



زیست‌شناسی ۳ - پیشروی نرمال

۱- گزینه «۳»

(عباس آرایش)

با توجه به شکل ۱۴ از فصل ۲ دوازدهم و متن کتاب درسی در فصل ۵ دوازدهم، گروهی از پروتئین‌های میتوکندری توسط ریبوزوم آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم و گروهی دیگر توسط ریبوزوم‌های موجود در فضای درونی میتوکندری ساخته می‌شود. تنها در فضای درونی میتوکندری امکان ایجاد CO_2 از پیرووات وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گام ۳ و ۴ گلیکولیز به ترتیب $NADH$ و ATP در ماده زمینه سیتوپلاسم و همچنین این مولکول‌ها به همراه $FADH_2$ در محل‌های متفاوتی از چرخه کربس (در فضای درونی میتوکندری) تولید می‌شوند.

پس این مورد در هر دو محل صورت می‌گیرد. گزینه «۲»: با توجه به شکل ۵ الف از فصل ۵ دوازدهم، مولکول‌های دنا میتوکندری به غشای درونی اتصال ندارند.

گزینه «۴»: چرخه کربس در فضای درونی میتوکندری صورت می‌گیرد. دقت کنید که در طی این فرایند چرخه‌ای، $NADH$ (نه $NADPH$) و $FADH_2$ و ATP تولید می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۶۶ تا ۷۱)

۲- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

در گام ۳ گلیکولیز، قندهای تک فسفات به اسیدهای دو فسفات تبدیل می‌شود. در گام ۴، چهار مولکول ADP و دو مولکول اسید دو فسفات مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در گام ۱ گلیکولیز، از گلوکز که قندی بدون فسفات است، فروکتوز فسفات ساخته می‌شود.

در گام ۲ گلیکولیز، از یک فروکتوز فسفات، دو قند فسفات ساخته می‌شود. پس، در گام ۱ و ۲ گلیکولیز به تعداد ترکیبات فسفات‌دار یاخته افزوده می‌شود. گزینه «۳»: در گام ۳ بین فسفات آزاد و کربن نوعی ترکیب کربن‌دار، پیوند ایجاد می‌شود. دقت کنید که در گام ۲، پیوند بین کربن‌های میانی فروکتوز فسفات شکسته می‌شود و هیچ پیوندی تشکیل نمی‌شود.

گزینه «۴»: در اکسایش پیرووات، استیل (نه پیرووات) به کوآنزیم A وصل می‌شود. (تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)

۳- گزینه «۲»

(امیرحسین میرزایی)

موارد (الف) و (ج) ویژگی موردنظر را دارند. $NADH$ و $FADH_2$ مولکول‌های حامل الکترونی هستند که در فضای داخلی راکتور ایجاد می‌شوند. بررسی همه موارد: (الف) درست - دومین پروتئین زنجیره، نوعی پروتئین غیرسراسری است که فعالیت پمپی ندارد. این پروتئین، فقط با دم فسفولیپیدها تماس داشته و از این جهت، به عنوان آبگریزترین جزء زنجیره انتقال الکترون شناخته می‌شود. این مولکول مستقیماً الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند.

(ب) نادرست - اگر چه $NADH$ می‌تواند انرژی لازم برای فعالیت تمامی پمپ‌های پروتئینی زنجیره انتقال الکترون را تأمین کند؛ اما دقت داشته باشید که غشای راکتور می‌تواند پمپ‌های دیگری نیز داشته باشد! مانند پمپی که پیرووات را برخلاف شیب غلظت خود به درون این اندامک منتقل می‌کند. با این اوصاف، این ویژگی نمی‌تواند در خصوص هیچ‌یک از حاملین الکترون صادق باشد.

(ج) درست - در فضای راکتور میتوکندری، دو منبع برای تولید $NADH$ وجود دارد؛ یکی چرخه کربس و دیگری اکسایش پیرووات! بنابراین می‌توان گفت مولکول‌های $FADH_2$ برخلاف $NADH$ ، فقط به دنبال اکسایش مولکولی طی چرخه کربس تولید شده‌اند.

(د) نادرست - هر دو نوع این مولکول‌ها الکترون‌های پر انرژی خود را به پروتئین‌های موجود در غشای درونی راکتور منتقل می‌کنند. این الکترون‌ها می‌توانند انرژی لازم برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای راکتور را فراهم کنند و از این طریق در ساخت اکسایشی انرژی زیستی نقش داشته باشند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸ تا ۷۱)

۴- گزینه «۴»

(محمدرضا مهری قناری)

مطابق شکل ۴ صفحه ۶۶، در مرحله چهارم قند کافت تولید ATP همراه با کاهش بنیان پیروویک اسید یا همان پیرووات قابل انتظار نیست؛ بلکه تولید ATP همراه با افزایش پیرووات یا بنیان پیروویک اسید قابل انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در مرحله چهارم قند کافت، کاهش مقدار اسید دو فسفات همراه با تولید قابل انتظار است.

گزینه «۲»: در مرحله سوم قند کافت، افزایش مقدار اسید دو فسفات همراه با کاهش مقدار قندفسفات قابل انتظار است.

گزینه «۳»: در مرحله اول قند کافت کاهش مقدار ATP در سیتوپلاسم همراه با تولید نوعی قند دو فسفات (فروکتوز فسفات) قابل انتظار است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۵- گزینه «۴»

(ماهر حسین پور)

سوال در مورد میتوکندری است. همه موارد نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد: (الف) بخشی از فعالیت‌های میتوکندری تحت تنظیم دنا خود میتوکندری است و بخش دیگر آن تحت تنظیم دنا هسته می‌باشد. (ب) با توجه به اینکه غشای داخلی میتوکندری چین‌خورده است، بنابراین فاصله دو غشا در برخی نواحی بسیار زیاد و در برخی نواحی کم است. (ج) با توجه به شکل، این اندامک می‌تواند بیش از یک دنا حلقوی داشته باشد. دنا مولکولی دو رشته‌ای و حاوی تیمین است.

(د) پیوند بین گروه‌های آمین و کربوکسیل برای ساخت پروتئین برقرار می‌شود. این پیوند توسط ریبوزوم ایجاد می‌شود که با توجه به شکل ۱۴ از فصل ۲ دوازدهم، ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم (نه متصل به شبکه آندوپلاسمی) در ساخت پروتئین‌های میتوکندری می‌توانند نقش داشته باشند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۴، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۳۰، ۳۱ و ۶۷)

۶- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

اندامکی که در تنه اسپرم به فراوانی یافت می‌شود، میتوکندری است. با توجه به شکل ۸ فصل ۵ دوازدهم بخش نازک (نه ضخیم) آنزیم ATP ساز در لایه لای فسفولیپیدی غشای داخلی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه گروهی از پروتئین‌های میتوکندری توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، پس این پروتئین‌ها از غشای خارجی میتوکندری عبور می‌کنند.

گزینه «۲»: مولکول پیرووات ساخته شده در سیتوپلاسم با انتقال فعال و به کمک پروتئین‌های غشایی از غشاهای میتوکندری عبور می‌کند.

گزینه «۳»: غشای خارجی میتوکندری برخلاف غشای داخلی آن، صاف بوده و از این نظر مشابه غشاهای هسته است. (تربیتی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۷- گزینه «۱»

(محمدرضا مهری)

تنها مورد (الف) درست است. منظور از فرایند اکسایش استیل کوآنزیم A ، واکنش‌های چرخه کربس می‌باشد. بررسی همه موارد:

(الف) منظور از مولکول گازی که در چرخه کربس تولید می‌شود، مولکول کربن دی اکسید می‌باشد. از آنجاکه چرخه کربس در فضای درونی راکتور انجام می‌شود، مولکول‌های کربن دی اکسید تولید شده برای خروج از یاخته باید از غشای درونی و



۱۰- گزینه «۳»

(مفهم علی میری)

در طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، به منظور تبدیل فروکتوز فسفات به دو مولکول چهار کربنه در چرخه کربس، ۲ مولکول کربن دی اکسید در طی تبدیل دو پیرووات به دو بنیان استیل تولید می‌شود و ۴ مولکول کربن دی اکسید نیز در چرخه کربس مجموعاً در طی تبدیل دو ترکیب شش کربنه به دو ترکیب چهار کربنه تولید می‌شود و بنابراین در مجموع ۶ مولکول کربن دی اکسید در میتوکندری آزاد می‌شود. همچنین طی فرایند قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، در مجموع ۴ عدد ADP مصرف شده و چهار ATP تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» به منظور تبدیل اسید دو فسفات تولید شده در قندکافت به یک مولکول چهار کربنه در چرخه کربس، توجه داشته باشید که اصلاً یون هیدروژن در سیتوپلاسم تولید نمی‌شود. زیرا یون هیدروژن به همراه NADH در قندکافت تولید خواهد شد و در قند کافت در طی تبدیل اسید دو فسفات به پیرووات، اصلاً NADH تولید نخواهد شد.

گزینه «۲» در طی تبدیل قند سه کربنه به ترکیب پنج کربنه در چرخه کربس، در قندکافت، طی تبدیل هر قند سه کربنه به پیرووات، دو عدد ADP در مرحله آخر قند کافت مصرف خواهد شد؛ همچنین طی تبدیل قند سه کربنه در قند کافت به ترکیب پنج کربنه چرخه کربس، در مجموع دو مولکول کربن دی اکسید در میتوکندری تولید می‌شود.

گزینه «۴» طی تبدیل گلوکز به دو ترکیب شش کربنه در چرخه کربس، ۸ مولکول نیترژن دار در طی قند کافت در سیتوپلاسم مصرف می‌شوند که عبارتند از: دو عدد

ATP در مرحله اول قند کافت، دو عدد NAD^+ در مرحله سوم قند کافت و چهار عدد ADP در مرحله آخر قند کافت. بنابراین در طی قند کافت به ازای هر گلوکز ۸ مولکول نیترژن دار مصرف خواهد شد. همچنین در سیتوپلاسم طی قند کافت ۴ مولکول ATP در مرحله آخر قند کافت تولید می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

۱۱- گزینه «۴»

(مفهم علی میری)

آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون که الکترون‌ها را به اکسیژن منتقل می‌کند، سبب تشکیل یون اکسید و در نهایت تولید مولکول آب می‌شود.

همچنین پمپ ATP ساز در غشای درونی میتوکندری نیز ضمن انتقال یون‌های هیدروژن در جهت شیب غلظت، سبب تولید مولکول ATP و آزاد شدن مولکول آب می‌شود. هر دو پروتئین ذکر شده، قادرند تا یون‌های هیدروژن را از خود عبور دهند. همچنین مطابق شکل ۸ در فصل ۵ زیست‌شناسی ۳ هر دو پروتئین ذکر شده دارای بخشی برآمده در سمت فضای درونی میتوکندری می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت داشته باشید که آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون، یون اکسید را در فضای درونی میتوکندری تشکیل می‌دهد. همچنین گرفتن یا از دست دادن الکترون فقط مربوط به اجزای موجود در زنجیره انتقال الکترون می‌باشد.

گزینه «۲» آخرین پروتئین در زنجیره انتقال الکترون برای انتقال یون‌های هیدروژن، از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کند و در فعالیت خود، از انرژی ATP استفاده نکرده و آن را تولید هم نمی‌کند. پمپ ATP ساز در غشای درونی میتوکندری، یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت از خود عبور داده و سبب تولید مولکول ATP می‌شود.

گزینه «۳» در غشای درونی میتوکندری، آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون قادر به عبور یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت از فضای درونی میتوکندری به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌باشد. همچنین پمپ ATP ساز نیز قادر به عبور دادن یون‌های هیدروژن در جهت شیب غلظت خود از فضای بین دو غشای میتوکندری به فضای درونی میتوکندری می‌باشد. اما دقت داشته باشید که هر دو پروتئین، پروتئین‌های سراسری بوده و قادر به طی کردن عرض غشای چین خورده میتوکندری می‌باشند.

(از ماه به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۲- گزینه «۴»

(مفهم علی میری)

شکل زیر بیانگر سه جز آخر زنجیره انتقال الکترون است. مولکول (۱) جز سوم، مولکول (۲) جز چهارم و مولکول (۳) نیز جز آخر است.

مولکول (۳) ضمن انتقال الکترون به مولکول اکسیژن باعث تولید آب و آنزیم ATP ساز ضمن سنتز مولکول ATP منجر به تولید آب شده و بر میزان فشار اسمزی تاثیر گذار است.

بیرونی راکیزه و نیز غشای یاخته عبور کنند. با توجه به اینکه هر غشا از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است، بنابراین مولکول‌های کربن دی اکسید تولید شده در چرخه کربس، برای خروج از یاخته، باید از شش لایه فسفولیپیدی غشا عبور کنند.

ب) با ایجاد آخرین کربن دی اکسید در چرخه کربس ترکیبی چهار کربنی ایجاد می‌شود؛ ولی دقت داشته باشید که این ترکیب چهار کربنی، ترکیب آغازگر چرخه نیست؛ بلکه با ایجاد تغییری در آن، ترکیب آغازگر چرخه ایجاد می‌شود.

ج) این گزینه برعکس بیان شده است! یعنی به محض شکسته شدن پیوند کربن - کربن در ساختار مولکول شش کربنه، نخستین کربن دی اکسید آزاد می‌شود نه بالعکس! د) آنزیم‌هایی که در فرایندهای تنفس یاخته‌ای نقش دارند، توسط رئاتن‌های درون راکیزه یا رئاتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۵، ۳۱، ۶۹ و ۷۱)

۸- گزینه «۱»

(علی میری)

در پروکاریوت‌ها می‌توانیم mRNA چند ژنی مشاهده کنیم که تولید آن به دلیل رونویسی از روی چند ژن متصل به هم می‌باشد. با توجه به فعالیت ۲ صفحه ۷۰ کتاب دوازدهم، مولکول ATP در زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود که در این هنگام یون هیدروژن به فضای درون سلول وارد می‌شود. با توجه به اینکه سلول پروکاریوت است، بنابراین زنجیره انتقال الکترون در غشای سلول قرار دارد و آنزیم ATP ساز یون هیدروژن را به فضای سیتوپلاسم وارد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» با هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم یک عدد مولکول ATP مصرف می‌شود که بار مثبت داخل نسبت به بیرون یک عدد کاهش پیدا می‌کند چون سه بار مثبت (سه یون سدیم) به سمت بیرون و دو بار مثبت (دو یون پتاسیم) به سمت داخل جابه‌جا می‌شود. تولید ۳۰ ATP در شرایط بهینه از یک مولکول گلوکز مربوط به سلول یوکاریوت است. در سلول پروکاریوتی، DNA اصلی سلول به غشای سلول متصل است.

گزینه «۳» وجود عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده از ویژگی‌های سلول یوکاریوتی است. بزرگترین مجموعه پروتئینی غشای داخلی میتوکندری، مجموعه ATP ساز است. آنزیم ATP ساز غلظت یون هیدروژن در فضای بین دو غشای میتوکندری را کاهش می‌دهد.

گزینه «۴» در سلول یوکاریوتی فضای درونی سلول توسط غشا به بخش‌های مختلف تقسیم شده است. در شرایطی که ATP در سلول زیاد باشد، آنزیم‌های قندکافت و کربس مهار می‌شوند. آنزیم‌های قند کافت توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۳۴، ۳۵، ۶۶، ۶۷، ۶۹، ۷۰، ۷۲)

۹- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

علت نادرستی مورد «الف»: در یک مولکول ATP، یک باز آلی آدنین، یک قند ریبوز و سه گروه فسفات وجود دارد که تنها دو حلقه باز آن، نیترژن دار است. در مولکول ADP، دو فسفات وجود دارد که با یک پیوند به یکدیگر وصل شده‌اند.

دقت داشته باشید که آدنوزین شامل باز آلی آدنین و قند ریبوز است و در ساختار آن فسفاتی یافت نمی‌شود. اختلاف تعداد فسفات و حلقه نیترژن دار ۲ و پیوند بین فسفات‌ها در مولکول ADP، یک است.

علت نادرستی مورد «ب»: افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه (نه یک) مرحله روی می‌دهد. در نتیجه در ابتدا آدنوزین مونوفسفات (AMP)، سپس آدنوزین دی فسفات (ADP) و در نهایت آدنوزین تری فسفات (ATP) تشکیل می‌شود.

علت نادرستی مورد «ج»: دقت کنید که در یاخته‌های پوششی، کراتین فسفات وجود ندارد. علت نادرستی مورد «د»: در گام ۱ گلیکولیز ATP مصرف و در گام ۴ آن، ATP تولید می‌شود.

دقت کنید که در گام ۴ پیرووات از اسید دو فسفات ایجاد می‌شود (نه برعکس)!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۶۳ تا ۶۶)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم ATP ساز چون نوعی آنزیم است و می‌تواند با انرژی حاصل از فرایند عبور پروتون‌ها از غشا، مولکول ATP را بسازد پس می‌تواند با کمک فرایندی انرژی زا، نوعی واکنش انرژی خواه را به انجام برساند.

گزینه «۲»: تنها مولکول‌های پمپ در زنجیره در جابه‌جایی پروتون‌ها از عرض غشای درونی راکیزه نقش اصلی را دارد. مولکول (۲) پمپ محسوب نمی‌شود پس در جابه‌جایی پروتون‌ها از عرض غشای درونی راکیزه نقش اصلی ندارد.

گزینه «۳»: آبگریزترین جزء زنجیره انتقال الکترون، جز دوم است و مولکول (۱) الکترون را از این جزء دریافت می‌کند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۳- گزینه «۴»

(حسن علی ساقی)

در مسیر تبدیل یک گلوکز به دو ترکیب سه کربنی دو فسفات در گلیکولیز، دو ADP تولید و دو ATP مصرف می‌شود. همچنین در این مسیر، دو $NADH$ تولید و دو

NAD^+ نیز مصرف می‌گردد. پس می‌توان گفت که چهار ترکیب نوکلئوتیدی مصرف و چهار ترکیب نوکلئوتیدی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی تبدیل قند شش کربنی فسفات‌دار به دو مولکول استیل کوآنزیم A ، در مجموع چهار $NADH$ تولید می‌گردد (۲ مولکول در گلیکولیز و ۲ مولکول در اکسایش پیرووات). در طی این واکنش‌ها، ۸ پروتون مصرف می‌گردد. دقت کنید که در

این شرایط NAD^+ تولید نمی‌گردد.

گزینه «۲»: دقت کنید که در یک چرخه کربس، دو مولکول کربن دی اکسید تولید می‌شود. پس این مورد نادرست است.

گزینه «۳»: در واکنش مربوط به تولید یک مولکول آب در فضای داخلی راکیزه، لازم است تا ۲ الکترون مصرف شود. پس این مورد نادرست است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)

۱۴- گزینه «۱»

(عباس آرایش)

در یک زنجیره انتقال الکترون موجود در میتوکندری، ۵ پروتئین دیده می‌شود که سه‌تای آنها سراسری بوده و دوتای دیگر سراسری نیستند.

نوعی پروتئین سطحی که بین پمپ ۲ و ۳ قرار دارد، تنها در تماس با لایه خارجی غشای داخلی میتوکندری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پمپ ۱ الکترون‌های $NADH$ و مولکول دوم بین پمپ ۱ و ۲ الکترون‌های $FADH_2$ را به طور مستقیم دریافت می‌کند.

همه پروتئین‌های یک زنجیره انتقال الکترون میتوکندری به جز پمپ ۱، الکترون‌های $NADH$ را به صورت غیرمستقیم دریافت می‌کنند.

همه پروتئین‌های یک زنجیره انتقال الکترون میتوکندری به جز پمپ ۱ و مولکول بین پمپ ۱ و ۲، الکترون‌های $FADH_2$ را به صورت غیرمستقیم دریافت می‌کنند.

این مورد در ارتباط با هیچ پروتئینی درست نیست.

گزینه «۳»: دقت کنید که پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون میتوکندری یون هیدروژن (نه الکترون) را پمپ می‌کنند.

گزینه «۴»: هیچ‌یک از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون میتوکندری توانایی ساخت مولکول ATP را ندارد.

۱۵- گزینه «۱»

(حامد حسین‌پور)

شکل مربوط به اسید دو فسفات است. این ترکیب به دنبال انتقال الکترون از قند سه کربنی به NAD^+ ایجاد شده است. بنابراین سطح انرژی آن کمتر از قند سه کربنی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یکی از فسفات‌های آن از ATP و دیگری از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم می‌باشد.

گزینه «۳»: پیرووات ناشی از این ترکیب، در یوکاریوت‌ها برای ورود به میتوکندری لازم است از غشای آن عبور کند. اما با توجه به اینکه سوال به صورت کلی بیان شده و همه

جانداران را در نظر گرفته است، با توجه به اینکه پروکاریوت‌ها میتوکندری ندارند، این گزینه رد می‌شود.

گزینه «۴»: این ترکیب خاصیت اسیدی دارد، نه قندی!

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۶۶ تا ۶۸)

۱۶- گزینه «۱»

(وفیر کریم زاده)

فقط مورد «د» صحیح است. در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، دومین ناقل الکترونی فاقد نقش پمپ، الکترون‌ها را فقط از پمپ پروتئینی ماقبل خود در زنجیره دریافت می‌کند. در حالی که اولین ناقل الکترونی فاقد نقش پمپ کنندگی، الکترون‌ها را از یک پمپ پروتونی و همچنین مستقیماً از یک حامل الکترون ($FADH_2$) دریافت می‌کند. بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۸ فصل ۵ زیست‌شناسی ۳، هر دو ناقل الکترونی در بین دو مولکول بزرگتر از خود قرار دارند.

ب) الکترون‌ها برای رسیدن به ناقل الکترونی دوم حداقل از یکی از پمپ‌های پروتونی عبور می‌کنند؛ لذا همواره مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهند. این در حالی است که بعضی از الکترون‌های ناقل الکترونی اول مستقیماً از حامل الکترون به این مولکول منتقل شده‌اند؛ لذا انرژی بیشتری دارند.

