پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دهم	مرحله سوم
۱۴۰۵-۰۶	۱۴۰۵/مهر/۲۴

ویژه دهمی‌های ۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علیرضا تقوی شارک ـ امیر گیتی‌پور ـ رویا راه‌پیما ـ محمدعلی حیدری
فیزیک	علیرضا جباری ـ علیرضا جعفری‌آثار ـ رضا سبزمیدانی ـ احسان محمدی ـ علی محمدی
شیمی	عباس سرمایه
ریاضی	مرجان جهانبانی‌فرد ـ عادل حسینی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	امیر گیتی‌پور	امیر گیتی‌پور	امیر گیتی‌پور	معین فیاضی علی محمد باطبی	آوا حقایقی امیرحسین قاسمی
فیزیک	رضا سبزمیدانی	علیرضا جباری	مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری هادی نجفی	علیرضا جعفری‌آثار مدیا عیدی پوریا علاقه‌مند امیر محمودی انزابی احسان محمدی
شیمی	عباس سرمایه	عباس سرمایه	عباس سرمایه	مرتضی نصیرزاده یاشار ذریه	عماد ربیعی عرشیا شفیعی آرمین عظیمی مهدیس محبت‌پناه
ریاضی	عادل حسینی	عادل حسینی	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی مازیار احمدی‌ناو	سید محمدمهدی حسینی مرضیه فرشید سهند محمد کریم‌نژاد

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

Azmoonkheilisabz.com

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ مرجان تورانی ـ عادل حسینی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد ساناز فلاحی ـ نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱ **در ارتباط با زیست‌شناسان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) تنها هدف آنان از پژوهش‌هایشان، حل مشکلات زندگی انسان است.

۲) فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.

۳) موجودات زنده را دارای ویژگی‌های متمایزدهنده از موجودات غیرزنده می‌دانند.

۴) هم‌اکنون توانسته‌اند راهکارهایی علمی برای نجات دریاچهٔ ارومیه ارائه دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ محدودهٔ زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زیست‌شناسان در پژوهش‌های خود، به دنبال حل مشکلات زندگی انسان و نیز **پی‌بردن به رازهای آفرینش** هستند.

نکته مواردی مانند فهم چگونگی مسیریابی و مهاجرت در پروانه‌های مونارک، ارتباطی با حل مشکلات و مسائل زندگی انسان ندارد، بلکه مربوط به پی‌بردن به رازهای آفرینش می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی، فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.

گزینهٔ (۳): طبق مقدمهٔ فصل ۱ در کتاب درسی، موجودات زنده ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را از موجودات غیرزنده متمایز می‌کند؛ هرچند این موضوع، موضوعی بدیهی نیز می‌باشد!

گزینهٔ (۴): دریاچهٔ ارومیه چندین سال است که در خطر خشک‌شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲ **براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص تلاش‌های زیست‌شناسان نادرست است؟**

۱) پیشگیری یا درمان بیماری‌هایی که زمینهٔ ارثی دارند.

۲) پرورش گیاهانی که در مدت کم‌تری، محصول بیشتری تولید کنند.

۳) شناسایی و نابودکردن یاخته‌هایی که در مراحل اولیهٔ سرطانی‌شدن هستند.

۴) سوخت‌های فسیلی مانند الکل، با سوخت زیستی حاصل از دانه‌های روغنی جایگزین شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ زیست‌شناسی چیست؟

پاسخ خیلی تشریحی

براساس متن کتاب درسی:

- چگونه می‌توان گیاهانی پرورش داد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند؟
- چرا باید تنوع زیستی حفظ شود؟ چرا باید حیات وحش حفظ شود؟
- چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیهٔ سرطانی‌شدن شناسایی و نابود کرد؟
- چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟
- چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری و یا آن‌ها را درمان کرد؟

این‌ها فقط چند پرسش از میان انبوه پرسش‌هایی 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.

بر این اساس، درمی‌یابیم که گزینه‌های (۱) تا (۳)، به موضوع درستی اشاره دارند، اما دربارهٔ گزینهٔ (۴) دقت کنید که الکل، خودش نوعی سوخت زیستی است!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳ **کدام مورد در ارتباط با ویژگی کل‌نگری نادرست است؟**

۱) براساس آن، فقط پیکر برخی جانداران، شامل اجزای بسیاری است.

۲) جانداران را نوعی سامانه می‌داند که اجزای آن، با هم ارتباط دارند.

۳) کل یک سامانه را چیزی بیش از مجموع اجزای سازندهٔ آن می‌داند.

۴) در تبدیل زیست‌شناسی به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش مؤثر است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ کل‌نگری

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، پیکر **هر یک** از جانداران، از اجزای بسیاری تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۲) و (۳): متن کتاب درسی!

گزینهٔ (۴): امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. این ویژگی‌ها، شامل کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری‌های نوین زیستی و اخلاق زیستی هستند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴ چند مورد از موارد زیر، جزء سوخت‌هایی محسوب می‌شوند که منشأ زیستی دارند؟

الف) نفت و گاز　　ب) الکل　　ج) گازوئیل زیستی　　د) سوخت حاصل از پسماند مزارع نیشکر

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

پاسخ خیلی تشریحی

مورد «الف»، به سوخت فسیلی و سایر موارد، به سوخت زیستی اشاره می‌کند. دقت کنید که طبق فعالیت (۳) کتاب درسی، هم سوخت‌های زیستی و هم سوخت‌های فسیلی، دارای منشأ زیستی هستند، لذا همهٔ موارد در این سؤال درست هستند.

کتاب درسی

اگرچه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیهٔ 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. دربارهٔ** امکان استفاده از پسماند **مزارعی مانند نیشکر در تهیهٔ** سوخت‌های زیستی اطلاعاتی **جمع‌آوری کنید و در کلاس** ارائه دهید. *(زیست (۱) ـ فعالیت ۳ صفحهٔ ۶ کتاب درسی)*

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵ **طبق مطالب کتاب درسی، در علم زیست‌شناسی به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن یا ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. در کدام گزینه، هر دو مورد مربوط به ویژگی مشترکی می‌باشند؟**

۱) خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور و افزایش دفع سدیم از طریق ادرار، به دنبال افزایش سدیم خون

۲) استتار خرس قطبی در محیط برفی به کمک موهای سفید خود و گرم‌شدن بدن در گنجشک پس از تغذیه

۳) خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور و وجود برگ‌هایی با پوستک ضخیم در گیاهان بومی مناطق خشک

۴) تشکیل گل در گیاهان و افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ ویژگی‌های حیات

پاسخ خیلی تشریحی

رشد به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحلهٔ دیگری از زندگی است؛ مثلن تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود را هم‌ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. خم‌شدن ساقهٔ گیاه به سمت نور، مثالی از پاسخ به محیط است.

گزینهٔ (۲): استتار خرس قطبی در محیط برفی، مربوط به سازش با محیط است و گرم نگه داشتن بدن در گنجشک‌ها، توسط انرژی حاصل از غذای مصرف‌شده، مربوط به جذب و استفاده از انرژی است.

گزینهٔ (۳): خم‌شدن ساقه به سمت نور، مربوط به پاسخ به محیط و داشتن برگ‌هایی با پوستک ضخیم در گیاهان ساکن مناطق خشک، مربوط به سازش با محیط است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶ **طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ «محدودهٔ علم زیست‌شناسی» صحیح است؟**

۱) با بررسی فرایندهایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم برای ما قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند، می‌توان خوب‌بودن شیر را ثابت کرد.

۲) امروزه امکان درمان کامل بیماری قند خون و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، وجود ندارد.

۳) دانشمندان و پژوهشگران با جست‌وجوی علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده، می‌توانند حیات را تعریف کنند.

۴) امکان یافتن رازهای حیات با وجود پیشرفت‌ها و آثار علم زیست‌شناسی وجود ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ محدودهٔ علم زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی

امروزه بسیاری از بیماری‌ها، مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند. *(به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگه مرگ‌آور نیستن! نه این‌که درمان بشن!)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

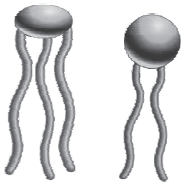
گزینهٔ (۱): پژوهشگران علوم تجربی، نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی، خوبی و بدی و ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

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

گزینهٔ (۴): می‌توان به رازهای حیات پی برد! البته نه به تمام آن‌ها!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷ **با توجه به مولکول‌های نشان داده شده در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟**


(۲) (۱)

۱) در ساختار مولکول (۱) همانند مولکول (۲)، سه بخش متصل به گلیسرول یافت می‌شود.

۲) در ساختار مولکول (۱) برخلاف پروتئین‌ها، اجزائی با خاصیت اسیدی یافت می‌شود.

۳) در ساختار مولکول (۲) برخلاف دنا (DNA)، دو رشتهٔ پیچ‌خورده یافت می‌شود.

۴) در ساختار مولکول (۲) همانند قند ساکارز، دو مونومر یکسان یافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ لیپیدها

Hint مولکول ۱: تری‌گلیسرید/ مولکول ۲: فسفولیپید.

پاسخ خیلی تشریحی در تری‌گلیسرید، سه اسید چرب به گلیسرول متصل می‌شوند. در فسفولیپیدها، دو اسید چرب به همراه یک گروه فسفات (مجموعن سه بخش!) به گلیسرول متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در ساختار تری‌گلیسریدها، **اسید** چرب و در ساختار پروتئین‌ها، آمینواسید (*«اسید» داره، پس خاصیتش اسیدیه!*) یافت می‌شود.

گزینهٔ (۳): در ساختار فسفولیپیدها، دو اسید چرب به صورت دو رشتهٔ پیچ‌خورده یافت می‌شوند. مولکول دنا نیز ساختار دورشته‌ای دارد و رشته‌های آن، حالت پیچ‌خورده دارند.

گزینهٔ (۴): در ساختار فسفولیپیدها، دو اسید چرب و در ساختار ساکارز، دو قند غیریکسانِ گلوکز و فروکتوز یافت می‌شود.

نکته دقت کنید که تری‌گلیسریدها، پلیمر نیستند و لذا اسیدهای چرب آن‌ها نیز مونومر محسوب نمی‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸ **در ارتباط با نقش زیست‌شناسان در تأمین غذای سالم و کافی، کدام گزینه درست است؟**

۱) امروزه جمعیت‌های انسانی رو به کاهش، اما نیاز به غذا رو به افزایش است.

۲) گیاهان مانند بعضی از جانداران دیگر، در محیطی پیچیده شامل عوامل زنده و غیرزنده رشد می‌کنند.

۳) برای افزایش محصول، علاوه بر تعاملات سودمند گیاهان با محیط، به تعاملات زیانمند نیز توجه می‌شود.

۴) با توجه به تأمین مستقیم یا غیرمستقیم غذا از گیاهان، شناخت بیشتر گیاهان، تنها راه تأمین غذای بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است. گیاهان مانند **همهٔ** جانداران دیگر (نادرستی گزینهٔ (۲)) در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند، بنابراین شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند (درستی گزینهٔ (۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گفته می‌شود که هم‌اکنون حدود یک میلیارد نفر در جهان از گرسنگی و سوءتغذیه رنج می‌برند؛ چگونه غذای سالم و کافی برای جمعیت‌های **رو به افزایش** انسانی فراهم کنیم؟

گزینهٔ (۴): 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.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۹ **با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در خصوص «زیست‌شناسی نوین» و «زیست‌شناسی در خدمت انسان»، به درستی بیان شده است؟**

الف) در هر دوی آن‌ها، فعالیت‌هایی به منظور کمک به رونق صنایع مختلف انجام می‌شود.

ب) فقط در یکی از آن‌ها، زیست‌شناسان نوعی مولکول زیستی نیتروژن‌دار را بررسی می‌کنند.

ج) در هر دوی آن‌ها، تلاش‌هایی به منظور جلوگیری از انقراض گونه‌های گیاهی یا جانوری انجام می‌شود.

د) به کمک یکی از آن‌ها، به تازگی زیست‌شناسان برای اولین بار توانسته‌اند اطلاعات زیست‌شناختی را ذخیره و بایگانی کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «ج» در خصوص «زیست‌شناسی نوین» و «زیست‌شناسی در خدمت انسان»، به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) یکی از حیطه‌های قابل بررسی در زیست‌شناسی نوین، مهندسی ژنتیک می‌باشد. در کتاب درسی می‌خوانیم که: «پژوهشگران علم ژنتیک توانسته‌اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آن‌ها پروتئین ساخته می‌شود که در صورت تجاری‌شدن آن، تحولی در صنعت رخ خواهد داد»، بنابراین می‌توان گفت که زیست‌شناسی نوین می‌تواند در کمک به رونق صنایع نقش داشته باشد؛ از طرفی، در بخش زیست‌شناسی در خدمت انسان نیز، می‌توان به کمک پسماندهای مزارع نیشکر، سوخت زیستی تولید کرد و تولید سوخت زیستی در رونق صنایع نقش مهمی دارد.

ب) در زیست‌شناسی نوین، در مهندسی ژنتیک، ساختار مولکول نیتروژن‌دار دنا بررسی می‌شود و در بخش زیست‌شناسی در خدمت انسان نیز، در روش پزشکی شخصی، مولکول دنای افراد بررسی می‌شود.

ج) مثلن در اخلاق زیستی، حقوق جانوران «از جمله حیات آن‌ها» اهمیت دارد و ممکن است برای جلوگیری از سوءاستفاده از علم زیست‌شناسی و بقای جانداران، قوانینی وضع شود. در حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آن‌ها، جلوگیری از قطع درختان اهمیت دارد و ممکن است برای جلوگیری از کاهش تنوع زیستی، قوانینی وضع شود، بنابراین در زیست‌شناسی نوین، همانند زیست‌شناسی در خدمت انسان، تلاش برای جلوگیری از کاهش تنوع زیستی امکان‌پذیر است.

د) دقت داشته باشید که زیست‌شناسان در گذشته نیز، می‌توانستند اطلاعات زیست‌شناختی را ذخیره و بایگانی کنند، ولی امروزه همان‌طور که در شکل مشخص است، ذخیرهٔ این اطلاعات به کمک فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، در فضاهای بسیار کوچک‌تر فراهم شده است، بنابراین قید «به تازگی» باعث نادرستی این مورد شده است.





ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۰ **نیز وجود دارد.» کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟**

«به طور معمول، در هر جانداری که ..... ساخته می‌شود، .....

۱) گلیکوژن ـ کبد و ماهیچه

۲) مالتوز ـ کلسترول در غشا

۳) نشاسته ـ توانایی تولید فسفولیپید

۴) فسفولیپید ـ دومین سطح سازمان‌یابی حیات

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی

نشاسته در گیاهانی مثل غلات و سیب‌زمینی وجود دارد. همهٔ جانداران، غشا و بنابراین فسفولیپید دارند.

نکته همهٔ گیاهان دارای دیوارهٔ یاخته‌ای و لذا سلولز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها وجود دارد. قارچ‌ها، کبد و ماهیچه ندارند!

نکته سلولز، پلی‌ساکارید ساختاری و نشاسته، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان است. گلیکوژن نیز پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران است.

گزینهٔ (۲): مالتوز در غلات (گندم و جو) دیده می‌شود. کلسترول در غشای یاخته‌های **جانوری** وجود دارد.

گزینهٔ (۴): فسفولیپید در غشای همهٔ جانداران (تک و پریاخته‌ای) وجود دارد. دومین سطح حیات مختص پریاخته‌ای‌هاست.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۱ **مطابق مطالب کتاب درسی، پیشرفت‌های سریع در یکی از بخش‌های زیست‌شناسی، به طور ویژه‌ای زمینهٔ سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. در خصوص این بخش از علم زیست‌شناسی، کدام گزینه درست است؟**

مهندسی ژنتیک

۱) زیست‌شناسان به تازگی با استفاده از آن توانسته‌اند تغییراتی در جانوران ایجاد کنند.

۲) سوءاستفاده از این بخش از علم زیست‌شناسی، می‌تواند منجر به تولید سلاح‌های زیستی شود.

۳) دستاوردها و تحولات بیست‌سالهٔ اخیر آن، تأثیر بسیاری در پیشرفت علم زیست‌شناسی داشته است.

۴) پژوهشگران این علم، با انتقال پروتئین‌هایی از عنکبوت به بز، امکان تولید شیر حاوی پروتئین تار عنکبوت را فراهم کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ زیست‌شناسی نوین

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینهٔ سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. یکی از سوءاستفاده‌هایی که از علم مهندسی ژنتیک می‌شود، تولید سلاح‌های زیستی، مانند عامل بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج یا فراوردهٔ دارویی یا غذایی با عواقب زیان‌بار برای افراد می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در کتاب درسی می‌خوانیم: «**مدت‌هاست** که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند.»

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که دستاوردها و تحولات بیست‌سالهٔ اخیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی «نه مهندسی ژنتیک!»، در پیشرفت علم زیست‌شناسی نقش بسیاری داشته است.

گزینهٔ (۴): دقت داشته باشید که در علم مهندسی ژنتیک، بخشی از مولکول دنا «ژن»، از جانداری به جاندار دیگر انتقال پیدا کرده و صفت جدیدی در جاندار ایجاد می‌شود. در مهندسی ژنتیک، پروتئین انتقال داده نمی‌شود.

گول نخوری ✘

در مهندسی ژنتیک، ژن است که بین دو جاندار منتقل می‌شود، نه مولکول دیگری مثل پروتئین و ... .

