

آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهارم

پایه دهم

۱۶/آبان/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم
زیست شناسی (۱)	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (گفتار ۱) صفحه ۱ تا ۲۴
فیزیک (۱)	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای فشار در شمارهها) صفحه ۱ تا ۳۲
شیمی (۱)	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای توزیع الکترون ها در لایه ها و زیرلایه ها) صفحه ۱ تا ۲۷
ریاضی (۱)	۲۰	۶۱	۸۰	۳۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (درس ۱) صفحه ۱ تا ۳۵
مجموع	۸۰ سؤال			۱۱۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی (۱)	طراحان: جواد ابادزلو - علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - امیر گیتی پور کارشناسان علمی: علی محمد باطبی - معین فیاضی	امیر گیتی پور
فیزیک (۱)	طراحان: علیرضا جباری - مسعود خندانی - علیرضا عبداللہی - رضا سبزمیدانی محمدرضا یاری کارشناسان علمی: علیرضا جباری - سعید محبی	رضا سبزمیدانی - علیرضا جباری
شیمی (۱)	طراحان: معصومه سعیدی - پارسا طاهری منزہ - وحید فارسیان کارشناس علمی: رامین رزمجو	یاسر عبداللہی - وحید فارسیان
ریاضی (۱)	طراحان: کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ محمد گودرزی - حسین نادری - جهانبخش نیکنام کارشناسان علمی: سجاد داوطلب - فرشاد حسن زاده	عادل حسینی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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



زیست‌شناسی دهم

۱- کدام مورد در ارتباط با مهندسی ژنتیک صحیح است؟

- (۱) از طریق فنون آزمایشگاهی، صفت جدید در جانداران ایجاد می‌کند.
- (۲) انتظار می‌رود که ساخت پروتئین‌های تار عنکبوت توسط بز در آینده ممکن شود.
- (۳) در حال حاضر فقط به صورت تجاری شده در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) مربوط به ویژگی‌ای از زیست‌شناسی است که به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های آماری کمک می‌کند.

۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی بافت پیوندی که در همه لایه‌های دیواره روده بزرگ انسان وجود دارد، بافت پیوندی سازنده زردپی، دارد.»

- (۱) همانند - ماده زمینه‌ای متشکل از کلاژن
- (۲) برخلاف - یاخته‌هایی با ظاهر متنوع
- (۳) نسبت به - تعداد یاخته‌های کم‌تری
- (۴) برعکس - فضای بین یاخته‌ای زیادی

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در خصوص اندام‌هایی در دستگاه گوارش انسان که توانایی ترشح آنزیم‌های گوارش‌دهنده پروتئین‌ها را دارند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، در ابتدای خود بنداره دارند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در تماس با پرده صفاق هستند.
- (۴) همه آن‌ها، پروتئازها را به طور غیرفعال ترشح می‌کنند.

۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، در نوعی بافت ماهیچه‌ای که در قرار دارد، یاخته‌ها دارند.»

- (۱) ماهیچه قلب - ظاهری منشعب و مخطط
- (۲) بنداره خارجی مخرج - چندین هسته
- (۳) ماهیچه مورب معده - ظاهر دوکی شکل و دو هسته
- (۴) دیواره بخش ابتدایی مری - توانایی فعالیت ارادی و غیرارادی

۵- در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب نادرست است؟

- (۱) بر سرعت نوعی واکنش آبکافت می‌افزاید.
- (۲) در دمای ویژه‌ای فعالیت خود را به انجام می‌رساند.
- (۳) در حضور ترشحات یاخته‌های کناری غدد این اندام تولید می‌شود.
- (۴) می‌تواند پیوند اشتراکی یک آمینواسید را با هر دو آمینواسید متصل به آن بشکند.

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های پوششی معده در لایه مخاطی با فرورفتن در بافت پیوندی زیرین، دو نوع ساختار متمایز را پدید آورده‌اند که به یکدیگر راه دارند. کدام مورد در ارتباط با این ساختارها به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یک از این ساختارها، یاخته‌هایی دارد که با ترشحات خود در تشکیل لایه ژله‌ای سطح داخلی معده مؤثرند.
- (۲) هر یک از این ساختارها، ترشحات مربوط به یاخته‌های خود را مستقیماً به فضای درونی معده وارد می‌کند.
- (۳) تنها یکی از این ساختارها، یاخته‌هایی دارد که با ترشح بی‌کربنات، باعث خنثی‌سازی کامل اسیدیتۀ کیموس می‌شود.
- (۴) تنها یکی از این ساختارها، به کمک یاخته‌های متصل به غشای پایه، در تعیین pH فضای داخل معده نقش دارد.

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در ارتباط با تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر،»

- (۱) نیاز مردم جهان به انرژی برخلاف میزان جمعیت‌های انسانی، در حال افزایش است
- (۲) بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت‌های زیستی تأمین می‌شود
- (۳) با روش‌هایی می‌توان از پسماندهای مزارع نیشکر استفاده کرد
- (۴) آلودگی شدید هوا در اثر این سوخت‌ها، سبب گرمایش زمین می‌شود

۸- کدام مورد در خصوص سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که در شکل زیر دیده می‌شود، صحیح است؟



- (۱) در سطح بلافاصله قبل از آن، برای اولین بار استخوان‌های مختلف کنار هم قرار می‌گیرند.
- (۲) در سطح بلافاصله پس از آن، تأثیر عوامل غیرزنده محیط بر عوامل زنده مورد توجه است.
- (۳) در این سطح برخلاف سطوح بعدی، همه افراد موجود در یک زمان و یک مکان هم‌گونه‌اند.
- (۴) چهار سطح پس از آن شامل همه مناطق موجود در کره زمین می‌شود.

۹- طبق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با بدن یک فرد سالم و بالغ، کدام عبارت درست است؟

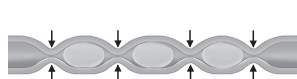
- (۱) هر مولکول زیستی در غذا که تعداد زیادی گلوکز دارد، گوارش آن در دهان آغاز می‌شود.
- (۲) هر مولکول زیستی که در شیره صفراوی وجود دارد، در ساختار غشا نیز یافت می‌گردد.
- (۳) هر مولکول زیستی که در موسین وجود دارد، در شبکه آندوپلاسمی صاف تولید می‌شود.
- (۴) هر مولکول زیستی که گوارش آن در روده باریک آغاز می‌گردد، بیش از سه نوع عنصر دارد.

۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

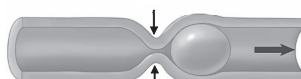
«به طور معمول در مرحله فرایند بلع در انسان،»

- (۱) ارادی - غذا بدون انجام حرکات کرمی، جابه‌جا می‌شود
- (۲) غیرارادی - نهایتاً از میزان چین‌های طولی معده کاسته می‌شود
- (۳) ارادی - زبان کوچک به سمت بالا و برچاکنای به سمت پایین می‌رود
- (۴) غیرارادی - غذا از اندامی فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی عبور می‌کند

۱۱- با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) که به دو نوع از حرکات لوله گوارش اشاره دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟



شکل (۱)



شکل (۲)

- (۱) حرکت (۲) برخلاف حرکت (۱)، در جابه‌جایی محتویات لوله گوارش نقش دارد.
- (۲) حرکت (۲) همواره در طول لوله گوارش، محتویات درون لوله را به حرکت درمی‌آورد.
- (۳) حرکت (۱) همانند حرکت (۲)، در نزدیکی بنداره پیلور، محتویات لوله را مخلوط می‌کند.
- (۴) حرکت‌های (۱) و (۲)، تنها عواملی هستند که در گوارش مکانیکی غذا در انسان نقش دارند.

۱۲- به طور معمول، یاخته‌هایی که در بدن پروانه مونارک باعث جهت‌یابی صحیح جانور می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) تنها یاخته‌هایی هستند که در بافت عصبی وجود دارند.
- (۲) ماده زمینه سیتوپلاسم آن‌ها شامل انواعی از اندامک‌هاست.
- (۳) تنها با یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای می‌توانند ارتباط داشته باشند.
- (۴) در جسم یاخته‌ای خود ساختاری دارند که کار و اندازه یاخته را مشخص می‌کند.

۱۳- در ارتباط با بدن انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در بافت پوششی سازنده مخاط روده باریک همانند بافت پوششی سازنده مخاط معده، هسته کشیده یاخته‌های استوانه‌ای شکل در سطحی دور از غشای پایه قرار دارد.
- (۲) در بافت پوششی موجود در ساختار گردیزه برخلاف بافت پوششی سازنده مخاط مری، یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی با غشای پایه تماس دارند.
- (۳) در بافت پوششی دیواره مویرگ همانند بافت پوششی سازنده مخاط روده باریک، همه یاخته‌های پوششی در تماس مستقیم با غشای پایه هستند.
- (۴) در بافت پوششی سازنده مخاط معده برخلاف بافت پوششی سازنده مخاط مری، هسته همه یاخته‌ها دقیقاً در سطح یکسان با سایرین قرار دارد.

۱۴- در ارتباط با غدد بزاقی انسان، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) همه پروتئین‌های موجود در ترشحات آن‌ها، نقش آنزیمی دارند.

(ب) بزرگ‌ترین غده بزاقی، روی ماهیچه متصل به فک بالا و پایین قرار دارد.

(ج) غده زیربانی نسبت به غدد بزاقی دیگر کوچک‌تر است و تعداد زیادی مجرا دارد.

(د) مجرای نزدیک‌ترین غده بزاقی بزرگ به برچاکنای، در مجاور فک بالا به دهان باز می‌شود.

(۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ب - ج (۳) ب - ج (۴) ب

۱۵- کدام مورد در ارتباط با بافت چربی در انسان نادرست است؟

(۱) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است.

(۲) همه یاخته‌های آن چند هسته مرکزی دارند.

(۳) به عنوان ضربه‌گیر و عایق حرارتی عمل می‌کند.

(۴) در مجاور بافت پیوندی سست قابل مشاهده است.

۱۶- با توجه به انواع اندامک‌های موجود در یاخته جانوری، چند مورد قطعاً به درستی بیان شده است؟

(الف) ریزکیسه‌ای که از اندامکی واجد سطوح محدب و مقعر جدا می‌شود، از سیتوپلاسم به خارج یاخته منتقل می‌شود.

(ب) ریزکیسه‌ای که سطح غشای یاخته را افزایش می‌دهد، از نوعی اندامک کیسه‌ای شکل درون یاخته حاصل شده است.

(ج) در اندامکی که به ساختار سازنده پروتئین اتصال دارد، هر یک از کیسه‌ها به طور کاملاً مستقل از هم به تولید محصول می‌پردازند.

(د) فعالیت اندامکی که مولکولی زیستی با توانایی اتصال به خارجی‌ترین مولکول غشا را تولید می‌کند، به نوعی به فعالیت کوچک‌ترین

اندامک یاخته وابسته می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- با توجه به ساختار دستگاه گوارش بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

(۱) مجرای صفراوی کبد و مجرای صفراوی خروجی از کیسه صفرا، در زیر دوازدهه به یکدیگر متصل می‌شوند.

(۲) گروهی از یاخته‌های دیواره لوله گوارش و گروهی از یاخته‌های خارج از این لوله، در گوارش مکانیکی چربی‌ها نقش دارند.

(۳) مجرای خروجی از لوزالمعده که به کبد نزدیک‌تر است، قطر کم‌تری نسبت به مجرای دیگر لوزالمعده دارد.

(۴) محل اتصال دو شاخه اصلی مجاری صفراوی کبد و یکی شدن آن‌ها، در محلی مجاور لوب بزرگ‌تر کبد قرار دارد.

۱۸- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط یکی از بندهای لوله گوارش انسان صادق است؟

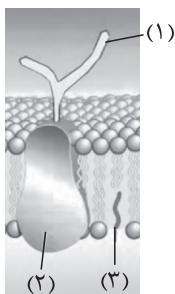
(۱) اختلال در عملکرد آن سبب ریفلاکس می‌شود.

(۲) با انقباض خود، مواد را عبور می‌دهد.

(۳) نوعی ماهیچه حلقوی است.

(۴) عملکرد غیرارادی دارد.

۱۹- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟



(۱) مولکول (۱) همانند مولکول (۳) متعلق به خانواده‌ای از مولکول‌های زیستی است که می‌تواند برای تأمین انرژی جانداران مصرف شود.

(۲) مولکول (۲) نسبت به مولکول (۳)، از نظر تنوع عناصر سازنده به مولکول زیستی دورشته‌ای مارپیچ شباهت بیشتری دارد.

(۳) مولکول (۱) در فرایند ورود ذرات بزرگ به یاخته، در تماس با محتویات درون ریزکیسه‌های جداشده از غشا قرار می‌گیرد.

(۴) مولکول (۳) برخلاف مولکول (۲)، توسط اندامکی با غشای پیوسته به لایه بیرونی پوشش هسته تولید می‌شود.

۲۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در دستگاه گوارش انسان، هر بخش یا اندامی که»

(الف) موسین ترشح می‌کند، در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، شبکه یاخته‌های عصبی دارد

(ب) فاقد حرکات کرمی است، گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا را درون خود انجام می‌دهد

(ج) فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی است، در صورت بروز ریفلاکس، مخاط آن آسیب می‌بیند

(د) نوعی شیرۀ حاوی آنزیم گوارشی ترشح می‌کند، در سطح خارجی خود به پرده صفاق متصل است

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۱- ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه‌مانند موجود در دستگاه گوارش انسان کدام است؟

(۱) در مجاورت با کبد قرار دارند.

(۲) حاوی مولکول‌های زیستی هستند.

(۳) بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارند.

(۴) نوع یا انواعی آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند.

۲۲- کدام عبارت، درست است؟

(۱) رژیم غذایی پرچرب سبب ایجاد سنگ در کیسه سازنده صفرا می‌شود.

(۲) برخی افراد با وجود مصرف مواد غذایی کافی و متنوع، دچار کمبود مواد مغذی می‌شوند.

(۳) غذا به همان شکلی که خورده می‌شود، می‌تواند مواد و انرژی مورد نیاز انسان را تأمین کند.

(۴) مشاهده ریزپرزهای روده باریک انسان، تنها با استفاده از میکروسکوپ نوری امکان‌پذیر است.

۲۳- مطابق متن کتاب درسی، نوعی روش ورود مواد به داخل یاخته، فقط در بعضی از یاخته‌های زنده قابل انجام است. این روش چه مشخصه

دیگری دارد؟

(۱) برخلاف انتشار ساده، به کمک پروتئین‌های غشا انجام می‌شود.

(۲) همانند انتقال فعال، همواره با مصرف مولکول ATP همراه است.

(۳) برخلاف انتشار تسهیل‌شده، مربوط به عبور مولکول‌های درشت است.

(۴) همانند اسمز، با عبور مواد از فاصله بین فسفولیپیدهای غشا انجام می‌شود.

۲۴- در ارتباط با فرایند اسمز، کدام عبارت درست است؟

(۱) مولکول‌های آب فقط به سمت محلی با فشار اسمزی کم‌تر جابه‌جا می‌شوند.

(۲) با افزایش اختلاف غلظت دو محلول، سرعت جابه‌جایی آب بین آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) فشار اسمزی مایع اطراف یاخته، همواره دقیقاً با فشار اسمزی مایع درون یاخته برابر است.

(۴) به انتشار مولکول‌های آب از عرض هر نوع غشای زیستی، اسمز (گذرندگی) گفته می‌شود.

۲۵- در گروهی از جانداران، نخستین (پایین‌ترین) سطحی از حیات که یاخته‌ها در آن کنار هم قرار می‌گیرند، سطح جمعیت محسوب می‌شود.

چند مورد در خصوص همه این جانداران صادق است؟

(الف) هر یاخته آن‌ها برای وارد کردن مولکول اکسیژن به خود، نوعی انرژی مصرف می‌کند.

(ب) به کمک اندامکی که دو غشای صاف با مساحت برابر با یکدیگر دارد، انرژی خود را تأمین می‌کند.

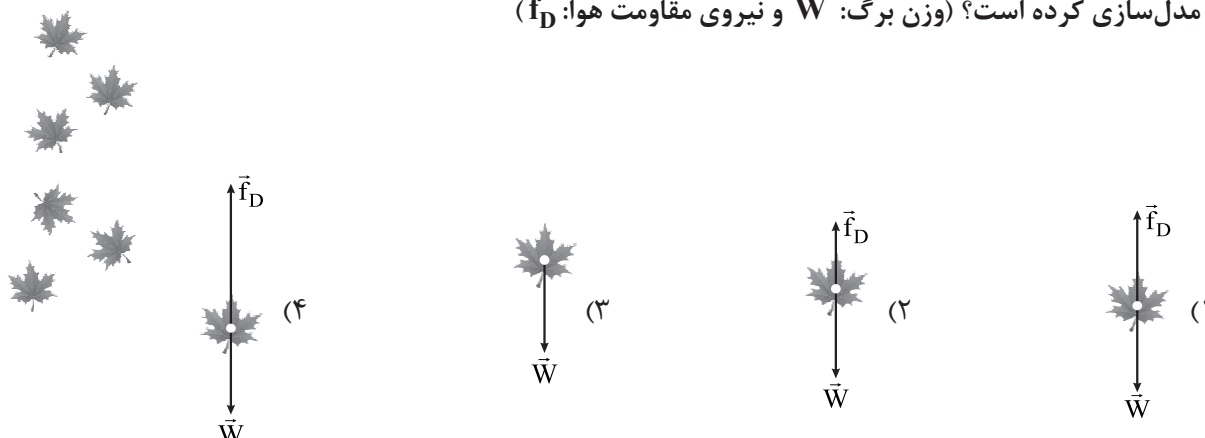
(ج) اندامک اتصال‌دهنده آمینواسیدها به یکدیگر توسط ساختاری کروی‌شکل در هسته تولید می‌شود.

(د) فقط بعضی از پروتئین‌های قرارگرفته در سراسر عرض غشای آن‌ها در عبور مولکول‌ها از غشا نقش دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک دهم

۲۶- شکل زیر، سقوط برگ درختی را به طرف زمین نشان می‌دهد. کدام گزینه، حرکت برگ درخت به طرف زمین را بهتر مدل‌سازی کرده است؟ (وزن برگ: $\vec{W}$ و نیروی مقاومت هوا: $\vec{f}_D$)



۲۷- در کدام گزینه، همهٔ کمیت‌های مطرح‌شده جزء کمیت‌های اصلی بوده و یکای آن‌ها در SI به درستی بیان شده است؟

- (۱) مقدار ماده (یکا: کیلوگرم)، شدت روشنایی (یکا: شمع)، دما (یکا: درجهٔ سلسیوس)
- (۲) مقدار ماده (یکا: کیلوگرم)، نیرو (یکا: نیوتون)، دما (یکا: درجهٔ سلسیوس)
- (۳) مقدار ماده (یکا: مول)، شدت روشنایی (یکا: کندلا)، دما (یکا: کلوین)
- (۴) مقدار ماده (یکا: مول)، نیرو (یکا: نیوتون)، دما (یکا: کلوین)

۲۸- اگر از هر هکتار زمین کشاورزی ۶ kg زعفران برداشت شود، از زمینی به مساحت $6 \times 10^3 \text{ m}^2$ چند مثقال زعفران برداشت می‌شود؟ (هر مثقال را تقریباً معادل ۴/۵ گرم فرض کنید.)

- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۱۶۲۰
- (۴) ۱۶۲

۲۹- در رابطهٔ فرضی $\frac{3A}{2E} = \frac{B+C}{D}$ ، کمیت A برحسب ژول (J)، D برحسب مربع ثانیه (s^2) و E برحسب متر (m) است. در این صورت، یکای کمیت B در SI کدام است؟

- (۱) kg.m
- (۲) $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- (۳) kg.m^2
- (۴) $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۳۰- مقدار $2.63 \times 10^2 \frac{\text{kg.m}}{\mu\text{s}^2}$ ، معادل چند $\frac{\text{Mg.mm}}{\text{ns}^2}$ است؟

- (۱) 2.63×10^2
- (۲) 2.63×10^{-2}
- (۳) 2.63×10^4
- (۴) 2.63×10^{-4}

۳۱- اگر هر اینچ تقریباً برابر با 2.5 cm و هر فوت برابر با ۱۲ اینچ باشد، مساحت دایره‌ای به شعاع 40 ft بر حسب سانتی‌متر مربع کدام است؟ ($\pi = 3$)

$$(1) \quad 4 / 32 \times 10^6 \quad (2) \quad 4 / 32 \times 10^6$$

$$(3) \quad 14 / 4 \times 10^4 \quad (4) \quad 1 / 44 \times 10^6$$

۳۲- دقت یک ابزار مدرج اندازه‌گیری طول، $1 \text{ mm} / 0$ است. کدام گزینه می‌تواند اندازه گزارش شده توسط این ابزار باشد؟

$$(1) \quad 1 / 123 \text{ متر} \quad (2) \quad 2 / 86 \text{ دسی‌متر}$$

$$(3) \quad 12 / 04 \text{ کیلومتر} \quad (4) \quad 2 / 65 \text{ سانتی‌متر}$$

۳۳- یک قطعه فلز به حجم 50 cm^3 و جرم 200 g را با چند سانتی‌متر مکعب از چوبی به چگالی 5 g / cm^3 به هم متصل نماییم تا مجموعه، در داخل آب به چگالی 1 g / cm^3 غوطه‌ور بماند؟

$$(1) \quad 100 \quad (2) \quad 200 \quad (3) \quad 300 \quad (4) \quad 400$$

۳۴- می‌خواهیم با استفاده از فلزی به چگالی 4500 kg / m^3 کره‌ای توخالی درست کنیم. اگر شعاع داخلی کره 4 cm و ضخامت پوسته فلزی آن 2 cm باشد، جرم فلز به کاررفته، چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

$$(1) \quad 5742 \quad (2) \quad 2736 \quad (3) \quad 940 \quad (4) \quad 710$$

۳۵- درون یک لیتر الکل، چند سانتی‌متر مکعب آب بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۵ درصد کم‌تر از چگالی آب شود؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب 1 g / cm^3 و 0.8 g / cm^3 است.)

$$(1) \quad \frac{5}{3} \quad (2) \quad \frac{100}{3}$$

$$(3) \quad \frac{500}{3} \quad (4) \quad \frac{1000}{3}$$

۳۶- شعاع کره توپر A، ۲۰ درصد بیشتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A، ۷۶ درصد کم‌تر از جرم کره B باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

$$(1) \quad \frac{5}{36} \quad (2) \quad \frac{25}{36} \quad (3) \quad \frac{5}{6} \quad (4) \quad \frac{25}{6}$$

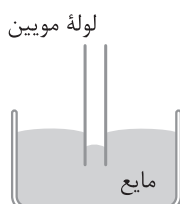
۳۷- حالت چند مورد از مواد مطرح شده در سطر زیر، پلاسما است؟

«ماده درون ستارگان - آذرخش - شفق‌های قطبی - آتش»

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

۳۸- یک گیره فلزی روی سطح آب به حالت شناور قرار دارد. اگر دمای آب را به میزان قابل ملاحظه‌ای بالا ببریم، گیره زیرا

- (۱) همچنان روی سطح آب باقی می‌ماند - کشش سطحی آب افزایش می‌یابد
- (۲) درون آب فرو می‌رود - کشش سطحی آب کاهش می‌یابد
- (۳) همچنان روی سطح آب باقی می‌ماند - کشش سطحی آب کاهش می‌یابد
- (۴) درون آب فرو می‌رود - کشش سطحی آب افزایش می‌یابد



۳۹- از مشاهده آزمایش مقابل، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟

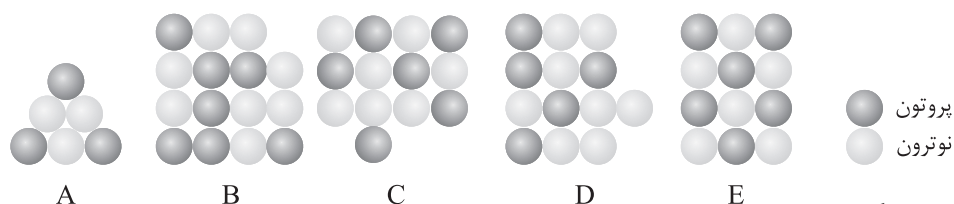
- (۱) در سطح مایعات، کشش سطحی وجود دارد.
- (۲) فشار هوا سبب پایین رفتن مایع درون لوله موئین شده است.
- (۳) بزرگی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.
- (۴) بزرگی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.

۴۰- حالت یک ماده به اندازه نیروی بین ذره‌های آن و بستگی دارد.

- (۱) الکتریکی - انرژی درونی جسم
- (۲) گرانشی - انرژی درونی جسم
- (۳) گرانشی - چگونگی حرکت ذره‌های سازنده
- (۴) الکتریکی - چگونگی حرکت ذره‌های سازنده

شیمی دهم

۴۱- با توجه به شکل زیر که مربوط به هسته اتم چند عنصر است، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) اتم‌های C و E ایزوتوپ یکدیگرند.
(۲) بین دو عنصر A و E در جدول دوره‌ای، ۳ عنصر دیگر قرار دارد.
(۳) اتم D می‌تواند یک رادیوایزوتوپ باشد.
(۴) جرم اتمی B، به تقریب ۱/۲۵ برابر جرم اتمی E است.

۴۲- با توجه به جدول داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	3_2X	4_2X	5_2X	6_2X	7_2X	8_2X	9_2X	${}^{10}_2X$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	7×10^{-22} ثانیه	$8/1 \times 10^{-1}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-21}$ ثانیه	$1/2 \times 10^{-1}$ ثانیه	7×10^{-21} ثانیه	$2/7 \times 10^{-21}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۰/۰۰۰۱	۹۹/۹۹۹۹	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)	(ساختگی)

- (۱) یک نمونه طبیعی از عنصر X، مخلوطی از دو ایزوتوپ است.
(۲) عنصر X، مانند منیزیم دارای ایزوتوپی است که شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر است.
(۳) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر X، ایزوتوپی که شمار نوترون‌های آن سه برابر شمار پروتون‌هایش است، پایدارتر از دیگر ایزوتوپ‌ها است.
(۴) در سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر X، مانند سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن، شمار نوترون‌ها کمتر از شمار پروتون‌ها است.

۴۳- کدام موارد درباره ویژگی‌های جدول تناوبی درست است؟

- (الف) برای هر عنصر در جدول، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.
(ب) آخرین عنصر این جدول، دارای ۲۳۶ ذره زیراتمی باردار است.
(پ) با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عناصرها به طور مشابه تکرار می‌شود، از این رو، جدول تناوبی عناصرها نامیده می‌شود.
(ت) ۲۶ عنصر آن در طبیعت وجود ندارند و عدد اتمی همه آن‌ها از عدد اتمی عناصر موجود در طبیعت بیشتر است.
- (۱) الف - ت (۲) ب - پ (۳) ب - پ - ت (۴) الف - ب - پ

- ۴۴- از کدام ایزوتوپ اورانیم (^{238}U) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود؟
 (۱) فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن
 (۲) سبک‌ترین ایزوتوپ پرتوزا و ساختگی آن
 (۳) ایزوتوپ طبیعی آن با ۱۴۳ نوترون
 (۴) سنگین‌ترین ایزوتوپ آن

۴۵- درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) کار با یکای جرم اتمی در آزمایشگاه و در عمل، ناممکن است.
 (۲) جرم اتمی ایزوتوپ کربن - ۱۲، $\frac{1}{12}$ یکای جرم اتمی است.
 (۳) یک ترازو فقط جرم اجسامی را می‌تواند تعیین کند که جرم آن‌ها از دقت ترازو بیشتر یا با آن برابر باشد.
 (۴) در عنصری با دو ایزوتوپ، جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوبی با درصد فراوانی بیشتر، نزدیک‌تر است.
 ۴۶- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24: \text{g.mol}^{-1}$)

- جرم اتمی ^1H ، اندکی بیشتر از ۱ amu است.
- نماد سه ذره زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب می‌توان به صورت $^0_0\text{e}^-$ ، $^1_1\text{p}^+$ و ^1_0n نشان داد.
- شمار مول‌ها در ۶ گرم منیزیم با شمار مول‌ها در ۱۰ گرم کلسیم برابر است.
- در یک نمونه یک گرمی از ایزوتوپ ^1H ، به تقریب 6.02×10^{23} اتم وجود دارد.

- (۱) درست - درست - نادرست
 (۲) درست - نادرست - نادرست
 (۳) نادرست - نادرست - درست
 (۴) درست - نادرست - درست

۴۷- اگر در شکل زیر، به جای وزنه قرار گرفته بر روی ترازو، سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن قرار گیرد، چه تعداد الکترون، جرمی معادل جرم آن را خواهند داشت؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)



- (۱) ۲۰۰۰
 (۲) ۳۰۰۰
 (۳) ۴۰۰۰
 (۴) ۶۰۰۰

۴۸- با توجه به داده‌های جدول که مربوط به سه ایزوتوپ عنصر A است، مقدار جرم اتمی ایزوتوپ A' (x) کدام است؟

جرم اتمی میانگین	فراوانی	جرم اتمی (amu)	اتم
$36/8$	$3/5a$	۳۶	A (سبک‌ترین ایزوتوپ)
	a	x	A'
	$0/5a$	$40/2$	A''

- (۱) $36/4$ (۲) $37/5$ (۳) $37/9$ (۴) $38/2$

۴۹- اگر در ۹۶ گرم از ترکیبی با فرمول AO_2 ، $2/709 \times 10^{24}$ اتم وجود داشته باشد، جرم مولی عنصر A کدام است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴)

۵۰- میانگین جرم هر اتم X، در حدود $2/33 \times 10^{-23} \text{ g}$ است. اگر جرم مولی را به تقریب برابر با عدد جرمی در نظر بگیریم، با فرض یکسان بودن شمار ذرات زیراتمی درون هسته، اتم X کدام عنصر می تواند باشد؟

- $7N$ (۱) $8O$ (۲) $14Si$ (۳) $16S$ (۴)

۵۱- ۳۴/۵ میلی لیتر اتانول (C_2H_5O) با چگالی $0/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، شامل چند مول از آن است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- $0/2$ (۱) $0/4$ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴)

۵۲- در جرم یکسان، شمار مولکول ها در کدام مورد زیر، بیشتر است؟ ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- SO_2 (۱) O_3 (۲) CSO (۳) CH_2O (۴)

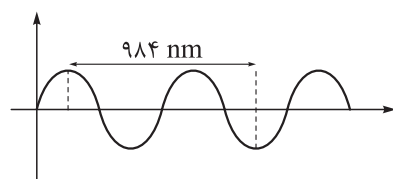
۵۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نور خورشید با عبور از قطره های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره ای گسسته از رنگ ها را ایجاد می کند.
- (۲) از روی رنگ شعله بسیاری از نمک ها، می توان به وجود عنصرهای فلزی و نافلزی در آن ها پی برد.
- (۳) به کمک دستگاه طیف سنج، می توان دمای خورشید را اندازه گیری کرد.
- (۴) اگر ترکیبی در شعله رنگ سرخ ایجاد کند، آن ترکیب قطعاً دارای عنصر لیتیم است.

۵۴- کدام مقایسه به درستی انجام نشده است؟

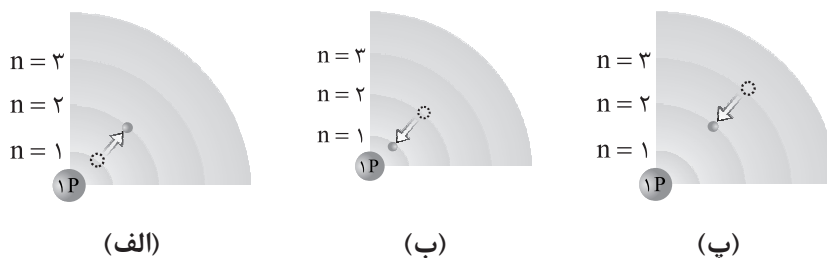
- (۱) طول موج نور: نیلی < زرد < آبی
- (۲) انرژی: ریزموج ها > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس
- (۳) طول موج: امواج رادیویی < پرتوهای فروسرخ < پرتوهای گاما
- (۴) انرژی نور: سرخ > نارنجی > بنفش

۵۵- با توجه به شکل زیر که یک پرتو الکترومغناطیس را نشان می دهد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) این پرتو با چشم انسان قابل مشاهده نیست.
- (۲) میزان زاویه شکست این پرتو پس از عبور از منشور، بیشتر از زاویه شکست نور سبزرنگ است.
- (۳) می تواند مربوط به نوار رنگی با کمترین انرژی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن باشد.
- (۴) انرژی نور نشرشده در رنگ شعله مس (II) کلرید، کمتر از انرژی این پرتو الکترومغناطیس است.

۵۶- با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



۱) محدوده‌های پرنگ در ساختارهای لایه‌ای نشان داده شده، بخش‌هایی هستند که احتمال حضور الکترون تنها در آن نقاط وجود دارد.

۲) شکل‌های (ب) و (پ)، بازگشت الکترون به حالت پایه اتم هیدروژن را نشان می‌دهند.

۳) انرژی مبادله‌شده در انتقال‌های (الف) و (ب) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از انرژی مبادله‌شده در انتقال (پ) است.

۴) طول موج نور مرئی نشرشده در انتقال الکترونی (ب)، کوتاه‌تر از طول موج نور نشرشده در انتقال الکترونی (پ) است.

۵۷- با توجه به شکل‌های زیر، در کدام گزینه دماهای نسبت داده‌شده به شکل‌ها درست است؟



(شعله شمع)
(a)

(سشوار)
(b)

(شعله آبی رنگ اجاق گاز)
(c)

۱) $800^{\circ}\text{C} : c, 275^{\circ}\text{C} : b, 175^{\circ}\text{C} : a$

۲) $275^{\circ}\text{C} : c, 175^{\circ}\text{C} : b, 800^{\circ}\text{C} : a$

۳) $275^{\circ}\text{C} : c, 800^{\circ}\text{C} : b, 175^{\circ}\text{C} : a$

۴) $175^{\circ}\text{C} : c, 275^{\circ}\text{C} : b, 800^{\circ}\text{C} : a$

۵۸- کدام گزینه درست است؟

۱) رنگ شعله فلزهایی که در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند، یکسان است.

۲) انرژی و ماده در نگاه ماکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی و در نگاه میکروسکوپی، پیوسته به نظر می‌رسند.

۳) در مدل اتمی بور، دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون بین مدارها، کوانتومی است.

۴) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته، رابطه معکوس دارد.

۵۹- کدام موارد زیر درباره طیف نشری خطی اتم هیدروژن، درست است؟

(الف) به کمک مدل اتمی بور می توان آن را توجیه کرد.

(ب) همانند طیف نشری خطی اتم لیتیم، دارای چهار خط یا نوار طیفی در گستره امواج الکترومغناطیس است.

(پ) نوار آبی رنگ در این طیف ناشی از انتقال الکترونی از لایه چهارم به حالت پایه است.

(ت) نوارهای رنگی این طیف با افزایش طول موج پرتوها، از یکدیگر دور تر می شوند.

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

۶۰- درستی یا نادرستی کدام گزینه با درستی یا نادرستی عبارت زیر، متفاوت است؟

«پرتویی با طول موج ۲۰۰ نانومتر می تواند از نوع پرتوهای فرابنفش باشد.»

(۱) اتم در حالت برانگیخته نسبت به اتم در حالت پایه، پایداری و انرژی کمتری دارد.

(۲) انرژی لایه ها و تفاوت انرژی میان آنها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است.

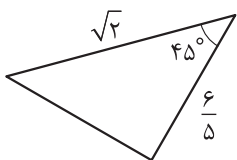
(۳) هر چه عدد اتمی یک عنصر بزرگ تر باشد، تعداد کل خطوط در طیف نشری خطی آن بیشتر است.

(۴) کاربرد طیف های نشری خطی از برخی جنبه ها مانند کاربرد خطنماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی است.

ریاضی دهم

 ۶۱- حاصل عبارت $\sqrt{3}(\cot 30^\circ - \sin 60^\circ) - \sqrt{2} \cos 45^\circ$ کدام است؟

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



۶۲- مساحت مثلث شکل مقابل، کدام است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $6/5$ (۳) $8/3$ (۴) $4/4$

 ۶۳- برای هر $i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ بازه A_i به صورت $A_i = [-i, \frac{5-i}{4}]$ تعریف می‌شود. حاصل $A_3 \cap A_4$ کدام است؟

- (۱) $[-2, \frac{1}{4}]$ (۲) $[-2, 0]$ (۳) $[-1, \frac{1}{4}]$ (۴) $[-1, 0]$

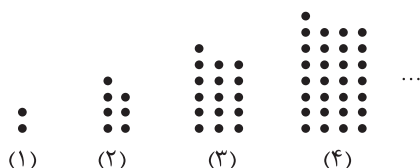
 ۶۴- مجموعه $B = \{x \in A \mid 2 - 3x^2 > 0\}$ متناهی و ناتهی است. مجموعه A کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\mathbb{Q}'$ (۲) $\mathbb{Q}$ (۳) $\mathbb{Z}$ (۴) $\mathbb{N}$

 ۶۵- اگر $n(A \cup B) = 38$ و $n(A \cap B) = 5$ باشد، حاصل $n(B) - n(A)$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۶۶- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، در شکل دهم چند دایره کوچک داریم؟



- (۱) ۱۹۱ (۲) ۱۹۲ (۳) ۱۹۳ (۴) ۱۹۴

 ۶۷- در یک دنباله با جمله عمومی t_n ، برای هر $n \geq 2$ داریم: $t_n = 2t_{n-1} - 3$ ، اگر $t_1 = 4$ باشد، حاصل $t_6 - t_5$ کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

 ۶۸- دنباله بازگشتی a_n به صورت $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ تعریف می‌شود که در آن $a_1 = a_2 = 2$ است. اگر مجموع ۱۱۹

 جمله اول این دنباله به صورت $a_m - k$ نوشته شود، حاصل $\sqrt[k]{m}$ کدام است؟ (m و k طبیعی هستند.)

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۶۹- اولین جمله مثبت دنباله حسابی $127,000, -131, -$ چندمین جمله آن است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۳ (۳) ۳۴ (۴) ۳۵

۷۰- ۱۲۰ قرص را بین ۵ نفر چنان تقسیم می‌کنیم که سهم‌های دریافت‌شده تشکیل دنباله حسابی بدهند. اگر مجموع دو سهم بزرگ‌تر با مجموع سه سهم کوچک‌تر برابر باشد، بزرگ‌ترین سهم چند برابر کوچک‌ترین سهم است؟

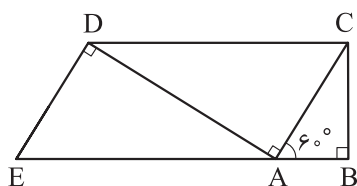
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) ۴ (۴) ۲

۷۱- در یک دنباله هندسی غیر ثابت، نسبت مجموع دو جمله اول به مجموع دو جمله دوم، برابر مقدار جمله اول است. در این دنباله، جمله سوم کدام است؟

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

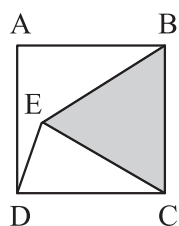
۷۲- جمله عمومی یک دنباله حسابی با جملات طبیعی، a_n است. اگر مقادیر a_1, a_3, a_5, a_7, a_9 سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶



۷۳- در دوزنقه قائم‌الزاویه شکل مقابل، طول AE چند برابر طول AB است؟

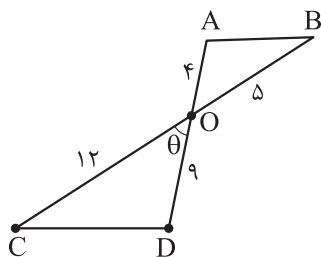
- (۱) ۳ (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{3}$



۷۴- در مربع شکل مقابل، مثلث BCE متساوی‌الاضلاع است. مقدار $\cot \angle ADE$ کدام است؟

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

۷۵- مجموع مساحت‌های دو مثلث AOB و COD در شکل زیر برابر ۴۰ است. $\sin \theta$ کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{20}{59}$ (۳) $\frac{20}{37}$ (۴) $\frac{5}{8}$

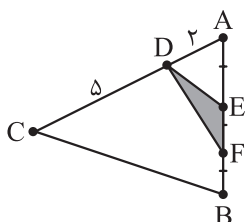
۷۶- مساحت یک ۱۲ ضلعی منتظم که در دایره‌ای به شعاع $\sqrt{3}$ محاط شده است، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۹ (۳) $\frac{9}{2 - \sqrt{3}}$ (۴) $\frac{18}{2 - \sqrt{3}}$

۷۷- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{C} = 90^\circ$)، ساده‌شده عبارت $\frac{4 \sin \hat{A} + \cos \hat{B}}{3 \tan \hat{A} - 8 \cot \hat{B}}$ کدام است؟

- (۱) $-\cos \hat{A}$ (۲) $\cos \hat{A}$ (۳) $-\sin \hat{A}$ (۴) $\sin \hat{A}$

۷۸- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث DEF است؟



- (۱) ۷ (۲) $\frac{15}{2}$ (۳) ۱۰ (۴) $\frac{21}{2}$

۷۹- حاصل ضرب 2° جمله اول یک دنباله هندسی با جملات مثبت برابر $3^{21} \times 2^{25}$ است. اگر جمله دوم این دنباله ۱۴۴ باشد، جمله اول چند برابر قدرنسبت است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۸۰- دنباله با جمله عمومی $a_n = \frac{3n-1}{2n-7}$ مفروض است. جمله عمومی جملات مثبت دنباله a_n کدام است؟

- (۱) $b_n = \frac{3n+7}{2n+1}$ (۲) $b_n = \frac{3n-1}{2n-7}$ (۳) $b_n = \frac{3n+8}{2n-1}$ (۴) $b_n = \frac{3n+5}{2n+1}$

پاسخ‌نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۲:۳۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سوالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

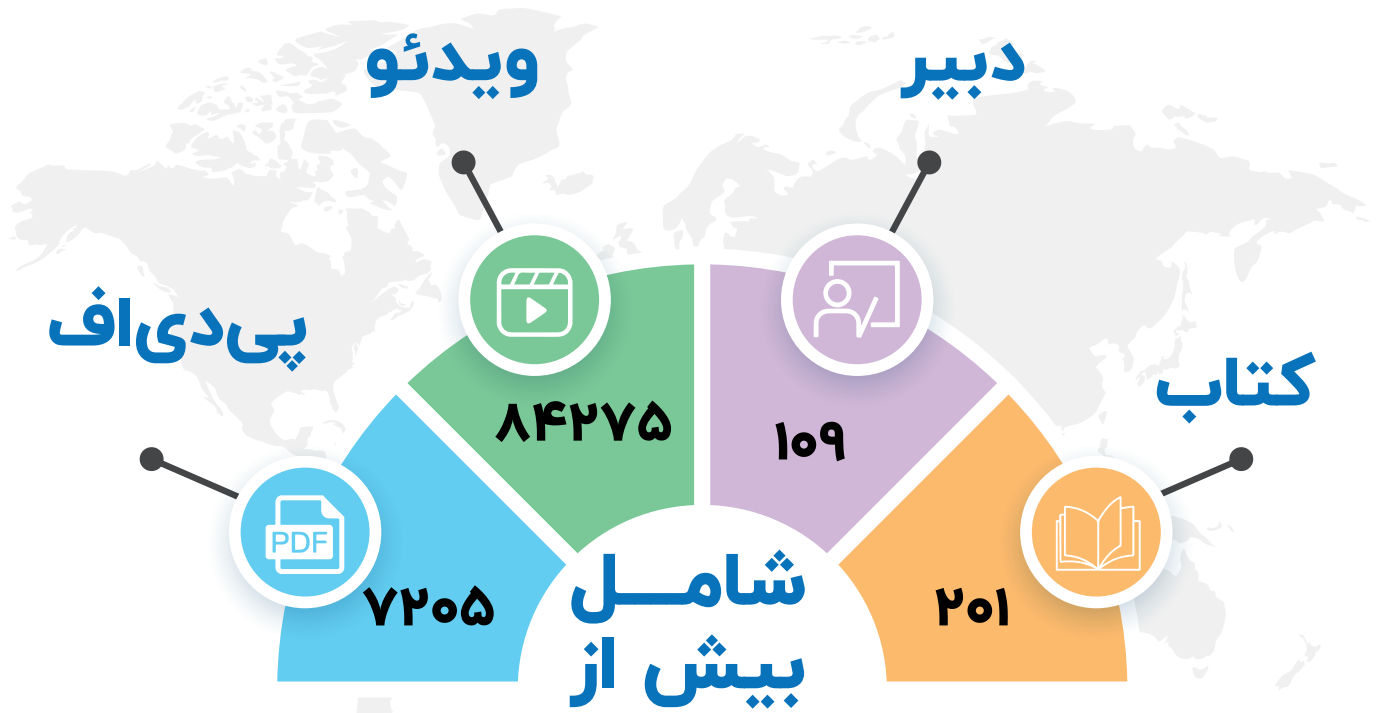


join us ...



مُنیاز اولین نشر آنلاین کنکور کشور

از سال ۹۷ تا کنون



محمد واعظی



علی مقدم نیا



محمد چلاچور



محمد نوکنده



کیوان دارابی



امید مصلائی



محمد عمارلو



مرتضی محسنی کبیر



محمد همدانی



بهمن موزنی پور



شاهین شاهین زاد



ارسلان رحمانی

برترین دبیران کنکور کشور در نشر آنلاین مُنیاز

<https://www.moniaz.ir>



باسح نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله چهارم

پایه دهم

۱۶/آبان/۱۴۰۴

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	جواد اباذرلو - علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - امیر گیتی پور
فیزیک (۱)	علیرضا جباری - مسعود خندانی - رضا سبزمیدانی - علیرضا عبداللہی - محمدرضا یاری
شیمی (۱)	معصومه سعیدی - پارسا طاهری منزہ - وحید فارسیان
ریاضی (۱)	کوروش اسلامی - عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ - محمد گودرزی - حسین نادری - جهانبخش نیکنام

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی (۱)	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	علی محمد باطبی معین فیاضی	آرشام افاضاتی رویا راه پیم امیرحسین قاسمی
فیزیک (۱)	رضا سبزمیدانی	علیرضا جباری	مریم گلی حسنلو	علیرضا جباری سعید محبی	محمد ساده پوریا علاقه مند احسان محمدی امیر محمودی انزابی
شیمی (۱)	یاسر عبداللہی	وحید فارسیان	معصومه سعیدی	رامین رزمجو	یلدا رزاق زاده محمد شکوهی پارسا مرادی مهدیس محبت پناه
ریاضی (۱)	عادل حسینی	عادل حسینی	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده سجاد داوطلب	محمد مهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی علیرضا کاظمی بقا

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور

ویژه دهمی های ۱۴۰۴



آزمون آزمائشی خلی سبز

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



کدام مورد در ارتباط با مهندسی ژنتیک صحیح است؟

- (۱) از طریق فنون آزمایشگاهی، صفت جدید در جانداران ایجاد می‌کند.
- (۲) انتظار می‌رود که ساخت پروتئین‌های تار عنکبوت توسط بز در آینده ممکن شود.
- (۳) در حال حاضر فقط به صورت تجاری‌شده در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) مربوط به ویژگی‌ای از زیست‌شناسی است که به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های آماری کمک می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - مهندسی ژنتیک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به تغییر محتوی دنا جانداران و ایجاد صفت جدید می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هم‌اکنون نیز تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بزها امکان‌پذیر شده است.

گزینه (۳): برای مثال تولید پروتئین تار عنکبوت توسط بز هنوز به مرحله تجاری‌شدن نرسیده است.

گزینه (۴): این مورد در ارتباط با «فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی» مطرح شده است نه «فناوری‌های نوین زیستی» که مهندسی ژنتیک زیرمجموعه‌ای از آن است.

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی بافت پیوندی که در همه لایه‌های دیواره روده بزرگ انسان وجود دارد، بافت پیوندی سازنده زردپی، دارد.»

بافت پیوندی سست

بافت پیوندی متراکم

- (۱) همانند - ماده زمینه‌ای متشکل از کلاژن
- (۲) برخلاف - یاخته‌هایی با ظاهر متنوع
- (۳) نسبت به - تعداد یاخته‌های کم‌تری
- (۴) برعکس - فضای بین یاخته‌ای زیادی

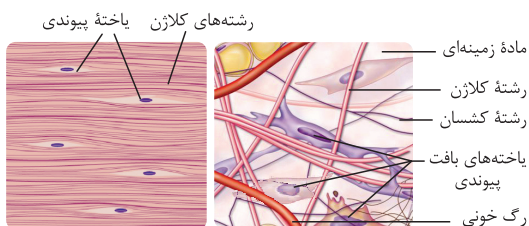
پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت‌های پیوندی



طبق متن کتاب درسی، در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. بافت پیوندی موجود در رباط و زردپی نیز بافت متراکم است.

با توجه به شکل، در بافت پیوندی سست انواعی از یاخته‌ها (حداقل از نظر ظاهر!) وجود دارد، اما در بافت پیوندی متراکم، ظاهر همه یاخته‌ها مشابه یکدیگر (دوکی شکل) است.



در بافت پیوندی سست و بافت ماهیچه‌ای صاف، ظاهر یاخته‌ها دوکی شکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دو بافت پیوندی دارای رشته‌های کلاژن هستند، اما این رشته‌ها در ساختار ماده زمینه‌ای بافت پیوندی قرار نگرفته‌اند! رشته‌های کلاژن و کشسان جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیستند. در ماده زمینه‌ای پروتئین‌های دیگر و گاهی گلیکوپروتئین‌ها یافت می‌شود.



گزینه (۳): در بافت پیوندی سست نسبت به متراکم تعداد یاخته‌ها و میزان ماده زمینه‌ای بیشتر است.

گزینه (۴): از آن‌جا که هر دو بافت مذکور نوعی بافت پیوندی هستند، بنابراین فضای بین یاخته‌ای زیادی دارند.



در بافت پیوندی چربی، هنگامی که یاخته‌ها مملو از چربی هستند، فضای بین یاخته‌ها کم‌تر از سایر بافت‌های پیوندی است.

۳

مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در خصوص اندام‌هایی در دستگاه گوارش انسان که توانایی ترشح آنزیم‌های گوارش‌دهنده پروتئین‌ها را دارند، کدام عبارت درست است؟

معدة، روده باریک و لوزالمعدة

- (۱) همه آن‌ها، یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، در ابتدای خود بنداره دارند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در تماس با پرده صفاق هستند.
- (۴) همه آن‌ها، پروتئازها را به طور غیرفعال ترشح می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- گوارش پروتئین‌ها

Hint

پسین گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعدة و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌شوند.

در معده، یاخته‌های پوششی سطحی، یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند. هم‌چنین طبق متن کتاب درسی، در شیرۀ روده و شیرۀ لوزالمعدة نیز یون بی‌کربنات وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هیچ‌یک از اندام‌های مورد نظر در ابتدای خود بنداره ندارند. در بین این اندام‌ها فقط معده است که بنداره (پیلور) دارد، آن هم در انتهای خود.

بنداره انتهای معده را نمی‌توان به عنوان بنداره ابتدای روده محسوب کرد! بنداره انتهای مری را نیز نمی‌توان به عنوان بنداره ابتدای معده حساب نمود!

گزینه (۳): هر سه اندام مذکور در ناحیه شکم قرار دارند و به پرده صفاق متصل‌اند.

گزینه (۴): پروتئازهای معده و لوزالمعدة به صورت غیرفعال ترشح می‌شود، اما پروتئازهای روده این‌گونه نیستند.

پروتئازهای معده برای فعال‌شدن به محیط اسیدی و پروتئازهای لوزالمعدة برای فعال‌شدن به محیط قلیایی نیاز دارند.

نکته

در ارتباط با آن دسته از اندام‌های دستگاه گوارش که آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها را ترشح می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟

(سؤال ۳۹ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی تولید همه مولکول‌های لیپوپروتئین را دارند.
- (۲) همه آن‌ها، توانایی تولید پیکری را دارند که پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، دارای شبکه‌های یاخته‌های عصبی هستند.
- (۴) همه آن‌ها توانایی تولید بی‌کربنات را دارند.

کنکور

۴

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در بدن انسان، در نوعی بافت ماهیچه‌ای که در قرار دارد، یاخته‌ها دارند.»

- (۱) ماهیچه قلب - ظاهری منشعب و مخطط
- (۲) بنداره خارجی مخرج - چندین هسته
- (۳) ماهیچه مورب معده - ظاهر دوکی شکل و دو هسته
- (۴) دیواره بخش ابتدایی مری - توانایی فعالیت ارادی و غیرارادی

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت‌های ماهیچه‌ای

درس‌Box

نوع ماهیچه	شکل یاخته	خطوط تیره و روشن (ظاهر مخطط)	وجود یاخته‌های دارای انشعاب	تعداد هسته در یاخته‌ها	نوع انقباض
صاف	دوکی	ندارد	ندارد	۱	غیرارادی
قلبی	رشته‌ای و منشعب	دارد	دارد	بیشتر یاخته‌ها یک هسته دارند و بعضی‌ها دوتا.	غیرارادی
اسکلتی	رشته‌ای	دارد	ندارد	چندتا	ارادی / غیرارادی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بافت ماهیچه‌ای در دیواره معده از نوع ماهیچه صاف است. این یاخته‌ها ظاهری دوکی شکل دارند، اما تعداد هسته همه آن‌ها یک عدد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یاخته‌های ماهیچه قلبی ظاهر منشعب و مخطط دارند.

گزینه (۲): بنداره خارجی مخرج دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی است که ظاهر استوانه‌ای و چندین هسته دارند.

گزینه (۴): جنس ماهیچه بخش ابتدایی مری نیز ماهیچه اسکلتی است. یاخته‌های این ماهیچه به طور ارادی منقبض می‌شوند، اما در شرایطی (مثل انعکاس‌ها) می‌توانند به طور غیرارادی نیز انقباض یابند.

همه انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن توانایی انجام انقباض غیرارادی را دارند.

نکته

ساختار و کار انواع بافت‌های ماهیچه‌ای بدن را در یک جدول فهرست کنید.

(زیست‌شناسی (۱) - فعالیت ۶ صفحه ۱۶ کتاب درسی)

کتاب
درسی

۵

در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب نادرست است؟

پپسین

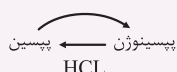
- (۱) بر سرعت نوعی واکنش آبکافت می‌افزاید.
- (۲) در دمای ویژه‌ای فعالیت خود را به انجام می‌رساند.
- (۳) در حضور ترشحات یاخته‌های کناری غدد این اندام تولید می‌شود.
- (۴) می‌تواند پیوند اشتراکی یک آمینواسید را با هر دو آمینواسید متصل به آن بشکند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲ - لگتار ۱ - گوارش در معده

Hint

بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، معده است. در معده، پپسین پروتئازی فعال است که با تأثیر بر شکل غیرفعال خود (پپسینوژن) آن را به شکل فعال درمی‌آورد.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

توجه کنید که پپسین می‌تواند پروتئین‌ها را به زنجیره‌های کوتاه‌تر بشکند؛ بنابراین توانایی تولید آمینواسید ندارد. بر این اساس، نمی‌تواند هر دو پیوند یک آمینواسید با آمینواسیدهای متصل به آن را تجزیه نماید، زیرا در این صورت، آن آمینواسید از زنجیره پروتئینی آزاد خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. آنزیم‌های گوارشی نوعی واکنش آبکافت را با افزایش سرعت آن به انجام می‌رسانند.

گزینه (۲): طبق متن فعالیت فصل ۲ کتاب درسی، آنزیم پپسین در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کند.

همه آنزیم‌ها در دما و pH خاصی توانایی فعالیت دارند (زیست دوازدهم - فصل ۱).

ترکیب

گزینه (۳): در حضور اسید معده که از یاخته‌های کناری غدد این اندام ترشح می‌شود، پپسین تولید می‌گردد.

کنکور

در محتویات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، نادرست است؟

(سؤال ۳۸ کنکور تهری ۱۴۰۲ - نوبت دوم)

- (۱) به مویرگ‌های خونی اندامی با توانایی تولید پیک کوتاه‌برد وارد می‌شود.
- (۲) تحت تأثیر ترشحات نوعی یاخته درون‌ریز، امکان تولید آن فراهم می‌شود.
- (۳) با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را تجزیه می‌کند.
- (۴) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های پوششی معده در لایه مخاطی با فرورفتن در بافت پیوندی زیرین، دو نوع ساختار متمایز را پدید آورده‌اند که به یکدیگر راه دارند. کدام مورد در ارتباط با این ساختارها به درستی بیان شده است؟

حفرات معده و غدد معده

- (۱) هر یک از این ساختارها، یاخته‌هایی دارد که با ترشحات خود در تشکیل لایه ژله‌ای سطح داخلی معده مؤثرند.
- (۲) هر یک از این ساختارها، ترشحات مربوط به یاخته‌های خود را مستقیماً به فضای درونی معده وارد می‌کند.
- (۳) تنها یکی از این ساختارها، یاخته‌هایی دارد که با ترشح بی‌کربنات، باعث خنثی‌سازی کامل اسیدیتۀ کیموس می‌شود.
- (۴) تنها یکی از این ساختارها، به کمک یاخته‌های متصل به غشای پایه، در تعیین pH فضای داخل معده نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- گوارش در معده

یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرورفته‌اند و حفره‌های معده را ایجاد نموده‌اند. غدد معده نیز حاصل گروهی دیگر از این یاخته‌ها هستند. مجاری غدد معده به این حفره‌ها راه دارند.

Hint

درس‌Box

یاخته‌های ترشحی مخاط معده			
نوع یاخته	محل قرارگیری	ویژگی	وظیفه
یاخته‌های پوششی سطحی	سطح معده و حفره‌های معده	فراوان‌ترین یاخته‌های پوشاننده سطح معده (استوانه‌ای تک‌لایه)	ترشح ماده مخاطی زیاد و چسبنده ترشح بی‌کربنات ← قلبایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی (افزایش سد حفاظتی در معده)
یاخته کناری	غدد معده	بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح اسید معده (اسید کلریدریک) ← مؤثر در تبدیل پپسینوژن به پپسین ترشح عامل (فاکتور) داخلی معده ← کمک به جذب ویتامین B _{۱۲} در روده باریک
یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی		فراوان‌ترین یاخته‌های غدد معده	ترشح ماده مخاطی زیاد و چسبنده (ایجاد سد حفاظتی در معده)
یاخته اصلی		در بخش‌های عمقی غدد معده قرار دارند.	ترشح آنزیم‌های گوارشی شیره معده: پروتئازها (پپسینوژن)
یاخته ترشح‌کننده هورمون	در مخاط معده!	ترشح هورمون گاسترین به خون	مؤثر در افزایش ترشح اسید و پپسینوژن به ترتیب از یاخته‌های کناری و اصلی غدد معده (تسهیل گوارش در معده)

هم برخی از یاخته‌های غدد معده و هم یاخته‌های پوششی سطحی در حفرات معده، با ترشح ماده مخاطی در ایجاد لایه ژله‌ای پوشاننده سطح داخلی معده، مؤثر هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ترشحات واردشده به غده معده ابتدا به درون حفرات معده وارد می‌شود.

یک حفره معده می‌تواند ترشحات یک یا بیش از یک غده معده را دریافت نماید.

گزینه (۳): توجه کنید که بی‌کربنات ترشح‌شده توسط یاخته‌های پوششی سطحی در ایجاد سد حفاظتی از مخاط در برابر اسید و آنزیم نقش دارد، نه خنثی‌سازی کامل اثر اسیدی کیموس! اثر اسیدی کیموس در روده باریک (دوازدهه) توسط یون‌های بی‌کربنات خنثی می‌گردد.

ترشح یون بی‌کربنات در دیواره معده، تنها برعهده یاخته‌های پوششی سطحی است و هیچ‌یک از یاخته‌های غدد معده این توانایی را ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

گول نخوری ✗

گزینه (۴): به طور کلی یاخته‌های پوششی مخاط معده (هم در غدد و هم در حفرات معده) از نوع استوانه‌ای تک‌لایه‌اند و بنابراین همگی در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته‌های حفرات معده با ترشح بی‌کربنات و یاخته‌های کناری در غدد معده با ترشح اسید معده در تعیین میزان pH فضای داخل معده نقش دارند.

- ۷ کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در ارتباط با تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر،»
- (۱) نیاز مردم جهان به انرژی برخلاف میزان جمعیت‌های انسانی، در حال افزایش است
 - (۲) بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از سوخت‌های زیستی تأمین می‌شود
 - (۳) با روش‌هایی می‌توان از پسماندهای مزارع نیشکر استفاده کرد
 - (۴) آلودگی شدید هوا در اثر این سوخت‌ها، سبب گرمایش زمین می‌شود

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۱ - تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر

پاسخ خیلی تشریحی ✓

طبق فعالیت کتاب درسی، برای تولید سوخت‌های زیستی می‌توان از پسماندهای مزارعی مانند نیشکر استفاده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق متن کتاب درسی، نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. همچنین طبق متن کتاب درسی در صفحه ۴، جمعیت‌های انسانی نیز رو به افزایش هستند.

گزینه (۲): بیشتر نیاز کنونی جهان به انرژی به کمک سوخت‌های فسیلی (نه زیستی) تأمین می‌شود.

گزینه (۴): آلودگی محیط زیستی و گرمایش زمین در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی مورد انتظار است، نه سوخت‌های زیستی.

کدام مورد در خصوص سطحی از سطوح سازمان‌یابی حیات که در شکل زیر دیده می‌شود، صحیح است؟



سطح جمعیت

- ۱) در سطح بلافاصله قبل از آن، برای اولین بار استخوان‌های مختلف کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۲) در سطح بلافاصله پس از آن، تأثیر عوامل غیرزنده محیط بر عوامل زنده مورد توجه است.
- ۳) در این سطح برخلاف سطوح بعدی، همه افراد موجود در یک زمان و یک مکان هم‌گونه‌اند.
- ۴) چهار سطح پس از آن شامل همه مناطق موجود در کره زمین می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات

درس‌Box

نام سطح	اجزا	نکات مربوطه
یاخته	در پروکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن (مثل دنا و رناتن) در یوکاریوت‌ها: غشا + سیتوپلاسم و محتویات آن (مثل اندامک‌های مختلف) + هسته	در همه جانداران وجود دارد. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.
بافت	تعدادی یاخته که لزومن هم‌شکل نیستند (البته می‌توانند هم‌شکل هم باشند).	این سطح فقط در پریاکته‌ای‌ها وجود دارد. در انسان ۴ نوع بافت اصلی (پوششی، عصبی، ماهیچه‌ای و پیوندی) و در گیاهان آوندی ۳ سامانه بافتی (زمینه‌ای، پوششی و آوندی) وجود دارد.
اندام	تعدادی بافت	استخوان به عنوان یک اندام می‌تواند دارای بافت‌های پوششی، پیوندی و عصبی باشد. همه بافت‌ها به مقدار متفاوت در اندام‌ها مشاهده می‌شوند.
دستگاه	تعدادی اندام	مثل دستگاه حرکتی انسان شامل ماهیچه‌های اسکلتی و استخوان‌ها است.
جاندار (فرد)	یاخته (در تک‌یاخته‌ای‌ها خود یاخته، یک فرد است.) / دستگاه‌ها (در پریاکته‌ای‌ها)	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 زنده ماندن 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 غیرزنده محیط + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده محیط هم در نظر گرفته می‌شوند. در یک بوم‌سازگان چند گونه وجود دارد.
زیست‌بوم	چند بوم‌سازگان	بوم‌سازگان‌های تشکیل‌دهنده یک زیست‌بوم از نظر اقلیم (آب‌وهوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
زیست‌کره	همه زیست‌بوم‌های زمین	در حال حاضر، فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شکل نشانگر یک جمعیت از گوزن‌هاست. در این سطح، همه افراد هم‌گونه‌اند و در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند. در سطوح بعدی، جمعیت‌ها و بنابراین گونه‌های مختلف یافت می‌شوند؛ لذا همه افرادی که در این سطوح در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند، لزومن هم‌گونه نیستند. مثل جانوران مختلفی در یک زمان و یک مکان در خاک یک باغچه کوچک زندگی می‌کنند که از گونه‌های مختلفی هستند.

برای این که افرادی جزء یک جمعیت باشند، حتمن باید سه شرط را هم‌زمان داشته باشند: هم‌گونه باشند و در یک زمان و یک مکان زندگی نمایند.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، در سطح چهارم (نه پنجم) حیات، برای اولین بار کنار هم قرارگیری استخوان‌های مختلف در دستگاه حرکتی امکان‌پذیر می‌شود.

گزینه (۲): سطحی که بلافاصله بعد از سطح جمعیت قرار دارد اجتماع است، اما تأثیر عوامل غیرزنده محیط بر عوامل زنده از سطح بوم‌سازگان به بعد قابل بررسی است.

گزینه (۴): چهار سطح پس از سطح جمعیت، زیست‌کره است. زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است، نه همه مناطق آن.

زیست‌کره شامل همه مناطقی از زمین است که در آن جانداران می‌توانند زندگی کنند. به عبارتی، شامل همه مناطق کره زمین نمی‌شود.

گول‌نخوری

طبق اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با بدن یک فرد سالم و بالغ، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر مولکول زیستی در غذا که تعداد زیادی گلوکز دارد، گوارش آن در دهان آغاز می‌شود.
- ۲) هر مولکول زیستی که در شیرۀ صفراوی وجود دارد، در ساختار غشا نیز یافت می‌گردد.
- ۳) هر مولکول زیستی که در موسین وجود دارد، در شبکه آندوپلاسمی صاف تولید می‌شود.
- ۴) هر مولکول زیستی که گوارش آن در روده باریک آغاز می‌گردد، بیش از سه نوع عنصر دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۲- مولکول‌های زیستی

درس‌Box

گلیکوپروتئین از ترکیب قند و پروتئین ایجاد می‌شود. در جاهای مختلفی از کتاب درسی نام گلیکوپروتئین آمده است، مثل:

- ۱) موسین که با جذب آب، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند. موسین در یاخته‌هایی از لوله گوارش و همین‌طور نای و سایر اندام‌های دستگاه تنفس می‌تواند ساخته و ترشح شود.
- ۲) رشته‌های گلیکوپروتئینی درون غشای پایه زیر یاخته‌های پوششی
- ۳) رشته‌های گلیکوپروتئینی درون ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست
- ۴) گلیکوپروتئین موجود در غشای یاخته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شیرۀ صفراوی شامل فسفولیپید، کلسترول، نمک‌های صفراوی و یون بی‌کربنات است. از بین این مولکول‌ها، فقط فسفولیپید و کلسترول مولکول زیستی محسوب می‌شوند. این دو مولکول در ساختار غشای یاخته‌های انسان وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱): پلی‌ساکاریدهای گلیکوژن، نشاسته و سلولز از تعداد زیادی گلوکز تشکیل شده‌اند. در این میان، فقط گوارش نشاسته است که از دهان آغاز می‌شود. گوارش گلیکوژن از روده باریک آغاز می‌شود و سلولز نیز اصلن در انسان قابل گوارش یافتن نیست.
- گزینه ۳): موسین نوعی گلیکوپروتئین و بنابراین شامل کربوهیدرات و پروتئین است. شبکه آندوپلاسمی صاف، لیپیدها را می‌سازد نه هیچ‌یک از مولکول‌های مذکور را!
- گزینه ۴): از بین مولکول‌های زیستی گوارش نشاسته از دهان، گوارش پروتئین‌ها از معده و گوارش سایر مولکول‌ها (از جمله تری‌گلیسریدها) در روده باریک آغاز می‌گردد. تری‌گلیسریدها تنها سه نوع عنصر در ساختار خود دارند.

در حد اطلاعات کتاب درسی گوارش برخی مولکول‌های زیستی از جمله نوکلئیک اسیدها و لیپیدها در روده باریک آغاز می‌شود و در همان‌جا پایان می‌یابد.

نکته

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در مرحله فرایند بلع در انسان،»

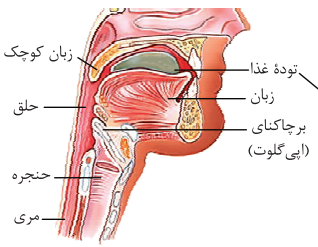
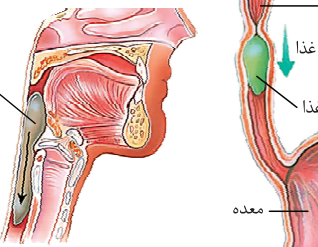
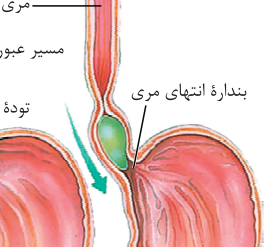
- (۱) ارادی - غذا بدون انجام حرکات کرمی، جابه‌جا می‌شود
- (۲) غیرارادی - نهایتاً از میزان چین‌های طولی معده کاسته می‌شود
- (۳) ارادی - زبان کوچک به سمت بالا و برچاکنای به سمت پایین می‌رود
- (۴) غیرارادی - غذا از اندامی فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی عبور می‌کند

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- بلع غذا

درس‌Box

مرحله ارادی: توده غذا به کمک فشار زبان به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. مرحله غیرارادی: (۱) از حلق شروع و با رسیدن توده غذایی به معده تمام می‌شود. (۲) با ورود غذا به حلق، یاخته‌های عصبی دیواره آن، تحریک می‌شوند. (۳) مرکز بلع در بصل‌النخاع، مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد، مهار می‌کند. (۴) با بالا رفتن زبان کوچک، راه بینی بسته می‌شود. (۵) حنجره بالا می‌آید. (۶) با پایین رفتن اپی‌گلوت راه نای مسدود می‌شود. (در واقع، در زمان بلع، فقط راه مری باز است.) (۷) حرکات کرمی حلق در نتیجه انقباض ماهیچه‌های این بخش رخ می‌دهند و باعث رانده شدن توده غذایی به مری می‌شوند. (۸) حرکات کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و باعث حرکت غذا به سمت معده می‌شود. در این مرحله ترشح ماده مخاطی (موسین به همراه آب) توسط غده‌های مخاط مری به حرکت غذا کمک می‌کند. (تشکیل توده لغزنده) (۹) بنداره انتهای مری باز می‌شود و توده غذایی به معده می‌رسد.	مراحل بلع
---	------------------

مرحله ارادی بلع غذا مربوط به وارد شدن غذا به حلق توسط فشار زبان است، اما حرکت زبان کوچک به بالا و پایین رفتن برچاکنای مربوط به مرحله غیرارادی بلع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مرحله ارادی بلع، غذا با فشار زبان و بدون نیاز به حرکات کرمی از دهان وارد حلق می‌شود.

حرکات کرمی در لوله گوارش در مرحله غیرارادی بلع و از حلق آغاز می‌شوند.

گزینه (۲): در مرحله غیرارادی بلع، غذا از حلق به مری و از مری نهایتاً به معده وارد می‌شود. با وارد شدن غذا به معده، چین‌های طولی آن باز می‌شوند تا غذا انبار شود.

مسیر فرایند بلع، وارد شدن غذا از دهان به مقصد معده است.

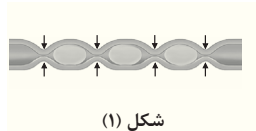
گزینه (۴): در مرحله غیرارادی بلع، غذا از مری عبور می‌کند. غدد مخاطی مری توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

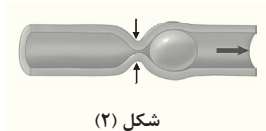
نکته

با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) که به دو نوع از حرکات لوله گوارش اشاره دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟



شکل (۱)

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده



شکل (۲)

حرکات کرمی

- ۱) حرکت (۲) برخلاف حرکت (۱)، در جابه‌جایی محتویات لوله گوارش نقش دارد.
- ۲) حرکت (۲) همواره در طول لوله گوارش، محتویات درون لوله را به حرکت درمی‌آورد.
- ۳) حرکت (۱) همانند حرکت (۲)، در نزدیکی بنداره پیلور، محتویات لوله را مخلوط می‌کند.
- ۴) حرکات‌های (۱) و (۲)، تنها عواملی هستند که در گوارش مکانیکی غذا در انسان نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- حرکات لوله گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✓

حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند، به‌ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره متوقف شود، مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. پیلور بنداره بین معده و روده باریک است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله به صورت یک‌درمیان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در دوازدهه صورت می‌گیرند که در مجاورت بنداره پیلور است.

تنها بخشی از لوله گوارش که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در آن انجام می‌شود، روده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نقش اصلی حرکات کرمی، حرکت دادن محتویات لوله گوارش است. طبق شکل کتاب درسی، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نیز تا حد کمی می‌توانند در جابه‌جایی (گستراندن) محتویات در لوله گوارش مؤثر باشند.

نقش اصلی حرکت کرمی پیش‌بردن لقمه غذایی در طول لوله گوارش است، اما این حرکات می‌توانند در مخلوط‌کردن هم نقش داشته باشند، به‌ویژه وقتی که به یک بنداره بسته برخورد کنند. نقش اصلی حرکت قطعه‌قطعه‌کننده هم، مخلوط‌کردن مواد غذایی با شیرهای گوارشی است که تا حدودی نقش پیش‌بردگی هم دارد.

گزینه (۲): پیلور بنداره بین معده و روده باریک است. وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند، در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

نقش مخلوط‌کنندگی حرکات کرمی شکل صرفن مختص زمانی که غذا با بنداره بسته مواجه می‌شود، نیست، بلکه در این شرایط، نقش مخلوط‌کنندگی این حرکات ویژه‌تر و پررنگ‌تر است.

گزینه (۴): گوارش مکانیکی در انسان وابسته به حرکات لوله گوارش نیست، بلکه جویدن و حتی برخی شیرهای گوارشی (مانند صفرا) در گوارش مکانیکی نقش دارند.

در لوله گوارش، دهان فاقد هر دو نوع حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده است و روده باریک دارای هر دو حرکت می‌باشد.



- به طور معمول، یاخته‌هایی که در بدن پروانهٔ موناک باعث جهت‌یابی صحیح جانور می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- (۱) تنها یاخته‌هایی هستند که در بافت عصبی وجود دارند.
 - (۲) مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم آن‌ها شامل انواعی از اندامک‌هاست.
 - (۳) تنها با یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای می‌توانند ارتباط داشته باشند.
 - (۴) در جسم یاخته‌ای خود ساختاری دارند که کار و اندازهٔ یاخته را مشخص می‌کند.

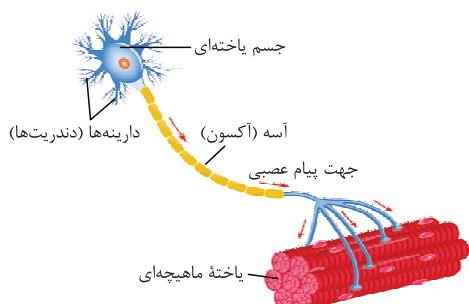
یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۳- بافت عصبی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پژوهشگران در بدن پروانهٔ موناک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. نورون‌ها در جسم یاخته‌ای خود هسته را قرار داده‌اند. هسته کار و اندازهٔ یاخته را مشخص می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند، نه تنها یاخته‌های موجود در این بافت.

در بافت عصبی، علاوه بر نورون‌ها (یاخته‌های عصبی)، یاخته‌های غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان / نوروگلیا) نیز وجود دارند.

گزینهٔ (۲): سیتوپلاسم شامل مادهٔ زمینه و اندامک‌ها است. مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم از آب و مواد دیگر تشکیل شده است و اندامک‌ها جزء مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم محسوب نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): این یاخته‌ها با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند (نه فقط!) یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند.

یاخته‌های عصبی می‌توانند با یاخته‌های عصبی دیگر، گیرنده‌های حسی، غدد و یاخته‌های ماهیچه‌ای ارتباط داشته باشند (زیست یازدهم - فصل‌های ۱ و ۲).

نکته

ترکیب

در ارتباط با بدن انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در بافت پوششی سازنده مخاط رودۀ باریک همانند بافت پوششی سازنده مخاط معده، هسته کشیده یاخته‌های استوانه‌ای شکل در سطحی دور از غشای پایه قرار دارد.
- (۲) در بافت پوششی موجود در ساختار گردیزه برخلاف بافت پوششی سازنده مخاط مری، یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی با غشای پایه تماس دارند.
- (۳) در بافت پوششی دیوارۀ مویز همانند بافت پوششی سازنده مخاط رودۀ باریک، همه یاخته‌های پوششی در تماس مستقیم با غشای پایه هستند.
- (۴) در بافت پوششی سازنده مخاط معده برخلاف بافت پوششی سازنده مخاط مری، هسته همه یاخته‌ها دقیقاً در سطح یکسان با سایرین قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت‌های پوششی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بافت پوششی دیوارۀ مویز از نوع سنگفرشی تک‌لایه و بافت پوششی سازنده مخاط رودۀ باریک از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است. در همه بافت‌های پوششی تک‌لایه، همه یاخته‌ها در تماس مستقیم با غشای پایه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

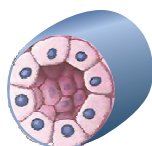
گزینه (۱): هم بافت پوششی مخاط معده (طبق شکل ۹ فصل ۲ کتاب درسی) و هم بافت پوششی مخاط رودۀ باریک از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است که هسته یاخته‌های آن نزدیک به غشای پایه قرار گرفته‌اند.

گزینه (۲): در هر دو بافت مذکور، یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی شکل در تماس با غشای پایه قرار دارند.

در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، یاخته‌های سطحی ظاهر پهن و سنگفرشی دارند، اما یاخته‌های عمقی (متصل به غشای پایه)، ظاهر مکعبی شکل دارند.

نکته

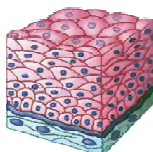
گزینه (۴): در هیچ‌یک از دو بافت مورد نظر، هسته همه یاخته‌ها دقیقاً در یک سطح قرار ندارد.



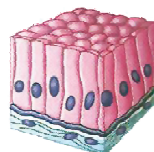
مکعبی یک‌لایه‌ای
(گردیزه/نفرون)



غشای پایه
سنگفرشی یک‌لایه‌ای
(دیوارۀ مویز)



سنگفرشی چندلایه‌ای
(مری)



استوانه‌ای یک‌لایه‌ای
(روده)

در ارتباط با غدد بزاقی انسان، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) همه پروتئین‌های موجود در ترشحات آن‌ها، نقش آنزیمی دارند.

(ب) بزرگ‌ترین غده بزاقی، روی ماهیچه متصل به فک بالا و پایین قرار دارد.

(ج) غده زیرزبانی نسبت به غدد بزاقی دیگر کوچک‌تر است و تعداد زیادی مجرا دارد.

(د) مجرای نزدیک‌ترین غده بزاقی بزرگ به برچاکنای، در مجاور فک بالا به دهان باز می‌شود.

(۱) الف - ب - ج - د (۲) الف - ب - ج (۳) ب - ج (۴) ب

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۱ - گوارش در دهان

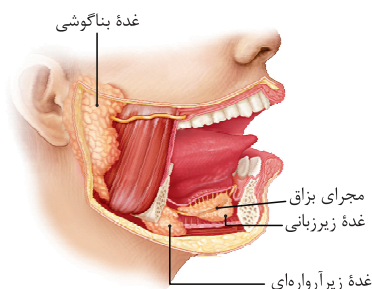
پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی موارد:

(الف) در بزاق، پروتئین‌های آنزیمی (لیزوزیم و آمیلاز) و غیرآنزیمی (مانند پروتئین به‌کاررفته در ساختار موسین) وجود دارند.

همه آنزیم‌های موجود در بزاق، آنزیم گوارشی نیستند! لیزوزیم نوعی آنزیم دفاعی است که در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارد.

نکته



(ب) بزرگ‌ترین غده بزاقی غده بناگوشی است که مطابق شکل، روی ماهیچه‌ای قرار دارد که به فک بالا و پایین متصل است.

(ج) غدد بزاقی شامل سه جفت غده بزاقی بزرگ و تعداد زیادی غده بزاقی کوچک هستند. لذا غده بزاقی زیرزبانی نمی‌تواند

کوچک‌ترین غده بزاقی باشد! این غده تعداد زیادی مجرا دارد.

کوچک‌ترین غدد بزاقی، غدد بزاقی کوچک هستند، نه غده زیرزبانی!

گول نخوری ✗

(د) با توجه به شکل ۱ و ۶ فصل ۲ کتاب درسی، غده بزاقی زیرآرواره‌ای نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، به برچاکنای نزدیک‌تر

است. این غده یک مجرا دارد که در مجاورت فک پایین (نه بالا) به دهان باز می‌شود.

کدام مورد در ارتباط با بافت چربی در انسان نادرست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است.
- (۲) همه یاخته‌های آن چند هسته مرکزی دارند.
- (۳) به عنوان ضربه‌گیر و عایق حرارتی عمل می‌کند.
- (۴) در مجاور بافت پیوندی سست قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت‌های پیوندی

مطابق شکل، هسته یاخته‌های بافت چربی حاشیه‌ای (غیرمرکزی و نزدیک به غشا) است. همچنین این یاخته‌ها فقط یک هسته دارند، نه هسته‌ها.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۳): بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند.

گزینه (۴): بافت چربی طبق شکل ۱۷ - الف کتاب درسی، می‌تواند در مجاورت بافت پیوندی سست دیده شود.

یاخته‌های بافت چربی براساس میزان چربی ذخیره‌شده در خود، بزرگ یا کوچک می‌شوند و در نتیجه، این بافت فضای بین یاخته‌ای متغیری دارد.

نکته

با توجه به انواع اندامک‌های موجود در یاخته جانوری، چند مورد قطعاً به درستی بیان شده است؟

- الف) ریزکیسه‌ای که از اندامکی واجد سطوح محدب و مقعر جدا می‌شود، از سیتوپلاسم به خارج یاخته منتقل می‌شود.
 ب) ریزکیسه‌ای که سطح غشای یاخته را افزایش می‌دهد، از نوعی اندامک کیسه‌ای شکل درون یاخته حاصل شده است.
 ج) در اندامکی که به ساختار سازنده پروتئین اتصال دارد، هر یک از کیسه‌ها به طور کاملاً مستقل از هم به تولید محصول می‌پردازند.
 د) فعالیت اندامکی که مولکولی زیستی با توانایی اتصال به خارجی‌ترین مولکول غشا را تولید می‌کند، به نوعی به فعالیت کوچک‌ترین اندامک یاخته وابسته می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - اندامک‌های یافته پائوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

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

بررسی همه موارد:

الف) اندامک گلژی دارای سطوح مقعر و محدب می‌باشد. دقت داشته باشید که ریزکیسه منشأ گرفته از این اندامک محتویات خود را به خارج از سیتوپلاسم آزاد می‌کند و این گونه نیست که خود ریزکیسه از سیتوپلاسم به خارج از یاخته منتقل شود.

طی برون‌رانی، محتویات ریزکیسه از یاخته خارج می‌شوند، نه خود ریزکیسه.

گول نخوری ✗

ب) هر ریزکیسه‌ای که با انتقال محتویات خود به خارج از سیتوپلاسم (برون‌رانی)، مساحت غشای یاخته را افزایش می‌دهد، خود نیز از یک اندامک کیسه‌ای شکل در یاخته منشأ گرفته است، چراکه ریزکیسه یا گلژی یا حتی شبکه آندوپلاسمی زبر همگی اندامک‌هایی کیسه‌ای شکل می‌باشند.

ج) شبکه آندوپلاسمی زبر از طریق غشای خود به ساختار سازنده پروتئین یا ریبوزوم اتصال دارد. دقت داشته باشید که در شبکه آندوپلاسمی زبر، کیسه‌های تشکیل‌دهنده اندامک با یکدیگر در ارتباط بوده و مستقل از یکدیگر به تولید محصول نمی‌پردازند.

کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی زبر به یکدیگر راه دارند و به هم متصل هستند (برخلاف کیسه‌های دستگاه گلژی).

نکته

د) خارجی‌ترین مولکول غشای یاخته، کربوهیدرات می‌باشد. شبکه آندوپلاسمی زبر پروتئین تولید کرده و شبکه آندوپلاسمی صاف نیز لیپیدهای غشا را تولید می‌کنند. پروتئین و لیپیدهای غشای یاخته نیز قادر به اتصال به کربوهیدرات‌های غشا می‌باشند؛ بنابراین منظور از این مورد، شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف می‌باشد. هر دو شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف برای انجام وظیفه خود به آنزیم و بنابراین به فعالیت کوچک‌ترین اندامک یاخته (ریبوزوم) وابسته‌اند، زیرا این اندامک پروتئین و آنزیم تولید می‌کند.

رئانن کوچک‌ترین و فراوان‌ترین اندامک یاخته است.

نکته

با توجه به ساختار دستگاه گوارش بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) مجرای صفراوی کبد و مجرای صفراوی خروجی از کیسه صفرا، در زیر دوازدهه به یکدیگر متصل می‌شوند.
- (۲) گروهی از یاخته‌های دیواره لوله گوارش و گروهی از یاخته‌های خارج از این لوله، در گوارش مکانیکی چربی‌ها نقش دارند.
- (۳) مجرای خروجی از لوزالمعده که به کبد نزدیک‌تر است، قطر کم‌تری نسبت به مجرای دیگر لوزالمعده دارد.
- (۴) محل اتصال دو شاخه اصلی مجاری صفراوی کبد و یکی شدن آن‌ها، در محلی مجاور لوب بزرگ‌تر کبد قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- دستگاه گوارش انسان

درس‌Box

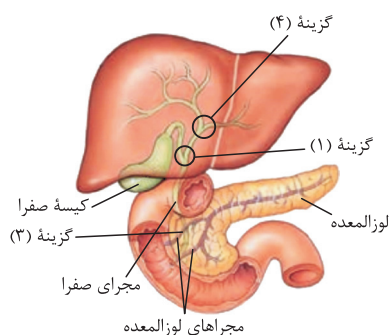
صفرا

- (۱) کبد صفرا را می‌سازد.
- (۲) صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است.
- (۳) صفرا همراه با شیرۀ لوزالمعده توسط یکی از مجراهای لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. (گوارش مکانیکی به طور مستقیم و از طریق ریزکردن چربی‌ها و گوارش شیمیایی به طور غیرمستقیم از طریق تسهیل کردن این نوع گوارش؛ به عبارتی امکان اثر آنزیم‌های گوارشی بر لیپیدها را افزایش می‌دهد.)
- (۴) بی‌کربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده در دوازدهه و افزایش pH آن، کمک می‌کند. (کمک به فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده و دوازدهه؛ چراکه این‌ها در pH قلیایی فعالیت دارند.)
- (۵) گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد. در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا در صورتی که وجود سنگ منجر به عدم ورود صفرا به دوازدهه شود، احتمال ایجاد مدفوع چرب در فرد افزایش می‌یابد، چراکه گوارش چربی‌ها مختل شده و بخشی از آن‌ها به صورت گوارش‌نیافته دفع می‌شوند.



مطابق شکل، مجرای صفراوی کبد و مجرای صفراوی خروجی از کیسه صفرا در عقب کبد و بالاتر از دوازدهه به یکدیگر متصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزش چربی‌ها می‌شوند. صفرا توسط یاخته‌های کبد (خارج از لوله گوارش) تولید و ترشح می‌شود و حرکات روده توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره آن راه‌اندازی می‌شوند.
- گزینه (۳): مجرای بالاتر خروجی از لوزالمعده مطابق شکل زیر به کبد (بزرگ‌ترین غده بدن) نزدیک‌تر بوده و دارای قطر کم‌تری نسبت به مجرای دیگر لوزالمعده می‌باشد.
- گزینه (۴): محل اتصال دو شاخه اصلی مجاری صفراوی کبد، در محلی مجاور لوب بزرگ‌تر کبد قابل مشاهده است.



پاسخ خیلی تشریحی

طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص فقط یکی از بنداره‌های لوله گوارش انسان صادق است؟

(۱) اختلال در عملکرد آن سبب ریفلاکس می‌شود.

(۲) با انقباض خود، مواد را عبور می‌دهد.

(۳) نوعی ماهیچه حلقوی است.

(۴) عملکرد غیرارادی دارد.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۱ - بنداره‌های لوله گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در لوله گوارش، چهار بنداره وجود دارد که عبارت‌اند از: بنداره انتهایی مری، انتهای معده (پیلور) و داخلی و خارجی مخرج (راست‌روده).

تنها بنداره‌ای که اختلال در عملکرد آن سبب بروز ریفلاکس می‌شود، بنداره انتهایی مری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): بنداره‌ها با باز (شل شدن) خود مواد را عبور می‌دهند، نه با انقباض خود!

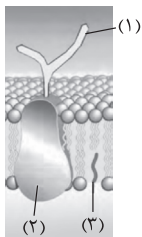
بنداره‌ها در حالت عادی منقبض هستند و فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند.



گزینه (۳): همه بنداره‌ها نوعی ماهیچه حلقوی هستند.

گزینه (۴): در لوله گوارش، به طور معمول بنداره خارجی مخرج عملکرد ارادی و سایر بنداره‌ها عملکرد غیرارادی دارند.

با توجه به شکل مقابل، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) مولکول (۱) همانند مولکول (۳) متعلق به خانواده‌ای از مولکول‌های زیستی است که می‌تواند برای تأمین انرژی جانداران مصرف شود.
- (۲) مولکول (۲) نسبت به مولکول (۳)، از نظر تنوع عناصر سازنده به مولکول زیستی دورشته‌ای ماریچ شباهت بیشتری دارد.
- (۳) مولکول (۱) در فرایند ورود ذرات بزرگ به یاخته، در تماس با محتویات درون ریزکیسه‌های جداشده از غشا قرار می‌گیرد.
- (۴) مولکول (۳) برخلاف مولکول (۲)، توسط اندامکی با غشای پیوسته به لایه بیرونی پوشش هسته تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۲ - ساختار غشای یاخته پائوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ساختار نشان داده شده غشاست و مولکول (۱) نوعی کربوهیدرات، مولکول (۲) نوعی پروتئین و مولکول (۳) نوعی لیپید (کلسترول) می‌باشند. پروتئین‌ها توسط شبکه آندوپلاسمی زبر و لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف تولید می‌شوند. شبکه آندوپلاسمی (زبر) به پوشش هسته متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): کربوهیدرات‌ها همانند لیپیدها می‌توانند در جریان فرایندهای تأمین انرژی برای فعالیت‌های یاخته مصرف شوند.
 - گزینه (۲): پروتئین‌ها نسبت به کلسترول از نظر تنوع عناصر شباهت بیشتری به نوکلئیک اسیدها (از جمله دنا) دارند. دنا مولکولی دورشته‌ای و ماریچی است (شکل ۸ فصل ۱).
 - گزینه (۳): کربوهیدرات‌ها در تماس با سطح خارجی غشای یاخته قرار گرفته‌اند و در صورت درون‌بری، با قرارگیری در لایه داخلی غشای ریزکیسه، در تماس با سطح درونی ریزکیسه و محتویات درون ریزکیسه قرار خواهند گرفت.
- لایه داخلی غشای ریزکیسه، معادل لایه خارجی غشای یاخته است و لایه خارجی غشای ریزکیسه، معادل لایه داخلی غشای یاخته می‌باشد.

نکته

۲۰

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در دستگاه گوارش انسان، هر بخش یا اندامی که»

الف) موسین ترشح می‌کند، در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، شبکه یاخته‌های عصبی دارد

ب) فاقد حرکات کرمی است، گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا را درون خود انجام می‌دهد

ج) فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی است، در صورت بروز ریفلاکس، مخاط آن آسیب می‌بیند

د) نوعی شیره حاوی آنزیم گوارشی ترشح می‌کند، در سطح خارجی خود به پرده صفاق متصل است

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبست: فصل ۲- گفتار ۱- اندام‌های دستگاه گوارش

موسین:

• نوعی گلیکوپروتئین ترشحی است؛ یعنی هم زیرواحدهای مونوساکاریدی دارد و هم زیرواحدهای آمینواسیدی.

• دارای عناصر C, H, O و N است.

• با فرایند برون‌رانی (اکزوسیتوز) از یاخته سازنده خود، ترشح می‌شود.

• علاوه بر دهان، در سایر بخش‌های لوله گوارش نیز وجود دارد.

• در میان اندام‌های مرتبط با لوله گوارش در دستگاه گوارش، یعنی کبد، کیسه صفرا، لوزالمعده و غدد بزاقی، فقط غدد بزاقی موسین را می‌سازند و ترشح می‌کنند.

• علاوه بر دستگاه گوارش، در بخش‌های دیگری مانند دستگاه تنفس نیز ترشح می‌شود.

همه موارد نامناسب‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی همه موارد:

الف) به عنوان مثال، غدد بزاقی توانایی ترشح موسین دارند، اما جزء لوله گوارش نیستند و بنابراین فاقد لایه ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و شبکه عصبی درون آن‌ها هستند.

ب) حرکات کرمی در لوله گوارش و از حلق تا انتهای لوله قابل انجام است. بنابراین دهان، کبد، غدد بزاقی، کیسه صفرا و لوزالمعده فاقد این حرکات هستند. در بین اندام‌های ذکر شده، فقط دهان است که غذا به آن وارد و گوارش می‌شود.

ج) در صورت بروز ریفلاکس، مخاط مری آسیب می‌بیند. علاوه بر مری، اندام‌های دیگری مانند کبد نیز فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی هستند (هتمن یادتوون هست که صفرا آنزیم نداره!). کبد در ریفلاکس آسیبی نمی‌بیند.

د) مثلن غدد بزاقی شیره گوارشی حاوی آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند، اما به پرده صفاق اتصال ندارند.

پرده صفاق فقط اندام‌های داخل شکم (چه گوارشی و چه غیرگوارشی) را به هم متصل می‌کند.

نکته

ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه‌مانند موجود در دستگاه گوارش انسان کدام است؟

- (۱) در مجاورت با کبد قرار دارند.
- (۲) حاوی مولکول‌های زیستی هستند.
- (۳) بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارند.
- (۴) نوع یا انواعی آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۱ - اجزای دستگاه گوارش



در دستگاه گوارش، اندام‌های کیسه‌ای شکل شامل معده و کیسه صفرا هستند. علاوه بر این، ساختارهای کیسه‌ای شکل متعددی در یاخته‌های این دستگاه دیده می‌شود، از جمله ریزکیسه، دستگاه گلژی و شبکه آندوپلاسمی زبر.

همه ساختارهای کیسه‌مانند در بدن انسان شامل نوع یا انواعی از مولکول‌های زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۳): فقط برای کیسه صفرا و معده صدق می‌کند.

گزینه (۴): کبد آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. کیسه صفرا نیز شیره گوارشی و بنابراین آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. اندامک‌های

ذکرشده هم که بماند ... 😊

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ویژگی مشترک همه ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان کدام است؟ (سؤال ۲۶ کنکور تهری ۱۴۰۲ - نوبت اول)

- (۱) در جدار خود، یک یا چند لایه یاخته‌ای دارند.
- (۲) در بین یاخته‌های خود، فضای بین یاخته‌ای زیادی ندارند.
- (۳) حاوی مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.
- (۴) توسط شبکه مویرگی مجاور خود، تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شوند.



۲۲ کدام عبارت، درست است؟

- (۱) رژیم غذایی پرچرب سبب ایجاد سنگ در کیسهٔ سازندهٔ صفرا می‌شود.
- (۲) برخی افراد با وجود مصرفِ مواد غذایی کافی و متنوع، دچار کمبود مواد مغذی می‌شوند.
- (۳) غذا به همان شکلی که خورده می‌شود، می‌تواند مواد و انرژی مورد نیاز انسان را تأمین کند.
- (۴) مشاهدهٔ ریزپرزهای رودهٔ باریک انسان، تنها با استفاده از میکروسکوپ نوری امکان‌پذیر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۲ - مقدمهٔ فصل

با توجه به متن مقدمهٔ فصل ۲ در کتاب درسی، برخی افراد با وجود مصرفِ مواد غذایی کافی و متنوع، دچار کمبود مواد مغذی می‌شوند.

در گفتار دوم می‌خوانید که ابتلا به سلپاک می‌تواند از عوامل بروز این اتفاق باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): رژیم غذایی پرچرب می‌تواند سبب ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا شود. این اندام، صفرا را نمی‌سازد.

صفرا در کبد تولید و در کیسهٔ صفرا صرفن ذخیره می‌شود (نه تولید).

گزینهٔ (۳): مجددن طبق متن مقدمهٔ فصل ۲، غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است، اما فراتر از آن، غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم‌ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند.

گزینهٔ (۴): طبق زیرنویس شکل صفحهٔ ۱۷ کتاب درسی، تصویر ریزپرزهای رودهٔ باریک انسان با میکروسکوپ الکترونی قابل تهیه است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

گول‌نخوری ✗

مطابق متن کتاب درسی، نوعی روش ورود مواد به داخل یاخته، فقط در بعضی از یاخته‌های زنده قابل انجام است.

این روش چه مشخصه دیگری دارد؟

درون‌بری
(آندوسیتوز)

- (۱) برخلاف انتشار ساده، به کمک پروتئین‌های غشا انجام می‌شود.
- (۲) همانند انتقال فعال، همواره با مصرف مولکول ATP همراه است.
- (۳) برخلاف انتشار تسهیل‌شده، مربوط به عبور مولکول‌های درشت است.
- (۴) همانند اسمز، با عبور مواد از فاصله بین فسفولیپیدهای غشا انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - روش‌های عبور مواد از عرش غشا

Hint

از بین روش‌های عبور مواد از عرش غشا، درون‌بری و برون‌رانی فقط در بعضی از یاخته‌های زنده قابل انجام هستند. از بین این دو روش، درون‌بری است که مواد را به داخل یاخته وارد می‌کند.

درسی Box

مقایسه انواع مختلف روش‌های جابه‌جایی مواد

روش جابه‌جایی	نوع انرژی مؤثر در جابه‌جایی مواد	استفاده از پروتئین غشایی برای جابه‌جایی مواد	امکان جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظتشان	امکان جابه‌جایی مواد برخلاف جهت شیب غلظت نوعی ماده	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جا شده	مساحت غشا به دنبال جابه‌جایی
انتشار ساده	جنبشی	×	✓ (همواره)	×	می‌شود	ثابت است
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓ (همواره)	×	می‌شود	ثابت است
اسمز	جنبشی	-	✓ (از جایی با تراکم بیشتر مولکول‌های آب به جایی با تراکم کمتر این مولکول‌ها)	-	-	ثابت است
انتقال فعال	انرژی زیستی مثل ATP (نه فقط ATP)	✓	×	✓ (همواره)	نمی‌شود	ثابت است
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند، نه لزومن)	✓ (می‌تواند، نه لزومن)	لزومن نمی‌شود	کاهش می‌یابد
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند، نه لزومن)	✓ (می‌تواند، نه لزومن)	لزومن نمی‌شود	افزایش می‌یابد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درون‌بری (و برون‌رانی) مربوط به انتقال مواد درشت از عرش غشا هستند، اما سایر روش‌های عبور مواد از عرش غشا مربوط به مولکول‌های کوچک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درون‌بری و انتشار ساده بدون نیاز به پروتئین‌های غشا انجام می‌شوند.

گزینه (۲): درون‌بری و برون‌رانی همواره با مصرف ATP انجام می‌شوند، اما انرژی مورد نیاز انتقال فعال می‌تواند (نه الزامن) از ATP تأمین شود.

انتقال فعال همواره به انرژی زیستی نیاز دارد، اما این انرژی می‌تواند با مصرف ATP یا راه‌های دیگر تأمین شود.

گول نخوری ✗

گزینه (۴): درون‌بری از طریق تشکیل ریزکیسه مواد را وارد یاخته می‌کند، نه این‌که آن‌ها را از فضای بین فسفولیپیدهای غشا عبور دهد!

در ارتباط با فرایند اسمز، کدام عبارت درست است؟

- (۱) مولکول‌های آب فقط به سمت محلی با فشار اسمزی کم‌تر جابه‌جا می‌شوند.
- (۲) با افزایش اختلاف غلظت دو محلول، سرعت جابه‌جایی آب بین آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) فشار اسمزی مایع اطراف یاخته، همواره دقیقاً با فشار اسمزی مایع درون یاخته برابر است.
- (۴) به انتشار مولکول‌های آب از عرض هر نوع غشای زیستی، اسمز (گذرندگی) گفته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - اسمز

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مولکول‌های آب در فرایند اسمز به طور دوطرفه بین محلول‌ها جابه‌جا می‌شوند، اما برآیند کلی جابه‌جایی آن‌ها به سمت محلی با فشار اسمزی بالاتر است. (از کجا این رو گفتیم؟ از این جمله کتاب درسی: در این حالت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در سمت راست بیشتر است و این مولکول‌ها بیشتر به سمت چپ منتشر می‌شوند.)

گزینه (۳): فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌هاست. در نتیجه، آب بیش از حد وارد نمی‌شود و یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.

گزینه (۴): به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی (نه هر غشایی!) اسمز می‌گویند.

منظور از تراوایی نسبی غشا در اسمز این است که غشای مورد نظر باید فقط مولکول‌های آب را از خود عبور دهد.



۲۵

در گروهی از جانداران، نخستین (پایین‌ترین) سطحی از حیات که یاخته‌ها در آن کنار هم قرار می‌گیرند، سطح جمعیت محسوب می‌شود. چند مورد در خصوص همه این جانداران صادق است؟

تک‌یاخته‌ای‌ها

- (الف) هر یاخته آن‌ها برای وارد کردن مولکول اکسیژن به خود، نوعی انرژی مصرف می‌کند.
 (ب) به کمک اندامکی که دو غشای صاف با مساحت برابر با یکدیگر دارد، انرژی خود را تأمین می‌کند.
 (ج) اندامک اتصال‌دهنده آمینواسیدها به یکدیگر توسط ساختاری کروی شکل در هسته تولید می‌شود.
 (د) فقط بعضی از پروتئین‌های قرار گرفته در سراسر عرض غشای آن‌ها در عبور مولکول‌ها از غشا نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبش: فصل ۱ - گفتار ۳ - ساقط یافته

Hint

در جانداران پریاخته‌ای، نخستین سطحی از حیات که یاخته‌ها در آن کنار هم قرار می‌گیرند، سطح بافت است، اما در تک‌یاخته‌ای‌ها هر یاخته خودش یک جاندار است و نخستین سطحی از حیات که این یاخته‌ها در آن کنار هم قرار می‌گیرند، سطح جمعیت (ششم) خواهد بود.

فقط مورد (د) صادق است.

بررسی همه موارد:

(الف) اکسیژن با انتشار ساده وارد یاخته می‌شود. در این روش، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.

همه روش‌های عبور مواد از عرض غشا نیازمند وجود نوعی انرژی هستند، اما فقط در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی است که یاخته انرژی (زیستی) مصرف می‌کند.

(ب) راکیزه اندامک تأمین‌کننده انرژی است که طبق شکل ۹ کتاب درسی، غشای داخلی آن چین‌خورده است و مساحت بیشتری از غشای بیرونی دارد. در ضمن، توجه کنید که اگر تک‌یاخته‌ای مورد نظر پروکاریوت باشد، اصلن راکیزه ندارد.

اندامک‌های غشادار تنها در یوکاریوت‌ها وجود دارند و تنها اندامک موجود در پروکاریوت‌ها، رناتن است که فاقد غشاست.

(ج) رناتن اندامکی است که با اتصال آمینواسیدها به یکدیگر پروتئین می‌سازد. رناتن توسط هستک که ساختاری کروی شکل در هسته است، تولید می‌شود. توجه کنید که پروکاریوت‌ها فاقد هسته و هستک هستند!

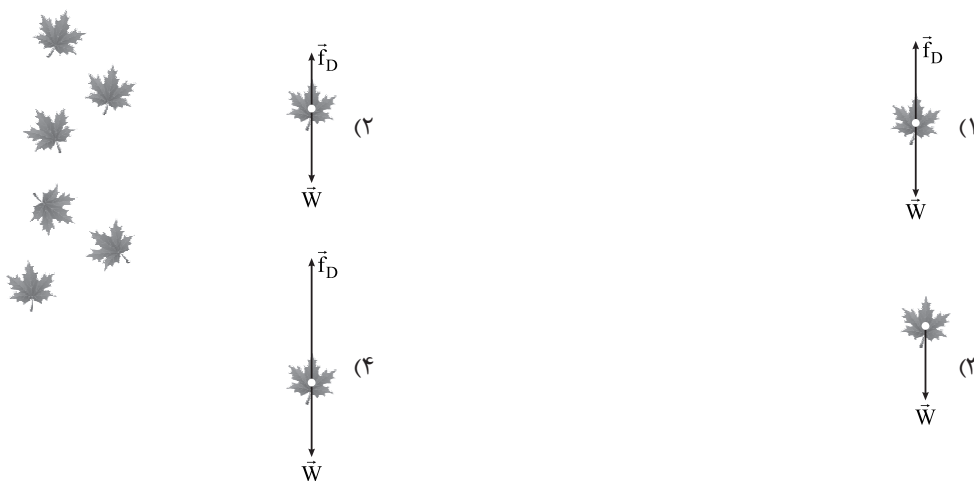
(د) طبق شکل ۱۰ فصل (۱) کتاب درسی، پروتئین‌های سرتاسری غشا می‌توانند دارای منفذ برای عبور مواد و یا فاقد آن باشند که در حالت دوم، توانایی جابه‌جایی مولکول‌ها از عرض غشا را ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

نکته

شکل زیر، سقوط برگ درختی را به طرف زمین نشان می‌دهد. کدام گزینه، حرکت برگ درخت به طرف زمین را بهتر مدل‌سازی کرده است؟ (وزن برگ: $\vec{W}$ و نیروی مقاومت هوا: $\vec{f}_D$)



پاسخ: گزینه ۲

مدل‌سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. در مدل‌سازی از اثرات جزئی صرف نظر می‌کنیم و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در نظر می‌گیریم.

در سقوط برگ به سمت زمین، دو نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن که به برگ وارد می‌شوند مهم هستند و چون حرکت به سمت پایین است، پس نیروی وزن ($\vec{W}$) باید بزرگ‌تر از نیروی مقاومت هوا ($\vec{f}_D$) باشد و جواب گزینه ۲ است.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در کدام گزینه، همهٔ کمیت‌های مطرح‌شده جزء کمیت‌های اصلی بوده و یکای آن‌ها در SI به درستی بیان شده است؟

- (۱) مقدار ماده (یکا: کیلوگرم)، شدت روشنایی (یکا: شمع)، دما (یکا: درجهٔ سلسیوس)
- (۲) مقدار ماده (یکا: کیلوگرم)، نیرو (یکا: نیوتون)، دما (یکا: درجهٔ سلسیوس)
- (۳) مقدار ماده (یکا: مول)، شدت روشنایی (یکا: کندلا)، دما (یکا: کلون)
- (۴) مقدار ماده (یکا: مول)، نیرو (یکا: نیوتون)، دما (یکا: کلون)

مشاوره این تست عیناً از جدول ۱-۱ کتاب درسی مطرح شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

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

● کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI):

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

● چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI):

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه‌ها را به ترتیب بررسی کرده و به اشکال یا اشکالات گزینه‌های نادرست اشاره می‌کنیم:

گزینهٔ (۱): یکای مقدار ماده در SI، مول و یکای دما در SI، کلون است.

گزینهٔ (۲): یکای مقدار ماده در SI، مول و یکای دما در SI، کلون است و نیرو جزء کمیت‌های اصلی نیست.

گزینهٔ (۳): همهٔ یکاها اصلی هستند و یکای آن‌ها در SI درست نوشته شده است. بنابراین گزینهٔ (۳) درست است.

گزینهٔ (۴): نیرو جزء کمیت‌های اصلی نیست.

اگر از هر هکتار زمین کشاورزی 6 kg زعفران برداشت شود، از زمینی به مساحت $6 \times 10^3 \text{ m}^2$ چند مثقال زعفران برداشت می‌شود؟ (هر مثقال را تقریباً معادل $4/5$ گرم فرض کنید).

۸۰۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۲۰ (۳) ۱۶۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

Hint

در ابتدای کار باید یکاهای داده‌های سؤال و خواسته سؤال را یکسان کنید، هکتار و کیلوگرم که داده‌های سؤال هستند را به متر مربع و مثقال که خواسته‌های سؤال هستند، تبدیل کنید.

درس‌Box

۱) پیشوندهای یکاها و نماد آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید. از سطر سوم به بعد، آن‌ها را به خاطر بسپارید که از این‌جا به بعد خیلی از آن‌ها استفاده می‌کنیم. به خصوص پیشوندهایی که با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند، کاربرد بیشتری دارند.

پیشوندهای یکاها:

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{24}	یوتا	Y	10^{-24}	یوکتو	y
10^{21}	زتا	Z	10^{-21}	زپتو	z
10^{18}	اِگزا	E	10^{-18}	آتو	a
10^{15}	پِتا	P	10^{-15}	فِمَتو	f
10^{12}	ترا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^9	گیگا (جیگا)	G	10^{-9}	نانو	n
10^6	مِگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^3	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^2	هکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^1	دِکا	da	10^{-1}	دِسی	d

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

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

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

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

برای تبدیل یکاها، باید کسری را انتخاب کنیم که پس از ساده‌شدن به یکای مورد نظر سؤال برسیم، مثلاً برای نوشتن تندی 6 km/s بر حسب m/s داریم:

$$6 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 6 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 6 \times 10^3 \text{ m/s}$$

گاهی لازم است اندازه یک کمیت را در چند ضریب تبدیل، ضرب کنیم.

گام اول: از هر هکتار زمین کشاورزی، 6 kg زعفران برداشت می‌شود و خواسته سؤال مقدار زعفران برداشت‌شده از $6 \times 10^3 \text{ m}^2$ زمین کشاورزی است، پس ابتدا یک هکتار را به m^2 و 6 kg را به مثقال تبدیل می‌کنیم:

می‌دانیم هر هکتار، معادل 10^4 متر مربع است. ($1 \text{ هکتار} = 10^4 \text{ m}^2$)

$$6 \text{ kg} = 6 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{4/5 \text{ g}} = \frac{4}{3} \times 10^3 \text{ مثقال}$$

گام دوم: با یک تناسب ساده داریم:

$$\frac{10^4 \text{ m}^2}{\frac{4}{3} \times 10^3 \text{ مثقال}} = \frac{6 \times 10^3 \text{ m}^2}{m} \Rightarrow m = \frac{6 \times 10^3 \times \frac{4}{3} \times 10^2}{10^4} = 800 \text{ مثقال}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۹ در رابطه فرضی $\frac{3A}{2E} = \frac{B+C}{D}$ ، کمیت A برحسب ژول (J)، D برحسب مربع ثانیه (s^2) و E برحسب متر (m)

است. در این صورت، یکای کمیت B در SI کدام است؟

kg.m (۱) $kg \cdot \frac{m}{s}$ (۲)

kg.m^۲ (۳) $kg \cdot \frac{m}{s^2}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

Hint

با توجه به این که یکای ژول برحسب یکاهای SI برابر $kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$ است، یکای همه کمیت‌ها را برحسب یکاهای SI در رابطه جای‌گذاری کنید تا یکای کمیت B را به دست آورید.

درس‌Box

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

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

رابطه را نوشته و یکای هر کمیت را جای‌گذاری می‌کنیم: (حواستون باشه که چون یکاهای B و C با هم جمع شده‌اند، پس یکای

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یکسانی دارند و $J = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$

$$\frac{3A}{2E} = \frac{B+C}{D} \Rightarrow \frac{(A \text{ یکای})}{(E \text{ یکای})} = \frac{(B \text{ یکای})}{(D \text{ یکای})} \Rightarrow \frac{kg \cdot \frac{m^2}{s^2}}{m} = \frac{(B \text{ یکای})}{s^2} \Rightarrow (B \text{ یکای}) = kg \cdot m$$

۳۰ مقدار $\frac{\text{kg.m}}{\mu\text{s}^2}$ 263×10^2 ، معادل چند $\frac{\text{Mg.mm}}{\text{ns}^2}$ است؟

(۲) $2/63 \times 10^{-2}$

(۱) $2/63 \times 10^2$

(۴) $2/63 \times 10^{-4}$

(۳) $2/63 \times 10^4$

پاسخ: گزینه ۲

به کمک جدول پیشوندهای یکاها و روش تبدیل زنجیره‌ای، تک تک یکاها را به یکای خواسته‌شده سؤال تبدیل کنید.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

$$263 \times 10^2 \frac{\text{kg.m}}{\mu\text{s}^2} \times \underbrace{\frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ Mg}}{10^6 \text{ g}}}_{\text{تبدیل kg به Mg}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \times \underbrace{\frac{1 \mu\text{s}^2}{(10^{-6})^2 \text{ s}^2} \times \frac{(10^{-9})^2 \text{ s}^2}{1 \text{ ns}^2}}_{\text{تبدیل } \mu\text{s}^2 \text{ به ns}^2}$$

$$= 263 \times 10^2 \times 10^{-6} \frac{\text{Mg.mm}}{\text{ns}^2} = 2/63 \times 10^{-2} \frac{\text{Mg.mm}}{\text{ns}^2}$$

اگر هر اینچ تقریباً برابر با $2/5$ cm و هر فوت برابر با ۱۲ اینچ باشد، مساحت دایره‌ای به شعاع 40 ft برحسب سانتی‌متر مربع کدام است؟ ($\pi = 3$)

$$4/32 \times 10^6 \text{ (۲)}$$

$$4/32 \times 10^4 \text{ (۱)}$$

$$1/44 \times 10^6 \text{ (۴)}$$

$$14/4 \times 10^4 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا به روش زنجیره‌ای شعاع دایره را برحسب سانتی‌متر بنویسید، سپس مساحت دایره را به دست آورید.

Hint

درس‌Box

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

مثال

(ممیز را ۶ واحد به عقب می‌بریم) $2300000 = 2/3 \times 10^6$

(ممیز را ۴ واحد به جلو می‌بریم) $0/0009 = 9 \times 10^{-4}$

گام اول: چون خواسته سؤال برحسب سانتی‌متر مربع است، در قدم اول شعاع دایره را برحسب سانتی‌متر می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$40 \text{ ft} = 40 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ inch}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} = 1200 \text{ cm}$$

گام دوم: مساحت دایره را محاسبه می‌کنیم:

$$S = \pi r^2 = 3 \times (1200)^2 = 432 \times 10^4 = 4/32 \times 10^6 \text{ cm}^2$$

دقت یک ابزار مدرج اندازه‌گیری طول، $1 \text{ mm} / 0$ است. کدام گزینه می‌تواند اندازه گزارش شده توسط این ابزار باشد؟

۳۲

(۲) $2 / 86$ دسی‌متر

(۱) $1 / 123$ متر

(۴) $2 / 65$ سانتی‌متر

(۳) $12 / 04$ کیلومتر

پاسخ: گزینه ۴

تمام گزینه‌ها را برحسب واحد یکسان میلی‌متر نوشته، سپس بررسی کنید که نتیجه کدام گزینه، عددی با دقت $1 / 0$ میلی‌متر است.

 Hint

 درس‌Box

یکی از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری، دقت و حساسیت وسیله اندازه‌گیری است. دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزارها است.

مثلاً دقت خط‌کشی که کمینه درجه‌بندی آن مطابق شکل زیر تا میلی‌متر است، برابر 1 mm است.

کمینه درجه‌بندی این خط‌کش، 1 mm است.



دقت این خط‌کش، 1 mm است.

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

31.2

$1^\circ \text{C} / 0$ = دقت اندازه‌گیری

اعداد تمام گزینه‌ها را برحسب میلی‌متر می‌نویسیم تا ببینیم جواب کدام گزینه عددی با دقت $1 \text{ mm} / 0$ است:

✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$(۱) \quad 1 / 123 \text{ m} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 1123 \text{ mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 1 \text{ mm} \times$$

$$(۲) \quad 2 / 86 \text{ dm} \times \frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 286 \text{ mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 1 \text{ mm} \times$$

$$(۳) \quad 12 / 04 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 1204 \times 10^4 \text{ mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 1 \text{ mm} \times$$

$$(۴) \quad 2 / 65 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 26 / 5 \text{ mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 0 / 1 \text{ mm} \checkmark$$

یک قطعه فلز به حجم 50 cm^3 و جرم 200 g را با چند سانتی متر مکعب از چوبی به چگالی 0.5 g/cm^3 به هم متصل نماییم تا مجموعه، در داخل آب به چگالی 1 g/cm^3 غوطه‌ور بماند؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

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

$$\rho = \frac{m}{V}$$

جرم (kg) ↑
↓ حجم (m^3)
چگالی (kg/m^3)

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

$$\text{g/cm}^3 \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{kg/m}^3$$

$$\text{kg/m}^3 \xrightarrow{\times 10^{+3}} \text{g/cm}^3$$

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

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

اگر جرم و چگالی جزء داده‌ها و خواسته‌های سؤال بود:

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

اگر حجم و چگالی جزء داده‌ها و خواسته‌های سؤال بود:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✓ شرط غوطه‌وری، برابر بودن چگالی جسم با آب است، پس:

$$\rho_{\text{آب}} = \rho_{\text{چوب}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{فلز}} + m_{\text{چوب}}}{V_{\text{فلز}} + V_{\text{چوب}}} \Rightarrow 1 = \frac{0.5 V_{\text{چوب}} + 200}{V_{\text{چوب}} + 50} \Rightarrow V_{\text{چوب}} + 50 = 0.5 V_{\text{چوب}} + 200 \Rightarrow V_{\text{چوب}} = 300 \text{ cm}^3$$

می‌خواهیم با استفاده از فلزی به چگالی 4500 kg/m^3 کره‌ای توخالی درست کنیم. اگر شعاع داخلی کره 4 cm و

ضخامت پوسته فلزی آن 2 cm باشد، جرم فلز به کاررفته، چند گرم است؟ ($\pi = 3$)

۲۷۳۶ (۲)

۵۷۴۲ (۱)

۷۱۰ (۴)

۹۴۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

(۱) حجم کره توپر از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

شعاع کره (m)

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

حجم (m^3)

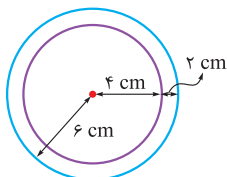
$$V = \frac{4}{3} \pi (r_{\text{خارجی}}^3 - r_{\text{داخلی}}^3)$$

شعاع داخلی شعاع خارجی

(۲) حجم کره توخالی از رابطه مقابل محاسبه می‌شود:

گام اول: ابتدا شکل ساده‌ای از کره رسم می‌کنیم و حجم کره توخالی را حساب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$V = \frac{4}{3} \pi (r_{\text{خارجی}}^3 - r_{\text{داخلی}}^3) = \frac{4}{3} \times 3 (6^3 - 4^3) = 608 \text{ cm}^3$$

گام دوم: به کمک رابطه چگالی، جرم فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 4500 \times 608 = 2736 \text{ g}$$

تبدیل kg/m^3 به g/cm^3

حواستون باشه که 2 cm ضخامت پوسته فلزی است و اگر شعاع داخلی را در نظر بگیرید یا فقط 2 cm را در رابطه حجم جای گذاری کنی، توی دام گزینه‌ها می‌افتی.

گول نخوری ✗

۳۵ درون یک لیتر الکل، چند سانتی متر مکعب آب بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۵ درصد کم تر از چگالی آب شود؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب 1 g/cm^3 و 0.8 g/cm^3 است.)

- (۱) $\frac{50}{3}$ (۲) $\frac{100}{3}$
(۳) $\frac{500}{3}$ (۴) $\frac{1000}{3}$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: رابطه چگالی مخلوط را می نویسیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \rho_{\text{آب}} - 0.15 \rho_{\text{آب}} = 0.85 \rho_{\text{آب}} = 0.85 \text{ g/cm}^3$$

گام دوم: رابطه چگالی مخلوط را بر حسب جرم و حجم آب و الکل می نویسیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \xrightarrow{m=\rho V} 0.85 = \frac{1 \times V_{\text{آب}} + 0.8 \times 0.8}{V_{\text{آب}} + 0.8}$$

$$\Rightarrow 0.85 V_{\text{آب}} + 0.8 \times 0.8 = V_{\text{آب}} + 0.8 \times 0.8 \Rightarrow 0.15 V_{\text{آب}} = 0.8 \times 0.8 \Rightarrow V_{\text{آب}} = \frac{1000}{3} \text{ cm}^3$$

درون یک لیتر آب چند سانتی متر مکعب الکل بریزیم تا چگالی مخلوط، ۱۰ درصد بیشتر از چگالی الکل شود؟ (چگالی آب و الکل به ترتیب 1 g/cm^3 و 0.8 g/cm^3 است.)

(سؤال ۲۰۷ کنکور تهرانی ۱۴۰۱ (خارج از کشور))

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۲۰۰
(۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۸۰۰

۳۶

شعاع کره توپر A، ۲۰ درصد بیشتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A، ۷۶ درصد کمتر از جرم کره B باشد، چگالی کره A چند برابر چگالی کره B است؟

- (۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{25}{36}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{25}{6}$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: نسبت حجم دو کره را می نویسیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^3 = \left(\frac{1/2 r_B}{r_B}\right)^3 = (1/2)^3$$

گام دوم: رابطه چگالی را به صورت نسبتی می نویسیم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A = 0.24 m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = (0.24) \left(\frac{1}{1/2}\right)^3 = \frac{5}{36}$$

شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

(سوال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

- (۱) $12/5$ (۲) $18/5$ (۳) 34 (۴) 36

کنکور

حالت چند مورد از مواد مطرح شده در سطر زیر، پلاسما است؟

«ماده درون ستارگان – آذرخش – شفق های قطبی – آتش»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

حالت های ماده جامد، مایع، گاز و پلاسما هستند.

پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می آید. ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره ای، آذرخش، شفق های قطبی، آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ های مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.

طبق درس باکس، حالت هر چهار مورد مطرح شده، پلاسما است.

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یک گیره فلزی روی سطح آب به حالت شناور قرار دارد. اگر دمای آب را به میزان قابل ملاحظه‌ای بالا ببریم، گیره
زیرا

- ۱) هم‌چنان روی سطح آب باقی می‌ماند - کشش سطحی آب افزایش می‌یابد
- ۲) درون آب فرو می‌رود - کشش سطحی آب کاهش می‌یابد
- ۳) هم‌چنان روی سطح آب باقی می‌ماند - کشش سطحی آب کاهش می‌یابد
- ۴) درون آب فرو می‌رود - کشش سطحی آب افزایش می‌یابد

پاسخ: گزینه ۲

کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است، در نتیجه این نیروی هم‌چسبی، سطح مایع شبیه یک پوسته تحت کشش رفتار می‌کند. هر چه قدر نیروی هم‌چسبی مایع بیشتر باشد، کشش سطحی افزایش می‌یابد. افزودن ناخالصی و افزایش دمای مایع، کشش سطحی را کاهش می‌دهد.

هرگاه دمای آب را به میزان قابل ملاحظه‌ای بالا ببریم، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح مایع و در واقع نیروی ربایشی که مولکول‌های سطح مایع به یکدیگر وارد می‌کنند کاهش می‌یابد که باعث می‌شود کشش سطحی آب کاهش یابد و گیره فلزی درون آب فرو رود.

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

از مشاهده آزمایش مقابل، به کدام نتیجه می توان دست یافت؟

لوله موئین



۱) در سطح مایعات، کشش سطحی وجود دارد.

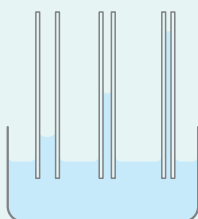
۲) فشار هوا سبب پایین رفتن مایع درون لوله موئین شده است.

۳) بزرگی نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

۴) بزرگی نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع کمتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

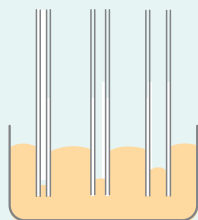
پاسخ: گزینه ۳

درس Box



لوله هایی که قطر داخلی آن ها حدود یک دهم میلی متر باشد، معمولاً لوله موئین نامیده می شوند. اگر لوله موئین شیشه ای و تمیز را وارد ظرف آب بکنیم، چون نیروی دگر چسبی بین مولکول های آب و شیشه بزرگتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های آب است، آب در لوله موئین بالا می رود و سطح آن بالاتر از سطح آب ظرف قرار می گیرد که هر چه قدر قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب بیشتر است. همچنین در این حالت سطح آب به صورت فرورفته است.

اگر همین آزمایش را با جیوه انجام دهیم، چون نیروی هم چسبی بین مولکول های جیوه از نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و شیشه بزرگتر است، جیوه در لوله موئین پایین تر از سطح جیوه در ظرف قرار می گیرد که هر چه قدر قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه کمتر است، همچنین در این حالت سطح جیوه برآمده است.



چون سطح مایع برآمده است و ارتفاع مایع در لوله موئین پایین تر از سطح مایع در ظرف است، در نتیجه نیروی هم چسبی بین مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴۰. حالت یک ماده به اندازه نیروی بین ذره‌های آن و بستگی دارد.

(۱) الکتریکی - انرژی درونی جسم

(۲) گرانشی - انرژی درونی جسم

(۳) گرانشی - چگونگی حرکت ذره‌های سازنده

(۴) الکتریکی - چگونگی حرکت ذره‌های سازنده

مشاوره این سؤال عیناً از متن کتاب درسی مطرح شده است. متن کتاب درسی را خط‌به‌خط و دقیق مطالعه کنید.

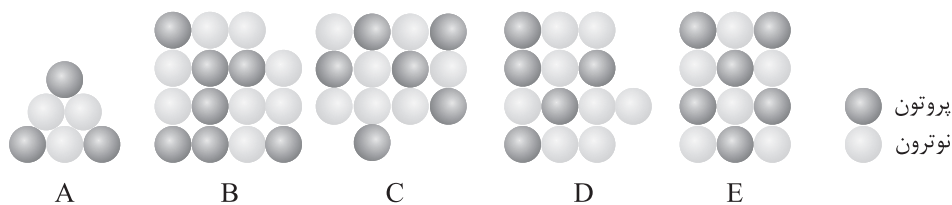
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ذره‌های سازنده مواد همواره در حرکت‌اند و به یکدیگر نیرو وارد می‌کند، حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره‌ها و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

نیرویی که ذرات سازنده یک جسم بر هم وارد می‌کنند منشأ الکتریکی دارد، یعنی ناشی از نیرویی است که بارهای الکتریکی ذرات سازنده جسم بر هم وارد می‌کنند.

با توجه به شکل زیر که مربوط به هسته اتم چند عنصر است، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) اتم‌های C و E ایزوتوپ یکدیگرند.
- (۲) بین دو عنصر A و E در جدول دوره‌ای، ۳ عنصر دیگر قرار دارد.
- (۳) اتم D می‌تواند یک رادیوایزوتوپ باشد.
- (۴) جرم اتمی B، به تقریب ۱/۲۵ برابر جرم اتمی E است.

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل‌های داده‌شده، نماد عنصرهای A تا E به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \text{عدد جرمی (مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها)} &\leftarrow A \Rightarrow {}^A_ZX \Rightarrow {}^6_3A, {}^{15}_7B, {}^{13}_6C, {}^{13}_5D, {}^{12}_6E \\ \text{عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)} &\leftarrow Z \end{aligned}$$

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): عدد اتمی C و E یکسان و عدد جرمی آن‌ها متفاوت است؛ بنابراین دو اتم C و E ایزوتوپ یکدیگرند.
- گزینه (۲): با توجه به عددهای اتمی دو عنصر A و E، بین این دو عنصر، دو عنصر دیگر (عنصرهایی با عدد اتمی ۴ و ۵) در جدول دوره‌ای قرار دارند.

گزینه (۳): نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم D، بیشتر از ۱/۵ است؛ بنابراین این اتم می‌تواند رادیوایزوتوپ باشد:

$${}^{13}_5D \Rightarrow \frac{N}{Z} = \frac{13-5}{5} = \frac{8}{5} = 1.6$$

گزینه (۴): جرم اتمی یک عنصر به تقریب با عدد جرمی آن برابر است:

$$\frac{\text{جرم اتمی } {}^{15}_7B}{\text{جرم اتمی } {}^{12}_6E} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4} = 1.25$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۴۲ با توجه به جدول داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	2_2X	4_2X	5_2X	6_2X	7_2X	8_2X	9_2X	${}^{10}_2X$
نیم عمر	پایدار	پایدار	7×10^{-22} ثانیه	$8 / 1 \times 10^{-1}$ ثانیه	$2 / 9 \times 10^{-21}$ ثانیه	$1 / 2 \times 10^{-1}$ ثانیه	7×10^{-21} ثانیه	$2 / 7 \times 10^{-21}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۰/۰۰۰۱	۹۹/۹۹۹۹	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

(۱) یک نمونه طبیعی از عنصر X ، مخلوطی از دو ایزوتوپ است.

(۲) عنصر X ، مانند منیزیم دارای ایزوتوپی است که شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر است.

(۳) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر X ، ایزوتوپی که شمار نوترون‌های آن سه برابر شمار پروتون‌هایش است، پایدارتر از دیگر ایزوتوپ‌ها است.

(۴) در سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر X ، مانند سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن، شمار نوترون‌ها کمتر از شمار پروتون‌ها است.



پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در ایزوتوپ 8_2X ، شمار نوترون‌ها $(8 - 2 = 6)$ سه برابر شمار پروتون‌ها (۲) است، اما ایزوتوپ 6_2X ، نیم عمر بیشتری نسبت به سایر ایزوتوپ‌های ساختگی عنصر X دارد و از همه پایدارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): یک نمونه طبیعی از عنصر X ، مخلوطی از دو ایزوتوپ 4_2X و 6_2X است.

گزینه (۲): وقتی می‌گیریم شمار پروتون‌ها و نوترون‌های یک اتم برابر است، یعنی عدد جرمی آن اتم، دو برابر عدد اتمی‌ش! در ایزوتوپ 4_2X ، عدد جرمی دو برابر عدد اتمی است. منیزیم هم دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{24}_{12}Mg$ ، ${}^{25}_{12}Mg$ و ${}^{26}_{12}Mg$ است و در ${}^{24}_{12}Mg$ عدد جرمی دو برابر عدد اتمی است!

گزینه (۴): درست! ببینیم:

$${}^3_2X \Rightarrow Z=2, N=3-2=1 \Rightarrow N < Z$$

$${}^1_1H \Rightarrow Z=1, N=1-1=0 \Rightarrow N < Z$$

کدام موارد درباره ویژگی‌های جدول تناوبی درست است؟

الف) برای هر عنصر در جدول، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.

ب) آخرین عنصر این جدول، دارای ۲۳۶ ذره زیراتمی باردار است. $Z = 118$

پ) با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عناصرها به طور مشابه تکرار می‌شود، از این رو، جدول تناوبی عناصرها نامیده می‌شود.

ت) ۲۶ عنصر آن در طبیعت وجود ندارند و عدد اتمی همه آن‌ها از عدد اتمی عناصر موجود در طبیعت بیشتر است.

(۱) الف - ت

(۲) ب - پ

(۳) ب - پ - ت

(۴) الف - ب - پ

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) هر خانه از جدول دوره‌ای به یک عنصر معین (و ایزوتوپ‌های آن) تعلق دارد و دارای برخی اطلاعات شیمیایی آن عنصر مانند عدد اتمی، نماد شیمیایی، نام و جرم اتمی میانگین آن است، نه عدد جرمی!

برای نمونه، خانه شماره هفت جدول به عنصر نیتروژن تعلق دارد که اطلاعات آن به صورت زیر است:

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

نکته

با توجه به این که هر خانه جدول دوره‌ای متعلق به یک عنصر (با ایزوتوپ‌های آن) است، عدد مربوط به جرم در هر خانه آن، جرم اتمی میانگین عنصر است. با استفاده از اطلاعات و جایگاه یک عنصر در جدول دوره‌ای نمی‌توانیم به اطلاعاتی مانند شمار نوترون‌ها و عدد جرمی ایزوتوپ‌های اتم پی ببریم.

ب) جدول دوره‌ای از عنصر هیدروژن با عدد اتمی یک آغاز و به عنصر اوگانسون با عدد اتمی ۱۱۸ ختم می‌شود؛ بنابراین آخرین عنصر جدول تناوبی ۱۱۸ پروتون و ۱۱۸ الکترون و در نتیجه $118 + 118 = 236$ ذره زیراتمی باردار (الکترون و پروتون) دارد. پ) کاملاً درست!

ت) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر دیگر که در طبیعت وجود ندارند را ما انسان‌ها با کمک واکنش‌های هسته‌ای و به طور مصنوعی، ساخته‌ایم. دقت کنید که همه عناصر ساختگی عدد اتمی بزرگ‌تری از عناصر طبیعی ندارند. مثلاً عنصر تکنسیم با عدد اتمی ۴۳، جزء عناصر ساختگی است در حالی که برخی از عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از آن، مثل سرب با عدد اتمی ۸۲، جزء عناصر طبیعی هستند.

۴۴ از کدام ایزوتوپ اورانیم (${}_{92}^{235}\text{U}$) به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود؟



- (۱) فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی آن
- (۲) سبک‌ترین ایزوتوپ پرتوزا و ساختگی آن
- (۳) ایزوتوپ طبیعی آن با ۱۴۳ نوترون
- (۴) سنگین‌ترین ایزوتوپ آن

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اورانیم (${}_{92}^{238}\text{U}$) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که در طبیعت یافت می‌شود (رد گزینه ۲). یک نمونه طبیعی آن به طور عمده شامل دو ایزوتوپ ${}_{92}^{238}\text{U}$ و ${}_{92}^{235}\text{U}$ است و ایزوتوپ سبک‌تر آن که درصد فراوانی آن در طبیعت کم‌تر از ۷٪ درصد بوده (رد گزینه‌های (۱) و (۴)) و دارای $235 - 92 = 143$ نوترون است، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود (تأیید گزینه ۳).

درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) کار با یکای جرم اتمی در آزمایشگاه و در عمل، ناممکن است.
- (۲) جرم اتمی ایزوتوپ کربن - ۱۲، $\frac{1}{12}$ یکای جرم اتمی است.
- (۳) یک ترازو فقط جرم اجسامی را می‌تواند تعیین کند که جرم آن‌ها از دقت ترازو بیشتر یا با آن برابر باشد.
- (۴) در عناصری با دو ایزوتوپ، جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوپی با درصد فراوانی بیشتر، نزدیک‌تر است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) درست و گزینه (۲) نادرست است.
طبق قرارداد، یکا یا واحد جرم اتمی (amu)، $\frac{1}{12}$ جرم یک اتم کربن - ۱۲ (^{12}C) است، بنابراین جرم یک اتم کربن - ۱۲، ۱۲ amu؛ یعنی ۱۲ برابر یکای جرم اتمی است. در رابطه با گزینه (۴) نکته زیر رو بخونید.

آیا جرم اتمی میانگین یک عنصر همواره به ایزوتوپی نزدیک‌تر است که درصد فراوانی بیشتری دارد؟

نکته

برای عنصرهایی با دو ایزوتوپ، جرم اتمی میانگین همواره به جرم اتمی ایزوتوپی نزدیک‌تر است که درصد فراوانی بیشتری دارد؛ مثلاً لیتیم دو ایزوتوپ طبیعی ^6Li و ^7Li دارد که درصد فراوانی ^7Li بیشتر است؛ به همین دلیل جرم اتمی میانگین لیتیم (۶/۹۴ amu) به جرم اتمی ایزوتوپ ^7Li نزدیک‌تر است، ولی *مواستون باشد* که برای عنصرهایی با ۳ ایزوتوپ به بالا، این نکته لزوماً برقرار نیست؛ یعنی جرم اتمی میانگین همواره به جرم ایزوتوپی که درصد فراوانی بیشتری دارد، نزدیک‌تر نیست، مثلاً عنصر Zn دارای ۵ ایزوتوپ طبیعی (^{64}Zn ، ^{66}Zn ، ^{67}Zn ، ^{68}Zn ، ^{70}Zn) است و ایزوتوپ ^{64}Zn بیشترین درصد فراوانی را دارد، اما جرم اتمی میانگین این عنصر (۶۵/۳۹ amu) به جرم اتمی ایزوتوپ ^{66}Zn نزدیک‌تر است. این نکته برای عنصرهایی با چند ایزوتوپ، زمانی برقرار است که درصد فراوانی یکی از ایزوتوپ‌ها، به طور فاحشی از دیگر ایزوتوپ‌ها بیشتر باشد؛ مثلاً نئون دارای ۳ ایزوتوپ ^{20}Ne (با فراوانی ۹۰/۵٪)، ^{21}Ne (با فراوانی ۰/۲۷٪) و ^{22}Ne (با فراوانی ۹/۲۳٪) است و چون فراوانی ایزوتوپ ^{20}Ne خیلی بیشتر از دو ایزوتوپ دیگر است، جرم اتمی میانگین نئون (۲۰/۱۸ amu) به جرم اتمی این ایزوتوپ نزدیک‌تر می‌باشد.

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب کدام است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- جرم اتمی ^1H ، اندکی بیشتر از 1 amu است.
- نماد سه ذره زیراتمی الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب می‌توان به صورت $^0_{-1}\text{e}$ ، ^1_1p و ^1_0n نشان داد.
- شمار مول‌ها در 6 گرم منیزیم با شمار مول‌ها در 10 گرم کلسیم برابر است.
- در یک نمونه یک گرمی از ایزوتوپ ^1H ، به تقریب $6/02 \times 10^{23}$ اتم وجود دارد.

- (۱) درست - درست - نادرست (۲) درست - نادرست - نادرست - درست
(۳) نادرست - نادرست - درست - نادرست (۴) درست - نادرست - درست - درست

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست و عبارت دوم نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: ^1H دارای 1 پروتون و 1 الکترون بوده و خبری از نوترون در آن نیست؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$^1\text{H} = 1/0073 \text{ amu} + 1/0005 \text{ amu} = 1/0078 \text{ amu} \approx 1/008 \text{ amu}$$

همان‌طور که می‌بینید جرم اتمی این ایزوتوپ، اندکی بیشتر از 1 amu است.

عبارت دوم: برای نمایش ذره‌های زیراتمی، جرم نسبی آن‌ها را در گوشه سمت چپ بالا و بار نسبی آن‌ها را در گوشه سمت چپ

پایین نماد ذره زیراتمی قرار می‌دهند؛ بنابراین نماد درست سه ذره به صورت $^0_{-1}\text{e}$ ، ^1_1p و ^1_0n است.

عبارت سوم: ببینید:

$$6 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} = \frac{1}{4} \text{ mol Mg}$$

$$10 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} = \frac{1}{4} \text{ mol Ca}$$

عبارت چهارم: شیمی‌دان‌ها مول را پوری تعریف کردند که از نظر عددی، جرم 1 اتم برحسب amu با جرم 1 مول اتم برحسب

گرم برابر شده و به تقریب برابر با عدد جرمی آن شود؛ بنابراین:

$$^1\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی (جرم } ^1\text{H اتم } 6/02 \times 10^{23} \text{)} \Rightarrow 1 = \text{عدد جرمی} \Rightarrow \text{در اتم } ^1\text{H}$$

پس در یک نمونه 1 گرمی از ایزوتوپ ^1H ، به تقریب 1 مول یا $6/02 \times 10^{23}$ اتم ^1H وجود دارد.

مقدار عددی سه کمیت عدد جرمی، جرم اتمی و جرم مولی برای عناصرها تقریباً با هم برابر است، اما در مفهوم تفاوت اساسی با هم دارند.



ویژگی	تعریف	یکا
عدد جرمی	مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها	یکا ندارد
جرم اتمی	جرم یک اتم برحسب یکای جرم اتمی	amu
جرم مولی	جرم یک مول اتم ($6/02 \times 10^{23}$ اتم) برحسب گرم	g.mol^{-1}

اگر در شکل زیر، به جای وزنه قرار گرفته بر روی ترازو، سنگین ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن قرار گیرد، چه تعداد الکترون، جرمی معادل جرم آن را خواهند داشت؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)



۲۰۰۰ (۱)

۳۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

هیدروژن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{H}$ است؛ بنابراین سنگین ترین ایزوتوپ پایدار آن، ${}^2\text{H}$ می باشد.

ایزوتوپ پرتوزا (رادیوایزوتوپ) ${}^3\text{H}$ → ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{H}$: ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن
ایزوتوپ های پایدار

از نظر عددی، جرم اتمی ایزوتوپ ${}^2\text{H}$ برابر عدد جرمی آن، یعنی ۲ amu است. حالا باید حساب کنیم که چه تعداد الکترون، ۲ amu

جرم دارد. می دانیم که جرم هر الکترون به تقریب برابر با $0.0005 \text{ amu} = \frac{1}{2000} \text{ amu}$ است، بنابراین داریم:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{جرم (amu)} & \text{شمار الکترون ها} \\ 1 & \frac{1}{2000} \\ x & 2 \end{array} \right] \Rightarrow x = \frac{2}{\frac{1}{2000}} = 2 \times 2000 = 4000$$

با توجه به داده‌های جدول که مربوط به سه ایزوتوپ عنصر A است، مقدار جرم اتمی ایزوتوپ A' (x) کدام است؟

جرم اتمی میانگین	فراوانی	جرم اتمی (amu)	اتم
$36/8$	$3/5a$	۳۶	A (سبک‌ترین ایزوتوپ)
	a	x	A'
	$0/5a$	$40/2$	A''

۳۸ / ۲ (۴)

۳۷ / ۹ (۳)

۳۷ / ۵ (۲)

۳۶ / ۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس‌Box

جرم اتمی میانگین را از رابطه‌های زیر به دست می‌آورند:

(۱) روش اول (استفاده از فرمول کتاب درسی):

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

در این رابطه منظور از M_1 ، M_2 و ... جرم اتمی هر یک از ایزوتوپ‌ها و F_1 ، F_2 و ... فراوانی هر یک از آن‌ها می‌باشد.

(۲) روش دوم (استفاده از فرمول تستی): محاسبات مسائل جرم اتمی میانگین به کمک فرمول بالا، وقت‌گیر و دشوار است، ولی می‌توانید با استفاده از فرمول زیر محاسبات را ساده‌تر کرده و سرعت حل این‌گونه مسائل را چند برابر کنید:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (\overbrace{M_2 - M_1}^{\text{تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ ۲ و ایزوتوپ سبک‌تر}}) + \frac{F_3}{F_{\text{کل}}} (\overbrace{M_3 - M_1}^{\text{تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ ۳ و ایزوتوپ سبک‌تر}}) + \dots$$

↓
جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر

با توجه به فراوانی هر ایزوتوپ، فراوانی کل ایزوتوپ‌های عنصر A برابر است با $3/5a + a + 0/5a = 5a$ ؛ بنابراین داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \Rightarrow 36/8 = \frac{(36 \times 3/5a) + (x \times a) + (40/2 \times 0/5a)}{5a}$$

$$\Rightarrow 36/8 = \frac{a(126 + x + 20/1)}{5a} \Rightarrow 184 = x + 146/1 \Rightarrow x = 37/9 \text{ amu}$$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{F_{\text{کل}}} (M_3 - M_1) \Rightarrow 36/8 = 36 + \frac{a}{5a} (x - 36) + \frac{0/5a}{5a} (40/2 - 36)$$

$$\Rightarrow 0/8 = \frac{1}{5} (x - 36) + \frac{0/5}{5} (4/2) \xrightarrow{\text{طرفین معادله را در ۵ ضرب می‌کنیم.}} 4 = x - 36 + 2/1 \Rightarrow x = 40 - 2/1 = 37/9 \text{ amu}$$

۴۹

اگر در ۹۶ گرم از ترکیبی با فرمول AO_3 ، $2/709 \times 10^{24}$ اتم وجود داشته باشد، جرم مولی عنصر A کدام است؟

($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

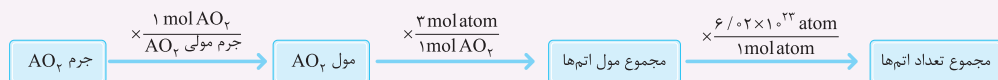
۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

Hint

ابتدا جرم AO_3 را به کمک جرم مولی آن، به تعداد مول AO_3 تبدیل می‌کنیم، سپس به کمک تعداد اتم‌ها در فرمول AO_3 ، از مول AO_3 به مجموع مول اتم‌ها می‌رسیم ($1 \text{ mol } AO_3 = 1 \text{ mol } A + 3 \text{ mol } O = 3 \text{ mol atom}$) در آخر مجموع مول اتم‌ها را به کمک عدد آووگادرو، به مجموع تعداد اتم‌ها تبدیل می‌کنیم.



پاسخ خیلی تشریحی

$$96 \text{ g } AO_3 \times \frac{1 \text{ mol } AO_3}{(A + 32) \text{ g } AO_3} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } AO_3} \times \frac{6/02 \times 10^{24} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = \frac{2/709 \times 10^{24}}{1}$$

جرم مولی AO_3 نسبت مولی تبدیل مول به تعداد

$$\Rightarrow A + 32 = \frac{96}{1/5} = \frac{960}{15} = 64 \Rightarrow A = 64 - 32 = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$AO_3 \sim 3 \text{ اتم}$

یه جور دیگه

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}}$$

AO_3 اتم

$$\frac{96}{x + 32} = \frac{2/709 \times 10^{24}}{3 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow \frac{96}{x + 32} = \frac{9/03 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow 1/5x + 48 = 96 \Rightarrow 1/5x = 48 \Rightarrow x = 32$$

گوگرد می‌تواند در شرایط معین با فلئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فراورده،

$12/04 \times 10^{21}$ مولکول را در بر داشته باشد، n کدام عدد است؟ ($S = 32$, $F = 19$: g.mol^{-1})

(سوال ۸۸ کنکور تهرانی ۱۳۰۲ - نوبت دوم)

۲ (۴)

۳ (۳)

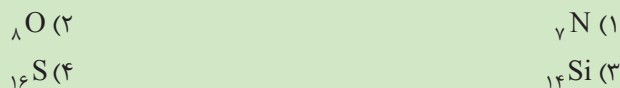
۴ (۲)

۶ (۱)

کنکور

۵۰

میانگین جرم هر اتم X ، در حدود $2/33 \times 10^{-23}$ g است. اگر جرم مولی را به تقریب برابر با عدد جرمی در نظر بگیریم، با فرض یکسان بودن شمار ذرات زیراتمی درون هسته، اتم X کدام عنصر می تواند باشد؟



پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: محاسبه جرم مولی اتم X :

با استفاده از تناسب زیر داریم:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{جرم (g)} & \text{تعداد اتم} \\ 2/33 \times 10^{-23} & 1 \\ 6/02 \times 10^{-23} & x \end{array} \right] \Rightarrow (X \text{ جرم مولی اتم}) x = 2/33 \times 10^{-23} \times 6/02 \times 10^{23} / 2/33 \times 10^{-23} = 14$$

گام دوم: با تقریب خوبی جرم مولی را از نظر عددی برابر با عدد جرمی در نظر می گیریم. از آن جا که عدد جرمی یک اتم برابر با مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های آن است، شمار پروتون ها و عدد اتمی عنصر مورد نظر را پیدا می کنیم.

$$p + n = 14 \Rightarrow p = 7 \Rightarrow {}_7\text{X} \equiv {}_7\text{N}$$

با هم برابر

اگر میانگین جرم هر اتم بور (B)، در حدود $1/794 \times 10^{-23}$ g باشد، جرم مولی آن را حساب و با جدول دوره ای مقایسه کنید.

(شیمی (۱) - تمرین ۶ صفحه ۳۳ کتاب درسی)

۳۴/۵ میلی لیتر اتانول (C_2H_6O) با چگالی $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، شامل چند مول از آن است؟

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

۰/۸ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۴ (۲)

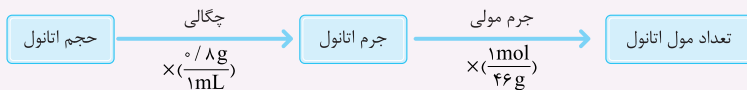
۰/۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

Hint

ابتدا حجم اتانول را با استفاده از چگالی آن به جرم تبدیل کرده، سپس جرم اتانول را به کمک جرم مولی آن به تعداد مول اتانول

تبدیل می کنیم:



$$34.5 \text{ mL } C_2H_6O \times \frac{0.8 \text{ g } C_2H_6O}{1 \text{ mL } C_2H_6O} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O}{46 \text{ g } C_2H_6O} = \frac{34.5 \times 0.8}{46} = \frac{34.5 \times 8}{100 \times 46} = \frac{276}{4600} = 0.06$$

$$\frac{34.5}{23} = 1.5 \rightarrow \frac{1.5 \times 4}{100} = 0.06 \text{ mol } C_2H_6O$$

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$= \frac{0.8 \times 34.5}{46} = \frac{1 \times 34.5}{100 \times 46} = 0.06$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

یه جور دیگه

در جرم یکسان، شمار مولکول‌ها در کدام مورد زیر، بیشتر است؟ ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)



پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به فرمول مول، در جرم یکسان از چند ترکیب مولکولی مختلف، هر چه قدر جرم مولی یک ترکیب کمتر باشد، تعداد مول‌های آن و در نتیجه تعداد یا شمار مولکول‌های آن ترکیب بیشتر خواهد بود.

$$\uparrow \text{تعداد مول} = \frac{\text{جرم (یکسان)}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\uparrow \text{تعداد مولکول}}{\text{عدد آووگادرو (ثابت)}}$$

بنابراین باید جرم مولی ترکیب‌ها را به دست بیاوریم و ترکیبی که جرم مولی کم‌تری دارد را به عنوان پاسخ انتخاب کنیم.

$$SO_2 \text{ جرم مولی} = 32 + 2(16) = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$O_3 \text{ جرم مولی} = 3(16) = 48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CSO \text{ جرم مولی} = 12 + 32 + 16 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CH_4O \text{ جرم مولی} = 12 + 2(1) + 16 = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{بیشترین تعداد مولکول} \sim \text{کم‌ترین جرم مولی}$$

۵۳ کدام گزینه درست است؟

- (۱) نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره‌ای گسسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.
- (۲) از روی رنگ شعله بسیاری از نمک‌ها، می‌توان به وجود عنصرهای فلزی و نافلزی در آن‌ها پی برد.
- (۳) به کمک دستگاه طیف‌سنج، می‌توان دمای خورشید را اندازه‌گیری کرد.
- (۴) اگر ترکیبی در شعله رنگ سرخ ایجاد کند، آن ترکیب قطعاً دارای عنصر لیتیم است.

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. دقت کنید که طیف حاصل از تجزیه نور خورشید، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های مختلف است و نه ۷ طول موج! هر یک از ۷ رنگ سرخ تا بنفش نور مرئی، گستره‌ای از طول موج‌ها در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را شامل می‌شوند.

گزینه (۲): از روی رنگ شعله بسیاری از نمک‌ها می‌توان به وجود عنصر فلزی در آن (کاتیون سازنده آن) پی برد، اما هیچ‌پوره نمی‌شه نافلز یا آنیون سازنده نمک را تشخیص داد.

گزینه (۴): رنگ سرخ ایجادشده در یک شعله، می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم باشد. در آزمون شعله، چشم ما رنگ غالب نشرشده را می‌بیند و این رنگ غالب ممکن است برای دو فلز یکسان باشد. برای تشخیص دقیق، باید از طیف نشری خطی که برای هر عنصر، منحصر به فرد است، استفاده شود.

کدام مقایسه به درستی انجام نشده است؟

- ۱) طول موج نور: نیلی < زرد < آبی
- ۲) انرژی: ریزموجها > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس
- ۳) طول موج: امواج رادیویی < پرتوهای فروسرخ < پرتوهای گاما
- ۴) انرژی نور: سرخ > نارنجی > بنفش

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شما باید مقایسه‌های طول موج و انرژی امواج الکترومغناطیس رو بلد باشید. (طول موج با انرژی رابطه وارونه دارد):

امواج رادیویی < ریزموجها < پرتوهای فروسرخ < نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای ایکس < پرتوهای گاما: طول موج
 امواج رادیویی > ریزموجها > پرتوهای فروسرخ > نور مرئی > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس > پرتوهای گاما: انرژی

برای بخش مرئی امواج الکترومغناطیس هم داریم:

سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش: طول موج نورهای مرئی
 سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش: انرژی نورهای مرئی

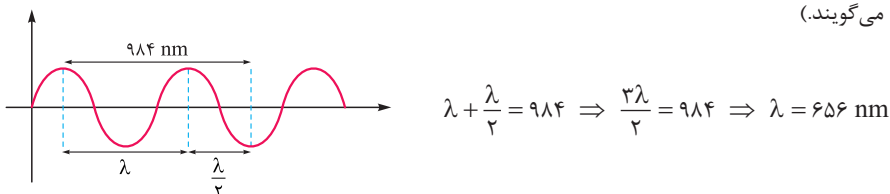
با توجه به شکل زیر که یک پرتو الکترومغناطیس را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) این پرتو با چشم انسان قابل مشاهده نیست.
 (۲) میزان زاویه شکست این پرتو پس از عبور از منشور، بیشتر از زاویه شکست نور سبزرنگ است.
 (۳) می‌تواند مربوط به نوار رنگی با کم‌ترین انرژی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن باشد.
 (۴) انرژی نور نشرشده در رنگ شعله مس (II) کلرید، کمتر از انرژی این پرتو الکترومغناطیس است.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا طول موج پرتو داده‌شده را به دست می‌آوریم: (به فاصله بین دو قله یا دره متوالی موج (دو نقطه مشابه متوالی در موج)، طول موج می‌گویند).



با توجه به محدوده طول موج رنگ‌ها در نور مرئی، این پرتو بخشی از نور قرمز است.



گام دوم: حالا می‌ریم سراغ بررسی گزینه‌ها:

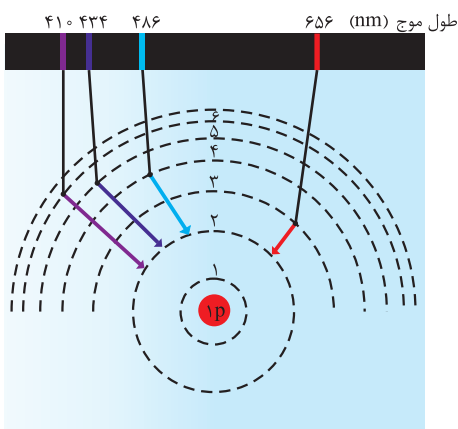
گزینه (۱): چشم ما تنها گستره مرئی امواج الکترومغناطیس با محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را می‌تواند ببیند؛ بنابراین پرتویی با طول موج ۶۵۶ nm (رنگ قرمز) را می‌توانیم با چشم ببینیم.

هر چه طول موج یک نور مرئی کوتاه‌تر باشد یا انرژی آن بیشتر باشد، میزان انحراف آن پس از عبور از منشور بیشتر است.

انرژی پرتو $\propto$ میزان شکست و انحراف پرتو

گزینه (۲):

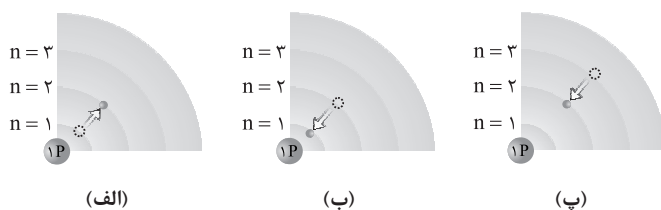
سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش
 (طول موج بیشتر) (طول موج کمتر)



گزینه (۳): در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن چهار نوار رنگی بنفش، نیلی، آبی و قرمز دیده می‌شود. نوار رنگی قرمز با طول موج ۶۵۶ nm، کم‌ترین انرژی را در بین این خطوط مرئی دارد.

گزینه (۴): رنگ شعله مس (Cu) و نمک‌های آن (مانند مس (II) کلرید)، سبز است. انرژی نور سبز از نور قرمز بیشتر است.

با توجه به شکل‌های زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) محدوده‌های پررنگ در ساختارهای لایه‌ای نشان داده شده، بخش‌هایی هستند که احتمال حضور الکترون تنها در آن نقاط وجود دارد.

$n = 1$

(۲) شکل‌های (ب) و (پ)، بازگشت الکترون به حالت پایه اتم هیدروژن را نشان می‌دهند.

(۳) انرژی مبادله‌شده در انتقال‌های (الف) و (ب) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از انرژی مبادله‌شده در انتقال (پ) است.

(۴) طول موج مرئی نشرشده در انتقال الکترونی (ب)، کوتاه‌تر از طول موج نور نشرشده در انتقال الکترونی (پ) است.

پاسخ: گزینه ۳

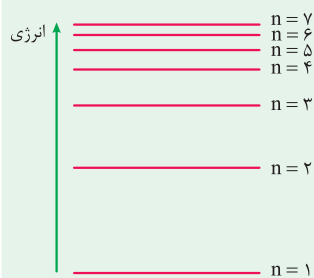


(۱)

انرژی لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

با افزایش فاصله از هسته

تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی متوالی، کاهش می‌یابد.



بنابراین با توجه به شکل:

مقایسه تفاوت انرژی: $(n = 4 \rightarrow n = 3) < (n = 3 \rightarrow n = 2) < (n = 2 \rightarrow n = 1)$

مقایسه طول موج پرتو نشرشده: $(n = 4 \rightarrow n = 3) > (n = 3 \rightarrow n = 2) > (n = 2 \rightarrow n = 1)$

(۲)



نشر پرتو مرئی

بازگشت الکترون از لایه‌های سوم تا ششم به لایه دوم

نشر پرتو فرابنفش

بازگشت الکترون از لایه هفتم به لایه دوم
بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول

نشر پرتو فروسرخ

بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های سوم تا پنجم

انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن

انرژی جذب‌شده در انتقال الکترونی (الف) (انتقال الکترون از لایه $n = 1$ به $n = 2$) با انرژی پرتوی نشرشده در انتقال الکترونی (ب) (انتقال الکترون از لایه $n = 2$ به $n = 1$) برابر است. با افزایش فاصله از هسته، تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی متوالی، کاهش می‌یابد؛ بنابراین تفاوت انرژی $n = 2$ و $n = 3$ ، کمتر از تفاوت انرژی $n = 1$ و $n = 2$ بوده و بنابراین انرژی مبادله‌شده در انتقال (پ)، کمتر از انتقال‌های (الف) و (ب) است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته می‌تواند حضور داشته باشد. محدوده‌های پررنگ در ساختار لایه‌ای اتم، بخش‌هایی هستند که الکترون‌های آن لایه، بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند و در محدوده یادشده **احتمال حضور** بیشتری دارند؛ نه این‌که فقط در این محدوده وجود داشته باشند!

گزینه (۲): حالت پایه برای اتم هیدروژن $n = 1$ است، اما شکل (پ) بازگشت الکترون به لایه $n = 2$ را نشان می‌دهد، نه حالت پایه!

گزینه (۴): در اتم هیدروژن، انتقال‌های الکترونی از لایه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ به لایه ۲ باعث نشر نور در محدوده مرئی می‌شود، بنابراین پرتوی نشرشده در انتقال الکترونی $n = 2$ به $n = 1$ (شکل (ب)) در محدوده نور مرئی قرار ندارد (در محدوده فرابنفش است).



با توجه به شکل‌های زیر، در کدام گزینه دماهای نسبت داده شده به شکل‌ها درست است؟



(شعله شمع)

(a)



(سشوار)

(b)



(شعله آبی رنگ اجاق گاز)

(c)

۲ $۲۷۵^{\circ}\text{C} : \text{c}, ۱۷۵^{\circ}\text{C} : \text{b}, ۸۰^{\circ}\text{C} : \text{a}$

۱ $۸۰^{\circ}\text{C} : \text{c}, ۲۷۵^{\circ}\text{C} : \text{b}, ۱۷۵^{\circ}\text{C} : \text{a}$

۴ $۱۷۵^{\circ}\text{C} : \text{c}, ۲۷۵^{\circ}\text{C} : \text{b}, ۸۰^{\circ}\text{C} : \text{a}$

۳ $۲۷۵^{\circ}\text{C} : \text{c}, ۸۰^{\circ}\text{C} : \text{b}, ۱۷۵^{\circ}\text{C} : \text{a}$

پاسخ: گزینه ۳

هر چه انرژی نور بیشتر باشد، دمای مربوط به آن بالاتر است؛ بنابراین:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

قرمز > زرد > آبی: انرژی نور

دمای مربوط به نور: $۲۷۵^{\circ}\text{C} > ۱۷۵^{\circ}\text{C} > ۸۰^{\circ}\text{C}$
قرمز (b) زرد (a) آبی (c)

کدام گزینه درست است؟

- (۱) رنگ شعله فلزهایی که در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند، یکسان است.
- (۲) انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی و در نگاه میکروسکوپی، پیوسته به نظر می‌رسند.
- (۳) در مدل اتمی بور، دادوستد انرژی هنگام انتقال الکترون بین مدارها، کوانتومی است.
- (۴) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته، رابطه معکوس دارد.

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): کی گفته! مثلاً فلزهای لیتیم (Li) و سدیم (Na) در یک گروه جدول قرار دارند، ولی رنگ شعله فلز لیتیم، سرخ و رنگ شعله فلز سدیم، زرد است.

گزینه (۲): خرمن گندم (ماده) از دور و در نگاه میکروسکوپی به شکل توده‌ای یکپارچه است، ولی دیدن آن از نزدیک در نگاه میکروسکوپی، دانه‌های جدا از هم را نشان می‌دهد. انرژی نیز مانند ماده در نگاه میکروسکوپی، پیوسته و در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

گزینه (۴): با افزایش فاصله از هسته، انرژی لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد؛ بنابراین انرژی الکترون‌ها با فاصله آن‌ها از هسته رابطه مستقیم دارد نه معکوس!

کدام موارد زیر درباره طیف نشری خطی اتم هیدروژن، درست است؟

الف) به کمک مدل اتمی بور می توان آن را توجیه کرد.

ب) همانند طیف نشری خطی اتم لیتیم، دارای چهار خط یا نوار طیفی در گستره امواج الکترومغناطیس است.

پ) نوار آبی رنگ در این طیف ناشی از انتقال الکترونی از لایه چهارم به حالت پایه است.

ت) نوارهای رنگی این طیف با افزایش طول موج پرتوها، از یکدیگر دورتر می شوند.

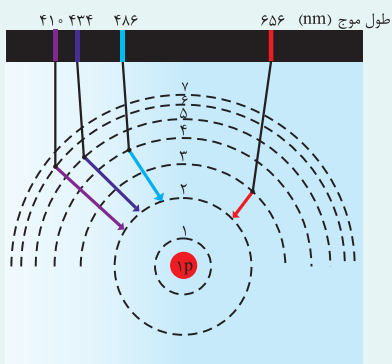
الف - ب (۱) ب - پ (۲) پ - ت (۳) الف - ت (۴)

پاسخ: گزینه ۴

کد Box

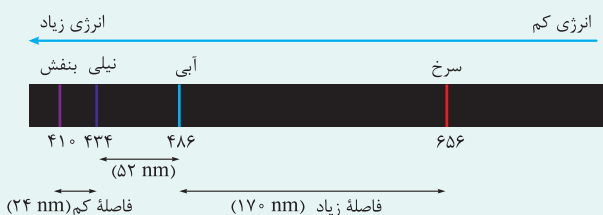
۱) در گستره مرئی طیف نشری خطی به دست آمده از اتم های هیدروژن، چهار خط یا نوار رنگی وجود دارد. این خطوط مربوط به انتقال الکترون از لایه های بالاتر ($n = 3, 4, 5, 6$) به لایه دوم ($n = 2$) هستند. ویژگی ها و چگونگی تشکیل این خطوط

این پوریاست:



رنگ نوار	طول موج (nm)	چگونگی تشکیل
بنفش	۴۱۰	مربوط به انتقال الکترون از $n = 6$ به $n = 2$
نیلی	۴۳۴	مربوط به انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$
آبی	۴۸۶	مربوط به انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$
سرخ	۶۵۶	مربوط به انتقال الکترون از $n = 3$ به $n = 2$

۲) در طیف نشری خطی هیدروژن، با افزایش طول موج پرتوهای نشر شده، تفاوت طول موج دو نوار رنگی مجاور هم، بیشتر می شود. یا می توان گفت در طیف نشری خطی هیدروژن هر چه به سمت خطوط پرانرژی می رویم، فاصله بین خطوط، کم تر می شود.



عبارت های «الف» و «ت» درست اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

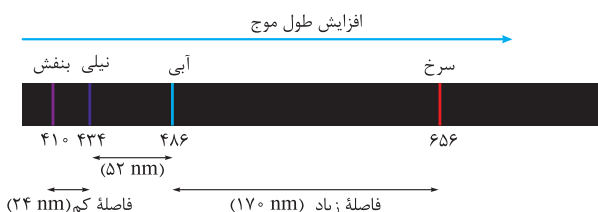
بررسی همه عبارت ها:

الف) مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند؛ اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

ب) باید می گفت در مصدوره مرئی! طیف نشری خطی هر یک از اتم های هیدروژن و لیتیم در محدوده مرئی (نه کل محدوده امواج الکترومغناطیس!) شامل ۴ خط یا نوار رنگی است.

پ) حالت پایه برای اتم هیدروژن $n = 1$ است. نوار آبی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از $n = 4$ به $n = 2$ است، نه از $n = 4$ به $n = 1$!

ت) در طیف نشری خطی هیدروژن با افزایش طول موج نوارهای رنگی (حرکت به سمت نوار سرخ رنگ)، فاصله بین خطوط در طیف بیشتر شده و خطوط رنگی از یکدیگر دورتر می شوند.



درستی یا نادرستی کدام گزینه با درستی یا نادرستی عبارت زیر، متفاوت است؟

«پرتویی با طول موج ۲۰۰ نانومتر می‌تواند از نوع پرتوهای فرابنفش باشد.»

(۱) اتم در حالت برانگیخته نسبت به اتم در حالت پایه، پایداری و انرژی کمتری دارد.

(۲) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است.

(۳) هر چه عدد اتمی یک عنصر بزرگ‌تر باشد، تعداد کل خطوط در طیف نشری خطی آن بیشتر است.

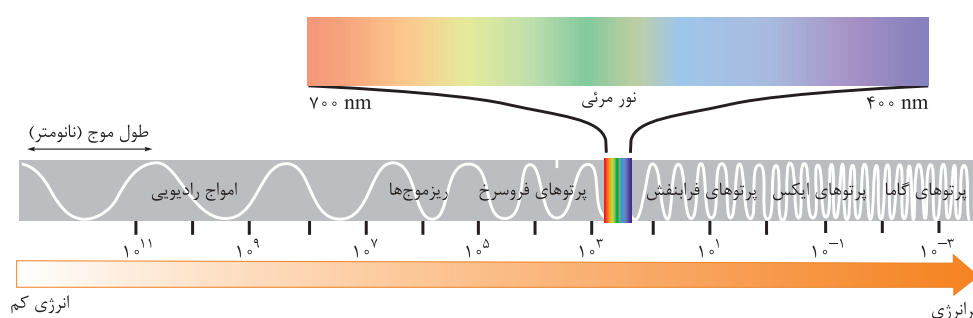
(۴) کاربرد طیف‌های نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط‌نماد (بارکد) روی جعبه یا بسته مواد غذایی است.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه‌های (۲) تا (۴) مانند عبارت اولیه درست بوده، اما گزینه (۱) نادرست است.

با توجه به شکل زیر، پرتویی با طول موج ۲۰۰ nm (کم‌تر از محدوده طول موج مرئی (۴۰۰-۷۰۰ nm)) می‌تواند از نوع پرتوهای فرابنفش باشد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): پایداری با انرژی رابطه وارونه دارد. اتم‌ها در حالت برانگیخته نسبت به حالت پایه، انرژی بیشتر و در نتیجه پایداری کمتری دارند.

گزینه (۲): انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی (Z) آن وابسته است، بنابراین در اتم عنصرهای گوناگون (با عددهای اتمی متفاوت) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها، متفاوت است.

گزینه (۳): خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر، در نتیجه انتقال الکترون‌های آن‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر است؛ پس هر چه عدد اتمی و تعداد الکترون‌های یک اتم بیشتر باشد، تنوع انتقال‌های الکترونی و تعداد خطوط در طیف نشری خطی عنصر بیشتر خواهد بود.

گزینه (۴): کاملاً درسته! طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد بوده و برای شناسایی عنصرها استفاده می‌شود. هر ماده غذایی و کالا در فروشگاه‌ها دارای خط‌نماد (بارکد) منحصر به فرد است که با خواندن آن به وسیله دستگاه لیزری ویژه، نوع و قیمت آن روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود و برای شناسایی اطلاعات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حاصل عبارت $\sqrt{3}(\cot 30^\circ - \sin 60^\circ) - \sqrt{2} \cos 45^\circ$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

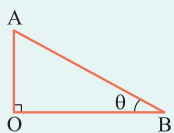
صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۲

نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم‌الزاویه

درس Box

در هر مثلث قائم‌الزاویه، نسبت‌های مثلثاتی زوایای داخلی مثلث به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$\sin \theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{OA}{AB}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{OB}{AB}$$

$$\left. \begin{array}{l} \tan \theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{OA}{OB} \\ \cot \theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}} = \frac{OB}{OA} \end{array} \right\} \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}, \cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \Rightarrow \tan \theta \times \cot \theta = 1$$

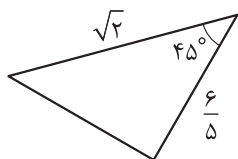
نسبت‌های مثلثاتی زوایای خاص

	0°	30°	45°	60°	90°
sin	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
cos	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
tan	۰	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	ت ن
cot	ت ن	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰

براساس جدول درس‌باکس، مقادیر نسبت‌های مثلثاتی را جای‌گذاری می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\sqrt{3}(\cot 30^\circ - \sin 60^\circ) - \sqrt{2} \cos 45^\circ = \sqrt{3}\left(\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}$$



مساحت مثلث شکل مقابل، کدام است؟

۶۲

۱/۲ (۱)

۰/۶ (۲)

۰/۸ (۳)

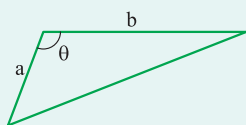
۰/۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مساحت مثلث با استفاده از مثلثات

درس Box

مطابق شکل مقابل، اگر طول دو ضلع یک مثلث و اندازه زاویه بین آن‌ها را داشته باشیم، می‌توانیم مساحت مثلث را با کمک اندازه‌های این دو ضلع و سینوس زاویه بین به دست آوریم:



$$S = \frac{1}{2} ab \sin \theta$$

کافی است از فرمول ساده درس‌بکس استفاده کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$S = \frac{1}{2} (\sqrt{2}) \left(\frac{6}{5}\right) \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{6}{5} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{5} = 0.6$$

۶۳ برای هر $i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ بازه A_i به صورت $A_i = [-i, \frac{5-i}{4}]$ تعریف می‌شود. حاصل $A_2 \cap A_4$ کدام است؟

(۲) $[-2, 0]$

(۱) $[-2, \frac{1}{4}]$

(۴) $[-1, 0]$

(۳) $[-1, \frac{1}{4}]$

پاسخ: گزینه ۱

اگر دو بازه به صورت‌های (x_1, y_1) و (x_2, y_2) اشتراک داشته باشند، برای به دست آوردن بازه اشتراک آن‌ها به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$(x_1, y_1) \cap (x_2, y_2) = (x_2, y_2) \text{ و } y_2 \text{ و } y_1 \text{ بیشترین مقدار بین } x_2 \text{ و } x_1$$

مثال

$$(-1, 5) \cap (1, 10) = (1, 5)$$

بیشترین

کم‌ترین

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا مجموعه‌های A_2 و A_4 را با جای‌گذاری $i=2$ و $i=4$ به دست می‌آوریم:

$$A_2 = [-2, \frac{5-2}{4}] \Rightarrow A_2 = [-2, \frac{3}{4}]$$

$$A_4 = [-4, \frac{5-4}{4}] \Rightarrow A_4 = [-4, \frac{1}{4}]$$

گام دوم: حالا اشتراک این دو بازه را طبق نکته سؤال حساب می‌کنیم:

$$A_2 \cap A_4 = [-2, \frac{3}{4}] \cap [-4, \frac{1}{4}] = [-2, \frac{1}{4}]$$

مجموعه $B = \{x \in A \mid 2 - 3x^2 > 0\}$ متناهی و ناتهی است. مجموعه A کدام می تواند باشد؟

(۴) $\mathbb{N}$

(۳) $\mathbb{Z}$

(۲) $\mathbb{Q}$

(۱) $\mathbb{Q}'$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: در ابتدا نامعادله ای را که در تعریف مجموعه B می بینیم، حل می کنیم:

$$2 - 3x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < \frac{2}{3} \Rightarrow |x| < \sqrt{\frac{2}{3}} \Rightarrow -\sqrt{\frac{2}{3}} < x < \sqrt{\frac{2}{3}}$$

پس داریم:

$$B = \{x \in A \mid -\sqrt{\frac{2}{3}} < x < \sqrt{\frac{2}{3}}\}$$

گام دوم: حالا می خواهیم مجموعه B متناهی و ناتهی باشد.

بازه $(-\sqrt{\frac{2}{3}}, \sqrt{\frac{2}{3}})$ شامل بی شمار عدد گویا و بی شمار عدد گنگ است. هم چنین شامل فقط یک عدد صحیح و فاقد عدد طبیعی است.

پس اگر مجموعه های $\mathbb{Q}$ و $\mathbb{Q}'$ را برای A انتخاب کنیم، مجموعه B نامتناهی خواهد بود و اگر مجموعه $\mathbb{N}$ را برای A انتخاب کنیم، مجموعه B تهی خواهد شد. در نتیجه مناسب ترین مجموعه برای A ، $\mathbb{Z}$ است.

۶۵ اگر $n(A \cup B) = ۳۸$ و $n(A \cap B) = n(A - B) = n(B) - ۸$ باشد، حاصل $n(B) - n(A)$ کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

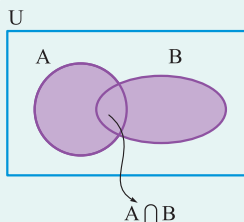
۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

$n(A \cap B)$ رو x بگیر و همه رو بر حسب x بنویس.

Hint

درس Box



تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه:

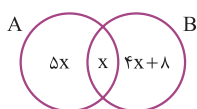
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

هم چنین می توانیم بگوییم:

$$\left. \begin{aligned} n(A - B) &= n(A) - n(A \cap B) \\ n(B - A) &= n(B) - n(A \cap B) \end{aligned} \right\} \Rightarrow n(A \cup B) = n(A - B) + n(B) = n(A) + n(B - A)$$

گام اول: مطابق hint، $n(A \cap B)$ را برابر x در نظر می گیریم و تساوی مفروض سؤال را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$\Delta x = n(A - B) = n(B) - ۸ \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = n(A) - n(A \cap B) \\ n(B) = \Delta x + ۸ \end{cases} \xrightarrow{n(A \cap B) = x} n(A) = ۶x$$



این یعنی می توانیم نمودار ون زیر را برای این دو مجموعه بسازیم:

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = \Delta x + ۸ - x = ۴x + ۸$$

دقت کنید که:

گام دوم: حالا $n(A \cup B)$ را مساوی ۳۸ قرار می دهیم. داریم:

$$n(A \cup B) = \Delta x + x + ۴x + ۸ = ۱۰x + ۸ = ۳۸ \Rightarrow x = ۳$$



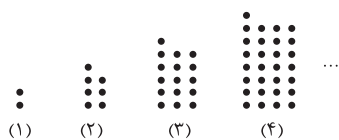
که نمودار ون براساس آن به صورت مقابل تغییر می کند.

در این نمودار داریم:

$$n(A) = ۱۸, n(B) = ۲۳ \Rightarrow n(B) - n(A) = ۵$$

با توجه به الگوی شکل‌های زیر، در شکل دهم چند دایره کوچک داریم؟

۶۶



۱۹۱ (۱)

۱۹۲ (۲)

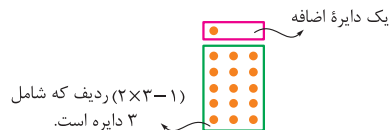
۱۹۳ (۳)

۱۹۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: می‌بینیم که شکل n ام، شامل $2n$ ردیف از دایره‌هاست که $2n-1$ ردیف از آن‌ها شامل n دایره و ۱ ردیف باقی‌مانده نیز فقط یک دایره دارد. به عنوان مثال در شکل سوم داریم:



گام دوم: پس الگوی تعداد دایره‌های شکل n ام برابر است با:

$$t_n = (2n-1) \times n + 1 \Rightarrow t_{10} = 19 \times 10 + 1 = 191$$

تعداد دایره‌ها در شکل داده‌شده به ترتیب زیر هستند:

په‌چور دیگه



می‌بینیم که اختلاف اختلاف‌ها مقدار ثابت ۴ است، این یعنی دنباله تعداد دایره‌ها دنباله درجه دوم است که در آن ضریب n^2 نصف عدد ۴ است:

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + an + b$$

حال با استفاده از $t_1 = 7$ و $t_2 = 16$ ضریب a و b را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} t_1 = 7 &\Rightarrow 1 + 2a + b = 7 \Rightarrow 2a + b = 6 \\ t_2 = 16 &\Rightarrow 4 + 4a + b = 16 \Rightarrow 4a + b = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 1, b = 4$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 - n + 1 \Rightarrow t_{10} = 191$$

در یک دنباله با جمله عمومی t_n ، برای هر $n \geq 2$ داریم: $t_n = 2t_{n-1} - 3$. اگر $t_1 = 4$ باشد، حاصل $t_6 - t_5$ کدام است؟

۱۸ (۴)

۱۷ (۳)

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

جملات رو به ترتیب بنویس.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: دنباله بازگشتی است و چاره‌ای جز نوشتن جملات با شروع از جمله اول نداریم:

$$t_1 = 4$$

$$t_2 = 2t_1 - 3 = 8 - 3 = 5$$

$$t_3 = 2t_2 - 3 = 10 - 3 = 7$$

$$t_4 = 2t_3 - 3 = 14 - 3 = 11$$

$$t_5 = 2t_4 - 3 = 22 - 3 = 19$$

$$t_6 = 2t_5 - 3 = 38 - 3 = 35$$

$$t_6 - t_5 = 35 - 19 = 16$$

گام دوم: پس خواسته سؤال برابر است با:

دنباله بازگشتی a_n به صورت $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$ تعریف می‌شود که در آن $a_1 = a_2 = 2$ است. اگر مجموع ۱۱۹ جمله اول این دنباله به صورت $a_m - k$ نوشته شود، حاصل $\sqrt[k]{m}$ کدام است؟ (k و m طبیعی هستند.)

۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: سعی می‌کنیم در این گام، مجموع n جمله اول این دنباله را صرف نظر از تمام مقادیر به دست آوریم و سپس در گام بعدی فرض‌های سؤال را اعمال کنیم:

مجموع n جمله اول دنباله را S_n می‌نامیم و داریم:

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_n$$

حالا از آن‌جا که هر جمله این دنباله برابر با مجموع دو جمله قبلی است، داریم:

$$S_n = a_1 + a_2 + \underbrace{(a_1 + a_2)}_{a_3} + \underbrace{(a_2 + a_3)}_{a_4} + \dots + \underbrace{(a_{n-2} + a_{n-1})}_{a_n} = (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-2}) + (a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1}) + a_2$$

با توجه به تعریف S_n می‌توانیم بنویسیم:

$$S_n = (S_n - a_{n-1} - a_n) + (S_n - a_n) + a_2 \Rightarrow S_n = 2S_n - 2a_n - a_{n-1} + a_2 \Rightarrow S_n = 2a_n + a_{n-1} - a_2 (*)$$

حالا رابطه بازگشتی دنباله را اعمال می‌کنیم:

$$2a_n + a_{n-1} = a_n + \underbrace{(a_n + a_{n-1})}_{a_{n+1}} = a_n + a_{n+1} = a_{n+2}$$

در نهایت داریم:

$$S_n = a_{n+2} - a_2$$

گام دوم: حالا با فرض $a_1 = a_2 = 2$ ، مجموع ۱۱۹ جمله اول این دنباله را حساب می‌کنیم:

$$S_{119} = a_{121} - a_2 \xrightarrow{a_2=2} S_{119} = a_{121} - 2$$

پس از آن‌جا که m و k اعداد طبیعی هستند، نتیجه می‌گیریم که $m = 121$ و $k = 2$ است.

$$\Rightarrow \sqrt[k]{m} = \sqrt{121} = 11$$

اولین جمله مثبت دنباله حسابی $-۱۲۷,۰۰۰, -۱۳۱, -۱۳۵, \dots$ چندمین جمله آن است؟

۳۵ (۴)

۳۴ (۳)

۳۳ (۲)

۳۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

دنباله‌ای حسابی است که مقدار جملات آن با نرخ ثابتی اضافه یا کم شود. پس اگر جمله اول دنباله را t_1 در نظر بگیریم، جملات دیگر دنباله به صورت زیر تکمیل می‌شوند:

$$t_1, t_1 + d, t_1 + 2d, \dots, t_1 + (n-1)d$$

که d (همان مقدار نرخ ثابت) را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

گام اول: ابتدا جمله عمومی دنباله را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = -۱۳۱ \\ d = -۱۲۷ - (-۱۳۱) = ۴ \end{cases} \Rightarrow t_n = -۱۳۱ + ۴(n-1) \text{ یا } t_n = ۴n - ۱۳۵$$

گام دوم: باید t_n مثبت شود:

$$۴n - ۱۳۵ > ۰ \Rightarrow n > \frac{۱۳۵}{۴} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \geq ۳۴$$

پس اولین جمله مثبت دنباله، ۳۴ امین جمله آن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۱۲۰ قرص را بین ۵ نفر چنان تقسیم می‌کنیم که سهم‌های دریافت‌شده تشکیل دنباله حسابی بدهند. اگر مجموع دو سهم بزرگ‌تر با مجموع سه سهم کوچک‌تر برابر باشد، بزرگ‌ترین سهم چند برابر کوچک‌ترین سهم است؟

$$\frac{3}{2} (1) \quad \frac{9}{4} (2) \quad 4 (3) \quad 2 (4)$$

پاسخ: گزینه ۴



اگر مجموع تعدادی فرد از جملات متوالی یک دنباله حسابی را داشته باشیم، بهتر است ترتیب جملات را براساس جمله وسط در نظر بگیریم. یعنی در این سؤال که ۵ جمله متوالی داریم، بهتر است جملات را به صورت زیر در نظر بگیریم:

$$x - 2d, x - d, x, x + d, x + 2d$$

گام اول: فرض می‌کنیم d مثبت باشد، پس با توجه به نکته بالا داریم:

$$(x - 2d) + (x - d) + (x) + (x + d) + (x + 2d) = 5x = 120 \Rightarrow x = 24$$

پس سهم‌های این ۵ نفر از قرص‌های نان به صورت زیر است:

$$\underbrace{24 - 2d}_{\text{کوچک‌ترین سهم}}, \underbrace{24 - d, 24, 24 + d, 24 + 2d}_{\text{بزرگ‌ترین سهم}}$$

گام دوم: حالا شرط دیگر مسئله را نیز اعمال می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{مجموع دو سهم بزرگ‌تر} = 24 + d + 24 + 2d = 48 + 3d \\ \text{مجموع سه سهم کوچک‌تر} = 24 - 2d + 24 - d + 24 = 72 - 3d \end{cases} \xrightarrow{\text{برابری}} 48 + 3d = 72 - 3d \Rightarrow 6d = 24 \Rightarrow d = 4$$

گام سوم: یعنی سهم‌ها به ترتیب زیر بوده‌اند:

$$16, 20, 24, 28, 32$$

$$\frac{32}{16} = 2$$

اعداد بالا نشان می‌دهد که بزرگ‌ترین سهم، دو برابر کوچک‌ترین سهم است:

(ریاضی (۱) - تمرین ۶ صفحه ۲۴ کتاب درسی)

مسئله زیر در پاپيروس راینده آمده است. آن را حل کنید.

«۱۰۰ قرص نان را بین ۵ مرد چنان تقسیم کنید که سهم‌های دریافت‌شده، دنباله حسابی تشکیل دهند و یک سوم مجموع سه سهم بزرگ‌تر، مساوی مجموع دو سهم کوچک‌تر باشد.»



بخشی از پاپيروس راینده

در یک دنباله هندسی غیر ثابت، نسبت مجموع دو جمله اول به مجموع دو جمله دوم، برابر مقدار جمله اول است. در این دنباله، جمله سوم کدام است؟ r برابر ۱ نیست.

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

جمله عمومی دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r برابر است با:

$$t_n = t_1 r^{n-1}$$

که در آن نسبت هر دو جمله متوالی برابر r است: $r = \frac{t_n}{t_{n-1}}$.

گام اول: جمله عمومی دنباله را $t_n = t_1 r^{n-1}$ در نظر می‌گیریم و فرض‌های صورت سؤال را در آن اعمال می‌کنیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$\begin{cases} \text{مجموع دو جمله اول} = t_1 + t_2 = t_1 + t_1 r = t_1 (1+r) \\ \text{مجموع دو جمله دوم} = t_3 + t_4 = t_1 r^2 + t_1 r^3 = t_1 r^2 (1+r) \end{cases}$$

گام دوم: حالا نسبت آن‌ها را برابر t_1 قرار می‌دهیم:

$$\frac{t_1 (1+r)}{t_1 r^2 (1+r)} = t_1 \Rightarrow \frac{1}{r^2} = t_1 \Rightarrow t_1 r^2 = 1$$

این همان مقدار جمله سوم است.

جمله عمومی یک دنباله حسابی با جملات طبیعی، a_n است. اگر مقادیر $a_1, a_3, a_5 + 3$ سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

پاسخ: گزینه ۲



اگر x, y, z سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، رابطه $xz = y^2$ بین آن‌ها برقرار است.

گام اول: ابتدا جمله عمومی دنباله حسابی را بر حسب a_1 و d می‌نویسیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

که طبق فرض a_1 و d هر دو طبیعی هستند.

$$\Rightarrow a_3 = a_1 + 2d, a_5 + 3 = a_1 + 4d + 3$$

گام دوم: حالا برای این که این سه مقدار جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، طبق نکته، باید رابطه زیر برقرار باشد:

$$a_1(a_1 + 4d + 3) = (a_1 + 2d)^2 \Rightarrow a_1^2 + 4a_1d + 3a_1 = a_1^2 + 4a_1d + 4d^2 \Rightarrow 3a_1 = 4d^2 \Rightarrow a_1 = \frac{4d^2}{3}$$

گام سوم: حالا باید a_1 و d را طبیعی اختیار کنیم. با امتحان کردن اعداد طبیعی برای d داریم:

d	a_1
۱	$\frac{4}{3}$
۲	$\frac{16}{3}$
۳	۴
۴	$\frac{64}{3}$
۵	$\frac{100}{3}$
۶	$\frac{144}{3} = 48$
...	...

که می‌بینیم فقط به ازای $d = 3$ ، مقدار طبیعی a_1 به دست می‌آید.

گام چهارم: در این شرایط جمله عمومی دنباله حسابی $a_n = 2 + 3(n-1) = 3n-1$ است و داریم:

$$a_1 = 2, a_3 = 8, a_5 = 14$$

پس سه جمله متوالی دنباله هندسی $2, 8, 32, \dots$ هستند که در آن قدرنسبت دنباله $\frac{8}{2} = 4$ به دست می‌آید.



سه جمله متوالی دنباله هندسی را a_1r, a_1r^2 و a_1r^3 در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\begin{cases} a_1r = a_1 + 2d \\ a_1r^2 = a_1 + 4d + 3 \end{cases}$$

از معادله اول به دست می‌آید که:

$$2d = a_1r - a_1 \Rightarrow d = \frac{a_1(r-1)}{2}$$

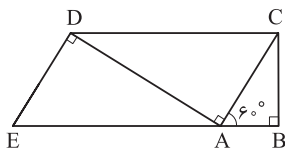
و این تساوی را در رابطه دوم جای گذاری می‌کنیم:

$$a_1r^2 = a_1 + \frac{9}{2}a_1(r-1) + 3 \Rightarrow 2a_1r^2 = 2a_1 + 9a_1(r-1) + 6$$

$$\Rightarrow a_1(2r^2 - 9r + 7) = 6$$

$$\Rightarrow a_1(r-1)(2r-7) = 6$$

دقت کنید که a_1 و r و در نتیجه $r-1$ و $2r-7$ همگی طبیعی هستند. با این فرض، تساوی فقط به ازای $a_1 = 2$ و $r = 4$ برقرار است.



در دوزنقه قائم‌الزاویه شکل مقابل، طول AE چند برابر طول AB است؟

۷۳

۳ (۱)

$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۲)

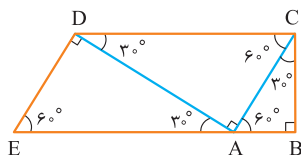
۴ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول: ابتدا زوایای دیگر را در شکل به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

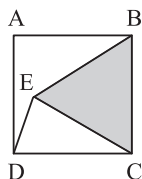


گام دوم: حالا در هر ۳ مثلث قائم‌الزاویه ABC، ACD، و ADE، نسبت‌های مثلثاتی لازم را می‌نویسیم:

$$\triangle ABC = \cos 6^\circ = \frac{AB}{AC} = \frac{1}{2} \Rightarrow AC = 2AB$$

$$\triangle ACD = \tan 6^\circ = \frac{AD}{AC} = \sqrt{3} \Rightarrow AD = \sqrt{3}AC \xrightarrow{AC=2AB} AD = 2\sqrt{3}AB$$

$$\triangle ADE = \cos 3^\circ = \frac{AD}{AE} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AE = \frac{2}{\sqrt{3}}AD \xrightarrow{AD=2\sqrt{3}AB} AE = 4AB$$



در مربع شکل مقابل، مثلث BCE متساوی الاضلاع است. مقدار $\cot \hat{A}DE$ کدام است؟

$$\frac{1}{2-\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$2-\sqrt{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2-\sqrt{2}} \quad (4)$$

$$2-\sqrt{2} \quad (3)$$

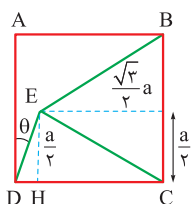
پاسخ: گزینه ۲

در مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a ، طول ارتفاع برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ است.

نکته

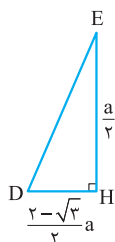
گام اول: طول ضلع مربع (و همچنین مثلث متساوی الاضلاع) را a در نظر می‌گیریم و شکل را به صورت زیر تکمیل می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$DH = a - \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{2-\sqrt{3}}{2}a$$

گام دوم: پس مثلث قائم‌الزاویه زیر را داریم:



$$\Rightarrow \tan \hat{D} = \frac{EH}{HD} = \frac{\frac{a}{2}}{\frac{2-\sqrt{3}}{2}a} = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$$

$\hat{A}DE$ و $\hat{EDH}$ متمم هستند، پس طبق نکته سؤال داریم:

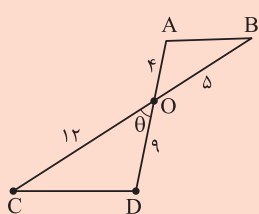
$$\cot \hat{A}DE = \tan \hat{EDH} = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$$

اگر α و β دو زاویه متمم باشند، روابط زیر برقرار هستند:

نکته

$$\begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \end{cases}, \begin{cases} \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

مجموع مساحت‌های دو مثلث AOB و COD در شکل زیر برابر ۴۰ است. $\sin \theta$ کدام است؟



(۲) $\frac{20}{59}$

(۴) $\frac{5}{8}$

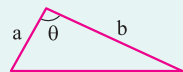
(۱) $\frac{5}{16}$

(۳) $\frac{20}{37}$

پاسخ: گزینه ۴

کاربرد مثلثات در محاسبه مساحت مثلث

درس Box



$S = \frac{1}{2} ab \sin \theta$

در شکل مقابل مساحت مثلث از رابطه زیر به دست می‌آید:

گام اول: مساحت هر مثلث را بر حسب زاویه θ ، می‌نویسیم:

$S_{AOB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB \cdot \sin \theta = 10 \sin \theta$

$S_{COD} = \frac{1}{2} OC \cdot OD \cdot \sin \theta = 54 \sin \theta$

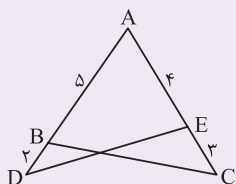
گام دوم: حالا مجموع این مساحت‌ها را برابر ۴۰ قرار می‌دهیم:

$\Rightarrow 64 \sin \theta = 40 \Rightarrow \sin \theta = \frac{40}{64} = \frac{5}{8}$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، اختلاف مساحت مثلث‌های ABC و ADE برابر ۱/۷۵ است. $\tan \hat{A}$ کدام مقدار زیر است؟

(سوال ۱۲۲ کنکور تجربی ۱۴۰۴ - نوبت اول)



(۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{2}$

مساحت یک ۱۲ ضلعی منتظم که در دایره‌ای به شعاع $\sqrt{3}$ محاط شده است، کدام است؟

۹ (۲)

۱۸ (۱)

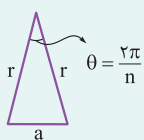
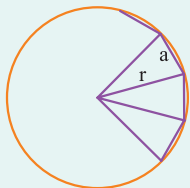
$$\frac{18}{2-\sqrt{3}} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{2-\sqrt{3}} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

یک n ضلعی منتظم به طول ضلع a ، محاط شده در دایره‌ای به شعاع r ، از n مثلث متساوی الساقین و هم‌نهشت تشکیل می‌شود:



پس مساحت این n ضلعی از روابط زیر به دست می‌آید:

$$S = \frac{na^2}{4 \tan \frac{180^\circ}{n}} = \frac{1}{2} nr^2 \sin \frac{360^\circ}{n}$$

کافی است مقادیر n و r را در فرمول جای گذاری کنیم: ✓ پاسخ خیلی تشریحی

$$S = \frac{1}{2} (12)(\sqrt{3})^2 \sin \frac{360^\circ}{12} = 18 \sin 30^\circ = 9$$

در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{C} = 90^\circ$)، ساده شده عبارت $\frac{r \sin \hat{A} + \cos \hat{B}}{r \tan \hat{A} - \lambda \cot \hat{B}}$ کدام است؟ ۷۷

$\cos \hat{A}$ (۲)

$-\cos \hat{A}$ (۱)

$\sin \hat{A}$ (۴)

$-\sin \hat{A}$ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

زوایای متمم رو پیدا کن.

 Hint

اگر دو زاویه α و β متمم هم باشند، داریم:

 نکته

$$\sin \alpha = \cos \beta, \quad \cos \alpha = \sin \beta$$

$$\tan \alpha = \cot \beta, \quad \cot \alpha = \tan \beta$$

گام اول: در مثلث قائم الزاویه ABC ، طبق فرض $\hat{C} = 90^\circ$ است، پس $\hat{A} + \hat{B} = 90^\circ$ ، پس $\hat{A}$ و $\hat{B}$ متمم یکدیگرند و داریم:

$$\cos \hat{B} = \sin \hat{A}$$

$$\cot \hat{B} = \tan \hat{A}$$

گام دوم: حالا روابط بالا را در خواسته سؤال اعمال می کنیم:

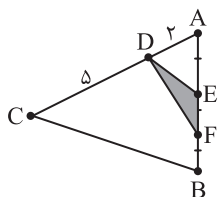
$$\frac{r \sin \hat{A} + \cos \hat{B}}{r \tan \hat{A} - \lambda \cot \hat{B}} = \frac{r \sin \hat{A} + \sin \hat{A}}{r \tan \hat{A} - \lambda \tan \hat{A}} = \frac{\sin \hat{A}}{-\tan \hat{A}} = -\frac{\sin \hat{A}}{\tan \hat{A}}$$

حالا به جای $\tan \hat{A}$ معادل آن یعنی $\frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}$ را قرار می دهیم:

$$\Rightarrow \frac{r \sin \hat{A} + \cos \hat{B}}{r \tan \hat{A} - \lambda \cot \hat{B}} = -\frac{\sin \hat{A}}{\frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}} = -\cos \hat{A}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث DEF است؟



$$\frac{15}{2} \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

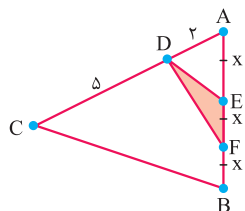
$$\frac{21}{2} \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: طول قطعه‌های AE، EF و FB را روی ضلع AB برابر x در نظر می‌گیریم، مساحت مثلث‌های ABC، AED و AFD را به کمک $\sin \hat{A}$ می‌نویسیم:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (3x)(7) \sin \hat{A} = \frac{21}{2} x \times \sin \hat{A}$$

$$S_{ADE} = \frac{1}{2} AE \times AD \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (x)(2) \sin \hat{A} = x \times \sin \hat{A}$$

$$S_{AFD} = \frac{1}{2} AF \times AD \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} (2x)(2) \sin \hat{A} = 2x \times \sin \hat{A}$$

گام دوم: حالا با تفاضل S_{ADE} از S_{AFD} می‌توانیم مساحت مثلث DEF را حساب کنیم:

$$S_{DEF} = S_{AFD} - S_{ADE} = 2x \times \sin \hat{A} - x \times \sin \hat{A} = x \times \sin \hat{A}$$

و در نتیجه، خواسته مسئله برابر می‌شود با:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{DEF}} = \frac{\frac{21}{2} x \times \sin \hat{A}}{x \times \sin \hat{A}} = \frac{21}{2}$$

حاصل ضرب $۲^۰$ جمله اول یک دنباله هندسی با جملات مثبت برابر $۳^{۲۱} \times ۲^{۲۵}$ است. اگر جمله دوم این دنباله ۱۴۴ باشد، جمله اول چند برابر قدرنسبت است؟

۲ (۴

۴ (۳

۶ (۲

۹ (۱

پاسخ: گزینه ۲

مجموع n عدد طبیعی ابتدایی از رابطه زیر به دست می آید:

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



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا حاصل ضرب $۲^۰$ جمله اول را برابر $۳^{۲۱} \times ۲^{۲۵}$ قرار می دهیم:

$$\begin{aligned} \frac{t_n = t_1 r^{n-1}}{t_1 \times t_2 \times t_3 \times \dots \times t_n} &= t_1 \times t_1 r \times t_1 r^2 \times \dots \times t_1 r^{19} = t_1^{20} r^{1+2+3+\dots+19} \\ &= t_1^{20} r^{\frac{19 \times 20}{2}} = t_1^{20} r^{190} = 2^{250} \times 3^{210} \quad (1) \end{aligned}$$

جمله دوم را نیز برابر ۱۴۴ قرار می دهیم:

$$t_2 = 144 = (2^2 \times 3^2)^2 = 2^4 \times 3^2 \Rightarrow t_1 r = 2^4 \times 3^2 \quad (2)$$

گام دوم: در دستگاه معادلات شامل معادلات (۱) و (۲):

$$\begin{cases} t_1^{20} \times r^{190} = 2^{250} \times 3^{210} \\ t_1 \times r = 2^4 \times 3^2 \end{cases}$$

طرفین معادله (۲) را به توان $۲^۰$ می رسانیم:

$$(t_1 \times r)^{20} = (2^4 \times 3^2)^{20} \Rightarrow t_1^{20} \times r^{20} = 2^{80} \times 3^{40}$$

پس عملاً دستگاه زیر را داریم:

$$\begin{cases} t_1^{20} \times r^{190} = 2^{250} \times 3^{210} \\ t_1^{20} \times r^{20} = 2^{80} \times 3^{40} \end{cases}$$

گام سوم: با تقسیم طرفین معادله بالا بر طرفین معادله پایین داریم:

$$\frac{t_1^{20} \times r^{190}}{t_1^{20} \times r^{20}} = \frac{2^{250} \times 3^{210}}{2^{80} \times 3^{40}} \Rightarrow r^{170} = 2^{170} \times 3^{170} \xrightarrow{r > 0} r = 2 \times 3 = 6 \xrightarrow{t_1 \times r = 144} t_1 = \frac{144}{6} = 24$$

در نتیجه، خواسته سؤال برابر است با: $\frac{t_1}{r} = \frac{24}{6} = 4$.

۸۰ دنباله با جمله عمومی $a_n = \frac{3n-1}{2n-7}$ مفروض است. جمله عمومی جملات مثبت دنباله a_n کدام است؟

$$b_n = \frac{3n-1}{2n-7} \quad (۲)$$

$$b_n = \frac{3n+7}{2n+1} \quad (۱)$$

$$b_n = \frac{3n+5}{2n+1} \quad (۴)$$

$$b_n = \frac{3n+8}{2n-1} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا چند جمله اول دنباله a_n را می نویسیم:

$$a_n : -\frac{2}{5}, -\frac{5}{3}, -8, 11, \frac{14}{3}, \dots$$

گام دوم: همان طور که می بینیم فقط ۳ جمله اول دنباله a_n منفی است، پس اگر دنباله جملات مثبت را b_n بنامیم، داریم:

$$b_n : 11, \frac{14}{3}, \frac{17}{5}, \dots \Rightarrow b_n = a_{n+3} = \frac{3(n+3)-1}{2(n+3)-7} = \frac{3n+8}{2n-1}$$