ج) دومین ناقل الکترونی به سرهای فسفولیپیدی لایه خارجی غشای داخلی میتوکندری نزدیک‌تر است. در حالی که اولین ناقل الکترونی در محلی بین اسیدهای چرب فسفولیپیدی‌های هر دو لایه غشا قرار گرفته است.

د) اولین ناقل الکترونی، می‌تواند از اولین پمپ پروتونی الکترون دریافت کند. دومین ناقل الکترونی نیز، می‌تواند الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را که فقط از یکی از پمپ‌های پروتونی عبور کرده‌اند؛ دریافت کند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۷- گزینه «۲»

(فوار عبدالله پور)

به دنبال ورود پیرووات به میتوکندری یاخته‌ها ابتدا کربن دی اکسید از ساختار آن جدا می‌شود. می‌دانیم یکی از پیش ماده‌های آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی اکسید است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند اکسایش پیرووات مولکول ATP تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: منظور از مواد آلی در این گزینه همان کوآنزیم‌ها است. این فرایند بعد از مورد گفته شده در گزینه «۲» به وقوع می‌پیوندد.

گزینه «۴»: دقت کنید در صورت سؤال گفته شده پس از ورود پیرووات به میتوکندری یاخته‌ها کدام گزینه زودتر صورت می‌گیرد. این گزینه در حین ورود پیرووات به میتوکندری انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۶۶ و ۶۸)

۱۸- گزینه «۱»

(کلوه نریمی)

در آخرین مرحله قندکافت ATP تولید و با توجه به شکل کتاب که تبدیل شدن ATP و ADP به یکدیگر را نشان می‌دهد با تولید ATP آب هم تولید می‌شود.

و با افزایش مقدار آب در یاخته فشار اسمزی کاهش می‌یابد ولی دقت کنید در مرحله آخر گروه‌های فسفات به ADP اضافه می‌شود پس مقدار گروه‌های فسفات آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در مرحله آخر افزایش نمی‌یابد چون این گروه‌ها به مولکول ADP اضافه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پیرووات با انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و با توجه به مطالب کتاب درسی می‌دانیم که در انتقال فعال مواد بر خلاف شیب غلظت و توسط پروتئین‌ها (بیسپاری آمینواسیدی) منتقل می‌شوند.

گزینه «۳»: یون‌های پروتون از کانال آنزیم ATP ساز عبور می‌کنند و عبور این یونها انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند می‌دانیم که انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از اکسایش حامل‌های الکترونی تأمین شده است.



۲۲- گزینه «۱»

(مژدا شکوری)

الف) نادرست، چون در متن کتاب صفحه ۷۳ ذکر شده است که تداوم قند کافت وابسته به وجود NAD^+ است که در اینجا $NADH$ ذکر شده است که اشتباه است.

ب) درست، در ور آمدن خمیر که تخمیر الکلی است، ابتدا پیرووات تجزیه می‌شود و ترکیبی دو کربنه به نام اتانال را ایجاد می‌کند سپس اتانال کاهش و $NADH$ اکسایش می‌یابد و اتانول ایجاد می‌شود در حالیکه در تخمیر انجام شده در دو سرپازو که لاکتیکی است، پیرووات اصلاً تجزیه نمی‌شود.

ج) درست، آخرین پذیرنده الکترون در تخمیر الکلی (جهت ور آمدن خمیر) اتانال است که ماده دو کربنه آلی است و در تخمیر صورت گرفته در عضلات (تخمیر لاکتیکی) آخرین پذیرنده پیرووات است که آن نیز ماده آلی البته سه کربنه است؛ مواد آلی کربن و هیدروژن را دارند.

د) درست، در تخمیر الکلی که در ور آمدن خمیر نقش دارد، آخرین گیرنده و پذیرنده الکترون اتانال نام دارد و قبل آنکه اتانال کاهش یابد، باید پیرووات تجزیه شود، CO_2 و اتانال را تولید کند و می‌دانیم که در انسان CO_2 با آمونیاک در کبد مصرف می‌شود تا اوره تولید شود البته در تخمیر لاکتیکی CO_2 تولید نمی‌شود پس تاثیری در تولید پیش ماده‌های مؤثر در تولید اوره ندارد. (اوره فراوانترین ماده آلی ادرار است)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵ و ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۳ و ۷۴)

۲۲- گزینه «۲»

(مسن نوائی)

در اکسایش پیرووات همانند تخمیر الکلی، پیش از تولید نوعی ترکیب دو کربنی فاقد فسفات (استیل در اکسایش پیرووات و اتانول در تخمیر الکلی) به ترتیب تولید $NADH$ و NAD^+ دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایند گلیکولیز همانند تخمیر لاکتیکی، پیش از تولید ترکیب سه کربنی نهایی نوعی دی‌نوکلوئید دارای فسفات تولید می‌شود ($NADH$ در گلیکولیز و NAD^+ در تخمیر لاکتیکی) اما در گلیکولیز، تولید $NADH$ بلافاصله پیش از تولید ترکیب سه کربنی نهایی نیست.

گزینه «۳»: در گلیکولیز کربن دی اکسیدی تولید نمی‌شود.

گزینه «۴»: در واکنش‌های اکسایش پیرووات، هیچ‌یک از ترکیب‌های کربن دار اصلی واکنش (پیرووات، استیل، استیل کوآنزیم A) فسفات ندارند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۳ و ۷۴)

۲۴- گزینه «۴»

(مژدا شکوری)

در صورت سوال منظور از ترکیب سه کربنه دو فسفات، اسید دو فسفات است که به پیرووات تبدیل می‌شود و منظور از ترکیب دو کربنه ایجاد شده، یا مسیر هوازیست که طی آن از پیرووات بنیان استیل ایجاد می‌شود یا تخمیر الکلی است که از پیرووات ترکیب دو کربنه‌ای به نام اتانال ایجاد می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست، زمانیکه پیرووات به استیل تبدیل می‌شود که مسیر هوازی است NAD^+ کاهش پیدا می‌کند و $NADH$ تولید می‌شود اما زمانیکه پیرووات به اتانال تبدیل می‌شود کاهش NAD^+ رخ نمی‌دهد.

۲) نادرست، زمانیکه اسید سه کربنه دو فسفات به پیرووات که اسید سه کربنه بدون فسفات است تبدیل می‌شود، دو ADP مصرف و دو ATP تولید می‌شود که این تولید ATP در سطح پیش ماده است، تعداد ۴ مولکول گفته شده در این گزینه نادرست است.

۳) نادرست، دقت کنید چون در صورت سوال ذکر شده است ترکیب سه کربنه دو فسفات‌ای به ترکیب دو کربنه تبدیل شده است بنابراین طی مسیر فقط یک CO_2 تولید می‌شود مولکول‌های CO_2 گفته شده نشان‌دهنده بیش از یک مولکول CO_2 است که دلیلی بر نادرستی این گزینه است.

۴) درست، چون در ابتدا اسید سه کربنه دو فسفات دچار دو شکست اشتراکی می‌شود دو فسفات خود را از دست می‌دهد تا به ADP داده شود و دو ATP تولید شود و از

گزینه «۴»: اگر مقدار ADP در یاخته زیاد باشد آنزیم‌های موثر در قند کافت و چرخه کربس فعال می‌شوند و اگر مقدار ATP زیاد باشد این آنزیم‌ها مهار می‌شوند تفاوت ATP و ADP یک گروه فسفات است پس می‌توان نتیجه گرفت مقدار گروه‌های فسفات متصل به آدنوزین در فعالیت آنزیم‌های موثر در قند کافت و چرخه کربس نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۶۸ تا ۷۲)

۱۹- گزینه «۳»

(میدرضا فیض آبادی)

منظور صورت سوال به ترتیب مولکول کوآنزیم A و کربن دی‌اکسید است. مولکول کربن دی اکسید به عنوان پیش ماده می‌تواند فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک را زیاد کند همانند مولکول کوآنزیم A که نوعی کوآنزیم است که می‌تواند باعث افزایش فعالیت آنزیم‌ها شود. کربن دی اکسید برخلاف کوآنزیم A در پی تولید شدن با عبور از دو غشای میتوکندری و یک غشای یاخته از یاخته خارج شود ولی کوآنزیم A در میتوکندری باقی می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط کوآنزیم A دارای اتم‌های کربن است و کربن دی‌اکسید یک اتم کربن دارد. گرچه کربن دی‌اکسید برخلاف کوآنزیم A می‌تواند در سیتوپلاسم دیده شود.

گزینه «۲»: هیچ کدام از مولکول‌های کوآنزیم A و کربن دی‌اکسید در واکنش‌های قندکافت شرکت ندارند، هر چند کوآنزیم A برخلاف کربن دی‌اکسید ضمن اکسایش پیرووات به استیل که نوعی مولکول دو کربنه است متصل می‌شود.

گزینه «۴»: هر دو مولکول کوآنزیم A و کربن دی‌اکسید در تنظیم سوخت و ساز یاخته دخالت دارند و هر دو مولکول هم در نوعی اندامک دارای دنا تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

۲۰- گزینه «۳»

(علیرضا عابری)

طبق شکل ۲ صفحه ۶۴ کتاب درسی ترکیب ATP با آب موجب آزاد شدن انرژی و تبدیل ATP به ADP می‌شود.

گزینه «۱»: برای جدا شدن سر میوزین از اکترین نیاز به حضور ATP است اما در این مرحله ATP به ADP تبدیل نمی‌شود (زیست ۲ شکل ۱۶ صفحه ۵۰) (نادرست)

گزینه «۲»: طبق الگوی جریان فشاری در مرحله دوم، ATP مصرف نمی‌شود. (نادرست)

گزینه «۳»: انتقال دهنده‌های عصبی که پس از انتقال پیام باقی مانده‌اند امکان دارد دوباره جذب یاخته پیش سیناپسی شوند که با مصرف انرژی بصورت ATP و با اندوسیتوز (درون‌بری) رخ می‌دهد (درست)

گزینه «۴»: حین انتقال Ca^{2+} از سیتوپلاسم به درون شبکه آندوپلاسمی انرژی زیستی ATP مصرف می‌شود (نادرست) (صفحه ۴۹ زیست ۲)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۳۹ و ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۴)

زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

۲۱- گزینه «۲»

(مسن نوائی)

موارد «ب» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) ماده نهایی تولیدی در تخمیر الکلی اتانول است و اتانول با عبور از جفت می‌تواند تاثیر بر نمو جنین بگذارد.

ب) تخمیر الکلی با آزاد شدن کربن دی اکسید همراه است که اتانول تولید شده به سرعت در دستگاه گوارش جذب می‌شود.

ج) لاکتیک اسید باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی الکترونهای مولکول $NADH$ به مولکول پیرووات می‌رسند.

د) تخمیر الکلی در یاخته‌های انسانی رخ نمی‌دهد. اتانول دو کربنه بوده که برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قند کافت است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۲، ۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)



(موری ماهری)

۲۸- گزینه ۳»

در تخمیر الکلی، مولکول پیرووات که نوعی مولکول اسیدی می باشد، به اتانال تبدیل می شود که نوعی مولکول اسیدی نیست. پس در تخمیر الکلی، مقدار ترکیبات اسیدی کاهش می یابد. اما در تخمیر لاکتیکی با تولید لاکتات، مقدار ترکیبات اسیدی کاهش نخواهد یافت. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی، در گیاهان وجود دارد. تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ می انجامد، بنابراین، باید از یاخته ها دور بشود. گزینه ۲: در تخمیر الکلی، مولکول های دو کربنه اتانال و اتانول تولید می شوند. اما باید توجه کرد که تخمیر الکلی در داخل میتوکندری رخ نمی دهد، چرا که اصلاً در تخمیر، به دلیل کمبود اکسیژن، پیرووات وارد میتوکندری نمی شود. گزینه ۴: فرایند قند کافت، در ابتدای هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی وجود دارد. در قند کافت، بعد از تولید قند فسفات سه کربنه از فروکتوز فسفات شش کربنه (کاهش

تعداد کربن)، قند فسفات با دادن الکترون به NAD^+ اکسایش پیدا کرده و تعداد الکترون های آن تغییر پیدا می کند؛ در ضمن NAD^+ نواکسید نیست بلکه ترکیبی نواکسیددار است. (از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۴، ۸، ۷۳ و ۷۴)

(مهمر امیر حسین پور)

۲۹- گزینه ۳»

تخمیرها انواع مختلفی دارند که ۲ نمونه از آنها الکلی و لاکتیکی است. در فرایند تخمیر الکلی در مرحله آخر اتانول تولید می شود. اتانول می تواند موجب افزایش تولید رادیکال های آزاد و در نتیجه افزایش بافت مردگی کبد شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: محرک گیرنده درد در این فرایندها همان لاکتات است و اتانول نیز موجب اختلال در گفتار انسان می شود اما به غیر از تخمیر لاکتیکی و الکلی تخمیرهای دیگری نیز وجود دارند.

گزینه ۲: یکی از پروتئین های موثر در تنفس انسان هموگلوبین است که به O_2 متصل می شود. تخمیر در کمبود O_2 نیز انجام می شود، نه صرفاً نبود O_2 ! گزینه ۴: تخمیر لاکتیکی فرایندی است که باعث ترش شدن شیر می گردد و اولین مرحله از این فرایند همان قند کافت است که فرآورده نهایی آن پیرووات است اما با توجه به انتقال فعال پیرووات به درون راکتور پس این ماده در راکتور غلظت بیشتری نسبت به ماده زمینه ای سیتوپلاسم دارد. (ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۳۹)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳ و ۲۲) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

(موری ماهری)

۳۰- گزینه ۲»

عبارت های «ب» و «ج» صحیح هستند. بررسی همه عبارت ها: الف) کاروتنوئیدها نوعی ترکیبات رنگی بوده که پاداکسنده محسوب می شوند. پاداکسنده ها موجب کاهش تولید رادیکال های آزاد نمی شوند، بلکه با واکنش دادن با آنها، از اثرات تخریبی جلوگیری می کنند.

ب) گاز کربن مونواکسید، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می دهد. این گاز همین طور، باعث توقف فرایند انتقال الکترون به اکسیژن و تولید آب می شود. با کاهش انتقال الکترون به اکسیژن، تولید رادیکال آزاد نیز کاهش خواهد یافت.

ج) در تخمیر الکلی که موجب ور آمدن خمیر نان می شود، الکل به تولید می رسد. با مصرف الکل، سرعت تولید رادیکال های آزاد افزایش می یابد، با افزایش سرعت تولید رادیکال های آزاد، اکسیژن کمتری در مدار تولید آب قرار می گیرد، پس مقدار تولید آب کاهش می یابد.

د) قسمتی از ژن های مربوط به پروتئین های تنفس یاخته ای در میتوکندری، در DNA هسته و قسمتی در DNA میتوکندری قرار دارد. با تخریب میتوکندری، هنوز ژن های DNA هسته ای باقی مانده و بعضی از پروتئین های دخیل در تنفس یاخته ای می توانند ساخته شوند. (ترکیبی)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۹ و ۸۳) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۷، ۷۰ و ۷۳ تا ۷۶)

طرفی پیرووات که ترکیب سه کربنه دیگر است و البته فاقد فسفات است، نیز دچار شکست اشتراکی می شود، یک بخش دارای کربن خود را از دست می دهد تا CO_2 تولید شود پس بیش از یک نوع سه کربنه آلی در طی مراحل گفته شده، دچار شکست پیوند اشتراکی شده اند. (از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۶، ۶۸، ۷۳ و ۷۴)

(پژمان یعقوبی)

۲۵- گزینه ۲»

در هنگامی که اکسیژن وجود دارد پیرووات می تواند وارد راکتور شود و در آن طی اکسایش پیرووات کربن دی اکسید و مولکول $NADH$ تولید می شود.

در درون راکتور فضای حلقوی وجود دارد بنابراین، اکسایش پیرووات می تواند در مجاورت نوعی ماده ژنتیکی رخ بدهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در هنگام قند کافت تولید مقداری مولکول ATP در سیتوپلاسم (در مجاورت اکتین و میوزین) صورت می گیرد.

گزینه ۳: تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد. در فرایند تخمیر، راکتور و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند. در یاخته های ماهیچه ای فقط تخمیر لاکتیکی رخ می دهد. لاکتیک (۳ کربنی) ایجاد شده سبب تحریک گیرنده های درد می شود.

گزینه ۴: در هنگامی که اکسیژن نباشد پیروواتی دیگر وارد راکتور نمی شود و غشای داخلی راکتور عملاً غیر فعال می گردد. (ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۱۲)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۲، ۳۵ و ۵۰) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۳، ۶۶ تا ۶۸، ۷۳ و ۷۴)

(مهمر زارع)

۲۶- گزینه ۴»

در پرکاری غده تیروئید میزان ترشح هورمون های تیروئیدی (برای ساخت هورمون های تیروئیدی یه لازم است)، افزایش می یابد. تنفس یاخته ای در همه یاخته های بدن به غیر از گوچه قرمز افزایش می یابد. با توجه به افزایش تنفس یاخته ای هوازی میزان تولید یون اکسید افزایش می یابد و با توجه به اینکه یون های اکسید با یون های پروتون موجود در فضای درونی راکتور ترکیب می شوند و مولکول آب را تولید می کنند میتوان درستی این گزینه را اثبات کرد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: توجه کنید که تنفس یاخته ای هوازی در گوچه های قرمز که فاقد بسیاری از اندامک ها است، انجام نمی شود.

گزینه ۲: استیل کوآنزیم A درون راکتور قرار دارد و نیازی به ورود آن نیست. گزینه ۳: اندازه گیری های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ۳۰ ATP است. (ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۶۲)

(زیست شناسی ۲، صفحه ۵۸) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)

(مژدا شکاری)

۲۷- گزینه ۴»

گزینه ۱: نادرست، تشکیل آب در فضای درون میتوکندری انجام می شود نه در بین دو غشا. گزینه ۲: نادرست، سم هایی مانند سیانید و آرسنیک جایگاه فعال آنزیم را اشغال می کنند و باعث تغییر در شکل فضایی جایگاه فعال آنزیم نمی شوند.

گزینه ۳: نادرست، الکل باعث افزایش رادیکال آزاد می شود اما CO و البته سیانید باعث افزایش رادیکال آزاد در یاخته نمی شود بلکه بر بخش انتهایی زنجیره انتقال الکترون تأثیر می گذارد.

گزینه ۴: درست، کربن مونوکسید به دو طریق به تنفس یاخته ای آسیب می زند. در یک حالت باعث توقف زنجیره، انتقال الکترون میشود و در حالت دیگر با اتصال به هموگلوبین مانع اتصال اکسیژن می شود و ظرفیت حمل اکسیژن در خون کم می شود که می دانیم کاهش اکسیژن در یاخته ها نیز باعث اختلال در تنفس یاخته ای می شود اما سیانید فقط باعث توقف زنجیره انتقال الکترون در راکتور می شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۹، ۷۵ و ۷۶)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینه «۳»

(سید امیر حسین هاشمی)

موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح است.

(الف) گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی مانند ماهیچه‌های اسکلتی حلق و ابتدای مری تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، در فعالیت غیرارادی نقش ایفا می‌کنند.

(ب) بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند؛ زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند.

(ج) همه ماهیچه‌های اسکلتی، توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصبدهی می‌شوند.

(د) همه ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نبوده و باعث حرکت استخوان نمی‌شوند مانند بنداره خارجی مخرج. بنابراین تنها گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی به وسیله زردپی که طنابی محکم از جنس بافت پیوندی است، به استخوان متصل می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۱۷ و ۱۶، ۱۵ تا ۱۴)

۳۲- گزینه «۴»

(امیر رضا خرح‌پاش)

بررسی همه موارد:

(الف) در دیابت بی‌مزه، با ترشح نشدن هورمون ضد ادراری، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. بنابراین حجم ادرار افزایش می‌یابد و به دنبال آن گیرنده‌های کششی مثانه بیشتر تحریک می‌شوند.

(ب) در دیابت شیرین (نوع یک و نوع دو) به علت تجزیه پروتئین‌ها و در نهایت تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی اکسید به اوره (نوعی ماده آلی کربن‌دار) تبدیل می‌کند.

(ج) در بیماری دیابت شیرین که بر دو نوع دیابت نوع یک و نوع دو است، بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود. محصولات اسیدی با کاهش pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شوند و می‌توانند عملکرد پروتئین‌ها را مختل کنند.

(د) هیپوتالاموس بخشی از مغز است که با آزاد کردن ناقل‌های عصبی، در تنظیم خواب نقش دارد. افراد مبتلا به دیابت، به دلیل افزایش حجم ادرار، دچار تشنگی می‌شوند. مرکز تنظیم تشنگی هیپوتالاموس می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۷۴ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۱ و ۶۰)

۳۳- گزینه «۴»

(امیر رضا خرح‌پاش)

(این سؤال شبیه ساز سؤال ۲۱ کنکور نوبت تیرماه ۱۴۰۲ می‌باشد).

غدد فوق کلیه و لوزالمعده در نزدیکی کلیه (اندامی لوبیایی شکل) قرار دارند. باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که فقط در مورد یکی از این غده درون‌ریز صادق باشد.