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۲ **با توجه به سطحی در سازمان‌یابی حیات که بدون تغییر در تعداد اجزای زندهٔ سطح پیش از خود ایجاد می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟**

بوم‌سازگان

۱) در دو سطح پیش از آن، ارتباط افرادی با ویژگی‌های متفاوت برای اولین بار مشاهده می‌شود.

۲) جلوگیری از تغییر اقلیم، می‌تواند خدمات این سطح و کیفیت زندگی انسان را بهبود ببخشد.

۳) با کل‌نگری در این سطح از سازمان‌یابی حیات، می‌توان کمیت و کیفیت غذای انسان را افزایش داد.

۴) اقلیم و پراکندگی جانداران در این سطح، با بوم‌سازگان‌های زیست‌بومی که در آن حضور دارند، متفاوت می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات

Hint در سطوح سازمان‌یابی حیات، سطح بوم‌سازگان از تعامل بین افراد اجتماع و عوامل غیرزنده ایجاد می‌شود؛ به عبارتی، اجزای زندهٔ سطح اجتماع و بوم‌سازگان تفاوتی با هم ندارند و در سطح بوم‌سازگان، تعامل بین عوامل زنده و غیرزنده هم بررسی خواهد شد، بنابراین سطح بوم‌سازگان مدنظر این سؤاله!

پاسخ خیلی تشریحی ✓ دقت داشته باشید که در بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم، اقلیم و پراکندگی جانداران با یکدیگر مشابه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که بررسی ارتباط بین دو جاندار با ویژگی‌های متفاوت برای نخستین بار در سطح جمعیت قابل بررسی است، چراکه در بین جانوران یک گونه نیز تفاوت‌های فردی وجود دارد. جمعیت، سطح ششم و دو سطح پیش از بوم‌سازگان می‌باشد.

گزینهٔ (۲): جلوگیری از تغییر اقلیم، می‌تواند خدمات بوم‌سازگان را افزایش داده و باعث بهبود کیفیت زندگی انسان شود.

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که با کل‌نگری در سطح بوم‌سازگان، می‌توان ارتباط بین اجزای زنده و غیرزندهٔ محیط، مانند ارتباط بین خاک و گیاه را بررسی کرد و از این طریق، کیفیت و کمیت غذای انسان را بهبود بخشید.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۳ کدام‌یک از موارد زیر، در خصوص زندگی پروانه‌های مونارک، نادرست است؟

الف) جانور در مهاجرت خود، برای تشخیص جهت مسیر، از جایگاه خورشید در روز و موقعیت ستارگان در شب بهره می‌برد.

ب) هر یک از این پروانه‌ها، هر سال یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به صورت رفت و برگشت انجام می‌دهند.

ج) زیست‌شناسان، مدت‌ها قبل معمای دلیل مهاجرت صحیح این حشرات را حل کردند.

د) می‌توانند توسط یاخته‌هایی از بافت عصبی، جایگاه خورشید را تشخیص دهند.

۱) الف ـ ب ـ د ۲) الف ـ ب ـ ج ۳) الف ـ ج ۴) ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ پروانهٔ مونارک

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) حشرهٔ مونارک با استفاده از یاخته‌های عصبی و جایگاه خورشید در آسمان طی روز، جهت مقصد را تشخیص می‌دهد.

ب) دقت کنید **جمعیت** پروانه‌ها، هرساله این مهاجرت را انجام می‌دهد و در این مسیر، چند نسل از آن‌ها ایجاد می‌شود.

نکته یک پروانهٔ مونارک، نمی‌تواند هرساله مهاجرت بین مکزیک و جنوب کانادا را کامل کند، بلکه این **جمعیت** آن‌هاست که این مورد را انجام می‌دهد.

ج) طبق متن کتاب درسی، پس از سال‌ها پژوهشگران **به تازگی** معمای نحوهٔ جهت‌یابی این پروانه‌ها را پیدا کردند.

د) متن کتاب درسی!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۴ **نوعی دی‌ساکارید در جوانهٔ گندم و جو وجود دارد. کدام گزینه مشخصهٔ این مولکول زیستی محسوب نمی‌شود؟**

مالتوز

۱) همانند دی‌ساکارید سازندهٔ قند و شکر، دارای دو حلقهٔ شش‌ضلعی است.

۲) همانند قند شیر، دو نوع مونوساکارید در ساختار شیمیایی خود دارد.

۳) در مقایسه با مولکول تری‌گلیسرید، نسبت کربن به اکسیژن در آن متفاوت است.

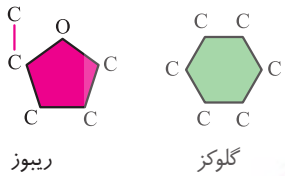
۴) در مقایسه با قند ریبوز، بیش از دو برابر آن، اتم کربن دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ـ کربوهیدرات‌ها

Hint مالتوز، دی‌ساکاریدی هست که از اتصال دو مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

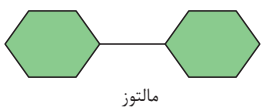
درس Box

چه عناصری دارد؟		کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O)
انواع	مونوساکارید	ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند.  گلوکز ریبوز گلوکز و فروکتوز مونوساکاریدهایی با شش کربن‌اند. ریبوز و دئوکسی‌ریبوز مونوساکاریدهایی با پنج کربن هستند.
	دی‌ساکارید	از ترکیب دو مونوساکارید طی واکنش سنتز آبدهی تشکیل می‌شوند. **ساکارز**: از پیوند بین گلوکز و فروکتوز تشکیل می‌شود. + شکر و قندی که می‌خوریم، همان ساکارز است. لاکتوز دی‌ساکارید دیگری است که به قند شیر نیز معروف است. + مالتوز = گلوکز + گلوکز
	پلی‌ساکارید	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند. نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی‌ساکاریدهایی هستند که از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند. نشاسته ← پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در گیاهان + در اندامک آمیلوپلاست ذخیره می‌شود. + در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد. سلولز ← از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت + پلی‌ساکارید ساختاری در گیاهان (شرکت در دیوارهٔ یاخته‌ای) + کاربرد در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها گلیکوژن ← پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران و قارچ‌ها + در کبد و ماهیچه وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی مالتوز، دارای دو قند یکسان و هم‌نوع (نه دو نوع!) مونوساکاریدِ گلوکز است. دربارهٔ قند شیر، کتاب درسی اطلاعاتی نداده است، اما همین که مالتوز فاقد دو نوع مونوساکارید است، برای نادرستی این گزینه کافی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مالتوز دارای دو گلوکز متصل به هم می‌باشد و ساکارز یک گلوکز و یک فروکتوز دارد؛ هم گلوکز و هم فروکتوز از یک حلقهٔ شش‌ضلعی ساخته شده‌اند.


مالتوز

گزینهٔ (۳): کربوهیدرات‌ها و لیپیدها تنوع عناصر مشابهی دارند، با این تفاوت که نسبت این عناصر، در آن‌ها با هم متفاوت است.

نکته عنصر فسفر هم در نوکلئیک اسیدها و هم در برخی لیپیدها (فسفولیپید) وجود دارد.

گزینهٔ (۴): ریبوز، قندی با ۵ کربن و مالتوز، قندی با دو گلوکز و لذا مجموعن دارای ۱۲ کربن است.

۱۵ کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، امروزه ..... به زیست‌شناسان کمک کرده است تا بتوانند ..... .»

۱) کل‌نگری ـ ویژگی‌های سامانه‌های زنده را فقط از طریق مطالعهٔ اجزای آن توضیح دهند

۲) کل‌نگری ـ پیش‌بینی کنند که چگونه تغییر در اجزا یا وجود اجزای جدید بر سامانه تأثیر می‌گذارد

۳) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ـ اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی را با خود به نسل‌های بعد منتقل کنند

۴) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ـ ضمن بایگانی و تحلیل داده‌ها، محاسبات را در کم‌ترین زمان ممکن انجام دهند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ـ زیست‌شناسی نوین

درس Box

کل‌نگری		پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از اجزای سازندهٔ پیکر جانداران بخشی از یک سامانهٔ بزرگ را تشکیل می‌دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. جانداران را نوعی سامانهٔ پیچیده می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند. ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیش از مجموعهٔ اجزای آن است.
نگرش بین رشته‌ای		زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند، مثلن برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری از رشته دیگر هم استفاده می‌کنند.
فناوری‌های نوین	فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی	امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست‌سالهٔ اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست‌شناسی تأثیرهای بسیاری داشته است. این فناوری‌ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.
	مهندسی ژنتیک	مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند. مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دنای جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود.
اخلاق زیستی		پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینهٔ 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 مثلن می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند؛ بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق متن کتاب درسی، جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند، به همین علت، ویژگی‌های سامانه را **نمی‌توان** فقط از طریق مطالعهٔ اجزای سازندهٔ آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز، مانند خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثر و کُلِ سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلن برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه ، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

گزینهٔ (۳): طبق متن کتاب درسی درست است.

گزینهٔ (۴): امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست‌سالهٔ اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات، در پیشرفت زیست‌شناسی تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری‌ها، امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۶ **کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟**

«امروزه زیست‌شناسان فهمیده‌اند که ..... .»

۱) یکی از دلایل وضع قوانین جهانی در اخلاق زیستی، حفظ حقوق جانوران است

۲) تنها دلیل قطع درختان جنگل‌ها، استفاده از چوب آن‌ها در صنعت است

۳) یکی از دلایل نیاز جانداران به حفظ وضع بدن در یک مقدار دقیق و ثابت، تغییرات دائمی محیط است

۴) تنها دلایل جایگزین‌کردن سوخت‌های فسیلی با زیستی، آلودگی هوا و گرمایش زمین هستند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ ویژگی‌های حیات

پاسخ خیلی تشریحی

پیشرفت‌های سریع علم زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینهٔ سوءاستفاده‌هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه‌بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از **چوب یا زمین جنگل**، مسئلهٔ محیط زیستی امروز جهان است.

گزینهٔ (۳): دقت کنید که در هم‌ایستایی، وضع درونی بدن در یک محدوده (نه یک مقدار دقیق و ثابت) نگه داشته می‌شود.

گزینهٔ (۴): سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جوّ، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع **پایدار، مؤثرتر** و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد؛ در واقع، علاوه بر آلودگی هوا و گرمایش زمین، دلایل دیگری مانند مؤثرتربودن (بازدهی بیشتر) و هم‌چنین تجدیدپذیربودن برای سوخت‌های زیستی نیز، مزیتی برای جایگزین‌کردن سوخت‌های فسیلی با زیستی می‌باشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۷ **کدام مورد، از جمله ویژگی‌های مشترک بین همهٔ جانداران است؟**

۱) داشتن سطوحی از سازمان‌یابی

۲) هدردادن بخشی از انرژی حاصل از غذا

۳) حفظ غلظت مایع بین یاخته‌ای در بدن، در محدودهٔ مشخص

۴) رشد به کمک افزایش برگشت‌ناپذیر تعداد یاخته‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ ویژگی‌های حیات

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ جانداران غذا می‌خورند و بخشی از انرژی حاصل را به صورت گرما هدر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همهٔ جانداران، **سطحی** (نه لزومن سطوحی!) از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند.

نکته پریاخته‌ای‌ها در پیکر خود، سطوحی از سازمان‌یابی شامل بافت و اندام و دستگاه دارند، اما تک‌یاخته‌ای‌ها این‌گونه نیستند.

گزینهٔ (۳): مایع بین یاخته‌ای مربوط به جانداران پریاخته‌ای است و لذا برای تک‌یاخته‌ای‌ها صدق نمی‌کند.

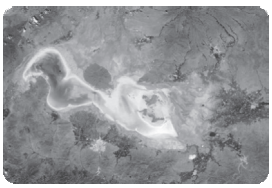
نکته در جانداران تک‌یاخته‌ای که بافت، اندام و دستگاه ندارند، یاخته‌ها می‌توانند با هم تعامل داشته باشند، البته این تعاملات به معنی تشکیل بافت نیست، بلکه نشان‌دهندهٔ وجود تعاملات و ارتباطات بین افراد یک جمعیت است.

گزینهٔ (۴): دقت کنید که تک‌یاخته‌ای‌ها نمی‌توانند با افزایش تعداد یاخته‌ها رشد کنند! چراکه هر یاخته، خودش یک جاندار محسوب می‌شود.

نکته تک‌یاخته‌ای‌ها با استفاده از تقسیم، تولیدمثل می‌کنند نه رشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۸ **در شکل زیر، یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات نشان داده شده است. در خصوص این شکل، می‌توان گفت که ..... نیز نشان‌دهندهٔ همین سطح از سازمان‌یابی حیات است و ..... .**



۱)  ـ خدمات آن وابسته به میزان تولیدکنندگان آن است

۲)  ـ به برایند سودها و زیان‌های آن، خدمات آن اطلاق می‌شود

۳)  ـ چندین سال است که در معرض خطر خشک‌شدن قرار دارد

۴)  ـ شامل جمعیت‌هایی از گونه‌های مختلف جانداران است

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات

Hint شکل صورت سؤال، دریاچهٔ ارومیه رو نشون می‌ده که نوعی بوم‌سازگان هست!

پاسخ خیلی تشریحی شکل موجود در گزینه‌های (۱) و (۳)، مربوط به سطح اجتماع است، نه بوم‌سازگان (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). خدمات بوم‌سازگان فقط شامل منابع و سودهای آن است، نه زیان‌های آن (رد گزینهٔ (۲)) و هر بوم‌سازگان شامل یک اجتماع زیستی و لذا چندین جمعیت از گونه‌های مختلف است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۱۹ **کدام مورد در خصوص پزشکی شخصی، درست است؟**

۱) مهم‌ترین هدف ایجاد آن، حفظ اطلاعات شخصی و پزشکی بیماران است.

۲) از اطلاعات نوعی مولکول زیستی با حداکثر دو نوع زیرواحد استفاده می‌کند.

۳) روش‌های درمانی آن برای دو فرد با بیماری یکسان، می‌تواند متفاوت باشد.

۴) شامل روش‌های تشخیصی و درمانی است که بدون بررسی وضعیت بیمار تهیه می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۱ ـ پزشکی شخصی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در پزشکی شخصی، روش‌های دارویی و درمانی خاص هر فرد تعیین می‌شود و لذا ممکن است برای یک بیماری مشخص، روش‌های درمانی متفاوتی به دو فرد بیمار داده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پزشکی شخصی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌هاست، نه روشی برای حفظ اطلاعات شخصی بیماران!

گزینهٔ (۲): در پزشکی شخصی، از اطلاعات مولکول دنا استفاده می‌شود. مطابق شکل زیر، دنا دارای چهار نوع زیرواحد است.

گزینهٔ (۴): در پزشکی شخصی، علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، از اطلاعات دنا نیز استفاده می‌کنند.



ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۰ در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام گزینه درست است؟

۱) همهٔ افراد هم‌گونه با هم، در ششمین سطح در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲) نخستین سطحی که ماهیچه و استخوان کنار هم قرار می‌گیرند، سطح پنجم است.

۳) در یک زیست‌بوم، نمی‌توان بوم‌سازگان‌هایی با آب‌وهوای متفاوت را قرار دارد.

۴) دهمین سطح حیات، فقط شامل زیست‌بوم‌هایی است که از نظر پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات

پاسخ خیلی تشریحی ✔ زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افراد هم‌گونه، به شرطی که در یک زمان و در یک مکان باشند، در یک جمعیت قرار می‌گیرند؛ مثلن موش‌های هم‌گونه‌ای که هم‌اکنون در تهران و پاریس هستند، نمی‌توانند با هم در یک جمعیت قرار گیرند!

گزینهٔ (۲): این دو اندام برای نخستین بار در سطح چهارم، یعنی دستگاه، در کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینهٔ (۴): این مورد، برای نهمین سطح صادق است. سطح دهم یا همان زیست‌کره شامل همهٔ زیست‌بوم‌ها و بوم‌سازگان‌های کرهٔ زمین می‌شود.

کنکور

کدام مورد، **درست** است؟ *(سؤال ۱۸ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت اول)*

۱) هر نوع تغییر در مادهٔ وراثتی جانور که ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشد، نوعی جهش محسوب می‌شود.

۲) هر زیست‌بوم، متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت هستند.

۳) برای شناخت افراد یک جمعیت، کافی است هم‌گونه‌بودن آن افراد، مورد تأیید قرار گیرد.

۴) زیست‌فناوری و تشریح مقایسه‌ای، شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها ارائه می‌دهند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۱ طبق مطالب کتاب درسی پایهٔ دهم، به ترتیب در کدام موارد، کم‌ترین و بیشترین تنوع عناصر سازنده قابل مشاهده است؟

الف) مولکولی که بخش اصلی سازندهٔ غشای یاخته است.

ب) مولکولی که پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در سیب‌زمینی است.

ج) مولکولی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد.

د) مولکولی که اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره کرده است.

۱) الف ـ د ۲) ب ـ د ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ مولکول‌های زیستی

درس Box

انواع مولکول‌های زیستی	کربوهیدرات	لیپید	پروتئین	نوکلئیک اسید
نوع عناصر	C ،H و O	C ،H ،O و P (در گروهی از آن‌ها یعنی فسفولیپیدها)	C ،H ،O و N (عناصر دیگری مثل S و P هم می‌توانند داشته باشند.)	C ،H ،O ،N و P
زیرواحد سازنده	مونوساکارید	مثل اسید چرب و گلیسرول	آمینواسید	نوکلئوتید
برخی از انواع آن	مونوساکارید دی‌ساکارید پلی‌ساکارید	تری‌گلیسرید فسفولیپید کلسترول	متنوع‌ترین گروه مولکول زیستی از نظر عملکرد	DNA RNA
نقش	منبع تأمین‌کنندهٔ انرژی (گلوکز) شرکت در ساختارهای یاخته‌ای مانند دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان و ...	منبع تأمین‌کنندهٔ انرژی (تری‌گلیسرید) شرکت در ساختارهای یاخته (مانند غشا) تولید برخی هورمون‌ها و ...	انقباض ماهیچه 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)*

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی همهٔ موارد:

الف) بخش اصلی سازندهٔ غشا، فسفولیپید است که دارای ۴ نوع عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و فسفر می‌باشد.

