B' \quad (3) \quad 2 \\ & \quad \quad \quad (4) \quad 3 \end{aligned}$$

۷۰- مجموعه اعداد طبیعی تک رقمی مجموعه مرجع و $A = \{3n - 1 | n \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{2, 3, 5, 7, 9\}$ ، زیرمجموعه‌هایی از آن هستند. مجموعه $A' \cup B$ شامل کدام عدد نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

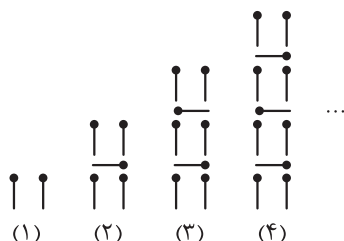
۷۱- اگر $n(A \cup B) = \frac{1}{2}n(A) = 4n(B)$ و $n(A \cap B) = 2$ باشد، تعداد اعضای که فقط به یکی از این دو مجموعه تعلق دارند، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۷۲- آموزشگاهی دو کلاس گویندگی و بازیگری دارد. در ابتدا ۲۲ و ۲۸ نفر به ترتیب در کلاس‌های گویندگی و بازیگری ثبت نام کرده‌اند. با ثبت نام ۱۲ نفر جدید در کلاس گویندگی، تعداد افرادی که هر دو کلاس را نام‌نویسی کرده بودند، دو برابر شد. در حال حاضر اگر تعداد افرادی که در حداقل یکی از کلاس‌ها ثبت نام کرده‌اند، ۵۸ باشد، چند نفر فقط در کلاس بازیگری ثبت نام کرده‌اند؟

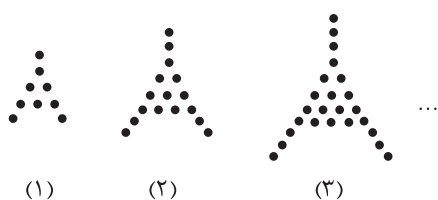
- (۱) ۲۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۲۸

۷۳- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد چوب‌کبریت‌های شکل سی‌ام کدام است؟



- (۱) ۸۹
(۲) ۹۰
(۳) ۹۱
(۴) ۹۲

۷۴- در شکل پانزدهم الگوی زیر، تعداد نقاط کدام است؟



- (۱) ۱۷۸
(۲) ۲۱۹
(۳) ۱۵۹
(۴) ۱۹۸

۷۵- در یک کیسه، تعداد زیادی مربع کوچک 1×1 وجود دارد. قرار است به طور مرتب در هر مرحله، تعدادی مربع از این کیسه خارج کنیم و با قراردادن همه مربع‌های خارج شده کنار هم، چندضلعی دیگری بسازیم. اگر تعداد مربع‌هایی که در مرحله n ام از کیسه خارج می‌کنیم، برابر باقی‌مانده تقسیم n بر ۴ باشد، برای اولین بار در کدام مرحله می‌توانیم با همه مربع‌های کوچک خارج شده، یک مربع بزرگ بسازیم؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۷۶- جملات اول و دوم یک دنباله خطی به ترتیب ۵ و ۸ هستند. این دنباله چند جمله دورقمی دارد؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۸ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۷۷- در یک دنباله خطی، جمله چهارم برابر با مجموع سه جمله اول است. در این دنباله، جمله دهم چند برابر جمله پنجم است؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{11}{6}$ (۴) ۲

۷۸- اعداد ۵ و ۳۵ به ترتیب جملات سوم و نهم یک دنباله درجه دوم هستند. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله عمومی این دنباله، برابر جمله اول باشد، جمله ششم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۷۹- مجموع بیست جمله اول دنباله $a_n = \frac{3}{n^2 + n}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{57}{20}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{20}{7}$ (۴) $\frac{22}{7}$

۸۰- رابطه بازگشتی بین جملات دنباله a_n برای $n \geq 2$ به صورت $a_n = n + a_{n-1}$ است. اگر $a_1 = 6$ باشد، a_{11} کدام است؟

- (۱) ۷۳ (۲) ۷۲ (۳) ۷۱ (۴) ۷۰



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



azmoon.kheilisabz.com

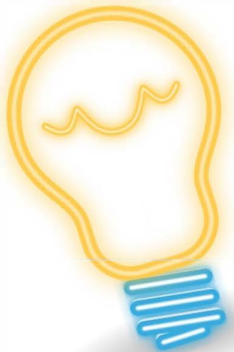
اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشت

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



join us ...

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله سوم

پایه دهم

تاریخ برگزاری: ۲۵/مهر/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - رویا راه پیمایا - امیر گیتی پور
فیزیک	علیرضا جباری - علیرضا جعفری - مسعود خندانی - رضا سبزمیدانی - علیرضا عبدالهی - محمدرضا یاری
شیمی	مهدی شفیع سروستانی - وحید فارسیان - یاسر عبداللہی
ریاضی	کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ - محمد گودرزی حسین نادری - جهانبخش نیکنام

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	علی محمد باطبی معین فیاضی	آرشام افاضاتی رویا راه پیمایا امیرحسین قاسمی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	علیرضا جباری	مریم گلی حسن لو	علیرضا جباری	محمد ساده پوریا علاقه مند احسان محمدی امیر محمودی انزلی
شیمی	یاسر عبداللہی	وحید فارسیان	وحید فارسیان	رامین رزمجو	صدرا عبادی امیر قاسمی پور پارسا مرادی
ریاضی	عادل حسینی	عادل حسینی	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده سجاد داوطلب	محمد مهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی بقا

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاچانپور

ویژه دهمی های ۱۴۰۴



آزمون آزمایشی خلی سبز

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



۱ کدام عبارت در ارتباط با پروانهٔ موناک، برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟

«یکی از شرایط است.»

- ۱) مهاجرت در هنگام شب، شناسایی جایگاه نور در آسمان
- ۲) حرکت از مکزیک تا جنوب کانادا، پرواز دسته‌جمعی و گروهی
- ۳) پرواز همیشگی به سوی خورشید در طی مهاجرت، وجود یاخته‌های عصبی در بدن پروانه
- ۴) مسیریابی ضمن حرکت از جنوب کانادا تا مکزیک، عبور از مسیر مهاجرت، هر چند سال یک بار

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - مقدمهٔ فصل - پروانهٔ موناک

طبق متن کتاب درسی، جمعیت پروانهٔ موناک هر ساله (رد گزینهٔ ۴) هزاران کیلومتر را از جنوب کانادا تا مکزیک و بالعکس می‌پیماید (تأیید گزینهٔ ۲).

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱): مهاجرت پروانه‌های موناک با شناسایی جایگاه خورشید در آسمان صورت می‌گیرد؛ در نتیجه در شب، مهاجرت جانور مختل می‌شود.

گزینهٔ ۳): در هنگام مهاجرت پروانه‌های موناک با تشخیص جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد، به سوی مقصد (نه خورشید) پرواز می‌کنند.

پروانه‌های موناک به سمت خورشید پرواز نمی‌کنند!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

گول‌نخوری ✗

کدام مورد در خصوص سطوح سازمان‌یابی حیات، درست است؟

- (۱) مربوط به ویژگی نظم و ترتیب در حیات است.
- (۲) همه جانداران در پیکر خود سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.
- (۳) پایین‌ترین سطح آن فقط در بعضی از جانداران یافت می‌شود.
- (۴) مولکول‌های زیستی نخستین بار در ششمین سطح آن تولید می‌شوند.

مشاوره در زیست‌شناسی کنکور، به مواردی مانند مفرد/ جمع بودن واژه‌ها و خصوص قیدهایی مثل «همه»، «هر»، «بعضی از» توجه ویژه‌ای داشته باشید.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات

مطابق متن کتاب درسی، یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است که مربوط به ویژگی نظم و ترتیب در جانداران می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): همه جانداران، **سطحی** از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

در پیکر جانداران تک‌یاخته‌ای، فقط نخستین سطح حیات دیده می‌شود، لذا نمی‌توان گفت همه جانداران **سطوحی** از سازمان‌یابی دارند.

گزینه (۳): پایین‌ترین سطح حیات، یاخته است که در همه جانداران یافت می‌شود.

گزینه (۴): طبق متن کتاب درسی، مولکول‌های زیستی مولکول‌های سازنده یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند، بنابراین از همان سطح اول (یاخته) قابل تولید هستند.

همه مولکول‌های موجود در یاخته، مولکول زیستی نیستند! مثلن مولکول‌هایی مثل CO_2 و O_2 که آلی نیستند و جزء خانواده‌های کربوهیدرات، لیپید، پروتئین و نوکلئیک اسید نیز محسوب نمی‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

گول‌خوری

نکته

کدام یک از موارد زیر، در حیطه «اخلاق زیستی» قرار نمی‌گیرد؟

- (۱) محرمانه‌بودن اطلاعات مورد استفاده در پزشکی شخصی
- (۲) فرایند منجر به تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بز
- (۳) تولید عوامل بیماری‌زای حساس به داروهای رایج
- (۴) تولید فراورده‌های غذایی با اثرات زیانبار بر انسان

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - اخلاق زیستی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک (که یکی از نمونه‌های استفاده از آن، فرایند تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بز است)، زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند. یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلث می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم (نه حساس) است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند.

ویژگی مشترک همهٔ مولکول‌های زیستی کدام است؟

- (۱) تشکیل شدن از تعداد زیادی تک‌پار (مونومر)
- (۲) شرکت کردن در ساختار غشای گیاهان
- (۳) داشتن حداقل سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن
- (۴) تولید شدن در همهٔ عوامل موجود در زیست‌کره

مشاوره برای حل سؤالاتی مشابه با این تست که از قیدهایی مثل «همه»، «هر»، «قطعاً»، «به طور حتم» و ... استفاده شده است، باید به دنبال مثال نقض برای رد گزینه‌ها باشید، نه دنبال تأیید گزینه‌ها!

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی

نکته

همهٔ مولکول‌های زیستی، حداقل دارای سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند. هر مولکولی که دارای عنصر کربن است، لزومن آلی و بنابراین مولکولی زیستی نیست! مثلاً مولکول CO_2 .

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مثلاً مونوساکاریدها مولکول‌های زیستی‌ای هستند که خودشان مونومرند، نه این که تعداد زیادی مونومر داشته باشند. هم‌چنین دی‌ساکاریدها نیز فقط دو مونومر دارند.

همهٔ مولکول‌های زیستی آلی هستند.

نکته

گزینهٔ (۲): مولکول‌های زیستی زیادی از جمله کلسترول، نوکلئیک اسیدها و ... در ساختار غشای یاخته‌های گیاهی به کار نمی‌روند. 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 مثلاً تری‌گلیسریدها در آن قرار نمی‌گیرند.

نکته

گزینهٔ (۴): از سطح بوم‌سازگان به بعد، عوامل غیرزندهٔ محیط در نظر گرفته می‌شوند، بنابراین در زیست‌کره نیز عوامل غیرزندهٔ محیط حضور دارند. این عوامل نمی‌توانند مولکول زیستی تولید نمایند.

انواع مولکول‌های زیستی	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
نوع عناصر	O و C, H	P و C, H, O (در گروهی از آن‌ها)	N و C, H, O (برخی)، عناصر دیگری مثل S و P هم می‌توانند داشته باشند.	P و C, H, O, N
زیر واحد سازنده	مونوساکارید	مثل اسید چرب و گلیسرول ^۱	آمینواسید	نوکلئوتید
برخی از انواع آن‌ها	- مونوساکارید - دی‌ساکارید - پلی‌ساکارید	- تری‌گلیسرید - فسفولیپید - کلسترول	متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی از نظر عملکرد	- DNA - RNA
نقش	- منبع تأمین‌کنندهٔ انرژی - شرکت در ساختارهای یاخته‌ای مانند دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان و ...	- منبع تأمین‌کنندهٔ انرژی - شرکت در ساختارهای یاخته‌ای (مانند غشا) - تولید برخی هورمون‌ها و ...	- انتقال مواد در خون - کمک به عبور مواد از غشا - عملکرد آنزیمی و ...	- ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی - برخی رناها نقش آنزیمی دارند. (زیست دوازدهم، فصل ۱)

۱- کلسترول، گلیسرول و یا اسید چرب ندارد.

۵

سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که دریاچهٔ ارومیه مثالی از آن محسوب می‌شود، دارای کدام مشخصهٔ زیر است؟

بوم‌سازگان

- (۱) همانند سطح قبلی خود، تنها یک اجتماع زیستی دارد.
- (۲) برخلاف سطح قبلی خود، دارای جمعیت‌های مختلف است.
- (۳) همانند سطح بعدی خود، از چندین بوم‌سازگان تشکیل می‌شود.
- (۴) برخلاف سطح بعدی خود، شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دریاچهٔ ارومیه نوعی بوم‌سازگان آسیب‌دیده در ایران است. سطح قبل از بوم‌سازگان، اجتماع است. بوم‌سازگان نیز شامل یک اجتماع به علاوهٔ عوامل غیرزنده است.

هر بوم‌سازگان یک اجتماع زیستی دارد.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هم در سطح بوم‌سازگان و هم در سطح اجتماع جمعیت‌های مختلفی حضور دارند.

گزینهٔ (۳): بوم‌سازگان از چندین بوم‌سازگان تشکیل نمی‌شود! اما سطح بعد از آن (زیست‌بوم) چند بوم‌سازگان دارد.

گزینهٔ (۴): هم بوم‌سازگان و هم سطح بعدی آن (زیست‌بوم) شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین نمی‌شوند! این زیست‌کره است که شامل همهٔ زیست‌بوم‌های زمین است.

بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم مشابه، یک زیست‌بوم را می‌سازند، اما بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم متفاوت که در زیست‌بوم‌های متفاوت با هم قرار می‌گیرند، در سطح زیست‌کره قرار خواهند گرفت.

نکته

(سؤال ۱۳۵ کنکور تهرپی ۱۴۰۱)

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با متن کتاب درسی، در سطح سازمان‌یابی حیات،»

- (۱) ششمین - جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر تعامل دارند
- (۲) هشتمین - سازوکارهایی می‌تواند باعث بروز گونه‌زایی شود
- (۳) نهمین - از اجتماع همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره به وجود می‌آید
- (۴) هفتمین - به دنبال تأثیر عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط بر یکدیگر، بوم‌سازگان شکل می‌گیرد

کنکور

در ارتباط با ویژگی کل‌نگری در زیست‌شناسی نوین، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) براساس آن، پیکر پریاخته‌ای‌ها برخلاف تک‌یاخته‌ای‌ها، اجزای بسیاری دارد.
- (۲) ویژگی‌های یک سامانه زیستی را می‌توان فقط با مطالعه اجزای آن توضیح داد.
- (۳) کل یک سامانه زیستی را برابر با مجموع اجزای آن سامانه می‌داند.
- (۴) اجزای سازنده یک سامانه را در نمای کلی معنادار می‌داند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- کل‌نگری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است (نادرستی گزینه (۱)). هر یک از این اجزا، بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند (درستی گزینه (۴)). بنابراین 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 (نادرستی گزینه (۲)) و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و گلی سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است (نادرستی گزینه (۳)).

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

نکته

مطابق مطلب کتاب درسی، «زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند». کدام‌یک از موارد زیر، مربوط به این تلاش‌ها نیست؟

- (۱) جایگزین کردن نفت و الکل با سوخت زیستی
- (۲) یافتن روش‌هایی برای حفظ تنوع زیستی
- (۳) فهم علت سرطانی‌شدن یاخته‌های بدن
- (۴) پیشگیری و درمان بیماری‌های ارثی

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- زیست‌شناسی چیست؟

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 ذکرشده در گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) جزء موارد مطرح‌شده در این موضوع هستند، اما دقت کنید که الکل خودش نوعی سوخت زیستی است و زیست‌شناسان به دنبال این هستند که الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی مانند نفت کنند. طبق متن کتاب درسی، به طور کلی اهداف مطالعات و تلاش‌های زیست‌شناسان (۱) پی‌بردن به رازهای آفرینش و (۲) حل مشکلات و مسائل زندگی انسان است.

نکته

کدام مورد یا موارد زیر، دانش زیست‌شناسی را از سایر شاخه‌های علوم تجربی متمایز می‌سازد؟
(الف) مشاهده اساس آن است.

(ب) به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

(ج) نمی‌تواند دربارهٔ زشتی یا زیبایی پدیده‌های طبیعی نظر دهد.

(د) فقط ساختارها یا فرایندهای قابل مشاهده و اندازه‌گیری در آن بررسی می‌شوند.

(۱) الف - ب - ج - د

(۲) ب

(۴) الف - ب - ج

(۳) ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - زیست‌شناسی



ابتدا یاد بگیرید که طبق نظر کنکور، صورت سؤال مشابه با این سؤال «به فرمت: کدام مورد X را از Y متمایز می‌سازد»، به این معنی است که کدام ویژگی در X وجود دارد، اما در Y وجود ندارد. توجه کنید نمی‌توان موردی را انتخاب کرد که در Y وجود دارد، اما در X وجود ندارد.

بررسی همهٔ موارد:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(الف) مشاهده اساس علوم تجربی است؛ بنابراین این مورد برای همهٔ شاخه‌های علوم تجربی صادق است، نه فقط برای شاخهٔ زیست‌شناسی.

(ب) این مورد تعریف زیست‌شناسی است و برای سایر حیطه‌های علوم تجربی صدق نمی‌کند.

در قلمرو علوم تجربی، فقط زیست‌شناسی است که به عنوان «علم بررسی حیات»، جانداران و فرایندهای زیستی را بررسی می‌کند.



(ج) پژوهشگران علوم تجربی (نه فقط زیست‌شناسی) نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

(د) این مورد نیز طبق متن کتاب درسی، برای همهٔ حیطه‌های علوم تجربی صدق می‌کند.

۹

- کدام مورد به ویژگی انواع محصولات مورد استفاده به عنوان سوخت (یا قابل تبدیل به سوخت) اشاره درستی دارد؟
- (۱) نفت: برخلاف نوع دیگر سوخت‌ها از پیکر جانداران حاصل شده است.
 - (۲) دانه‌های روغنی: بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی را تأمین می‌کند.
 - (۳) بنزین: ابتدا با ایجاد گرمایش زمین سبب افزایش کربن دی‌اکسید جو می‌شود.
 - (۴) پسماند مزارع نیشکر: نسبت به سوخت‌هایی که از جانداران قدیمی به دست می‌آیند، برای تأمین انرژی مؤثرتر است.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- انواع سوخت‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سوخت‌های زیستی را می‌توان از پسماند مزارع نیشکر تهیه کرد. این سوخت‌ها نسبت به سوخت‌های فسیلی پاک‌تر، مؤثرتر و پایدارتر هستند. سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی از جانداران امروزی تهیه می‌شود. 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.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی منشأ زیستی دارند و از پیکر جانداران حاصل شده‌اند.
- گزینه (۲): بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود.
- گزینه (۳): سوخت‌های فسیلی سبب افزایش کربن دی‌اکسید جو و در نهایت گرمایش زمین می‌شوند.

اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند، اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به دست می‌آیند. مزایا و زیان‌های سوخت‌های فسیلی و زیستی را از دید محیط زیستی با هم مقایسه کنید. درباره امکان استفاده از پسماند مزارعی مانند نیشکر در تهیه سوخت‌های زیستی اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

(زیست‌شناسی (۱)- فصل ۱ فعالیت ۳ صفحه ۶ کتاب درسی)

کتاب
درسی

۱۰ در ارتباط با گیاهان، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) تنها پلی‌ساکارید قابل مشاهده در آن‌ها، مولکول سلولز است.
- ۲) افزایش تعداد آن‌ها سبب افزایش میزان خدمات بوم‌سازگان می‌شود.
- ۳) قطع آن‌ها برای استفاده از چوبشان، فرسایش خاک و تنوع زیستی را افزایش می‌دهد.
- ۴) شناخت تعاملات زیانمند بین آن‌ها و عوامل محیطی، در افزایش محصول بی‌تأثیر است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- تأمین غذای سالم و کافی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

میزان خدمات بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. گیاهان جاندارانی تولیدکننده‌اند و افزایش میزان آن‌ها سبب افزایش خدمات بوم‌سازگان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در گیاهان علاوه بر سلولز، پلی‌ساکارید نشاسته نیز می‌تواند یافت شود.

گزینه ۳): قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از زمین جنگل یا چوب درختان، پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد.

تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

گزینه ۴): شناخت بیشتر تعاملات سودمند یا زیانمند بین عوامل محیطی (شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت و ...) و عوامل

زنده (شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها) با گیاهان، به افزایش محصولات گیاهی کمک می‌کند.

یکی از ویژگی‌های حیات، سطوح سازمان‌یابی آن است. کدام عبارت در ارتباط با سطح نشان داده شده در شکل زیر به درستی بیان شده است؟



سطح اول سازمان‌یابی (یاخته)

- (۱) دارای مونوساکاریدهای شش کربنی ریبوز است.
- (۲) شامل چندین بوم‌سازگان با پراکندگی مشابه جانداران است.
- (۳) در پیکر همه جانداران به تعداد حداقل یک عدد وجود دارد.
- (۴) افزایش تعداد آن در همه جانداران، منجر به رشد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است و در همه جانداران وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ریبوز نوعی مونوساکارید پنج کربنه است.

گزینه (۲): در ارتباط با زیست‌بوم صادق است.

گزینه (۴): در تک‌یاخته‌ای‌ها، رشد جاندار با افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته صورت می‌گیرد و افزایش تعداد یاخته منجر به تولیدمثل می‌شود.

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



طبق مطالب کتاب درسی، کدام عبارت محدوده علوم تجربی را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) فقط بررسی ساختارهایی که قابل مشاهده‌اند.
- (۲) فقط بررسی فرایندهایی که قابل اندازه‌گیری‌اند.
- (۳) فقط جست‌وجوی علت پدیده‌هایی که طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- (۴) فقط جست‌وجوی پاسخ برای همه مشکلاتی که در زندگی انسان ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - محدوده علم زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) و (۲): در زیست‌شناسی فقط ساختارها و فرایندهایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

منظور از مشاهده غیرمستقیم، استفاده از روش‌های مانند سونوگرافی یا رادیولوژی است که صرفن اثری از یک ساختار را نشان می‌دهند.



گزینه (۴): علوم تجربی محدودیت‌هایی دارد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی دهم، علاوه بر این که»

- ۱) پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز در سال ۱۹۵۶ میلادی - حافظه ۱۰۰ مگابایتی داشته است، دارای اندازه بسیار بزرگ‌تری نسبت به ساختار حافظه‌های امروزی بوده است
- ۲) دانشمندان علوم تجربی - با بررسی اطلاعات نوعی مولکول زیستی مارپیچ به دنبال ارائه روش‌های درمانی خاص می‌باشند، راهکارهایی برای احیای دریاچه ارومیه ارائه داده‌اند
- ۳) نوعی جانور واجد یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها - هنگام عدم مشاهده خورشید در آسمان فاقد توانایی پرواز می‌باشد، در بین رنگ نارنجی بال‌های آن، نوارهای تیره وجود دارد
- ۴) در فنون به کار گرفته شده برای ایجاد صفت جدید - با انتقال محصول ژن از جاندار به جاندار دیگر در ویژگی آن تغییر ایجاد می‌شود، زمینه سوءاستفاده‌هایی در جامعه فراهم شده است

مشاوره این تست به علت داشتن گزینه‌های طولانی جزء تست‌های زمان‌بر و دشوار محسوب می‌شود. پیشنهاد می‌شود تست‌هایی که دشوار یا حداقل زمان‌بر هستند (مثلاً تست‌های دارای گزینه‌های طولانی و یا تست‌های چندموردی) را در انتهای آزمون، پس از جواب‌دادن به سایر تست‌ها پاسخ بدهید. تست بعدی هم از این دسته تست‌هاست!!

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین

دانشمندان علوم تجربی با بررسی اطلاعات ژن‌ها و مولکول دنا (نوعی مولکول زیستی مارپیچ)، به دنبال ارائه روش‌های درمانی خاص هر فرد در پزشکی شخصی می‌باشند. همچنین دانشمندان علوم تجربی راهکارهایی برای احیای بوم‌سازگانهایی نظیر دریاچه ارومیه ارائه کرده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز در سال ۱۹۵۶ میلادی، نسبت به حافظه‌های امروزی دارای اندازه‌ای بسیار بزرگ‌تر و ظرفیت ذخیره‌ای کم‌تر (۵ مگابایت!) بوده است.



شکل سمت راست: انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت ای‌بی‌ام، پیشرفته‌ترین سخت‌افزار روز جهان در سال ۱۹۵۶؛ این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه‌های امروزی مقایسه کنید. شکل سمت چپ: یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی

گزینه ۳: پروانه مونارک یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارهای مهاجرت را به نمایش می‌گذارد. این جانور بی‌مهره، مسیر خود را به کمک جایگاه خورشید در آسمان پیدا می‌کند، بنابراین در زمانی که خورشید در آسمان دیده نمی‌شود، امکان مهاجرت ندارد، ولی دقت داشته باشید که پروانه مونارک در زمان عدم مشاهده خورشید در آسمان، توانایی پرواز کردن را از دست نمی‌دهد! بلکه امکان مسیریابی ندارد. این پروانه، بال‌های نارنجی‌رنگ داشته که در بین رنگ نارنجی بال‌های خود، دارای نوارهای تیره می‌باشد.

گزینه ۴: امروزه در مهندسی ژنتیک، از فنون و روش‌های آزمایشگاهی برای ایجاد صفت جدید استفاده می‌شود. دقت داشته باشید که در مهندسی ژنتیک، محصول ژن منتقل نمی‌شود، بلکه ژن به صورت دست‌نخورده انتقال پیدا می‌کند. مهندسی ژنتیک امروزه زمینه سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است.

در مهندسی ژنتیک، ژن از یک جاندار به جاندار دیگر منتقل می‌شود، نه محصول ژن (پروتئین و یا رنا).

کول نخوری

در سال‌های اخیر به منظور استفاده از برخی مناطق پرآب و استفاده از چوب یا زمین جنگل، مساحت بسیار زیادی از این مناطق در کشور تخریب شده و سبب عدم پایداری وضعیت آب‌وهوایی در این مناطق شده است. با توجه به این اتفاقات، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) برآیند سودها و ضررهایی که دریاچه ارومیه دارد، خدمات دریاچه ارومیه محسوب می‌شود.
- (ب) واقعه استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط زیستی امروز جهان بوده و سبب بروز بسیاری از حوادث طبیعی شده است.
- (ج) تغییرات آب‌وهوایی ایجادشده به واسطه این اتفاقات، به کمک استفاده از پسماند مزارع نیشکر برای تولید سوخت قابل بهبود است.
- (د) دریاچه ارومیه در سطحی از سازمان‌یابی حیات قرار گرفته که برخلاف سطح بعدی آن، وجود جاندارانی با ویژگی حرکتی متفاوت در آن ممکن نیست.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت داشته باشید که خدمات بوم‌سازگان مجموع منابع و سوده‌های یک بوم‌سازگان است و ارتباطی به ضررهایی آن ندارد! دریاچه ارومیه یکی از بوم‌سازگان‌های کشور می‌باشد.

(ب) امروزه استفاده از چوب یا زمین جنگل و تخریب جنگل‌ها مسئله محیط زیستی جهان بوده و سبب بروز بسیاری از حوادث طبیعی نظیر سیل شده است.

(ج) به واسطه قطع درختان جنگل‌ها و تخریب بوم‌سازگان‌ها، عدم پایداری وضعیت آب‌وهوایی رخ می‌دهد که با استفاده از سوخت زیستی و به‌کارگیری پسماند مزارعی نظیر پسماند مزارع نیشکر، می‌توان تولید کربن دی‌اکسید را کاهش داد و به بهبود وضعیت آب‌وهوایی این مناطق کمک کرد.

(د) دریاچه ارومیه نوعی بوم‌سازگان است. در بوم‌سازگان همانند سطح بعدی آن یعنی زیست‌بوم، امکان مشاهده جانورانی با ویژگی‌های حرکتی متفاوت مانند پرواز کردن، خزیدن و ... وجود دارد.

طبق متن کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر مثالی از ویژگی «سازش با محیط» در جانداران است؟

- (۱) تشکیل گل در گیاهان
- (۲) خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور
- (۳) دفع مواد اضافی خون از طریق ادرار
- (۴) موهای سفید در پیکر خرس قطبی

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ویژگی‌های جانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق متن کتاب درسی، وجود پوستک ضخیم در گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک و نیز موهای سفید خرس قطبی که به استتار آن کمک می‌کنند، نمونه‌هایی از سازش جانداران با محیط هستند. تشکیل گل در گیاهان مثالی از نمو، خم شدن ساقه گیاهان به سمت نور نمونه‌ای از پاسخ به محیط و دفع مواد اضافی خون از طریق ادرار مثالی از هم‌ایستایی است.

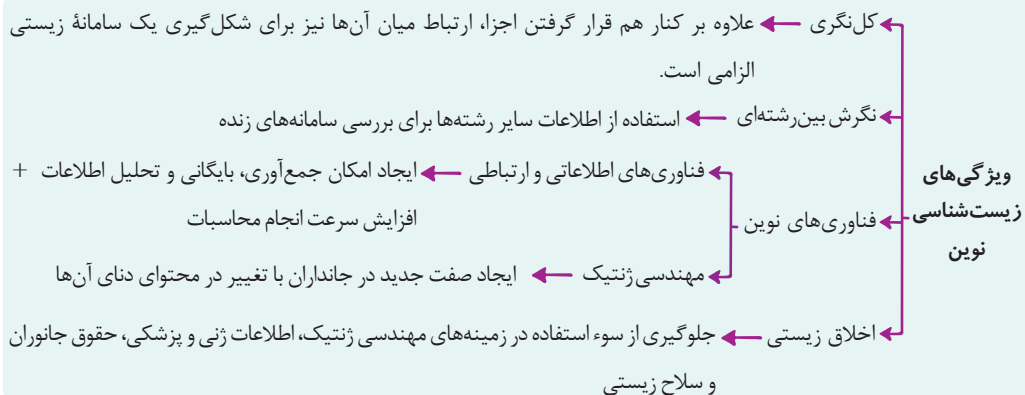
مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از گزینه‌های زیر، مربوط به نگرش بین رشته‌ای است؟

- (۱) ایجاد امکان انجام محاسبات در کوتاه‌ترین زمان ممکن
- (۲) تولید حافظه‌هایی برای ذخیره اطلاعات زیست‌شناختی
- (۳) استفاده از فنون مهندسی برای بررسی ژن‌های جانداران
- (۴) استفاده از روش‌های آزمایشگاهی برای ایجاد صفت جدید در جانداران

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین

درس‌Box



پاسخ خیلی تشریحی

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) و (۲): این موارد مربوط به فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و زیرمجموعه فناوری‌های نوین زیستی هستند نه نگرش بین رشته‌ای.

گزینه (۴): این مورد نیز مربوط به مهندسی ژنتیک است که زیرمجموعه فناوری‌های نوین زیستی محسوب می‌شود.

طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر، به تازگی امکان‌پذیر شده است؟

- (۱) تغییر در ویژگی‌های جانداران به کمک مهندسی ژنتیک
- (۲) ارائه تعریف کامل و جامع از حیات توسط زیست‌شناسان
- (۳) تجاری‌شدن تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بزهای ماده
- (۴) طراحی روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد در پزشکی شخصی

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق متن کتاب درسی، به تازگی روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دناي هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاصی هر فرد را طراحی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند.

گزینه (۲): 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 (۳): طبق متن کتاب درسی، ساخت پروتئین تار عنکبوت توسط بزها هنوز به مرحله تجاری‌شدن نرسیده است.

در ارتباط با دانش زیست‌شناسی، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) به کمک پیشرفت‌های آن، امروزه بیماری‌های قند و فشار خون کاملاً درمان و ریشه‌کن شده‌اند.
- (۲) پزشکی شخصی نتوانسته نیاز به بررسی وضعیت بیمار را از حیطة دانش پزشکی کاملاً حذف نماید.
- (۳) پایدارکردن بوم‌سازگان، تنها زمانی سبب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود که میزان تولیدکنندگی آن ثابت بماند.
- (۴) به دلیل تأمین‌شدن مستقیم و غیرمستقیم غذای انسان از گیاهان، شناخت آن‌ها تنها راه افزایش کیفیت و کمیت مواد غذایی است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- دانش زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دناى هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاصی هر فرد را طراحی می‌کنند.

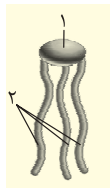
در پزشکی شخصی، هم‌چنان نیاز به معاینه بالینی بیمار وجود دارد.

گول‌نخوری ✗

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند (نه این‌که کاملن درمان شده باشند) و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند.
- گزینه (۳): پایدارکردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد (نه این‌که حتمن کاملن بدون تغییر بماند)، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- گزینه (۴): می‌دانیم 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 (نه تنها راه موجودا).

مطابق با شکل زیر، کدام مورد در خصوص مولکول نشان داده شده نادرست است؟



کل مولکول: تری‌گلیسرید
بخش ۱) گلیسرول -
بخش ۲) اسیدهای چرب

- ۱) از نظر داشتن عنصر فسفر، با نوکلئیک اسیدها مشابه است.
- ۲) حدود دو برابر کربوهیدراتی با وزن برابر، انرژی آزاد می‌کند.
- ۳) از نظر داشتن بخش ۲، با مولکول اصلی سازنده غشا مشابه است.
- ۴) روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از این نوع مولکول هستند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - لیپیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مولکول تری‌گلیسرید فاقد عنصر فسفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲): تری‌گلیسریدها در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند. انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم کربوهیدرات است.
- گزینه ۳): مولکول اصلی سازنده غشا، فسفولیپید است که از نظر داشتن اسید چرب با تری‌گلیسرید شباهت دارد.
- گزینه ۴): روغن‌ها و چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند.

۲۰ ویژگی مشترک سطوحی از سازمان‌یابی حیات که چند (بیش از یک) گونهٔ مختلف از جانداران در آن‌ها وجود دارد، کدام است؟

اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

- (۱) شامل عوامل زنده و غیرزنده محیط‌اند.
- (۲) اقلیم همهٔ مناطق آن‌ها مشابه است.
- (۳) از چند بوم‌سازگان تشکیل شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی افراد هم‌گونه در آن‌ها، جزء یک جمعیت‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

در سطح جمعیت همهٔ افراد هم‌گونه هستند، اما در سطح اجتماع و سطوح بعد از آن (بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره) چندین گونهٔ مختلف قابل مشاهده است.

در هر یک از این سطوح، فقط بعضی از افراد هم‌گونه (آن‌هایی که در یک زمان و یک مکان هستند) جزء یک جمعیت محسوب می‌شوند. گزینهٔ (۱): سطح اجتماع فاقد عوامل غیرزندهٔ محیطی است.

توجه داشته باشید که برخی عوامل غیرزنده (مثل مولکول O_2 !) در ساختار یاخته‌ها به کار می‌روند و متفاوت با عوامل غیرزندهٔ محیط هستند.

گزینهٔ (۲): مثلن در زیست‌کره، اقلیم‌های متفاوتی یافت می‌شود.

گزینهٔ (۳): برای سطح اجتماع و بوم‌سازگان صادق نیست.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



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 همهٔ جانداران وجود دارد. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.
بافت	تعدادی یاخته که لزومن هم‌شکل نیستند (البته می‌توانند هم‌شکل هم باشند).	این سطح فقط در پریاخته‌ای‌ها وجود دارد. در انسان ۴ نوع بافت اصلی (پوششی، عصبی، ماهیچه‌ای و پیوندی) و در گیاهان آوندی ۳ سامانهٔ بافتی (زمینه‌ای، پوششی و آوندی) وجود دارد.
اندام	تعدادی بافت	استخوان به عنوان یک اندام می‌تواند دارای بافت‌های پوششی، پیوندی و عصبی باشد. همهٔ 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 غیرزندهٔ محیط + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزندهٔ محیط هم در نظر گرفته می‌شوند. در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارد.
زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	بوم‌سازگان‌های تشکیل‌دهندهٔ یک زیست‌بوم از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
زیست‌کره	همهٔ زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

در ارتباط با قند جو، چند مورد درست است؟

- الف) برخلاف کربوهیدرات سازنده قند و شکر، تنها یک نوع زیرواحد (مونومر) دارد.
 ب) همانند نشاسته، فقط از مونوساکاریدهای شش کربنه تشکیل شده است.
 ج) نسبت به پلی‌ساکارید موجود در کبد انسان، تنوع زیرواحدهای آن کم‌تر است.
 د) برعکس قند موجود در شیر، تنها دو مولکول مونوساکاریدی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - کربوهیدرات‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. قند جو، مولکول مالتوز است که نوعی دی‌ساکارید می‌باشد. بررسی موارد:

الف) کربوهیدرات قند و شکر، ساکارز است که از یک گلوکز و یک فروکتوز تشکیل می‌شود، اما مالتوز دارای دو مولکول گلوکز است؛ پس برخلاف ساکارز دارای یک نوع زیرواحد است.

ب) نشاسته و مالتوز از تعدادی گلوکز تشکیل شده‌اند که نوعی مونوساکارید شش کربنه است.

ج) پلی‌ساکارید موجود در کبد انسان، گلیکوژن است. هم گلیکوژن و هم مالتوز فقط از گلوکز تشکیل شده‌اند، بنابراین تنوع زیرواحدهای برابری دارند.

تعداد زیرواحدهای نشاسته، گلیکوژن و سلولز بیشتر از تعداد زیرواحدهای مالتوز است، اما همه مولکول‌های نام‌برده شده، فقط یک نوع زیرواحد (گلوکز) دارند و لذا تنوع زیرواحدهای آنان با هم برابر است.

د) قند موجود در شیر (لاکتوز) نیز نوعی دی‌ساکارید است و دارای دو مونوساکارید می‌باشد.

گول نخوری ✗

۲۲

کدام مورد، جزء ویژگی‌های همه جانداران محسوب می‌شود؟

- (۱) به کمک هم‌ایستایی، غلظت مایع بین یاخته‌های خود را تنظیم می‌کنند.
- (۲) فقط از بخشی از انرژی مواد غذایی استفاده می‌کنند.
- (۳) ویژگی‌هایی برای ماندگاری در هر محیطی دارند.
- (۴) با استفاده از تقسیم یاخته‌ای رشد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ویژگی‌های جانداران

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

همه جانداران، فقط از بخشی از انرژی مواد غذایی استفاده می‌کنند و بخشی را به صورت گرما از دست می‌دهند. گاهی اوقات، جانداران از گرمای از دست‌رفته حاصل از غذا نیز استفاده می‌کنند! مثلاً پرندگان می‌توانند از آن برای گرم کردن بدن خود استفاده نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): همه جانداران ویژگی هم‌ایستایی را دارند، اما همه لزوماً دارای مایع بین یاخته‌ای نیستند! این مایع مربوط به پریاکته‌ای‌ها است.

گول‌نخوری ✗

برای تک‌یاخته‌ای‌ها، حتی استفاده از لفظ «یاخته‌ها» هم اشتباه است!

گزینه (۳): همه جانداران ویژگی‌هایی برای ماندگاری در محیط زندگی خود دارند، نه هر محیطی!!

گزینه (۴): تک‌یاخته‌ای‌ها با استفاده از تقسیم نمی‌توانند رشد کنند، بلکه با استفاده از آن تکثیر می‌شوند (تولید مثل می‌کنند).

نکته

رشد تک‌یاخته‌ای‌ها می‌تواند از طریق افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته صورت پذیرد.

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، در سطوح سازمان‌یابی حیات، برای نخستین بار در سطحی پدیدار می‌شود

که

- (۱) قرارگیری گونه‌های مختلف در کنار یکدیگر - در تشکیل سه سطح دیگر شرکت می‌کند
- (۲) ایجاد زاده‌ای کم و بیش شبیه به والد یا والدین - سه سطح، بالاتر از سطح دستگاه است
- (۳) تعامل گوزن شاخ‌دار و گوزن بدون شاخ با یکدیگر - چهار سطح پایین‌تر از آخرین سطح سازمان‌یابی حیات است
- (۴) امکان بررسی تأثیر نور خورشید بر مهاجرت پروانه مونا رک - هشتمین سطح حیات محسوب می‌گردد

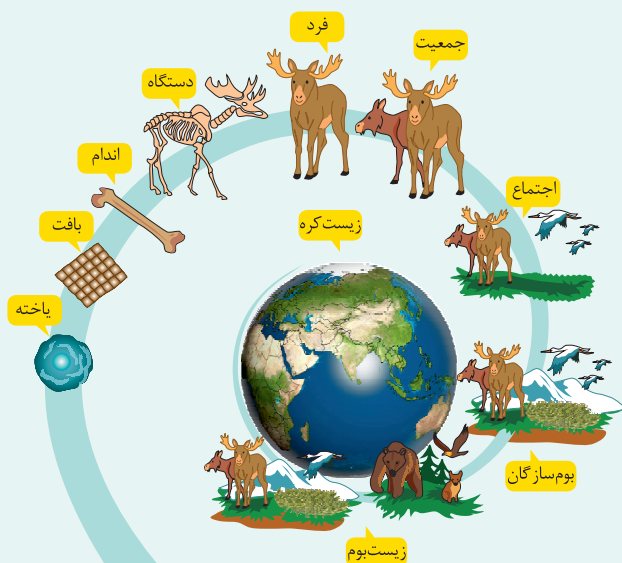
پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - سطوح سازمان‌یابی حیات

درسی Box

سطوح سازمان‌یابی حیات:

- (۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: یاخته (همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در همه جانداران وجود دارد).
- (۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت (جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه! در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد، البته اگر همه متعلق به یک گونه باشند).
- (۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره
- (۴) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت (بعد از جمعیت، در همه سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید).
- (۵) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان
- (۶) اولین سطحی از حیات که از افراد غیرهم‌گونه ایجاد می‌شود؟ اجتماع
- (۷) سطحی که گستره حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره
- (۸) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره



بروز ویژگی تولید مثل غیرجنسی، برای نخستین بار در سطح فرد و بروز تولید مثل جنسی با حضور دو والد، برای نخستین بار در سطح جمعیت امکان‌پذیر می‌شود. دستگاه، چهارمین سطح حیات است و سه سطح بالاتر از آن، سطح اجتماع می‌باشد، نه سطح فرد یا جمعیت!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): قرارگیری گونه‌های مختلف در کنار یکدیگر برای نخستین بار در سطح اجتماع پدید می‌آید. اجتماع هفتمین سطح حیات است و در تشکیل سه سطح دیگر (هشتم، نهم و دهم) شرکت می‌کند.

گزینه (۳): مطابق شکل، گوزن شاخ‌دار و بدون شاخ برای نخستین بار در سطح جمعیت می‌توانند با یکدیگر تعامل داشته باشند (می‌توانند هم‌گونه باشند). جمعیت ششمین سطح حیات است که نسبت به بالاترین سطح (سطح دهم) چهار سطح پایین‌تر است.

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



گزینه (۴): بررسی تأثیر عوامل غیرزنده محیط (مانند نور خورشید) بر عوامل زنده (مانند پروانه مونا رک) برای نخستین بار در سطح بوم‌سازگان امکان‌پذیر می‌شود. این سطح، هشتمین سطح حیات است.



۲۴

جاندارانی که در سطح یاخته، همه ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهند، دارای کدام ویژگی زیر هستند؟

تک‌یاخته‌ای‌ها

(۱) به همه محرک‌های محیط پاسخ می‌دهند.

(۲) اولین و پنجمین سطح حیات آن‌ها برابر است.

(۳) با افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته، رشد می‌کنند.

(۴) انقباض ماهیچه‌های خود را به کمک پروتئین‌ها انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ویژگی‌های جانداران



Hint

جانداران هستند که همه ویژگی‌های حیات را بروز می‌دهند، بنابراین یک جاندار زمانی می‌تواند همه ویژگی‌های حیات را در سطح یاخته از خود بروز بدهد که تک‌یاخته‌ای باشد (زیرا در این جانداران، هر یاخته خودش یک جاندار است).

در تک‌یاخته‌ای‌ها، اولین و پنجمین سطح حیات، باهم برابرند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نکته

در پریاخته‌ای‌ها، یک یاخته نمی‌تواند به تنهایی همه ویژگی‌های حیات را بروز دهد. مثلن آیا یک یاخته عصبی انسان می‌تواند انسانی جدید را طی تولیدمثل بسازد؟

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هیچ جانداری به همه محرک‌های محیطی پاسخ نمی‌دهد.

گزینه (۳): افزایش برگشت‌پذیر ابعاد یاخته، رشد محسوب نمی‌شود.

گزینه (۴): تک‌یاخته‌ای‌ها اصلن ماهیچه ندارند!

با در نظر گرفتن مولکول‌های زیستی نیترोजن دار (مطرح شده در کتاب درسی)، کدام مورد درست است؟

پروتئین‌ها و نوکلئیک اسید

(۱) همه آن‌ها، اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کنند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها، دارای عنصر فسفر هستند.

(۳) همه آن‌ها، حداقل دارای دو رشته طویل هستند.

(۴) فقط بعضی از آن‌ها، آنزیمی برای افزایش زمان انجام واکنش هستند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها

پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها مولکول‌های زیستی دارای عنصر نیترोजن هستند. نوکلئیک اسیدها دارای عنصر فسفر هم هستند، اما پروتئین‌ها لزومن این گونه نیستند.

در فصل ۷ می‌خوانید که بعضی از پروتئین‌ها نیز دارای عنصر فسفر هستند.

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ترکیب

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

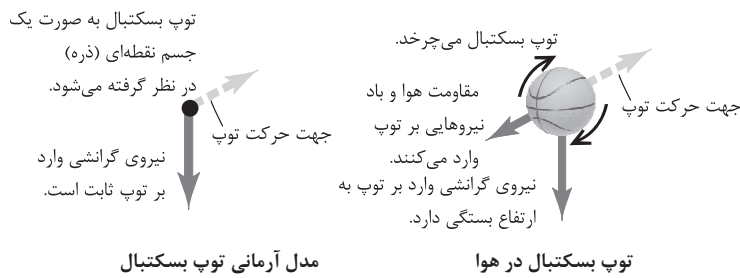
گزینه (۱): فقط برای نوکلئیک اسیدها صادق است.

گزینه (۳): طبق شکل، پروتئین‌ها می‌توانند فقط از یک رشته طویل تشکیل شده باشند. در بین نوکلئیک اسیدها، مولکول دنا دارای دو رشته و مولکول رنا دارای یک رشته است.



گزینه (۴): آنزیم‌ها سرعت واکنش را افزایش و مدت‌زمان انجام آن را کاهش می‌دهند.

۲۶ در مدل سازی پرتاب یک توپ بسکتبال، کدام یک از موارد زیر را نمی توان نادیده گرفت؟



(۱) اندازه و ناهمواری سطح توپ

(۳) نیروی مقاومت هوا در اثر حرکت

(۲) جهت حرکت توپ

(۴) چرخش توپ به دور خودش در هوا

پاسخ: گزینه ۲

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 فراهم شود. در مدل سازی از اثرات جزئی صرف نظر می کنیم و فقط اثرهای مهم و تعیین کننده را در نظر می گیریم.

در مدل سازی پرتاب توپ بسکتبال، توپ را به صورت ذره در نظر می گیریم، پس می توانیم از اندازه و ناهمواری سطح توپ، چرخش توپ به دور خودش و تأثیر نیروی مقاومت هوا چشم پوشی کنیم.

اما جهت حرکت در بررسی پرتاب توپ تأثیرگذار است؛ زیرا نیروی وزن که یک عامل مهم است، روی جهت حرکت توپ تأثیر دارد.

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در کدام یک از گزینه‌های زیر، کمیت اصلی یا کمیت برداری وجود ندارد؟

- (۱) وزن - تندی - جریان الکتریکی - توان
(۲) انرژی - تندی - چگالی - فشار
(۳) دما - وزن - انرژی - فشار
(۴) چگالی - حجم - مسافت - سرعت

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب کرده است؛ سایر کمیت‌ها که یکای آن‌ها برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شوند، کمیت‌های فرعی هستند. در جدول زیر، ۷ کمیت اصلی و یکای آن‌ها و همچنین چند نمونه کمیت فرعی آمده است.

کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI):

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندِلا (شمع)	cd

چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI):

کمیت	نام یکا	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
تندی و سرعت	متر بر ثانیه (m/s)	m/s
شتاب	متر بر مربع ثانیه (m/s ²)	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
انرژی	ژول (J)	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

برای بیان برخی از کمیت‌های فیزیکی، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود، این گونه کمیت‌ها، کمیت نرده‌ای نامیده می‌شوند. مثل جرم:

یکای عدد
۲ kg

برای بیان برخی دیگر از کمیت‌ها، علاوه بر عدد و یکای مناسب، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم، این دسته از کمیت‌ها

را برداری می‌گویند. مثل جابه‌جایی (به طرف شمال ۴۲ km) یا سرعت $\left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{i} \right)$.
جهت یکا اعداد

پاسخ خیلی تشریحی

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱): وزن، کمیتی برداری و جریان الکتریکی، کمیتی اصلی است. ✗

گزینه (۳): دما، کمیتی اصلی و وزن، کمیتی برداری است. ✗

گزینه (۴): سرعت، کمیتی برداری است. ✗

فقط در گزینه (۲) کمیت اصلی یا کمیت برداری نداریم.

۲۸ یکای فرعی انرژی برحسب یکای SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۴

در رابطه انرژی جنبشی، یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی بنویسید.

Hint

هنگام استفاده از رابطه‌های فیزیکی و جای‌گذاری اندازه هر کمیت در آن، باید یکاها در دو طرف رابطه، سازگار باشند. مثلاً در رابطه $F = ma$ برای آن که نیرو برحسب نیوتون به دست آید باید جرم برحسب kg و شتاب برحسب m/s^2 باشد.

درس‌Box

کافی است از رابطه قانون دوم نیوتون و سپس رابطه کار استفاده کنیم. با این روابط در دوره متوسطه اول آشنا شده‌اید.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\text{نیرو} = \text{جرم} \times \text{شتاب} \Rightarrow N = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{کار} = \text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} \Rightarrow J = N \times m = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \times m = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

کافی است رابطه انرژی جنبشی را نوشته و یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی جای‌گذاری کنیم.

په‌چور دیگه ➔

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow (\text{یکای تندی})(\text{یکای جرم}) = (\text{یکای انرژی})$$

$$\Rightarrow (\text{یکای انرژی}) = \text{kg} \times \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

(سؤال ۴۶ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

یکای فرعی توان کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \quad (۳)$$

کنکور

کدام یک از موارد زیر درست است؟

الف) یکای نجومی از یک سال نوری بزرگ تر است.

ب) دقت خط کشی که تا میلی متر مدرج شده، بیشتر از دقت خط کشی است که تا سانتی متر درجه بندی شده است.

پ) با استفاده از مدل سازی، پرتوهای نوری که از خورشید به یک درخت می رسند، موازی فرض می شوند.

ت) اگر جسم B در آب فرو رود، جسم A که سنگین تر از جسم B است نیز حتماً در آب فرو می رود.

۱) «الف» و «ت»

۲) «الف» و «پ»

۳) «ب» و «پ»

۴) «ب» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲

بررسی عبارت ها:

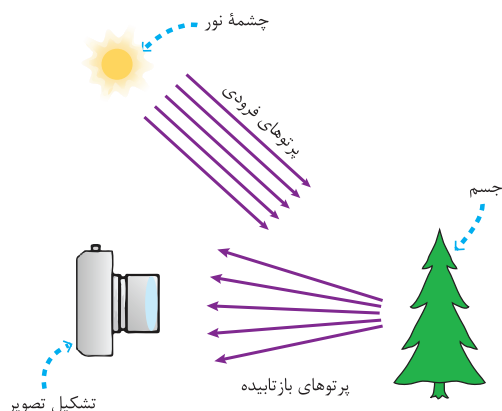
پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید ($1 \text{ AU} \approx 1.5 \times 10^{11} \text{ m}$) است که از یک سال نوری که معادل

مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید ($1 \text{ ly} \approx 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$)، کوچک تر است. ✗

ب) هر چه درجه بندی یک خط کش، با یکای کوچک تری انجام شده باشد، دقت آن بیشتر است. ✓

پ) طبق شکل زیر، پرتوهای فرودی نور خورشید که به درخت می رسند را موازی فرض می کنیم. ✓



ت) عامل تعیین کننده در بررسی فرو رفتن یا فرو نرفتن اجسام در شاره ها، چگالی است نه جرم! اگر جسم B در آب فرو می رود، یعنی چگالی B بیشتر از چگالی آب است.

$$\rho_B > \rho_{\text{آب}}$$

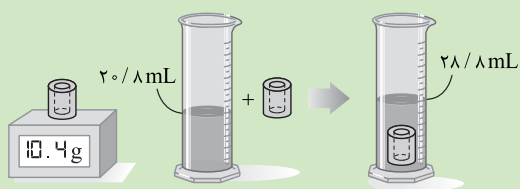
جسم A که سنگین تر از جسم B است، جرم بیشتری دارد، ولی ممکن است چگالی آن از چگالی آب کم تر باشد و در آب فرو نرود

یا چگالی آن از آب بیشتر باشد و در آب فرو برود، یا حتی ممکن است چگالی برای با آب داشته و درون آن غوطه ور گردد، پس

نمی توان گفت که حتماً در آب فرو می رود. ✗

برای تعیین چگالی ماده به کاررفته در یک استوانه جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده ایم. چگالی این جسم به ترتیب از راست به چپ چند گرم بر سانتی متر مکعب و چند کیلوگرم بر لیتر است؟

مشاوره این تست مشابه تمرین های کتاب درسی است.



(۱) $2/6$ و 2600

(۲) $1/3$ و 1300

(۳) $2/6$ و $2/6$

(۴) $1/3$ و $1/3$

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا به کمک شکل، جرم و حجم استوانه توخالی را به دست آورید، سپس با جای گذاری در رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$)، چگالی را برحسب یکاهای خواسته شده (که با هم برابر هم هستند) محاسبه کنید.

Hint

چگالی، نسبت جرم به حجم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) است و رابطه آن به صورت زیر است:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \begin{matrix} \text{جرم (kg)} \\ \text{حجم (m}^3\text{)} \end{matrix}$$

چگالی (kg/m^3)

تبدیل یکاهای مهم چگالی:

$$\text{g/L} = \text{kg/m}^3 \quad \text{g/cm}^3$$

(۱)

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ cm}^3} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

(۲)

گام اول: مطابق شکل، جرم استوانه توخالی برابر با $10/4 \text{ g}$ است، حجم آن هم برابر با حجم مایع جابه جا شده است، پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$m_{\text{ماده استوانه ای}} = 10/4 \text{ g} = 10/4 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

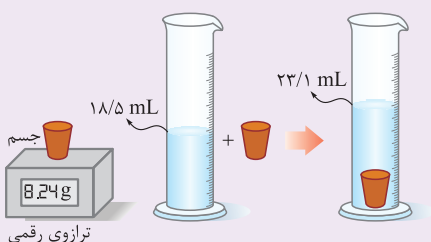
$$V_{\text{ماده استوانه}} = 28/8 - 20/8 = 8 \text{ mL} = 8 \times 10^{-3} \text{ L}$$

گام دوم: خواسته سؤال، محاسبه چگالی برحسب واحدهای g/cm^3 و kg/L است، پس:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{10/4 \times 10^{-3} \text{ kg}}{8 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1/3 \text{ kg/L} = 1/3 \text{ g/cm}^3$$

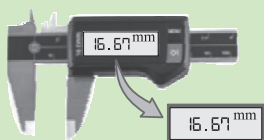
برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده ایم. با توجه به داده های روی شکل، چگالی را برحسب g/L و g/cm^3 حساب کنید.

(فیزیک (۱) - تمرین ۱۸ صفحه ۲۲ کتاب درسی)



کتاب
درسی

۳۱ وسیله نشان داده شده در شکل زیر چه نام دارد و دقت آن چند میلی متر است؟



(۱) کولیس، 10^{-2}

(۲) ریزسنج، 10^{-2}

(۳) کولیس، 10^{-3}

(۴) ریزسنج، 10^{-3}

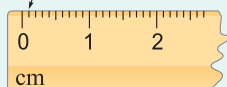
مشاوره این تست مشابه تمرین کتاب درسی است.

پاسخ: گزینه ۱

یکی از عوامل مهم در دقت اندازه گیری، دقت و حساسیت وسیله اندازه گیری است.

دقت ابزارهای اندازه گیری مدرج، برابر کمینه درجه بندی آن ابزارها است:

کمینه درجه بندی این خط کش، ۱ mm است.



دقت این خط کش، ۱ mm است.

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند.

31.2 °C

دقت این دماسنج، 1°C است.

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓ وسیله نشان داده شده کولیس رقمی (دیجیتال) است و دقت آن برابر با آخرین رقمی است که دستگاه می خواند، پس:

$$16.67 \text{ mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 0.01 \text{ mm} = 10^{-2} \text{ mm}$$

شکل های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می دهد. دقت هر یک از این وسیله ها را مشخص کنید.

(فیزیک (۱) - بخش نوایی تمرین ۱۶ کتاب درسی)



(الف)



(ب)

کتاب
درسی

دانش آموزی در آزمایشگاه، جرم یک قطعه را ده بار اندازه گیری نموده و اعداد زیر را برحسب گرم گزارش کرده است. با کمترین خطای اندازه گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

$$3/21 - 3/18 - 3/20 - 3/21 - 2/22 - 3/23 - 3/18 - 3/21 - 4/18 - 3/18$$

$$3/20 (2)$$

$$3/21 (1)$$

$$3/18 (4)$$

$$3/19 (3)$$

پاسخ: گزینه ۲

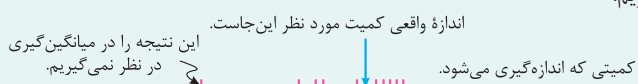
عوامل مؤثر در دقت اندازه گیری:

درس Box

(۱) دقت وسیله اندازه گیری: کمترین اندازه های که با آن وسیله می توانیم اندازه بگیریم.

(۲) مهارت شخص آزمایشگر.

(۳) تعداد دفعات اندازه گیری: برای دقت بیشتر در اندازه گیری، معمولاً اندازه گیری را چند بار تکرار می کنیم؛ سپس داده های پرت را کنار گذاشته و از سایر داده ها، میانگین می گیریم.



گام اول: ابتدا داده ها را مرتب می کنیم تا اعداد پرت که اختلاف قابل توجهی با بقیه دارند، راحت تر دیده شوند.

$$3/48 - 3/21 - 3/21 - 3/21 - 3/23 - 3/21 - 3/21 - 3/21 - 3/20 - 3/18 - 3/18 - 3/18 - 3/20 - 3/21 - 3/21 - 3/21 - 3/23 - 3/48$$

$3/48$ و $3/48$ داده های پرت هستند و از داده ها خارج می شوند.

گام دوم: میانگین سایر داده ها را به دست می آوریم:

$$\text{میانگین گزارش ها} = \frac{3/18 + 3/18 + 3/18 + 3/20 + 3/21 + 3/21 + 3/21 + 3/21 + 3/23}{8} = 3/20 \text{ g}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۳۳ مقدار $\frac{\mu\text{g}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$ در SI به صورت نمادگذاری علمی، معادل کدام گزینه است؟

- (۱) $3/4 \times 10^{-9}$ (۲) $3/4 \times 10^{-6}$
(۳) $3/4 \times 10^{-10}$ (۴) $3/4 \times 10^{-7}$

پاسخ: گزینه ۲

یکای عدد داده شده را به روش زنجیره‌ای به یکاهای SI تبدیل کنید و حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

Hint

دکتر Box

(۱) پیشوندهای یکاها: پیشوندهای یکاها و نماد آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید، آن‌ها را حتماً به خاطر بسپارید که از این‌جا به بعد خیلی از آن‌ها استفاده می‌کنیم.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{24}	یوتا	Y	10^{-24}	یوکتو	y
10^{21}	زِتا	Z	10^{-21}	زِپتو	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	مِگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^2	هکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^1	دِکا	da	10^{-1}	دِسی	d

(۲) روش تبدیل زنجیره‌ای: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم، به این صورت که ابتدا تساوی بین دو یکا که از یک نوع هستند را می‌نویسیم، مثلاً:

کسر تبدیل حاصل از تساوی بالا به دو صورت نوشته می‌شود:

$$\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1 \quad \text{یا} \quad \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1$$

برای تبدیل یکاها، باید کسری را انتخاب کنیم که پس از ساده شدن به یکای مورد نظر سؤال برسیم.

مثلاً برای تبدیل 2 m به سانتی‌متر، باید از کسر تبدیل $\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 1$ کمک بگیریم:

$$2 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 200 \text{ cm}$$

● **نمادگذاری علمی:** در روش نمادگذاری علمی، هر عدد به صورت $a \times 10^b$ نوشته می‌شود که a عددی بین ۱ تا 10 ($1 \leq a < 10$) و b عدد صحیحی است که در توان عدد 10 نوشته می‌شود.

این روش برای نوشتن اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک کاربرد دارد.

$$2000000 = 2 \times 10^6 \quad (\text{ممیز را ۶ واحد به عقب می‌بریم}).$$

$$0.0009 = 9 \times 10^{-4} \quad (\text{ممیز را ۴ واحد به جلو می‌بریم}).$$

مثال

گام اول: ابتدا یکای داده شده در سؤال را به یکاهای اصلی تبدیل می‌کنیم:

$$0.34 \frac{\mu\text{g}\cdot\text{m}}{\text{Ms}^2} \times \frac{10^{-6} \text{ g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ Ms}^2}{10^{12} \text{ s}^2} = 0.34 \times 10^{-21} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: حالا عدد به دست آمده برحسب یکاهای اصلی را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$0.34 \times 10^{-21} = 3/4 \times 10^{-22} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}^2}$$

پاسخ خیلی تشریحی

۳۴

رابطه یک کمیت فیزیکی به صورت $AD = \frac{1}{4}CB^2$ است. اگر کمیت‌های A، C و D به ترتیب اندازه نیرو، جرم و اندازه جابه‌جایی باشند، یکای کمیت B برحسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

یکای نیرو را برحسب یکاهای اصلی بنویسید، سپس با توجه به رابطه صورت سؤال، یکای کمیت‌ها را جای‌گذاری کنید تا یکای کمیت B پیدا شود.

Hint

درس‌Box

در تساوی کمیت‌های فیزیکی، یکای دو طرف باید یکسان باشد، هم‌چنین یکاهای یکسان را می‌توانیم با هم جمع و تفریق کنیم. مثلاً در رابطه $A = B + CD$ ، اگر A از جنس شتاب با یکای m/s^2 باشد، B هم باید از جنس کمیت شتاب باشد، پس یکای آن m/s^2 است و یکای CD هم باید برابر m/s^2 باشد، پس اگر C از جنس تندی با یکای m/s باشد، D باید از جنس عکس زمان با یکای $\frac{1}{\text{s}}$ باشد.

$$(A \text{ یکای}) = (B \text{ یکای}) + (C \text{ یکای})(D \text{ یکای})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (A \text{ یکای}) = (B \text{ یکای}) \Rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = (B \text{ یکای}) \\ (A \text{ یکای}) = (C \text{ یکای}) \times (D \text{ یکای}) \\ \Rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = (C \text{ یکای}) \times (D \text{ یکای}) = \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \left(\frac{1}{\text{s}}\right) \end{cases}$$

گام اول: یکای کمیت نیرو را به کمک قانون دوم نیوتون برحسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$F = ma \Rightarrow (F \text{ یکای}) = (m \text{ یکای})(a \text{ یکای}) \Rightarrow N = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: یکای کمیت‌هایی که در صورت سؤال مشخص شده‌اند را جای‌گذاری می‌کنیم تا یکای کمیت B مشخص شود:

$$A = \frac{B^2}{CD} \Rightarrow (A \text{ یکای}) = \frac{(B \text{ یکای})^2}{(C \text{ یکای})(D \text{ یکای})} \Rightarrow \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{(B \text{ یکای})^2}{\text{kg} \times \text{m}}$$

$$\Rightarrow (B \text{ یکای})^2 = \left(\frac{\text{kg.m}}{\text{s}}\right)^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} B \text{ یکای} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

یک خودرو به ازای هر کیلومتر مسافتی که می‌پیماید، 0.07 L سوخت مصرف می‌کند. این خودرو برای طی کردن یک مسافت 385 مایلی، چند متر مکعب سوخت مصرف می‌کند؟ (هر مایل تقریباً 1600 متر است).

$$4 / 312 \times 10^{-2} \text{ (۲)}$$

$$4 / 312 \times 10^{-2} \text{ (۱)}$$

$$8 / 8 \times 10^{-2} \text{ (۴)}$$

$$8 / 8 \times 10^{-2} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲



مسافت طی شده را برحسب کیلومتر پیدا کنید، سپس میزان مصرف سوخت را به ازای مسافت طی شده محاسبه کنید و در آخر طبق خواسته سؤال، میزان مصرف سوخت را به متر مکعب تبدیل کنید.

گام اول: مسافت 385 مایلی را به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب کیلومتر می‌نویسیم:

$$385 \text{ mile} = 385 \cancel{\text{ mile}} \times \frac{1600 \cancel{\text{ m}}}{1 \cancel{\text{ mile}}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \cancel{\text{ m}}} = 616 \text{ km}$$

گام دوم: خودرو به ازای هر کیلومتر مسافتی که می‌پیماید، 0.07 L سوخت مصرف می‌کند، پس:

$$\text{مصرف سوخت} = 616 \cancel{\text{ km}} \times \frac{0.07 \text{ L}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 43 / 12 \text{ L}$$

گام سوم: خواسته سؤال، میزان مصرف سوخت برحسب متر مکعب است:

$$\text{مصرف سوخت} = 43 / 12 \cancel{\text{ L}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \cancel{\text{ L}}} = 43 / 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 4 / 312 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۳۶

اگر در یک انگشت $5/6$ گرام طلا و یک قطعه الماس به جرم $1/5$ قیراط به کار رفته باشد، جرم کل این انگشت در SI چه قدر است؟ (هر قیراط معادل 200 میلی گرم است.)

$$5/9 \times 10^{-2} \text{ (۲)}$$

$$5/9 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

$$8/6 \times 10^{-2} \text{ (۴)}$$

$$8/6 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۱

جرم الماس و طلای به کار رفته را تک تک بر حسب kg (واحد SI جرم) بنویسید و سپس مجموع آن‌ها را محاسبه کنید.

Hint

گام اول: جرم طلای به کار رفته در انگشت را بر حسب کیلوگرم می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$5/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 5/6 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

گام دوم: جرم کل الماس را بر حسب کیلوگرم می‌نویسیم:

$$44 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 8/8 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

گام سوم: جرم انگشت برابر با مجموع جرم‌های الماس و طلا است، پس:

$$\text{جرم کل انگشت} = 5/6 \times 10^{-3} + 8/8 \times 10^{-3} = 14/4 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1/44 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم 182 قیراط است. جرم این الماس در SI چه قدر است؟ (هر قیراط معادل 200 میلی گرم است.)

(سوال ۵۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۱ (فارج از کشور))

$$9/1 \text{ (۲)}$$

$$36/4 \text{ (۱)}$$

$$3/64 \times 10^{-4} \text{ (۴)}$$

$$9/1 \times 10^{-2} \text{ (۳)}$$

کنکور

فاصله خورشید از یک جرم آسمانی $2/16 \times 10^{11}$ km است. چند ساعت طول می کشد تا نور خورشید به این جرم آسمانی برسد؟ (تندی نور در خلأ 3×10^8 m/s است.)

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۷۲۰
(۳) ۱۴۴۰
(۴) ۱۲۰۰۰

پاسخ: گزینه ۱



ابتدا فاصله خورشید تا جرم آسمانی را برحسب متر بنویسید و سپس با جای گذاری در رابطه $d = v \times t$ (زمان $\times$ تندی = مسافت)، زمانی که طول می کشد تا این فاصله طی شود را برحسب ثانیه پیدا کنید و در نهایت به ساعت تبدیل کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: چون تندی نور برحسب m/s داده شده، پس ابتدا فاصله را برحسب متر می نویسیم:

$$\text{فاصله} = d = 2/16 \times 10^{11} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 2/16 \times 10^{14} \text{ m}$$

گام دوم: طبق رابطه $d = v \times t$ داریم:

$$2/16 \times 10^{14} = 3 \times 10^8 \times t \Rightarrow t = \frac{2/16 \times 10^{14}}{3 \times 10^8} = 7/2 \times 10^5 \text{ s}$$

گام سوم: خواسته سؤال، زمان برحسب ساعت است، پس:

$$t = 7/2 \times 10^5 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 200 \text{ h}$$



سه خودروی A، B و C به ترتیب با تندیهای ۸۰ mile/h ، ۲۵ m/s و ۱۲۰ km/h حرکت می‌کنند. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ تندیهای آنها درست است؟ (هر مایل تقریباً $۱/۶ \text{ km}$ است.)

$$v_A > v_B > v_C \quad (۲)$$

$$v_C > v_A > v_B \quad (۱)$$

$$v_A > v_C > v_B \quad (۴)$$

$$v_C > v_B > v_A \quad (۳)$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

هر سه تندیهای را برحسب یک یکای مشترک بنویسید و با هم مقایسه کنید.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

برای مقایسهٔ سه تندیهای باید یکای آنها یکسان باشد، پس تندیهای A و B را برحسب km/h می‌نویسیم:

$$v_A = ۸۰ \frac{\text{mile}}{\text{h}} \times \frac{۱۶۰۰ \text{ m}}{۱ \text{ mile}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۱۰۰۰ \text{ m}} = ۱۲۸ \text{ km/h}$$

$$v_B = ۲۵۰۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱ \text{ km}}{۱۰۰۰ \text{ m}} \times \frac{۳۶۰۰ \text{ s}}{۱ \text{ h}} = ۹۰ \text{ km/h}$$

$$v_C = ۱۲۰ \text{ km/h}$$

$$v_A > v_C > v_B$$

در نتیجه:

۱۲ kg آب با چند کیلوگرم الکل مخلوط شود تا چگالی محلول حاصل به $\frac{14}{15} \text{ g/cm}^3$ برسد؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$)

۶ (۲)

۸ (۱)

۳/۶ (۴)

۴/۸ (۳)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

● چگالی مخلوط: اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل از رابطه زیر محاسبه می‌شود: (در صورت تغییر نکردن حجم)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

● اگر جرم و چگالی جزء داده‌ها و خواسته‌های سؤال بود:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

● اگر حجم و چگالی جزء داده‌ها و خواسته‌های سؤال بود:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

با جای‌گذاری داده‌ها در رابطه دومی که در درس باکس گفتیم، داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{الکل}}}{\frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}}} \Rightarrow \frac{14}{15} = \frac{12 + m_{\text{الکل}}}{\frac{12}{1} + \frac{m_{\text{الکل}}}{0.8}}$$

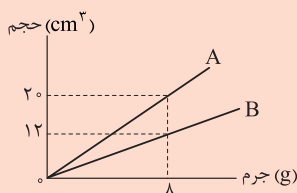
$$\Rightarrow 14 \left(12 + \frac{m_{\text{الکل}}}{0.8} \right) = 15(12 + m_{\text{الکل}}) \Rightarrow 168 + 17.5 m_{\text{الکل}} = 180 + 15 m_{\text{الکل}}$$

$$\Rightarrow 12 = 2.5 m_{\text{الکل}} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = \frac{24}{5} \text{ kg} = 4.8 \text{ kg}$$

❗ **توجه** هنگام عددگذاری در کسر چگالی مخلوط، چون در صورت و مخرج این کسر، کمیت جرم در همه جملها وجود دارد می‌توانیم همه جرم‌ها را با یکای دلخواه اما یکسان (همه برحسب کیلوگرم یا همه برحسب گرم) به کار ببریم.



۴۰. نمودار زیر، مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب می‌شود؟



۲ (۱)

۲۰۰۰ (۲)

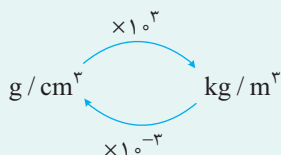
۰/۵ (۳)

۵۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

درس Box

یکی از یکاهای متداول چگالی، g/cm^3 است که برای تبدیل آن به واحد kg/m^3 به روش زیر عمل می‌کنیم:



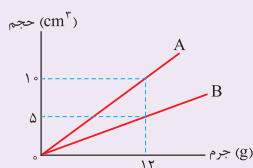
پاسخ خیلی تشریحی ✓ با کمک رابطه چگالی مخلوط و داده‌های روی نمودار داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{8 + 8}{20 + 12} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2} \text{ g/cm}^3 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1}{2} \times 10^3 = 500 \text{ kg/m}^3$$

اگر حواست به تبدیل یکا نباشه، توی دام گزینه (۳) می‌افتی. **کول نخوری**

نمودار زیر، مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

(سوال ۷۰ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ - نوبت اول)



۱/۵ (۱)

۱/۶ (۲)

۱/۸ (۳)

۲ (۴)

کنکور

کدام مورد دربارهٔ فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲، نادرست است؟

- (۱) ارسال آن‌ها به فضا، یکی از تلاش‌های دانشمندان برای یافتن پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟»، می‌باشد.
- (۲) تصاویر و اطلاعات دریافت‌شده از این دو فضاپیما تنها از سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون بوده است.
- (۳) با استفاده از اطلاعات ارسالی آن‌ها می‌توان دریافت که سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز است.
- (۴) ارسال آن‌ها به فضا، به درک چگونگی تشکیل عنصرها، کمک شایانی کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

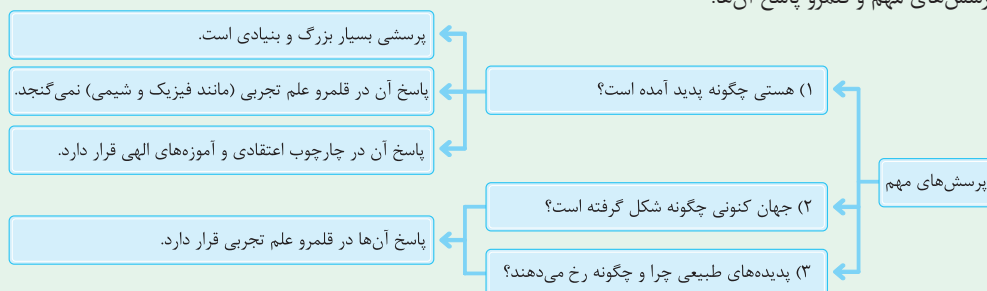
پاسخ خیلی تشریحی ✓

درسته که این دو فضاپیما مأموریت داشتند اطلاعاتی از سیاره‌های گازی سامانهٔ خورشیدی ارسال کنند، اما طبق تصویر کتاب درسی، وویجر (۱) آخرین تصویر خود را از سیارهٔ زمین پیش از خروج از سامانهٔ خورشیدی نیز ارسال نموده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی قرار دارد. یکی از تلاش‌های علم تجربی برای یافتن پاسخ این پرسش، فرستادن این دو فضاپیما به فضا می‌باشد.

نکته

پرسش‌های مهم و قلمرو پاسخ آن‌ها:



گزینهٔ (۳): با استفاده از اطلاعات موجود در شناسنامه‌های شیمیایی و فیزیکی سیاره‌های گازی که توسط این دو فضاپیما تهیه و ارسال شده‌اند، می‌توان دریافت که سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز است.

شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی سیاره‌های گازی حاوی نوع عنصرهای سازندهٔ آن‌ها
ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها
ترکیب درصد مواد در آن‌ها

گزینهٔ (۴): ارسال این دو فضاپیما، برای شناخت بیشتر سامانهٔ خورشیدی بود. طبق فرمودهٔ کتاب درسی مطالعهٔ کیهان به‌ویژه سامانهٔ خورشیدی، کمک شایانی به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها می‌کند.

ایزوتوپ‌های یک عنصر در کدام مورد متفاوت‌اند و خواص شیمیایی آن‌ها به چه عاملی بستگی دارد؟

(۲) شمار نوترون‌ها - عدد اتمی

(۱) عدد اتمی - جرم

(۴) عدد جرمی - شمار نوترون‌ها

(۳) شمار الکترون‌ها - عدد اتمی

پاسخ: گزینه ۲

ایزوتوپ‌ها عدد اتمی (Z) یکسان، اما عدد جرمی (A) متفاوت دارند. خواص فیزیکی ایزوتوپ‌ها به جرم و خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها به عدد اتمی (Z) آن‌ها وابسته است.

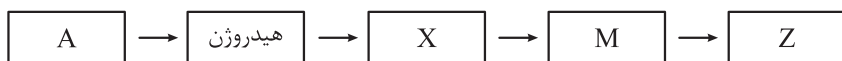
پاسخ خیلی تشریحی ✓



شباهت‌ها و تفاوت‌های ایزوتوپ‌ها:

شباهت‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر	تفاوت‌های ایزوتوپ‌های یک عنصر
- عدد اتمی - شمار پروتون‌ها - شمار الکترون‌ها - مکان (موقعیت) در جدول تناوبی - خواص شیمیایی (مانند واکنش‌پذیری، تمایل به از دست دادن یا گرفتن الکترون)	- شمار نوترون‌ها - عدد جرمی - فراوانی در طبیعت - پایداری - خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی، نقطه ذوب و جوش)

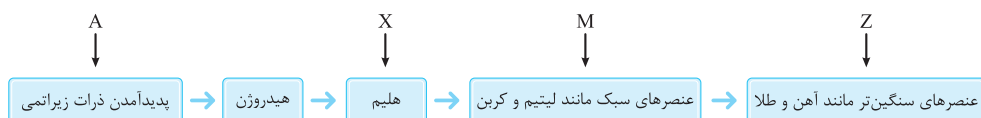
با توجه به شکل زیر که روند تشکیل عناصرها را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) مرحله A مربوط به مهبانگ است که بلافاصله پس از آن، عنصر هیدروژن پدید آمده است.
- (۲) عنصر تولیدشده در مرحله X، با گذشت زمان و کاهش دما، متراکم شده و مجموعه گازی به نام سحابی را ایجاد می‌کند.
- (۳) پیش از مرحله M، در فشارها و دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای سبب انفجارهای بزرگ و مرگ ستاره می‌شود.
- (۴) سومین عنصر فراوان سیاره مشتری، جزء عناصرهای تولیدشده در مرحله Z نیست.

پاسخ: گزینه ۴

تکمیل شده روند تشکیل عناصرها این‌طور است:



سومین عنصر فراوان سیاره مشتری، کربن است که جزء عناصر سبک می‌باشد، در صورتی که در مرحله Z، عناصرهای سنگینی مانند آهن و طلا پدید می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بلافاصله پس از مهبانگ، ابتدا ذرات زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون پدید آمدند، نه هیدروژن!

گزینه (۲): عنصر تولیدشده در مرحله X همان هلیوم است. هلیوم همراه با هیدروژن، سحابی را به وجود می‌آورد.

گزینه (۳): ابتدا عناصرهای سبک یا سنگین درون ستاره‌ها پدید می‌آیند و سپس ستاره می‌میرد! در ضمن مرگ اغلب ستاره‌ها همراه با انفجارهای بزرگ است، نه همه ستاره‌ها!

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عدد جرمی عنصر E برابر ۴۵ است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های یون E، برابر با شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم و شمار پروتون‌های آن ۳ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های آن باشد، جمع جبری a، b و n در نماد کلی یون E کدام است؟

$${}^b_aE^n$$

$${}^{۶۳}_{۳}E$$

$${}^{۶۹}_{۲}E$$

$${}^{۴۸}_{۱}E$$

پاسخ: گزینه ۲

عدد اتمی و عدد جرمی:

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

• به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم، **عدد جرمی** (A) گفته می‌شود.

نماد شیمیایی عنصر $\rightarrow {}^A_ZE$ ← عدد جرمی
← عدد اتمی

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

• 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 ذرات زیراتمی، 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:

$$\text{عدد اتمی (Z)} = \frac{(A) - (n - p)}{2}$$

• در مبحث ذرات زیراتمی، 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:

$$\text{عدد اتمی (Z)} = \frac{(A) - (n - e) + (\text{بار یون با علامت})}{2}$$

(برای همه اتم‌ها، همه کاتیون‌ها و آنیون‌هایی که در آن‌ها، اختلاف شمار نوترون و الکترون بیشتر از مقدار بار یون است.)

ابتدا باید عدد اتمی E را حساب کنیم. منیزیم سه ایزوتوپ طبیعی دارد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{cases} n + p = 45 \\ n - p = 3 \end{cases} \Rightarrow 2n = 48 \Rightarrow n = 24 \Rightarrow p = 24 - 3 = 21 \Rightarrow Z = 21$$

عدد اتمی E برابر است با:

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{45 - 3}{2} = \frac{42}{2} = 21$$

در اتم خنثی، شمار پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر است ($e = p$). شمار پروتون‌های این گونه ۳ واحد از الکترون‌های آن بیشتر است،

یعنی ۳ الکترون از دست داده و به کاتیون E^{3+} تبدیل شده است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{matrix} n \\ \downarrow \\ b \rightarrow 45 \\ a \rightarrow 21 \end{matrix} E^{3+} \quad n \text{ و } b, a \text{ جمع جبری} = 21 + 45 + 3 = 69$$

عدد اتمی عنصر E برابر ۲۵ است. اگر اتم آن با از دست دادن ۳ الکترون به یون تبدیل شود و شمار نوترون‌های آن ۵ واحد از شمار پروتون‌های آن بیشتر باشد، نماد گونه داده‌شده را با تعیین a، b و n کامل کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

$${}^b_aE^n$$

(سؤال ۳ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

کارت Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه‌چور دیگه

امتحان
نهایی

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) تکنسیم - ۹۹، نیم عمر کوتاهی در میان ایزوتوپ های طبیعی این عنصر دارد.

ب) اندازه یون یدید و اتم تکنسیم، تقریباً یکسان است.

پ) به تقریب ۲۲ درصد عناصر شناخته شده، در طبیعت وجود ندارند و طی واکنش های هسته ای ساخته شده اند.

ت) تبدیل عنصر مس به طلا، به کمک علم شیمی و فیزیک امکان پذیر است، اما صرفه اقتصادی ندارد.

۱) «الف» و «ت»

۲) «الف» و «ب»

۳) «ب» و «ت»

۴) «پ» و «ت»

پاسخ: گزینه ۴

عبارت های «پ» و «ت» درست اند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: تکنسیم یک عنصر ساختگی است و ایزوتوپی از آن در طبیعت وجود ندارد!

تکنسیم - ۹۹ ($^{99}_{43}\text{Tc}$)

● نخستین عنصر ساخت بشر است. (عنصری ساختگی است.)

● ایزوتوپی از آن در طبیعت وجود ندارد.

● در تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد.

● با این که پرتوزا است، اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر از ۱/۵ است.

● نیم عمر کمی دارد و نمی توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.

● همه تکنسیم - ۹۹ موجود در جهان به طور مصنوعی و با واکنش های هسته ای ساخته می شوند.

عبارت «ب»: یون حاوی تکنسیم (نه خود اتم تکنسیم!) اندازه تقریباً یکسانی با یون یدید دارد.

عبارت «پ»: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر در طبیعت وجود ندارند و ساختگی هستند.

$$\%22 \approx \frac{26}{118} \times 100 = \text{درصد عناصر ساختگی}$$

۹۲ عنصر موجود در طبیعت
(تقریباً ۷۸٪)

۲۶ عنصر ساختگی
(تقریباً ۲۲٪)

۱۱۸ عنصر شناخته شده

عبارت «ت»: کاملاً درسته! با پیشرفت علم شیمی و فیزیک، تبدیل عنصرهای دیگر به طلا امکان پذیر است، اما به دلیل هزینه زیاد تولید آن، صرفه اقتصادی ندارد.

عبارت (الف) نادرسته، پس گزینه های (۱) و (۲) پُر! با توجه به این که در گزینه های (۳) و (۴) عبارت «ت» مشترک است؛ پس این عبارت صددرد درسته و کافیه تنها یکی از عبارت های «ب» یا «پ» را بررسی کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

تیزبازی

در بین عنصرهای «هیدروژن، لیتیم، منیزیم و کالر» شمار ایزوتوپ‌های طبیعی کدام عنصر بیشتر و در نمونه طبیعی کدام عنصر، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، بیشتر است؟

- (۱) لیتیم - منیزیم
(۲) منیزیم - هیدروژن
(۳) منیزیم - لیتیم
(۴) هیدروژن - کالر

پاسخ: گزینه ۳

ایزوتوپ‌های کتاب درسی:



عنصر	شمار ایزوتوپ‌های طبیعی	نماد ایزوتوپ‌های طبیعی	ایزوتوپی با فراوانی بیشتر
منیزیم (${}_{12}\text{Mg}$)	۳	${}^{24}_{12}\text{Mg}$, ${}^{25}_{12}\text{Mg}$, ${}^{26}_{12}\text{Mg}$	${}^{24}_{12}\text{Mg}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
لیتیم (${}_{3}\text{Li}$)	۲	${}^6_3\text{Li}$, ${}^7_3\text{Li}$	${}^7_3\text{Li}$ (ایزوتوپ سنگین‌تر)
هیدروژن (${}_1\text{H}$)	۳	${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$	${}^1_1\text{H}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)
کالر (${}_{17}\text{Cl}$)	۲	${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^{37}_{17}\text{Cl}$	${}^{35}_{17}\text{Cl}$ (ایزوتوپ سبک‌تر)

با توجه به نکته بالا، در میان گزینه‌های داده‌شده، عنصرهای منیزیم و هیدروژن بیشترین شمار ایزوتوپ‌های طبیعی را دارند. با توجه به قسمت دوم سؤال، در نمونه طبیعی عنصر لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوانی بیشتری دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام مورد درباره ایزوتوپی از اورانیم ($^{92}_{143}\text{U}$) با ۱۴۳ نوترون، درست است؟



- (۱) بیشترین فراوانی را در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم دارد.
- (۲) دفع آن از اورانیم طبیعی، از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌آید.
- (۳) عدد جرمی آن برابر ۲۳۸ بوده و پرتوزا است.
- (۴) کمتر از ۷٪ درصد از اورانیم موجود در طبیعت، از این ایزوتوپ تشکیل شده است.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$^{92}_{235}\text{U}$: ایزوتوپ مورد نظر $\Rightarrow 235 = 143 + 92 =$ عدد جرمی

فراوانی ایزوتوپ اورانیم - ۲۳۵ در مخلوط طبیعی آن، کمتر از ۷٪ درصد است؛ به همین دلیل که فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی، جهت افزایش درصد فراوانی این ایزوتوپ انجام می‌شود.
در مورد گزینه (۲) دقت کنید که دفع پسماند، نه خود اورانیم - ۲۳۵ از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای می‌باشد؛ زیرا پسماند موجود در راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

(سوال ۲۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۲ - نوبت اول)

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم ۲۳۵، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
- اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
- از اورانیم ۲۳۵، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
- غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

چه تعداد از عبارت‌های مشخص‌شده در متن زیر، نادرست است؟

«خورشید نزدیک‌ترین سیاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های شیمیایی است، واکنش‌هایی که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود. البته در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی در زندگی روزانه ما رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله‌شده بسیار بیشتر است.»

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

چهار عبارت مشخص‌شده، نادرست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که دمای بسیار بالایی دارد. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است، واکنش‌هایی که در آن‌ها انرژی هنگفتی آزاد می‌شود. البته در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی در زندگی روزانه ما رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله‌شده بسیار کمتر است.

کدام مورد درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

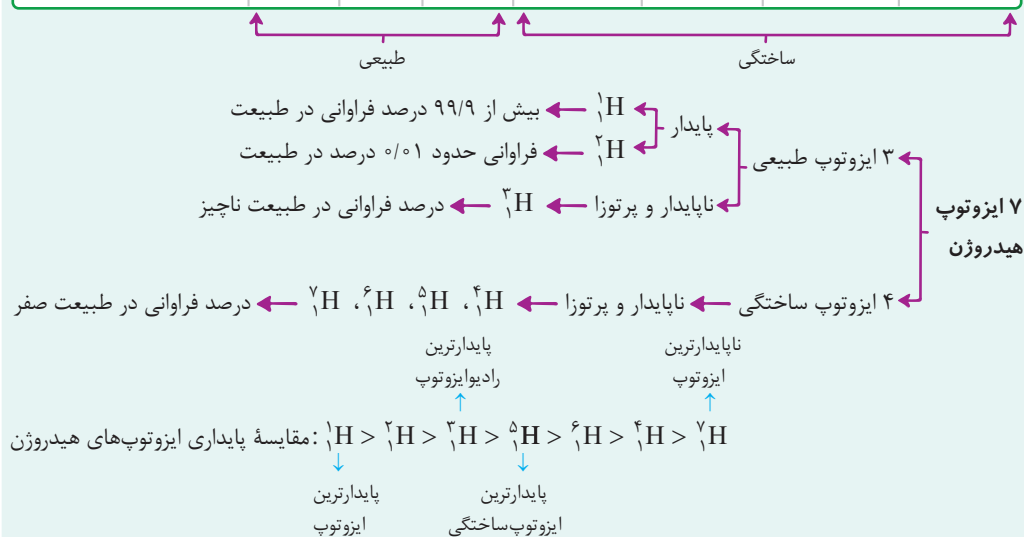
- (۱) عدد جرمی پایدارترین ایزوتوپ ساختگی آن، دو برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ آن است.
- (۲) جرم 100 گرم از رادیوایزوتوپ طبیعی آن پس از $12/32$ سال به صفر می‌رسد.
- (۳) چگالی و واکنش‌پذیری سنگین‌ترین ایزوتوپ آن از بقیه بیشتر است.
- (۴) همه ایزوتوپ‌هایی از آن که دارای نیم‌عمر کمتر از یک ثانیه هستند، در طبیعت یافت نمی‌شوند.

مشاوره نکات مربوط به ایزوتوپ‌های هیدروژن، یکی از مهم‌ترین مباحث این فصل است. در تست‌های مربوط به این مبحث، به طبیعی و یا ساختگی بودن، پایدار و یا ناپایدار بودن و ترتیب نیم‌عمر این ایزوتوپ‌ها دقت فرمایید.

پاسخ: گزینه ۴

ایزوتوپ‌های هیدروژن:

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	^1_1H	^2_1H	^3_1H	^4_1H	^5_1H	^6_1H	^7_1H
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	$12/32$ 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	$99/9885$	$0/0114$	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)



همه ایزوتوپ‌های هیدروژن که در طبیعت یافت نمی‌شوند (یعنی ایزوتوپ‌های ^4_1H ، ^5_1H ، ^6_1H ، ^7_1H)، ساختگی هستند و نیم‌عمر کمتر از یک ثانیه (حدود 10^{-22} ثانیه) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ^5_1H می‌باشد. از طرفی پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، ^3_1H است که ۴ ذره زیراتمی (۱ پروتون، ۱ الکترون و ۲ نوترون) دارد:

$$\frac{\text{عدد جرمی } ^5_1\text{H}}{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی } ^3_1\text{H}} = \frac{5}{4} = 1/25$$

نیم‌عمر مدت زمانی است که نیمی از تعداد هسته‌های اولیه ماده پرتوزا متلاشی شده و جرم اولیه ماده پرتوزا، نصف می‌شود.

گزینه (۲): رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ^3_1H است که نیم‌عمری برابر با $12/32$ سال دارد. پس نمونه‌ای از این ایزوتوپ پس از $12/32$ سال، جرم آن نصف می‌شود و به 50 گرم می‌رسد. دقت کنید که طی یک نیم‌عمر، جرم آن صفر نمی‌شود!



نکته

گزینۀ (۳): سنگین ترین ایزوتوپ هیدروژن، ${}^3\text{H}$ است. درسته که جرم آن و در نتیجه چگالی آن از بقیه بیشتر است، اما واکنش پذیری همه ایزوتوپ های هیدروژن یکسان است؛ زیرا واکنش پذیری، یک خاصیت شیمیایی است و به عدد اتمی (Z) وابسته است.

۵۰ با توجه به جدول زیر، همه داده‌های موجود در کدام ردیف‌ها درست است؟

ردیف	ویژگی	اتم یا یون	$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+}$	$^{51}_{24}\text{Cr}$	$^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$	$^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$
الف	تفاوت شمار نوترون و الکترون		۲۶	۳	۰	۸
ب	گونه هم‌الکترون		$^{48}_{48}\text{Cd}$	$^{26}_{26}\text{Fe}^{2+}$	$^{31}_{21}\text{Sc}^{3+}$	$^{24}_{24}\text{Cr}$
پ	درصد تقریبی شمار الکترون‌ها در کل ذرات زیراتمی		۲۸	۳۲	۲۵	۲۸

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «پ»

(۳) «الف» و «پ»

(۴) فقط «ب»

پاسخ: گزینه ۴

تعداد الکترون‌ها (e) در یک گونه را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

باریون (با در نظر گرفتن علامت) - تعداد پروتون = تعداد الکترون



پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی موارد:

الف) تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها:

$$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+} \begin{cases} p = 50 \\ n = 124 - 50 = 74 \\ e = p - 2 = 50 - 2 = 48 \end{cases} \Rightarrow n - e = 74 - 48 = 26 \checkmark$$

$$^{51}_{24}\text{Cr} \begin{cases} p = 24 \\ n = 51 - 24 = 27 \\ e = p = 24 \end{cases} \Rightarrow n - e = 27 - 24 = 3 \checkmark$$

$$^{35}_{17}\text{Cl}^{-} \begin{cases} p = 17 \\ n = 35 - 17 = 18 \\ e = p - (-1) = 17 - (-1) = 18 \end{cases} \Rightarrow n - e = 18 - 18 = 0 \checkmark$$

$$^{60}_{27}\text{Co}^{3+} \begin{cases} p = 27 \\ n = 60 - 27 = 33 \\ e = p - 3 = 27 - 3 = 24 \end{cases} \Rightarrow n - e = 33 - 24 = 9 \times$$

ب) همه گونه‌های داده‌شده، هم‌الکترون هستند.

$$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+} : e = 48, \quad ^{48}_{48}\text{Cd} : e = p = 48 \checkmark$$

$$^{24}_{24}\text{Cr} : e = p = 24, \quad ^{26}_{26}\text{Fe}^{2+} : e = p - 2 = 26 - 2 = 24 \checkmark$$

$$^{35}_{17}\text{Cl}^{-} : e = 18, \quad ^{31}_{21}\text{Sc}^{3+} : e = p - 3 = 21 - 3 = 18 \checkmark$$

$$^{60}_{27}\text{Co}^{3+} : e = 24, \quad ^{24}_{24}\text{Cr} : e = p = 24 \checkmark$$

پ)

مفهوم درصد یعنی چند قسمت از صد قسمت! برای محاسبه درصد یک جزء در کل یک نمونه، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{درصد} = \frac{\text{سهم A}}{\text{کل}} \times 100$$

$$\text{درصد تعداد A} = \frac{\text{تعداد A}}{\text{تعداد کل}} \times 100$$

درصد می‌تواند برحسب تعداد، جرم و ... بیان شود:



عدد جرمی

تعداد الکترون‌ها + تعداد نوترون‌ها + تعداد پروتون‌ها = تعداد کل ذرات زیراتمی

$$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+} : \text{درصد تعداد الکترون ها} = \frac{\text{تعداد الکترون ها}}{\text{تعداد کل ذرات زیر اتمی}} \times 100 = \frac{48^{12}}{172^{43}} \times 100 = \frac{1200}{430} \approx 28\% \checkmark$$

نزدیک ۳۰٪

$$^{51}_{24}\text{Cr} : \text{درصد تعداد الکترون ها} = \frac{\text{تعداد الکترون ها}}{\text{تعداد کل ذرات زیر اتمی}} \times 100 = \frac{24^8}{75^{25}} \times 100 = \frac{800}{25} = 32\% \checkmark$$

$$^{35}_{17}\text{Cl}^{-} : \text{درصد تعداد الکترون ها} = \frac{\text{تعداد الکترون ها}}{\text{تعداد کل ذرات زیر اتمی}} \times 100 = \frac{18}{52^{50}} \times 100 \approx 34\% \times$$

نزدیک ۳۶٪

$$^{60}_{27}\text{Co}^{3+} : \text{درصد تعداد الکترون ها} = \frac{\text{تعداد الکترون ها}}{\text{تعداد کل ذرات زیر اتمی}} \times 100 = \frac{24^2}{84^7} \times 100 = \frac{200}{7} \approx 28\% \checkmark$$

درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب، کدام است؟

- به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار که بسیار خطرناک هستند، رادیوایزوتوپ می‌گویند.
- هرچه شمار نوترون‌های یک رادیوایزوتوپ بیشتر باشد، ناپایدارتر است.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{A}{Z} \geq 2/5$ دارند، ناپایدارند.
- هسته اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

(۱) نادرست - درست - درست - درست

(۲) درست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - درست - نادرست

(۴) درست - نادرست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۳

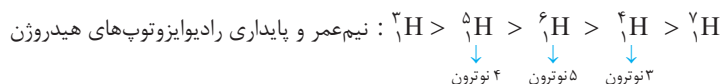
پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست و عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: کاملاً درسته! *هواستون باشه که رادیوایزوتوپ‌ها اگرچه خیلی فطری و پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است.*

عبارت دوم: همیشه این‌طور یام نیست! برای مثال، ${}^5_1\text{H}$ و ${}^6_1\text{H}$ ، هم شمار نوترون و هم پایداری بیشتری از ${}^4_1\text{H}$ دارند!

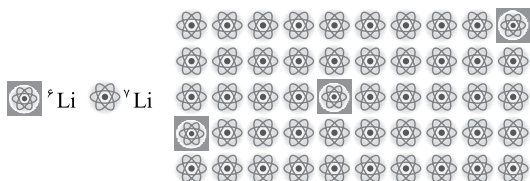


عبارت سوم: درسته؛ زیرا نسبت $\frac{N}{Z} \geq 1/5$ معادل با نسبت $\frac{A}{Z} \geq 2/5$ است.

$$\frac{N}{Z} \geq 1/5 \xrightarrow{\text{دو طرف به اضافه ۱}} \frac{N}{Z} + 1 \geq 2/5 \Rightarrow \frac{N+Z}{Z} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

عبارت چهارم: هسته همه (نه اغلب!) ایزوتوپ‌های ناپایدار ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود.

با توجه به شکل زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن شامل ۵۰ اتم نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر است و در این نمونه، نسبت مجموع شمار ذرات زیراتمی در کل ایزوتوپ‌های سنگین‌تر به مجموع شمار ذرات زیراتمی در کل ایزوتوپ‌های سبک‌تر، برابر است.



$$۱۷ / ۴ - ۸۸ (۲)$$

$$۲۲ / ۳ - ۸۸ (۴)$$

$$۱۷ / ۴ - ۹۴ (۱)$$

$$۲۲ / ۳ - ۹۴ (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

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

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ } X = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ } X}{\text{تعداد کل اتم‌ها در نمونه}} \times ۱۰۰$$

ابتدا با توجه به شکل، ۵۰ اتم لیتیم داریم که ۳۰ اتم آن‌ها ایزوتوپ سبک‌تر (${}^6\text{Li}$) و ۲۰ اتم دیگر، ایزوتوپ سنگین‌تر (${}^7\text{Li}$) هستند.

$$\text{درصد فراوانی } {}^6\text{Li} = \frac{\text{تعداد ایزوتوپ } {}^6\text{Li}}{\text{تعداد کل ایزوتوپ‌ها}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد فراوانی } {}^6\text{Li} = \frac{۳}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۶\%$$

$$\text{درصد فراوانی } {}^7\text{Li} = ۱۰۰ - ۶ = ۹۴\%$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (${}^7\text{Li}$)، $۹۴ - ۶ = ۸۸$ واحد بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر (${}^6\text{Li}$) است.

هالا بریم سراغ قسمت دوم سؤال:

عدد اتمی لیتیم برابر با ۳ است؛ بنابراین در ایزوتوپ سبک‌تر (${}^6\text{Li}$) در مجموع ۹ ذره زیراتمی (۳ پروتون، ۳ الکترون و ۳ نوترون) و در ایزوتوپ سنگین‌تر (${}^7\text{Li}$) در مجموع ۱۰ ذره زیراتمی (۳ پروتون، ۳ الکترون و ۴ نوترون) وجود دارد. با توجه به این که در شکل، ۴۷ ایزوتوپ سنگین و ۳ ایزوتوپ سبک وجود دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی ایزوتوپ‌های سنگین‌تر}}{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی ایزوتوپ‌های سبک‌تر}} = \frac{۱۰ \times ۴۷}{۳ \times ۳} = \frac{۴۷۰}{۲۷} \approx ۱۷ / ۴$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.» گذاشته شود،

مفهوم علمی درستی در بر خواهد داشت؟

- درصد فراوانی فراوان ترین عنصر
- چگالی
- مجموع درصد فراوانی عنصرهای مشترک
- اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان تر

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مشاوره بررسی اطلاعات مربوط به سیاره‌های زمین و مشتری، اخیراً مورد توجه طراحان کنکور سراسری قرار گرفته است. حتماً روی تمام نکات مربوط به این مطلب که یک صفحه کامل کتاب درسی را در بر گرفته است، مسلط باشید!

پاسخ: گزینه ۲

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

موراد دوم و سوم، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند.

پاسخ خیلی تشریحی

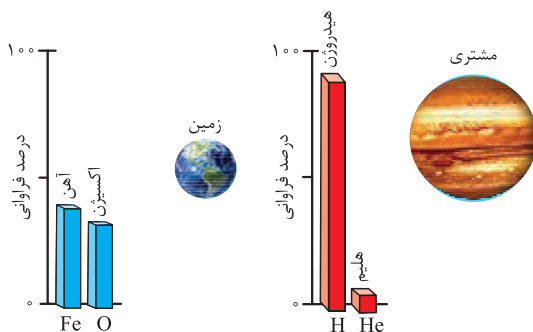
● **درصد فراوانی فراوان ترین عنصر:** فراوان ترین عنصر سیاره زمین، آهن است که درصد فراوانی آن حدود ۴۰٪ می باشد، در

حالی که فراوان ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن با درصد فراوانی حدود ۹۰٪ است.

● **چگالی:** زمین یک سیاره سنگی و مشتری یک سیاره گازی است؛ بنابراین می توان گفت چگالی سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

● **مجموع درصد فراوانی عنصرهای مشترک:** عنصرهای مشترک میان این دو سیاره، اکسیژن (O) و گوگرد (S) هستند که مجموع درصد فراوانی این دو عنصر مشترک در زمین خیلی بیشتر از مشتری است.

● **اختلاف درصد فراوانی دو عنصر فراوان:** در زمین، آهن (Fe) و اکسیژن (O) و در سیاره مشتری، هیدروژن (H) و هلیوم (He) دو عنصر فراوان هستند. طبق نمودار، اختلاف درصد فراوانی هیدروژن و هلیوم در سیاره مشتری، خیلی بیشتر از اختلاف درصد فراوانی دو عنصر آهن و اکسیژن در زمین است.



۵۴

اگر در یون X^{2+} $m+4$ ، مجموع شمار ذره‌های زیراتمی برابر با ۶۰ و شمار نوترون‌ها ۴ واحد بیشتر از شمار الکترون‌ها

باشد، مقدار m کدام است؟

۴۲ (۱)

۱۸ (۳)

$$n + p + e = 60$$

۳۸ (۲)

۲۲ (۴)

$$n - e = 4$$

مشاوره سؤالات مربوط به شمارش ذرات زیراتمی مورد توجه طراحان کنکور سراسری است. توجه داشته باشید که این مبحث بعدها با مباحثی که جلوتر خواهید خواند، ترکیب می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

مجموع شمار ذره‌های زیراتمی (n و e , p) این یون، برابر ۶۰ است. با توجه به رابطه میان بار یون و عدد اتمی خواهیم داشت:

$$\begin{cases} n + p + e = 60 \\ n = e + 4 \\ e = p - 2 \Rightarrow e = p - 2 \Rightarrow p = e + 2 \end{cases}$$

می‌توانیم با جای‌گذاری معادله دوم و سوم در معادله اول، شمار الکترون را به دست آوریم:

$$e + 4 + e + 2 + e = 60 \Rightarrow 3e = 54 \Rightarrow e = 18$$

پروتون نوترون

حالا شمار پروتون و نوترون و در نهایت مقدار m را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} p = e + 2 = 18 + 2 = 20 \\ n = e + 4 = 18 + 4 = 22 \end{cases} \Rightarrow \text{عدد جرمی} = n + p = 22 + 20 = 42$$

$$\Rightarrow \text{عدد جرمی} = m + 4 \Rightarrow m + 4 = 42 \Rightarrow m = 38$$

پاسخ خیلی تشریحی

پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(الف) جنس پوششی که در رادیولوژی جهت حفاظت از غده تیروئید استفاده می‌شود، چیست؟

(ب) کاربرد گلوکز نشان‌دار در پزشکی چیست؟

(پ) در غنی‌سازی ایزوتوپی، از چه روشی برای جداسازی ایزوتوپ‌های یک عنصر استفاده می‌شود؟

(۱) سرب - درمان سرطان - روش فیزیکی (۲) فولاد - تشخیص سرطان - روش شیمیایی

(۳) سرب - تشخیص سرطان - روش فیزیکی (۴) تکنسیم - درمان سرطان - روش شیمیایی

پاسخ: گزینه ۳

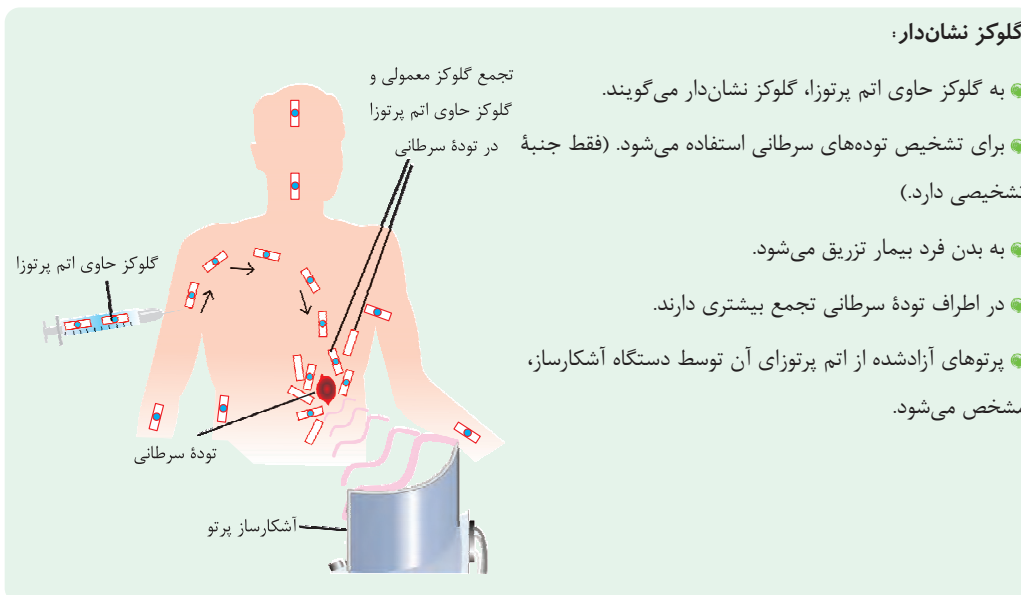
بررسی سؤالات:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

(الف) هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها در رادیولوژی، برای محافظت از غده تیروئید، از پوشش‌های سربی (Pb) استفاده می‌شود.

(ب) از گلوکز نشان‌دار برای تشخیص (نه درمان!) توده‌های سرطانی استفاده می‌شود.

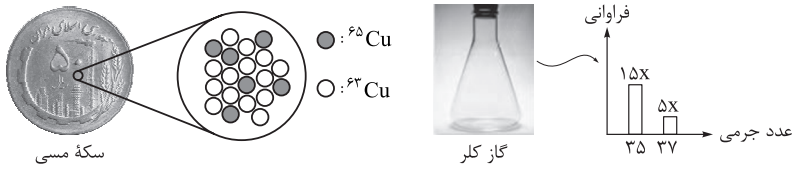
گلوکز نشان‌دار:



(پ) ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند، در نتیجه نمی‌توان آن‌ها را به روش‌های شیمیایی از یکدیگر جدا کرد؛ بنابراین برای غنی‌سازی ایزوتوپی باید از روش‌های فیزیکی (مثل استفاده از سانتریفیوژها و ...) کمک گرفت.

با توجه به شکل‌های زیر که فراوانی ایزوتوپ‌های کلر (^{35}Cl) و مس (^{63}Cu) را در نمونه‌هایی نشان می‌دهند، کدام

مورد درست است؟



- (۱) درصد فراوانی ایزوتوپ سبک در هر دو نمونه، برابر است.
- (۲) مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در هر اتم از ایزوتوپی از کلر که فراوانی کم‌تری دارد، دو برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر مس است.
- (۳) در یک نمونه ^{400}Ta از عنصر مس، ^{1384}Ta نوترون وجود دارد.
- (۴) در هر دو نمونه، برخلاف عنصر منیزیم، ایزوتوپ سبک‌تر فراوانی بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا تعداد هر یک از ایزوتوپ‌های Cu را در یک نمونه ^{400}Ta حساب می‌کنیم:

$$^{63}\text{Cu} \text{ اتم} = 400 - 120 = 280$$

$$^{65}\text{Cu} \text{ اتم} = \frac{6}{20} \times 400 = 120$$

هر اتم ^{65}Cu ، ^{63}Cu ، ۳۶ نوترون و هر اتم ^{63}Cu ، ۳۴ نوترون دارد:

$$\Rightarrow 4320 + 9520 = 13840$$

مجموع تعداد نوترون‌ها = $4320 + 9520 = 13840$

$$^{63}\text{Cu} \text{ اتم} = 280 \times 34 = 9520$$

$$^{65}\text{Cu} \text{ اتم} = 120 \times 36 = 4320$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درصد فراوانی ^{63}Cu و ^{35}Cl را حساب می‌کنیم:

$$\text{ایزوتوپ سبک‌تر} \leftarrow \frac{\text{تعداد اتم } ^{63}\text{Cu}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100 = \frac{14}{20} \times 100 = 70\%$$

$$\text{درصد فراوانی } ^{65}\text{Cu} = 100 - 70 = 30\%$$

$$\text{Cl} \begin{cases} ^{35}\text{Cl} : F_1 = 15x \\ ^{37}\text{Cl} : F_2 = 5x \end{cases} \Rightarrow F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow 15x + 5x = 100 \Rightarrow 20x = 100 \Rightarrow x = 5$$

$$\text{ایزوتوپ سبک‌تر} \leftarrow F_1 = 15 \times 5 = 75\%$$

$$\text{درصد فراوانی } ^{37}\text{Cl} : 100 - 75 = 25\%$$

گزینه (۲): با توجه به این که درصد فراوانی‌ها را در گزینه قبلی حساب کردیم، ایزوتوپ ^{37}Cl درصد فراوانی کم‌تر (۲۵٪) و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر مس (^{65}Cu) ۳۰ درصد است.

$$\frac{\text{مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در } ^{37}\text{Cl}}{\text{درصد فراوانی } ^{65}\text{Cu}} = \frac{n+p+e}{30} = \frac{37+17}{30} = \frac{54}{30} = 1.8$$

گزینه (۴): هم در عنصر مس و کلر و هم‌چنین در عنصر منیزیم، ایزوتوپ سبک‌تر فراوانی بیشتری دارد.

عنصر فرضی A دارای سه ایزوتوپ 8A ، ^{12}A و ^{14}A است. اگر در یک نمونه از آن به ازای هر ۳ ایزوتوپ 8A ، ۲ ایزوتوپ ^{12}A موجود باشد و شمار اتم‌های ^{14}A با مجموع شمار دو ایزوتوپ دیگر برابر باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

۲۰ (۲)

۳۰ (۱)

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

محاسبات فراوانی ایزوتوپ‌ها، یکی از مباحث مهم این فصل است. با توجه به اهمیت این مبحث و تست‌های متنوع آن، پیشنهاد می‌کنیم که حتماً سری به کتاب‌های خیلی سبز بزنید و سؤالات بیشتری حل کنید! از ما گفتن بود. 😊

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های 8A ، ^{12}A و ^{14}A را به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 در نظر بگیریم، با توجه به اطلاعات داده شده خواهیم داشت:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{2}{3} \rightarrow F_2 = \frac{3}{2}F_1, F_3 = F_1 + F_2 \Rightarrow F_3 = F_1 + \frac{3}{2}F_1$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \rightarrow F_1 + \frac{3}{2}F_1 + F_1 + \frac{3}{2}F_1 = 100 \Rightarrow \frac{2F_1 + 3F_1 + 2F_1 + 3F_1}{2} = 100$$

$$\Rightarrow \frac{10F_1}{2} = 100 \Rightarrow F_1 = 20\%$$

اگر فراوانی ایزوتوپ سبک را $3X$ در نظر بگیریم، با توجه به اطلاعات داده شده، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب $2X$ و $5X$ خواهد بود.

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک} = \frac{3X}{3X+2X+5X} \times 100 = 20\%$$

یه جور دیگه

کدام موارد زیر، درست است؟

51

الف) عنصر، ماده‌ای است که از یک نوع اتم تشکیل شده است.

(ب) اگر M یک رادیوایزوتوپ باشد، به یقین جزء عناصر ساختگی است.

(پ) ایزوتوپ‌های یک عنصر، در جدول تناوبی یک مکان را اشغال می‌کنند.

(ت) جدول دوره‌ای امروزی، شامل ۱۱۸ عنصر و ۷ گروه است.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۴) «پ» و «ت»

پاسخ: گزینہ ۲

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

✓ پاسخ خیلی تشریحی

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: عنصر ماده‌ای است که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.

عبارت «ب» کی گفته؟! مثلاً در ایزوتوپ‌های هیدروژن، ${}^3\text{H}$ یک رادیوایزوتوپ طبیعی است.

عبارت «پ»: ایزوتوپ یعنی «هم‌مکان» به این معنی که ایزوتوپ‌های یک عنصر، همگی در یک خانه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند،

مثلاً هر سه ایزوتوپ طبیعی منیزیم، در خانه شماره ۱۲ جدول تناوبی قرار دارند.

The diagram shows a simplified periodic table with blue cells. A callout box on the left lists three isotopes of Magnesium: ^{24}Mg , ^{25}Mg , and ^{26}Mg . An arrow points from this box to the cell for Magnesium (Mg) in the 3rd period, 2nd group of the periodic table.

عبارت «ت»: جدول دوره‌های امروزی، دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

کدام مورد، درست است؟ **۵۹**

- (۱) اتم‌های سازنده تمام عناصری که در طبیعت یافت می‌شوند، جرم یکسانی ندارند.
- (۲) در هسته اتم‌ها، شمار نوترون‌ها می‌تواند کمتر، برابر یا بیشتر از شمار پروتون‌ها باشد.
- (۳) خانه مربوط به هر عنصر در جدول دوره‌ای، شامل نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی آن عنصر است.
- (۴) اتم‌های ${}^{20}_{18}\text{X}$ و ${}^{20}_{18}\text{A}$ ، ایزوتوپ یکدیگر محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شمار نوترون‌ها می‌تواند کمتر، برابر یا بیشتر از شمار پروتون‌ها باشد، برای نمونه در ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن داریم:

$$\begin{cases} {}^1_1\text{H} \rightarrow n=0 \Rightarrow n < p \\ {}^2_1\text{H} \rightarrow n=1 \Rightarrow n = p \\ {}^3_1\text{H} \rightarrow n=2 \Rightarrow n > p \end{cases}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، به دلیل وجود ایزوتوپ‌ها، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

گزینه (۳): در خانه‌های جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین عنصرها نوشته می‌شود و نه عدد جرمی آن‌ها:

عدد اتمی	۷
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میانگین	۱۴/۰۱

گزینه (۴): ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی (Z) یکسان و عدد جرمی (A) متفاوت دارند، نه برعکس!

۶۰. عنصر X دارای دو ایزوتوپ ${}^{2Z}_{4n-2}X$ و ${}^{2Z}_{3n+4}X$ است. اگر در یک نمونه ۱۰۰۰ تایی از این عنصر، مجموع شمار نوترون‌ها عدد اتمی‌شان برابر است.

برابر با ۲۲۵۰۰ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (Z را معادل عدد اتمی عنصر در نظر بگیرید.)

- ۶۰ (۴) ۴۰ (۳) ۷۵ (۲) ۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$${}^{2Z}_{4n-2}X, {}^{2Z}_{3n+4}X$$

با توجه به این که عدد اتمی ایزوتوپ‌های یک عنصر، یکسان است، n را به دست می‌آوریم:

$$4n - 2 = 3n + 4 \Rightarrow n = 6$$

$${}^{22}_{22}X \Rightarrow {}^{46}_{22}X, {}^{44}_{22}X$$

عدد اتمی (Z) عنصر مورد نظر برابر با ۲۲ است:

اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر (${}^{44}_{22}X$) را x در نظر بگیریم، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر (${}^{46}_{22}X$)، $1000 - x$ خواهد بود.

ایزوتوپ سبک‌تر ۲۲ نوترون و ایزوتوپ سنگین‌تر، ۲۴ نوترون دارد.

$$22x + 24(1000 - x) = 22500 \Rightarrow 22x + 24000 - 24x = 22500 \Rightarrow x = 750$$

پس در یک نمونه ۱۰۰۰ تایی، ۷۵۰ ایزوتوپ سبک‌تر و $1000 - 750 = 250$ ایزوتوپ سنگین‌تر داریم:

$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر} = \frac{250}{1000} \times 100 = 25\%$$

کدام گزینه درست است؟

$$Q - (Z - W) = W \quad (۱)$$

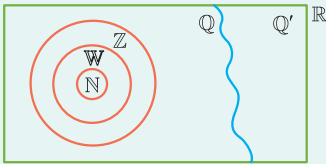
$$Z \cap (Q - N) = Z \quad (۳)$$

$$W - (N - Z) = \emptyset \quad (۲)$$

$$(Z - N) \cap W = \{0\} \quad (۴)$$

پاسخ: گزینه ۴

شکل مقابل مجموعه اعداد حقیقی و زیرمجموعه‌های آن را نمایش می‌دهد:



$$N = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

$$W = N \cup \{0\} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$$

$$Z = W \cup \{-x \mid x \in N\} = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$Q = \left\{ \frac{a}{b} \mid a, b \in Z, b \neq 0 \right\}$$

$$Q' = R - Q$$

با توجه به درس باکس، هر گزینه را در یک گام بررسی می‌کنیم:

گام اول:

$$Z - W = \{\text{اعداد صحیح منفی}\} = \{\dots, -4, -3, -2, -1\}$$

حالا باید این مجموعه را از Q برداریم که در آن بی‌شمار عدد غیر صحیح دیده می‌شود که برابر W نیست.

$$Q - (Z - W) \neq W$$

گام دوم:

$$N \subseteq Z \Rightarrow N - Z = \emptyset \Rightarrow W - (N - Z) = W - \emptyset = W$$

گام سوم: $Q - N$ زیرمجموعه‌ای از اعداد گویا است که شامل هیچ عدد طبیعی‌ای نیست، پس طبیعتاً Z زیرمجموعه این مجموعه نخواهد بود:

$$Z \not\subseteq Q - N \Rightarrow Z \cap (Q - N) \neq Z$$

گام چهارم:

$$Z - N = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0\} \Rightarrow (Z - N) \cap W = \{\dots, -4, -3, -2, -1, 0\} \cap \{0, 1, 2, 3, \dots\} = \{0\}$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

از بین مجموعه‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند مجموعه متناهی و چند مجموعه نامتناهی است؟

«مجموعه اعداد اول یک‌رقمی - مجموعه سلول‌های مغز یک انسان - مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک - بازه (۱, ۰) -

مجموعه مضرب‌های طبیعی عدد ۱۰»

۴، ۱ (۴)

۳، ۲ (۳)

۱، ۴ (۲)

۲، ۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مجموعه متناهی و غیرمتناهی: مجموعه‌ای است که تعداد اعضای آن یک عدد حسابی است؛ یعنی اگر بتوان به تعداد اعضای آن یک عدد مشخص، حتی اگر خیلی خیلی بزرگ باشد، نسبت داد، متناهی و در غیر این صورت نامتناهی است.

مجموعه‌های «اعداد اول یک‌رقمی - سلول‌های مغز یک انسان» متناهی و سایر مجموعه‌ها نامتناهی هستند.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۶۳

مجموعه A متناهی و مجموعه B نامتناهی است. کدام مجموعه الزاماً متناهی است؟

$A' - B$ (۲)

$B - A$ (۱)

$A \cup B$ (۴)

$A \cap B$ (۳)

پاسخ: گزینه ۲



اشتراک یک مجموعه متناهی با هر مجموعه دلخواه، متناهی است.

اجتماع یک مجموعه نامتناهی با هر مجموعه دلخواه، یک مجموعه نامتناهی است.

طبق نکات ساده بالا، مجموعه $A \cap B$ متناهی و مجموعه $A \cup B$ نامتناهی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در مورد مجموعه‌های $B - A$ و $A' - B$ هم نمی‌توان نظر قطعی داد.



۶۴ اگر $(A - B) \cap C \subseteq B$ باشد، کدام دو مجموعه الزاماً جدا از هم هستند؟

۲) $A - C$ و B

۱) $C - B$ و A

۴) $A \cup B$ و C

۳) $B - A$ و C

پاسخ: گزینه ۱

مجموعه $A - B$ و $A \cap B'$ مساوی هستند:

$$A - B = A \cap B'$$

گام اول: طبق نکته بالا داریم:

$$(A - B) \cap C = (A \cap B') \cap C$$

اشتراک مجموعه‌ها خاصیت جابه‌جایی دارد:

$$\Rightarrow (A - B) \cap C = (A \cap C) \cap B' \equiv (A \cap C) - B$$

گام دوم: حالا برای این که مجموعه $(A \cap C) \cap B'$ زیرمجموعه B باشد، یکی از حالت‌های زیر ممکن است رخ بدهد:

الف) B' تهی باشد، یعنی B مجموعه مرجع باشد.

ب) $A \cap C$ تهی باشد، یعنی A و C جدا باشند.

گام سوم: حالا فقط در گزینه ۱) است که قطعاً اشتراک A و $C - B$ تهی است؛ زیرا:

$$A \cap (C - B) = A \cap (C \cap B') = (A \cap C) \cap B'$$

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۶۵ اگر $[a, 3] \cap [-3, b] = [0, 1]$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

بازه، زیرمجموعه‌ای از اعداد حقیقی است که به یکی از صورت‌های زیر تعریف می‌شود:

اسم بازه	نماد	تعریف	شرط
باز	(a, b)	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$	$b > a$
نیم باز یا نیم بسته	$[a, b)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$	$b > a$
	$(a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$	$b > a$
بسته	$[a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$	$b > a$

اشتراک و اجتماع بازه‌ها: اگر اشتراک و اجتماع دو بازه غیرمساوی، یک بازه باشد، برای اجتماع، کافی است از بین ابتدای بازه‌ها کوچک‌ترین و از بین انتهای بازه‌ها، بزرگ‌ترین را انتخاب کنیم.

برای اشتراک، کافی است از بین ابتداهای بازه‌ها بزرگ‌ترین و از بین انتهای بازه‌ها، کوچک‌ترین را انتخاب کنیم.

مثال

$$[-3, 10], [1, 13] \Rightarrow \begin{cases} \text{اجتماع} \rightarrow \begin{cases} -3, 1 \xrightarrow{\text{کوچکترین}} -3 \\ 10, 13 \xrightarrow{\text{بزرگترین}} 13 \end{cases} \Rightarrow \text{اجتماع} = [-3, 13] \\ \text{اشتراک} \rightarrow \begin{cases} -3, 1 \xrightarrow{\text{بزرگترین}} 1 \\ 10, 13 \xrightarrow{\text{کوچکترین}} 10 \end{cases} \Rightarrow \text{اشتراک} = [1, 10] \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ طبق مثال درس باکس عمل می‌کنیم:

$$[a, 3], [-3, b] \xrightarrow{\text{اشتراک}} \begin{cases} a, -3 \xrightarrow{\text{بزرگترین}} 0 \Rightarrow a = 0 \\ 3, b \xrightarrow{\text{کوچکترین}} 1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b - a = 1$$

۶۶

به ازای چند مقدار طبیعی m ، اشتراک دو مجموعه $A = (-\infty, 3m+1]$ و $B = [m+5, +\infty)$ ، متناهی است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱) صفر

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: هنگامی اشتراک دو بازه، متناهی است که به یکی از دو صورت زیر باشند:



که نشان می‌دهد $m+5$ نباید کوچک‌تر از $3m+1$ باشد.

گام دوم: پس باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$m+5 \geq 3m+1 \Rightarrow 2m \leq 4 \Rightarrow m \leq 2$$

یعنی به ازای ۲ مقدار طبیعی ۱ و ۲ برای m ، $A \cap B$ متناهی است.

به ازای چند مقدار طبیعی m ، اشتراک دو بازه $A = [\frac{4}{m+1}, +\infty)$ و $B = (-\infty, \frac{5}{m+2}]$ یک مجموعه متناهی است؟

(سؤال ۱۱۲ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

کنکور

بازه $(2, 5k-2]$ شامل ۳ عدد صحیح است. حدود k کدام است؟ **۶۷**

(۲) $0 < k \leq 0.5$

(۱) $-0.5 < k \leq 0.5$

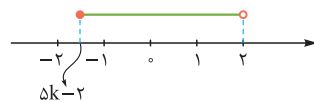
(۴) $-0.5 \leq k \leq 0.5$

(۳) $0 \leq k \leq 0.5$

پاسخ: گزینه ۲

Hint از محور اعداد استفاده کن.

گام اول: انتهای بازه، عدد ۲ است و این بازه نیم باز روی محور اعداد به شکل زیر است:



گام دوم: مطابق شکل بالا، برای این که بازه شامل ۳ عدد صحیح باشد، لازم است $5k-2$ در بازه $[-1, -2)$ باشد.

$$\Rightarrow -2 < 5k-2 \leq -1 \Rightarrow 0 < 5k \leq 1 \Rightarrow 0 < k \leq 0.2$$

پاسخ خیلی تشریحی

متهم مجموعه $(A - B)' - A$ کدام است؟

۶۸

B (۲)
B - A (۴)

A (۱)
A - B (۳)

پاسخ: گزینه ۱

قوانین جبر مجموعه‌ها در جدول زیر ارائه شده است:

درس Box

اسم قانون	فرم ریاضی
۱ جابه‌جایی	$A \cup B = B \cup A$ $A \cap B = B \cap A$
۲ شرکت‌پذیری	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$
۳ بخش	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
۴ دمورگان	$(A \cup B)' = A' \cap B'$ $(A \cap B)' = A' \cup B'$
۵ جذب	$A \cup (A \cap B) = A$ $A \cap (A \cup B) = A$
۶ تبدیل تفاضل به اشتراک	$A - B = A \cap B'$
۷ جابه‌جایی تفاضل	$A - B = B' - A'$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا $A - B$ و متمم آن را به دست می‌آوریم:

$$A - B = A \cap B' \xrightarrow{\text{دمورگان}} (A - B)' = (A \cap B')' = A' \cup B$$

گام دوم: حالا بخش دوم مجموعه را در نظر می‌گیریم:

$$(A - B)' - A = (A' \cup B) \cap A' \xrightarrow{\text{بخش}} (A - B)' - A = \underbrace{(A' \cap A')} \cup (B \cap A')$$

این که A' است.

حالا طبق قانون جذب داریم:

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

گام سوم: متمم این مجموعه برابر A است.

مجموعه‌های $A = \mathbb{R} - [-3, 7]$ و $B = [-7, 5]$ مفروض‌اند. اگر مجموعه $\mathbb{N} \cap C$ متناهی باشد، C برابر چند مجموعه از مجموعه‌های زیر می‌تواند باشد؟

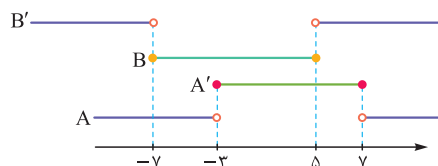
- $(A \cup B)'$ (۱) صفر
- $A' \cup B$ (۲) ۱
- $A \cup B'$ (۳) ۲
- (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا شرط لازم برای متناهی شدن $\mathbb{N} \cap C$ را پیدا می‌کنیم. برای این که این اتفاق رخ دهد، بزرگ‌ترین مجموعه C قابل قبول باید به صورت $(-\infty, k]$ باشد. در این صورت $n(\mathbb{N} \cap C)$ برابر تعداد اعداد طبیعی بازه $(0, k]$ است، این یعنی $\mathbb{N} \cap C$ متناهی می‌شود.

گام دوم: حالا مجموعه‌های A و B را روی محور نشان می‌دهیم و براساس آن مجموعه‌های گفته‌شده را به دست می‌آوریم:



گام سوم: براساس شکل بالا داریم:

- $(A \cup B)' = ((-\infty, 5] \cup (7, +\infty))' = (5, 7]$
- $A' \cup B = [-7, 7]$
- $A \cup B' = (-\infty, -3) \cup (5, +\infty) = \mathbb{R} - [-3, 5]$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مجموعه‌های $(A \cup B)'$ و $A' \cup B$ زیرمجموعه مجموعه‌ای به فرم $(-\infty, k]$ است؛ بنابراین C می‌تواند برابر این دو مجموعه باشد.

مجموعه اعداد طبیعی تکریمی مجموعه مرجع و $A = \{3n - 1 \mid n \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{2, 3, 5, 7, 9\}$ ، زیرمجموعه‌هایی از آن هستند. مجموعه $A' \cup B$ شامل کدام عدد نیست؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: مجموعه مرجع $U = \{1, 2, 3, \dots, 9\}$ است. حالا می‌خواهیم در این مجموعه مرجع، A و A' را پیدا کنیم:

$$A = \{3(1) - 1, 3(2) - 1, 3(3) - 1\} \Rightarrow A = \{2, 5, 8\}$$

$$\Rightarrow A' = U - A = \{1, 3, 4, 6, 7, 9\}$$

گام دوم: در این مرحله باید اجتماع A' و B را به دست آوریم:

$$A' \cup B = \{1, 3, 4, 6, 7, 9\} \cup \{2, 3, 5, 7, 9\} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$$

که فقط شامل ۸ نیست.



۷۱ اگر $n(A \cup B) = \frac{1}{4}n(A) = 4n(B)$ و $n(A \cap B) = 2$ باشد، تعداد اعضای $A \cup B - A \cap B$ که فقط به یکی از این دو مجموعه تعلق دارند، کدام است؟

۱۸ (۴)

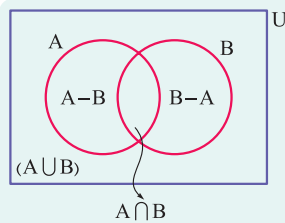
۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box



تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه: در شکل مقابل، نمودار ون $A \cup B$ را می بینیم:

تعداد اعضای $A \cup B$ از رابطه زیر به دست می آید:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

به طرق دیگر نیز می توان این رابطه را بازنویسی کرد:

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(B) = n(A) + n(B - A)$$

گام اول: طبق تعبیری که نشان دادیم، مجموعه ای که اعضای آن فقط به یکی از مجموعه های A و B تعلق دارد، مجموعه $A \cup B - A \cap B$ است. داریم:

$$n((A \cup B) - (A \cap B)) = n(A \cup B) - n(A \cap B) \quad (*)$$

$n(A \cap B)$ را که داریم، پس کافی است $n(A \cup B)$ را حساب کنیم.

گام دوم: مطابق درس باکس، رابطه $n(A \cup B)$ را می نویسیم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \xrightarrow{n(A \cap B)=2} n(A \cup B) = n(A) + n(B) - 2$$

حال فرض سؤال را در این رابطه اعمال می کنیم:

$$n(A \cup B) = \frac{1}{4}n(A) = 4n(B) \Rightarrow \begin{cases} n(A) = \frac{1}{4}n(A \cup B) \\ n(B) = \frac{1}{4}n(A \cup B) \end{cases}$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = \frac{1}{4}n(A \cup B) + \frac{1}{4}n(A \cup B) - 2 \Rightarrow \frac{1}{2}n(A \cup B) = 2 \Rightarrow n(A \cup B) = 4$$

و در نهایت طبق رابطه (*) داریم:

$$n(A \cup B - A \cap B) = 4 - 2 = 2$$

آموزشگاهی دو کلاس گویندگی و بازیگری دارد. در ابتدا ۲۲ و ۲۸ نفر به ترتیب در کلاس‌های گویندگی و بازیگری ثبت نام کرده‌اند. با ثبت نام ۱۲ نفر جدید در کلاس گویندگی، تعداد افرادی که هر دو کلاس را نام‌نویسی کرده بودند، دو برابر شد. در حال حاضر اگر تعداد افرادی که در حداقل یکی از کلاس‌ها ثبت نام کرده‌اند، ۵۸ باشد، چند نفر فقط در کلاس بازیگری ثبت نام کرده‌اند؟

همان $A \cup B$ است.

۲۸ (۴)

۳۰ (۳)

۲۴ (۲)

۲۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

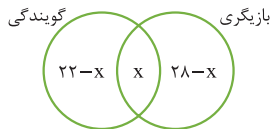
از نمودار ون استفاده کنی، خیلی بهتره.

Hint

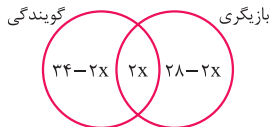
گام اول: وضعیت اولیه ثبت نام هنرورها در این دو کلاس به صورت زیر است:

پاسخ خیلی تشریحی

حالا ۱۲ را به مجموعه گویندگی اضافه می‌کنیم.



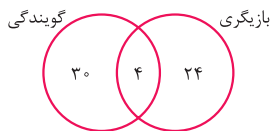
گام دوم: با اضافه کردن ۱۲ نفر به گروه گویندگی، اشتراک دو مجموعه ۲ برابر می‌شود، پس داریم:



حال باید با استفاده از اجتماع این دو مجموعه، x را حساب کنیم. طبق فرض سؤال در حالت جدید، تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه، ۵۸ است.

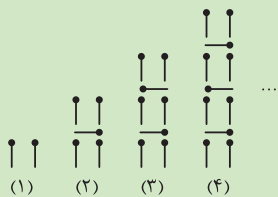
$$\Rightarrow 34 - 2x + 2x + 28 - 2x = 58 \Rightarrow 62 - 2x = 58 \Rightarrow x = 2$$

گام سوم: پس در حالت جدید، وضعیت ثبت نام کلاس‌ها به صورت زیر است:



همان‌طور که مشاهده می‌شود، ۲۴ نفر فقط در کلاس بازیگری ثبت نام کرده‌اند.

۷۳ با توجه به الگوی شکل های زیر، تعداد چوب کبریت های شکل سی ام کدام است؟



۸۹ (۱)

۹۰ (۲)

۹۱ (۳)

۹۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

الگوی خطی:

درس Box

در الگوهای شکلی، برای پیدا کردن رابطه الگو و به تبع آن پیش بینی تعداد مورد نظر در شکل های بعدی، تعداد موارد مورد نظر در هر شکل را می نویسیم.

● حال اگر اختلاف ها (یا مقدار تغییر) در هر دو شکل متوالی برابر باشد، الگوی مورد نظر خطی بوده و رابطه کلی یا جمله عمومی آن به صورت $t_n = \alpha n + \beta$ است؛ که در آن α همان مقدار اختلاف است و β را نیز می توان با استفاده از یکی از شکل ها به دست آورد.

گام اول: ابتدا ترتیب تعداد چوب کبریت ها را در این شکل می نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شماره شکل	۱	۲	۳	۴
تعداد چوب کبریت ها	۲	۵	۸	۱۱
		+۳	+۳	+۳

می بینیم که در هر شکل نسبت به شکل قبلی، ۳ چوب کبریت اضافه می شود، پس طبق رابطه درس باکس، در شکل n ام، تعداد چوب کبریت ها برابر $t_n = 3n + \beta$ است.

گام دوم: برای محاسبه β ، از یکی از شکل ها استفاده می کنیم. مثلاً از شکل اول، داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2 \\ t_1 = 3 + \beta \end{cases} \Rightarrow 3 + \beta = 2 \Rightarrow \beta = -1$$

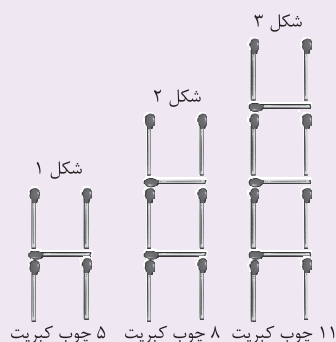
گام سوم: پس رابطه کلی تعداد چوب کبریت ها در شکل n ام، $t_n = 3n - 1$ است. در شکل سی ام داریم:

$$t_{30} = 3(30) - 1 = 89$$

به شکل های زیر و تعداد چوب کبریت های به کاررفته در هر یک از آن ها توجه کنید.

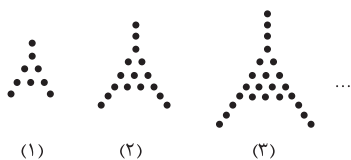
درس کتاب

(ریاضی (۱) - مثال صفحه ۱۴ کتاب درسی)



شماره شکل: n	۱	۲	۳	۴	...	n	...
تعداد چوب کبریت ها: a_n	۵	۸	۱۱	...	...	...	...
رابطه بین a_n و n	$a_1 = 5$	$a_2 = 8$	$a_3 = 11$	...	...	$a_n = \dots$	...

۷۴ در شکل پانزدهم الگوی زیر، تعداد نقاط کدام است؟



۱۷۸ (۱)

۲۱۹ (۲)

۱۵۹ (۳)

۱۹۸ (۴)

مشاوره در بیشتر مسائل الگوهای شکلی، الگوها غیرخطی‌اند و با نوشتن مقدار هر جمله (شکل) کارمان را سخت‌تر می‌کنیم؛ بهتر است به خود شکل‌ها توجه کنیم.

پاسخ: گزینه ۴

مجموع‌های مهم:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

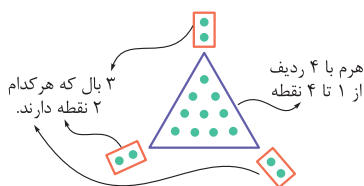
$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 2n - 1 = n^2$$

$$2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 2n = n(n+1)$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: با توجه به شکل‌ها، می‌بینیم که شکل n ام شامل یک هرم با $n + 2$ ردیف است که از ۱ نقطه تا $n + 2$ نقطه ادامه پیدا کرده است و همچنین شامل ۳ بال است که هر بال شامل n نقطه است. به عنوان مثال در شکل دوم داریم:



گام دوم: با توجه به شکل بالا و همچنین نکته سؤال، می‌توانیم تعداد نقاط شکل n ام را به صورت زیر بنویسیم:

$$t_n = \underbrace{\frac{(n+2)(n+3)}{2}}_{\text{هرم}} + \underbrace{3n}_{\text{بال ۳}} \Rightarrow t_n = \frac{n^2 + 5n + 6}{2} = \frac{n(n+1)}{2} + 3$$

حالا کافی است $n = 15$ را جای‌گذاری کنیم:

$$t_{15} = \frac{15 \times 26}{2} + 3 = 15 \times 13 + 3 = 195 + 3 = 198$$

۷۵

در یک کیسه، تعداد زیادی مربع کوچک 1×1 وجود دارد. قرار است به طور مرتب در هر مرحله، تعدادی مربع از این کیسه خارج کنیم و با قراردادن همهٔ مربع‌های خارج‌شده کنار هم، چندضلعی دیگری بسازیم. اگر تعداد مربع‌هایی که در مرحلهٔ n ام از کیسه خارج می‌کنیم، برابر باقی‌ماندهٔ تقسیم n بر ۴ باشد، برای اولین بار در کدام مرحله می‌توانیم با همهٔ مربع‌های کوچک خارج‌شده، یک مربع بزرگ بسازیم؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: باقی‌مانده‌های هر عدد طبیعی بر ۴ عبارت‌اند از صفر، ۱، ۲ یا ۳. پس براساس این مقادیر، تعداد مربع‌های خارج‌شده در هر مرحله و نیز در کل مطابق جدول زیر است:

مرحله n ام	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد مربع‌های کوچک خارج‌شده در مرحله	۱	۲	۳	۰	۱	۲	۳	۰
تعداد کل مربع‌های خارج‌شده	۱	۳	۶	۶	۷	۹	۱۲	۱۲

گام دوم: برای این که بتوانیم یک مربع بزرگ‌تر بسازیم، باید تعداد کل مربع‌های خارج‌شده، مربع کامل (به فرم k^2) باشد، پس با توجه به جدول بالا می‌بینیم که در مرحلهٔ ششم این اتفاق رخ می‌دهد.

جملات اول و دوم یک دنباله خطی به ترتیب ۵ و ۸ هستند. این دنباله چند جمله دورقمی دارد؟

۳۰ (۴)

۲۹ (۳)

۲۸ (۲)

۲۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

دو معادله - دو مجهول بزن.

Hint

درجی Box

دنباله t_n خطی است، اگر $t_{n+1} - t_n$ مقدار ثابتی باشد. در این شرایط جمله عمومی دنباله، $t_n = \alpha n + \beta$ است. در واقع داریم:

$$t_{n+1} - t_n = \alpha$$

گام اول: ابتدا سعی می‌کنیم جمله عمومی دنباله را با دانستن مقدار جمله‌های اول و دوم، پیدا کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\begin{cases} t_1 = \alpha + \beta = 5 \\ t_7 = 7\alpha + \beta = 8 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \alpha = 3, \beta = 2$$

گام دوم: پس جمله عمومی دنباله، $t_n = 3n + 2$ است. حالا باید مقادیر طبیعی از n را پیدا کنیم که به ازای آن‌ها t_n دورقمی است، یعنی در بازه $[10, 99]$ قرار می‌گیرد:

$$10 \leq 3n + 2 \leq 99 \Rightarrow 8 \leq 3n \leq 97 \Rightarrow \frac{8}{3} \leq n \leq \frac{97}{3} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 3 \leq n \leq 32$$

تعداد اعداد طبیعی از ۳ تا ۳۲ برابر $32 - 3 + 1 = 30$ است. در نتیجه این دنباله، ۳۰ جمله دورقمی دارد.

در یک دنباله خطی، جمله چهارم برابر با مجموع سه جمله اول است. در این دنباله، جمله دهم چند برابر جمله پنجم است؟

$$۲ (۴)$$

$$\frac{۱۱}{۶} (۳)$$

$$۳ (۲)$$

$$\frac{۹}{۴} (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: جمله عمومی دنباله را $x_n = \alpha n + \beta$ در نظر می‌گیریم. جمله چهارم $x_4 = 4\alpha + \beta$ و مجموع سه جمله اول $x_1 + x_2 + x_3 = 6\alpha + 3\beta$ است. حالا این دو را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{x_1 + x_2 + x_3 = x_4} 6\alpha + 3\beta = 4\alpha + \beta \Rightarrow 2\alpha = -2\beta \Rightarrow \alpha = -\beta$$

گام دوم: پس جمله عمومی دنباله $x_n = \alpha n - \alpha$ یا $x_n = (n-1)\alpha$ است. حالا خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x_1}{x_5} = \frac{9\alpha}{4\alpha} = \frac{9}{4}$$

اعداد ۵ و ۳۵ به ترتیب جملات سوم و نهم یک دنباله درجه دوم هستند. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جمله عمومی این دنباله،

برابر جمله اول باشد، جمله ششم این دنباله کدام است؟ $t_n = an^2 + bn + c$ همان a

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۷ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: جمله عمومی دنباله را طبق تعبیر، $t_n = an^2 + bn + c$ در نظر می‌گیریم. ضریب جمله با بزرگ‌ترین درجه در این دنباله، a است که باید آن را با t_1 برابر قرار دهیم:

$$t_1 = a + b + c \xrightarrow{t_1=a} a + b + c = a \Rightarrow b + c = 0 \Rightarrow c = -b$$

پس تا این‌جا جمله عمومی دنباله، $t_n = an^2 + bn - b$ است.

گام دوم: حالا مقادیر جملات سوم و نهم را در این جمله عمومی اعمال می‌کنیم تا مقادیر a و b به دست بیایند:

$$t_3 = 9a + 3b - b = 5 \Rightarrow 9a + 2b = 5$$

$$t_9 = 81a + 9b - b = 35 \Rightarrow 81a + 8b = 35$$

حالا دستگاه بالا را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} -9 \times (9a + 2b) = -9 \times 5 \\ 81a + 8b = 35 \end{cases} \xrightarrow{+} \begin{cases} -81a - 18b = -45 \\ 81a + 8b = 35 \end{cases} \Rightarrow -10b = -10 \Rightarrow b = 1 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} a = \frac{1}{3}$$

گام سوم: پس جمله عمومی این دنباله، $t_n = \frac{1}{3}n^2 + n - 1$ است و داریم:

$$t_6 = \frac{1}{3}(36) + 6 - 1 = 17$$

۷۹ مجموع بیست جمله اول دنباله $a_n = \frac{3}{n^2 + n}$ کدام است؟

$\frac{22}{7}$ (۴)

$\frac{20}{7}$ (۳)

۳ (۲)

$\frac{57}{20}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

شبه کسره‌های تلسکوپی بنویس.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: با این جمله عمومی، قطعاً زمانبر و خیلی دشوار است که مجموع a_1 تا a_{20} را حساب کنیم، پس کافی است جمله عمومی را بازنویسی کنیم:

$$a_n = \frac{3}{n \times (n+1)} = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right) \times 3 \Rightarrow a_n = 3 \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+1} \right)$$

گام دوم: حالا چند جمله اول را می‌نویسیم تا الگویی برای مجموع پیدا کنیم:

$$a_1 = 3 \left(1 - \frac{1}{2} \right)$$

$$a_2 = 3 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right)$$

⋮

$$a_{19} = 3 \left(\frac{1}{19} - \frac{1}{20} \right)$$

$$a_{20} = 3 \left(\frac{1}{20} - \frac{1}{21} \right)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در مجموع $a_1 + a_2 + \dots + a_{20}$ ، فقط 3×1 و $3 \times \left(-\frac{1}{21} \right)$ می‌ماند و بقیه جملات با قرینه‌شان جمع می‌شوند و حذف می‌شوند، پس داریم:

$$a_1 + a_2 + \dots + a_{20} = 3 - \frac{1}{7} = \frac{20}{7}$$

رابطه بازگشتی بین جملات دنباله a_n برای $n \geq 2$ به صورت $a_n = n + a_{n-1}$ است. اگر $a_1 = 6$ باشد، a_{11} کدام است؟

۷۰ (۴)

۷۱ (۳)

۷۲ (۲)

۷۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

مجموع‌های مهم:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + (2n-1) = n^2$$

$$2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$$

گام اول: می‌خواهیم با روش جمله عمومی، این دنباله خاص را پیدا کنیم، پس چند جمله از جمله عمومی این دنباله را می‌نویسیم:

$$a_1 = a_1$$

$$a_2 = 2 + a_1$$

$$a_3 = 3 + a_2$$

:

$$a_{n-1} = (n-1) + a_{n-2}$$

$$a_n = n + a_{n-1}$$

تمام سمت چپ‌ها را با هم و تمام سمت راست‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n = (a_1 + 2 + 3 + \dots + n) + (a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1})$$

$a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}$ در دو طرف تساوی بالا تکرار شده است، پس با خط‌زدن این عبارت داریم:

$$a_n = a_1 + 2 + 3 + \dots + n = a_1 - 1 + \underbrace{1 + 2 + 3 + \dots + n}_{\frac{n(n+1)}{2}} \Rightarrow a_n = \frac{n(n+1)}{2} + a_1 - 1$$

گام دوم: با جای‌گذاری $a_1 = 6$ داریم:

$$a_n = \frac{n(n+1)}{2} + 5 \Rightarrow a_{11} = \frac{11 \times 12}{2} + 5 = 66 + 5 = 71$$