گزینه «۴»: غده لوزالمعده با افزایش ترشح انسولین (در پاسخ به افزایش گلوکز خون) موجب ورود گلوکز به یاخته‌ها به ویژه کبد و ماهیچه می‌شود که افزایش سوخت و ساز را می‌توان مشاهده کرد. بخش برون‌ریز لوزالمعده، آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات ترشح می‌کند. بی‌کربنات لوزالمعده اثر اسید معده (ترشح شده از یاخته‌های کناری غده‌های معده) را خنثی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب (نه ترشح) سدیم می‌شود. نخستین مرحله تشکیل ادرار تراوش است که در این مرحله، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند. در فرایند تراوش، بخشی از خوناب در نتیجه فشارخون از کلافک خارج و به کیسول بومن وارد می‌شود. غده فوق کلیه، با ترشح اپی‌نفرین، نور اپی‌نفرین و آلدوسترون موجب افزایش فشارخون و در نتیجه موجب افزایش تراوش (ورود مواد بر اساس اندازه به گردیزه) می‌شود.

گزینه «۲»: غده فوق کلیه با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کند و جریان هوا را تسهیل می‌کند. غده فوق کلیه با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، ضربان قلب را افزایش می‌دهد و فاصله دو موج P تا Q را کاهش می‌دهد.

گزینه «۳»: با کم کاری غده لوزالمعده و کاهش ترشح انسولین، همانند وضعیتی که در دیابت شیرین اتفاق می‌افتد، پروتئین‌ها می‌توانند تجزیه شوند و تجزیه پروتئین‌ها،

مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و در نتیجه احتمال ایجاد عفونت در قسمت‌هایی از بدن افزایش می‌یابد. هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول که از غده فوق کلیه ترشح می‌شوند، در شرایط تنش‌زا مقدار این هورمون‌ها در خون زیاد می‌شود، اما باید دقت کرد هر دو ویژگی باید در مورد یک غده صادق باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۵۴، ۷۰، ۷۴ و ۷۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۳۴- گزینه «۲»

(سعید مموری باپیری)

گروهی از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد ناقلین عصبی هستند که از سلول‌های عصبی ترشح می‌شوند و می‌توانند برای مثال بر روی یک سلول عصبی دیگر یا سلول ماهیچه‌ای گیرنده داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: دقت کنید که الزاما اینگونه نیست، برای مثال هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده ترشح شده از هیپوتالاموس برای رسیدن به هیپوفیزپیشین مسافت کمی را طی می‌کنند. درباره گزینه «۳» هم در نظر داشته باشید که این هورمون‌ها برای رسیدن به یاخته هدف خود از قلب عبور نمی‌کنند و قید اندکی اشتباه است و باید از بسیاری استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد که از سلول‌های سفیدخونی آزاد می‌شوند (مثلاً هیستامین) می‌توانند وارد جریان خون شوند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ و ۷۱)

۳۵- گزینه «۳»

(نیما بابامیری)

مطابق شکل مجمله در کتاب درسی، استخوان گیجگاهی دارای سوراخی غیرمرکزی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: استخوان گونه به استخوان گیجگاهی متصل است و استخوان گیجگاهی هم با استخوان آرواره پایین مفصل متحرک دارد و هم با استخوان پس‌سری. گزینه «۴»: مطابق شکل ۶ صفحه ۴۲ کتاب درسی، درست است.

(رنگناه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۲۹، ۳۸ و ۴۲)

۳۶- گزینه «۲»

(سید امیر حسین هاشمی)

موارد (الف) و (د) مشخصه هورمون‌های مترشحه از غده تیروئید است. بررسی موارد:

(الف) همه هورمون‌های مترشحه از این غده از یاخته‌های پوششی ترشح می‌شوند. فاصله بین یاخته‌ای در یاخته‌های بافت پوششی اندک است.

(ب) هورمون کلسی‌تونین فقط بر یاخته‌های استخوانی دارای گیرنده است. همه یاخته‌های بدن، یاخته هدف هورمون‌های تیروئیدی محسوب می‌شوند.

(ج) میزان تولید کلسی‌تونین به ید مصرف شده توسط فرد بستگی ندارد.

(د) یاخته‌های استخوانی دارای زوائد سیتوپلاسمی بوده و برای هر سه هورمون مترشحه از تیروئید دارای گیرنده می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)

۳۷- گزینه «۲»

(فرزاد اسماعیل‌لو)

با توجه به شکل، عضله دو سر بازو توسط دو زردپی، به استخوان کتف متصل است. استخوان کتف، استخوانی پهن در سطح پشتی بدن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ زیست یازدهم، عضله دلتایی همانند دوزنقه‌ای، به استخوان ترقوه متصل است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ زیست یازدهم، عضلات سینه‌ای به جناغ (استخوانی پهن در جلوی قفسه سینه) متصل هستند. عضله دوزنقه‌ای به جناغ متصل نیست.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی ۲، بالاترین بخش زردپی عضله سه سر بازو به استخوان کتف و بازو متصل است. این استخوان‌ها با استخوان‌های مچ دست مفصل ندارند.

(رنگناه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۵، ۴۶ و ۴۸)

۳۸- گزینه ۳

(معمربا دانشمندی)

در شرایط بی وزنی تراکم استخوان افراد کاهش می یابد و پوکی استخوان می تواند رخ دهد. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست؛ تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی در دوران جنینی رخ داده و سپس متوقف می شود.

گزینه ۲: نادرست؛ مصرف نوشیدنی های الکلی شانس بروز پوکی استخوان را افزایش می دهد.

گزینه ۳: درست؛ در افرادی که تراکم استخوان آن ها کم می شود استخوان ها شکننده می شوند و شانس بروز شکستگی های ناشی از ضربه بیشتر می شود. در صورت بروز این نوع شکستگی، یاخته های اطراف محل شکستگی یاخته های جدید می سازند.

گزینه ۴: نادرست؛ در پوکی استخوان، تعداد حفره های استخوانی کاهش پیدا کرده و اندازه حفره ها زیاد می شود. (رنگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۳۹- گزینه ۳

(معمربا راهواره)

غده ای فیز بالاترین غده درون ریز بدن در یک فرد سالم است. این غده در پشت تالاموس ها (و رابط بین آن ها) می باشد و در تنظیم ریتم های شبانه روزی دخالت دارد. از آنجا که دستگاه عصبی خودمختار هم همواره فعال است و در زمان هایی از شبانه روز فعالیت بخشی کم و بخش دیگر بیش تر می شود پس در فعالیت آن اثر گذار است.

۱) عملکرد ای فیز مشخص است در حالی که عملکرد ملاتونین به خوبی معلوم نیست. ۲) در پشت بطن سوم قرار دارد.

۴) هورمون ها همواره در مقادیر خیلی کم ترشح می شوند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۵، ۵۴، ۵۵ و ۵۶)

۴۰- گزینه ۴

(معمربا دانشمندی)

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست؛ زردپی و رباط بافت پیوندی رشته ای دارند که این بافت دارای یاخته های کمی می باشد.

گزینه ۲: نادرست؛ کپسول مفصلی در محل مفاصل متحرک دیده می شود.

گزینه ۳: نادرست؛ پرده سازنده مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می گیرد. گزینه ۴: درست؛ کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی رشته ای می باشد که یاخته های این بافت دوکی شکل و کشیده می باشند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۱۶) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۴۱- گزینه ۴

(علیرضا رحیمی)

در مجاورت معده پانکراس قرار دارد پانکراس هم بخش برون ریز و هم بخش درون ریز دارد هورمون گلوکاگون که از بعضی سلول های جزایر لانگرهانس ترشح می شود می تواند با اثر روی کبد و تجزیه گلیکوژن موجب افزایش قند خون شده و انرژی در دسترس سلول ها را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: غده تیروئید در جلوی گردن در زیر حنجره قرار دارد و هورمون های تیروئیدی و کلسی تونین ترشح می کند. هورمون کلسی تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان در تراکم استخوان نقش دارد.

گزینه ۲: بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون و اثر بر کلیه موجب افزایش بازجذب سدیم و آب و افزایش حجم خون می شود و در نتیجه افزایش حجم خون، فشار خون افزایش می یابد.

گزینه ۳: غده ای فیز در بالای برجستگی های چهارگانه و در پشت تالاموس واقع است و هورمون ملاتونین ترشح می کند که در تنظیم ریتم شبانه روزی نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۳، ۱۸ و ۵۸) (زیست ۲، صفحه های ۵۸ تا ۶۱)

۴۲- گزینه ۴

(نیلولفر شربتیان)

میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد. مقدار میوگلوبین در تارهای ماهیچه ای کند بیشتر است.

لاکتیک اسید منجر به کاهش میزان pH خون می شود. توجه داشته باشید که هم تارهای نوع کند و هم تارهای نوع تند توانایی تولید لاکتیک اسید را دارند ولی مقدار تولید این ماده در تارهای نوع تند بیشتر است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مجاورت تارهای نوع کند میزان مویرگ های خونی فراوان تری دیده می شود.

گزینه ۲: درصد تارهای ماهیچه ای کند در دوندگان مارا تن بیشتر است. تارهای کند بیشتر تنفس هوازی دارند.

گزینه ۳: درصد تارهای ماهیچه ای تند در دوندگان دوی صدمتر بیشتر است. تارهای تند نسبت به تارهای کند میزان CO₂ کمتری تولید می کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۰ و ۵۱) (زیست شناسی ۳، صفحه ۱۶)

۴۳- گزینه ۲

(سیر امیر حسین هاشمی)

در تنفس بی هوازی نسبت به تنفس هوازی از مواد مغذی مقدار انرژی کمتری آزاد می شود. تارهای تند ماهیچه اسکلتی انرژی خود را بیشتر از تنفس بی هوازی به دست می آورند. میوگلوبین نوعی مولکول زیستی آهن دار است که می تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند، مقدار این مولکول ها در تارهای تند کمتر است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: سرعت انقباض تارهای ماهیچه ای تند نسبت به تارهای کند، بیشتر می باشد چون سرعت آزاد شدن یون های کلسیم از سیتوپلاسم سلول های عضلانی به سیتوپلاسم در تارهای کند کمتر از تارهای تند است. در تارهای کند تعداد میتوکندری بیشتری نسبت به تارهای تند وجود داشته و به همین علت انرژی خود را بیشتر از راه تنفس هوازی به دست می آورند. میتوکندری و هسته، اندامک های دو غشایی موجود در تارهای ماهیچه ای هستند.

گزینه ۳: در تارهای تند تعداد میتوکندری کمتری نسبت به تارهای کند وجود داشته و به همین علت مقادیر آنزیم های مربوط به زنجیره انتقال الکترون در این تارها کمتر است. تارهای تند سریع انرژی خود را از دست می دهند و در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

گزینه ۴: سرعت کوتاه کردن سارکومر با کاهش فاصله بین خطوط Z در تارهای ماهیچه ای کند، کمتر است. این تارها، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند بنابراین به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز، در مجاورت رگ ها و مویرگ های گسترده تری قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۶ و ۷۰) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۵ و ۴۸ تا ۵۱)

۴۴- گزینه ۳

(معمربا دانشمندی)

استخوان مشخص شده، از مجرای گوش محافظت می کند، پس استخوان گیجگاهی است. در میان این استخوان، بخشی از گوش خارجی، و کل گوش میانی و داخلی قرار گرفته است. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست؛ تنها استخوان چکشی باطنابهایی به استخوان گیجگاهی متصل می باشد.

گزینه ۲: نادرست؛ تمام استخوان های بدن دارای بافت استخوانی اسفنجی می باشند.

گزینه ۳: درست؛ همه استخوان های بدن دارای بافت استخوانی فشرده و تیغه های استخوانی می باشند.

گزینه ۴: نادرست؛ استخوان گیجگاهی از استخوان های جمجمه می باشد. این استخوان ها در محافظت از مغز نقش مهمی دارند.

(رنگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱، ۲۹ و ۳۸ تا ۴۲)

۴۵- گزینه ۱

(سپار قانری)

غده تیروئید و پاراتیروئید در مجاورت حنجره قرار دارند و با توجه به شکل ۹ صفحه ۵۹ کتاب زیست شناسی ۲ گزینه ۱ صحیح است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: هورمون ها روی یاخته هدف گیرنده دارند نه ماده زمینه ای.

گزینه ۳: تیموس در تمایز لنفوسیت ها نقش دارد. (نه تولید) در ضمن در مجاورت حنجره هم قرار ندارد.

گزینه ۴: غده فوق کلیه در مجاورت حنجره قرار ندارد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

۴۶- گزینه «۴»

(مهمبر رضا، هرمتیان)

زنبر (حشرات) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند که اسکلت بیرونی آنها مانع از بیشتر شدن اندازه بدن از حد خاصی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: شیوه حرکت در جانوران بسیار متنوع است. گزینه «۲»: جنس اسکلت کوسه ماهی و سفره ماهی‌ها از غضروف است. گزینه «۳»: سفره ماهی‌ها اسکلت درونی غضروفی دارند ویژگی عنوان شده برای اسکلت آب ایستایی است. (تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۶۲)

۴۷- گزینه «۴»

(سپهر بزرگ‌نیا)

دستگاه حرکتی، دستگاهی است که باعث وقوع عمده حرکات بدن می‌شود. مهندسان علاوه بر بررسی و مطالعه دقیق ساختار مفاصل، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها، نیازمند به کارگیری علوم مربوط به مواد و الکترونیک هم هستند! پس مطالعه ساختارهای بدن به تنهایی، نمی‌تواند منجر به تولید اندام‌های پیچیده‌ای شود که جایگزین بخش‌های آسیب دیده یا ناقص در بدن انسان شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: استخوان، یکی از انواع بافت پیوندی است که از قضا بخشی از اسکلت انسان هم محسوب می‌شود. گزینه «۲»: مطالعه ساختار ماهیچه‌ها، مفاصل و استخوان‌ها، می‌تواند موجب تولید اندام‌های پیچیده توسط مهندسان شود. اما طبق شکل کتاب درسی و متن آن، ماهیچه‌ها جزئی از اسکلت انسان نیستند!

نکته: استخوان‌ها و ماهیچه‌ها، هر دو جزئی از دستگاه حرکتی انسان هستند. گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی، تنها بعضی از اندام‌های مصنوعی (نه اغلب آن‌ها)، کارآمدی بالایی دارند؛ به گونه‌ای که برای جلوگیری از رقابت ناعادلانه در پارالمپیک، قوانین سخت گیرانه‌ای برای استفاده از آن‌ها وضع می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۴۸- گزینه «۱»

(نیلوفر شریانیان)

با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین، این مولکول از اکتین جدا می‌شود و پل اتصالی میان اکتین و میوزین شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: طول بخش تیره وسط سارکومر ثابت است. گزینه «۳»: با توقف ارسال پیام عصبی یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی باز می‌گردند.

گزینه «۴»: در محل مفاصل ثابت، انقباض ماهیچه‌های متصل به آنها منجر به جابه‌جایی استخوان نمی‌شود. در ضمن برخی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند. (دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۷ تا ۵۰)

۴۹- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

غدد تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. دقت کنید که غده تیروئید منفرد است اما در صورت سوال به چهار غده هم اندازه اشاره شده که می‌توانند غدد پاراتیروئید باشند. کاهش این هورمون موجب کاهش کلسیم در خوناب شده و در نتیجه، انقباض ماهیچه‌ها مختل می‌گردد چرا که ماهیچه‌ها به منظور انقباض به کلسیم نیاز دارند. انعقاد خون وابسته به کلسیم در خوناب است؛ در نتیجه کاهش کلسیم خوناب فاکتورهای انعقادی به درستی کار نخواهند کرد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: با ترشح هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم از روده افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت کلسیم در مدفوع کاهش می‌یابد. گزینه «۲»: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم از ادرار را افزایش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش غلظت کلسیم در ادرار می‌گردد. گزینه «۳»: در طی کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان افزایش یافته و بنابراین احتمال بروز علائم پوکی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین با کاهش یافتن این هورمون، تغییر شکل ویتامین D نیز کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۵۰- گزینه «۴»

(نیما شکورزاده)

غده هیپوفیز با ساق‌های به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. بخش پسین این غده هیچ هورمونی نمی‌سازد، بلکه هورمون‌هایی را که در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شود را ذخیره و در هنگام لزوم به جریان خون وارد می‌کند. همچنین بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین را که توسط این یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند را به جریان خون وارد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: غده لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می‌کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته‌ها، موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود. اما غده هیپوفیز هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی‌کند. گزینه «۲»: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون‌هایی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می‌شود. امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی به دست آمده است. گزینه «۳»: غده هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. هم‌چنین غده هیپوفیز با ترشح هورمون‌های محرک تیروئید، محرک فوق کلیه و محرک غده‌های جنسی می‌تواند در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش داشته باشد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

۵۱- گزینه «۴»

(مهمبر رضایان)

در سطح خارجی تنه استخوان دراز بافت متراکم و در سطح درونی آن بافت اسفنجی مشاهده می‌شود. در گزینه «۴» دقت کنید هر چند در ساختار ماده زمینه‌ای استخوان، انواع پروتئین‌ها وجود دارند، اما پروتئین کلاژن بخشی از ماده زمینه‌ای در نظر گرفته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: سامانه‌های هاورس در بافت متراکم این گونه هستند.

گزینه «۲»: این مورد توصیف بافت استخوانی اسفنجی در بخش درونی تنه استخوان دراز است. گزینه «۳»: بافت‌های پیوندی به طور معمول دارای فضاهای بین سلولی زیادی هستند. اما براساس تصویر کتاب و تست اول کنکور ۱۴۰۰، در بافت پیوندی دو لایه که تنه استخوان را پوشانده، این یاخته‌ها پهن و نزدیک به هم هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۵۲- گزینه «۴»

(مهمبر رضایان)

همه موارد مطرح شده درست هستند. تصویر معرفی شده مربوط به یک مهره بوده و سطح دارای زائده آن (بخش ۱)، همان سطح پشتی مهره است. بررسی موارد: موارد «الف» و «ب»: بخش ۱ سطح پشتی و بخش ۲ سطح شکمی مهره است. از درون سوراخ مرکزی، نخاع عبور می‌کند. ریشه ورودی به سطح پشتی، همان ریشه حسی عصب نخاعی است که به زائده مهره نزدیکتر است. سطح وسیع در بخش ۲ همان قسمتی است که در جلوی نخاع قرار می‌گیرد. موارد «ج» و «د»: مهره‌ها استخوان‌هایی نامنظم بوده و دقت کنید در ساختار همه استخوان‌ها انواع بافت فشرده و اسفنجی دیده می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵، ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

۵۳- گزینه «۱»

(مهمبر رضایان)

همه موارد با توجه به شکل اسکلت انسان در صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۲ قابل بررسی هستند. در مفصل آرنج سر بزرگ‌تر استخوان زند زیرین شرکت کرده و استخوان زند زیرین دخالت کمتری در این مفصل دارد. در مفصل مچ دست، این وضعیت برعکس است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: منظور استخوان ترقوه (بالای سیاهرگ زیر ترقوه‌ای) است که مانند کتف و لگن متعلق به اسکلت جانبی است. گزینه «۳»: یک نیم لگن، با آخرین و بزرگ‌ترین مهره، استخوان ران و نیم لگن دیگر در مفصل است.

۵۷- گزینه ۴»

(ممدی راهواره)

۱) افزایش شاخص توده بدنی و کاهش هورمون پاراتیروئیدی سبب کاهش پوکی استخوان و جلوگیری از کاهش تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی می شود. (در طی پوکی استخوان، حفرات کوچک موجود در بافت استخوانی به هم پیوسته و حفرات بزرگ اما با تعداد کم تر ایجاد می کنند.)

۲) مغز نوجوانان در حال رشد است بنابراین مواد اعتیاد آور بر روی آن اثر بیش تری دارند، این عبارت در فصل اول یازدهم بود و با استناد به آن و این که هورمون های تیروئیدی در همه سلول های زنده گیرنده دارند می توان گفت در صورت کمبود آن رشد مغز در نوجوانان کم می شود

۳) بعضی از مواد غذایی مانع از جذب ید می شوند لذا با وجود ید کافی هم ممکن است گواتر ایجاد شود.

۴) بر اساس متن کتاب درسی اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن گاه هورمون تیروئیدی (نه هورمون های تیروئیدی) به اندازه کافی ساخته نمی شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۲۸) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۵۹)

۵۸- گزینه ۳»

(ممدی یار سعادت نیا)

بخش اعظم تنه استخوان ران (استخوان های دراز) دارای بافت استخوانی متراکم است که مجاری هاورس متعددی دارد. بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱» بافت متراکم استخوان های دراز فاقد مغز قرمز استخوان است.

گزینه ۲» فضای بین سلولی بافت استخوانی زیاد است زیرا این بافت نوعی بافت پیوندی می باشد.

گزینه ۴» سلول های بافت استخوانی متراکم منظم و به صورت دایره های متحدالمرکز در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

۵۹- گزینه ۱»

(ویدر قاسمی)

هر چهار مورد صحیح هستند.

مورد «الف»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ فصل ۳ زیست شناسی یازدهم، ماهیچه دلتایی ناحیه ترقوه (استخوان دراز)، کتف (استخوان پهن) و ابتدای بازو (استخوان دراز) را می پوشاند و در نزدیکی ماهیچه سه سر بازو قرار دارد، ماهیچه دلتایی استخوان های ترقوه و کتف را به بازو وصل می کند.

موارد «ب»، «ج» و «د»: با توجه به شکل ۱ در صفحه ۳۸ و شکل ۹ در صفحه ۴۵ زیست شناسی یازدهم درست هستند.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۸، ۴۵، ۴۶ و ۴۸)

۶۰- گزینه ۲»

(سعید ممدی بایزیری)

با کاهش هورمون ضد ادراری، آب بدن از طریق کلیه ها به مقدار بیشتر از نیاز دفع می شود و در نتیجه آب موجود در خون کم می شود و غلظت یون های خنوب افزایش پیدا می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» دقت داشته باشید که در یک فرد ۲۷ ساله صفحات رشد بسته شده اند و هورمون رشد دیگر بر آن ها اثری ندارد.