ب) پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در سیب‌زمینی همان نشاسته است و به طور کلی، همهٔ پلی‌ساکاریدها، ۳ نوع عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن دارند.

ج) افزایش سرعت واکنش‌ها بر عهدهٔ آنزیم‌هاست که طبق متن کتاب درسی، نوعی پروتئین هستند. پروتئین‌ها ۴ نوع عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن دارند.

د) دنا که نوعی نوکلئیک اسید است، اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند و ۵ نوع عنصر شامل کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر دارند.

بر این اساس، مورد «ب» کم‌ترین تنوع عناصر و مورد «د» بیشترین تنوع عناصر را دارد.

تلاش توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۲ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول، ..... سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که ..... پروانهٔ مونارک را بررسی کرد، دقیقاً

۱) پذیرش مرغ‌ها عوامل غیرزندهٔ محیط را هم در نظر می‌گیرد / قبل از زیست‌کره قرار دارد

۲) بلافاصله بعد از تولید مثل قرار دارد / برای بررسی آن اقلیم را نیز در نظر گرفت / قبل از زیست‌بوم قرار دارد

۳) بلافاصله بعد از تولید مثل قرار دارد / برای بررسی آن اقلیم را نیز در نظر گرفت / قبل از زیست‌کره قرار دارد

۴) بلافاصله قبل از زیست‌بوم قرار دارد / برای بررسی آن اقلیم را نیز در نظر گرفت / قبل از زیست‌کره قرار دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات

درس Box

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 غیرهم‌گونه 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.

پاسخ خیلی تشریحی

در سطوح اول تا پنجم هیچ جمعیتی وجود ندارد. در ششمین سطح، فقط یک جمعیت دیده می‌شود، نه جمعیت‌های مختلف، اما در هفتمین سطح، یک اجتماع و لذا چندین جمعیت وجود دارند. حال ممکن است برخی افراد در این سطح هم‌گونه باشند، اما مثلن به علت زندگی در مکان متفاوت، در یک جمعیت واحد قرار نگیرند. در سطح اجتماع عوامل غیرزندهٔ محیطی حضور ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مولکول‌های زیستی در یاخته (سطح اول) ساخته می‌شوند و لذا در تمامی سطوح قابل مشاهده‌اند.

گزینهٔ (۲): بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم مشابه، هم در سطح نهم و هم در سطح دهم دیده می‌شوند. سطح دهم خودش زیست‌کره است.

گزینهٔ (۳): جهت‌یابی پروانهٔ مونارک به کمک جایگاه خورشید انجام می‌شود و لذا از سطح هشتم **به بعد** امکان‌پذیر است. فقط سطح هشتم است که دقیقن قبل از زیست‌بوم (سطح نهم) قرار می‌گیرد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۳ **کدام مورد، در ارتباط با چربی‌ها صادق است؟**

۱) انرژی آزادشده از آن‌ها حدود دو برابر کربوهیدرات هم‌وزن با خود است.

۲) گروهی از آن‌ها در ساختار غشای یاخته‌های جانوری شرکت دارند.

۳) برخی از آن‌ها در ساختار هورمون‌های بدن انسان به کار می‌روند.

۴) تنها تری‌گلیسریدهای شناخته‌شده در طبیعت محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ لیپیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند. انرژی حاصل از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی حاصل از یک گرم کربوهیدرات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۲) و(۳): هیچ‌یک از تری‌گلیسریدها در ساختار غشا شرکت ندارند و هیچ‌کدام در ساختار هورمون‌ها به کار نمی‌روند.

گول نخوری ✘ مولکول‌هایی مثل فسفولیپید و کلسترول، جزء لیپیدها هستند، نه جزء چربی‌ها!

گزینهٔ (۴): **روغن‌ها** و چربی‌ها، تری‌گلیسرید هستند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۴ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در دانش زیست‌شناسی، ..... سایر شاخه‌های علوم تجربی، ..... .»

زیستی، مورد بررسی قرار می‌گیرند الف) همانند ـ مشاهده، اساس تحقیقات است

قابل مشاهده و اندازه‌گیری، بررسی می‌شوند ب) برخلاف ـ جانداران و فرایندهای

علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند ج) همانند ـ منحصراً ساختارهای

د) برخلاف ـ دانشمندان فقط به دنبال

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ زیست‌شناسی چیست؟

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مشاهدهٔ اساس علوم تجربی است، بنابراین این مورد برای همهٔ شاخه‌های علوم تجربی صادق است.

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

ج) در همهٔ شاخه‌های علوم تجربی، فقط ساختارها و **فرایندهای** قابل مشاهده و اندازه‌گیری، بررسی می‌شوند.

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

نکته

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

پژوهشگران علوم تجربی:
- فقط در جست‌وجوی علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- فقط ساختارها و فرایندهایی را بررسی می‌کنند که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.
- نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی، خوبی و بدی و ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۵ کدام مورد، درست است؟

۱) همهٔ مولکول‌های زیستی، دارای عنصر هیدروژن هستند.

۲) همهٔ مولکول‌های زیستی فسفردار، نوعی نوکلئیک اسید هستند.

۳) همهٔ مولکول‌های زیستی، دارای حداقل دو زیرواحد (مونومر) هستند.

۴) همهٔ مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار، زیرواحدهای آمینواسیدی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۱ـ گفتار ۲ ـ مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ مولکول‌های زیستی، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هم فسفولیپیدها و هم نوکلئیک اسیدها دارای فسفر هستند.

گزینهٔ (۳): مونوساکاریدها مولکول‌هایی زیستی‌اند و خودشان مونومر هستند، نه این‌که دارای چند مونومر باشند؛ هم‌چنین مولکول‌هایی مثل فسفولیپید و تری‌گلیسرید نیز، فاقد مونومر هستند.

نکته همهٔ پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، نوعی بسپار (پلیمر) هستند و از چندین زیرواحد تشکیل شده‌اند. پلی‌ساکاریدها نیز کربوهیدراتی با این مشخصه هستند.

گزینهٔ (۴): پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها دارای نیتروژن هستند. نوکلئیک اسیدها فاقد آمینواسید می‌باشند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۶ **کدام مورد دربارهٔ علم فیزیک نادرست است؟**

۱) آن‌چه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان است.

۲) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطهٔ قوت دانش فیزیک است.

۳) قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی که مبتنی بر نتایج آزمایش‌ها هستند، در طول زمان همواره معتبرند.

۴) فیزیک، پایه و اساس تمامی مهندسی‌ها و فناوری‌ها است.

مشاوره این سؤال دقیقاً از متن کتاب درسی مطرح شده است.کتاب درسی را به دقت مطالعه کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی عبارت نادرست:

گزینهٔ (۳): مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. این ویژگی، نقطهٔ قوت علم فیزیک است.

سایر گزینه‌ها عیناً از متن کتاب درسی و درست هستند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۷ **در مدل‌سازی پدیده‌های فیزیکی زیر، کدام‌یک از اثرهای زیر نباید نادیده گرفته شود؟**

۱) اندازه و شکل توپ، در پرتاب یک توپ بسکتبال

۲) نیروی مقاومت هوا، در هل‌دادن یک جسم نسبتاً بزرگ

۳) نیروی مقاومت هوا، در افتادن برگ از شاخهٔ درخت

۴) تغییرات نیروی گرانشی در اثر تغییر ارتفاع، در پرتاب یک نیزه

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

مدل‌سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیدهٔ فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

در مدل‌سازی از اثرات جزئی‌تر صرف نظر می‌کنیم و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در نظر می‌گیریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گزینه‌ها را تک‌به‌تک بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): می‌توانیم توپ را به صورت یک ذره در نظر بگیریم و از اندازه و شکل توپ، صرف نظر کنیم.

گزینهٔ (۲): در هل‌دادن و حرکت یک جسم نسبتاً بزرگ، چون تندی جسم بسیار کم است، اثر نیروی مقاومت هوا روی جسم قابل چشم‌پوشی است.

گزینهٔ (۳): نیروی مقاومت هوا روی حرکت برگ درخت تأثیرگذار است و می‌تواند جهت و شتاب حرکت برگ را تغییر دهد.

گزینهٔ (۴): در پرتاب یک نیزه، شتاب گرانشی زمین ثابت و برابر g در نظر گرفته می‌شود و به دلیل محدودبودن دامنهٔ تغییرات ارتفاعی، از تغییرات آن چشم‌پوشی می‌شود، پس تغییرات نیروی گرانشی را می‌توان نادیده گرفت.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۸ کدام دو کمیت از نظر یکا و نوع (نرده‌ای یا برداری بودن) یکسان‌اند؟

۱) مسافت و جابه‌جایی
۲) سرعت و تندی
۳) جرم و مقدار ماده
۴) نیروی اصطکاک و وزن

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت اصلی انتخاب کرده است؛ کمیت‌هایی که یکای آن‌ها یکاهای اصلی نامیده می‌شود.

یکای ۷ کمیت اصلی و چند مورد از کمیت‌های فرعی را در جدول‌های زیر آورده‌ایم:

کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI) :

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (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)	$\frac{kg.m}{s^2}$
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m.s^2}$
انرژی	ژول (J)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

برای بیان برخی از کمیت‌های فیزیکی، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود که به این کمیت‌ها، نرده‌ای می‌گویند؛ مثل:

جرم: ۲ (عدد) kg (یکا)

برای بیان برخی دیگر از کمیت‌ها، علاوه بر عدد و یکای مناسب، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم که این دسته از کمیت‌ها را برداری می‌گویند. مثل:

سرعت: $۳\,\vec{i}\ m/s$ (۳: عدد، $\vec{i}$: جهت، m/s: یکا)

پاسخ خیلی تشریحی

یکای مسافت و جابه‌جایی، متر است، اما مسافت کمیتی، نرده‌ای و جابه‌جایی، کمیتی برداری است. سرعت و تندی نیز دارای یکای یکسان متر بر ثانیه هستند، اما تندی، کمیتی نرده‌ای و سرعت، کمیتی برداری است.

جرم و مقدار ماده، هر دو، کمیتی نرده‌ای هستند، اما یکای جرم، کیلوگرم و یکای مقدار ماده، مول است؛ نیروی اصطکاک و وزن هر دو از جنس نیرو هستند؛ بنابراین هر دو کمیتی برداری و یکای هر دو نیوتون است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۲۹ یکای فرعی کدام کمیت در SI به صورت $\frac{kg.m^2}{s^2}$ است؟

۱) انرژی ۲) توان ۳) نیرو ۴) فشار

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) رابطهٔ انرژی جنبشی به صورت مقابل است: $K=\frac{1}{2}mv^2$

K: انرژی جنبشی (J)

m: جرم (kg)

v: تندی (m/s)

۲) توان، آهنگ تولید یا مصرف انرژی است و از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $P=\frac{E}{\Delta T}$

P: توان (W)

E: انرژی (J)

Δt: بازهٔ زمانی (s)

پاسخ خیلی تشریحی

یکای فرعی تک‌تک گزینه‌ها را می‌نویسیم:

گزینهٔ (۱): $K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow$ یکای انرژی $=$ (یکای m)(یکای v)^2 $\Rightarrow$ یکای انرژی $=kg\times\frac{m^2}{s^2}$

همین‌جا جواب تست مشخص شد، اما سایر گزینه‌ها را برای تمرین بیشتر بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ (۲): $P=\frac{E}{\Delta t} \Rightarrow$ یکای توان $=\frac{\text{یکای انرژی}}{\text{یکای زمان}}=\frac{kg.\frac{m^2}{s^2}}{s}=\frac{kg.m^2}{s^3}$

گزینهٔ (۳): $F=ma \Rightarrow$ یکای نیرو $=$ (یکای جرم)(یکای شتاب) $=kg\times\frac{m}{s^2}$

گزینهٔ (۴): $P=\frac{F}{A} \Rightarrow$ یکای فشار $=\frac{\text{یکای نیرو}}{\text{یکای سطح}}=\frac{\frac{kg.m}{s^2}}{m^2} \Rightarrow$ یکای فشار $=\frac{kg}{m.s^2}$

تیزبازی

در این سؤالات می‌توانیم از یکا به رابطه برسیم، یعنی جای هر کدام از یکاها، کمیت مربوطه را جای‌گذاری کنیم تا به کمیت جواب برسیم:

$kg.\frac{m^2}{s^2}=kg\times(\frac{m}{s})^2 \Rightarrow m\times v^2 \xrightarrow{\text{رابطهٔ مورد نظر}} \frac{1}{2}mv^2=K$

kg: یکای جرم، $(\frac{m}{s})^2$: مربع یکای تندی، K: انرژی

کنکور

یکای فرعی توان، کدام است؟ (سؤال ۴۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{kg.m^2}{s^3}$ ۲) $\frac{kg.m^2}{s}$

۳) $\frac{kg.m}{s^3}$ ۴) $\frac{kg.m}{s}$

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۳۰ فاصلهٔ ستاره‌ای از زمین $7/2\times10^{17}\,m$ است. اگر هر یکای نجومی (AU) تقریباً $1/5\times10^{11}\,m$ و هر سال نوری (ly) تقریباً $9\times10^{15}\,m$ باشند، فاصلهٔ این ستاره از زمین، چند واحد نجومی است و تقریباً چند سال طول می‌کشد نور آن به زمین برسد؟

۱) $4/8\times10^{6}\,AU$ و ۸۰ سال
۲) $48\times10^{3}\,AU$ و ۸۰ سال
۳) $4/8\times10^{6}\,AU$ و ۰/۸ سال
۴) $48\times10^{3}\,AU$ و ۰/۸ سال

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، به راحتی به پاسخ می‌رسید.

درس Box **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:

$$1\,m=100\,cm$$

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

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

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

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** از روش تبدیل زنجیره‌ای کمک می‌گیریم تا یکای m را به یکای AU (یکای نجومی) تبدیل کنیم:

فاصلهٔ ستاره از زمین: $7/2\times10^{17}\,\cancel{m}\times\frac{1\,AU}{1/5\times10^{11}\,\cancel{m}}=4/8\times10^{6}\,AU$

گام دوم: فاصلهٔ ستاره از زمین را بر حسب سال نوری به دست می‌آوریم:

$$7/2\times10^{17}\,m=7/2\times10^{17}\,\cancel{m}\times\frac{1\,ly}{9\times10^{15}\,\cancel{m}}=0/8\times10^{2}=80\,ly$$

کتاب درسی **الف)** یکای نجومی، برابر میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است $(1\,AU\simeq1/5\times10^{11}\,m)$. با توجه به جدول ۱ ـ ۳، فاصلهٔ منظومهٔ شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره، برحسب یکای نجومی چه‌قدر است؟

ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یک سال نوری می‌نامند و آن را با نماد ly نمایش می‌دهند. این فاصله را برحسب متر محاسبه کنید. تندی نور را در خلأ $3/00\times10^{8}$ متر بر ثانیه بگیرید.

پ) اختروش‌ها دورترین اجرام شناخته‌شده از منظومهٔ شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهدهٔ کیهان قرار دارند. فاصلهٔ اختروش‌ها از منظومهٔ شمسی $1/00\times10^{26}$ متر برآورده شده است. این فاصله را برحسب سال نوری بیان کنید.

(فیزیک (۱) ـ تمرین ۱ ـ ۱ صفحهٔ ۸ کتاب درسی)

۳۱ **حجم هر بشکهٔ نفت، ۴۲ گالن است و هر گالن تقریباً ۴ لیتر است. اگر بخواهیم روزانه یک میلیون بشکهٔ نفت ذخیره‌سازی کنیم، برای ذخیره‌سازی در یک ماه پاییزی، به چند متر مکعب فضا نیاز است؟**

۱) ۱۶۸×۱۰^{۳}

۲) ۵۰۴۰×۱۰^{۳}

۳) ۱۶۸×۱۰^{۵}

۴) ۵۰۴×۱۰^{۲}

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

هرگاه در اندازه‌گیرها، با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکای اصلی کمیت مواجه شویم، از پیشوندهایی استفاده می‌کنیم. هر پیشوند، توان معینی از ۱۰ را نشان می‌دهد که به صورت یک عامل ضرب به کار می‌رود. پیشوندهای یکاها و نماد آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید، قسمتی را که با رنگ قرمز مشخص شده است به خاطر بسپارید که از این‌جا به بعد از آن‌ها خیلی استفاده می‌کنیم.

پیشوندهای یکاها:

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	آتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر روزانه یک میلیون بشکهٔ نفت ذخیره‌سازی کنیم، پس در یک ماه پاییزی (۳۰ روزه)، تعداد بشکه‌های نفتی که ذخیره می‌کنیم، برابر است با:

تعداد بشکه‌های ذخیرهٔ نفت در یک ماه پاییزی: $۳۰\times۱۰^{۶}\text{بشکه}=۳\times۱۰^{۷}\text{بشکه}$

گام دوم: باید حجم نفت ذخیره‌شده در ماه را به دست آوریم:

حجم نفت ذخیره‌شده در یک ماه: $۳\times۱۰^{۷}\text{بشکه}\times\frac{۴۲\text{گالن}}{۱\text{بشکه}}\times\frac{۴\,L}{۱\text{گالن}}\times\frac{۱\,m^{۳}}{۱۰^{۳}\,L}=۵۰۴\times۱۰^{۴}\,m^{۳}=۵۰۴۰\times۱۰^{۳}\,m^{۳}$

۳۲ رابطهٔ $A = BC + \frac{C}{D} + E$ از لحاظ فیزیکی برقرار است. اگر کمیت A، انرژی و کمیت B، حجم باشد، به ترتیب یکای کدام کمیت در SI برابر با $\frac{kg}{m.s^2}$ است و یکای کمیت D چیست؟

۱) m^3 و C

۲) $\frac{kg}{ms^2}$ و D

۳) $\frac{1}{m^2}$ و E

۴) $\frac{1}{m^3}$ و C

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint ابتدا یکای کمیت‌هایی که جزء داده‌های سؤال است را در رابطهٔ اصلی جای‌گذاری کنید، سپس با توجه به این مطلب که در جمع و تفریق باید یکای تمام جمله‌ها یکسان باشد، یکای کمیت C و سپس به کمک آن یکای کمیت D را به دست آورید.

درس Box در تساوی کمیت‌های فیزیکی، یکای دو طرف باید یکسان باشد، هم‌چنین یکاهای یکسان را می‌توانیم با هم جمع و تفریق کنیم؛ مثلاً در رابطهٔ $A = B + CD$، اگر A از جنس شتاب با یکای m/s^2 باشد، B هم باید از جنس 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 $\frac{1}{s}$ باشد.

وقتی می‌خواهیم یکای فرعی یک کمیت فیزیکی را در SI نشان دهیم، برای سادگی در نوشتار، می‌توانیم نماد آن کمیت را داخل کروشه قرار دهیم.

$$[A] = [B] + [C][D] \Rightarrow \begin{cases} [A] = [B] = \frac{m}{s^2} \\ [A] = [C][D] = \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که فقط یکاهای یکسان را می‌توانیم با هم جمع کنیم، داریم:

$$[A] = [B][C] = \frac{[C]}{[D]} = [E] = \frac{kg.m^2}{s^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [A] = [B][C] \Rightarrow kg.\frac{m^2}{s^2} = m^3[C] \Rightarrow [C] = \frac{kg}{m.s^2} \\ [A] = \frac{[C]}{[D]} \Rightarrow [D] = \frac{[C]}{[A]} = \frac{\frac{kg}{m.s^2}}{kg.\frac{m^2}{s^2}} = \frac{1}{m^3} \end{cases}$$

پس یکای کمیت C در SI برابر با $\frac{kg}{m.s^2}$ است و یکای کمیت D برابر با $\frac{1}{m^3}$ است.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۳۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) $۱\frac{ng.mm}{\mu s^۲} = ۱۰^{-۳}\,N$

ب) $۱\frac{g.\mu m^۲}{ns^۲} = ۱۰^{۱۳}\frac{kg.m^۲}{s^۲}$

پ) $۱\frac{m^۲.K}{s^۲} = ۱۰^{۱۰}\frac{km^۲.K}{Ts^۲}$

ت) $۱\frac{mm^۳}{ns} = ۱۰^{۸}\frac{m^۳}{s}$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

چند تبدیل یکا که در این سؤال به کار می‌روند به صورت زیر هستند:

$۱\,\mu s^۲ = (۱۰^{-۶}\,s)^۲ = ۱۰^{-۱۲}\,s^۲$

$۱\,\mu m^۲ = (۱۰^{-۶}\,m)^۲ = ۱۰^{-۱۲}\,m^۲$

$۱\,ns^۲ = (۱۰^{-۹}\,s)^۲ = ۱۰^{-۱۸}\,s^۲$

$۱\,Ts^۲ = (۱۰^{۱۲}\,s)^۲ = ۱۰^{۲۴}\,s^۲$

$۱\,km^۲ = (۱۰^{۳}\,m)^۲ = ۱۰^{۶}\,m^۲$

$۱\,mm^۳ = (۱۰^{-۳}\,m)^۳ = ۱۰^{-۹}\,m^۳$

پاسخ خیلی تشریحی

از سمت راست عبارت‌ها شروع می‌کنیم و برای رسیدن به یکای سمت چپ، تبدیل یکاها را انجام می‌دهیم:

الف) $۱۰^{-۳}\,N = ۱۰^{-۳}\frac{kg.m}{s^۲} \times \frac{۱۰^{۳}\,g}{۱\,kg} \times \frac{۱\,ng}{۱۰^{-۹}\,g} \times \frac{۱\,mm}{۱۰^{-۳}\,m} \times \frac{۱۰^{-۱۲}\,s^۲}{۱\,\mu s^۲} = ۱\frac{ng.mm}{\mu s^۲}$ ✓

یکای نیرو

ب) $۱۰^{۱۳}\frac{kg.m^۲}{s^۲} \times \frac{۱۰^{۳}\,g}{۱\,kg} \times \frac{۱\,\mu m^۲}{۱۰^{-۱۲}\,m^۲} \times \frac{۱۰^{-۱۸}\,s^۲}{۱\,ns^۲} = ۱۰^{۱۰}\frac{g.\mu m^۲}{ns^۲}$ ×

پ) $۱۰^{۱۰}\frac{km^۲.K}{Ts^۲} \times \frac{۱۰^{۶}\,m^۲}{۱\,km^۲} \times \frac{۱\,Ts^۲}{۱۰^{۲۴}\,s^۲} = ۱۰^{-۸}\frac{m^۲.K}{s^۲}$ ×

ت) $۱۰^{۸}\frac{m^۳}{s} \times \frac{۱\,mm^۳}{۱۰^{-۹}\,m^۳} \times \frac{۱۰^{-۹}\,s}{۱\,ns} = ۱۰^{۸}\frac{mm^۳}{ns}$ ×

پس از بین عبارت‌های مطرح‌شده در صورت سؤال، فقط مورد «الف» درست نوشته شده است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۴ ضخامت موی یک خرس قطبی ۱۴/۲۴ میکرون است، ضخامت آن برحسب سانتی‌متر و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

۱) $14/24\times10^{-4}$
۲) $1/424\times10^{-5}$
۳) $142/4\times10^{-5}$
۴) $1/424\times10^{-3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نمادگذاری علمی: در روش نمادگذاری علمی، هر عدد به صورت $a\times10^{b}$ نوشته می‌شود که a عددی بین ۱ تا ۱۰ $(1\le a<10)$ و b عدد صحیحی است که در توان عدد ۱۰ نوشته می‌شود. این روش برای نوشتن اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک کاربرد دارد.

مثال

$2300000=2/3\times10^{6}$ (ممیز را ۶ رقم به عقب می‌بریم.)

$0/0009=9\times10^{-4}$ (ممیز را ۴ رقم به جلو می‌بریم.)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

برای محاسبهٔ ضخامت موی خرس قطبی برحسب سانتی‌متر به کمک تبدیل واحد زنجیره‌ای، داریم:

$$14/24\ \mu m\times\frac{10^{-6}\ m}{1\ \mu m}\times\frac{1\ cm}{10^{-2}\ m}=14/24\times10^{-4}\ cm$$

$$\text{ضخامت}=1/424\times10^{-3}\ cm \xrightarrow{\text{به صورت نمادگذاری}}$$

گول نخوری ✘

اگه فقط محاسبات رو انجام بدی و به نمادگذاری علمی توجه نکنی، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

کنکور

حجم بنزین مصرفی در ایران، در یک سال L ۲۶۰۰۰۰۰۰۰۰ است. برحسب نمادگذاری علمی، کدام مورد درست است؟

(سؤال ۷۳ کنکور تجربی ۱۴۰۲ (خارج از کشور))

۱) $2/60\times10^{10}$
۲) $2/60\times10^{11}$
۳) $2/6\times10^{9}$
۴) $2/6\times10^{11}$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

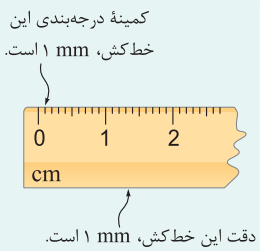
۳۵ دو خط‌کش A و B را در اختیار داریم. اگر بین صفر تا ۱cm از خط‌کش A، ۲n قسمت و صفر تا ۱cm از خط‌کش B، n قسمت باشد، نسبت دقت اندازه‌گیری خط‌کش A به دقت اندازه‌گیری خط‌کش B کدام است؟

۱) ۲
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{n^۲}{۲}$
۴) $۲n^۲$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

یکی از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری، دقت و حساسیت وسیلهٔ اندازه‌گیری است. دقت اندازه‌گیری یک ابزار مدرج، برابر کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزار است:



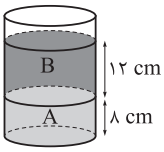
پاسخ خیلی تشریحی

دقت اندازه‌گیری خط‌کش A، $\frac{۱}{۲n}$ cm و دقت اندازه‌گیری خط‌کش B، $\frac{۱}{n}$ cm است، پس نسبت دقت اندازه‌گیری A به B برابر می‌شود با:

$$\frac{\frac{۱}{۲n}}{\frac{۱}{n}} = \frac{۱}{۲}$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۶ درون ظرفی به شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی A و B را ریخته‌ایم. اگر جرم مایع A دو برابر جرم مایع B باشد، چگالی مایع A چند برابر چگالی مایع B است؟



۱) $\frac{۳}{۲}$
۲) ۳
۳) $\frac{۵}{۲}$
۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint رابطهٔ چگالی را به صورت نسبتی بنویسید.

درس Box نسبت جرم به حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌گوییم. یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب $(kg/m^۳)$ و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

$$\rho = \frac{m}{V} \leftarrow \text{چگالی } (kg/m^۳)$$
$$m \uparrow \text{ جرم } (kg)$$
$$V \downarrow \text{ حجم } (m^۳)$$

پاسخ خیلی تشریحی رابطهٔ چگالی را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow[V=Ah]{m_A=۲m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{۲m_B}{m_B} \times \frac{Ah_B}{Ah_A} = ۲ \times \frac{۱۲}{۸} = ۳$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۷ **اگر یک ظرف مسی را از آب پر کنیم، جرم ظرف محتوی آب برابر ۲۴۰۰ g و اگر آن را از روغن با چگالی ۰/۸ g/cm³ پر کنیم، جرم ظرف محتوی روغن برابر ۲۱۰۰ g می‌شود. گنجایش ظرف چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی آب برابر ۱ g/cm³ و چگالی مس برابر ۹ g/cm³ است.)**

۱) ۱۵۰۰
۲) ۱۲۰۰
۳) ۱۰۰۰
۴) ۹۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

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

$$\frac{g}{L}=\frac{kg}{m^3}\ \underset{\div 1000}{\overset{\times 1000}{\rightleftarrows}}\ \frac{g}{cm^3}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مجموع جرم ظرف مسی و آب درون آن، برابر با ۲۴۰۰ g است:

$$m_{ظرف}+m_{آب}=2400\,g=2/4\,kg \xrightarrow[m_{ظرف}=m]{m=\rho V} m+\rho_{آب}V=2/4 \Rightarrow m+10^3V=2/4 \quad (I)$$

مجموع جرم ظرف مسی و روغن درون آن، برابر با ۲۱۰۰ g است:

$$m_{ظرف}+m_{روغن}=2100\,g=2/1\,kg \xrightarrow[m_{ظرف}=m]{m=\rho V} m+\rho_{روغن}V=2/1 \Rightarrow m+800V=2/1 \quad (II)$$

گام دوم: از حل معادلات (I) و (II)، حجم ظرف را برحسب m^3 به دست آورده و در نهایت به سانتی‌متر مکعب تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{cases} m+10^3V=2/4 \\ m+800V=2/1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 200V=0/3 \Rightarrow V=\frac{0/3}{200}\,m^3\times\frac{1\,cm^3}{10^{-6}\,m^3}=1500\,cm^3$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۸ **درون یک بادکنک به حجم ۱۲ L، ۱۸ g هوا وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما، حجم این بادکنک ۲۰ درصد افزایش یابد، چگالی هوای درون آن، چند گرم بر لیتر و چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) ۰/۲، کاهش می‌یابد.
۲) ۰/۲، افزایش می‌یابد.
۳) ۰/۲۵، کاهش می‌یابد.
۴) ۰/۲۵، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint با توجه به ثابت‌بودن جرم، چگالی هوا را در هر دو حالت به دست آورید و تغییرات چگالی را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** جرم هوای داخل بادکنک ثابت است و فقط حجم آن تغییر می‌کند، پس چگالی هوای درون بادکنک را در هر دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} = \frac{18}{12} = 1/5\ g/L$$

$$\begin{cases} \rho_2 = \dfrac{m}{V_2} \\ V_2 = V_1 + 0/2V_1 = 1/2V_1 \xrightarrow{V_1 = 12\ L} V_2 = 12 \times 1/2 = 14/4\ L \end{cases} \Rightarrow \rho_2 = \frac{18}{14/4} = 1/25\ g/L$$

گام دوم: تغییرات چگالی هوای درون بادکنک را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\rho = \rho_2 - \rho_1 = 1/25 - 1/5 = -0/25\ g/L$$

علامت منفی به معنی کاهش چگالی است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۳۹ در ساخت یک قطعه جواهر به حجم $۸\ cm^۳$، از مقداری طلا و نقره استفاده شده است. اگر جرم این قطعه $۱۰۷\ g$ باشد، جرم طلای استفاده‌شده در آن چند گرم است؟ (چگالی طلا و نقره را به ترتیب $۱۹\ g/cm^۳$ و $۱۰\ g/cm^۳$ در نظر بگیرید.)

۱) ۳۸ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۵۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

چگالی مخلوط: اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل، از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود: (در صورت تغییرنکردن حجم)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_۱ + m_۲ + \dots}{V_۱ + V_۲ + \dots}$$

اگر جرم و چگالی جزء داده‌ها و خواسته‌های سؤال بود:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_۱ + m_۲ + \dots}{\frac{m_۱}{\rho_۱} + \frac{m_۲}{\rho_۲} + \dots}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: حجم کل جواهر برابر با حجم طلا و نقرهٔ استفاده‌شده است، یعنی:

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = \frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}} \Rightarrow ۸ = \frac{m_{\text{طلا}}}{۱۹} + \frac{m_{\text{نقره}}}{۱۰} = \frac{۱۰m_{\text{طلا}} + ۱۹m_{\text{نقره}}}{۱۹۰}$$

$$\Rightarrow ۱۰m_{\text{طلا}} + ۱۹m_{\text{نقره}} = ۸ \times ۱۹۰ \qquad (I)$$

جرم این قطعه جواهر $۱۰۷\ g$ است:

$$m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} = ۱۰۷ \qquad (II)$$

گام دوم: از حل دو معادلهٔ (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases} ۱۰\, m_{\text{طلا}} + ۱۹\, m_{\text{نقره}} = ۸ \times ۱۹۰ \\ m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} = ۱۰۷ \end{cases} \xrightarrow{\times(-۱۹)} \begin{cases} ۱۰\, m_{\text{طلا}} + ۱۹\, m_{\text{نقره}} = ۸ \times ۱۹۰ \\ -۱۹\, m_{\text{طلا}} - ۱۹\, m_{\text{نقره}} = -۱۰۷ \times ۱۹ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع دو رابطه}} -۹m_{\text{طلا}} = (۸ \times ۱۹۰) - (۱۰۷ \times ۱۹) = -۵۱۳ \Rightarrow m_{\text{طلا}} = ۵۷\ g$$

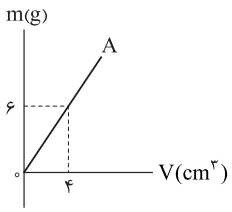
کنکور

در یک قطعه جواهر به حجم $۵\ cm^۳$، طلا و نقره به کار رفته است. اگر جرم آن ۶۸ گرم باشد، نقرهٔ به‌کاررفته در قطعه چند گرم است؟ ($\rho_{\text{طلا}} = ۱۹\ g/cm^۳$ و $\rho_{\text{نقره}} = ۱۰\ g/cm^۳$) (سؤال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ (خارج از کشور))

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۰ نمودار جرم برحسب حجم ماده‌ای به شکل زیر است. جرم کره‌ای توپر به شعاع ۵ cm از این ماده چند گرم است؟ **($\pi = ۳$)**

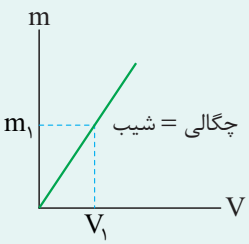


۱) ۴۵۰
۲) ۵۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۷۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در نمودار جرم برحسب حجم یک جسم، شیب نمودار، برابر با چگالی جسم است.



$$\rho = \frac{m_1}{V_1}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک نمودار، چگالی مادهٔ سازندهٔ کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۶}{۴} = ۱/۵\ g/cm^۳$$

گام دوم: چگالی ماده ثابت است، پس جرم کره را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m'}{V'} = \frac{m'}{\frac{۴}{۳}\pi R^۳} \Rightarrow ۱/۵ = \frac{m'}{\frac{۴}{۳}\times ۳ \times ۵^۳} \Rightarrow m' = ۱/۵ \times ۴ \times ۱۲۵ = ۷۵۰\ g$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۱ **کدام مطلب نادرست است؟**

۱) سیارهٔ مشتری بیشتر از جنس گاز و سیارهٔ زمین بیشتر از جنس سنگ است.

۲) پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

۳) با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازندهٔ برخی سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی و مقایسهٔ آن با عنصرهای سازندهٔ خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

۴) میزان فراوانی عنصرها در دو سیارهٔ زمین و مشتری متفاوت بوده، ولی نوع آن‌ها یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیارهٔ زمین و مشتری متفاوت است.

در زمین و مشتری نه‌تنها **فراوانی عنصرها** متفاوت است، بلکه **نوع عنصرهای فراوان موجود در آن‌ها نیز یکسان نیست.**

برای مثال:

- فراوان‌ترین عنصر در **زمین** آهن (Fe) است.
- فراوان‌ترین عنصر در **مشتری** هیدروژن (H) است.

هم‌چنین در میان عنصرهای فراوان مشتری، عناصری مانند هلیم و نئون دیده می‌شوند که جزء عنصرهای فراوان زمین نیستند؛ در مقابل، زمین دارای مقدار قابل توجهی از عناصری مانند آهن، سیلیسیم و منیزیم است که در فهرست عنصرهای اصلی مشتری، جایگاه مشابهی ندارند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۲ کدام‌یک از عناصر زیر، واکنش‌پذیری بیشتری دارد؟

۱) هلیم ($_{2}He$)
۲) لیتیم ($_{3}Li$)
۳) نئون ($_{10}Ne$)
۴) آرگون ($_{18}Ar$)

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

لیتیم (Li): لیتیم یک فلز قلیایی است و در گروه ۱ جدول تناوبی قرار دارد. فلزات قلیایی به دلیل تمایل زیاد برای از دست دادن یک الکترون و رسیدن به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب، واکنش‌پذیری بالایی دارند. **هلیم، نئون و آرگون گازهای نجیب هستند و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.**

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۳ **با توجه به اطلاعات مربوط به فراوانی عناصر در سیاره‌های زمین و مشتری، به ترتیب هر یک از عبارت‌های زیر به کدام سیاره اشاره دارد؟**

الف) در میان چهار عنصر فراوان آن، هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.

ب) فراوان‌ترین عنصر آن دارای نماد شیمیایی تک‌حرفی است و بیش از نیمی از ترکیب سیاره را تشکیل می‌دهد.

پ) اکسیژن در آن، جایگاه دوم را از نظر فراوانی دارد.

ت) احتمال تشکیل آلیاژهای فلزی در آن نسبت به سیارهٔ دیگر بیشتر است.

ث) نخستین سه عنصر فراوان آن شامل یک شبه‌فلز نیز می‌شود.

۱) مشتری ـ مشتری ـ زمین ـ زمین ـ زمین

۲) مشتری ـ زمین ـ زمین ـ مشتری ـ زمین

۳) زمین ـ مشتری ـ مشتری ـ زمین ـ مشتری

۴) مشتری ـ مشتری ـ زمین ـ مشتری ـ زمین

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) مشتری نسبت به زمین، بزرگ‌تر و از خورشید، دورتر است. *هواستون باشه!* مشتری بزرگ‌ترین سیارهٔ منظومهٔ خورشیدی می‌باشد.

۲) فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری، هیدروژن (H) است؛ به طوری که حدود ۹۰٪ عنصرهای سازندهٔ مشتری را هیدروژن تشکیل می‌دهد.

۳) فراوان‌ترین عنصر موجود در زمین، آهن (Fe) است. درصد فراوانی این عنصر در زمین از ۵۰٪ کم‌تر می‌باشد.

۴) مشتری، جزء سیاره‌های گازی است (بیشتر از جنس گاز می‌باشد)، در حالی که زمین جزء سیاره‌های سنگی است (بیشتر از جنس سنگ می‌باشد)؛ به همین دلیل *می‌شه گفت* چگالی سیارهٔ مشتری از زمین کم‌تر می‌باشد.

۵) در میان ۸ عنصر فراوان مشتری که یک سیارهٔ گازی است، هیچ عنصر فلزی وجود ندارد.

۶) در زمین، هم عنصر فلزی (مانند آهن، منیزیم، آلومینیم و ...) و هم عنصر نافلزی (مانند اکسیژن، گوگرد و ...) وجود دارد.

توجه سیلیسیم (Si) یک شبه‌فلز است؛ بنابراین در سیارهٔ زمین هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه‌فلز وجود دارد.

۷) در بین ۸ عنصر فراوان سازندهٔ زمین و مشتری، دو عنصر اکسیژن (O) و گوگرد (S) مشترک هستند. اکسیژن، دومین عنصر فراوان زمین و چهارمین عنصر فراوان مشتری می‌باشد، در حالی که گوگرد در هر دو سیاره **به مقام ششم نائل شده است.**

توجه درصد فراوانی هر دو عنصر مشترک (اکسیژن و گوگرد)، در زمین بیشتر از مشتری است.

۸) مقایسهٔ فراوانی ۸ عنصر فراوان دو سیاره:

مقایسهٔ فراوانی عنصرها در مشتری: $H > He > C > O > N > S > Ar > Ne$

مقایسهٔ فراوانی عنصرها در زمین: $Fe > O > Si > Mg > Ni > S > Ca > Al$

پاسخ خیلی تشریحی

الف) در میان عناصر فراوان مشتری، عناصر اصلی شامل هیدروژن، هلیم، کربن و اکسیژن هستند که همگی نافلزند و عنصر فلزی در میان آن‌ها دیده نمی‌شود. **مشتری**

ب) فراوان‌ترین عنصر مشتری هیدروژن (H) است که نماد تک‌حرفی دارد و بخش عمدهٔ ترکیب این سیاره را تشکیل می‌دهد. **مشتری**

پ) در زمین، اکسیژن پس از آهن دومین عنصر فراوان محسوب می‌شود. **زمین**

ت) زمین دارای مقدار قابل توجهی عناصر فلزی مانند آهن، منیزیم، آلومینیم و ... است؛ بنابراین امکان تشکیل آلیاژهای فلزی در آن بسیار بیشتر از مشتری است. **زمین**

ث) سه عنصر فراوان زمین عبارت‌اند از آهن (Fe)، اکسیژن (O) و سیلیسیم (Si) که سیلیسیم یک شبه‌فلز است. **زمین**

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۴۴ با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به چند ایزوتوپ پرتوزاست، کدام مطلب نادرست است؟

ایزوتوپ	A	B	C	D	E
عدد جرمی	۲۴	۳۲	۱۴	۶۰	۱۳۱
عدد اتمی	۱۱	۱۵	۶	۲۷	۵۳
نیم‌عمر	۱۵ ساعت	۱۴ روز	۵۷۳۰ سال	۵/۳ سال	۸ روز

۱) ایزوتوپی که بیشترین تعداد نوترون را دارد، از ایزوتوپ C ناپایدارتر است.

۲) نسبت نوترون به پروتون در ایزوتوپ D از ایزوتوپ B بیشتر است.

۳) اگر در ابتدا از همهٔ ایزوتوپ‌ها جرم یکسانی در اختیار داشته باشیم، پس از یک ماه بیشترین درصد باقی‌مانده مربوط به ایزوتوپ C خواهد بود.

۴) در شرایط یکسان، ایزوتوپ A نسبت به ایزوتوپ E برای مدت طولانی‌تری قابل نگه‌داری است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نیم‌عمر A برابر ۱۵ ساعت و نیم‌عمر E برابر ۸ روز (۱۹۲ ساعت) است؛ بنابراین E مدت بسیار طولانی‌تری باقی می‌ماند، یعنی A برای مدت طولانی‌تری قابل نگه‌داری نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تعداد نوترون‌ها:

A : ۱۳ ● B : ۱۷ ● C : ۸ ● D : ۳۳ ● E : ۷۸ ●

بیشترین تعداد نوترون مربوط به E است. نیم‌عمر E برابر ۸ روز و نیم‌عمر C برابر ۵۷۳۰ سال است. هر چه نیم‌عمر بیشتر باشد، پایداری بیشتر است؛ بنابراین E از C ناپایدارتر است.

گزینهٔ (۲): نسبت نوترون به پروتون:

برای D:

$$\frac{n}{p}=\frac{۶۰-۲۷}{۲۷}=\frac{۳۳}{۲۷}\simeq ۱/۲۲$$

برای B:

$$\frac{n}{p}=\frac{۳۲-۱۵}{۱۵}=\frac{۱۷}{۱۵}\simeq ۱/۱۳$$

پس نسبت نوترون به پروتون در D بیشتر است.

گزینهٔ (۳): بیشترین درصد باقی‌مانده پس از یک ماه مربوط به ایزوتوپی است که بزرگ‌ترین نیم‌عمر را دارد. در جدول، C دارای نیم‌عمر **۵۷۳۰ سال** است که بسیار بیشتر از سایر ایزوتوپ‌هاست؛ بنابراین در مدت یک ماه عملاً مقدار ناچیزی از آن واپاشی می‌کند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۵ **اگر مجموع تعداد ذرات زیراتمی باردار در یون $^{91}X^{3+}$ برابر ۸۵ باشد، کدام مطلب درست است؟**

۱) تعداد نوترون‌های این یون ۴۴ است.

۲) اتم X دارای ۱۳۲ ذرهٔ زیراتمی است.

۳) نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم X برابر $\frac{۴۴}{۴۷}$ است.

۴) یون X^{3+} دارای ۴۱ الکترون است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

یون X^{3+} است؛ بنابراین:

$$p - e = ۳$$

که در آن (p) تعداد پروتون‌ها و (e) تعداد الکترون‌هاست. هم‌چنین مجموع ذرات باردار برابر ۸۵ داده شده است:

$$p + e = ۸۵$$

با جمع دو معادله:

$$۲p = ۸۸$$

$$p = ۴۴$$

پس:

$$e = ۴۱$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عدد جرمی برابر ۹۱ است:

$$A = p + n$$

$$۹۱ = ۴۴ + n \Rightarrow n = ۴۷$$

گزینهٔ (۲): اتم X دارای ۴۴ پروتون، ۴۴ الکترون و ۴۷ نوترون است:

$$۴۴ + ۴۴ + ۴۷ = ۱۳۵$$

گزینهٔ (۳):

$$\frac{n}{p} = \frac{۴۷}{۴۴}$$

در گزینهٔ (۳) مقدار $\frac{۴۴}{۴۷}$ نوشته شده است.

کنکور

اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی (g) $^{93}X^{5+}$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام تناوب جای دارد؟ *(سؤال ۲۳۷ کنکور تجربی ۱۳۸۸)*

۱) ۵۱ ـ ششم
۲) ۵۲ ـ ششم
۳) ۴۱ ـ پنجم
۴) ۴۳ ـ پنجم

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت


دانلود رایگان تمام
آزمون‌های آزمایشی
در کانال تلگرام ما :
آزمون‌های آزمایشی
t.me/Azmoonha_Azmayeshi
دسترسی سریع
رایگان و دائمی
معتبر و جامع
ویژه کنکور سراسری
آزمون مخصوص تمام پایه‌ها و تمام رشته‌ها
موفقیت + برنامه تلاش
گزینه دو
سبز
زبده‌ستاز
گاج
آزمودهای سراسری
کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶ کدام مطلب درست است؟

۱) عنصرهای پرتوزا ساختگی هستند و در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۲) در پزشکی هسته‌ای، علت استفاده از برخی رادیوایزوتوپ‌ها آن است که پس از ورود به بدن، رفتاری مشابه بعضی یون‌های زیستی مهم دارند.

۳) نخستین عنصر ساختگی، عدد اتمی بزرگ‌تر از ۹۲ دارد.

۴) پس از گذشت یک نیم‌عمر، یک مادهٔ پرتوزا به طور کامل به مادهٔ پایدار تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در پزشکی هسته‌ای برخی رادیوایزوتوپ‌ها به این دلیل انتخاب می‌شوند که یون‌های حاصل از آن‌ها از نظر ویژگی‌های شیمیایی و اندازه، رفتاری مشابه یون‌های موجود در بدن دارند و می‌توانند در اندام مورد نظر تجمع پیدا کنند. به همین دلیل برای تصویربرداری یا ردیابی فرایندهای زیستی استفاده می‌شوند. مثلاً یون حاوی تکنسیم با یون یدید اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بسیاری از عناصر پرتوزا در طبیعت وجود دارند، مانند اورانیم؛ بنابراین پرتوزابودن لزوماً به معنی ساختگی‌بودن نیست.

گزینهٔ (۳): نخستین عنصر ساختگی، تکنسیم (Tc) با عدد اتمی ۴۳ و عدد جرمی ۹۹ بود که عدد اتمی آن بسیار کم‌تر از ۹۲ است.

گزینهٔ (۴): پس از یک نیم‌عمر، فقط **نیمی** از هسته‌های پرتوزا واپاشی کرده‌اند و هنوز نیمی از مادهٔ اولیه باقی مانده است. در ضمن محصول یک مادهٔ پرتوزا لزوماً پایدار نیست!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۷ **اگر مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های یون X^{2+} ۸۰، ۴۶ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌هایش باشد، کدام اتم می‌تواند ایزوتوپ X باشد؟**

۱) $^{78}_{31}Y$

۲) $^{80}_{32}Y$

۳) $^{81}_{32}Y$

۴) $^{84}_{33}Y$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از آن‌جا که یون X^{2+} است:

$$e = Z - 2$$

و چون عدد جرمی ۸۰ است:

$$n = 80 - Z$$

طبق صورت سؤال:

$$n + e = Z + 46$$

جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(80 - Z) + (Z - 2) = Z + 46$$

$$78 = Z + 46$$

$$Z = 32$$

بنابراین عنصر X دارای عدد اتمی ۳۲ است.

ایزوتوپ‌ها باید:

- عدد اتمی یکسان داشته باشند.
- عدد جرمی متفاوت داشته باشند.

ایزوتوپ باید عدد اتمی ۳۲ و عدد جرمی متفاوت از ۸۰ داشته باشد.

- گزینهٔ (۲) عدد جرمی یکسان دارد. ✖
- گزینهٔ (۳) عدد اتمی ۳۲ و عدد جرمی متفاوت دارد. ✔

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۴۸ کدام‌یک از مطالب زیر، درست هستند؟

الف) ایزوتوپی که معمولاً در نیروگاه‌های هسته‌ای به عنوان سوخت مصرف می‌شود، فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی در میان سایر ایزوتوپ‌های خود نیست.

ب) برخی رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر، در داخل کشور نیز تولید می‌شوند.

پ) تبدیل یک عنصر به عنصر دیگر از نظر علمی امکان‌پذیر نیست.

ت) شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزا، نخستین عنصر ساختگی جدول تناوبی است.

۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ

۳) ب ـ ت ۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) سوخت متداول بسیاری از راکتورهای هسته‌ای **اورانیم ـ ۲۳۵** (^{235}U) است. این در حالی است که فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی اورانیم، **اورانیم ـ ۲۳۸** (^{238}U) می‌باشد و بیش از ۹۹ درصد اورانیم طبیعی را تشکیل می‌دهد. فراوانی اورانیم ـ ۲۳۵ در طبیعت کم‌تر از ۰/۷ درصد است؛ به همین دلیل برای استفاده در راکتورها معمولاً فرایند غنی‌سازی انجام می‌شود.

ب) رادیوایزوتوپ‌هایی مانند **تکنسیم و فسفر** که در پزشکی هسته‌ای و تصویربرداری کاربرد دارند، از جمله رادیوایزوتوپ‌هایی هستند که در ایران نیز تولید می‌شوند.

پ) تبدیل یک عنصر به عنصر دیگر از طریق **واکنش‌های هسته‌ای** امکان‌پذیر است. در راکتورهای هسته‌ای و برخی فرایندهای طبیعی، هستهٔ یک عنصر می‌تواند به هستهٔ عنصر دیگری تبدیل شود. حتی تبدیل برخی عناصر به طلا نیز از نظر علمی امکان‌پذیر است، اما به دلیل هزینهٔ بسیار زیاد، صرفهٔ اقتصادی ندارد.

ت) شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزا **اورانیم** است، در حالی که نخستین عنصر ساختگی جدول تناوبی **تکنسیم (Tc)** می‌باشد.

نکات مهم تکنسیم و اورانیم:

تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$)	اورانیم ($_{92}U$)
نخستین عنصر ساخت بشر است (عنصری ساختگی است). هیچ ایزوتوپی از آن در طبیعت وجود ندارد. در تصویربرداری از غدهٔ تیروئید کاربرد دارد. با این‌که پرتوزاست، اما نسبت شمار نوترون به پروتون آن کم‌تر از ۱/۵ است. نیم‌عمر کمی دارد و نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگه‌داری کرد.	عنصری طبیعی و پرتوزاست و شناخته‌شده‌ترین عنصر پرتوزا به حساب می‌آید. از یکی از ایزوتوپ‌های آن $^{235}_{92}U$، اغلب به‌عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود. فراوانی ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ در مخلوط طبیعی اورانیم کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

این تفاوت‌ها منشأ بسیاری از خطاهای مفهومی در سؤال‌های این مبحث هستند.

۴۹ **با توجه به چهار عنصر فرضی $_{8}A$، $_{15}B$، $_{26}C$ و $_{34}D$، کدام مطلب نادرست است؟**

۱) عدد اتمی یکی از عنصرها برابر با شمار عنصرهای ساختگی است.

۲) دو عنصر در جدول دوره‌ای هم‌دوره‌اند.

۳) دو عنصر، خواص شیمیایی مشابه گوگرد دارند.

۴) عنصری که بیشترین عدد اتمی را دارد با نیتروژن در یک گروه قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا عناصر را شناسایی می‌کنیم:

دوره	گروه	عنصر واقعی	عدد اتمی
۲	۱۶	اکسیژن	۸
۳	۱۵	فسفر	۱۵
۴	۸	آهن	۲۶
۴	۱۶	سلنیم	۳۴

نیتروژن در گروه ۱۵ است. فسفر نیز در گروه ۱۵ قرار دارد، در حالی که بیشترین عدد اتمی مربوط به سلنیم (۳۴) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تعداد عناصر شناخته‌شده = ۱۱۸

تعداد عناصر طبیعی = ۹۲

شمار عنصرهای ساختگی = ۱۱۸ − ۹۲ = ۲۶

در جدول، عنصر C عدد اتمی ۲۶ دارد.

گزینهٔ (۲): اکسیژن در دورهٔ ۲ قرار دارد. فسفر در دورهٔ ۳ قرار دارد. آهن و سلنیم هر دو در دورهٔ ۴ قرار دارند، پس دو عنصر در یک دوره قرار دارند.

گزینهٔ (۳): گوگرد در گروه ۱۶ قرار دارد. در بین عناصر داده‌شده، اکسیژن (۸) و سلنیم (۳۴) در گروه ۱۶ هستند و خواص شیمیایی مشابه گوگرد دارند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۰ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف) اگر دو اتم تعداد پروتون‌های یکسان ولی عدد جرمی متفاوت داشته باشند، تمام خواص آن‌ها یکسان خواهد بود.

ب) عنصرهایی که در نخستین لحظه‌های تشکیل جهان پدید آمده‌اند، فراوان‌ترین عناصر سازندهٔ سیارهٔ زمین نیز هستند.

پ) در ستاره‌ها، هسته‌های سبک‌تر به هسته‌های سنگین‌تر تبدیل می‌شوند.

ت) دو هستهٔ $^{40}_{18}Ar$ و $^{39}_{19}K$ تعداد نوترون برابری دارند.

۱) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۲) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۳) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۴) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

الف) اتم‌هایی که تعداد پروتون یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند، ایزوتوپ یکدیگرند. ایزوتوپ‌ها اگرچه خواص شیمیایی بسیار مشابهی دارند، اما در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی) تفاوت دارند.

ب) نخستین عناصر تشکیل‌شده پس از مهبانگ، هیدروژن و هلیم بودند. در مقابل، فراوان‌ترین عناصر سازندهٔ زمین آهن و اکسیژن هستند؛ بنابراین میان «قدیمی‌ترین عناصر جهان» و «فراوان‌ترین عناصر سازندهٔ زمین» الزاماً تطابقی وجود ندارد.

پ) در دما و فشار بسیار زیاد درون ستاره‌ها، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد و از هسته‌های سبک‌تر، هسته‌های سنگین‌تر تشکیل می‌شوند. بخش بزرگی از عناصر موجود در جهان، حاصل همین فرایندهای ستاره‌ای هستند.

ت) تعداد نوترون‌ها از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$n = A - Z$$

برای آرگون:

$$n = ۴۰ - ۱۸ = ۲۲$$

برای پتاسیم:

$$n = ۳۹ - ۱۹ = ۲۰$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۱ کدام مطلب دربارهٔ رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

۱) تمام ایزوتوپ‌هایی از هیدروژن که در طبیعت یافت نمی‌شوند، پرتوزا هستند.

۲) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی همواره بزرگ‌تر از ۳ است.

۳) هر چه تعداد نوترون‌های یک ایزوتوپ هیدروژن بیشتر باشد، آن ایزوتوپ پایدارتر است.

۴) تنها ایزوتوپ طبیعی هیدروژن که پرتوزاست دارای ۲ نوترون است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته **ایزوتوپ‌های هیدروژن:**

- ۷ ایزوتوپ هیدروژن
  - ۳ ایزوتوپ طبیعی
    - پایدار
      - $^{1}_{1}H$ ← بیش از ۹۹/۹ درصد فراوانی در طبیعت
      - $^{2}_{1}H$ ← فراوانی حدود ۰/۰۱ درصد در طبیعت
    - ناپایدار و پرتوزا
      - $^{3}_{1}H$ ← درصد فراوانی در طبیعت ناچیز
  - ۴ ایزوتوپ ساختگی $^{4}_{1}H$، $^{5}_{1}H$، $^{6}_{1}H$، $^{7}_{1}H$ ← درصد فراوانی در طبیعت صفر

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

پاسخ خیلی تشریحی افزایش تعداد نوترون‌ها الزاماً باعث افزایش پایداری نمی‌شود. در ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، مشاهده می‌شود که با افزایش تعداد نوترون‌ها، تغییرات پایداری روند منظمی ندارد و برخی از ایزوتوپ‌های دارای نوترون بیشتر، از ایزوتوپ‌های سبک‌تر، ناپایدارترند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن ($^{4}H, ^{5}H, ^{6}H, ^{7}H$) در طبیعت وجود ندارند و همگی پرتوزا و ناپایدار هستند.

گزینهٔ (۲): عدد اتمی هیدروژن همواره ۱ است.

برای ایزوتوپ‌های ساختگی:

$$\frac{A}{Z} = \frac{4}{1}, \frac{5}{1}, \frac{6}{1}, \frac{7}{1}$$

که همگی بزرگ‌تر از ۳ هستند.

گزینهٔ (۴): از میان ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن:

(^{1}H) پایدار است، (^{2}H) پایدار است و (^{3}H) پرتوزا و ناپایدار است؛ بنابراین تنها ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن، (^{3}H) با ۱ پروتون و ۲ نوترون است.

کتاب درسی **داده‌های جدول زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.**

(شیمی (۱) ـ با هم بیندیشیم صفحهٔ ۶ کتاب درسی)

تعداد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{1}H$	$^{5}_{1}H$	$^{6}_{1}H$	$^{7}_{1}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$۱/۴\times۱۰^{-22}$ ثانیه	$۹/۱\times۱۰^{-22}$ ثانیه	$۲/۹\times۱۰^{-22}$ ثانیه	$۲/۳\times۱۰^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

۵۲ **کدام مطلب درست است؟**

۱) در جدول تناوبی امروزی، عنصرها براساس افزایش تعداد نوترون‌ها مرتب شده‌اند.

۲) مولکول اکسیژن (O_2) را نمی‌توان عنصر دانست، زیرا از دو اتم تشکیل شده است.

۳) در تصویربرداری پزشکی، مواد نشان‌دار پرتوزا تنها توسط بافت هدف جذب می‌شوند و سایر سلول‌ها آن‌ها را جذب نمی‌کنند.

۴) برای کاهش اثر پرتوهای زیان‌آور در برخی تصویربرداری‌های پزشکی، از پوشش‌های حاوی سرب استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در هنگام عکس‌برداری از دندان‌ها، از محافظ سربی استفاده می‌شود. *بد نیست بدانید که* سرب به دلیل چگالی بالا توانایی مناسبی در جذب بخشی از پرتوهای یون‌ساز دارد و برای محافظت از اندام‌های حساس مانند تیروئید استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در جدول تناوبی امروزی، عنصرها براساس **عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)** مرتب می‌شوند، نه تعداد نوترون‌ها!

گزینهٔ (۲): عنصر به ماده‌ای گفته می‌شود که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد. مولکول اکسیژن (O_2) اگرچه دو اتم دارد، اما هر دو اتم از نوع اکسیژن هستند؛ بنابراین هم‌چنان یک عنصر محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۳): در پزشکی هسته‌ای، مواد نشان‌دار پرتوزا فقط توسط بافت هدف جذب نمی‌شوند، بلکه سلول‌های دیگر نیز می‌توانند آن‌ها را جذب کنند؛ تفاوت در میزان جذب است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۳ **با توجه به توضیحات زیر که دربارهٔ چهار اتم ناشناختهٔ A، B، C و D است، کدام نتیجه‌گیری به یقین درست است؟**

- **A و B تعداد الکترون یکسان دارند، اما تعداد نوترون‌های آن‌ها متفاوت است.**
- **B و C تعداد نوترون یکسان دارند، اما تعداد پروتون‌های آن‌ها متفاوت است.**
- **D تنها اتمی است که نسبت تعداد نوترون به پروتون آن از ۱ کم‌تر است.**
- **مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های D برابر ۹۹ است.**

۱) A و B خواص فیزیکی یکسانی دارند.

۲) B و C نمی‌توانند در یک دوره از جدول تناوبی قرار بگیرند.

۳) اگر D پرتوزا باشد، پرتوزابودن آن به دلیل بزرگ‌بودن نسبت نوترون به پروتون نیست.

۴) A و B به دو عنصر متفاوت تعلق دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

برای D گفته شده: $\frac{n}{p} < 1$

یعنی تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها کم‌تر است. می‌دانیم بسیاری از هسته‌های ناپایدار به دلیل نسبت نامناسب نوترون به پروتون پرتوزا هستند، اما در این‌جا نسبت $\frac{n}{p}$ بزرگ نیست؛ بنابراین اگر D پرتوزا باشد، علت ناپایداری آن نمی‌تواند «زیادبودن نسبت نوترون به پروتون» باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): A و B تعداد الکترون یکسان ولی تعداد نوترون متفاوت دارند. این وضعیت می‌تواند مربوط به دو ایزوتوپ یک عنصر باشد. ایزوتوپ‌ها معمولاً خواص شیمیایی مشابه اما برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند، پس نمی‌توان گفت خواص فیزیکی آن‌ها الزاماً یکسان است.

گزینهٔ (۲): برابربودن تعداد نوترون‌ها هیچ ارتباط مستقیمی با شمارهٔ دوره ندارد. ممکن است دو عنصر با تعداد نوترون برابر در یک دوره یا دوره‌های متفاوت قرار داشته باشند.

گزینهٔ (۴): داشتن تعداد الکترون برابر و تعداد نوترون متفاوت الزاماً به معنی تعلق به دو عنصر متفاوت نیست. اتفاقاً این ویژگی می‌تواند مربوط به دو ایزوتوپ از یک عنصر باشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۴ چه تعداد از اطلاعات زیر را از روی موقعیت هر عنصر در جدول تناوبی، می‌توانیم به دست بیاوریم؟

الف) شمارهٔ گروه

ب) تعداد پروتون‌ها

پ) تعداد نوترون‌ها

ت) عدد جرمی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

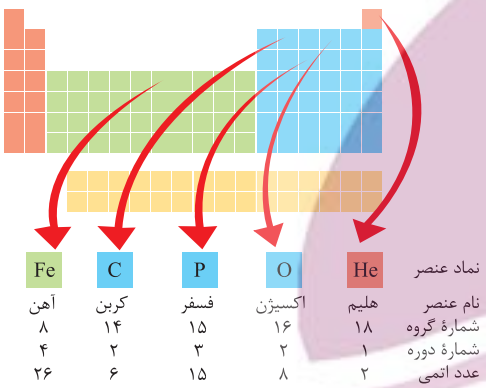
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد «الف» (شمارهٔ گروه) و «ب» (تعداد پروتون‌ها)

موقعیت یا مکان هر عنصر در جدول تناوبی، **شمارهٔ گروه و دورهٔ** آن را نشان می‌دهد. از روی موقعیت هر عنصر در جدول تناوبی، می‌توانیم کلی اطلاعات مفید دربارهٔ عنصرها به دست بیاوریم، مثل:

- **شمارهٔ گروه و دوره:** مثلاً اکسیژن ($_8O$) در گروه ۱۶ و دورهٔ دوم جدول تناوبی است.
- **عدد اتمی:** مثلاً عدد اتمی عنصر اکسیژن ($_8O$) ۸ است.
- **تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها:** مثلاً عنصر اکسیژن ($_8O$) ۸ پروتون و ۸ الکترون دارد.
- **جرم اتمی میانگین:** مثلاً جرم اتمی میانگین اکسیژن ($_8O$) ۱۶/۰۰ است. (*جلوتر با جرم اتمی میانگین آشنا می‌شیم!*)



نکته ایزوتوپ‌های یک عنصر، متعلق به یک خانه بوده (هم‌مکان) ولی تعداد نوترون‌های متفاوتی دارند. برای همین، نمی‌شود تعداد دقیق نوترون‌ها و هم‌چنین عدد جرمی را از جدول تناوبی فهمید!

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۵ **اگر عنصری با عدد اتمی ۱۱۹ کشف شود، در کدام دورهٔ جدول تناوبی قرار می‌گیرد و با کدام‌یک از عناصر سدیم ($_{11}Na$) یا کلر ($_{17}Cl$) خواص شیمیایی مشابهی خواهد داشت؟**

۱) ۷ ـ $_{11}Na$
۲) ۷ ـ $_{17}Cl$
۳) ۸ ـ $_{11}Na$
۴) ۸ ـ $_{17}Cl$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

برای پاسخ به این سؤال باید جایگاه عنصر فرضی با عدد اتمی ۱۱۹ را در جدول تناوبی پیش‌بینی کنیم. در جدول تناوبی کنونی، آخرین عنصر شناخته‌شده دارای عدد اتمی ۱۱۸ است که در انتهای **دورهٔ هفتم** قرار دارد؛ بنابراین اگر عنصری با عدد اتمی **۱۱۹** کشف شود، نخستین عنصر پس از عنصر ۱۱۸ خواهد بود و یک دورهٔ جدید را آغاز می‌کند. پس این عنصر در **دورهٔ هشتم و گروه ۱ جدول تناوبی** قرار می‌گیرد.

می‌دانیم عناصر یک گروه، به دلیل داشتن تعداد الکترون‌های ظرفیت یکسان، خواص شیمیایی مشابهی دارند.

- سدیم (Na) در گروه ۱ قرار دارد.
- کلر (Cl) در گروه ۱۷ قرار دارد.

بنابراین عنصر ۱۱۹ از نظر خواص شیمیایی به **سدیم** شباهت بیشتری دارد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۶ **عنصر X با عدد اتمی ۱۳ و عنصر Y با عدد اتمی ۱۷ با هم واکنش داده و یک ترکیب یونی تشکیل می‌دهند. در ترکیب تشکیل‌شده، بار الکتریکی یون‌های متناظر X و Y به ترتیب برابر است با:**

۱) -1 و $+3$ ۲) -1 و $+1$

۳) $+3$ و -1 ۴) $+3$ و -3

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی عدد اتمی ۱۳ مربوط به $_{13}Al$ است، می‌دانیم آلومینیم در ترکیبات خود یون $+3$ تشکیل می‌دهد.

عدد اتمی ۱۷ مربوط به $_{17}Cl$ است، می‌دانیم کلر در ترکیبات خود یون -1 تشکیل می‌دهد.

بد نیست بدانید که:

- Y الکترون‌ها را به خود جذب‌کرده و یون منفی (آنیون) تشکیل می‌دهد و X الکترون‌های خود را از دست داده و یون مثبت (کاتیون) تشکیل می‌دهد. در نتیجه، پیوند یونی بین آن‌ها تشکیل می‌شود.
- عنصر X (گروه ۱۳) برای رسیدن به گاز نجیب نئون باید ۳ الکترون از دست بدهد. از دست دادن ۳ الکترون به معنای بار $+3$ است؛ بنابراین، یون X به صورت X^{3+} خواهد بود.
- عنصر Y (گروه ۱۷) برای رسیدن به آرگون باید ۱ الکترون بگیرد. گرفتن ۱ الکترون به معنای بار -1 است؛ بنابراین، یون Y به صورت Y^- خواهد بود.

کتاب درسی

- **اتم فلوئور ($_9F$) در ترکیب با فلزها به یون فلوئورید (F^-) تبدیل می‌شود. اتم کدام‌یک از عنصرهای زیر می‌تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون فلوئورید تشکیل دهد؟ چرا؟**

آ) $_{37}Rb$ ب) $_{35}Br$ پ) $_{15}P$

- **از اتم آلومینیم ($_{13}Al$)، یون پایدار Al^{3+} شناخته شده است. پیش‌بینی کنید اتم کدام‌یک از عنصرهای زیر می‌تواند به کاتیونی مشابه Al^{3+} در ترکیب‌ها تبدیل شود؟**

آ) $_{19}K$ ب) $_{31}Ga$ پ) $_{7}N$

(شیمی (۱) ـ سؤال‌های ۳ و ۴ خود را پیازمایید صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۷ **اتم‌های یک عنصر همیشه از نظر پایداری مشابه هستند. این مطلب:**

۱) درست است، زیرا تمام اتم‌های یک عنصر ویژگی‌های شیمیایی یکسانی دارند.

۲) درست است، زیرا پایداری یک اتم تنها به عدد اتمی آن بستگی دارد.

۳) نادرست است، زیرا پایداری اتم تنها به جرم اتمی آن وابسته است.

۴) نادرست است، زیرا اتم‌های یک عنصر می‌توانند ایزوتوپ‌های مختلفی با پایداری متفاوت داشته باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

ایزوتوپ‌ها، اتم‌هایی از یک عنصر هستند که عدد اتمی یکسانی دارند (تعداد پروتون‌ها یکسان است)، اما عدد جرمی متفاوت دارند (تعداد نوترون‌ها متفاوت است). برخی از این ایزوتوپ‌ها پایدار و برخی دیگر رادیواکتیو و ناپایدار هستند. برای مثال، هیدروژن ـ ۱ پایدار است، در حالی که هیدروژن ـ ۳ رادیواکتیو و ناپایدار است؛ بنابراین، اتم‌های یک عنصر لزوماً از نظر پایداری مشابه نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این گزینه نادرست است. در حالی‌که تمام اتم‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان و هم‌چنین ویژگی‌های شیمیایی یکسانی دارند. این به معنای پایداری یکسان آن‌ها نیست. پایداری یک اتم به عوامل بیشتری بستگی دارد.

گزینهٔ (۲): این گزینه نیز نادرست است. اگرچه عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) تعیین‌کنندهٔ هویت یک عنصر است، اما پایداری یک اتم به تعداد نوترون‌ها و نسبت نوترون به پروتون نیز بستگی دارد.

گزینهٔ (۳): این گزینه نادرست است. پایداری اتم تنها به جرم اتمی آن وابسته نیست. عامل کلیدی، نسبت نوترون به پروتون است. در اغلب هسته‌هایی که نسبت نوترون به پروتون برابر یا بزرگ‌تر از ۱/۵ باشد، هسته ناپایدار شده و دچار واپاشی رادیواکتیو می‌شود.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۸ **هر یک از عبارت‌های زیر را به ترتیب به کدام عنصر می‌توان نسبت داد؟**

- **در میان ۳ عنصر فراوان‌تر سیارهٔ زمین حضور دارد.**
- **در جدول تناوبی، با گوگرد هم‌گروه است.**
- **در دورهٔ سوم جدول تناوبی دارای یونی با بار +۳ است.**
- **دارای سه ایزوتوپ در طبیعت است و سبک‌ترین آن‌ها بیشترین فراوانی را دارد.**

۱) سیلیسیم ـ اکسیژن ـ آلومینیم ـ منیزیم

۲) منیزیم ـ اکسیژن ـ فسفر ـ لیتیم

۳) اکسیژن ـ نیتروژن ـ آلومینیم ـ منیزیم

۴) منیزیم ـ نیتروژن ـ فسفر ـ لیتیم

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

برای پاسخ به این سؤال باید هر عبارت را جداگانه بررسی کنیم و عنصر مناسب را بیابیم.

عبارت اول: سه عنصر فراوان زمین عبارت‌اند از:

۱) آهن (Fe)

۲) اکسیژن (O)

۳) سیلیسیم (Si)

در بین گزینه‌ها **سیلیسیم (Si)** و **اکسیژن (O)** در میان سه عنصر فراوان‌تر زمین قرار دارند.

عبارت دوم: گوگرد (S) در **گروه ۱۶** جدول تناوبی قرار دارد.

در بین گزینه‌ها:

- اکسیژن ← (O) گروه ۱۶ ✓
- نیتروژن ← (N) گروه ۱۵ ✗

عبارت سوم: عناصر دورهٔ سوم عبارت‌اند از:

Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar

در میان این عناصر، شناخته‌شده‌ترین یونی که دارای بار +۳ است، یون Al^{3+} می‌باشد.

عبارت چهارم: منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی است:

- ^{24}Mg
- ^{25}Mg
- ^{26}Mg

در میان آن‌ها، ایزوتوپ **منیزیم ـ۲۴** که سبک‌ترین ایزوتوپ است، بیشترین فراوانی را در طبیعت دارد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۵۹ **چه تعداد از عبارت‌های زیر برای عنصرهای فرضی داده‌شده، می‌تواند درست باشد؟**

عنصر A: در طبیعت به صورت مخلوطی از چند ایزوتوپ یافت می‌شود و جرم اتمی میانگین آن، عدد صحیح نیست.

عنصر B: اگر همهٔ اتم‌های آن را به یک ایزوتوپ تبدیل کنیم، جایگاهش در جدول تناوبی تغییر نخواهد کرد.

عنصر C: از روی تعداد نوترون‌های هستهٔ آن به تنهایی نمی‌توان نوع عنصر را تعیین کرد.

عنصر D: با تغییر تعداد الکترون‌های آن، می‌توان گونه‌ای جدید با خواص شیمیایی متفاوت ایجاد کرد، بدون آن‌که هسته تغییر کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

هر چهار عبارت می‌توانند درست باشند.

عبارت اول (عنصر A):

این عبارت می‌تواند درست باشد. بسیاری از عنصرها در طبیعت به صورت مخلوطی از چند ایزوتوپ وجود دارند. جرم اتمی درج‌شده برای این عنصرها در جدول تناوبی، میانگین وزنی جرم ایزوتوپ‌های طبیعی آن‌هاست و به همین دلیل معمولاً عددی اعشاری است. برای مثال، کلر دارای دو ایزوتوپ طبیعی فراوان است و جرم اتمی میانگین آن حدود ۳۵ / ۴۵ می‌باشد.

عبارت دوم (عنصر B):

این عبارت نیز می‌تواند درست باشد. جایگاه هر عنصر در جدول تناوبی تنها به **عدد اتمی** (تعداد پروتون‌ها) بستگی دارد. از آن‌جا که ایزوتوپ‌های یک عنصر فقط در تعداد نوترون‌ها با هم تفاوت دارند، تغییر ایزوتوپ باعث تغییر عدد اتمی نمی‌شود؛ بنابراین حتی اگر تمام اتم‌های یک عنصر به یک ایزوتوپ خاص تبدیل شوند، جایگاه آن در جدول تناوبی ثابت می‌ماند.

عبارت سوم (عنصر C):

این عبارت نیز درست است. هویت هر عنصر را تعداد پروتون‌های آن مشخص می‌کند، نه تعداد نوترون‌ها!

ممکن است دو عنصر متفاوت تعداد نوترون‌های یکسانی داشته باشند. برای مثال $^{39}_{19}K$ و $^{40}_{20}Ca$ هر دو دارای ۲۰ نوترون هستند، اما به دو عنصر متفاوت تعلق دارند؛ بنابراین با دانستن تعداد نوترون‌ها به تنهایی نمی‌توان نوع عنصر را مشخص کرد.

عبارت چهارم (عنصر D):

این عبارت نیز می‌تواند درست باشد. با از دست دادن یا به دست آوردن الکترون، یون تشکیل می‌شود. برای مثال $Na \rightarrow Na^+ + e^-$ در این فرایند هستهٔ اتم سدیم تغییری نمی‌کند، اما یون حاصل رفتار شیمیایی متفاوتی نسبت به اتم خنثی نشان می‌دهد؛ بنابراین بدون تغییر در هسته، می‌توان گونه‌ای جدید با خواص شیمیایی متفاوت ایجاد کرد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۰ کدام مطلب نادرست است؟

۱) تعداد عنصرهای دورهٔ چهارم، ۹ برابر تعداد عنصرهای دورهٔ اول است.

۲) عدد اتمی عنصر سیلیسیم برابر با نصف مجموع عدد اتمی عناصر دورهٔ بالاتر آن است.

۳) تعداد عنصرهای دوحرفی دورهٔ سوم برابر عدد اتمی عنصر کربن است.

۴) در چهار دورهٔ اول جدول دوره‌ای، عنصرهای گروه ۱۸ کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

سیلیسیم (Si) در دورهٔ سوم قرار دارد و عدد اتمی آن برابر است با:

$Z_{Si} = ۱۴$

عنصرهای دورهٔ بالاتر (دورهٔ دوم) که در همان گروه‌های اصلی قرار دارند، عبارت‌اند از:

$Li, Be, B, C, N, O, F, Ne$

مجموع عددهای اتمی آن‌ها:

$۳+۴+۵+۶+۷+۸+۹+۱۰ = ۵۲$

نصف این مقدار $\frac{۵۲}{۲} = ۲۶$ با عدد اتمی سیلیسیم (۱۴) برابر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دورهٔ چهارم شامل ۱۸ عنصر و دورهٔ اول شامل ۲ عنصر است، بنابراین نسبت تعداد عنصرهای آن‌ها برابر $\frac{۱۸}{۲} = ۹$ است.

گزینهٔ (۳): در میان عناصر دورهٔ سوم، عناصر دوحرفی عبارت‌اند از:

Na, Mg, Al, Si, Cl, Ar

عدد اتمی کربن نیز برابر ۶ است، پس این عبارت درست است.

گزینهٔ (۴): عناصر گروه ۱۸ (گازهای نجیب) در چهار دورهٔ نخست عبارت‌اند از:

He, Ne, Ar, Kr

لایهٔ ظرفیت این عناصر کامل است و در نتیجه کم‌ترین تمایل را برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی دارند، به همین دلیل واکنش‌پذیری آن‌ها از سایر گروه‌ها کم‌تر است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۱ کدام مجموعه نامتناهی است؟

۱) مجموعهٔ شمارنده‌های یک عدد حسابی

۲) مجموعهٔ مضارب صحیح یک عدد حسابی

۳) مجموعهٔ اعداد اول و زوج

۴) مجموعهٔ اعداد طبیعی صدرقمی

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مجموعهٔ متناهی: اگر تعداد اعضای یک مجموعه، عددی حسابی باشد، آن مجموعه متناهی و در غیر این صورت نامتناهی است.

مجموعه‌هایی که تعداد اعضای آن خیلی‌خیلی زیاد است، اما در هر صورت عددی حسابی است، متناهی‌اند؛ مانند مجموعهٔ کل اتم‌های کیهان، مجموعهٔ شن‌ریزه‌های روی کرهٔ زمین و ... .

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تعداد شمارنده‌های یک عدد، هر چه باشد، محدود است، بنابراین این مجموعه متناهی است.

گزینهٔ (۲): مجموعهٔ $\{\pm n, \pm 2n, \pm 3n, \pm 4n, \ldots\}$ که همهٔ مضارب صحیح عدد n را شامل می‌شود، شامل بی‌شمار عضو و نامتناهی است.

گزینهٔ (۳): مجموعهٔ اعداد اول و زوج تک‌رقمی $(\{2\})$ و متناهی است.

گزینهٔ (۴): مجموعهٔ اعداد صدرقمی به صورت زیر است:

$$\{10^{99}, 10^{99}+1, 10^{99}+2, \ldots, 10^{100}-1\}$$

که تعداد اعضای آن برابر $10^{100}-10^{99}=9\times10^{99}$ است، بنابراین متناهی است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

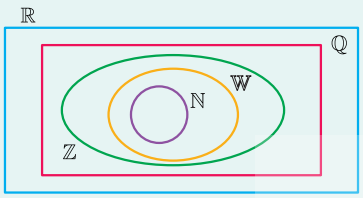
۶۲ کدام عبارت در مجموعهٔ اعداد حقیقی درست است؟

۱) $\mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z}$
۲) $\mathbb{N} \cup \mathbb{N}' = \mathbb{Z}$
۳) $\mathbb{R} - \mathbb{Z} = \mathbb{N}$
۴) $\mathbb{Q} - \mathbb{Z} = \mathbb{W}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مجموعه‌های اعداد:



در نتیجه داریم: $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ مطابق شکل درس‌باکس، بدیهی است که عبارت $\mathbb{W} \subseteq \mathbb{Z}$ درست است.

کتاب درسی

مجموعهٔ اعداد طبیعی: $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \ldots\}$

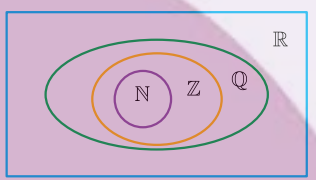
مجموعهٔ اعداد حسابی: $\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, 4, \ldots\}$

مجموعهٔ اعداد صحیح: $\mathbb{Z} = \{\ldots, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$

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

مجموعهٔ اعداد گنگ: $\mathbb{Q}'$ = مجموعهٔ اعدادی که نتوان آن‌ها را به صورت نسبت دو عدد صحیح نمایش داد.

مجموعهٔ اعداد حقیقی: $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$



(ریاضی (۱) ـ صفحهٔ ۲ کتاب درسی)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۳ کدام الگوی اعداد می‌تواند خطی باشد؟

۱) $۱, -۱, ۱, -۱, ۱, \ldots$

۲) $۳, ۰, ۲, ۴, ۶, \ldots$

۳) $۰, ۲, ۵, ۹, ۱۴, \ldots$

۴) $-۱, ۴, ۹, ۱۴, \ldots$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint اختلاف جملات متوالی رو به دست بیار.

درس Box الگویی با جملهٔ عمومی $t_n = \alpha n + \beta$ خطی است.

در این الگو، $t_{n+1} - t_n$ باید عددی ثابت باشد، این عدد ثابت α است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** در هر الگو، اختلاف جملات متوالی را حساب می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): $۱, -۱, ۱, -۱, ۱, \ldots$ (اختلاف‌ها: $-۲, ۲, -۲, ۲$)

گزینهٔ (۲): $۳, ۰, ۲, ۴, ۶, \ldots$ (اختلاف‌ها: $-۳, ۲, ۲, ۲$)

گزینهٔ (۳): $۰, ۲, ۵, ۹, ۱۴, \ldots$ (اختلاف‌ها: $۲, ۳, ۴, ۵$)

گزینهٔ (۴): $-۱, ۴, ۹, ۱۴, \ldots$ (اختلاف‌ها: $۵, ۵, ۵$)

گام دوم: مشخص است که در دنبالهٔ گزینهٔ (۴)، اختلاف جملات متوالی می‌تواند ثابت باشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۴ اگر $A = \{\frac{۱}{x} \mid x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{۱۲x \mid x \in A\}$ باشد، مجموعهٔ $B \cap \mathbb{N}$ چند عضو دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint مجموعه رو به دست بیار.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: هر دو مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$A = \{۱, \frac{۱}{۲}, \frac{۱}{۳}, \frac{۱}{۴}, \frac{۱}{۵}, \ldots\}$$

$$\Rightarrow B = \{۱۲, ۶, ۴, ۳, \frac{۱۲}{۵}, ۲, \frac{۱۲}{۷}, \frac{۳}{۲}, \frac{۴}{۳}, \frac{۶}{۵}, \frac{۱۲}{۱۱}, ۱, \ldots\}$$

گام دوم: بنابراین داریم:

$$B \cap \mathbb{N} = \{۱, ۲, ۳, ۴, ۶, ۱۲\}$$

این مجموعه شامل ۶ عضو است.

در واقع تعداد اعضای مجموعهٔ $B \cap \mathbb{N}$ برابر تعداد شمارنده‌های طبیعی، عدد ۱۲ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۵ مجموعهٔ $A = \{n \mid n \in \mathbb{N} \; ; \; ۲ < ۲n + ۱ \leq ۷\}$ مفروض است. اگر $A \cup X = \{۱,۲,۳,۴,۵\}$ باشد، چند مجموعه برای X می‌توان تعریف کرد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا اعضای مجموعهٔ A را پیدا می‌کنیم:

$$۲ < ۲n + ۱ \leq ۷ \Rightarrow ۱ < ۲n \leq ۶ \Rightarrow ۰/۵ < n \leq ۳$$

$$\xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = ۱,۲,۳ \Rightarrow A = \{۱,۲,۳\}$$

گام دوم: حالا برای این‌که اجتماع مجموعه‌های A و X برابر $\{۱,۲,۳,۴,۵\}$ شود، مجموعهٔ X حتماً باید شامل اعضای ۴ و ۵ باشد و اعضای ۱، ۲ و ۳ را می‌تواند به دلخواه داشته باشد یا نداشته باشد. در نتیجه تعداد مجموعه‌های قابل تعریف برای X برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعهٔ A یعنی $۸ = ۲^۳$ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۶ اگر $A \cup B \subseteq A'$ باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

۱) $A \subseteq B$ ۲) $A = B'$

۳) $A = \varnothing$ ۴) $A = U$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

۱) قواعد جبر مجموعه‌ها:

$$\begin{cases} A \cap A' = \varnothing \\ A \cup A' = U \end{cases}$$

۲) قواعد جذب:

$$\begin{cases} A \cap (A \cup B) = A \\ A \cup (A \cap B) = A \end{cases}$$

۳) قواعد توزیع‌پذیری:

$$\begin{cases} A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \\ A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \end{cases}$$

۴) قوانین دمورگان:

$$\begin{cases} (A \cap B)' = A' \cup B' \\ (A \cup B)' = A' \cap B' \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اگر $X \subseteq Y$ باشد، برای مجموعهٔ دلخواه C داریم:

$$X \cap C \subseteq Y \cap C$$

براساس این نکته، طرفین رابطه $A \cup B \subseteq A'$ را با A اشتراک می‌گیریم:

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

$$\xrightarrow{\text{قواعد درس باکس}} A \subseteq \varnothing \Rightarrow A = \varnothing$$

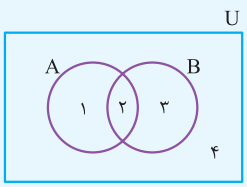
گام دوم: دقت کنید که به ندرت شرط $A = B'$ را داریم:

$$\xrightarrow{A' = B} B' \cup B \subseteq B \Rightarrow U \subseteq B \Rightarrow B = U$$

که مجدداً نتیجه می‌شود: $A = U' = \varnothing$

یه‌جور دیگه

در نمودار ون زیر داریم:



$A \cup B = \{1,2,3\}$

$A' = \{3,4\}$

برای این‌که $\{3,4\} \subseteq \{1,2,3\}$ باشد، لازم است که $\{1,2\}$ اصلاً وجود نداشته باشند؛ به بیان دیگر A تهی باشد.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۷ متمم مجموعهٔ $A\cap[(A\cup B')-(A\cap B)]$ کدام است؟

۱) A' ۲) B'

۳) $B'-A'$ ۴) $A'\cup B$

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته $A-B=A\cap B'$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا مجموعهٔ داخل [ ] را ساده می‌کنیم:

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

$$\overset{\text{بخش‌پذیری}}{=\!=}B'\cup(\underbrace{A\cap A'}_{\varnothing})=B'$$

گام دوم: بنابراین باید متمم مجموعهٔ $A\cap B'$ را به دست آوریم که طبق قوانین دمورگان داریم:

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

کنکور **اگر A و B دو مجموعهٔ ناتهی از مجموعهٔ مرجع U باشند، مجموعهٔ $A'\cup((B\cap A)\cap[(B\cup A)\cap B])$ با کدام مجموعه برابر است؟** *(سؤال ۱۰۴ کنکور ریاضی ۱۴۰۱)*

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

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۸ بازهٔ $(k-۴,۵)$ شامل عدد ۴ است. بازهٔ $(۲,k)$ حداکثر شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تعریف بازه:

شرط	نمایش	محدودهٔ x	وضعیت بازه
$b > a$	(a,b)	$a < x < b$	باز
	$[a,b)$	$a \le x < b$	نیم‌باز
	$(a,b]$	$a < x \le b$	
	$[a,b]$	$a \le x \le b$	بسته

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا محدودهٔ k را پیدا می‌کنیم؛ برای این‌که بازهٔ $(k-۴,۵)$ شامل عدد ۴ باشد، لازم است که $k-۴$ از ۴ کوچک‌تر باشد:

$$k-۴<۴ \Rightarrow k<۸$$

گام دوم: به ازای $۷<k<۸$ بازهٔ $(۲,k)$ شامل بیشترین تعداد عدد طبیعی ممکن است؛ این تعداد برابر ۵ است: اعداد طبیعی ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۶۹ **اگر اشتراک دو بازهٔ $[2a,b-1]$ و $[a,2b+1]$ مجموعهٔ $\{1\}$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟**

۱) صفر　　۲) -1　　۳) ۲　　۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

بازه‌های داده‌شده باید به صورت $[\alpha,1]$ و $[1,\beta]$ باشند. در دو حالت بررسی می‌کنیم:

گام اول: $2a-1$ و $2b+1$ برابر ۱ باشند:

$$\begin{cases} 1-2a=1 \Rightarrow a=0 \\ 2b+1=1 \Rightarrow b=0 \end{cases}$$

بنابراین بازه‌های $[1,0]$ و $[0,1]$ را داریم که غیر قابل قبول است ($[1,0]$ بازه نیست).

گام دوم: a و b هر دو برابر ۱ باشند؛ در این صورت بازه‌های $[-1,1]$ و $[1,3]$ را داریم که قابل قبول‌اند.

خواستهٔ سؤال برابر $a+b=2$ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۰ مجموعهٔ $A_n = [2-\frac{1}{n}, n+\frac{1}{2}]$ مفروض است. اگر $A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap ... \cap A_{10} = [a,b]$ باشد، حاصل $b-a$ کدام است؟

۱) ۰/۶
۲) ۰/۵
۳) ۰/۴
۴) ۰/۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

اشتراک دو بازه: اگر اشتراک دو بازهٔ $[a_1, b_1]$ و $[a_2, b_2]$ ناتهی باشد، اشتراک آن‌ها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$[a_1, b_1] \cap [a_2, b_2] = [\max(a_1, a_2), \min(b_1, b_2)]$$

یعنی از بین ابتداهای بازه‌ها، بزرگ‌ترین مقدار و از بین انتهای بازه‌ها، کوچک‌ترین مقدار را انتخاب می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا توجه کنید که با افزایش n، مقادیر $2-\frac{1}{n}$ و $n+\frac{1}{2}$ هر دو افزایش می‌یابند.

بنابراین با توجه به دستورالعمل درس‌باکس، $A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap \cdots \cap A_{10}$ بازه‌ای است که ابتدای آن، ابتدای A_{10} و انتهای آن، انتهای A_2 است.

گام دوم: بنابراین داریم:

$$\begin{cases} A_2 = [1/5, 2/5] \\ A_{10} = [1/9, 10/5] \end{cases} \Rightarrow [a,b] = [1/9, 2/5]$$

در نتیجه $b-a = 2/5 - 1/9 = 0/6$ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

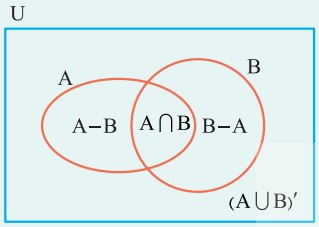
۷۱ از ۵۲ نفر دانش‌آموزان پایهٔ دهم، ۳۳ نفر طرفدار فوتبال و ۲۸ نفر نیز طرفدار والیبال هستند. اگر ۴ نفر از این دانش‌آموزان به هیچ‌کدام از این دو رشتهٔ ورزشی علاقه‌مند نباشند، چند نفر از آن‌ها طرفدار هر دو ورزش‌اند؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نمودار ون در مجموعه به صورت زیر است:

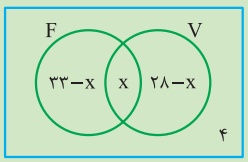


با توجه به نمودار داریم:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: بهتر است از نمودار ون استفاده کنیم؛ در این نمودار $n(F\cap V)$ را x در نظر گرفته‌ایم:



دقت کنید که $n(F)=۳۳$ و $n(V)=۲۸$ است.

گام دوم: حالا مجموع تمام عبارت‌های شکل بالا را برابر ۵۲ قرار می‌دهیم:

$$۳۳-x+x+۲۸-x+۴=۵۲ \Rightarrow x=۱۳$$

کتاب درسی

در یک کلاس ۲۵نفری، تعداد ۱۵ نفر عضو تیم فوتبال و ۱۱ نفر عضو تیم بسکتبال کلاس هستند. اگر ۵ نفر از دانش‌آموزان این کلاس عضو هیچ‌یک از این دو تیم نباشند، مشخص کنید چند نفر از آن‌ها عضو هر دو تیم هستند.

(ریاضی (۱) ـ کار در کلاس ۲ صفحهٔ ۱۲ کتاب درسی)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۲ مجموعه‌های A و B در یک مجموعهٔ مرجع، به ترتیب شامل ۱۰ و ۱۴ عضو هستند. اگر تعداد اعضای اجتماع این دو مجموعه سه برابر تعداد اعضای اشتراک آن‌ها باشد، مجموعهٔ $(A-B)\cup(B-A)$ شامل چند عضو است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

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

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: لازم است که در ابتدا $n(A\cap B)$ را به دست آوریم:

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

$$\xrightarrow[n(A\cup B)=3n(A\cap B)]{n(A)=10,n(B)=14} 3n(A\cap B) = 24-n(A\cap B) \Rightarrow n(A\cap B) = 6$$

گام دوم: بنابراین مطابق نکتهٔ بالا، داریم:

$$n((A-B)\cup(B-A)) = 10+14-2(6) = 12$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

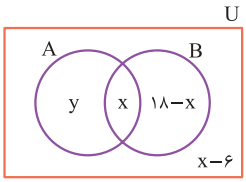
۷۳ **مجموعه‌های A و B در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر $n(A')=۱۲$ و $n(B)=۱۸$ باشد، کم‌ترین مقدار $n(A\cap B)$ کدام است؟**

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint نمودار ون بکش.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** $n(A\cap B)$ را x در نظر می‌گیریم:



دقت کنید که:

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

بنابراین برای این‌که $n(A')=۱۲$ باشد، لازم است که $n(A'\cap B')$ برابر $x-۶$ باشد.

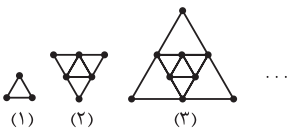
گام دوم: $x-۶$ باید عددی حسابی باشد:

$$\Rightarrow x-۶\geq ۰ \Rightarrow x\geq ۶$$

یعنی کم‌ترین مقدار $n(A\cap B)$ برابر ۶ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۴ با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد پاره‌خط‌های واصل دو رأس متوالی در شکل سیزدهم کدام است؟

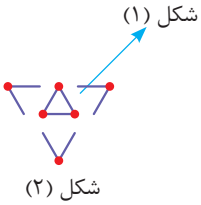


۱) ۷۵
۲) ۷۶
۳) ۷۷
۴) ۷۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب شامل ۳، ۹ و ۱۵ پاره‌خط هستند:



یعنی هر شکل نسبت به شکل قبلی، ۶ پاره‌خط بیشتر دارد.

گام دوم: دنبالهٔ تعداد پاره‌خط‌های شکل n اُم، خطی است و جملهٔ عمومی آن $t_n = ۶n - ۳$ است، بنابراین در شکل سیزدهم داریم:

$$t_{۱۳} = ۶ \times ۱۳ - ۳ = ۷۵$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۵ با توجه به الگوی شکل‌های زیر، شکل هفدهم شامل چند نقطه است؟



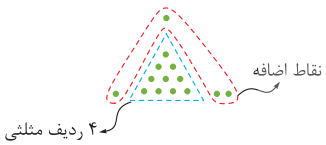
۱) ۱۷۰
۲) ۱۷۱
۳) ۱۷۲
۴) ۱۷۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته **مجموع‌های خاص:**

$$۱+۲+۳+\ldots+n=\frac{n(n+۱)}{۲} \Rightarrow \begin{cases} ۱+۳+۵+\ldots+(۲n-۱)=n^۲ \\ ۲+۴+۶+\ldots+۲n=n(n+۱) \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با دقت در شکل‌ها، می‌بینیم که شکل nاُم شامل n ردیف مثلثی (که در آن ردیف iاُم شامل i نقطه است) به اضافهٔ n نقطه است. به عنوان مثال در شکل چهارم داریم:



گام دوم: بنابراین دنبالهٔ تعداد نقاط شکل nاُم به صورت زیر به دست می‌آید:

$$t_n=\underbrace{\frac{n(n+۱)}{۲}}_{\text{الگوی مثلثی}}+\underbrace{n}_{\text{نقاط اضافه}} \Rightarrow t_n=\frac{n(n+۳)}{۲}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$t_{۱۷}=\frac{۱۷\times ۲۰}{۲}=۱۷۰$$

یه جور دیگه مشخص است که الگو درجه‌دوم است، پس جملهٔ عمومی دنباله تعداد نقاط شکل nاُم را $t_n=an^۲+bn+c$ در نظر می‌گیریم:

$$t_n: ۲, ۵, ۹, ۱۴, \ldots \xrightarrow{a=\frac{۱}{۲}} t_n=\frac{۱}{۲}n^۲+bn+c$$

۳ ۴ ۵
۱ ۱

$$\begin{cases} t_۱=\frac{۱}{۲}+b+c=۲ \Rightarrow b+c=\frac{۳}{۲} \\ t_۲=۲+۲b+c=۵ \Rightarrow ۲b+c=۳ \end{cases} \Rightarrow b=\frac{۳}{۲},\ c=۰$$

پس $t_n=\frac{۱}{۲}n^۲+\frac{۳}{۲}n=\frac{n(n+۳)}{۲}$ است.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۷۶ جملات دوم و پنجم یک الگوی خطی، به ترتیب π و 2π هستند. جملهٔ هشتم این دنباله چند برابر π است؟

۱) $\frac{9}{2}$ ۲) ۴ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جملهٔ عمومی الگو را $t_n = \alpha n + \beta$ در نظر می‌گیریم.

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} t_2 = 2\alpha + \beta = \pi \\ t_5 = 5\alpha + \beta = 2\pi \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \alpha = \beta = \frac{\pi}{3}$$

گام دوم: بنابراین $t_n = (n+1)\frac{\pi}{3}$ است و داریم:

$$t_8 = 9 \times \frac{\pi}{3} = 3\pi$$

تیزپازی الگو خطی است و به ازای هر ۳ جمله، π واحد به مقدار جملات اضافه می‌شود، یعنی جملهٔ هشتم π واحد از جملهٔ پنجم بیشتر است.

$$\Rightarrow t_8 = t_5 + \pi = 3\pi$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۷ در دنبالهٔ a_n، رابطهٔ بازگشتی $a_{n+1} = ۲a_n - n$ مفروض است. به ازای کدام مقدار $a_۱$، دنبالهٔ a_n خطی است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جملهٔ اول را x در نظر می‌گیریم و براساس جملات بعدی دنباله را می‌سازیم:

$$a_۱ = x$$
$$a_۲ = ۲a_۱ - ۱ = ۲x - ۱$$
$$a_۳ = ۲a_۲ - ۲ = ۴x - ۴$$
$$a_۴ = ۲a_۳ - ۳ = ۸x - ۱۱$$
$$\vdots$$
$$\Rightarrow a_n: x, ۲x-۱, ۴x-۴, ۸x-۱۱, ۱۶x-۲۶$$

گام دوم: حالا مقادیر گزینه‌ها را به جای x قرار می‌دهیم و امتحان می‌کنیم:

(۱) گزینهٔ: $\xrightarrow{x=۱}$ $a_n: ۱, ۱, ۰, -۳, -۱۰, \ldots$ ✗ خطی نیست.

(۲) گزینهٔ: $\xrightarrow{x=۲}$ $a_n: ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, \ldots$ ✓ خطی است.

(۳) گزینهٔ: $\xrightarrow{x=\frac{۱}{۲}}$ $a_n: \frac{۱}{۲}, ۰, -۲, -۷, -۱۸, \ldots$ ✗

(۴) گزینهٔ: $\xrightarrow{x=\frac{۳}{۲}}$ $a_n: \frac{۳}{۲}, ۲, ۲, ۱, -۲, \ldots$ ✗

یه‌جور دیگه

دنبالهٔ زمانی خطی است که اختلاف متوالی جملات ثابت باشد:

$$\Rightarrow (۲x-۱)-(x) = (۴x-۴)-(۲x-۱) \Rightarrow x-۱ = ۲x-۳ \Rightarrow x = ۲$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۸ در الگوی اعداد $\ldots, ۳^۲-۳^۲, ۲\times۴^۲-۲^۲, ۲\times۳^۲-۱^۲, ۲\times۲^۲-۱^۲$، جملهٔ دهم کدام است؟

۱) ۱۴۱
۲) ۱۴۲
۳) ۱۴۳
۴) ۱۴۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جملهٔ nاُم دنباله برابر $۲\times(n+۱)^۲-n^۲$ است:

$$\Rightarrow t_n = ۲n^۲+۴n+۲-n^۲ = n^۲+۴n+۲ \quad \text{یا} \quad t_n = (n+۲)^۲-۲$$

گام دوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$t_{۱۰} = ۱۲^۲-۲ = ۱۴۴-۲ = ۱۴۲$$

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۷۹ جملهٔ اول یک دنبالهٔ درجه‌دوم صفر و جملات دوم و چهارم آن، هر دو برابر یک هستند. مقدار اولین جملهٔ منفی این دنباله کدام است؟

$t_n = an^2 + bn + c$

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته جملهٔ عمومی دنبالهٔ درجه‌دوم $t_n = an^2 + bn + c$ است. در این دنباله، اختلاف جملات خود یک دنبالهٔ خطی می‌سازند.

۲ , ۵ , ۱۰ , ۱۷ , ۲۶ , ۳۷ , ...
۳ ۵ ۷ ۹ ۱۱
دنباله خطی است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** جملهٔ سوم را نداریم، آن را x می‌گیریم:

۰ , ۱ , x , ۱ , ...
۱ x−۱ ۱−x

مطابق نکتهٔ گفته‌شده داریم:

$$x-1-1=1-x-(x-1)$$
$$\Rightarrow x-2=2-2x \Rightarrow x=\frac{4}{3}$$

گام دوم: حالا چهار جملهٔ اول دنباله را داریم و سعی می‌کنیم به کمک اختلاف‌های متوالی، جملات بعدی را بنویسیم:

۰ , ۱ , $\frac{4}{3}$, ۱ , ۰ , $-\frac{5}{3}$, −۴ , ...
۱ $\frac{1}{3}$ $-\frac{1}{3}$ −۱ $-\frac{5}{3}$ $-\frac{7}{3}$
$-\frac{2}{3}$ $-\frac{2}{3}$ $-\frac{2}{3}$ $-\frac{2}{3}$ $-\frac{2}{3}$

پس مقدار اولین جملهٔ منفی دنباله، $-\frac{5}{3}$ است.

یه‌جور دیگه جملهٔ عمومی را $t_n = an^2 + bn + c$ می‌گیریم.

$$\left.\begin{aligned} t_1 &= a+b+c=0 \\ t_2 &= 4a+2b+c=1 \\ t_4 &= 16a+4b+c=1 \end{aligned}\right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a=-\frac{1}{3}, b=2, c=-\frac{5}{3}$$

پس جملهٔ عمومی دنباله $t_n = -\frac{1}{3}n^2 + 2n - \frac{5}{3}$ یا $t_n = \frac{4-(n-3)^2}{3}$ است. در این دنباله t_4 اولین جملهٔ منفی و برابر $-\frac{5}{3}$ است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

۸۰ تعداد جملات مشترک دو دنبالهٔ $a_n = 42 - 3n$ و $b_n = 2n + 11$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جمله‌های عمومی را $a_n = 42 - 3n$ و $b_m = 2m + 11$ که $m, n \in \mathbb{N}$ در نظر می‌گیریم. a_n و b_m را مساوی قرار می‌دهیم.

$$42 - 3n = 2m + 11$$

$$\Rightarrow 3n + 2m = 31$$

گام دوم: مشخص است که n باید عددی فرد باشد، حالا چند حالت را امتحان می‌کنیم:

$n = 1 : 3 + 2m = 31 \Rightarrow m = 14$

$n = 3 : 9 + 2m = 31 \Rightarrow m = 11$

$n = 5 : 15 + 2m = 31 \Rightarrow m = 8$

$n = 7 : 21 + 2m = 31 \Rightarrow m = 5$

$n = 9 : 27 + 2m = 31 \Rightarrow m = 2$

پس جملات a_1، a_3، a_5، a_7 و a_9 به ترتیب با جملات b_{14}، b_{11}، b_8، b_5 و b_2 برابرند، یعنی دو دنباله، پنج جملهٔ مشترک دارند.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت