

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	فصل ۱ تا ۳	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- در خصوص فناوری‌های نوین در علم زیست‌شناسی کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟
 (۱) با استفاده از مهندسی ژنتیک، امروزه می‌توان پروتئین‌های تار عنکبوت را به بزها انتقال داد.
 (۲) تولید فراورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد، مصداق تولید سلاح زیستی است.
 (۳) فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.
 (۴) زیست‌شناسان مدت‌هاست که با استفاده از روش‌ها و فنون مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد می‌کنند.
- ۲- کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ دو آزمایشی که از غدد بزاقی به دهان وارد می‌شوند، بیان نمود؟
 (۱) فقط یکی از آنها می‌تواند از اندام دیگری نیز ترشح شود.
 (۲) فقط یکی از آنها با جذب آب فراوان، مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند.
 (۳) هر دوی آنها پس از تبدیل غذا به ذرات بسیار کوچک، فعالیت بهتری دارند.
 (۴) هر دوی آنها در مسیر خروج از یاختهٔ سازنده از چندین کیسهٔ غشایی عبور می‌کنند.
- ۳- کدام ویژگی را می‌توان برای ساختارهای مشخص‌کنندهٔ بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، در نظر گرفت؟
 (۱) فقط از طریق منافذ دیواره، هوای درون خود را با هم به اشتراک می‌گذارند.
 (۲) فقط در انتهای نایزک مبادله‌ای به شکل خوشه‌ای قرار می‌گیرند.
 (۳) فقط حجم باقی‌مانده در تنفس آرام و طبیعی درون آنها می‌ماند.
 (۴) فقط یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی در دیوارهٔ خود دارند.
- ۴- بیشترین مولکول فسفردار یاخته‌های خونی قرمز، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره می‌کند.
 (۲) از نظر ساختاری به تری‌گلیسریدها شبیه‌اند.
 (۳) در ساخت انواعی از هورمون‌ها به کار می‌روند.
 (۴) در حمل گازهای تنفسی در خون مؤثر است.
- ۵- با توجه به جریان مخالف آب بین تیغه‌ها و خون درون آبشش در ماهی‌ها، چند مورد را می‌توان دربارهٔ یک تیغهٔ آبششی بیان نمود؟
 (دقت داشته باشید که رگ‌های درون رشتهٔ آبششی از محل اتصال به سرخرگ‌های کمان شروع می‌شوند).
 (الف) در مجاورت محل اتصال مویرگ‌ها به رگ بلندتر رشتهٔ آبششی، بیشترین میزان اکسیژن درون خون دیده می‌شود.
 (ب) در مجاورت محل اتصال مویرگ‌ها به رگ کوتاه‌تر رشتهٔ آبششی، کمترین میزان اکسیژن درون خون دیده می‌شود.
 (ج) در مجاورت محل اتصال مویرگ‌ها به رگ بلندتر رشتهٔ آبششی، بیشترین میزان اکسیژن درون آب دیده می‌شود.
 (د) در مجاورت محل اتصال مویرگ‌ها به رگ کوتاه‌تر رشتهٔ آبششی، کمترین میزان اکسیژن درون آب دیده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام دسته از مواد زیر در کیموس خارج شده از معدهٔ یک فرد سالم، دیده می‌شوند؟
 (۱) آمینواسید - اسیدهای چرب - نشاسته
 (۲) گلوکز - تری‌گلیسرید - گاسترین
 (۳) گلیکوژن - آمینواسید - کلاسترول
 (۴) سلولوز - چربی - زنجیرهٔ کوچک آمینواسیدی
- ۷- در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، کیسه‌های پهنی وجود دارد. این کیسه‌ها به طور حتم چه مشخصه‌ای دارند؟
 (۱) در بخشی از ساختار خود، مولکول‌های آنزیمی دارند.
 (۲) بر روی سطح بیرونی، اجزای بسیار ریزی دارند.
 (۳) به صورت فیزیکی به یکدیگر اتصال دارند.
 (۴) گستردگی زیادی در سیتوپلاسم دارند.
- ۸- فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آنها را به سمت جلو قرار داده است. مطابق با کتاب درسی کدام مورد، دربارهٔ این فرد نادرست است؟
 (۱) عریض‌ترین بخش از لولهٔ گوارش، توسط دنده‌های هفتم تا نهم محافظت می‌شود.
 (۲) طویل‌ترین بخش از لولهٔ گوارش، در محلی هم سطح با کیسه صفرا، به معده متصل می‌شود.
 (۳) طویل‌ترین بخش از رودهٔ بزرگ، از زیر طحال شروع شده و در نهایت به راست‌روده ختم می‌شود.
 (۴) طویل‌ترین بخش از لولهٔ گوارش در خط وسط بدن، از یاخته‌های غدد لایهٔ زیرمخاط، موسین ترشح می‌کند.
- ۹- کدام عبارت درست است؟
 (۱) در یک فرد سالم و بالغ، مرکز تنفسی بالاتر تحت تأثیر مرکز بلع، می‌تواند مهار شود.
 (۲) در تنفس آرام و طبیعی، تغییر حجم افقی و عمودی قفسهٔ سینه برعهدهٔ دیافراگم است.
 (۳) یاخته‌هایی که در گرم کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس مؤثرند، شکلی سنگ‌فرشی دارند.
 (۴) در نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند به دلیل عدم تولید سورفاکتانت، تنفس به زحمت انجام می‌شود.
- ۱۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «هر اندامک از یاخته‌های جانوری که فرایند درون آن صورت می‌گیرد»
 (۱) تولید مولکول ATP - غشایی با چین‌خوردگی‌هایی به سمت بیرون دارد.
 (۲) استفاده از کلاسترول برای تولید هورمون - بر روی سطح بیرونی خود، ریبوزوم دارد.
 (۳) تولید زنجیره‌ای از آمینواسیدها - شبکه‌ای گسترده از کیسه‌ها در اطراف هسته است.
 (۴) آماده‌سازی پروتئین برای خروج از یاخته - فضای درونی آن، جدا از مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم است.

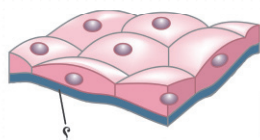
۱۱- به طور معمول کدام مورد، درباره اندامی از دستگاه گوارش که به عنوان محلی برای ذخیره مواد جذب شده از لوله گوارش عمل می‌کند، درست است؟

- (۱) غذای بلعیده شده در آن به طور موقت انبار می‌شود.
 - (۲) انواعی از آنزیم‌های گوارشی را به ابتدای روده باریک آزاد می‌کند.
 - (۳) حجم زیادی از نیمه بالایی حفره شکم را به خود اختصاص می‌دهد.
 - (۴) خون خارج شده از آن ابتدا به کبد و سپس به سمت قلب روانه می‌شود.
- ۱۲- در ارتباط با بخشی از حنجره یک فرد سالم که نسبت به بخش دیگر در موقعیت بالاتری قرار دارد، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید فرد به حالت ایستاده است و سر، گردن و تنه او در یک راستا قرار دارند.)
- (۱) با برخورد هوای بازدمی به آن، امواج صوتی ایجاد می‌کند.
 - (۲) در زمان بلع نیمی از راه‌های مربوط به حلق را می‌بندد.
 - (۳) به دیواره جلویی بخش فوقانی حنجره اتصال دارد.
 - (۴) حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل است.

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

«در یاخته‌های عصبی، عبور با استفاده از ممکن می‌شود.»

- (۱) مولکول‌های بزرگ از هر غشا - کیسه‌های غشایی
 - (۲) گازهای تنفسی از غشای یاخته - منافذ درون فسفولیپیدها
 - (۳) یون‌ها از هر غشا - انرژی آزادشده از تجزیه مولکول ATP
 - (۴) مولکول‌های آب از غشای یاخته - خاصیت تراوایی نسبی غشا
- ۱۴- کدام مورد، درباره بخش مشخص‌شده در شکل زیر درست است؟
- (۱) می‌تواند یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی داشته باشد.
 - (۲) می‌توان با استفاده از آن دو بافت پوششی را به یکدیگر متصل کرد.
 - (۳) می‌تواند در ماده زمینه‌ای خود، انواعی از رشته‌های پروتئینی داشته باشد.
 - (۴) می‌توان از تجزیه کامل آن آمینو اسید، اسید چرب و گلوکز به دست آورد.



۱۵- کدام مورد، درباره پرده متصل‌کننده اندام‌های درون شکم صادق است؟

- (۱) بخشی از لایه بیرونی لوله گوارش در ناحیه شکمی است.
 - (۲) بخشی از مری که دارای ماهیچه مخطط است را احاطه می‌کند.
 - (۳) بزرگ‌ترین اندام لنفی داخل شکم را به صورت کامل احاطه می‌کند.
 - (۴) بستری را جهت خون‌رسانی به بخش‌های انتهایی لوله گوارش فراهم می‌کند.
- ۱۶- چند مورد زیر می‌تواند باعث شود که تری‌گلیسریدها در مدفوع یک فرد مشاهده شوند؟

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| (الف) اختلال در شبکه عصبی روده‌ای | (ب) کاهش ترشح هورمون سکرترین |
| (ج) رسوب کلسترول در کیسه صفرا | (د) تأثیر گلو تن بر یاخته‌های دوازده |
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۱۷- فردی را در نظر بگیرید که به طور تصادفی، دارویی که موجب متوقف شدن عملکرد آنزیم کربنیک انیدراز می‌شود را مصرف کرده است. کدام مورد درباره این فرد درست است؟

- (۱) ظرفیت حمل اکسیژن در خون کم می‌شود.
 - (۲) غلظت کربن دی‌اکسید درون حبابک‌ها، زیاد می‌شود.
 - (۳) میزان بیکربنات در خون تیره مجاور حبابک، کم می‌شود.
 - (۴) ظرفیت هموگلوبین برای جابه‌جایی کربن دی‌اکسید زیاد می‌شود.
- ۱۸- در خصوص انواع حرکات منظمی که در لوله گوارش ایجاد می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) حرکت قطعه‌قطعه‌کننده سطح تماس مواد غذایی با مخاط روده را افزایش می‌دهد.
 - (۲) حرکت کرمی در بخش‌های مختلف لوله گوارش با سرعت متفاوتی پیشروی می‌کند.
 - (۳) حرکت کرمی تنها در زمان توقف در نتیجه برخورد به یک بنداره، نقش مخلوط‌کنندگی دارد.
 - (۴) در حرکت قطعه‌قطعه‌کننده ماهیچه‌های حلقوی دیواره در جلو و عقب خود نوسان ایجاد می‌کنند.

۱۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورت تخریب یاخته‌های غدد معده، می‌توان انتظار داشت که نشود.»

- (۱) بزرگ‌ترین - ویتامین B_{۱۲} جذب
- (۲) بیشترین - لایه زله‌ای حفاظتی، قلیایی
- (۳) بالاترین - تبدیل پپسینوژن به پپسین انجام
- (۴) عمیق‌ترین - آمینو اسید از تجزیه پروتئین‌ها ایجاد

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- (۱) در گوسفند دو نایژه اصلی به شش راست وارد می‌شوند.
 - (۲) در صورت دمیدن در محلول آب‌آهک، این محلول زردرنگ می‌شود.
 - (۳) افزایش کربن دی‌اکسید در خون نسبت به کاهش اکسیژن، زودتر نیاز به تنفس را ایجاد می‌کند.
 - (۴) کوچک‌ترین دنده‌های محافظت‌کننده از شش‌ها، توسط ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی بالا کشیده می‌شوند.
- ۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به آنزیم‌های گوارشی مختلف در لوله گوارش، آنزیمی موردنظر است که مستقیماً باعث می‌شود تا فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، دستخوش تغییر شود. کدام مورد را می‌توان درباره این آنزیم بیان نمود؟
- (۱) در بخش کیسه‌ای‌شکل لوله گوارش، فعالیت دارد.
 - (۲) در اندام تولیدکننده خود، واکنش آب‌کافت را به انجام می‌رساند.
 - (۳) فعالیت صحیح آن مستلزم وجود بیکربنات در محیط واکنش است.
 - (۴) ضمن فعالیت آن گلیسرول، اسیدهای چرب و فسفات آزاد می‌شود.

۲۲- فرد ورزشکاری را در نظر بگیرید که دقیقاً پس از انجام یک بازدم عمیق، در اثر زمین خوردن وی و فرورفتن یک جسم نوک تیز به درون قفسه سینه، پرده خارجی جنب پاره شود. کدام مورد درباره وقایعی که در بدن این فرد رخ می‌دهد، درست است؟

- (۱) فشار مایع جنب با فشار اتمسفر برابر می‌شود و شش‌ها کاملاً جمع می‌شوند.
- (۲) فشار درون کیسه‌های حبابکی انتهای نایژه‌های انتهایی، با فشار جو برابر می‌شود.
- (۳) هوای واردشده به فضای بین پرده‌های جنب، از طریق شش‌های او خارج می‌شود.
- (۴) هوای ذخیره بازدمی و هوای باقی‌مانده درون شش، از لوله‌های تنفسی خارج می‌شود.

۲۳- در خصوص غددی از دیواره روده باریک که بین پرزها قرار دارند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در مقایسه با انواع یاخته‌های پوششی پرزها حداقل یک نوع یاخته متفاوت دارد.
- (۲) یاخته‌های سازنده آن در امتداد یاخته‌های پوششی پرز مجاور قرار دارند.
- (۳) یاخته‌های پوششی پرزها، همگی در دیواره این غدد نیز حضور دارند.
- (۴) ترشحات غدد از طریق یک یا چند مجرا به سطح روده وارد می‌شود.

۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک همه جانوران بالنی که در لوله گوارش خود، چینه‌دان دارند، کدام است؟

- (۱) یاخته‌های معده نمی‌توانند مولکول‌های قابل جذب را به محیط داخلی وارد کنند.
- (۲) سازوکاری برای برقراری جریان پیوسته از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای دارند.
- (۳) ساختاری ویژه جهت انتقال مولکول مؤثر در فرایند آزادسازی انرژی ذخیره‌شده در گلوکز دارند.
- (۴) تجزیه مواد غذایی به مولکول‌های قابل استفاده برای یاخته‌ها در فضای سیتوپلاسم به اتمام می‌رسد.

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

«در یک فرد سالم، در بازه زمانی که فرایند انقباض ماهیچه‌های»

- (۱) ابتدای - ناحیه گردن در حال انجام است، همه حجم جاری به شش‌ها وارد شده است.
- (۲) انتهای - بین‌دنده‌ای داخلی در حال انجام است، بیشترین فشار جنب قابل مشاهده است.
- (۳) ابتدای - دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی در حال انجام است، نیمی از ظرفیت حیاتی شش‌ها پر شده است.
- (۴) انتهای - ناحیه گردن در حال انجام است، استخوان‌های دنده به جلو آمده و به صورت عمود به جناغ اتصال دارند.

۲۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک اندام‌هایی از لوله گوارش انسان که ماهیچه‌های حلقوی جهت تنظیم عبور مواد دارند، کدام است؟

- (۱) از دیواره آنها، موادی به محیط داخلی بدن وارد نمی‌شود.
- (۲) خروج مواد از آنها بدون دخالت قشر مخ و فرایند ناخودآگاه است.
- (۳) مواد دریافتی را به صورت عمودی در یک مسیر مستقیم حرکت می‌دهند.
- (۴) پشتیبانی از یاخته‌های سطحی مخاط آنها برعهده بافت پیوندی سست است.

۲۷- در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیواره نای انسان، ماهیچه‌ای وجود دارد که در بین دو انتهای حلقه‌های نعل اسبی قرار دارد. کدام موارد زیر را می‌توان درباره این ماهیچه بیان نمود؟

(الف) به شکل یک صفحه پیوسته در جلوی مری قرار دارد.

(ب) امکان تحذب مری به درون فضای داخل نای را فراهم می‌کند.

(ج) بین آن و اولین ماهیچه هم‌نوع در دیواره مری، دو لایه پیوندی وجود دارد.

(د) فاصله کمتری از یاخته‌های پوششی سطحی مخاط در نای نسبت به مری دارد.

(۱) الف و ب (۲) الف، ب و د (۳) ج و د (۴) ب و د

۲۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«شیردان یک گاو ماده بالغ، حجیم‌ترین بخش از معده آن»

(۱) همانند - آنزیم‌هایی برای تجزیه بسیار کربوهیدراتی ترشح می‌کند.

(۲) برخلاف - به اندامی با توانایی آگیری از مواد غذایی، اتصال دارد.

(۳) همانند - مواد غذایی نیمه و کامل جویده شده را دریافت می‌کند.

(۴) برخلاف - بین دو بخش با چین‌خوردگی‌های حلقوی در دیواره قرار دارد.

۲۹- درباره نوعی گاز تنفسی که پیوستن آن به هموگلوبین تحت تأثیر غلظت نوعی گاز دیگر قرار می‌گیرد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود.

(۲) یکی از اتم‌های آن در بین دو زیرواحد مالتوز وجود دارد.

(۳) جایگاه اتصال آن به هموگلوبین یکسان با جایگاه CO_2 است.

(۴) بیشترین مقدار آن به صورت بیکربنات در خون حمل می‌شود.

۳۰- با در نظر گرفتن یاخته‌های ماهیچه‌ای که در شکل زیر نشان داده شده است، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

(۱) می‌توانند به صورت خودبه‌خودی و بدون نیاز به ناقل عصبی، منقبض شوند.

(۲) در انتهایی‌ترین بخش لوله گوارش به شکل طولی و حلقوی سازمان یافته‌اند.

(۳) در ماده زمینه سیتوپلاسم این یاخته‌ها از ترکیب مولکول‌های گلوکز، گلیکوزن و آب تولید می‌شود.

(۴) تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای در حلق و ابتدای مری، حرکات کرمی لوله گوارش را سبب می‌شوند.



دفترچه شماره ۲



آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۱	—	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت)
شیمی	فصل ۱	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۳۱- استخری با آهنگ $۷۲۰ \frac{L}{min}$ در حال پر شدن است. این مقدار برحسب $\frac{m^3}{s}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۱۲×۱۰^{-۳} (۲) $۰/۱۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۳) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۱/۲ \times ۱۰^{-۲}$

۳۲- استوانه‌ای توخالی به ارتفاع $۲۰cm$ ، شعاع خارجی $۱۰cm$ و شعاع داخلی R از یک فلز به چگالی $۷ \frac{kg}{L}$ ساخته شده است. اگر استوانه را از آب پر کنیم، جرم مجموع آب و استوانه برابر با $۳۳kg$ می‌شود. در این صورت شعاع داخلی استوانه چند سانتی‌متر است؟

$$(\pi \approx ۳, \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{kg}{L})$$

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۴

۳۳- ۹۰ گرم آب خالص به چگالی $۱ \frac{g}{mL}$ را با ۹۰ گرم مایع دیگری به چگالی $۱/۸ \frac{kg}{L}$ مخلوط می‌کنیم. اگر جرم $۱۰cm^3$ از این مخلوط ۱۸ گرم باشد، حجم مخلوط به دست آمده چند سانتی‌متر مکعب از مجموع حجم‌های اولیه آب و مایع کمتر شده است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۳۴- کدام یک از دسته کمیت‌های زیر همگی کمیت‌های اصلی‌اند؟

- (۱) بار الکتریکی، مقدار ماده، طول
(۲) جریان الکتریکی، وزن، شدت روشنایی
(۳) مقدار ماده، دما، زمان
(۴) طول، جرم، چگالی

۳۵- کدام یک از موارد زیر در تحلیل حرکت یک جسم در یک مدل‌سازی درست نیست؟

(۱) در حرکت زمین دور خورشید می‌توان زمین را یک ذره فرض کرد و فقط نیروی گرانشی که خورشید به زمین وارد می‌کند را لحاظ کرد.

(۲) در پرتاب یک توپ در نزدیک سطح زمین، توپ را می‌توانیم یک ذره در نظر بگیریم و از تغییر وزن توپ در مسیر حرکت چشم‌پوشی کنیم.

(۳) در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم، برای محاسبه زمان حرکت قطار از یک شهر تا شهر دیگر، قطار را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.

(۴) در حرکت زمین دور محور خود، زمین را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.

۳۶- یکای $\frac{mv^2}{l}$ در SI کدام است؟ (m جرم، v تندی جسم، l طول است.)

- (۱) وات (۲) ژول (۳) پاسکال (۴) نیوتون

۳۷- کره‌ای توپر و همگن به شعاع $۳cm$ از ماده‌ای به چگالی $۵ \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx ۳/۱۴$)

- (۱) $۱/۹۵۷ \times ۱۰^{-۲}$ (۲) $۱/۹۵۷ \times ۱۰^{-۱}$ (۳) $۵/۶۵۲ \times ۱۰^{-۲}$ (۴) $۵/۶۵۲ \times ۱۰^{-۱}$

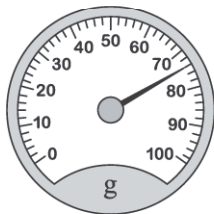
محل انجام محاسبات

۳۸- ظرفی پر از مایع با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ است. سنگی به جرم ۳۶۰ گرم را به آرامی در آن قرار می‌دهیم. ۳۲ گرم مایع از ظرف بیرون

می‌ریزد. چگالی سنگ در یکای SI کدام است؟ (سنگ کاملاً داخل مایع قرار می‌گیرد.)

- (۱) ۴۵۰۰ (۲) ۶۰۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۹۰۰۰

۳۹- جرم جسمی را به وسیله ترازوی (الف) و ترازوی (ب) شکل زیر اندازه‌گیری می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ دقت اندازه‌گیری ترازوی (الف) و (ب) برحسب گرم کدام است و کدام ترازو دقت بیشتری دارد؟



0.072 kg

(ب)

(الف)

(۱) ۱، ۲، مدرج

(۲) ۱، ۲، رقمی

(۳) ۱، ۲، مدرج

(۴) ۱، ۲، رقمی

۴۰- چگالی آلیاژی از سرب و آهن برابر $\frac{8.6}{3} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر چگالی آهن $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ و چگالی سرب $\frac{11}{3} \frac{g}{cm^3}$ فرض شود، چند درصد از حجم

آلیاژ از سرب است؟ (در مخلوط کردن دو ماده تغییر حجم رخ نداده است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

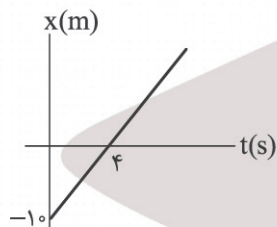
۴۱- به جسمی نیرویی به بزرگی $\frac{1440 \text{ kg.cm}}{(min)^2}$ وارد می‌شود. اندازه این نیرو برحسب یکای SI کدام است؟

- (۱) 4×10^{-5} (۲) 4×10^{-3} (۳) 4×10^{-2} (۴) 4×10^{-1}

۴۲- متحرکی با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در زمان $t_1 = 3s$ از نقطه $x_1 = 15m$ و در زمان $t_2 = 7s$ از نقطه $x_2 = 55m$ می‌گذرد. این متحرک در $t = 0$ چند متر با مبدأ مکان فاصله داشته است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۴۳- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه $t = 12s$ متحرک از چند متری مبدأ مکان می‌گذرد؟



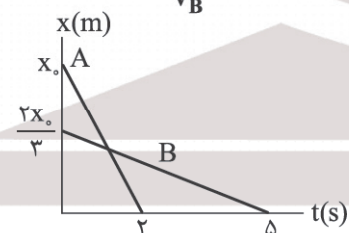
(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۳۰

۴۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. نسبت $\frac{v_A}{v_B}$ کدام است؟



(۱) ۳/۲۵

(۲) ۳

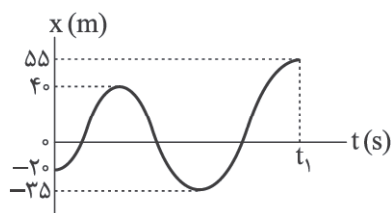
(۳) ۳/۵

(۴) ۳/۷۵

محل انجام محاسبات

۴۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر رسم شده است. در بازه زمانی صفر تا t_1 ،

اختلاف تندی متوسط متحرک با بزرگی سرعت متوسط آن برابر با $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ است. لحظه t_1 در کدام SI است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۸۰

(۴) ۸۴

۴۶- اتومبیل (۱) از شهر A به طرف شهر B حرکت می کند و این مسیر را با تندی ثابت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت طی می کند. اتومبیل (۲) که دو ساعت دیرتر راه می افتد از همان مسیر و با تندی ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت به شهر B می رود و دو اتومبیل همزمان به شهر B می رسند. مدت سفر اتومبیل دوم چند ساعت بوده است؟

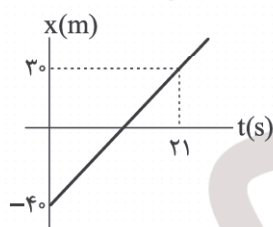
(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۶

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. چند تا از جملات زیر در مورد آن درست هستند؟



(الف) تندی متحرک ۳ متر بر ثانیه است.

(ب) در $t = 4s$ جهت حرکت عوض می شود.(ج) متحرک در $t = 10s$ به مبدأ مکان نزدیک می شود.

(۱) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۴) صفر

۴۸- نمودار مکان - زمان ذره ای که بر روی خط راست حرکت می کند، به صورت سینوسی، مطابق شکل است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت

متوسط و شتاب متوسط به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟

(۱) هر دو در جهت مثبت محور مکان

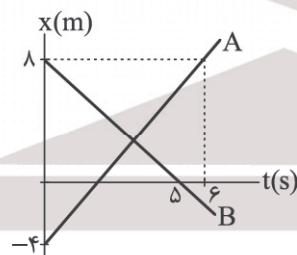
(۲) هر دو خلاف جهت مثبت محور مکان

(۳) خلاف جهت مثبت محور مکان - هم جهت با جهت مثبت محور مکان

(۴) هم جهت با جهت مثبت محور مکان - خلاف جهت مثبت محور مکان

۴۹- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که جهت بردار مکان ذره

A تغییر می کند، ذره B از چه مکانی عبور می کند؟

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

محل انجام محاسبات

۵۰- گلوله کوچکی از بام ساختمانی به ارتفاع ۸۰ متر به طور مایل رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از مدت ۸ s در فاصله ۶۰ متری از نقطه پای محل پرتاب (پای ساختمان) به زمین برخورد می‌کند. بزرگی سرعت متوسط از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۴)

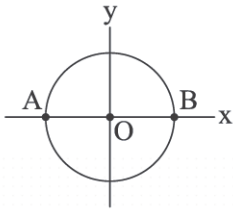
۱۲/۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱۰ (۱)

۵۱- مطابق شکل ذره‌ای روی دایره با تندی ثابت $۵۴ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت در مدت نیم دقیقه از نقطه A به نقطه B می‌رسد. شتاب متوسط در این بازه زمانی در یکای SI کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $-\frac{1}{4} \vec{j}$ (۳) $-\vec{j}$ (۴) $-\frac{1}{5} \vec{j}$ 

۵۲- یک قطار به طول ۱۰۰ متر با تندی ثابت روی ریل مستقیمی در یک جهت حرکت می‌کند و از تونلی به طول ۵۰۰ متر می‌گذرد و از لحظه ورود ابتدای قطار به تونل تا زمانی که کاملاً از تونل خارج شود ۲ دقیقه طول می‌کشد. چند ثانیه تمام قطار داخل تونل است؟

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

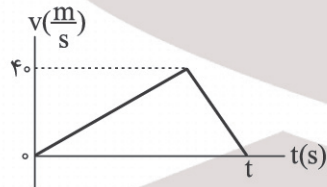
۵۳- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت $v_A = ۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $v_B = ۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف همدیگر حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان ۳۶۰ متر از یکدیگر فاصله دارند. در کدام بازه زمانی فاصله دو متحرک از یکدیگر کمتر و یا برابر با ۹۰ متر می‌شود؟

(۴) $۶ \text{ s} \leq t \leq ۸/۴ \text{ s}$ (۳) $۶ \text{ s} \leq t \leq ۸ \text{ s}$ (۲) $۵/۴ \text{ s} \leq t \leq ۹ \text{ s}$ (۱) $۵/۲ \text{ s} \leq t \leq ۹/۲ \text{ s}$

۵۴- متحرکی بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. $\frac{۲}{۳}$ طول مسیر را با تندی ثابت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و مابقی آن را با تندی ثابت $۴۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک جهت طی می‌کند و $\frac{1}{۴}$ از طول مسیر را با تندی ثابت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بازمی‌گردد، در کل رفت و برگشت تندی متوسط آن چند برابر اندازه سرعت متوسط آن خواهد شد؟

(۴) $\frac{۵}{۴}$ (۳) $\frac{۵}{۳}$ (۲) $\frac{۱۰}{۳}$ (۱) $\frac{۱۰}{۷}$

۵۵- شکل زیر نمودار سرعت = زمان متحرکی است که بر روی محور x در حال حرکت است. چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره این حرکت در بازه زمانی صفر تا t نادرست است؟



(الف) جهت حرکت یک‌بار تغییر کرده است.

(ب) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

(ج) مسافت طی‌شده و اندازه جابه‌جایی با هم برابرند.

(د) تندی متوسط متحرک برابر $۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۱

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۵۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جرم اتمی میانگین فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری برابر با $1/08 \text{ amu}$ است.
- (۲) دومین عنصری که پا به جهان هستی گذاشت، در میان عناصر سازنده سیاره مشتری نیز در رتبه دوم قرار دارد.
- (۳) در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصری است که در واکنش با اکسیژن، ترکیب مولکولی تشکیل می دهد.
- (۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین برخلاف مشتری گاز نجیب وجود ندارد.

۵۷- اگر در گونه شیمیایی $^{124}_{50}\text{X}^{2+}$ ، شمار نوترون ها برابر با مجموع شمار پروتون ها و نصف شمار الکترون ها باشد، عدد اتمی عنصر X برابر کدام است؟

- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۰
- (۳) ۷۴
- (۴) ۵۲

۵۸- عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، ممکن است شمار ذرات زیراتمی در همه اتم ها برابر باشد.
- (۲) اختلاف شمار ذرات زیراتمی درون هسته در رادیوایزوتوپی که یون حاوی آن با یون دیدید اندازه مشابهی دارد، برابر با ۱۳ است.
- (۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره های دوم و سوم جدول تناوبی با مجموع شمار ذرات زیراتمی در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر است.
- (۴) مجموع شمار ذرات زیراتمی در ایزوتوپی از شناخته شده ترین فلز پرتوزا که به عنوان سوخت راکتور اتمی به کار می رود، برابر ۲۳۵ است.

۵۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) در همه اتم ها نسبت $\frac{n}{p} \geq 1$ برقرار است و در رادیوایزوتوپ ها، نسبت $\frac{n}{p}$ می تواند بزرگ تر از ۱/۵ نیز باشد.
- (۲) اگر در گونه ای رابطه: $e > n$ برقرار باشد، این گونه می تواند اتم خنثی و یا یک آنیون باشد.
- (۳) در نماد سنگین ترین ذره زیراتمی، عددهای ۰ و ۱ به ترتیب در قسمت بالا و پایین سمت چپ این نماد قرار می گیرند.
- (۴) جرم 74000 الکترون به تقریب با جرم اتمی هر اتم از سی و هفتمین عنصر جدول دوره ای برابر است.

۶۰- نسبت شمار ذرات زیراتمی در ۵ گرم از پایدارترین ایزوتوپ طبیعی عنصر منیزیم به شمار نوترون ها در ۵ مول از یک نمونه طبیعی عنصر لیتیم به تقریب برابر با کدام است؟ (در یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم، ۶ درصد اتم ها را ایزوتوپ سبک تر تشکیل می دهد.)

- (۱) ۴/۲
- (۲) ۵/۱
- (۳) ۳/۴
- (۴) ۳/۸

محل انجام محاسبات

۶۱- نمونه‌ای به جرم ۱۸۶ گرم از عنصر M شامل $\frac{2}{5}$ مول از آن است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ باشد که اختلاف جرم اتمی و اختلاف درصد فراوانی آنها به ترتیب برابر با ۲amu و ۶۰ درصد باشد، جرم اتمی ایزوتوپ ناپایدارتر کدام است و اگر شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر در نمونه‌ای از این عنصر برابر $2/40 \times 10^{23}$ باشد، جرم این نمونه برابر با چند گرم است؟ (ایزوتوپ سبک‌تر، درصد فراوانی بیشتری دارد.)

- (۱) $37/2 - 76$ (۲) $37/2 - 76$ (۳) $148/8 - 74$ (۴) $148/8 - 76$

۶۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر میانگین جرم هر اتم بور (B) در حدود $10^{-23} \times 10/795$ باشد، جرم مولی آن به تقریب برابر با ۱۰/۸ است.
(۲) اگر جرم اتمی میانگین برم با ایزوتوپ‌های ^{79}Br و ^{81}Br برابر با ۸۰amu باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ‌های آن با یکدیگر برابر است.

(۳) یکای جرم اتمی برابر با $\frac{1}{12}$ جرم اتم ^{12}C بوده و برخلاف گرم که رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم است، کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

(۴) یک نمونه طبیعی از عنصر کلر، دارای دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl بوده و جرم اتمی میانگین این عنصر به جرم اتمی ^{37}Cl نزدیک‌تر است.

۶۳- یک مخلوط گازی شامل x مول CO و y مول NO است. اگر جرم این مخلوط برابر با ۷۸ گرم بوده و این نمونه در کل دارای ۵/۴ مول

اتم باشد، x - y برابر با کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

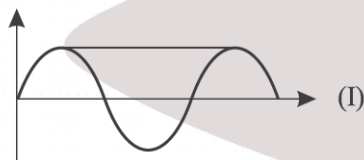
- (۱) ۰/۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۷ (۴) ۲/۷

۶۴- اگر شمار اتم‌های ۳۴ گرم آمونیاک، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در m گرم متان باشد، m برابر با کدام است؟

($\text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۲ (۲) ۶۴ (۳) ۴۸ (۴) ۱۶

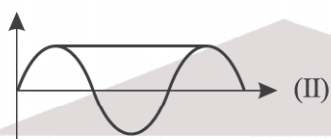
۶۵- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟



(آ) شکل‌های (I) و (II) می‌تواند به ترتیب مربوط به شکل موج مربوط به نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم باشد.

(ب) گستره مرئی نور خوشید شامل بی‌نهایت طول موج است که میزان انحراف آنها پس از عبور از منشور با یکدیگر متفاوت است.

(پ) تفاوت شمار خطوط در طیف نشری خطی دو عنصر نخست جدول دوره‌ای در ناحیه مرئی برابر ۳ است.



(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهایی با طول موج کمتر از ۴۰۰nm می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

- (۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) آ و ب (۴) ب و پ

محل انجام محاسبات

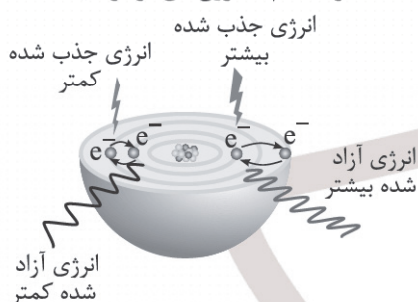
۶۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اگر دمای شعله آبی‌رنگ اجاق گاز برابر با 270°C باشد، دمای شعله فلز مس می‌تواند برابر با 205°C باشد.
- (۲) اختلاف انرژی پرتوهای گاما و امواج رادیویی بیشتر از اختلاف انرژی پرتوهای ایکس و ریزموج‌ها است.
- (۳) در فرایند نشر، ماده شیمیایی موردنظر ابتدا بر اثر تابش نور یا گرم کردن انرژی جذب می‌کند.
- (۴) انرژی مورد نیاز الکترون در اتم هیدروژن، برای انتقال به یک لایه بالاتر، با افزایش فاصله از هسته اتم افزایش می‌یابد.

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با توجه به اینکه هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، می‌توان از این طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد.
- (۲) برای انتقال الکترون از لایه سوم به لایه پنجم در اتم ایزوتوپ‌های عنصر A، مقدار انرژی متفاوتی نیاز است.
- (۳) با بررسی طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی لیتیم، می‌توان به آرایش الکترونی این اتم دست یافت.
- (۴) انرژی همچون ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

۶۸- با توجه به شکل زیر، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ (الکترون‌های نشان داده شده، الزاماً تمام الکترون‌های موجود نیستند.)



- (۱) شکل نشان‌دهنده ساختار لایه‌ای اتم‌ها است که طیف نشری خطی عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم‌ها را توجیه می‌کند.
- (۲) اگر شکل مربوط به اتم هیدروژن باشد، در قسمت مرئی طیف نشری خطی این عنصر، فاصله دو خط رنگی مربوط به نورهای نشر شده در شکل، نسبت به سایر خطوط متوالی بیشتر است.
- (۳) الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته اتم می‌توانند حضور داشته باشند.
- (۴) پس از نشر نور توسط الکترون‌های نشان داده شده، الکترون‌های اتم نشان داده شده قطعاً به لایه اول برمی‌گردند.

۶۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی به صورت nl مشخص می‌شود.
- (۲) پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، حداکثر ظرفیت پذیرش ۱۴ الکترون را دارد.
- (۳) در لایه‌ای با عدد کوانتومی n ، حداکثر مقدار l برابر $(n-1)$ است.
- (۴) حداکثر شمار زیرلایه‌های موجود در یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی آن برابر است.

۷۰- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در نخستین خانه از جدول تناوبی، ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی و پایدار جای دارند.
- (۲) شمار عناصر ساختگی جدول تناوبی برابر با عدد اتمی نخستین عنصری است که در آرایش الکترونی خود، ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.
- (۳) واکنش‌های هسته‌ای که در آنها عناصر سبک‌تر به سنگین‌تر تبدیل می‌شوند، در دماهای بسیار بالا انجام می‌گیرند.
- (۴) دفع پسماند راکتورها یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای است زیرا این پسماندها هنوز خاصیت پرتوزایی دارند.

محل انجام محاسبات

۷۵- اگر نمونه‌ای به جرم $147/5$ گرم از عنصر A دارای $10^{24} \times 5/1$ اتم باشد، کدام گزینه جایگاه این عنصر در جدول تناوبی را به درستی نشان می‌دهد؟ (شمار نوترون‌های موجود در هسته این عنصر برابر با ۳۲ است.)

- (۱) دوره ۴ و گروه ۷ (۲) دوره ۳ و گروه ۱۷ (۳) دوره ۴ و گروه ۹ (۴) دوره ۳ و گروه ۱۶

۷۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) در آرایش الکترونی عنصری که به سرب مداد معروف است، $\frac{2}{3}$ الکترون‌ها، ظرفیتی هستند.

(ب) اگر آرایش الکترونی عنصری به زیرلایه $4s^2$ ختم شود، شمار الکترون‌های موجود در لایه سوم آن می‌تواند ۱۱ عدد متفاوت باشد.

(پ) در آرایش الکترونی فشرده دسته s و p برخلاف عناصر دسته d، تنها زیرلایه‌های موجود در بیرونی‌ترین لایه الکترونی نمایش داده می‌شود.

(ت) رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

- (۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) آ و ت

۷۷- اگر نسبت شمار p به نوترون در اتم ^{72}X برابر $8/7$ باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این عنصر درست است؟

- دومین عنصر دسته p جدول دوره‌ای است که زیرلایه $4p$ آن الکترون می‌پذیرد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی دومین عنصر دسته d جدول دوره‌ای است.
- یون ۳ بار منفی عنصر بعد از آن در جدول تناوبی، به آرایش چهارمین گاز نجیب جدول می‌رسد.
- شمار زیرلایه‌های دو الکترونی در آرایش الکترونی این عنصر نصف شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت عنصری برابر با ۲ باشد، آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، به یقین به صورت $\dot{X}$ است.
(۲) مجموع $n + 1$ الکترون‌های ظرفیت عنصری که یک الکترون منفرد در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارد، می‌تواند برابر با ۱۹ باشد.

(۳) مجموع شمار دوره و گروه سنگین‌ترین عنصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد، برابر با عدد اتمی عنصری است که نماد شیمیایی آن تک‌حرفی است.

(۴) تنها یک عنصر می‌توان یافت که لایه ظرفیت آن فقط شامل زیرلایه‌ای با $n + 1 = 2$ باشد.

۷۹- عنصر Z یکی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها است که در ساختار آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۳ الکترون تک (جفت‌نشده) وجود دارد. کدام گزینه درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) اگر این عنصر توانایی تشکیل آنیون را داشته باشد، خواص فیزیکی و شیمیایی آن مشابه عنصری با عدد اتمی ۷ است.

(۲) Z می‌تواند عنصری باشد که رادیوایزوتوپ آن در ایران تولید می‌شود.

(۳) Z می‌تواند عنصری فلزی باشد که توانایی تشکیل کاتیون با بیشترین بار الکتریکی را دارد.

(۴) مجموع شمار الکترون‌های موجود در لایه آخر آن قطعاً عددی فرد است.

محل انجام محاسبات

۸۰- اگر مجموع شمار یون‌ها در نمونه‌ای از کلسیم برمید برابر $5/418 \times 10^{21}$ باشد، این نمونه چند میلی‌گرم جرم دارد؟

($\text{Ca} = 40$, $\text{Br} = 80$: g.mol^{-1})

۶۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

۴۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۸۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی، شمار عناصر دسته p که نماد شیمیایی آنها تک‌حرفی است، با یکدیگر نابرابر است.

(۲) مجموع عدد اتمی عنصر موجود در دوره ۵ و گروه ۳ جدول تناوبی و عدد اتمی عنصری که در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول قرار دارد، برابر ۶۶ است.

(۳) مجموع عدد کوانتومی n و l الکترون‌های ظرفیت اتم O، برابر با عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن در جدول تناوبی است.

(۴) تفاوت شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی برابر با عدد اتمی عنصری است که در واکنش با عناصر گروه ۱۷ ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.

(۲) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

(۳) شمار یون‌های موجود در هر واحد فرمولی از سدیم فسفید دو برابر باریم یدید است.

(۴) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

۸۳- با توجه به جدول زیر که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه در چهار یون را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

نماد یون	آخرین زیرلایه اشغال شده
A^{2-}	$2p^6$
M^+	$3d^{10}$
D^+	$3p^6$
X^-	$4p^6$

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر ۱۷ است.

(۲) شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم X نسبت به اتم M بیشتر است.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر با شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم M است.

(۴) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=1$ به شمار الکترون‌های دارای $l=0$ در اتم عنصر A عددی بزرگ‌تر از یک است.

محل انجام محاسبات

۸۴- با توجه به شکل زیر که تشکیل ترکیب یونی میان دو عنصر A و X را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) ترکیب تشکیل شده، یک ترکیب یونی دوتایی است.

(۲) یون‌های حاصل از عناصر A و X به ترتیب به آرایش گاز نجیب هم‌دوره و دوره پیش از خود دست می‌یابند.

(۳) نسبت شمار کاتیون به آنیون در این ترکیب ۳ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از عنصرهای Al و O است.

(۴) شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل یک مول از این ترکیب و ترکیب حاصل از عنصر A و عنصر Ca، ۲ برابر است.

۸۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) پیوند یونی نمی‌تواند میان یون‌های حاصل از دو عنصر متفاوت از دسته p جدول تناوبی برقرار شود.

(۲) مدل فضاپرکن ، نشان‌دهنده مولکولی است که از دو اتم یکسان تشکیل شده و دارای یک پیوند اشتراکی است.

(۳) اگر در مولکول $C_3H_xO_y$ ، مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها برابر ۳۰ بوده و شمار اتم‌های H، ۳ برابر شمار اتم‌های O باشد، حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

(۴) شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از لیتیم سولفید برابر شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی هیدروژن کلرید است.

دفترچه شماره ۳



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۱ (درس ۳ و ۴) (الگو و دنباله) و فصل ۴ (معادله و نامعادله) و فصل ۵ (قدر مطلق)	فصل ۱ (درس ۲ و ۳) (معادله درجه ۲ و معادلات گنگ و گویا)	—
زمین‌شناسی	—	فصل ۱	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

ریاضی

۸۶- در الگوی شکل زیر، تعداد توپ‌های سیاه در شکل هشتم چقدر است؟



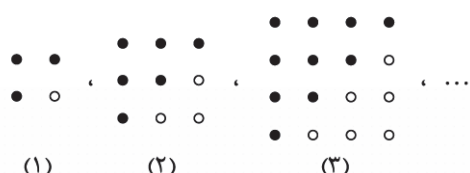
(۱) ۱۰۲

(۲) ۹۸

(۳) ۹۶

(۴) ۱۰۴

۸۷- در مرحله چندم از الگوی زیر، نسبت تعداد دایره‌های سیاه به تعداد دایره‌های سفید برابر $\frac{A}{V}$ است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۱۳

(۳) ۲۳

(۴) ۲۵

۸۸- در دنباله حسابی ...، ۱۱، y، ۳، x، مجموع جملات هشتم، یازدهم و چهاردهم چند برابر مجموع جملات هفتم، دهم و سیزدهم است؟

(۱) $\frac{15}{17}$ (۲) $\frac{37}{34}$ (۳) $\frac{13}{15}$ (۴) $\frac{39}{35}$

۸۹- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت d، مجموع سه جمله اول برابر ۲d و مجموع سه جمله بعدی برابر d+۱۰ است. جمله سوم این دنباله برابر کدام است؟

(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) ۵

۹۰- مجموع سه جمله اول یک دنباله هندسی برابر $-\frac{3}{10}$ است. اگر واسطه هندسی جملات اول و سوم $\frac{1}{5}$ باشد، آنگاه قدرنسبت دنباله کدام می‌تواند باشد؟

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

۹۱- معادله $m^2x^2 + 2x - \frac{6}{m} = 0$ یک جواب دارد. مقدار m کدام است؟ (مجهول این معادله x است.)

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۹۲- با یک رشته سیم به طول ۸۰ متر، می‌خواهیم یک مستطیل به مساحت ۱۷۵ متر مربع بسازیم. اندازه ضلع بزرگ‌تر این مستطیل کدام است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۹۳- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $13x^2 + 26x + 4 = (x^2 + 2x)^2$ کدام است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۳۴ (۴) ۳۸

۹۴- به ازای چند مقدار صحیح m، معادله $(m+3)x^2 + (2m-1)x + (m-2) = 0$ دو ریشه حقیقی غیرهم‌علامت دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

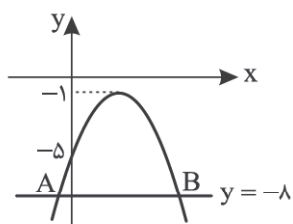
۹۵- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، مقدار $\alpha^4 + \beta^4$ کدام است؟

(۱) ۴۵ (۲) ۴۷ (۳) ۳۵ (۴) ۳۹

۹۶- معادله درجه دومی که ریشه‌هایش از دو برابر ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 3 = 0$ سه واحد کمتر باشند، کدام است؟

(۱) $x^2 + 3x - 15 = 0$ (۲) $x^2 + 2x - 13 = 0$ (۳) $x^2 + 2x - 15 = 0$ (۴) $x^2 + 3x - 13 = 0$

محل انجام محاسبات



۹۷- نمودار سهمی $y = -x^2 + mx + n$ به صورت زیر است. طول پاره خط AB کدام است؟

(۱) $2\sqrt{7}$

(۲) $4\sqrt{7}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) $4\sqrt{5}$

۹۸- اگر $2x + 3y = 6$ ، آنگاه بیشترین مقدار $2xy$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) $2\sqrt{2}$

۹۹- مجموعه جوابهای نامعادله $\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6} \leq 2$ شامل چند عدد صحیح نیست؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۰۰- مجموعه جوابهای نامعادله $1 < |2x - 3| < 5$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۰۱- مجموعه جواب نامعادله $\frac{(-2x^2 + ax + b)(x + 3)}{x^2 - x + 1} \geq 0$ به صورت $(-\infty, 2]$ است. کدام ab است؟

(۱) ۶

(۲) -۱۲

(۳) -۲۴

(۴) -۶

۱۰۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{1}{2x-1} > x$ به صورت $(b, c) \cup (a, -\infty)$ است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

۱۰۳- به ازای چند عدد صحیح نمودار $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 3}$ بالای نمودار $y = 2x^2 - 3$ قرار می گیرد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی شمار

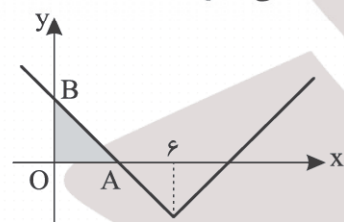
۱۰۴- نمودار تابع $y = |x + a| - 2$ به صورت زیر است. مساحت مثلث OAB کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۶

(۴) ۸



۱۰۵- موتورسواری مسافت بین دو شهر را به طول ۶۰ کیلومتر با سرعت ثابت طی می کند. اگر موقع برگشت، سرعت موتورسوار ۱۰ کیلومتر بر ساعت کاهش یابد، زمان برگشت نیم ساعت نسبت به زمان رفت طولانی تر خواهد شد. مجموع زمان رفت و برگشت موتورسوار چقدر است؟

(۱) ۴ ساعت

(۲) $4\frac{1}{5}$ ساعت

(۳) ۳ ساعت

(۴) $3\frac{1}{5}$ ساعت

۱۰۶- معادله $\frac{x-2}{x-3} - \frac{x}{x+1} = \frac{2k}{x^2 - 2x - 3}$ جواب ندارد. مجموع مقادیر ممکن برای k. کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۰۷- حاصل ضرب جوابهای معادله $x^6 + \frac{100}{x^6 + 1} = 19$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۱۰۸- اگر $x = a$ جواب معادله $\sqrt{x+3} = 1 + \frac{6}{\sqrt{x+3}}$ باشد، حاصل $a^2 - 3a$ کدام است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۸

(۳) ۱۴

(۴) ۱۵

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۰ مرداد ۱۴۰۴

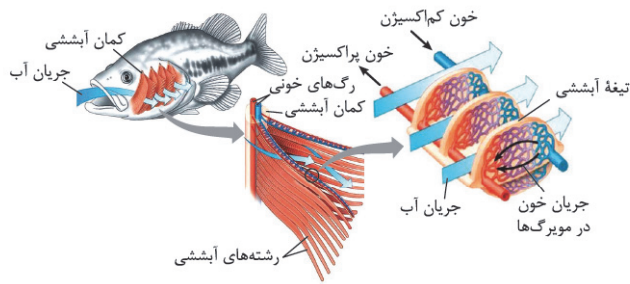


پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	محمد کریم آذرمی – سینا معصوم‌نیا	معصومه فرهادی – علی رحمتی حمیدرضا صفری – علی قنبرلو سعید محمدی قلعه
۲	فیزیک	علی نعیمی	محمد رضا خادمی – مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی – مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی – هادی مهدی‌زاده	کارو محمدی – پرهام امیری
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	سعید اکبرزاده – امیر هوشنگ خمسه محمد گودرزی – عباس نعمتی‌فر	نیکا موسوی – مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی – امیر علی الماسی – مبینا بهرامی – معین الدین تقی‌زاده – پریا رحیمی – مهرداد شمس‌ی – راضیه صالحی – انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



بررسی همه موارد:

الف و ج) بیشترین میزان اکسیژن درون خون و آب در محل اتصال مویرگ درون تیغه به رگ بلندتر رشته آبشی است.

ب و د) کمترین میزان اکسیژن درون آب بین تیغه ها و خون درون تیغه ها در محل اتصال مویرگ به رگ کوتاه تر رشته آبشی است.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش، کیموس نام دارد. در معده کربوهیدرات ها و لیپیدها گوارش نمی یابند و از گوارش پروتئین ها هم آمینواسید ایجاد نمی شود.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۲۱)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

در یاخته های یوکاریوتی شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی از کیسه های پهنی ساخته شده اند. در هر دو اندامک، کیسه ها برای انجام کارهایشان مولکول های آنزیمی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) بر روی سطح بیرونی کیسه های پهن شبکه آندوپلاسمی زبر، ریبوزوم وجود دارد. ریبوزوم اجزای بسیار ریز در یاخته هستند.

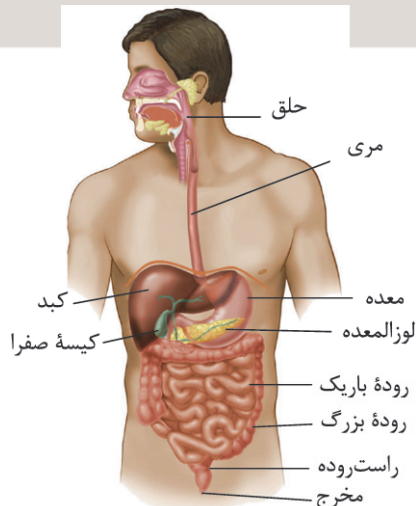
۳) کیسه های دستگاه گلژی به یکدیگر اتصال فیزیکی ندارند.

۴) گستردگی زیاد در سیتوپلاسم مربوط به شبکه آندوپلاسمی زبر است و دستگاه گلژی گستردگی زیادی ندارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۱)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق با شکل زیر، مری طویل ترین بخش از لوله گوارش است که در خط وسط بدن قرار دارد. در مری غدد ترشح کننده ماده مخاطی در لایه مخاط وجود دارند نه زیرمخاط!



زیست شناسی

۱. گزینه ۱ صحیح است.

در مهندسی ژنتیک پژوهشگران توانسته اند با انتقال ژن، بزهایی تولید کنند که در شیر آنها پروتئین تار عنکبوت وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

۲) سلاح زیستی می تواند عامل بیماری زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده های غذایی و دارویی با عواقب زیان بار برای افراد باشد.

۳) تحولات بیست ساله اخیر فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی در پیشرفت زیست شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه ترین زمان ممکن فراهم کرده اند.

۴) مهندسی ژنتیک مدت هاست که توسط زیست شناسان برای تغییر در جانداران استفاده می شود.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳ و ۴)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

در بزاق دو آنزیم آمیلاز و لیزوزیم وجود دارد. هر دوی این آنزیم ها، در شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و با عبور از کیسه های این اندامک و دستگاه گلژی، با برون رانی از یاخته خارج می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) آمیلاز از لوزالمعده و لیزوزیم از یاخته های مخاطی دستگاه تنفس نیز ترشح می شود. دقت کنید لوزالمعده آنزیم های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می کند.

۲) ماده مخاطی با جذب آب فراوان توسط گلیکوپروتئین موسین ایجاد می شود. موسین خاصیت آنزیمی ندارد.

۳) آسیاب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۱ و ۱۹)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

حبابک ها، ساختارهای مشخص کننده بخش مبادله ای دستگاه تنفس هستند. هوای درون حبابک ها فقط از طریق منافذ دیواره با یکدیگر به اشتراک گذاشته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) حبابک ها می توانند به صورت منفرد در طول نایزک مبادله ای هم باشند.

۳) در تنفس آرام و طبیعی، حجم ذخیره بازدمی و هوای باقی مانده درون حبابک ها قرار دارند.

۴) یاخته های نوع دوم دیواره حبابک ها، غیرسنگ فرشی هستند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

فسفولیپیدها بیشترین مولکول فسفردار در یاخته های خونی قرمز (و حتی هر یاخته ای) هستند. این مولکول ها ساختاری مشابه با تری گلیسریدها دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اطلاعات وراثتی در مولکول دنا ذخیره می شود.

۳) از آمینواسیدها و کلسترول برای تولید هورمون استفاده می شود.

۴) هموگلوبین های درون یاخته های خونی قرمز در حمل گازهای تنفسی نقش دارند. دقت کنید که در هموگلوبین، عنصر فسفر وجود ندارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

دقت داشته باشید طبق شکل، رگ بلندتر درون رشته آبشی خون روشن و رگ کوتاه تر درون این رشته، خون تیره دارد. در ضمن جریان آب بین تیغه ها و خون درون تیغه ها برخلاف یکدیگر است.



(۲) در تنفس آرام و طبیعی، انقباض دیافراگم حجم عمودی قفسه سینه را افزایش می‌دهد. افزایش حجم افقی قفسه سینه توسط انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی صورت می‌گیرد.

(۴) در نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۱ و ۴۴)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

دستگاه گلژی در بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج از یاخته نقش دارد؛ در نتیجه آماده‌سازی مولکول‌ها برای ترشح در این اندامک صورت می‌گیرد. دستگاه گلژی از کیسه‌های پهنی ساخته شده است که فضای درونی آنها از فضای ماده زمینه‌سیتوپلاسم جدا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولید ATP درون میتوکندری انجام می‌شود. غشای داخلی این اندامک به سمت درون اندامک، چین‌خوردگی دارد.

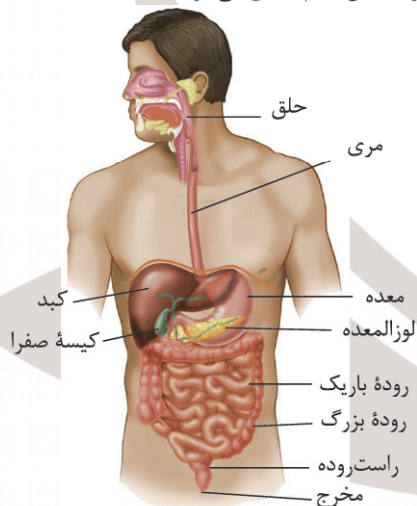
(۲) شبکه آندوپلاسمی صاف از کلسترول برای تولید هورمون استفاده می‌کند. ریبوزوم‌ها بر روی سطح بیرونی هسته و شبکه آندوپلاسمی زیر قرار دارند.

(۳) تولید زنجیره‌ای از آمینواسیدها توسط ریبوزوم و شبکه آندوپلاسمی زیر صورت می‌گیرد. شبکه آندوپلاسمی زیر به صورت شبکه‌ای از کیسه‌های پهن در اطراف هسته است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

کبد بخشی از دستگاه گوارش است که به عنوان محلی برای ذخیره مواد عمل می‌کند. مطابق با شکل زیر، بخش زیادی از نیمه بالایی حفره شکم توسط این اندام اشغال می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غذای بلعیده شده در معده انبار می‌شود.

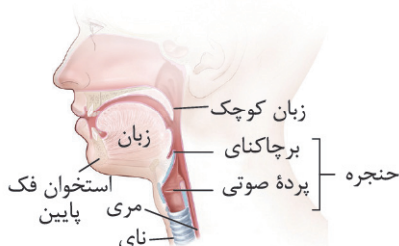
(۲) کبد صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم گوارشی ندارد.

(۴) خون خارج شده از کبد از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۲ و ۲۷)

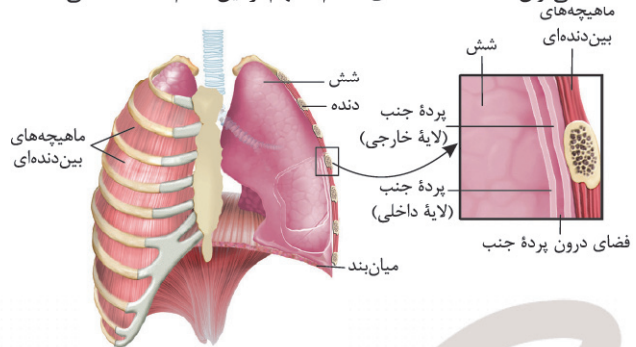
۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، حنجره از دو بخش اپی‌گلوت و پرده‌های صوتی تشکیل شده است. اپی‌گلوت نسبت به پرده‌های صوتی بالاتر است. اپی‌گلوت یک غضروف برگی شکل است که به دیواره جلویی بخش بالایی حنجره اتصال دارد.

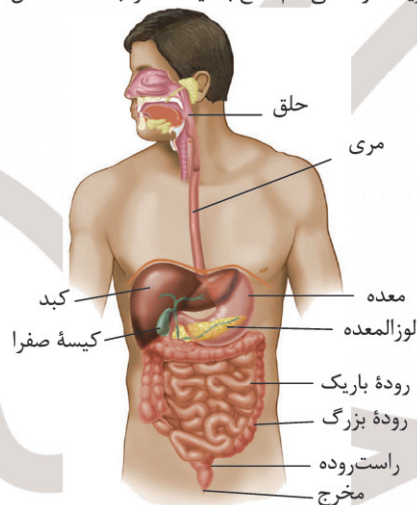


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معده، عریض‌ترین بخش از لوله گوارش است. مطابق با شکل زیر می‌توان گفت که دنده‌های هفتم تا نهم از این اندام محافظت می‌کنند.



(۲) روده باریک، طولانی‌ترین بخش از لوله گوارش است. مطابق با شکل زیر، روده باریک در محلی هم‌سطح با کیسه صفرا به معده متصل می‌شود.



(۳) مطابق با شکل زیر، کولون پایین‌رو طولانی‌ترین بخش از روده بزرگ است. کولون پایین‌رو از زیر طحال شروع می‌شود و در نهایت به راست‌روده ختم می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۲۶)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

در بینی شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کنند. در دیواره رگ‌ها، یاخته‌های سنگ‌فرشی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنفس دو مرکز دارد؛ مرکز بالاتر در پل مغزی قرار دارد و مرکز پایین‌تر در بصل النخاع است. مرکز تنفس موجود در بصل النخاع در زمان بلع، توسط مرکز بلع مهار می‌شود.



ب) هورمون سکرترین از دوازدهه ترشح و با اثر بر لوزالمعده باعث افزایش ترشح بیکربنات می‌شود. وجود بیکربنات برای قلیایی شدن محیط دوازدهه و فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده تری‌گلیسرید ضروری است. ج) رسوب فسفولیپید (یا سایر ترکیبات صفر) می‌تواند باعث ایجاد سنگ صفر شود. در این حالت گوارش چربی‌ها با اختلال مواجه می‌شود و بخشی از آنها وارد مدفوع می‌شوند.

د) گلوتن عامل بیماری سلیاک است. در این بیماری با از بین رفتن پرزها و ریزپرزها سطح جذب مواد به شدت کاهش می‌یابد و در نتیجه در مدفوع می‌توان تری‌گلیسرید مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۵ و ۲۷)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

در صورت مصرف داروی مختل‌کننده فعالیت کربنیک انیدراز، تولید بیکربنات درون گویچه‌های قرمز نزدیک بافت‌ها کم می‌شود؛ در نتیجه در خون تیره‌تر مجاور حبابک، میزان این یون کم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربنیک انیدراز در حمل اکسیژن تأثیری ندارد.

۲) در این شرایط، غلظت کربن دی‌اکسید درون حبابک کم می‌شود، چون ظرفیت حمل این گاز در خون کم شده است.

۴) ظرفیت هموگلوبین برای جابه‌جایی کربن دی‌اکسید ثابت است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۹)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

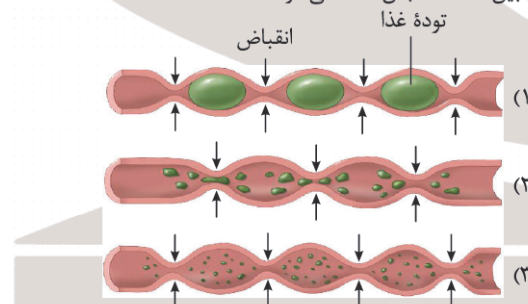
حرکت کرمی هم نقش جلوبندگی مواد غذایی و هم مخلوط‌کنندگی دارد ولی در زمان برخورد به یک بنداره، تنها نقش مخلوط‌کنندگی را انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند.

۲) سرعت حرکت مواد غذایی در بخش‌های مختلف لوله گوارش متفاوت است. مثلاً سرعت حرکت مواد در مری زیاد و در روده بزرگ کم است.

۴) در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. این وضعیت باعث ایجاد یک حالت نوسان بین نقاط منقبض شده می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۹)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

عامل داخلی برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک‌اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، بیشترین یاخته در غدد معده است. قلیایی کردن ماده مخاطی با یون بیکربنات ترشح شده از یاخته‌های سطحی در معده انجام می‌شود نه یاخته‌های غدد معده!

۳) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، در بالاترین بخش غدد معده قرار دارند. تبدیل پپسینوژن به پپسین توسط HCL ترشح شده از یاخته‌های کناری صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها در بخش میانی غدد معده قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرده‌های صوتی امواج صوتی را ایجاد می‌کنند.

۲) اپی‌گلوت در زمان بلع تنها راه نای را می‌بندد.

۴) پرده‌های صوتی از چین‌خوردگی لایه مخاط به سمت داخل ایجاد می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۳۶ و ۴۴)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

مولکول‌های آب به روش اسمز از غشای یاخته‌ای عبور می‌کند. شرط اسمز وجود غشایی با تراوایی نسبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عبور مولکول‌های بزرگ از غشای یاخته با فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی صورت می‌گیرد ولی دقت کنید که عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین از غشای هسته با استفاده از منافذ درون آن صورت می‌گیرد.

۲) گازهای تنفسی به روش انتشار ساده از غشای یاخته عبور می‌کنند. در انتشار ساده مولکول‌ها از منافذ بین فسفولیپیدها عبور می‌کنند. دقت کنید درون فسفولیپید، منفذ وجود ندارد.

۳) عبور یون‌ها می‌تواند با انتشار تسهیل‌شده و یا انتقال فعال انجام بگیرد. در انتشار تسهیل‌شده، مولکول ATP تجزیه نمی‌شود. دقت کنید که حتی در انتقال فعال هم انرژی می‌تواند از ATP تأمین نشود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

بخش مشخص‌شده در شکل به غشای پایه اشاره دارد. غشای پایه یاخته‌های پوششی را به یکدیگر و بافت زیر آن متصل نگه می‌دارد. غشای پایه می‌تواند بافت پوششی را به یک بافت پوششی دیگر و یا بافت پیوندی متصل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غشای پایه ساختار یاخته‌ای ندارد و شبکه‌ای از مولکول‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۳) در ماده زمینه‌ای بافت‌های پیوندی می‌تواند مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود داشته باشد.

۴) از تجزیه کامل غشای پایه، آمینواسید و گلوکز ایجاد می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۵)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

پرده صفاق، اندام‌های درون شکم را به یکدیگر متصل می‌کند. مطابق با شکل مقابل، پرده صفاق بستری را برای خون‌رسانی به بخش‌های انتهایی لوله گوارش فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه بیرونی دیواره لوله گوارش در ناحیه شکمی بخشی از صفاق است.

۲) ابتدای مری، ماهیچه مخطط دارد. دقت کنید که بخش انتهایی مری که ماهیچه صاف دارد، توسط صفاق احاطه می‌شود.

۳) طحال بزرگ‌ترین اندام لنفی درون شکم است. طحال در سطح پشتی معده و بخش پشتی شکم است و تنها بخشی از آن توسط صفاق احاطه می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۳۰)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) اختلال در شبکه عصبی روده‌ای می‌تواند باعث کاهش ترشح بیکربنات از دیواره لوله گوارش شود و در نتیجه محیط برای فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده تری‌گلیسرید نامناسب شود و بخشی از این ماده وارد مدفوع شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق شکل کتاب درسی، در غدد روده تنوع یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های پوششی پرزها، بیشتر است.
- (۲) طبق شکل، یاخته‌های پوششی پرزها و یاخته‌های غدد در امتداد یکدیگر هستند.
- (۳) در دیواره غدد روده، یاخته‌های ریزپرزار و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۵)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

پرنده دانه‌خوار و ملخ، در لوله گوارش خود چینه‌دان دارند. در فرایند آزادسازی انرژی ذخیره‌شده از گلوکز در واکنش تنفس یاخته‌ای، اکسیژن مصرف می‌شود. در هر دو جاندار ساختار تنفسی ویژه‌ای برای تبادلات گازی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در ملخ، جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.
- (۲) سازوکار تهویه‌ای مخصوص مهره‌داران شش‌دار است.
- (۴) جانوران دارای لوله گوارش، گوارش مواد غذایی را به صورت برون‌یاخته‌ای انجام می‌دهند و در بیرون از یاخته مولکول‌های قابل جذب ایجاد می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۱، ۳۴، ۴۵ و ۴۶)

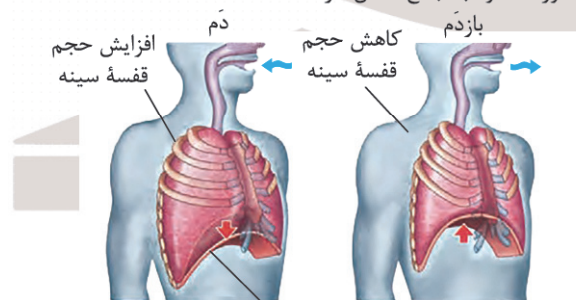
۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی در هر نوع دم منقبض می‌شوند. در ابتدای بازه زمانی که این ماهیچه‌ها منقبض می‌شوند، دم عادی در حال انجام است و هنوز حجم جاری به طور کامل وارد شش‌ها نشده است؛ در نتیجه نیمی از ظرفیت حیاتی شش‌ها پر نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماهیچه‌های ناحیه گردن در دم عمیق منقبض می‌شوند. در ابتدای بازه زمانی انقباض این ماهیچه‌ها، حجم جاری به طور کامل وارد شش‌ها شده است.

(۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در زمان بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در انتهای بازدم عمیق، بیشترین فشار جنب مشاهده می‌شود. (۴) در دم عمیق ماهیچه‌های ناحیه گردن در حال انقباض هستند. در انتهای دم عمیق، استخوان‌های دنده به جلو آمده و طبق شکل زیر به صورت عمود به جناغ اتصال دارند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق کتاب درسی مری، معده و راست‌روده ماهیچه‌های حلقوی برای تنظیم عبور مواد دارند. در همه این اندام‌ها، پشتیبانی از یاخته‌های پوششی لایه مخاط توسط بافت پیوندی سست انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در معده مواد به صورت اندک جذب می‌شوند.
- (۲) مدفوع به راست‌روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود.

(۴) یاخته‌های اصلی در عمق غدد قرار دارند. این یاخته‌ها آنزیم پپسینوژن ترشح می‌شود. در معده در حالت عادی اصلاً از تجزیه پروتئین، آمینواسید حاصل نمی‌شود. پس این امری طبیعی است و در صورت بروز اختلال به وجود نمی‌آید.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

افزایش کربن دی‌اکسید نسبت به کاهش اکسیژن، خطرناک‌تر است؛ در نتیجه نیاز به تنفس را زودتر ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گوسفند هم مانند انسان دو نایژه اصلی وجود دارد که یکی از آنها به شش راست و دیگری به شش چپ وارد می‌شود.
- (۲) محلول آب آهک بی‌رنگ است و در صورت دمیدن در آن، به صورت شیری‌رنگ در می‌آید.
- (۴) دنده‌های شماره یک، کوچک‌ترین دنده‌های محافظت‌کننده از شش‌ها هستند. این دنده‌ها توسط ماهیچه‌های ناحیه گردن در زمان دم به بالا کشیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۶)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز لوزالمعده، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند. این آنزیم در محیط قلیایی فعالیت دارد و این محیط با یون بیکربنات موجود در شیره لوزالمعده، روده باریک و صفرا در محیط دوازدهه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق با کتاب درسی، لیپاز لوزالمعده در دوازدهه فعالیت دارد.
- (۲) آنزیم لیپاز موجود در دوازدهه، در لوزالمعده تولید می‌شود.
- (۴) در ساختار تری‌گلیسریدها فسفات وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۲ و ۲۳)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دو لایه به نام پرده جنب فراگرفته است. فشار مایع بین دو پرده جنب، از فشار جو کمتر است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند، در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، شش‌ها جمع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) کیسه‌های حبابی در انتهای نایژک‌های مبادله‌ای قرار دارند.
- (۳) هوای وارد شده به درون فضای جنب به دلیل سوراخ شدن آن، از طریق شش‌ها و مجاری تنفسی خارج نمی‌شود.
- (۴) با توجه به اینکه در سوال عنوان شده ایجاد شدن سوراخ در پرده جنب، بعد از بازدم عمیق انجام شده است، می‌توان گفت درون شش‌ها فقط حجم باقی‌مانده وجود دارد و تنها این حجم از شش‌ها خارج می‌شود.

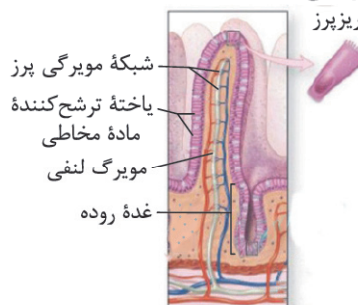
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل زیر، غدد دوازدهه در بین پرزها قرار دارند و ترشحات هر غده از طریق یک مجرا به سطح روده وارد می‌شود.

یاخته پوششی

دارای ریزپر





۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم و در یک مدت زمان معین جابه جایی تمام نقاط قطار یکسان است و طول قطار در مقایسه با فاصله دو شهر قابل چشم پوشی است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\left(\frac{mv^2}{l}\right) = \frac{kg\left(\frac{m}{s}\right)^2}{m} = kg\left(\frac{m}{s^2}\right)$$

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

(فیزیک دهم، صفحه های ۷ و ۱۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (3^3) = 113.04 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 5 \times 113.04 = 565.2 \text{ g}$$

$$m = 565.2 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0.5652 \times 10^{-1} \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

اگر V حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف باشد و m جرم مایع بیرون ریخته و ρ چگالی مایع باشد، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{32}{0.8} = 40 \text{ cm}^3$$

حجم سنگ برابر حجم مایع بیرون ریخته شده است. اگر V' ، m' و ρ' به ترتیب حجم، جرم و چگالی سنگ باشند، داریم:

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{360}{40} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\left(1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

دقت وسیله هم مرتبه کوچک ترین درجه آن است. در ترازوی مدرج (شکل الف) کوچک ترین مقدار اندازه گیری، ۲ گرم خواهد بود، در ترازوی دیجیتالی (شکل ب) و یا رقمی کوچک ترین مقدار اندازه گیری ۱ گرم می باشد. پس دقت ترازوی رقمی بیشتر است زیرا مرتبه دقت آن ریزتر است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{Fe}} + m_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \Rightarrow \frac{8}{6} = \frac{\rho_{\text{Fe}} V_{\text{Fe}} + \rho_{\text{Pb}} V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{6} = \frac{8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{6}V_{\text{Fe}} + \frac{8}{6}V_{\text{Pb}} = 8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}V_{\text{Fe}} = \frac{5}{6}V_{\text{Pb}} \Rightarrow V_{\text{Fe}} = \frac{5}{4}V_{\text{Pb}}$$

$$\frac{V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{V_{\text{Pb}}}{\frac{5}{4}V_{\text{Pb}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{1}{\frac{9}{4}} \times 100 = 44.4\%$$

$$\Rightarrow V_{\text{Pb}} = 20\% V_{\text{کل}}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم یکای نیرو در SI نیوتون است که معادل با $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ می باشد.

پس برای به دست آوردن ضریب تبدیل داریم:

$$\frac{\text{kg.cm}}{(\text{min})^2} = \frac{\text{kg.cm.s}^2}{\text{kg.m.}(\text{min})^2}$$

$$= \frac{\text{kg} \times (10^{-2} \text{ m}) \times \text{s}^2}{\text{kg} \times \text{m} \times (3600 \text{ s})^2} = \frac{10^{-2}}{3600} = \frac{1}{36} \times 10^{-4} \Rightarrow 1440 \times \frac{10^{-4}}{36}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{55 - 15}{7 - 3} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 15 = 10 \times 3 + x_0 \Rightarrow x_0 = -15 \text{ m}$$

فاصله از مبدأ مکان یعنی $|x|$ پس در $t = 0$ با مبدأ ۱۵ متر فاصله داشته است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{0 - (-10)}{4 - 0} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = (2.5 \times 12) - 10 = 30 - 10 = 20 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای هر یک از این متحرک ها می بایست شیب نمودار آن را به دست آورد:

$$\begin{cases} v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x_0}{2} = \frac{-x_0}{2} \\ v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 2x_0}{5} = \frac{-2x_0}{5} \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \left| \frac{\frac{-x_0}{2}}{\frac{-2x_0}{5}} \right| = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = 3/5$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مسافت طی شده و جابه جایی را از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 به دست می آوریم:

$$l = 60 \text{ m} + 75 \text{ m} + 90 \text{ m} = 225 \text{ m}$$

$$\Delta x = 55 - (-20) = 75 \text{ m}$$

$$S_{\text{av}} - |v_{\text{av}}| = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{1}{t_1} - \left| \frac{\Delta x}{t_1} \right| = 2/5$$

$$\Rightarrow \frac{225}{t_1} - \left| \frac{75}{t_1} \right| = 2/5 \Rightarrow \frac{150}{t_1} = 2/5 \Rightarrow t_1 = \frac{150}{2/5} = 375 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۶)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{AB}{100}, \Delta t_2 = \frac{AB}{120}$$

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 2 \Rightarrow \frac{AB}{100} - \frac{AB}{120} = 2 \Rightarrow AB = 1200 \text{ km}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = 10 \text{ h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

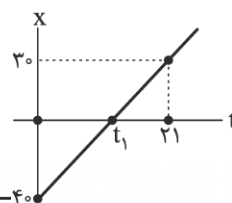


۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار مکان - زمان خط راست است پس سرعتش ثابت است.
بررسی موارد:
الف) نادرست

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 - (-40)}{21} = \frac{70}{21} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$

ب) نادرست، در حرکت با سرعت ثابت بر خط راست اصلاً جهت حرکت عوض نمی‌شود. دو مثلث مشخص شده در شکل زیر متشابه هستند.



$$\frac{t_1}{21 - t_1} = \frac{40}{30} \Rightarrow 3t_1 = 4(21 - t_1) \Rightarrow 7t_1 = 4 \times 21 \Rightarrow t_1 = 12s$$

ج) درست، در $t = 10s$ متحرک در x منفی است و به طرف $x = 0$ می‌رود: $(x(t_1) = 0)$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

شیب خطی که نمودار مکان - زمان داده شده را در دو لحظه t_1 و t_2 به هم وصل می‌کند، منفی است.
بنابراین $v_{av} < 0$ به عبارت دیگر $x_2 < 0$ و $x_1 > 0$ بنابراین $\Delta x < 0$.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} < 0$$

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان داده شده در لحظه t_1 مثبت و در لحظه t_2 منفی است.

$$v_1 > 0, v_2 < 0 \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 < 0$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} < 0$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$v_A = (v_{av})_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{8 - (-4)}{6 - 0} = 2 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_0 \Rightarrow x_A = 2t - 4$$

در لحظه‌ای که ذره A از مبدأ مکان ($x = 0$) می‌گذرد، جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.

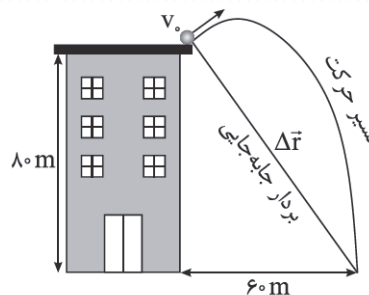
$$x_A = 0 \Rightarrow 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

$$v_B = (v_{av})_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow v_B = \frac{0 - 8}{5 - 0} = -\frac{8}{5} = -1.6 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_0 \xrightarrow{t=2s} x_B = (-1.6 \times 2) + 8 = 4.8m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

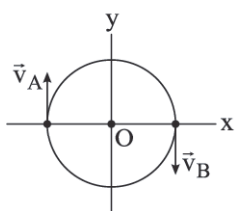


$$\Delta r = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{10}{8} = 1.25 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$v = 54 \frac{km}{h} = 54 \times \frac{1000m}{3600s} = 15 \frac{m}{s}$$

$$\vec{v}_A = 15 \frac{m}{s} \vec{j}$$

$$\vec{v}_B = -15 \frac{m}{s} \vec{j}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{a}_{av} = \frac{-15 \frac{m}{s} \vec{j} - (+15 \frac{m}{s} \vec{j})}{30} = \frac{(-30 \frac{m}{s}) \vec{j}}{30}$$

$$= (-1 \frac{m}{s}) \vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

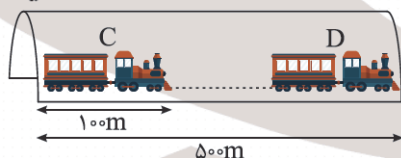


در مدت ۲ دقیقه قطار از وضعیت A به وضعیت B می‌رسد.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 500 + 100 = 120v \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s}$$

برای آنکه تمام قطار داخل تونل باشد، می‌بایست از وضعیت C تا D برود یعنی قطار ۴۰۰ متر جلو می‌رود.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{400}{5} = 80s$$



البته ضرورتی نداشت که v را حساب کنید و با استفاده از تناسب هم می‌توانستید پاسخ دهید:

$$\frac{600m}{400m} = \frac{120s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{400 \times 120}{600} = 80s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله مکان - زمان هر یک از این دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{A0} \Rightarrow x_A = 20t$$

$$x_B = v_B t + x_{B0} \Rightarrow x_B = -30t + 360$$

فاصله دو متحرک یعنی $|x_A - x_B|$:

$$|x_A - x_B| \leq 90m \Rightarrow |20t - (-30t + 360)| \leq 90m$$

$$\Rightarrow |50t - 360| \leq 90 \Rightarrow -9 \leq 50t - 360 \leq 9 \xrightarrow{+360} 351 \leq 50t \leq 369$$

$$\Rightarrow 7.02s \leq t \leq 7.38s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصر معین، ایزوتوپ‌های متفاوت وجود دارد، اما ممکن است عنصری در طبیعت، فقط یک حالت داشته باشد و فاقد ایزوتوپ باشد.

(۲) رادیوایزوتوپ موردنظر $^{99}_{43}\text{Tc}$ است که شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هسته اتم آن به ترتیب برابر با ۵۶ و ۴۳ است:

$$n - p = 56 - 43 = 13$$

(۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی برابر با ۸ است و در ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (^1_1H) نیز ۸ ذره زیراتمی وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

گونه موردنظر می‌تواند ^1_1H باشد و یا یک آنیون؛ زیرا در سایر اتم‌های خنثی رابطه $n \geq e$ و در کاتیون‌ها رابطه $n > e$ برقرار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها استثنای این رابطه، اتم ^1_1H است که فاقد نوترون است.

(۳) سنگین‌ترین ذره زیراتمی نوترون است که نماد آن به صورت ^1_0n بوده و اعداد ارائه شده در سمت چپ بالا و پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی است.

(۴) جرم هر الکترون برابر با $\frac{1}{1836} \text{amu}$ است، پس:

$$\text{جرم الکترون‌ها} = 7400 \times \frac{1}{1836} = 37 \text{amu}$$

سی و هفتمین عنصر جدول دوره‌ای دارای ۳۷ پروتون در هسته خود است، در حالی که جرم اتمی آن به تقریب با عدد جرمی آن برابر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۴ و ۱۵)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

پایدارترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم، $^{24}_{12}\text{Mg}$ است و یک نمونه طبیعی از عنصر لیتیم دارای ایزوتوپ‌های ^6_3Li و ^7_3Li است؛ پس داریم:

در هر اتم $^{24}_{12}\text{Mg}$ ، در مجموع ۳۶ ذره زیراتمی وجود دارد:

$$\frac{36 \text{ ذره}}{24 \text{g } ^{24}_{12}\text{Mg}} \times \frac{1 \text{mol } ^{24}_{12}\text{Mg}}{24 \text{g } ^{24}_{12}\text{Mg}} \times \frac{N_A \text{ } ^{24}_{12}\text{Mg}}{1 \text{mol } ^{24}_{12}\text{Mg}} \times \frac{36 \text{ ذره}}{24 \text{g } ^{24}_{12}\text{Mg}} = 7.5 N_A$$

هر اتم ^6_3Li و ^7_3Li به ترتیب دارای ۳ و ۴ نوترون در هسته اتم خود هستند:

$$^6_3\text{Li} \rightarrow ? n = \frac{6}{100} \times \frac{N_A \text{ } ^6_3\text{Li}}{1 \text{mol } ^6_3\text{Li}} \times \frac{3n}{1} = 0.9 N_A$$

$$^7_3\text{Li} \rightarrow ? n = \frac{7}{100} \times \frac{N_A \text{ } ^7_3\text{Li}}{1 \text{mol } ^7_3\text{Li}} \times \frac{4n}{1} = 1.88 N_A$$

پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{7.5 N_A}{(0.9 + 1.88) N_A} = \frac{7.5}{1.97} \approx 3.8$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۶ تا ۱۹)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا جرم مولی این عنصر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol} = 186 \text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{x \text{g}} = 2.5 \Rightarrow x = 74.4 \text{amu}$$

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، سرعت متوسط متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$\frac{\Delta t = \frac{\Delta x}{v}}{v} \rightarrow v_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x - \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x} = \frac{180 \text{ m}}{13 \text{ s}}$$

اکنون مقدار تندی متوسط را به دست می‌آوریم:

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \rightarrow$$

$$S_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x} = \frac{300 \text{ m}}{13 \text{ s}} \Rightarrow \frac{S_{av}}{|v_{av}|} = \frac{130}{13} = 10$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

در تمام این مدت سرعت مثبت است، پس جهت حرکت تغییر نمی‌کند. بنابراین گزاره (الف) نادرست و گزاره (ج) درست است. در ابتدا اندازه سرعت افزایش یافته و سپس کاهش پیدا کرده است. پس حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است. (درستی گزاره (ب))

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{t \times \frac{40}{2}}{t} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad ((\text{د}))$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصر $^{13}_{13}\text{Al}$ است که یک فلز است و در واکنش با اکسیژن تشکیل ترکیب یونی می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن با جرم اتمی میانگین برابر با 1.008amu است.

(۲) عنصر موردنظر He است.

(۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ گاز نجیب He ، Ne و Ar وجود دارد. در حالی که میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، گاز نجیب وجود ندارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳، ۴، ۱۴ و ۳۸ تا ۴۰)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، داریم:

$$\begin{cases} n = p + \frac{e}{2} \Rightarrow n = p + \frac{p-2}{2} \Rightarrow n = \frac{1}{2}p - 1 \quad (1) \\ e = p - 2 \end{cases}$$

$$124 = n + p \Rightarrow n + p = 124$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به رابطه (۱)}} \frac{1}{2}p - 1 + p = 124 \Rightarrow \frac{3}{2}p = 125 \Rightarrow p = 83$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

ایزوتوپ موردنظر $^{235}_{92}\text{U}$ است که مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در آن برابر با ۲۳۵ است.



با توجه به اطلاعات سؤال، نمونه CH_4 دارای 4 mol اتم هیدروژن است، پس داریم:

$$m = 4 \text{ mol atom H} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol atom H}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 16 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) رنگ نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم، به ترتیب قرمز و زرد است و طول موج نور قرمز از زرد بیشتر است.

(ب) میزان انحراف پرتوها پس از عبور از منشور با انرژی آنها رابطه مستقیم دارد.

(پ) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی دو عنصر H و He به ترتیب ۴ و ۶ خط وجود دارد.

(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

با افزایش فاصله از اتم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی مورد نیاز الکترون برای انتقال به یک لایه بالاتر کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شعاع فلز مس سبز رنگ است و با توجه به اینکه انرژی نور آبی از نور سبز بیشتر است، دمای آن نیز باید بیشتر باشد.

(۲) مقایسه انرژی امواج الکترومغناطیس به صورت: $\gamma < \text{گاما} < \text{ایکس} < \text{فرابنفش} < \text{نور مرئی} < \text{فروسرخ} < \text{ریزموج} < \text{امواج رادیویی}$ است.

(۳) نشر، فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ و ۲۷)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است و از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسانی دارند، انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در اتم آنها یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از طیف نشری خطی می‌توان برای شناسایی عناصر استفاده کرد.

(۳) با تعیین طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

(۴) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

حالت پایه برای تمامی الکترون‌ها لزوماً $n=1$ نیست و ممکن است پس از نشر نور، الکترون‌ها در لایه‌های دیگر قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) در طیف نشری خطی هیدروژن، فاصله میان دو طیف قرمز و آبی از هر دو طیف متوالی دیگری بیشتر است. (با توجه به شکل، انتقال‌های $n=4 \rightarrow n=2$ و $n=3 \rightarrow n=2$ صورت گرفته است.)

(۳) مطابق مدل کوانتومی، الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته، می‌توانند حضور داشته باشند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$\begin{cases} f_1 - f_2 = 60 \\ f_1 + f_2 = 100 \end{cases} \Rightarrow f_1 = 80, f_2 = 20$$

جرم اتمی میانگین این عنصر با جرم مولی آن برابر است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = M_1 + \frac{f_2}{100}(M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow 74.4 = M_1 + \frac{20}{100} \times 2 \Rightarrow M_1 = 74 \text{ amu}$$

ایزوتوپ ناپایدارتر، درصد فراوانی کمتری دارد و جرم اتمی آن برابر با 76 amu ($74 + 2 = 76$) است.

قسمت دوم: با توجه به شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر و درصد فراوانی آن، جرم نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g M} = 2.40 \times 10^{23} M_1 \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol } M_1}{6.02 \times 10^{23} M_1 \text{ اتم}} \times \frac{100 \text{ mol M}}{80 \text{ mol } M_1}$$

$$\times \frac{74.4 \text{ g}}{1 \text{ mol M}} = 37.2 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

جرم اتمی میانگین هر عنصر به جرم اتمی ایزوتوپ با فراوانی بیشتر نزدیک‌تر است و چون فراوانی ^{35}Cl بیشتر از ^{37}Cl است، جرم اتمی

میانگین این عنصر به جرم اتمی ^{35}Cl نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جرم یک مول از این اتم برابر است با:

$$1 \text{ mol B} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ B}}{1 \text{ mol B}} \times \frac{1.795 \times 10^{-23} \text{ g}}{1 \text{ B}} \approx 10.8 \text{ g}$$

(۲) با توجه به رابطه مربوط به محاسبه جرم اتمی میانگین داریم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 80 = 79 + \frac{F_2}{100}(81 - 79)$$

$$\Rightarrow F_2 = 50 \Rightarrow F_1 = 100 - F_2 = 50$$

(۳) amu یکای بسیار کوچکی است و کار با آن در آزمایشگاه و در عمل ناممکن است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم هر یک از گازهای موجود در مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} ? \text{ g CO} = x \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} = 28x \\ ? \text{ g NO} = y \text{ mol NO} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 30y \end{cases} \Rightarrow 28x + 30y = 78 \quad (1)$$

x مول CO دارای $2x$ مول اتم و y مول NO دارای $2y$ مول اتم است، پس داریم:

$$2x + 2y = 5/4 \Rightarrow x + y = 5/8 \quad (2)$$

با حل معادلات (۱) و (۲)، مقادیر خواسته شده به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 2x + 30y = 78 \\ (x + y = 5/8) \times (-28) \Rightarrow -28x - 28y = -75/6 \end{cases} \Rightarrow 2y = 2/4 \Rightarrow y = 1/4$$

$$\left. \begin{matrix} x + y = 5/8 \\ y = 1/4 \end{matrix} \right\} \Rightarrow x - y = 3/8$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی متان و آمونیاک به ترتیب به صورت CH_4 و NH_3 است. ابتدا شمار مول اتم‌های موجود در 34 گرم آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol atom} = 34 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol NH}_3} = 8 \text{ mol atom}$$



۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

حداکثر گنجایش الکترونی هر زیرلایه از رابطه: $4l+2$ به دست می آید و پنجمین نوع زیرلایه یک اتم دارای $l=4$ است، پس این زیرلایه حداکثر ظرفیت پذیرش $18 (=4 \times 4 + 2)$ الکترون را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۳) مقادیر مجاز l در لایه‌ای با عدد کوانتومی n از 0 تا $n-1$ است.

(۴) در لایه n ام یک اتم، حداکثر n زیرلایه جای دارد.

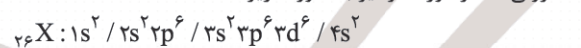
(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.

در نخستین خانه از جدول تناوبی، هیدروژن با 3 ایزوتوپ طبیعی وجود دارد که ایزوتوپ‌های $1H$ و $2H$ پایدار بوده و ایزوتوپ $3H$ پرتوزا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از 118 عنصر شناخته شده، 26 عنصر ساختگی است و آرایش الکترونی عنصر موردنظر نیز به صورت زیر است:



(۳) درست

(۴) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴ تا ۸، ۳۰ و ۳۱)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر نیتروژن و اکسیژن به ترتیب به گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی تعلق داشته و آرایش آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آنها به صورت $2p^3$ و $2p^4$ است، پس مجموع شمار الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه اتم‌ها در ترکیب N_xO_y برابر است با:

$$(2 \times 3) + (x \times 4) = 6 + 4x$$

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$?e = \frac{1}{9}g N_xO_y \times \frac{1 \text{ mol } N_xO_y}{(28 + 16x)g N_xO_y} \times \frac{6/02 \times 10^{23} N_xO_y}{1 \text{ mol } N_xO_y}$$

$$\begin{aligned} \times \frac{(6 + 4x)e^-}{1 \text{ مولکول } N_xO_y} &= 2/709 \times 10^{23} \\ \Rightarrow \frac{1/9(6 + 4x)}{28 + 16x} &= 0/45 \Rightarrow 11/4 + 7/6x = 12/6 + 7/2x \\ \Rightarrow 0/4x &= 1/2 \Rightarrow x = 3 \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۰ و ۳۱)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

زیرلایه‌های A، B و C به ترتیب $4p$ ، $4d$ و $5p$ هستند. پس مقایسه انرژی زیرلایه‌ها به صورت $5s < 4d < 5p$ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق این قاعده، انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+1$ آنها بستگی دارد و برای مقایسه انرژی دو زیرلایه، ابتدا $n+1$ آنها را مقایسه کرده و در صورت یکسان بودن، به سراغ مقایسه n آنها می‌رویم.

(۲) به کمک مدل آفبا می‌توان آرایش الکترونی اغلب عناصر را به درستی پیش‌بینی کرد.

(۳) مجموع $n+1$ ، ۳ زیرلایه برابر ۵ است.

$$4s \rightarrow n+1 = 4+0 = 4$$

$$3d \rightarrow n+1 = 3+2 = 5$$

$$4p \rightarrow n+1 = 4+1 = 5$$

$$5s \rightarrow n+1 = 5+0 = 5$$

$$4d \rightarrow n+1 = 4+2 = 6$$

$$5p \rightarrow n+1 = 5+1 = 6$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر موردنظر می‌تواند ${}_{24}Cr$ ، ${}_{25}Mn$ و یا هر یک از عناصر گروه ۱۷ جدول تناوبی باشد. شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر ${}_{24}Cr$ برابر ۶ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ${}_{24}Cr$ نخستین عنصر دسته d جدول تناوبی است که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(۲) عنصر F نخستین عنصر گروه ۱۷ جدول تناوبی است.

(۳) ${}_{43}Tc$ در گروه ۷ جدول تناوبی قرار داشته و با ${}_{25}Mn$ هم‌گروه است. (شیمی دهم، صفحه‌های ۷ و ۲۷ تا ۳۴)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

آرایش لایه ظرفیت عنصر B به صورت $2s^2 2p^3$ و آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر D به صورت $3d^1 4s^1$ است، پس در آرایش الکترونی ۴ عنصر A، C، E و F تنها زیرلایه‌هایی با شمار الکترون‌های زوج وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) E در دوره ۵ ام جدول تناوبی قرار دارد و در این دوره زیرلایه‌های $4d$ و $5p$ ، $5s$ الکترون می‌پذیرند.

(۲) با توجه به اینکه عنصر B دارای ۵ الکترون ظرفیت است، عنصر X نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارد و می‌تواند در گروه ۵ جدول و دوره‌های ۴ و ۵ و یا در گروه ۱۵ و دوره‌های ۳، ۴ و ۵ قرار گیرد.

(۴) آرایش لایه ظرفیت این عناصر به صورت $2s^2 2p^x$ است که X می‌تواند از ۱ تا ۶ متغیر باشد، پس:

$$33 = (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (A) = 33$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی این عنصر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ atom} = 147/5g A \times \frac{1 \text{ mol } A}{x g A} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol } A} = 1/505 \times 10^{24}$$

$$\Rightarrow x = 59g \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی عنصر را می‌توان به تقریب با عدد جرمی آن برابر در نظر گرفت و با توجه به شمار نوترون‌ها داریم:

$$n + p = 59 \Rightarrow 32 + p = 59 \Rightarrow p = 27$$

آرایش الکترونی عنصری با عدد اتمی ۲۷ به صورت زیر است و این عنصر در گروه ۹ و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۶ تا ۱۹ و ۳۰ تا ۳۴)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر موردنظر C است:

$${}^e C: 1s^2 / 2s^2 2p^2 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های ظرفیت}}{\text{شمار کل الکترون‌ها}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(ب) اگر این عنصر متعلق به دسته S باشد، در لایه سوم آن تنها

زیرلایه‌های $3s^2$ و $3p^6$ با ۸ الکترون وجود دارد اما اگر این عنصر

متعلق به دسته d باشد، در لایه ظرفیت آن زیرلایه $3d^x$ نیز وجود دارد که X می‌تواند هر یک از اعداد ۱ تا ۱۰ (به جز ۹ و ۴) باشد؛ پس شمار الکترون‌های لایه سوم این عنصر می‌تواند ۹ عدد متفاوت باشد.



۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول شیمیایی کلسیم برمید به صورت CaBr_2 است؛ پس می‌توان نوشت:

$$? \text{ mg CaBr}_2 = 5/418 \times 10^{-2} \text{ ion} \times \frac{1 \text{ mol ion}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ion}} \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{2 \text{ mol ion}} \\ \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 600 \text{ mg}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۸ و ۳۹)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

عدد اتمی عنصر موجود در دوره ۵ و گروه ۳ جدول برابر با ۳۹ بوده و عنصر موجود در دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی نیز $_{28}\text{Ni}$ است که مجموع عدد اتمی آنها برابر با ۶۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوره دوم ۵ عنصر B ، C ، N ، O و F و در دوره سوم ۲ عنصر P و S نماد شیمیایی تک‌حرفی دارند.

(۳) آرایش الکترونی O به صورت زیر است:

$$_{8}\text{O} : 1s^2 / 2s^2 2p^4$$

لایه ظرفیت

$$\Rightarrow (n+1) = 2 \times (2+0) + 4(2+1) = 16$$

عنصر با عدد اتمی ۱۶ در دوره سوم و گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارد.

(۴) جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که تفاوت آنها برابر ۱۱ است. عنصر با عدد اتمی ۱۱ فلز Na از گروه اول جدول تناوبی است که در واکنش با هالوژن‌ها الکترون از دست داده و ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۳۲ تا ۳۴ و ۳۶ تا ۳۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی ترکیب سدیم فسفید به صورت Na_3P است و هر واحد فرمولی از آن دارای ۴ یون است. در حالی که فرمول شیمیایی باریم یدید به صورت BaI_2 بوده و هر واحد فرمولی از آن دارای ۳ یون است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۶، ۳۸ و ۳۹)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی یون‌های داده شده عناصر A ، D ، M و X به ترتیب $_{18}\text{O}$ ، $_{29}\text{Cu}$ ، $_{19}\text{K}$ و $_{35}\text{Br}$ هستند. اتم X (Br) دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و با توجه به آرایش الکترونی عنصر M ، شمار الکترون‌های دارای $l=0$ در آن برابر با ۷ است:

$$_{19}\text{M} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر با ۱۶ است.

(۲) هر دو عنصر X و M دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ خود هستند.

(۴) آرایش الکترونی عنصر A به صورت زیر است:

$$_{18}\text{A} : 1s^2 / 2s^2 2p^4 \Rightarrow \frac{1}{1} = 1 \text{ شمار الکترون‌های دارای } l=1 = 4$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳ و ۳۷ تا ۳۹)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت X_2A است و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر $\frac{2}{1}$ است و در فرمول شیمیایی Al_2O_3 ، نسبت شمار

آن‌یون به کاتیون برابر $\frac{3}{2}$ است و نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\frac{2}{1}}{\frac{3}{2}} = \frac{4}{3}$$

(پ) الزاماً اینگونه نیست؛ به عنوان مثال به آرایش الکترونی $_{34}\text{Se}$ توجه کنید:



در آرایش الکترونی فشرده این عنصر، افزون بر الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه ($4s$ ، $4p$)، زیرلایه $3d$ نیز نمایش داده شده است.

(ت) درست

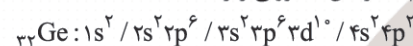
(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ و ۴۳)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{cases} n+p=72 \\ \frac{p}{n} = 0.8 \Rightarrow p = 0.8n \end{cases} \Rightarrow n + 0.8n = 72 \Rightarrow n = 40, p = 32$$

عنصر موردنظر $_{32}\text{Ge}$ با آرایش الکترونی زیر است:



همه عبارت‌های بیان شده صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: با توجه به اینکه در زیرلایه $4p$ این عنصر دو الکترون قرار دارد، صحیح است.

مورد دوم: عنصر موردنظر همانند عنصر $_{22}\text{Ti}$ دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

مورد سوم: عدد اتمی عنصر بعد از Ge در جدول تناوبی برابر ۳۳ است و یون ۳ بار منفی این عنصر به آرایش گاز نجیب $_{36}\text{Kr}$ دست می‌یابد. مورد چهارم: این عنصر در آرایش الکترونی خود دارای ۵ زیرلایه دو الکترونی و ۱۰ الکترون نیز با $l=2$ دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۴ و ۳۷)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر موردنظر به گروه ۱ (X^0) و یا گروه ۱۷ ($Y^{\ddot{O}}$) جدول تناوبی تعلق دارد؛ آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه ۱ و ۱۷ به ترتیب به صورت ns^1 و $ns^2 np^5$ است. پس داریم:

$$1 \times (n+0) = 19 \Rightarrow n = 19 \times$$

$$2(n+0) + 5(n+1) = 19 \Rightarrow 7n + 5 = 19 \Rightarrow n = 2 \checkmark$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر مورد نظر می‌تواند هلیوم با آرایش الکترون - نقطه‌ای He باشد. (۳) عنصر موردنظر I است که در دوره ۵ و گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد؛ عنصر با عدد اتمی ۲۲ تیتانیم با نماد شیمیایی Ti است.

(۴) تنها زیرلایه $2s$ دارای $n+1=2$ است و در دو عنصر ^1_3Li و ^2_4Be لایه ظرفیت فقط شامل زیرلایه $2s$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷ و ۴۳)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، عنصر Z یکی از دو عنصر $_{15}\text{P}$ ($\ddot{\text{P}}^0$) و $_{13}\text{Al}$ ($\ddot{\text{Al}}^0$) است.

عنصر $_{15}\text{P}$ می‌تواند در واکنش با دیگر اتم‌ها به آنیون تبدیل شود، این عنصر با $_{7}\text{N}$ هم‌گروه است و در نتیجه این دو عنصر خواص شیمیایی مشابه دارند، نه خواص فیزیکی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

(۳) Al کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهد.

(۴) شمار الکترون‌های لایه آخر این عنصر برابر ۳ و ۵ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۲، ۳۰، ۳۱ و ۳۴ تا ۳۹)



۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا جمله اول و قدرنسبت دنباله را مشخص می کنیم:

$$x, 3, y, 11, \dots$$

$$a_7 = 3, a_9 = 11 \Rightarrow d = \frac{a_9 - a_7}{9 - 7} = \frac{11 - 3}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$a_7 = 3 \Rightarrow a_1 + d = 3 \Rightarrow a_1 = 3 - d \Rightarrow a_1 = x = 3 - 4 = -1$$

حال خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$\frac{a_8 + a_{11} + a_{14}}{a_7 + a_{10} + a_{13}} = \frac{a_1 + 7d + a_1 + 10d + a_1 + 13d}{a_1 + 6d + a_1 + 9d + a_1 + 12d} = \frac{3a_1 + 30d}{3a_1 + 27d} = \frac{3(a_1 + 10d)}{3(a_1 + 9d)} = \frac{a_1 + 10d}{a_1 + 9d} = \frac{-1 + 10 \times 4}{-1 + 9 \times 4} = \frac{39}{35}$$

روش دوم: با توجه به اینکه جمله یازدهم، وسط جملات هشتم و چهاردهم و جمله دهم، وسط جملات هفتم و سیزدهم است، داریم:

$$a_8 + a_{14} = 2a_{11}, a_7 + a_{13} = 2a_{10}$$

$$\frac{a_8 + a_{11} + a_{14}}{a_7 + a_{10} + a_{13}} = \frac{3a_{11}}{3a_{10}} = \frac{a_{11}}{a_{10}} = \frac{a_1 + 10d}{a_1 + 9d} = \frac{-1 + 40}{-1 + 36} = \frac{39}{35}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۲)

۸۹. گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم جمله اول این دنباله برابر a باشد.
بنابراین:

$$\overbrace{a + a + d + a + 2d}^{2d} + \overbrace{a + 2d + a + 4d + a + 5d}^{10+d} = 6a + 15d$$

$$= 2d + 10 + d \Rightarrow 6a + 12d = 10 \Rightarrow 6(a + 2d) = 10$$

جمله سوم

$$\Rightarrow \text{جمله سوم دنباله} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۴)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{1}{\Delta q} + \frac{1}{\Delta} + \frac{1}{\Delta} q = -\frac{3}{10} \xrightarrow{\times 10q} 2 + 2q + 2q^2 = -3q$$

$$\Rightarrow 2q^2 + 5q + 2 = 0 \Rightarrow (2q + 1)(q + 2) = 0 \Rightarrow q = -\frac{1}{2}, -2$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

شرط اینکه معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای یک جواب

$$\Delta = b^2 - 4ac = 0$$

باشد، این است که:

بنابراین:

$$\begin{cases} a = m^2 \\ b = 2 \\ c = -\frac{6}{m} \end{cases} \Rightarrow \Delta = 2^2 - 4(m^2)(-\frac{6}{m}) = 0 \Rightarrow 4 + 24m = 0$$

$$\Rightarrow 24m = -4 \Rightarrow m = -\frac{1}{6}$$

حالت دیگر این است که معادله خطی باشد، یعنی $m = 0$ ، که به دلیل حضور m در مخرج، غیر قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه ۷۵)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

فرض می کنیم x اندازه ضلع بزرگ تر و y اندازه ضلع کوچک تر این مستطیل باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این ترکیب یونی تنها از دو نوع عنصر ساخته شده است.

(۲) فلزات با از دست دادن e به آرایش گاز نجیب دوره پیش از خود دست یافته و نافلزات با دریافت الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می رسند.

(۴) در تشکیل یک مول از هر دو ترکیب، ۲ مول الکترون میان گونه ها مبادله می شود.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

شمار الکترون های ظرفیت اتم های C, H و O به ترتیب برابر با ۴، ۱ و ۶ است، پس داریم:

$$\begin{cases} (3 \times 4) + (x \times 1) + (y \times 6) = 30 \Rightarrow x + 6y = 18 \\ x = 3y \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = 2, x = 6$$

پس حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) به عنوان مثال در ترکیب Al_2O_3 ، هر دو ترکیب متعلق به دسته p جدول تناوبی هستند.

(۲) با توجه به مدل فضا پرکن، شمار پیوندهای اشتراکی را نمی توان تعیین کرد.

(۴) فرمول شیمیایی لیتیم سولفید و هیدروژن کلرید به ترتیب به صورت Li_2S و HCl است.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۸ تا ۴۱)

ریاضی

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جدول زیر رابطه t_n و n به صورت $t_n = (n+2)^2 - 2$ است. بنابراین تعداد توپ های سیاه در شکل هشتم برابر است با:

$$t_8 = (8+2)^2 - 2 = 100 - 2 = 98$$

n : شماره شکل	۱	۲	۳
t_n : تعداد نقطه ها	۷	۱۴	۲۳
رابطه بین t_n و n	$(1+2)^2 - 2$	$(2+2)^2 - 2$	$(3+2)^2 - 2$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۷)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

الگوی تعداد دایره های سفید به صورت زیر است:

$$a_1 = 1, a_2 = 1+2, a_3 = 1+2+3, \dots$$

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

الگوی تعداد دایره های سیاه به صورت زیر است:

$$b_1 = 2^2 - a_1, b_2 = 3^2 - a_2, b_3 = 4^2 - a_3, \dots$$

$$b_n = (n+1)^2 - a_n$$

حال باید معادله $\frac{b_n}{a_n} = \frac{\Delta}{\gamma}$ را حل کنیم.

$$\frac{(n+1)^2 - a_n}{a_n} = \frac{\Delta}{\gamma} \Rightarrow \frac{(n+1)^2}{a_n} - \frac{a_n}{a_n} = \frac{\Delta}{\gamma} \Rightarrow \frac{(n+1)^2}{\frac{1}{2}n(n+1)} - 1 = \frac{\Delta}{\gamma}$$

$$\frac{2(n+1)}{n} = \frac{\Delta}{\gamma} + 1 \Rightarrow \frac{2n+2}{n} = \frac{15}{\gamma} \Rightarrow 15n = 14n + 14 \Rightarrow n = 14$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)



طول رأس سهمی، مثبت است. پس:

$$x_{\text{رأس}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{m}{-2} = \frac{m}{2} > 0 \Rightarrow m > 0$$

بنابراین $m = 4$ قابل قبول است و $y = -x^2 + 4x - 5$ می‌باشد. حال معادله تلاقی سهمی با خط $y = -8$ را می‌نویسیم:

$$-x^2 + 4x - 5 = -8 \Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0$$

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله بالا باشند، طول پاره خط AB برابر با تفاضل ریشه‌های معادله است.

$$AB = |x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{16 + 12}}{1} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۸)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\max \Rightarrow 2x = 3y = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = 1 \Rightarrow \max\{2xy\} = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نامعادله را به صورت ساده‌تری می‌نویسیم و به کمک جدول تعیین علامت مجموعه جواب‌های آن را مشخص می‌کنیم:

$$\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6} \leq 2 \Rightarrow \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6} - 2 \leq 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + 7x - 10}{x^2 - 5x + 6} \leq 0$$

$$\Rightarrow P = \frac{(x-2)(-x+5)}{(x-2)(x-3)} \leq 0$$

x	$-\infty$	۲	۳	۵	$+\infty$
P	-	+	-	+	-

$$\Rightarrow x \in (-\infty, 2) \cup (5, +\infty) \cup (2, 3)$$

در نتیجه مجموعه جواب‌های نامعادله شامل اعداد صحیح ۲ و ۳ و ۴ نیست.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۱)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} 1 < 2x - 3 < 5 \\ -5 < 2x - 3 < -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 < x < 4 \\ -1 < x < 1 \end{cases} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 0, 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۲)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون یکی از ریشه‌ها -3 است، باید نامعادله دارای ریشه مضاعف $x = -3$ باشد. از طرف دیگر با توجه به بازه جواب، یک جواب نامعادله ۲ است.

$$\begin{cases} -2(4) + 2a + b = 0 \\ -2(9) - 3a + b = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2(4) + 2a + b = 0 \\ -2(9) - 3a + b = 0 \end{cases}$$

$$10 + 5a = 0 \Rightarrow a = -2, b = 12$$

دقت کنید که مخرج همواره مثبت است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{1}{2x-1} - x > 0 \Rightarrow \frac{1-2x^2+x}{2x-1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{(1-x)(1+2x)}{2x-1} > 0$$

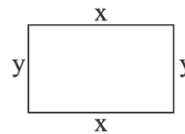
x	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱
y	+	-	+

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}, 1) \Rightarrow a + b + c = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

بنابراین:



$$x + y + x + y = 80 \Rightarrow 2(x + y) = 80 \Rightarrow x + y = 40$$

$$\Rightarrow y = 40 - x$$

چون $xy = 175$ ، به جای y قرار می‌دهیم $x - 40$.

بنابراین:

$$x(40 - x) = 175 \Rightarrow x^2 - 40x + 175 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 35)(x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 35 \xrightarrow{x > y} y = 40 - 35 = 5 \checkmark \\ x = 5 \xrightarrow{x > y} y = 40 - 5 = 35 \times \end{cases}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۶)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$(x^2 + 2x)^2 + 40 = 13(x^2 + 2x)$$

$$\Rightarrow (x^2 + 2x)^2 - 13(x^2 + 2x) + 40 = 0$$

از تغییر متغیر $x^2 + 2x = t$ استفاده می‌کنیم.

$$t^2 - 13t + 40 = 0 \Rightarrow (t - 8)(t - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 8 \\ t = 5 \end{cases}$$

$$t = 8 \Rightarrow x^2 + 2x = 8 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x + 4) = 0 \Rightarrow x = 2, x = -4$$

$$t = 5 \Rightarrow x^2 + 2x = 5 \Rightarrow x^2 + 2x - 5 = 0, \Delta = 4 + 20 = 24 > 0$$

اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2x - 5 = 0$ باشند، داریم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = (-2)^2 - 2(-5) = 4 + 10 = 14$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$2^2 + (-4)^2 + \alpha^2 + \beta^2 = 4 + 16 + 14 = 34$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$P = \frac{m-2}{m+3} < 0 \Rightarrow -3 < m < 2 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = -2, -1, 0, 1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2\alpha^2\beta^2 = (S^2 - 2P)^2 - 2P^2$$

$$= (9 - 2)^2 - 2 = 49$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$y = 2x - 3 \Rightarrow x = \frac{y+3}{2} \Rightarrow \left(\frac{y+3}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{y+3}{2}\right) - 3 = 0$$

$$(y^2 + 6y + 9) - (4y + 12) - 12 = 0 \Rightarrow y^2 + 2y - 15 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

عرض از مبدأ سهمی برابر -5 است. پس:

$$y = -x^2 + mx + n \xrightarrow{\substack{x=0 \\ y=-5}} n = -5 \Rightarrow y = -x^2 + mx - 5$$

عرض رأس سهمی برابر -1 است.

$$y_{\max} = -1 \Rightarrow -\frac{\Delta}{4a} = -1 \Rightarrow \Delta = 4a \Rightarrow m^2 - 4(-1)(-5) = -4$$

$$\Rightarrow m^2 - 20 = -4 \Rightarrow m^2 = 16 \Rightarrow m = \pm 4$$



۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$2x^2 - 3 < \frac{x^2 + 1}{x^2 - 3} \Rightarrow \frac{(2x^2 - 3)(x^2 - 3) - (x^2 + 1)}{x^2 - 3} < 0$$

$$\frac{2x^4 - 1 \cdot x^2 + 8}{x^2 - 3} < 0 \Rightarrow \frac{2(x^2 - 1)(x^2 - 4)}{x^2 - 3} < 0$$

$\frac{x}{P(x)}$	-2	$-\sqrt{3}$	-1	1	$\sqrt{3}$	2
	+	0	-	+	0	-
$P(x)$	+	0	-	+	0	-

تنها عدد صحیح قابل قبول صفر است.

(ریاضی تجربی، صفحه های ۸۳ تا ۸۷)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

طول نقطه ای که نمودار تابع در آن شکسته شده است، ریشه عبارت داخل قدرمطلق است. پس $x = 6$ ریشه داخل قدرمطلق است.

$$y = |x + a| - 2, x + a = 0 \Rightarrow x = -a \Rightarrow -a = 6 \Rightarrow a = -6$$

$$y = |x - 6| - 2$$

حال نقاط برخورد نمودار تابع با محور x ها و محور y ها را می یابیم:

$$x = 0 \Rightarrow y = |-6| - 2 = 6 - 2 = 4 \Rightarrow B \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$y = 0 \Rightarrow |x - 6| - 2 = 0 \Rightarrow |x - 6| = 2 \Rightarrow x - 6 = \pm 2 \Rightarrow x = 8 \text{ یا } 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ x = 4 \end{cases} \Rightarrow A \begin{pmatrix} 8 \\ 0 \end{pmatrix}$$

مساحت مثلث OAB برابر است با:

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۴)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می کنیم سرعت رفت موتورسوار برابر ۷ کیلومتر بر ساعت باشد:

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{سرعت رفت}} = \frac{60}{v}$$

$$\frac{\text{مسافت}}{\text{سرعت برگشت}} = \frac{60}{v-10}$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{60}{v-10} = \frac{60}{v} + \frac{1}{2} \times 2v(v-10) \Rightarrow 120v = 120(v-10) + v(v-10)$$

$$\Rightarrow 120v = 120v - 1200 + v^2 - 10v \Rightarrow v^2 - 10v - 1200 = 0$$

$$\Rightarrow (v-40)(v+30) = 0 \Rightarrow v = 40, v = -30$$

$$\text{غنی } v = 40, \text{ زمان برگشت} = \frac{60}{40-10} = 2$$

$$\frac{60}{40} = \frac{3}{2}, \text{ زمان رفت} = \frac{60}{40} = 1.5$$

خواسته سؤال برابر است با: $\frac{3}{2} + 1.5 = 3$

(ریاضی تجربی، صفحه ۲۰)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

طرفین معادله را در ک.م.م مخرج ها ضرب می کنیم:

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

$$(x-2)(x+1) - x(x-3) = 2k$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 - (x^2 - 3x) = 2k$$

$$\Rightarrow x = k + 1$$

برای آنکه معادله جواب نداشته باشد، باید $x = k + 1$ ریشه مخرج باشد:

$$k + 1 = -1 \text{ یا } 3 \Rightarrow k = -2 \text{ یا } 2$$

(ریاضی تجربی، صفحه ۲۱)

۱۰۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^4 + 1 + \frac{100}{x^4 + 1} = 19 + 1 - \frac{x^4 + 1}{t} \Rightarrow t + \frac{100}{t} = 20$$

$$\Rightarrow t^2 - 20t + 100 = 0 \Rightarrow (t-10)^2 = 0 \Rightarrow t = 10 \Rightarrow x^4 + 1 = 10$$

$$\Rightarrow x = \pm \sqrt[4]{9}$$

(ریاضی تجربی، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

طرفین معادله را در $\sqrt{x+3}$ ضرب می کنیم:

$$\sqrt{x+3} = 1 + \frac{6}{\sqrt{x+3}} \Rightarrow \sqrt{x+3} \times \sqrt{x+3} \Rightarrow x+3 = \sqrt{x+3} + 6$$

$$\Rightarrow x-3 = \sqrt{x+3}$$

حال دو طرف معادله را به توان ۲ می رسانیم:

$$(x-3)^2 = x+3 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 = x+3 \Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 6 \end{cases}$$

با امتحان کردن مقادیر فوق در معادله اصلی داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \sqrt{4} = 1 + \frac{6}{\sqrt{4}} \Rightarrow 2 = 1 + \frac{6}{2} \Rightarrow 2 = 1 + 3 \text{ نادرست}$$

$$x = 6 \Rightarrow \sqrt{9} = 1 + \frac{6}{\sqrt{9}} \Rightarrow 3 = 1 + \frac{6}{3} \Rightarrow 3 = 1 + 2 \text{ درست}$$

بنابراین $x = 6$ جواب معادله است و $a = 6$.

پس:

$$a^2 - 3a = 6^2 - 3 \times 6 = 36 - 18 = 18$$

(ریاضی تجربی، صفحه ۲۳)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا دامنه متغیر را مشخص می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} x-3 \geq 0 &\Rightarrow x \geq 3 \\ 9-x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq 9 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\cap} x = 3$$

در نتیجه دامنه متغیر مجموعه $\{3\}$ است. چون معادله جواب دارد، پس $x = 3$ همان جواب معادله است.

بنابراین:

$$\sqrt{0} + 3 + \sqrt{0} = m \Rightarrow m = 3$$

(ریاضی تجربی، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$(a, 2a-2)$$

$$\sqrt{(a+1)^2 + (2a-2-1)^2} = \sqrt{(a-3)^2 + (2a-2-5)^2}$$

$$\Rightarrow 2a + 1 - 12a + 9 = -6a + 9 - 28a + 49 \Rightarrow a = 2$$

(ریاضی تجربی، صفحه ۲۲)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

بعد از بیگ بنگ و پایان گسترش اولیه حالتی از ماده به نام پلاسما شکل می گیرد و با گذشت زمان نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود می آید. سپس اتم های هیدروژن به اتم های سنگین تر هلیوم تبدیل شده اند.

با تولید اتم هلیوم اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده است.

(زمین شناسی، صفحه ۱۱)



تریلوبیت‌ها مربوط به کامبرین و هیالونوموس‌ها مربوط به کربونیفر می‌باشند.

اولین گیاهان (آونددار) مربوط به پالئوزویک و دوره سیلورین می‌باشند. (زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{array}{c} (1) \quad (2) \quad (3) \\ 100 \xrightarrow{\times \frac{1}{3}} 50 \xrightarrow{\times \frac{1}{3}} 25 \xrightarrow{\times \frac{1}{3}} 12.5 \\ 1 \rightarrow \frac{1}{3} \rightarrow \frac{1}{9} \rightarrow \frac{1}{27} = \frac{1}{3^3} \end{array}$$

نمونه استخوان ۳ بار دچار واپاشی شده است.

نیمه عمر $\times$ تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$= 3 \times 5730 = 17190 \text{ سال}$$

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

ترتیب وقایع به شرح زیر می‌باشد:

چین $C \rightarrow B \rightarrow M \rightarrow A \rightarrow$

$\rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$ فرسایش (ناپیوستگی زاویه‌دار) $\rightarrow$

نکته: توده آذرین نفوذی نمی‌باشد و توده بیرونی بوده و فقط روی لایه زیرین خود یعنی لایه B قرار گرفته و باعث دگرگونی آن شده است و پس از سرد شدن لایه A روی آن را پوشانده است. (توده آذرین گداز (لاوا) می‌باشد.)

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری سامانه خورشیدی آغاز شد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴)

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

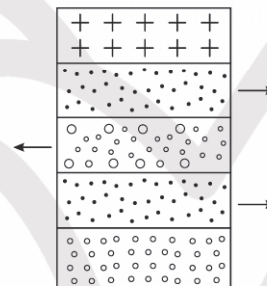
وقتی در یک لایه رسوبی فسیل مرجان یافت می‌شود، نشان‌دهنده آن است که این لایه در محیط دریایی گرم و کم‌عمق تشکیل شده است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

هنگامی که رسوبات در دریا ته‌نشین می‌شوند، قطعاً دانه‌های درشت در نزدیکی ساحل به جای می‌مانند ولی ذرات ریز و سبک تا مسافت زیادی از ساحل فاصله می‌گیرند.

اگر در دریا پیشروی صورت گیرد، رسوبات ریز بر روی رسوبات درشت قرار می‌گیرند و همچنین اگر پسروی انجام شود، رسوبات درشت بر روی رسوبات ریز قرار می‌گیرند. با توجه به شکل، ما شاهد یک پسروی می‌باشیم.



(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۶)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

۱- ناپیوستگی زاویه‌دار در رسوبات پایین تریاس با لایه تریاس مشاهده می‌شود.

۲- ناپیوستگی آذرین پی بین توده و لایه تریاس مشاهده می‌شود.

۳- ناپیوستگی هم‌شیب بین اردوئین و دوونین مشاهده می‌شود. (نبود سیلورین)

۴- ناپیوستگی هم‌شیب بین تریاس و کرتاسه مشاهده می‌شود. (نبود ژوراسیک)

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه در ۴/۴ میلیارد سال قبل یک جرم آسمانی با زمین برخورد کرد و باعث متلاشی شدن $\frac{1}{8}$ از کره زمین (معادل ۲۰ درصد حجم زمین) شد و با جذب قطعات پراکنده شده، قمر زمین شکل گرفت.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

نخستین گیاهان آونددار در دوره سیلورین و دوران پالئوزویک مشاهده شده‌اند و نخستین گیاهان گل‌دار در دوران مزوزویک و دوره کرتاسه پدید آمده‌اند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلولی‌های فتوسنتز کننده) در دریاها کم‌عمق می‌باشند که مربوط به پرکامبرین هستند.