گزینه ۳» هورمون پرولاکتین در مردان فرآیندهای مربوط به دستگاه تولیدمثل را تنظیم می کند نه در زنان!

گزینه ۴» هورمون اکسی توسین از بخش پسین هیپوفیز ترشح می شود و هورمون آزادکننده با آن ارتباطی ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۸، ۶۱، ۷۰ و ۷۵) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۶، ۵۸، ۶۱ و ۶۲)

گزینه ۴» اشاره به استخوان جناغ دارد که طبق شکل صفحه ۴۰ کتاب زیست شناسی ۱ زائده پایینی آن باریک است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۴۰، ۵۹ و ۶۰) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینه ۲»

(سید پوریا طاهریان)

با توجه به توضیحات، بخش A هیپوفیز و B هیپوتالاموس است.

هیپوفیز خود از سه بخش تشکیل شده است که با توجه به شکل، بخش پیشین آن بزرگتر بوده و مجاورت بیش تری با پرده منژ دارد و بخش میانی کوچک ترین بخش آن است. بنابراین قسمت های شماره گذاری شده عبارت اند از: ۱- بخش میانی ۲- بخش پسین و ۳- بخش پیشین

آکسون های موجود در ساقه اتصالی هیپوتالاموس به هیپوفیز، وارد هیپوفیز پسین می شوند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است. موردی که در این گزینه ذکر شده است مربوط به اپی فیز است، نه هیپوفیز!

گزینه ۳» هیپوفیز پسین یاخته درون ریز متعلق به خود ندارد و هورمون نمی سازد. هورمون های مترشحه از این بخش در هیپوتالاموس تولید شده اند. یکی از این هورمون ها، ضداداری است که با اثر بر کلیه ها منجر به بازجذب آب و رقیق شدن خون می شود.

گزینه ۴» بخش پیشین نسبت به بخش میانی و پسین، به لوب های بویایی (محل تشکیل سیناپس گیرنده های بویایی) نزدیک تر است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹، ۱۲، ۳۱، ۵۵ تا ۵۸ و ۶۱)

۵۵- گزینه ۲»

(سید پوریا طاهریان)

مطابق با شکل کتاب درسی، غده های جنسی (بیضه یا تخمدان) در سطح پایین تری نسبت به سایر غده ها قرار گرفته اند. گیرنده هورمون های محرک جنسی (FSH و LH) مترشح از هیپوفیز پیشین، در غده های جنسی قرار دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» غده اپی فیز نسبت به سایر غده ها در سطح بالاتری قرار دارد. غده اپی فیز، نقشی در تنظیم ترشحات غده های فوق کلیه (مستقر بر روی کلیه) ندارد.

گزینه ۳» کلیه ها، اندام های لوبیایی در پشت محوطه شکمی هستند. پانکراس در حد فاصل کلیه ها قرار گرفته است. یاخته های برون ریز پانکراس، بیکربنات و آنزیم های گوارشی، ترشح می کنند.

گزینه ۴» غده تیموس در قفسه سینه و همسطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زیرین به قلب قرار دارد. هورمون های تیروئیدی در همه یاخته های زنده بدن، گیرنده دارند؛ اما هورمون های تیروئیدی از غده تیروئید ترشح می شوند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۲۳ و ۶۰) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۵۶- گزینه ۴»

(سعید شرفی)

در انعکاس عقب کشیدن دست، ۳ سیناپس فعال و تحریکی برای انقباض ماهیچه دو سر بازو نیاز است اما برای دور کردن دست، باید ماهیچه سه سر بازو مهار شود که برای این کار، دو سیناپس فعال دیگر نیز تشکیل می شود که جمعا ۵ تا سیناپس فعال را شامل می شود. براساس شکل ۱۲ فصل ۳ زیست یازدهم، ماهیچه سه سر بازو از طریق یک زردپی به استخوان زند زیرین متصل است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» ماهیچه دو سر بازو از طریق یک عدد زردپی به استخوان زند زیرین متصل است. گزینه ۲» تارچه درون یاخته یا همان تار ماهیچه ای قرار دارد؛ و ناقل عصبی به درون تار و تارچه وارد نمی شود. ماهیچه های اسکلتی براساس خط کتاب درسی، با افزایش و کاهش طول خود در حفظ شکل، حالت بدن و ایجاد حرارت در بدن نقش دارند.

گزینه ۳» ماهیچه دو سر بازو از طریق دو زردپی (یک جفت) به استخوان کتف که با استخوان ترقوه مفصل دارد، متصل می شود. ماهیچه سه سر بازو هم به استخوان بازو، زند زیرین و هم به استخوان کتف متصل است که همگی جزو استخوان های اسکلت جانبی هستند.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷، ۱۶، ۳۸ و ۴۵ تا ۴۸)

همه هورمون‌های فصل ۴

نام هورمون	محل تولید	محل انتشار	عملکرد (اثر)
آزادکننده	هیپوتالاموس	هیپوتالاموس	کاهش و توقف ترشح هورمون از بخش پیشین غده هیپوفیز
مهارکننده	هیپوتالاموس	هیپوتالاموس	ترشح بیشتر هورمون از بخش پیشین هیپوفیز
هورمون رشد	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	رشد استخوان‌ها در محل صفحات رشد
پرولاکتین	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	تنظیم آب - تولید شیر تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل مردان
محرك تیروئید	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	تحريك هورمون‌های «تیروئیدی» غده تیروئید
محرك فوق کلیه	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	تحريك بخش قشری غده فوق کلیه
FSH	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	رشد فولیکول‌ها
LH	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	بینابینی ← تستوسترون بیشتر، تغذیه جسم زرد و رشد جسم زرد
ضدادار	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	بازجذب آب از کلیه‌ها
اکسی‌توسین	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	انقباض بیشتر ماهیچه‌های ناحیه سینه و رحم در زنان
تیروئیدی (T ₄ , T ₃)	غده تیروئید	غده تیروئید	(۱) T ₃ و T ₄ ← همه یاخته‌ها تأمین انرژی در دسترسی (۲) T ₃ جنینی و کودکی ← نمو دستگاه عصبی مرکزی
کلسی‌تونین	غده تیروئید	غده تیروئید	از برداشت Ca از استخوان جلوگیری می‌کند.
پاراتیروئیدی	غده پاراتیروئیدی	غده پاراتیروئیدی	(۱) Ca را کلیه از استخوان آزاد می‌کند. (۲) اثر بر D vit و جذب Ca از روده ↑ (۳) بازجذب Ca در کلیه ↑
اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین	بخش مرکزی غده فوق کلیه	بخش مرکزی غده فوق کلیه	ضربان قلب فشار خون گلوکز خوناب ↑ نایژک‌ها را باز می‌کند. تنش‌های کوتاه‌مدت
کورتیزول	بخش غشری غدد فوق کلیه	غده تیروئید	در تنش‌های طولانی مدت لیتیم ایمنی را تضعیف می‌کند.
آلدسترون	بخش غشری غده فوق کلیه	بخش غشری غدد فوق کلیه	بازجذب سدیم و همراه سدیم بازجذب آب (یعنی به‌طور مستقیم آب را بازجذب نمی‌کند).
تسترون	بخش قشری غده فوق کلیه + بیضه (مردان)	بخش غشری غدد فوق کلیه + (بیضه مردان)	رشد اندام‌های جنسی - زامه‌زایی - صفات ثانویه در مردان - (بم شدن صدا - رشد مو، ماهیچه و استخوان)
استروژن	بخش قشری غده فوق کلیه + تخمدان (زنان)	بخش غشری غدد فوق کلیه + (تخمدان زنان)	رشد دیواره داخلی رحم
پروژسترون	فوق کلیه / تخمدان (زنان)	بخش غشری غدد فوق کلیه + (تخمدان زنان)	رشد دیواره داخلی رحم
گلوکاگون	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	تجزیه گلیکوژن (ماهیچه و کبد) قند خون ↑
انسولین	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	ورود قند خون به داخل یاخته‌ها - تأمین انرژی یاخته - قند خون ↑
ملائونین	غده اپی‌فیز	غده اپی‌فیز	(احتمالاً) تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
تیموسین	غده تیموس	غده تیموس	تمايز لنفوسیت‌ها

تار تند و تار کند

تار کند	تار تند	
✓	✓	تأمین انرژی با گلوکز
✓ (کمتر)	✓ (بیشتر)	تأمین انرژی کراتین فسفات
✓ (کمتر)	✓ (بیشتر)	تأمین اسید چرب
✓ (کمتر)	✓ (بیشتر)	تأمین بی‌هوازی ATP
کمتر	بیشتر	تعداد میتوکندری
گسترده‌تر	گسترده‌تر	شبکه مویرگی
دیر	سریع	سرعت خستگی
کند	سریع	سرعت انتشار Ca^{2+}
سریع	سریع	سرعت بازجذب Ca^{2+}
✓	×	ارزش‌های استقامتی (دوی ماراثن و شنا)
×	✓	ورزش‌های سرعتی (دوی صدمتر) (وزنه‌بردار)

بافت استخوان

بافت استخوانی اسفنجی	بافت استخوانی متراکم	
✓	✓	موجود در هر نوع استخوان
✓	×	مجاورت مجرای مرکزی
✓	✓	یاخته‌های منشعب
✓	×	میله‌ها و صفحه‌های استخوانی نامنظم
✓ (سلیمه)	✓	اعصاب و رگ
×	✓	دوایرهای هم‌مرکز
×	✓	مجاری مرتبط با یکدیگر
×	✓	تماس مستقیم با بافت پیوندی دو لایه
✓	×	مجاورت با مغز قرمز استخوان
✓	✓	یاخته‌هایی خارج از مجاری هاورس

مفصل‌ها

۱) جمجه H ستون مهره
۲) جناغ H ترقوه H کتف
۳) ترقوه H کتف H بازو
۴) جناغ H دنده H ستون مهره (به جز ۱۱ و ۱۲)
۵) کتف H بازو H زند زیرین + زند زیرین
۶) بازو H زند زیرین + زند زیرین H مچ دست H کف دست H انگشتان
۷) ستون مهره H نیم‌لگن H نیم‌لگن مجاور H ران H درشت‌نی H نازک‌نی (در دو سر خود با درشت‌نی مفصل دارد).
۸) درشت‌نی H مچ H کف پا H انگشتان
۹) کشکک H ران پا (شاید در نظر بگیرن)

H محل مفصل‌هاست.



فیزیک ۳ - پیشروی نرمال

۶۱- گزینه ۲»

(مصطفی واثقی)

تندی ذره M بیشینه است ($v'_{\max} = A\omega$) و جهت حرکت آن خلاف جهت انتشار موج است. پس در خلاف جهت محور y است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{4/8}{4000 \times 10^{-6} \times 75 \times 10^{-6}}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{طبق نقش موج} \rightarrow \frac{3}{4}\lambda = 150 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$\text{بسامد} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{40}{1} = 40 \text{ Hz}$$

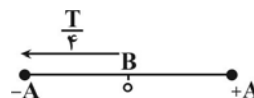
$$M \Rightarrow v'_{\max} = A \omega = 2 \times 10^{-2} \times 2\pi \times 40 = 160\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۲- گزینه ۱»

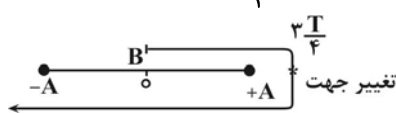
(مصطفی واثقی)

بررسی «الف»: اگر جهت انتشار موج در خلاف محور x باشد ذره B به سمت پایین حرکت می‌کند و بدون تغییر جهت به مکان $-A$ می‌رسد. و این حرکت $\frac{T}{4}$ طول می‌کشد.



$$\text{«الف» صحیح است.} \quad \frac{T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

بررسی «ب» و «پ»: اگر جهت انتشار در جهت محور x باشد ذره B به سمت بالا حرکت می‌کند. و پس از گذشت $\frac{3T}{4}$ و با یکبار تغییر جهت به $-A$ می‌رسد و در این حالت پیشروی موج برابر $\frac{3}{4}\lambda$ است.



$$\frac{3T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.2 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ Hz}$$

«ب» و «پ» غلط هستند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۶۳- گزینه ۲»

(امیر مرادی پور)

با توجه به اینکه ذرات B و C حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و شتاب نوسانگر

از رابطه $a = -\omega^2 x$ به دست می‌آید، چون بسامد زاویه‌ای برای هر دو ذره یکسان است، نسبت شتاب‌ها در واقع همان نسبت مکان‌ها می‌شود. پس کافیسیت پاره‌خط

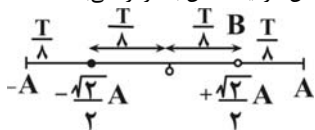
نوسان را برای هر دو ذره رسم کنیم و بفهمیم $\frac{1}{200} \text{ s}$ چه نسبتی از دوره است.

$$\lambda + \frac{3\lambda}{4} = v \frac{\lambda}{f} = 35 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

$$\lambda = Tv \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.2}{10} = \frac{2}{100} \text{ s}$$

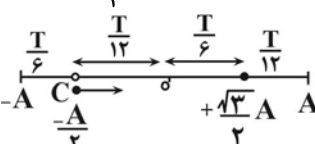
$$\frac{t_1}{T} = \frac{1}{200} = \frac{1}{4} \rightarrow t_1 = \frac{T}{4}$$

با توجه به جهت انتشار موج، ذره B در حال پایین آمدن (نزدیک شدن به مرکز) و ذره C در حال بالا رفتن (نزدیک شدن به مرکز) می‌باشد.



$$\frac{T}{4} = \frac{T}{8} + ? \Rightarrow ? = \frac{T}{4} - \frac{T}{8} = \frac{T}{8}$$

پس در لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ ، ذره B در مکان $-\frac{\sqrt{2}}{2}A$ قرار می‌گیرد.



$$t_1 = \frac{T}{4} = \frac{T}{12} + t_2 \Rightarrow$$

$$t_2 = \frac{T}{4} - \frac{T}{12} = \frac{T}{6}$$

پس ذره C در لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ در مکان $+\frac{\sqrt{3}}{2}A$ قرار می‌گیرد.

$$\frac{|a_B|}{|a_C|} = \frac{x_B}{x_C} = \frac{|-\frac{\sqrt{2}}{2}A|}{|+\frac{\sqrt{3}}{2}A|} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۶۴- گزینه ۳»

(امیر مرادی پور)

با توجه به اینکه حرکت موج به صورت یکنواخت است، می‌توانیم از $\Delta x = vt$ کمک بگیریم:

$$t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} \times \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{\Delta x=L} \frac{t_2}{t_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{v_1}{v_2}$$

$$F_2 = F_1 + 0.96F_1 = 1.96F_1, r_2 = r_1 - 0.4r_1 = 0.6r_1$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F_1}{\rho_1 A_1}} = \sqrt{\frac{F_2}{\rho_2 A_2}} \rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{0.6}{1}\right)^2 = 0.36$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2} \times \frac{A_2}{A_1}} = \sqrt{\frac{F_1}{1.96F_1} \times 0.36} = \frac{0.6}{1.4} = \frac{6}{14} = \frac{3}{7}$$

چون سیم را کشیده‌ایم حجم آن ($V = AL$) تغییری نمی‌کند.

$$A_1 L_1 = A_2 L_2 \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{0.36} = \frac{100}{36} = \frac{25}{9}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{25}{9} \times \frac{3}{7} = \frac{25}{21}$$

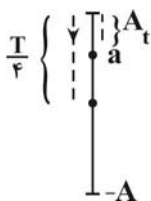
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۶۵- گزینه ۲»

(امیر مرادی پور)

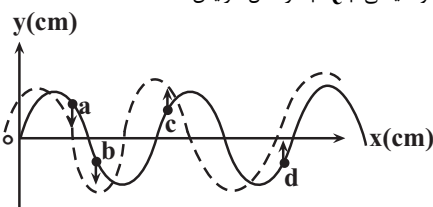
همه موارد به جز مورد «ب» درست است.

تمامی ذرات موج حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و به همراه موج منتقل نمی‌شوند. برای اینکه جهت حرکت ذره a در نتیجه جهت انتشار موج را بیابیم باید یک پاره‌خط نوسان برای ذره a رسم کنیم: اگر ذره a در حال بالا رفتن باشد در





لحظه $\frac{T}{4}$ مکان آن منفی نمی‌شود چون مدت زمان رسیدن a به مرکز نوسان
 $(x=0)$ برابر $t + \frac{T}{4} > \frac{T}{4}$ می‌باشد، که برای منفی شدن مکان آن به زمان
 بیشتری نیاز است؛ پس ذره a قطعاً در حال پایین آمدن است و در نتیجه می‌توان
 گفت جهت انتشار موج به سمت چپ می‌باشد.
 پس b در حال پایین رفتن است و c و d در حال بالا رفتن می‌باشند.
 الف) a پایین آمده و به مرکز $(v = v_{max})$ نزدیک می‌شود پس انرژی جنبشی
 آن زیاد می‌شود.
 ب) c بالا رفته و به انتهای پاره‌خط نوسان که در آن جا $(a = a_{max})$ است
 نزدیک می‌شود؛ یعنی $|a_c|$ در حال افزایش است.



پ) b پایین آمده و به نقطه‌ای که $v = 0$ است نزدیک می‌شود پس حرکتش
 کندشونده است.
 ت) جهت حرکت c و d به سمت بالا بوده پس بردار سرعت آن‌ها هم‌جهت است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۶۶- گزینه «۱»

(انسان ایرانی)

ابتدا با توجه به قاعده دست راست جهت میدان الکتریکی را پیدا می‌کنیم که با
 شرایط موجود در سوال، جهت \vec{E} باید در جهت محور x باشد و چون میدان‌های
 الکتریکی و مغناطیسی در امواج الکترومغناطیسی همگام تغییر می‌کنند؛ پس میدان
 الکتریکی نیز باید در حال کاهش باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۶۷- گزینه «۴»

(مبتم برناتی)

اگر طول آنتن برابر L باشد می‌توان گفت: $L = \frac{\lambda}{4}$ و از طرفی طبق رابطه

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ می‌توان گفت:}$$

$$\lambda_1 = \frac{c}{f_1} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^6} = \frac{3}{5} \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

$$L_1 = \frac{\lambda_1}{4} = \frac{60 \text{ cm}}{4} = 15 \text{ cm}$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{f_2} = \frac{3 \times 10^8}{2.5 \times 10^9} = 0.12 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

$$L_2 = \frac{\lambda_2}{4} = \frac{12 \text{ cm}}{4} = 3 \text{ cm}$$

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 15 - 3 = 12 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۶۸- گزینه «۳»

(علی اکبریان کیاسری)

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از روی شکل، طبق قاعده دست
 راست انتشار موج در جهت محور x می‌باشد. از طرفی در موج حرکت هر ذره تابع
 حرکت ذرات قبل خود می‌باشد. بنابراین نوسان میدان مغناطیسی در نقطه M در

جهت مثبت محور Z شروع شده و پس از $\frac{3T}{4}$ ثانیه به مقدار بیشینه در خلاف
 جهت محور Z می‌رسد.

$$T = \frac{\lambda}{c} = \frac{600 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3 \times 2 \times 10^{-15}}{4} = 1.5 \times 10^{-15} \text{ s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۷)

۶۹- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

با توجه به رابطه انتشار موج در خلأ داریم:

$$\Rightarrow c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \Rightarrow c^2 = \frac{1}{\mu_0 \epsilon_0} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$$

$$\frac{m^2}{s^2} = \frac{1}{[\mu_0] \frac{F}{m}} \Rightarrow [\mu_0] = \frac{s^2}{m \cdot F}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۷)

۷۰- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

بیشینه انرژی جنبشی ذره‌ای به جرم m برابر است با $K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2$

اکنون بیشینه تندی ذره را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v_{max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} \\ v = \frac{\lambda}{T} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_{max}}{v} = \frac{2\pi A}{\lambda} \quad (I)$$

با توجه به اینکه در مدت $\frac{T}{4}$ هر ذره طناب مسافتی به اندازه $2A$ را طی می‌کند.

مسافت طی شده توسط هر ذره طناب در مدت $\frac{3T}{4}$ ، برابر است با:

$$l = 2A \times 3 = 6A \quad (II)$$

موج در مدت $\frac{T}{4}$ مسافتی به اندازه $\frac{\lambda}{4}$ را طی می‌کند. داریم:

$$l' = \frac{\lambda}{4} \times 3 = \frac{3\lambda}{4} \quad (III)$$

با توجه به اینکه $\frac{l}{l'} = \frac{2}{5}$ است پس داریم:

$$II, III \Rightarrow \frac{l}{l'} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{6A}{\frac{3\lambda}{4}} = \frac{2}{5} \Rightarrow A = \frac{\lambda}{10}$$

بنابراین با توجه به رابطه $\frac{v_{max}}{v} = \frac{2\pi A}{\lambda}$ ، v_{max} برابر است با:

$$v_{max} = 2 \times 3 \times \frac{1}{10} \times 15 \Rightarrow v_{max} = 9 \frac{m}{s} \quad \frac{K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2}{m = 2 \text{ mg} = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}}$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 9^2 = 81 \times 10^{-6} \text{ J} = 81 \times 10^{-3} \text{ mJ}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

فیزیک ۳ - پیشروی سریع

۷۱- گزینه «۴»

(مفسر قنبره)

دوره تناوب این موج برابر است با:

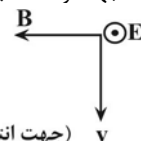
$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{600 \times 10^{-9}}{3 \times 10^8} = 2 \times 10^{-15} \text{ s}$$

در نتیجه پس از گذشت $9 \times 10^{-15} \text{ s}$ موج به اندازه

$$n = \frac{t}{T} = \frac{9 \times 10^{-15}}{2 \times 10^{-15}} = 4/5$$

نوسانات میدان مغناطیسی نسبت به لحظه t' ، قرینه می‌شود.

اکنون با قاعده دست راست، جهت نوسانات میدان الکتریکی را تعیین می‌کنیم.



(جهت انتقال انرژی)

در نتیجه جهت نوسانات میدان الکتریکی به صورت برون‌سو خواهد بود که مطابق شکل، جهت آن در جهت مثبت محور Z ها می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۲- گزینه «۳»

(مهری فتاحی)

گام اول: با توجه به فرمول سرعت امواج عرضی در طناب داریم:

 P چگالی و D قطر مقطع طناب است.

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{m=\rho v, v=AL} v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi \rho}}$$

گام دوم: رابطه مقایسه‌ای را نوشته و با جاگذاری خواسته سؤال را حساب می‌کنیم.

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{D_B}{D_A} \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A}} \quad \rho_A = \frac{169}{100} \rho_B, D_B = \frac{120}{100} D_A \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{D_B}{D_A} \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A}} = \frac{25}{100} \frac{F_A}{F_B}$$

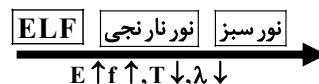
$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{6}{5} \sqrt{\frac{100}{25} \times \frac{100}{169}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{6}{5} \times 2 \times \frac{10}{13} = \frac{24}{13}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)

۷۳- گزینه «۱»

(مصطفی واقفی)

ترتیب امواج عنوان شده به صورت مقابل است: امواج الکترومغناطیس عرضی هستند.

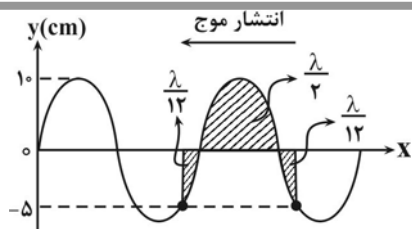


پس موارد الف، ب و ت صحیح و پ غلط است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۷۴- گزینه «۲»

(مفسر قنبره)

با توجه به اینکه زمان لازم برای اینکه ذره از مکان مرکز نوسان به $\pm \frac{A}{2}$ برسد، $\frac{T}{12}$ است؛ در نتیجه طبق نمودار، مدت زمان رسیدن موج از وضعیت (۱) بهوضعیت (۲) برابر با $\frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{2T}{3}$ می‌باشد و در این مدت موج مسافت $\frac{2\lambda}{3}$ را طی می‌کند.

$$\frac{2\lambda}{3} = 32 \Rightarrow \lambda = 48 \text{ cm}$$

حالت جدید:

دقت شود که در حالت جدید، با تغییر طول طناب، تغییری در تندی موج به وجود نمی‌آید. (چون جنس طناب تغییری نکرده است.) اما تندی موج با جذر نیروی کشش، رابطه مستقیم دارد.

$$\frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = \sqrt{\frac{36}{100}} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

برای رابطه $v = \lambda f$ ، تندی موج با طول موج رابطه مستقیم دارند.

$$\frac{v'}{v} = \frac{\lambda'}{\lambda} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{\lambda'}{48} \Rightarrow \lambda' = 28.8 \text{ cm}$$

در گزینه «۲»، مقدار $\frac{3\lambda'}{4}$ برابر با 21.6 cm نشان داده شده است و بدین معنیاست که $\lambda' = 28.8 \text{ cm}$ است. (نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۵)

۷۵- گزینه «۱»

(مفسر قنبره)

در امواج سطحی آب، فاصله بین دو دایره متوالی، برابر با λ است.بدین صورت مطابق شکل، فاصله AB به اندازه $1/5 \lambda$ و فاصله CD برابر با 2λ است. اختلاف این دو مسافت برابر با $1/5 \lambda$ است که در مدت 0.4 s طی کرده است. $\lambda = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$ مسافتی که موج در یک دوره تناوب طی می‌کند \rightarrow پس موج در مدت 0.4 s مسافت $0.24 \text{ m} = 24 \text{ cm}$ را طی کرده است.

$$v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{0.24}{0.4} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۷۶- گزینه «۱»

(مهمرضا فارمی)

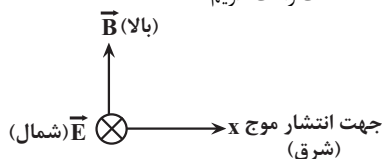
همانطور که از قاعده دست راست دریافتیم:

(۱) چهار انگشت دست راست: جهت ارتعاش میدان الکتریکی (E)

(۲) کف دست راست: جهت ارتعاش میدان مغناطیسی (B)

(۳) انگشت شست دست راست: جهت انتشار و پیشروی موج الکترومغناطیسی

پس با توجه به قاعده دست راست داریم:



یعنی جهت انتشار موج الکترومغناطیسی گاما به سمت شرق است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۷۷- گزینه «۲»

(آرمان کلبیلی)

$$t = \frac{\Delta x}{v_s} - \frac{\Delta x}{v_p} \quad 5 \text{ min} = 300 \text{ s} \Rightarrow t = 300 \text{ s} = \frac{\Delta x}{5} - \frac{\Delta x}{8} = \frac{3\Delta x}{40} = 300$$

$$\rightarrow \Delta x = 4000 \text{ km}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۰)



۷۸- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

چون هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، بنابراین تندی انتشار آن‌ها با یکدیگر برابر است؛ بنابراین با توجه به نسبت طول موج‌ها، نسبت دوره تناوب دو موج را به دست می‌آوریم:

$$v_{\max A} = \frac{1}{2} v_{\max B}$$

$$\lambda_A = 3\lambda_B$$

$$a_{\max} = A\omega^2 = v_{\max} \times \omega$$

اکنون نسبت بسامد موج‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \lambda = Tv \\ \rightarrow v_A = v_B \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{3\lambda_B}{\lambda_B} = \frac{T_A}{T_B} = \frac{\omega_B}{\omega_A} \Rightarrow \omega_B = 3\omega_A \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \end{cases}$$

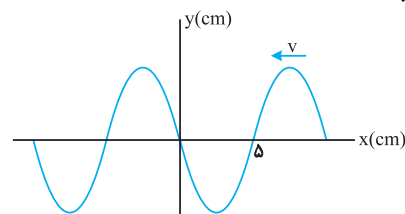
اکنون با توجه به رابطه شتاب نوسانگر داریم:

$$\frac{a_{\max, A}}{a_{\max, B}} = \frac{v_{\max A}}{v_{\max B}} \times \frac{\omega_A}{\omega_B} = \frac{\frac{1}{2} v_{\max B}}{v_{\max B}} \times \frac{\omega_A}{3\omega_A} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{6}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ و ۶۹)

۷۹- گزینه «۳»

(شارح از کشور تبریز ۱۳۰۰)



$$\frac{\lambda}{2} = \Delta \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm}$$

با توجه به نمودار بالا داریم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \frac{20 \text{ cm}}{\lambda = 10 \text{ cm}} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

اکنون دوره موج را محاسبه می‌کنیم:

نقطه M روی ریسمان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. با توجه به معادله نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده، موقعیت نقطه M را در لحظه $t_1 + \frac{1}{4} \text{ s}$ به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} y_2 &= A \cos \omega t \xrightarrow[\omega = \frac{2\pi}{T}, T = \frac{1}{2} \text{ s}]{A = \Delta \text{ cm}} y_2 = \Delta \cos 4\pi t \xrightarrow{t_2 = t_1 + \frac{1}{4} \text{ s}} \\ y_2 &= \Delta \cos 4\pi \left(t_1 + \frac{1}{4}\right) = \Delta \cos(4\pi t_1 + \pi) = -\Delta \cos 4\pi t_1 \\ y_1 &= \Delta \cos 4\pi t_1 \rightarrow y_2 = -\Delta \text{ cm} \end{aligned}$$

اکنون سرعت متوسط ذره M را به دست می‌آوریم:

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \xrightarrow[y_1 = \Delta \text{ cm}, \Delta t = \frac{1}{4} \text{ s}]{y_2 = -\Delta \text{ cm}} v_{\text{av}} = -2\Delta \frac{\text{cm}}{\text{s}} \Rightarrow |v_{\text{av}}| = 2\Delta \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۸۰- گزینه «۲»

(شارح از کشور ریاضی ۱۳۰۰)

در یک موج مکانیکی، با توجه به جهت حرکت موج، هر ذره از محیط، حرکت ذره قبل از خود را تکرار می‌کند. از طرف دیگر می‌دانیم، تندی هر ذره از محیط نوسان

در دو انتهای مسیر برابر با صفر و در مرکز نوسان بیشینه است. بنابراین با توجه به توضیحات داده شده و جهت حرکت موج مکانیکی، ذره B در حال نزدیک شدن به قله موج است و بنابراین تندی آن زودتر از بقیه صفر خواهد شد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۲»

(غریزاد رضی)

مطابق رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=\text{ثابت}} \Delta U = \frac{1}{2} C(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{\Delta U = 16 \mu\text{J}}{C = 4 \mu\text{F}} \rightarrow 16 = \frac{1}{2} \times 4 \times (V_2 - V_1)(V_2 + V_1)$$

$$\Rightarrow 8 = (V_2 - V_1)(V_2 + V_1) \xrightarrow{V_2 - V_1 = 2V} V_1 + V_2 = 4$$

$$\begin{cases} V_1 = 1V \\ V_2 = 3V \end{cases}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه ۳۳)

۸۲- گزینه «۳»

(مسین عبودی نژاد)

می‌دانیم اگر خازن شارژ شده را از مولد جدا کنیم، با تغییر در ساختمان آن بارش ثابت می‌ماند. بنابراین داریم:

$$Q = C.V \xrightarrow{Q=\text{ثابت است}} C_2 V_2 = C_1 V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C \propto \frac{1}{d}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{1}{4} d_1} \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{4} V_1 \Rightarrow |\Delta V| = |V_2 - V_1| = \left| \frac{1}{4} V_1 - V_1 \right| = \frac{3}{4} V_1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} V_1 = 9 \Rightarrow V_1 = 12V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۸ تمرین ۲۴ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۱»

(غلامرضا مهبی)

به کمک رابطه مربوط به محاسبه خازن خواهیم داشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 3 \left(\frac{8}{10} \times 10^{-12} \right) \frac{10^{-10}}{10 \times 10^{-9}} = 2 / 66 \times 10^{-13} \text{ F}$$

حال با استفاده از تعریف ظرفیت، بار Q را به دست می‌آوریم:

$$Q = C.V = (2 / 66 \times 10^{-13}) (0.08) = 2 / 26 \times 10^{-14} \text{ C}$$

بزرگی بار هر یون در هر طرف غشاء برابر $1 / 6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است، بنابراین تعداد

$$\text{یون‌ها برابر است با: } \frac{2 / 26 \times 10^{-14}}{1 / 6 \times 10^{-19}} = 1 / 41 \times 10^5$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۸۴- گزینه «۲»

(حامد جمشیریان)

$$C_2 - C_1 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_2} - \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d_1} = \kappa \epsilon_0 A \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right)$$



(امیر عباسی)

۸۸- گزینه «۴»

وسیله‌ای از قانون اهم پیروی می‌کند که نسبت $\frac{V}{I}$ آن ثابت باشد که حاصل آن برابر مقاومت می‌باشد. این مورد فقط در مورد وسیله A صادق است.

$$\text{وسيلة A} \rightarrow \frac{2}{4/5} = \frac{3}{6/75} = \frac{4}{9}$$

$$\text{وسيلة B} \rightarrow \frac{2}{5} \neq \frac{3/1}{8}$$

$$\text{وسيلة C} \rightarrow \frac{4}{2/5} \neq \frac{12}{4/5}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

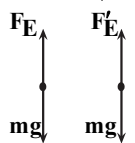
(امیر حسین برادران)

۸۹- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه مکان - زمان در حرکت شتاب ثابت، شتاب بار q را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \quad \Delta x = 2mm = 2 \times 10^{-3} \quad t = 40ms = 4 \times 10^{-2}s$$

$$2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2}a \times 16 \times 10^{-4} \Rightarrow a = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$



$$(1): F_E = mg \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} F_E = 10m \quad (I)$$

$$(2): mg - F'_E = ma \xrightarrow{a=2.5 \frac{m}{s^2}} mg - F'_E = m \cdot 2.5 \Rightarrow F'_E = mg - 2.5m$$

$$= 2.5m \Rightarrow F'_E = 2.5m \quad (II)$$

$$(I), (II) \rightarrow \frac{F_E = E|q|}{F'_E = E'|q|} \Rightarrow E' = \frac{2.5}{10} E = \frac{1}{4} E \quad \frac{V = Ed}{V' = V} \Rightarrow$$

$$E'd' = Ed \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{4}{1}$$

اکنون نسبت انرژی خازن را به انرژی اولیه آن به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{C=k\epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{U'}{U} = \frac{d}{d'} = \frac{1}{4}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۳۳)

(امیر حسین برادران)

۹۰- گزینه «۴»

ابتدا مقدار مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$V = RI \begin{cases} R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Omega \\ R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Omega \end{cases}$$

اکنون جریان عبوری از مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$I'_A = \frac{4/5}{1/2} = 4A \quad I'_B = \frac{4/5}{3/2} = 2A$$

چون $I'_A > I'_B$ است؛ بنابراین باتری متصل به مقاومت R_A ، زودتر خالی می‌شود.

$$\rightarrow C_2 - C_1 = 8/8 \times 10^{-12} \times 10 \times 10^{-4} \left(\frac{1}{2 \times 10^{-3}} - \frac{1}{5 \times 10^{-3}} \right)$$

$$= 88 \times 10^{-16} (500 - 200) = 88 \times 10^{-16} \times 300$$

$$\Rightarrow C_2 - C_1 = +2/64 \times 10^{-12} F = 2/64 PF$$

ظرفیت خازن با کاهش فاصله بین صفحات افزایش خواهد یافت.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(یوسف الهویری زاده)

۸۵- گزینه «۲»

چون تعداد الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شده است؛ لذا بار خازن افزایش یافته و انرژی ذخیره شده در آن افزایش می‌یابد؛ لذا داریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2} \frac{Q'^2}{C}}{\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}} = \frac{Q'^2}{Q^2} \quad U' = U + 0.69U = 1.69U \Rightarrow$$

$$\frac{U'}{U} = \frac{1.69U}{U} = \frac{Q'^2}{Q^2}$$

$$\Rightarrow 1.69 = \frac{Q'^2}{Q^2} \Rightarrow 1.3 = \frac{Q'}{Q} \Rightarrow Q' = 1.3Q$$

از طرفی، طبق صورت سؤال؛ تعداد الکترون‌های منتقل شده 5×10^{13} است. پس بزرگی بار منتقل شده برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow q = 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} C = 8 \mu C$$

$$\Rightarrow Q' = Q + 8 \Rightarrow 1.3Q = Q + 8 \Rightarrow 0.3Q = 8 \Rightarrow Q = \frac{8}{0.3} \mu C$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(امیرامیر میرسعید)

۸۶- گزینه «۴»

$$R_A = \epsilon R_B \xrightarrow{R = \frac{V}{I}} \frac{V_A}{I_A} = \epsilon \frac{V_B}{I_B} \xrightarrow{I = \frac{q}{t}} \frac{V_A}{\frac{q_A}{t_A}} = \epsilon \frac{V_B}{\frac{q_B}{t_B}} \xrightarrow{q = ne} \frac{V_A t_A}{n_A e} = \epsilon \frac{V_B t_B}{n_B e}$$

$$\rightarrow \frac{V \times 16}{10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19}} = \frac{6 \times 4V \times 20}{q_B} \rightarrow \frac{1}{10^{-6}} = \frac{24 \times 20}{q_B}$$

$$\rightarrow q_B = 480 \times 10^{-6} C = 480 \mu C$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

(امیرامیر میرسعید)

۸۷- گزینه «۲»

$$I = \frac{q}{t} \rightarrow q = It$$

$$q_1 = 8 \times 4 = 32 Ah$$

$$q_2 = 6 \times 8 = 48 Ah$$

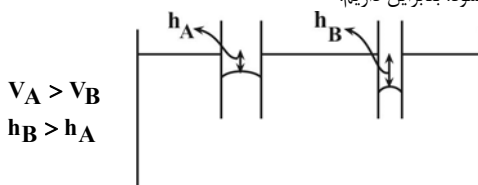
$$= 100 - (32 + 48) = 20 Ah$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۳۲)

(امیرمسین برادران)

۹۴- گزینه «۳»

سطح جیوه در لوله مویین تمیز از سطح آزاد جیوه در ظرف پایین تر است. و هرچقدر قطر مقطع لوله بیشتر باشد سطح جیوه در لوله مویین به سطح جیوه در سطح آزاد مایع نزدیکتر می شود. بنابراین داریم:



(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

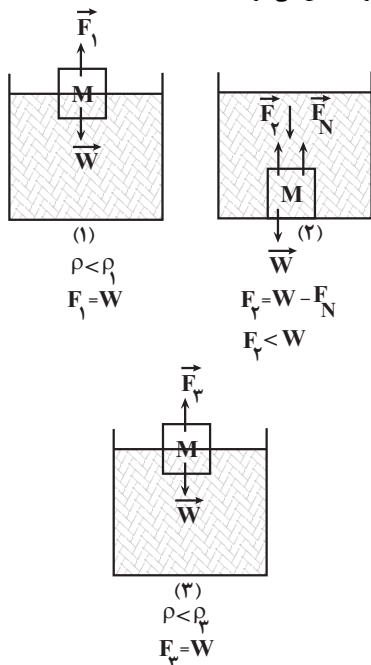
(علیرضا جباری)

۹۵- گزینه «۳»

ابتدا چگالی جسم های مکعب شکل را حساب می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{160g}{4^3 \text{ cm}^3} \rightarrow \rho = \frac{160}{64} = 2.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

چگالی مکعب ها از چگالی مایع های ۱ و ۳ کمتر است، پس مکعب در سطح این دو مایع، شناور می شود. اما چگالی مکعب از چگالی مایع ۲ بیشتر است، پس درون این مایع پایین رفته و ته نشین می شود.



بنابراین نیروهای شناوری F_1 و F_3 با هم یکسان بوده و با وزن مکعب برابر هستند اما نیروی شناوری F_2 از وزن مکعب کمتر بوده و گزینه ۳ درست است.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

(کنکور تجربی ری ۱۴۰۱)

۹۶- گزینه «۳»

فشار در یک مایع به عمق مایع بستگی دارد و اختلاف فشار در دو عمق مختلف متناسب با اختلاف دو عمق با یکدیگر است.

$$P_2 - P_1 = \rho g \Delta h \rightarrow \frac{\Delta h = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{P_2 = 10 \text{ kPa}, P_1 = 10 \text{ kPa}} \rightarrow (1.05 - 1.0) \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0.2 \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2.0 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳ تا ۳۴)

اکنون اختلاف زمانی تخلیه باتری ها را به دست می آوریم:

$$t_A = \frac{240 \cdot \text{mAh}}{9 \times 10^{-3} \text{ mA}} = \frac{8}{3} \times 10^{-1} \text{ h} = 16 \text{ min}$$

$$t_B = \frac{240 \cdot \text{mAh}}{3 \times 10^{-3} \text{ mA}} = 8 \times 10^{-1} \text{ h} = 48 \text{ min}$$

$$\Rightarrow t_B - t_A = 48 - 16 = 32 \text{ min}$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

فیزیک ۱

۹۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

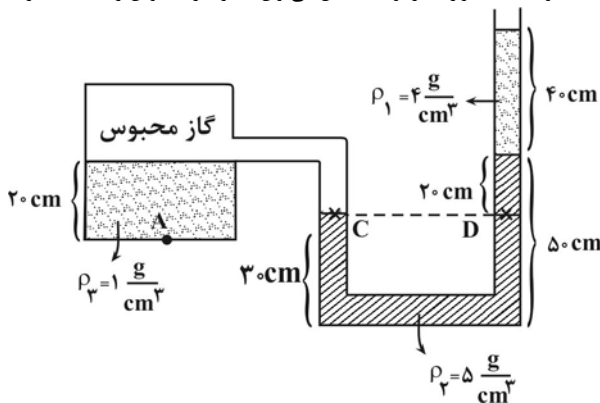
دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت مولکول های آب مربوط می شود. در واقع به دلیل حرکت های نامنظم و کاتوره ای (تصادفی) مولکول های آب و برخورد آنها با ذرات سازنده نمک و جوهر، این گونه مواد در آب پخش می شوند.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه ۲۵)

۹۲- گزینه «۲»

(سیرمهری رضوی زاده)

ابتدا با توجه به همترازی در لوله U شکل می توان فشار گاز محبوس را محاسبه کرد:



$$P_C = P_D \rightarrow P \text{ گاز محبوس} = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$P \text{ گاز} = 100000 + 4000 \times 10 \times \frac{4}{10} + 5000 \times 10 \times \frac{2}{10}$$

$$P \text{ گاز} = 100000 + 16000 + 10000 \rightarrow P \text{ گاز} = 126000 \text{ Pa}$$

سپس فشار در نقطه A را محاسبه می کنیم:

$$P_A = P \text{ گاز محبوس} + \rho_2 g h_3$$

$$P_A = 126000 + 1000 \times 10 \times \frac{2}{10} \Rightarrow P_A = 128000 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_A = 128 \text{ kPa}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳ تا ۳۹)

۹۳- گزینه «۲»

(ممیر میرزایی)

فشار در سطح دریا را برحسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_0 = \rho g h$$

$$P_0 = 13600 \times 10 \times 0.75 = 102000 \text{ Pa}$$

فشار در عمق h برابر با $P = P_0 + \rho g h$ است.

$$\frac{P_h}{P_0} = 1/5 \rightarrow \frac{102000 + 1000 \times 10 \times h}{102000 + 1000 \times 10 \times 6/8} = 1/5$$

$$102000 + 10000h = 153000 + 102000 \rightarrow h = 15/3 \text{ m}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

۱۰۴- گزینه «۴»

(صارق دارایی)

مورد اول، دوم و سوم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم کربن دیگر و در گرافیت هر کربن با چهار پیوند کووالانسی به ۳ اتم کربن دیگر متصل می‌شود. دقت کنید که پیوند دوگانه، دو پیوند کووالانسی محسوب می‌شود.

مورد دوم: الماس جامدی کووالانسی بوده و جامدهای کووالانسی سختی بالایی داشته و دیرگداز هستند.

مورد سوم: برای موارد He(g) ، $\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ و $\text{CO}_2(\text{g})$ که جزو مواد مولکولی‌اند، می‌توان واژه مولکول را به کار برد.

مورد چهارم: آنتالپی پیوند گرافیت به دلیل وجود پیوند دوگانه، از آنتالپی پیوند الماس بالاتر است.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۶۹)

۱۰۵- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است. (نادرستی عبارت اول)

مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. (نادرستی عبارت دوم)

در گرافن هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند اشتراکی دارد. (نادرستی عبارت سوم)

گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است و بین لایه‌های گرافیت نیروی جاذبه واندروالسی وجود دارد. (درستی عبارت چهارم)

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۷۲)

۱۰۶- گزینه «۲»

(هسین ناصری ثانی)

یخ خشک $(\text{CO}_2(\text{s}))$ ، ید $(\text{I}_2(\text{s}))$ ، بنزن $(\text{C}_6\text{H}_6(\text{l}))$ ، گاز نئون (Ne(g)) از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده‌اند بنابراین جزو مواد مولکولی بوده و در مورد این موارد می‌توان از واژه فرمول مولکولی استفاده کرد.

بررسی موارد دیگر:

الماس، سیلیسیم و سیلیسیم کربید جزو جامدهای کووالانسی بوده و واحدهایی مجزا به نام مولکول ندارند.

همانطور که در پایه دهم خوانده اید، منیزیم کلرید $(\text{MgCl}_2(\text{s}))$ جامد یونی است و ذرات سازنده آن یون‌ها می‌باشند.

نکته: گازهای نجیب، مواد مولکولی به‌شمار می‌روند و هر نمونه از گاز نجیب را می‌توان ماده‌ای در نظر گرفت که از مولکول‌های تک‌اتمی تشکیل شده است.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۱۰۷- گزینه «۳»

(محمدرضا ارمنرپور)

اتم A کربن، B اکسیژن، C گوگرد و D کلر می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) درست. مولکول SO_3 ناقطبی است و اتم اکسیژن «B» در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این مولکول به رنگ سرخ مشاهده می‌شود.

(ب) نادرست. مولکول CCl_4 ناقطبی و گشتاور دوقطبی آن صفر است.

(پ) درست. مولکول SCO خطی و قطبی می‌باشد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(ت) نادرست. $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ و $\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$: تعداد جفت الکترون‌های

پیوندی برابری دارند.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(پ) درست. نافلز سبک‌تر در CO_2 همان کربن می‌باشد تاکنون از کربن هیچ یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(ت) نادرست. ماسه از نمونه‌های ناخالص سیلیس (SiO_2) یعنی A می‌باشد.

(ث) نادرست. آنتالپی پیوند $(\text{Si}-\text{O})$ در ساختار A بیشتر از آنتالپی پیوند $(\text{Si}-\text{Si})$ در ساختار B است.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

عبارات «ب» و «ت» اتفاق نمی‌افتند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف و ت)

$$\frac{13/32 \text{ ton H}_2\text{O}}{100 \text{ ton خاک رس}} \times \text{خاک رس } 4 \text{ ton} = \text{جرم آب خارج شده}$$

$$= 0/5328 \text{ ton} = 5/328 \times 10^5 \text{ g}$$

$$\frac{46/2 \text{ ton SiO}_2}{100 \text{ ton خاک رس}} \times \text{خاک رس } 4 \text{ ton} = \text{جرم SiO}_2 \text{ قبل از تبخیر آب}$$

$$= 1/848 \text{ ton SiO}_2$$

$$\text{جرم خاک رس پس از تبخیر آب} = 4 - 0/5328 = 3/4672 \text{ ton}$$

$$\frac{1/848 \text{ ton SiO}_2}{3/4672 \text{ ton خاک رس}} \times 100 \approx 52/3 = \text{درصد جرمی SiO}_2 \text{ پس از تبخیر آب}$$

(ب) وجود اکسیدهای سدیم و منیزیم در هر صورت موجب قلیایی بودن خاک رس است و عبارت «خاصیت بازی پیدا می‌کند» درست نیست؛ بلکه باید از افزایش خاصیت بازی خاک صحبت کرد.

(پ) با تبخیر آب، درصد جرمی همه اجزای خاک رس از جمله Fe_2O_3 که باعث سرخ بودن خاک رس می‌شود، افزایش می‌یابد.

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه ۶۹)

۱۰۳- گزینه «۳»

(میلاد شیخ‌الاسلامی شایوی)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست.

(ب) درست. ساده‌ترین اتم هیدروژن و اتمی که آرایش الکترونی آن به $2p^3$ ختم می‌شود، نیتروژن است. ترکیب ۴ اتمی حاصل از آنها NH_3 می‌باشد که در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک، اتم‌های هیدروژن با دارا بودن شعاع کمتر، به رنگ آبی دیده می‌شوند.

(پ) درست. در ساختار لوویس وضعیت الکترون‌های ظرفیت (اینکه چه تعداد به‌صورت پیوندی و چه تعداد به‌صورت ناپیوندی هستند) مشخص می‌شود.

(ت) درست. در مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته، اتمی که خصلت نافلزی بیشتری داشته باشد، دارای بار جزئی منفی (δ^-) بوده و در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ قرمز نشان داده می‌شوند.

(ث) نادرست. ترکیبی از گوگرد و اکسیژن که گوگرد در آن بالاترین عدد اکسایش ممکن $(+6)$ را دارد. SO_3 می‌باشد. هم این ترکیب هم CO_2 هر دو ناقطبی هستند اما توجه کنید ناقطبی بودن همواره دلیل بر نداشتن قسمت‌های قرمز و آبی در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی نیست؛ مثلاً در مولکول CO_2 اطراف اتم کربن آبی و اطراف اتم‌های اکسیژن قرمز است اما به دلیل توزیع متقارن بار، مولکول در کل ناقطبی می‌باشد!

(شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانگراری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



۱۰۸- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

در ساختار یخ میان مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی ایجاد می‌گردد. البته میان اتم‌ها در هر مولکول آب، پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد. حلقه‌های شش‌گوشه تشکیل شده دارای اتم‌های O و H است که میان آنها پیوندهای کووالانسی و هیدروژنی وجود دارد. نیروهای بین مولکولی رفتار فیزیکی مولکول‌ها را و جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی رفتار شیمیایی را تعیین می‌کند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۹- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی موارد:

مورد اول: درست است. بار جزئی گوگرد و کربن در هر دو مولکول مثبت است.

مورد دوم: نادرست است. مولکول CHCl_3 قطبی است و مولکول CCl_4 ناقطبی است. انحلال‌پذیری CHCl_3 در هگزان نسبت به CCl_4 کمتر است.

مورد سوم: نادرست است. مانند CO_2 که ناقطبی است اما بار جزئی اتم‌های C و O متفاوت است.

مورد چهارم: نادرست است. مولکول SO_2 قطبی است با اینکه اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان هستند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۱۰- گزینه «۳»

(عامر بزرگبر)

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی موارد:

مورد الف: مولکول A همان CO_2 ، مولکول B همان C_2H_2 و مولکول C همان SCO می‌باشد. مولکول‌های A و B ناقطبی بوده لذا در این مولکول‌ها، توزیع الکترون به‌صورت متقارن است، توزیع الکترون در مولکول‌های قطبی، نامتقارن می‌باشد.

مورد ب: نادرست است. در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کربن‌دی‌سولفید برخلاف کربن‌دی‌اکسید، شعاع اتم‌های کناری (گوگرد) بزرگ‌تر است.

مورد پ: هر سه مولکول، شکل هندسی خطی دارند.

مورد ت: در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول $\text{A}(\text{CO}_2)$ و مولکول $\text{C}(\text{SCO})$ ، اتم مرکزی به رنگ آبی و اتم‌های اطراف قرمزند. علامت بار جزئی

اتم مرکزی در هر دو مولکول به‌صورت بار جزئی مثبت (δ^+) می‌باشد.

مورد ث: مولکول C برخلاف دو مولکول دیگر، قطبی می‌باشد پس در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارد.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

شیمی ۳ - پیشروی سریع

۱۱۱- گزینه «۱»

(میثم کوثری لنگری)

این فناوری در برخی کشورهای توسعه‌یافته وجود دارد. (نادرستی گزینه ۱)

شاره A، ترکیبی یونی مانند $\text{NaCl}(\text{l})$ است و شاره ورودی به توربین، شاره مولکولی مانند آب است. مسیر شاره یونی از برج گیرنده به مخزن آب و بالعکس است. اما مسیر شاره مولکولی از مخزن آب به مولد و سردکننده و بالعکس است. پس همواره دمای شاره یونی از دمای شاره مولکولی بیشتر است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۱۲- گزینه «۳»

(میثم کوثری لنگری)

مورد اول: نادرست، چگالی بار کمیتی است که می‌تواند برای مقایسه برهم‌کنش میان یون‌ها به کار رود نه برای بررسی فعالیت شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها.

مورد دوم: درست.

مورد سوم: نادرست، در فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی مایع بودن در یک گستره دمایی بیشتر، از ویژگی‌های شاره یونی است که نقش آن منبع ذخیره انرژی گرمایی است (نه شاره مولکولی) در اینجا مشکل استفاده از نیتروژن به عنوان شاره مولکولی آن است که سرد کردن و به مایع تبدیل شدن آن، به دلیل نقطه جوش بسیار پایین، کاری بس دشوار است.

مورد چهارم: نادرست، اگرچه عبارت کلی داده شده درست است اما دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون‌ها در سه بُعد و تشکیل شبکه بلوری، غلبه نیروی جاذبه میان یون‌های ناهممان بر نیروهای دافعه میان یون‌های هممان است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۴)

۱۱۳- گزینه «۲»

(میلاد عزیزی)

بررسی موارد نادرست:

الف: عدد اتمی ۱۴ مربوط به Si است که یون پایدار تشکیل نمی‌دهد.

نکته: مقایسه شعاع یون‌های موجود در یک دوره به طریق زیر است:

 $15 < 14 < 13 < 12 < 11$ (این اعداد مربوط به شماره گروه عناصر است).

ب: عدد اتمی ۱۰ مربوط به Ne است که یک گاز نجیب است و اصلاً یون تشکیل نمی‌دهد.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۴)

۱۱۴- گزینه «۳»

(هسین نامری ثانی)

مطلب سوم نادرست و بقیه مطالب درست‌اند.

بررسی مطالب:

مطلب «اول»: براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

مطلب «دوم»: از آنجا که الکترون‌های دریای الکترونی در بلور آزادانه جابه‌جا می‌شوند بنابراین هر الکترون موجود در آن را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

مطلب «سوم»: این شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (نه شیمیایی!) آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

مطلب «چهارم»: دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۴)

۱۱۵- گزینه «۱»

(هسین نامری ثانی)

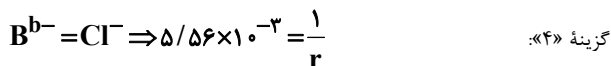
فقط مطلب چهارم عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی مطالب:

مطلب «اول»: در پتاسیم کلرید، یون‌های K^+ و Cl^- به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده‌اند و در کلسیم سولفید نیز کاتیون و آنیون سازنده

 $(\text{Ca}^{2+}, \text{S}^{2-})$ آرایش گاز نجیب آرگون را دارند. بنابراین در پتاسیم کلرید

همانند کلسیم سولفید، کاتیون و آنیون به آرایش گاز نجیب یکسانی رسیده‌اند.

مطلب «دوم»: با توجه به این‌که در هریک از این دو جامد یونی، مقدار بار کاتیون و آنیون با هم برابر است، بنابراین هم در پتاسیم کلرید و هم در کلسیم سولفید، عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون با هم برابر خواهد بود.



$$\Rightarrow r = \frac{1}{5/56 \times 10^{-3}} \approx 180$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۸- گزینۀ «۱»

بررسی موارد:

مورد آ: مطابق شکل (۱۱) صفحه ۸۵ کتاب درسی درست است.

مورد ب: درست است. توجه کنید که اگر یک نمونه ماده به رنگ سیاه دیده شود یعنی همه طول موج‌های نور مرئی را جذب کرده است.

مورد پ: TiO_2 (تیتانیم (IV) اکسید) و Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) رنگدانه‌هایی‌اند که (به ترتیب) رنگ سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.

مورد ت: رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند کلویید می‌باشند، کلوییدها پلی میان محلول و سوسپانسیون‌اند زیرا برخی از ویژگی‌های‌شان شبیه محلول‌ها است (مثل پایداری و ...) و برخی دیگر شبیه به سوسپانسیون‌ها (مثل پخش نور و ...) است. (شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۱۱۹- گزینۀ «۳»

(آرترین حقیقت)

تنها مورد پنجم صحیح است. بررسی موارد نادرست:

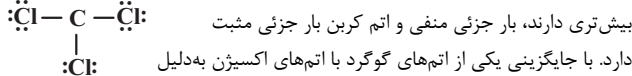
مورد اول: طبق مطالب مطرح شده در کتاب درسی، آنتالپی فروپاشی شبکه Na_2O باید از MgO کم‌تر باشد.

مورد دوم: محلول وانادیم (II)، بنفش‌رنگ و محلول وانادیم (IV)، آبی‌رنگ است؛

بنابراین در این تغییر رنگ محلول، تغییر عدد اکسایش ۲ است در حالی که در کربن

تتراکلرید نسبت جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است.

مورد سوم: در کربن دی‌سولفید، اتم‌های گوگرد که خاصیت نافلزی

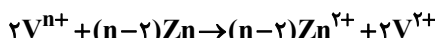


مورد چهارم: جرم مولی دی‌متیل‌اتر (C_2H_6O) از پروپان (C_3H_8) بیشتر است. (شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷، ۷۹ تا ۸۳ و ۸۶)

۱۲۰- گزینۀ «۲»

(علیرضا بیانی)

ابتدا واکنش مورد نظر را نوشته و موازنه می‌کنیم:



زیرا محلول بنفش رنگ شده است؛ پس کاتیون V^{2+} ایجاد شده.

روش I

$$\bullet \frac{1}{L} \text{mol } V^{n+} \times 2L \times \frac{(n-2) \text{mol Zn}}{2 \text{mol } V^{n+}} \times \frac{65 \text{g Zn}}{1 \text{mol Zn}} = 13 \text{g Zn} \Rightarrow n=4$$

روش II

$$\frac{M \times V}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{13 \text{g}}{65(n-2)} = \frac{0.1 \times 2}{2} \Rightarrow n=4$$

عدد اکسایش وانادیم در محلول اولیه ۴ بوده و رنگ محلول آبی می‌باشد.

مطلب «سوم»: در پتانسیم کلرید، مقدار بار کاتیون و آنیون برابر اما شعاع کوچک‌تر از Cl^{-} است، بنابراین نسبت بار به شعاع یا چگالی بار K^{+} از Cl^{-} بیشتر است. در کلسیم سولفید هم مقدار بار کاتیون و آنیون با هم برابر است ولی شعاع Ca^{2+} کوچک‌تر از S^{2-} است، بنابراین چگالی بار Ca^{2+} از S^{2-} بیشتر خواهد بود. در نتیجه در هر دو جامد یونی، چگالی بار کاتیون از آنیون بیشتر است. مطلب «چهارم»: در همه جامدهای یونی، نیروهای جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام غالب است، آن‌چنان که شمار بسیار زیادی از یون‌ها به‌سوی یکدیگر کشیده می‌شوند. چنین روندی، دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد و تشکیل شبکه بلوری جامد یونی است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۶- گزینۀ «۲»

(امیرمهم‌ر سعیری)

فلزهای (A)Na و (B)Mg از تناوب سوم به ترتیب طی واکنش با گازهای کلر و اکسیژن نورهای زرد و سفید ایجاد می‌کنند. بررسی همه موارد:

مورد اول: $(MgO)BO$ در مقایسه با $(Na_2O)A_2O$ مجموع قدر مطلق بار الکتریکی یون بیشتری دارد، پس آنتالپی BO بیشتر از A_2O می‌باشد (نادرست)

مورد دوم: فلز B همان منیزیم است که به دلیل پتانسیل کاهش کم‌تر از آهن می‌تواند از آهن در مقابل خوردگی در مجاورت اکسیژن و رطوبت حفاظت کند (درست)

مورد سوم: سولفید فلز B همان MgS بوده و نسبت به $(NaCl)ACl$ آنتالپی فروپاشی بیشتری دارد پس در دماهای بالاتری در مقایسه با $NaCl$ ذوب می‌شود. (درست)

مورد چهارم: در کاتیون‌ها و آنیون‌های هم تناوب هرچه مقدار بار الکتریکی بیشتر باشد چگالی بار یون بیشتر است پس چگالی بار یون حاصل از $(Mg^{2+})B$

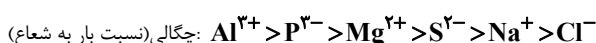
بیشتر از چگالی بار یون حاصل از $(Na^{+})A$ است. (درست)

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و مانرگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۷- گزینۀ «۴»

(مسین ناصری‌ثانی)

باتوجه به عنصرهای دوره سوم و یون پایدار آن‌ها می‌توان گفت که A^{3+} و D^{2-} به ترتیب یون‌های Al^{3+} و S^{2-} هستند. هم‌چنین با توجه به چگالی بار (نسبت بار به شعاع) یون‌های پایدار این دوره، می‌توان عنصرهای B و C را تعیین کرد:



بنابراین B^{b-} که چگالی بار کوچک‌تری از S^{2-} دارد همان Cl^{-} و C^{c+} که چگالی بار آن از S^{2-} کمتر و از Cl^{-} بیشتر است، Na^{+} می‌باشد.

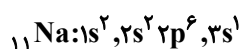


بررسی گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: با توجه به این که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی B (کلر) از D (گوگرد) کوچک‌تر است.

گزینۀ «۲»: با توجه به چگالی بار یون‌های سازنده، آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری $NaCl$ از Al_2S_3 کوچک‌تر است.

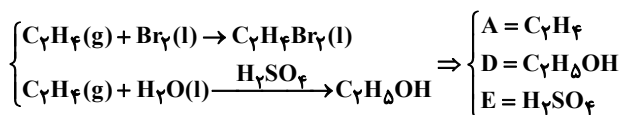
گزینۀ «۳»: اتم C همان Na می‌باشد که دارای ۵ الکترون با $I=0$ می‌باشد:





(علی امینی)

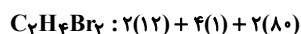
۱۲۴- گزینه «۲»



عبارت اول و سوم درست است. بررسی همه عبارات به ترتیب:

(۱) درصد جرمی اتم کربن در همه آلکان‌ها و سیکلو آلکان‌ها ثابت و یکسان است.

$$C_nH_{2n} \Rightarrow \frac{12n}{14n} \times 100 = 85.7\%$$



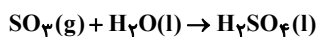
(۲)

$$= 188g.mol^{-1} \neq C_{13}H_{22}: 13 \times 12 + 22 = 180g.mol^{-1}$$

(۳) اتانول به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی متعدد با مولکول‌های آب، به هر نسبتی در آب حل می‌شود کاربردها مطابق متن کتاب درسی درست است.

(۴) مقادیر انبوهی از اتانول و آمونیاک و سولفوریک اسید و ... در پتروشیمی‌ها تولید می‌شود.

اسیدها از واکنش اکسیدهای نافلز با آب بدست می‌آیند.

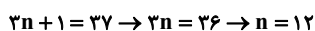


(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

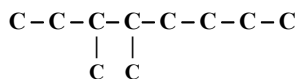
(آرمین لکری)

۱۲۵- گزینه «۲»

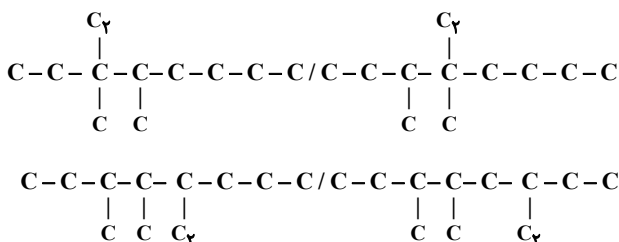
ابتدا شمار کربن‌ها را در آلکان موردنظر محاسبه می‌کنیم.



از آنجایی که در نام داده شده متیل وجود دارد یعنی شاخه متیل دیگری وجود نداشته است. ترکیب گفته شده به صورت زیر است.



در این ترکیب ۱۰ کربن وجود دارد. در نتیجه تنها ۲ کربن باید افزوده شود. از طرفی شاخه متیل دیگری نیز نباید افزوده شود. در نتیجه فقط می‌توان شاخه اتیل اضافه کرد.



نکته: در آلکان‌ها شاخه اتیل روی ۲ کربن اول و ۲ کربن آخر قرار نمی‌گیرد.

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ و ۳۸ و ۳۹)

(مهمر صالحی)

۱۲۶- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

(الف) بنزن دارای ۳ پیوند دو گانه و نفتالن ۵ پیوند دو گانه دارد و همچنین بنزن ۶ هیدروژن و نفتالن ۸ هیدروژن دارد.

(ب) فرمول ساختاری علاوه بر پیوند بین اتم‌های کربن‌ها، پیوند اتم‌های کربن با اتم‌های هیدروژن را نیز نشان می‌دهند.

(ج) با توجه به شکل کتاب درسی، نفتالن در دمای اتاق جامد است، بقیه عبارت درست است.

(د) سیکلو هگزان نوعی سیکلو آلکان، سیر شده و حلقوی است و با پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها ایزومر است.

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۴۲)

$$13g Zn \times \frac{1mol Zn}{65g Zn} \times \frac{2mole^-}{1mol Zn} = 0.4mole^-$$

(شیمی ۳، صفحه ۸۶) (شیمی ۳، زیایی و مانگراری)

شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

همه عبارات داده شده درست‌اند.

عبارت‌های اول و دوم و چهارم برگرفته شده از متن کتاب درسی می‌باشند.

بررسی عبارت سوم: با توجه به اطلاعات ص ۲۹ کتاب درسی ۲ نکته قابل توجه است.

۱- روزانه بیش از ۸۰/۰۰۰/۰۰۰ بشکه نفت خام در دنیا مصرف می‌شود.

۲- هر بشکه نفت خام معادل ۱۵۹ لیتر است.

از دو نکته بالا نتیجه می‌شود که حجم تقریبی نفت خام مصرفی روزانه در دنیا بیش

از $12/72 \times 10^9$ لیتر است. (قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(سهراب صادقی زاده)

۱۲۲- گزینه «۱»

تنها مورد سوم درست است بررسی موارد:

مورد اول: مدل فضاپرکن پیوندها را نمایش نمی‌دهد.

مورد دوم: در آلکان‌های راست زنجیر برخلاف آلکان‌های شاخه‌دار، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است.

مورد سوم: حالت‌هایی که اتم کربن می‌تواند چهار پیوند اشتراکی تشکیل دهد: چهار پیوند یگانه، یک پیوند دو گانه و دو پیوند یگانه، دو پیوند دو گانه و یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه. (به کلمه می‌تواند در مورد سوم توجه کنید).

مورد چهارم: در آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} ، شمار پیوندهای C-H و C-C به ترتیب برابر $2n+2$ و $n-1$ است:

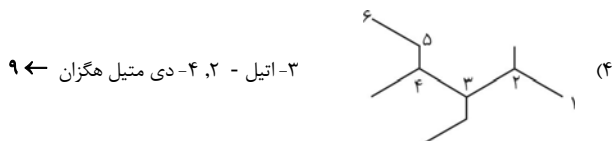
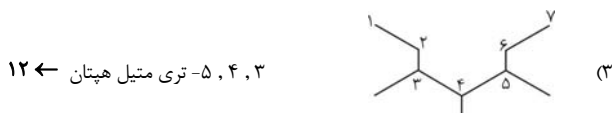
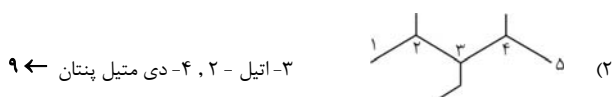
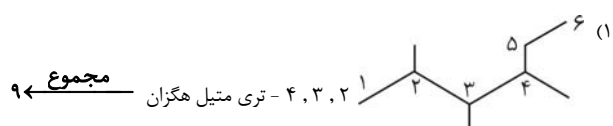
$$\frac{2n+2}{n-1} = 2/4 \rightarrow n=11$$

در آلکان‌ها به تعداد $3n+1$ پیوند اشتراکی وجود دارد: $3n+1=31 \rightarrow n=10$ پس آلکانی با ۱۱ اتم کربن، نقطه جوش بیشتری از آلکانی با ۱۰ اتم کربن دارد.

(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۲۳- گزینه «۳»

(علی امینی)



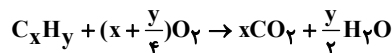
(قرر هرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)



۱۲۷- گزینه «۳»

(مفرد فائزینا)

معادله سوختن کامل یک مول هیدروکربن به صورت زیر است:



ابتدا مول کربن دی اکسید و آب تولید شده را به دست می آوریم:

$$\frac{132}{44} = 3 \text{ mol } CO_2 \quad \frac{54}{18} = 3 \text{ mol } H_2O$$

با توجه به اینکه از سوختن $\frac{1}{4}$ مول هیدروکربن ۳ مول کربن دی اکسید و ۳ مول آب تولید شده است، از سوختن ۱ مول از آن، ۶ مول کربن دی اکسید و ۶ مول آب تولید می شود و فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_{12} می باشد.

$$\frac{3 \text{ mol } CO_2}{x} = \frac{3 \text{ mol } H_2O}{\frac{y}{2}} \Rightarrow y = 2x$$

با توجه به حلقوی نبودن هیدروکربن، متوجه می شویم که نوعی آلکن است.

$$\frac{0 / \Delta \text{ mol } C_xH_{2x}}{1} = \frac{3 \text{ mol } CO_2}{x} \Rightarrow x = 6$$

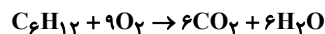
آلکن مورد نظر هگزن (C_6H_{12}) است.

بررسی تمام گزینه ها:

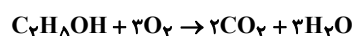
گزینه «۱»: در هگزن ۶ پیوند و در بنزن ۹ پیوند میان اتم های کربن وجود دارد.

گزینه «۲»: حلقه بنزن در ساختار ترکیبات آروماتیک شرکت دارد.

گزینه «۳»:



$$\begin{aligned} \text{اکسیژن مصرفی برای سوختن هگزن} &= 0 / 2 \Delta \text{ mol } C_6H_{12} \times \frac{9 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}} \\ &= 2 / 2 \Delta \text{ mol } O_2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{اکسیژن مصرفی برای سوختن اتانول} &= 34 / 5 \Delta \text{ g } C_7H_{15}OH \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{15}OH}{46 \text{ g } C_7H_{15}OH} \\ &\times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_7H_{15}OH} = 2 / 2 \Delta \text{ mol } O_2 \end{aligned}$$

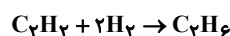
گزینه «۴»: تعداد اتم های تشکیل دهنده آن با نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر است.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۳۹)

۱۲۸- گزینه «۱»

(عین الله ابوالفتی)

اگر این مخلوط را ۱۰۰ مول در نظر بگیریم، ۱۰ مول گاز اتین آن با ۲۰ مول گاز هیدروژن و ۲۰ مول گاز اتن آن نیز با ۲۰ مول هیدروژن واکنش داده و به اتان سیر شده تبدیل می شود. پس در پایان واکنش فقط ۶۰ مول اتان در ظرف دیده می شود. بنابراین تنوع مولکول ها کاهش، فشار کل گاز کاهش، درصد حجمی اتین و اتن و هیدروژن به صفر می رسد.



(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۳۸)

۱۲۹- گزینه «۴»

(مهمرسین هارقی مقدم)

نفت سنگین ایران در دمای اتاق کمتر از نفت برنت دریای شمال تمایل به جاری شدن دارد زیرا از مولکول های بزرگتری تشکیل شده است.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

۱۳۰- گزینه «۲»

(مهمرها جونیری)

بررسی موارد:

مورد اول: گرمای آزاد شدن بنزین $48 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ و زغال سنگ $30 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ است.

مورد دوم: سینی های موجود در برج تقطیر، در فواصل گوناگون قرار دارند.

مورد سوم: با عبور گاز SO_2 از روی کلسیم اکسید، $CaSO_3$ (کلسیم سولفیت) بدست می آید.

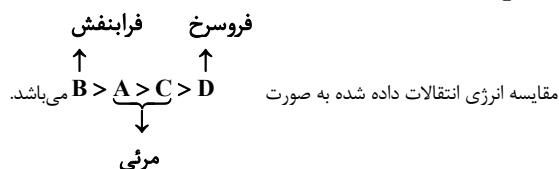
مورد چهارم: هرگاه مقدار متان در هوای معدن بیش از ۵٪ شد، احتمال انفجار وجود دارد.

(قدر هدرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۳ و ۳۴)

شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۴»

(هارای مهری زاده)



(کیوان زارگه الفیای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۲- گزینه «۳»

(مهمروار هارقی)

بررسی عبارت ها:

عبارت «اول»: درست. لایه الکترونی سوم از سه زیر لایه s، p و d با اعداد کوانتومی فرعی $l=0$ ، $l=1$ و $l=2$ تشکیل شده است.

عبارت «دوم»: نادرست. حداکثر گنجایش الکترونی هر زیر لایه از عبارت $2l+1$ به دست می آید.

عبارت «سوم»: درست. با استفاده از رابطه $2n^2$ حداکثر گنجایش الکترون های هر لایه الکترونی به دست می آید.

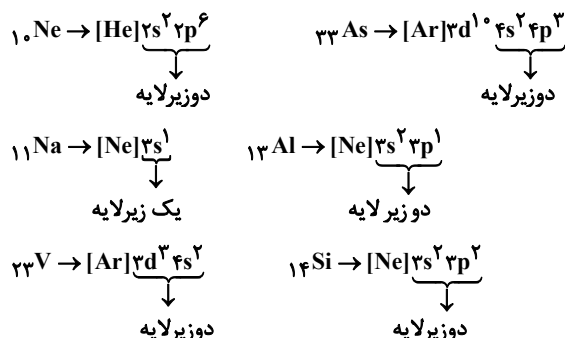
عبارت «چهارم»: درست. پنجمین نوع زیر لایه یک اتم زیر لایه g می باشد که گنجایش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد.

(کیوان زارگه الفیای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۲۷ تا ۳۴)

۱۳۳- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

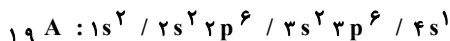
الکترون های لایه ظرفیت هر اتم، رفتار شیمیایی آن اتم را تعیین می کنند.





بررسی عبارت‌ها:

الف و ب) آرایش الکترونی کروم به صورت $[Ar]3d^5 4s^1$ بوده و دارای دو زیرلایه نیمه پر $3d^5$ و $4s^1$ می‌باشد. آرایش الکترونی عناصر $19A$ به ترتیب به صورت:



بوده و دارای ۱۲ الکترون در زیر لایه p و ۷ الکترون در زیر لایه s است و نسبت $\frac{12}{7}$ برابر ۲ نمی‌باشد.

پ) عنصری با عدد اتمی ۲۴ گروه ۶ قرار دارد و تعداد نوترون‌های آن برابر $28 - (24 - 28)$ می‌باشد. اولین فلز واسطه اسکندیم ($21Sc$) است و نسبت $\frac{28}{21}$ برابر $1\frac{1}{3}$ نمی‌باشد.

ت) آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس را فقط می‌توان با طیف سنجی پیشرفته تعیین نمود. (کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۳۷- گزینه «۲»

(امین نوروزی)

این عنصر $24Cr$ با آرایش الکترونی $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$ است. تنها عبارت اول نادرست است.

مورد اول: ۵ زیر لایه پر شده دارد که از شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن ($6e^-$)، (واحد کمتر است، \times)

مورد دوم: آرایش الکترونی لایه آخر این عنصر که $4s^1$ است با $29Cu$ که دومین عنصری از جدول تناوبی است که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند برابر است. ✓

مورد سوم: شمار زیر لایه‌های اشغال شده ۷ زیر لایه است و تعداد زیر لایه‌های نیمه پر

$$\text{در آن ۲ زیر لایه است پس } \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

مورد چهارم: تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت این عنصر ۶ است و تعداد عناصری که در دوره چهارم زیر لایه $3d$ پر ندارد ۱۰ عنصر است که

شامل ($K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni$) است و نسبت آنها $\frac{6}{10}$ است.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۸- گزینه «۱»

(غریب علیروست)

فقط عبارت سوم نادرست است. بررسی همه عبارت‌ها:

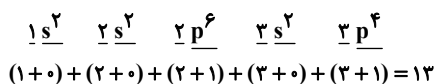
عبارت اول: عنصری که در لایه ظرفیت خود تنها زیر لایه $4s$ را دارد؛ جزو عناصر دسته s است که ۷ عضو آن در گروه اول، ۶ عنصر آن در گروه دوم و ۱ عضو آن در گروه ۱۸ جای دارند. (مجموعاً ۱۴ عنصر)

عبارت دوم: در دوره چهارم در لایه ظرفیت عناصر گروه ۷ ($25Mn$) و گروه ۱۷

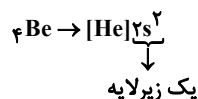
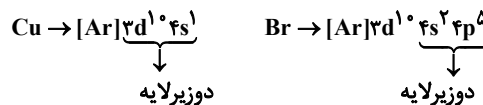
($35Br$) هفت الکترون ظرفیت وجود دارد که به ترتیب در اولی، آخرین زیر لایه‌ای

که الکترون گرفته است زیر لایه $3d$ است که دارای ۵ الکترون و در دومی زیر لایه $4p$ دارای ۵ الکترون است.

عبارت سوم: آرایش الکترونی $16S$ به صورت زیر است:



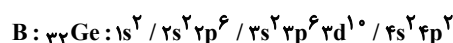
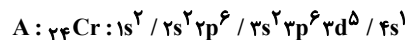
عبارت چهارم: در لایه سوم زیر لایه‌های $3s, 3p, 3d$ جای دارند که در آرایش الکترونی عناصر ابتدا $3s$ سپس $3p$ و در آخر $3d$ الکترون می‌گیرند و اگر قرار باشد



(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

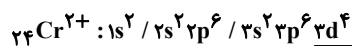
۱۳۴- گزینه «۳»

(عرفان علیراه)



۱) عنصر $24Cr$ با $29Cu$ (دومین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند) در

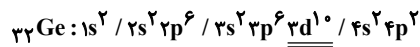
یک دوره قرار دارد. اما آرایش الکترونی کاتیون A^{2+} به صورت زیر است:



۲) $32Ge$ با کربن (گرافیت دگر شکلی از کربن است که به سرب مداد معروف است).

در یک گروه قرار دارد. توجه داشته باشید که $2He$ متعلق به دسته s می‌باشد.

۳) مجموع $n+1$ در زیر لایه‌های $4p, 3d$ برابر ۵ می‌باشد.



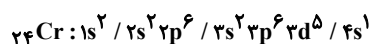
$$\frac{12}{22} \times 100 = 37\frac{1}{5}$$

۴) کروم ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود دارد. گروه ۱۶ جدول تناوبی نیز $6e$ در لایه ظرفیت خود دارند. (کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۵- گزینه «۱»

(سید مهدی غفوری)

عبارت اول: درست. آرایش الکترونی کروم به صورت زیر است:



زیر لایه‌های $3d$ ، $4p$ و $4s$ دارای $n+1 \geq 4$ هستند بنابراین ۱۲ الکترون با

$$n+1 \geq 4 \quad \text{در اتم کروم وجود دارد و } 5 \text{ الکترون با } l=2 \text{ دارد. } \frac{12}{5} = 2\frac{4}{5}$$

عبارت دوم: درست. چهار عنصر از هشت عنصر دوره دوم یعنی Be ، B ، C و Ne در طبیعت یون پایدار ندارند.

عبارت سوم: درست. آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۷ به صورت $\ddot{X}:$ می‌باشد و عناصر فلزور، کربن، برم و ید در طبیعت به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شوند. (تمرینات دوره‌ای سوال ۸)

عبارت چهارم: نادرست. فلزات با تبدیل شدن به کاتیون، شعاع و حجمشان کاهش می‌یابد. (کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ و ۳۹)

۱۳۶- گزینه «۴»

(آرمین عظیمی)

فقط عبارت (ت) درست است.

$$52X^{3+} : \begin{cases} n = 52 - p \\ e = p - 3 \Rightarrow n - p = 4 \Rightarrow 2p = 48 \Rightarrow p = 24 \\ n - p = 4 \end{cases}$$

بنابراین X ، معادل عنصر $24Cr$ می‌باشد.



یعنی در اطراف $x=1$ نمودار f' به شکل $\frac{1}{x^3}$ است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۲- گزینه «۲»

(پیمان طیار)

راه حل اول: ابتدا با استفاده از فرمول‌های مشتق، مشتق عبارت را بدست آورده و سپس $x=1$ را در آن قرار می‌دهیم:

$$u = x^2 - x \rightarrow u' = 2x - 1$$

$$V = \sqrt[3]{9x+7} \rightarrow v' = \frac{9}{3\sqrt[3]{(9x+7)^2}} \rightarrow u'v + v'u$$

$$\rightarrow (2x-1)(\sqrt[3]{9x+7}) + \left(\frac{9}{3\sqrt[3]{(9x+7)^2}}\right)(x^2-x)$$

$$\xrightarrow{x=1} \sqrt[3]{9(1)+7} = \sqrt[3]{16}$$

$$= \sqrt[3]{8 \times 2} = 2\sqrt[3]{2}$$

راه حل دوم: با استفاده از مشتق عامل صفرشونده، داریم:

$$f'(x) = \lim_{x \rightarrow 1} (2x-1) \sqrt[3]{9x+7} \xrightarrow{x=1} (1) \sqrt[3]{16} = 2\sqrt[3]{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۸)

۱۴۳- گزینه «۲»

(علی غریبی)

باید ریشه‌های داخل قدر مطلق و نقاط مرزی را چک کنیم. تابع در نقاط مرزی ناپیوسته است.

$$\text{ریشه‌های مرزی} \begin{cases} x=2 \\ x=-2 \end{cases}$$

$$\text{ریشه‌های داخل} \begin{cases} x=1 \\ x=-1 \end{cases} \quad \text{قدر مطلق}$$

در نتیجه در چهار نقطه مشتق‌پذیر نیست.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۴- گزینه «۴»

(رضا علی‌نواز)

تابع فقط در یک نقطه مشتق ناپذیر است از طرفی $x=4$ و $x=-1$ ریشه‌های عبارت داخل قدر مطلق هستند پس یکی از این ریشه‌ها باید ریشه $x-a$ هم باشد تا کل تابع صفر شده و مشتق‌پذیر باشد. پس $a=-1$ یا $a=4$ می‌باشد با توجه به اینکه $\sqrt{af'(b)}$ تعریف شده است $a=4$ مورد قبول است پس تابع در $x=4$ مشتق‌پذیر است و در $x=b=-1$ مشتق ناپذیر است.

$$\Rightarrow f(x) = (x-4)(x-4)(x+1) \xrightarrow{x \leq -1}$$

$$f(x) = (x-4)^2(x+1)$$

$$\sqrt{af'(b)} = \sqrt{4f'(-1)} = 2f'(-1) = 2(25) = 50$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

در لایه سوم ۱۲ الکترون جای بگیرد باید زیر لایه $3d$ در خود ۴ الکترون داشته باشد که طبق داده‌های طیف‌سنجی چنین نیست.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۹- گزینه «۳»

(عبیدالرضا رادفوا)

در آرایش الکترون - نقطه‌ای، پیرامون نماد شیمیایی عنصرها الکترون‌ها به صورت نقطه‌هایی به طور منظم از یک سمت به سمتی دیگر در چهار سمت نماد عنصر قرار داده می‌شود که شامل الکترون‌های تنها و جفت‌الکترون‌ها خواهد بود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» در دوره سوم، عدد اتمی عناصر گروه‌های اول و دوم تنها هشت واحد کوچک‌تر از عناصر پایین‌تر آنها در دوره چهارم است.

گزینه «۲» اتم‌های برخی از عناصر مانند گازهای نجیب (هلیوم، نئون و آرگون) در پیوندهای شیمیایی شرکت نمی‌کنند.

گزینه «۴» در برخی از عناصر مانند اتم‌های عناصر دسته p ، در آرایش الکترونی فشرده آن‌ها پس از نماد شیمیایی گاز نجیب، زیر لایه d نوشته شده و پس از آن الکترون‌های ظرفیت اتم آورده می‌شود.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۱۴۰- گزینه «۳»

(میثم نوری)

مورد اول: نادرست. آرایش الکترون نقطه‌ای Y که همان فسفر است به صورت مقابل است.

مورد دوم: درست. A (عنصر B) به همراه D (عنصر کربن) و X (عنصر سیلیسیم) یون

$$\text{تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهند. } \frac{3}{6} = 50\%$$

مورد سوم: درست. عنصر E (عنصر نیتروژن) به زیر لایه $2p^3$ ختم می‌شود.

$$n=2 \quad \text{تعداد الکترون} \quad 3(n+1) \Rightarrow 3(2+1) = 9$$

مورد چهارم: نادرست. عنصر بور دارای یون تک اتمی پایدار در طبیعت نیست و کاتیون B^{3+} تشکیل نمی‌دهد.

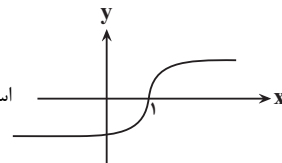
(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴)

ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۴۱- گزینه «۲»

(پرشنگ امانی)

می‌دانیم نمودار $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$ به صورت



است. در $x=1$ نمودار دارای مماس قائم

است، پس $f'(1)$ قابل تعریف نمی‌باشد و داریم:

$$f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} \rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{(0^+)^2}} = \frac{1}{0^+} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f'(x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{(0^-)^2}} = \frac{1}{0^+} = +\infty \end{cases}$$

۱۴۵- گزینه «۱»

(رضا علی نواز)

با محاسبه مشتق $g(x)$ داریم:

$$g'(x) = \frac{f'(x) \cdot x^2 - 2xf(x)}{x^4} \cdot f'\left(\frac{f(x)}{x^2}\right)$$

از طرفی $f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{x+3}}$ است و با جایگذاری $x=1$ داریم:

$$\begin{aligned} g'(1) &= \frac{f'(1) \cdot (1) - 2f(1)}{1} \cdot f'\left(\frac{f(1)}{1}\right) = \frac{-\frac{1}{2} - 2(0)}{1} \cdot f'(0) \\ &= -\frac{1}{2} \times -\frac{1}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{12} \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۶- گزینه «۲»

(سید حسن فان پور)

ابتدا باید ببینیم در چه طولی شیب خط مماس بر منحنی با شیب خط $y = -4x - 3$ برابر می‌شود.

$$\text{مشتق تابع} = 2x - 2$$

$$2x - 2 = -4 \rightarrow 2x = -2 \rightarrow x = -1 \rightarrow y = -4 \times (-1) - 3 = 1$$

پس نقطه با مختصات $(-1, 1)$ باید روی سهمی جدید با معادله $y = x^2 - 2x + 2 + k$ قرار داشته باشد.

$$1 = (-1)^2 - 2(-1) + 2 + k \rightarrow 1 = 1 + 2 + 2 + k \rightarrow k = -4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲ و ۹۱)

۱۴۷- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

برای داشتن مماس مشترک در $x=2$ لازم است که:

$$f(2) = g(2), f'(2) = g'(2)$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \begin{cases} 4 - 2 - 1 = \sqrt{2a+b} \Rightarrow \sqrt{2a+b} = 1 \\ 2(2) - 1 = \frac{a}{2\sqrt{2a+b}} \rightarrow 3 = \frac{a}{2(1)} \Rightarrow a = 6 \Rightarrow b = -11 \end{cases} \end{aligned}$$

پس $g(x) = \sqrt{6x-11}$ و بنابراین $g^{-1}(2) = \frac{5}{2}$ و داریم:

$$f'\left(\frac{5}{2}\right) = 2\left(\frac{5}{2}\right) - 1 = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۸- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

با توجه به آنکه $f(-2) = f(2)$ و $g(-2) = g(2)$ پس خواسته مسأله را می‌توانیم به‌صورت $f'(2)g(2) + g'(2)f(2)$ بنویسیم که همان $(f \cdot g)'$ در نقطه $x_0 = 2$ است.

حالا در ابتدا $f \cdot g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$f \cdot g = (x^2 + 1)^2 - (\sqrt{x^2 + 2x})^2 = x^4 + 2x^2 + 1 - x^2 - 2x = x^4 + x^2 - 2x + 1$$

پس $f \cdot g$ تابعی ثابت است و در نقاط مشتق پذیر دامنه آن، مشتق برابر صفر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۴۹- گزینه «۲»

(محمدرحسن سلامی فسینی)

نقاط گوشه‌ای تابع عبارتند از: $x=0$ و $x=2$ که در $x=0$ معادله نیم‌مماس چپ و در $x=2$ معادله نیم‌مماس راست را می‌یابیم.

$$A \left| \begin{array}{l} \text{مشتق چپ} \\ y = |x^2 - 2x| = x^2 - 2x \rightarrow y' = 2x - 2 \end{array} \right|$$

$$\xrightarrow{x=0} m = -2$$

 $x=0$ معادله نیم‌مماس چپ در $y = -2x$

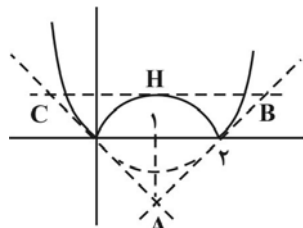
$$B \left| \begin{array}{l} \text{مشتق راست} \\ y = |x(x-2)| = x^2 - 2x \rightarrow y' = 2x - 2 \end{array} \right|$$

$$\xrightarrow{x=2} m = 2$$

 $x=2$ معادله نیم‌مماس راست در $y = 2x - 4$

حال با هم قطع می‌دهیم تا مختصات نقطه A بدست آید:

$$\begin{cases} y = -2x \\ y = 2x - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases} \Rightarrow A \left| \begin{array}{l} 1 \\ -2 \end{array} \right|$$

چون نقطه $x=1$ رأس این سهمی است لذا مماس در $x=1$ خط افقی است. که $y=1$ معادله آن است حال باید با نیم‌مماس‌ها قطع دهیم تا نقاط B و C تولید شود.

$$\begin{cases} y = -2x \\ y = 1 \end{cases} \Rightarrow C \left| \begin{array}{l} 1 \\ -\frac{1}{2} \end{array} \right| \Rightarrow \begin{cases} \text{قاعده مثلث} = BC = 3 \\ \text{ارتفاع مثلث} = AH = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x - 4 \\ y = 1 \end{cases} \Rightarrow B \left| \begin{array}{l} \frac{5}{2} \\ 1 \end{array} \right| \Rightarrow S = \frac{3 \times 3}{2} = \frac{9}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۵۰- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

تابع $y = [x]$ در $x=1$ از چپ ناپیوسته است. از آنجایی که تابع در $x=1$ مشتق چپ دارد پس مقدار $ax+2$ در $x=1$ برابر صفر است.

$$a(1) + 2 = 0 \rightarrow a = -2$$

اکنون مقدار مشتق چپ در $x=1$ را برابر $-\frac{1}{2}$ قرار می‌دهیم.

$$f'_-(1) = \left(\frac{-2x+2}{bx+0} \right)' = \frac{-2b}{b^2 x^2} \xrightarrow{x=1} \frac{-2b}{b^2} = \frac{-2}{b} = -\frac{1}{2}$$



$$[۲,۵] \Rightarrow \text{شیب پاره خط } OM = \frac{MH}{OH} = \frac{OH=3}{MH}$$

$$\frac{MH}{3} = 3 \rightarrow MH = 9$$

$$x=2 \Rightarrow \text{شیب پاره خط } ON = \frac{NH}{OH} = \frac{NH}{OH}$$

$$\frac{OH=3}{NH} = 2 \rightarrow NH = 6$$

$$MN = MH - NH = 9 - 6 = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(سروش موئینی)

۱۵۴- گزینه «۲»

$$\frac{f(6)-f(2)}{6-2} = \frac{a-a}{4} = \frac{-1}{10} \Rightarrow \frac{-1}{5} a = \frac{-1}{10} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{x-1} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{-1}{\left(\frac{1}{2}-1\right)^2} = \frac{-1}{\frac{1}{4}} = -4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(راوور بوالفسنی)

۱۵۵- گزینه «۱»

نقطه M روی منحنی $y = \sqrt[3]{x^2}$ را به صورت $M(x, \sqrt[3]{x^2})$ در نظر می‌گیریم

فاصله نقطه M از خط $y = x+1$ برابر است با:

$$g = \frac{|\sqrt[3]{x^2} - x - 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|\sqrt[3]{x^2} - x - 1|}{\sqrt{2}}$$

عبارت $\sqrt[3]{x^2} - x - 1$ حوالی $x=8$ منفی است.

$$\text{پس تابع } g \text{ را به صورت } g = \frac{1+x-\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt{2}} \text{ می‌نویسیم:}$$

$$g' = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(1 - \frac{2}{3} x^{-\frac{1}{3}}\right)$$

$$g' = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(1 - \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}\right) \rightarrow g'(8) = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(1 - \frac{2}{3\sqrt[3]{8}}\right) =$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

$$\Rightarrow b=4$$

با مشخص شدن ضابطه تابع $f(x)$ ، برای $f'_+(1)$ خواهیم داشت:

$$f'_+(1) = \left(\frac{-2x+2}{4x+1}\right)' = \frac{-2 \times 5}{(4 \times 1 + 1)^2} = \frac{-10}{5^2}$$

$$\frac{x=1}{25} = \frac{-2}{5}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

ریاضی ۳ - پیشروی سریع

(فقیهه ولی‌زاده)

۱۵۱- گزینه «۱»

$$f(x) = \frac{3x^2 + 5x}{x+1}$$

$$f(0) = \frac{3(0)^2 + 5(0)}{0+1} = \frac{0}{1} = 0$$

$$f(3) = \frac{3(3)^2 + 5(3)}{3+1} = \frac{27+15}{4} = \frac{42}{4}$$

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(3)-f(0)}{3-0} = \frac{\frac{42}{4}-0}{3} = \left(\frac{\frac{42}{4}}{3}\right) = \frac{42}{3 \times 4}$$

$$= \frac{14}{4} = \frac{7}{2} = 3.5$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(سویل ساسانی)

۱۵۲- گزینه «۲»

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$$

آهنگ متوسط حرکت در بازه a تا b مساوی است با

پس:

$$\frac{x(4)-x(2)}{4-2} = \frac{(16+12+1)-(4+6+1)}{2} = \frac{29-11}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

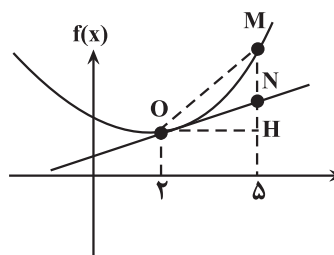
$$x'(t) = 2t + 3 \xrightarrow{t=2} 7$$

$$\text{اختلاف} \Rightarrow 9 - 7 = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(سویل ساسانی)

۱۵۳- گزینه «۲»





۱۵۶- گزینه «۴»

(ممیر علیزاده)

$$\frac{\Delta(\text{مساحت})}{\Delta(\text{محیط})} = \Delta \rightarrow \frac{\pi r^2 - \pi r_0^2}{2\pi r - 2\pi r_0} = \Delta \Rightarrow \frac{\pi(r-r_0)(r+r_0)}{2\pi(r-r_0)} = \Delta$$

$$\frac{r+r_0}{2} = \Delta \rightarrow \frac{6+r_0}{2} = \Delta \rightarrow r_0 = 4$$

$$S = \pi r^2 \rightarrow S' = 2\pi r \xrightarrow{r_0=4} S'(4) = 8\pi$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۷- گزینه «۲»

(سعید حسن قانپور)

$$f'(x) = \frac{1}{(1-x)^2} \rightarrow a: f'(a) = \frac{1}{(1-a)^2}$$

$$[a, b]: \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{1}{1-b} - \frac{1}{1-a}}{b-a} = \frac{\frac{1-a-(1-b)}{(1-b)(1-a)}}{b-a} = \frac{(b-a)}{(b-a)(1-b)(1-a)} \\ &= \frac{1}{(1-b)(1-a)} \Rightarrow \frac{2}{(1-a)^2} = \frac{1}{(1-b)(1-a)} \xrightarrow{a \neq 1} \frac{2}{1-a} = \frac{1}{1-b} \end{aligned}$$

$$\rightarrow 2 - 2b = 1 - a \rightarrow 1 + a = 2b \rightarrow b = \frac{1+a}{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۸- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

ضابطه تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$f^{-1}(\sqrt[3]{x} + 1) = x^3 + x \rightarrow \sqrt[3]{x} + 1 = f(x^3 + x)$$

از تابع بالا مشتق می‌گیریم:

$$(3x^2 + 1)f'(x^3 + x) = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

حال $x=1$ را جای‌گذاری می‌کنیم.

$$(3+1)f'(2) = \frac{1}{3} \rightarrow f'(2) = \frac{1}{12}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f(x)$ در $x=2$ برابر $\frac{1}{12}$ است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۹- گزینه «۳»

(مهمربن سلامی‌عسینی)

چون داریم $(g^{-1} \circ f^{-1})(x) = (fog)^{-1}(x)$ لذا داریم:

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(20) = 11 \Rightarrow (fog)(11) = 20$$

از طرف دیگر با ساده کردن تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x) = \frac{(x-2)(x^2+2x-1)}{(x-2)} \rightarrow f(x) = x^2+2x-1, x \neq 2$$

حال تابع g یک تابع خطی دوم غیر ثابت و $f(x)$ یک تابع درجه دوم است لذا

$$fog \text{ نیز از درجه دوم است و چون } \frac{11+5}{2} = 8 \text{ پس } x=8 \text{ نقطه وسط بازه}$$

$[5, 11]$ است و با توجه به اینکه می‌دانیم آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع درجه دوم در وسط یک بازه برابر با آهنگ متوسط تغییر در آن بازه است. لذا:

$$(fog)'(8) = \frac{(fog)(11) - (fog)(5)}{11 - 5} = \frac{20 - 8}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۶۰- گزینه «۴»

(دانیال ابراهیمی)

ناحیه هاشورخورده از دو مثلث با مساحت برابر تشکیل شده است. قاعده این مثلث‌ها

$$\text{برابر } x=a \text{ و ارتفاع آن برابر } y = \frac{2a}{a^2+1} \text{ است، لذا داریم:}$$

$$s(x) = 2 \times \left(\frac{x \times y}{2} \right) = 2 \times \left(\frac{x^2+1}{2} \right) = \frac{2x^2}{x^2+1} \Rightarrow S(x) = \frac{2x^2}{x^2+1}$$

بنابراین آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت دو مثلث برابر است با:

$$S'(x) = \frac{4x(x^2+1) - 4x^2}{(x^2+1)^2} \Rightarrow S'\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{\frac{25}{16}} = \frac{32}{25}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

ریاضی پایه

۱۶۱- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

با توجه به شکل داده شده، ابتدا معادله خط L را می‌نویسیم.

شیب این خط $\frac{3}{4}$ و عرض از مبدأ آن ۳ است پس معادله خط L عبارت است از:

$$y = mx + h \rightarrow y = \frac{3}{4}x + 3 \xrightarrow{\times 4} 4y = 3x + 12$$

$$\rightarrow 3x - 4y + 12 = 0$$

حال فاصله نقطه $A(6, -3)$ را از این خط بدست می‌آوریم:

$$d = \frac{|3 \times 6 - 4(-3) + 12|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{42}{5} = 8.4$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۶۲- گزینه «۴»

(رهمان پوررهم)

ابتدا α را پیدا می‌کنیم. فاصله AB برابر با $\sqrt{89}$ است. بنابراین:

$$AB = \sqrt{(3-\alpha)^2 + (2\alpha-1-3)^2} = \sqrt{89}$$

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\rightarrow (3-\alpha)^2 + (2\alpha-4)^2 = 89$$

$$\rightarrow 5\alpha^2 - 22\alpha - 64 = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha = -2 \\ \alpha = 6/4 \end{cases} \text{ غق ق}$$

چون نقطه $A(\alpha, 3)$ در ناحیه دوم قرار دارد پس $\alpha = -2$ را در نظر می‌گیریم، داریم:

$$A(-2, 3), B(3, -5)$$

مختصات نقطه وسط پاره خط AB برابر است با:

$$M\left(\frac{-2+3}{2}, \frac{3-5}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}, -1\right)$$

حال شیب پاره خط AB و سپس شیب عمود منصف را پیدا می‌کنیم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-5-3}{3-(-2)} = \frac{-8}{5} \text{ قرینه معکوس}$$

$$\text{شیب عمود منصف} = +\frac{5}{8}$$

معادله عمود منصف برابر است با:

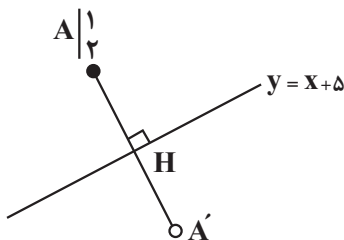
$$y - y_M = +\frac{5}{8}(x - x_M)$$

$$\rightarrow y - (-1) = \frac{5}{8}\left(x - \frac{1}{2}\right) \rightarrow 16y = 10x - 21$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۱۶۳- گزینه «۴»

(مصطفی کرمی)

در ابتدا مختصات H (تصویر A روی خط $y = x + 5$) را بدست می‌آوریم، می‌دانیم AH عمود بر خط $y = x + 5$ است پس شیب آن -1 است و داریم:

$$m_{AH} = -1 \xrightarrow{\text{معادله خط AH}} y = -x + 3$$

و با تلاقی دو خط، مختصات H را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} y = -x + 3 \\ y = x + 5 \end{cases} \rightarrow x = -1, y = 4 \rightarrow H = (-1, 4)$$

و در نهایت چون H وسط A و A' است داریم:

$$H = \frac{A + A'}{2} \rightarrow A' = 2H - A$$

$$\rightarrow x_{A'} = -3, y_{A'} = 6 \rightarrow A'(-3, 6)$$

$$\rightarrow a = -3, b = 6 \rightarrow 2b - a = 15$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۱۶۴- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا شیب دو خط داده شده را به دست می‌آوریم. با توجه به اینکه دو ضلع مجاور مستطیل عمود بر هم هستند، داریم:

$$\begin{cases} ay + 4x = 3 \Rightarrow m_1 = -\frac{4}{a} \\ y = (a+1)x - 3 \Rightarrow m_2 = a+1 \end{cases} \Rightarrow m_1 \times m_2 = \frac{-4a-4}{a} = -1$$

$$\Rightarrow -4a - 4 = -a \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{4}{3}y + 4x - 3 = 0 \\ y + \frac{1}{3}x + 3 = 0 \end{cases}$$

فاصله محل برخورد قطرها از ضلع‌های مجاور مستطیل، یک بار برابر با نصف عرض و یک بار برابر با نصف طول مستطیل است. پس داریم:

$$d_1 = \frac{\left| -\frac{4}{3}(1) + 4(1) - 3 \right|}{\sqrt{\frac{16}{9} + 16}} = \frac{\left| -\frac{4}{3} \right|}{\sqrt{\frac{10(16)}{9}}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{4}{3}\sqrt{10}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow 2d_1 = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$d_2 = \frac{\left| (1) + \frac{1}{3}(1) + 3 \right|}{\sqrt{1 + \frac{1}{9}}} = \frac{\frac{13}{3}}{\frac{1}{3}\sqrt{10}} = \frac{13}{\sqrt{10}}$$

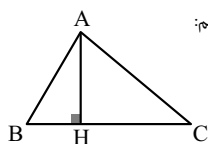
$$\Rightarrow 2d_2 = \frac{26}{\sqrt{10}} \Rightarrow S = \frac{26}{\sqrt{10}} \times \frac{1}{2\sqrt{10}} = \frac{13}{10} = 1.3$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۱۶۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید، ارتفاع AH بر ضلع BC عمود است و از نقطه‌ی A می‌گذرد. ابتدا شیب BC را بدست می‌آوریم:



$$m_{BC} = \frac{-2-0}{1-3} = 1$$

$$m_{AH} \cdot m_{BC} = -1 \Rightarrow m_{AH} = -1 \text{ و } A(-1, 2)$$

$$\Rightarrow \text{AH معادله‌ی } y - 2 = -1(x + 1) \Rightarrow y = -x + 1$$

(هندسه تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه ۴)

$$BD^2 + 10^2 = 12^2 \rightarrow BD = \sqrt{44}$$

از طرف دیگر چون نقطه D روی نیمساز زاویه A قرار دارد، $ED=BD$ است
همچنین می‌دانیم دو مثلث ABD و AED هم‌نهشت‌اند،

$$EC = 10 - 6 = 4 \quad \text{پس } AE = AB = 10 \text{ می‌باشد.}$$

در آخر با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ECD ، اندازه CD را می‌یابیم:

$$CD^2 = 4^2 + \sqrt{44}^2 = 60 \rightarrow CD = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$$

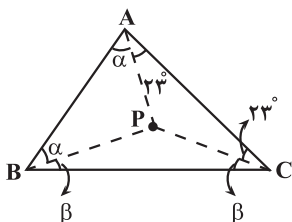
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۷۰- گزینه «۴»

(مهری برای)

در مثلث ABC ، از نقطه P به رأس‌های مثلث وصل می‌کنیم. با توجه به اینکه این نقطه محل برخورد عمود منصف‌های اضلاع مثلث است، فاصله P از رأس‌های مثلث با هم برابرند:

$$PA = PB = PC$$



چون مثلث‌های APB ، APC و BPC متساوی‌الساقین هستند، زاویه‌های پای ساق آن‌ها برابرند. بنابراین خواهیم داشت:

$$\hat{PAC} = \hat{PCA} = 23^\circ, \hat{PAB} = \hat{PBA} = \alpha, \hat{PBC} = \hat{PCB} = \beta$$

با توجه به شکل، جمع زوایای داخلی مثلث را در نظر می‌گیریم:

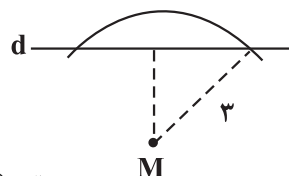
$$2\alpha + 2\beta + 2 \times 23 = 180 \rightarrow 2(\alpha + \beta) = 134$$

$$\rightarrow \alpha + \beta = 67^\circ \rightarrow \hat{ABC} = 67^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۶۶- گزینه «۴»

(مهمرسن سلامی مسینی)



$$-x^2 + 4x + (m+1) < 3$$

$$-x^2 + 4x + (m-2) < 0$$

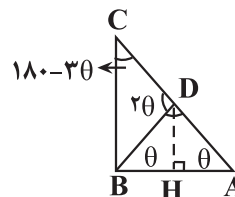
$$\begin{cases} \Delta < 0 \\ \alpha = -1 < 0 \end{cases} \rightarrow 16 + 4(m-2) < 0 \Rightarrow 4m < -8 \rightarrow m < -2$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۶۷- گزینه «۴»

(نیمه کربوریان)

در صورتی که $\hat{A} = \theta$ باشد، آنگاه $\hat{B} = 2\hat{A} = 2\theta$ و محل برخورد نیمساز زاویه B را با AC ، نقطه D نامیده‌ایم، مثلث BAD متساوی‌الساقین است.
 D روی عمود منصف AB است. D می‌تواند در حالتی که $\hat{A} = 45^\circ$ است، وسط AC باشد اما مثلث BAD هیچ‌وقت متساوی‌الاضلاع نخواهد بود.

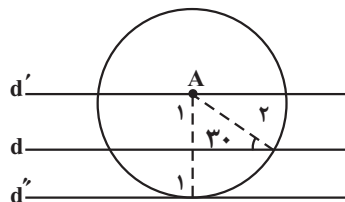


(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۶۸- گزینه «۳»

(مهردار استقلالیان)

چون $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ ، پس فاصله نقطه A از خط برابر ۱ است. اگر دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ رسم کنیم، این دایره خطوط d' و d'' را مجموعاً در ۳ نقطه قطع می‌کند که این نقاط به فاصله ۲ از نقطه A و به فاصله ۱ از خط d می‌باشند.



(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۶۹- گزینه «۳»

(مهری برای)

در مثلث قائم‌الزاویه ADB با رابطه فیثاغورس اندازه BD را به دست می‌آوریم:

