زیست‌شناسی۳ - پیشروی نرمال

۱- گزینهٔ «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 مادهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: در گام ۳ و ۴ گلیکولیز به ترتیب **NADH** و **ATP** در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و همچنین این مولکول‌ها به همراه $FADH_2$ در محل‌های متفاوتی از چرخهٔ کربس (در فضای درونی میتوکندری) تولید می‌شوند.

پس این مورد در هر دو محل صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل ۵ الف در فصل ۵ دوازدهم، مولکول‌های دنای میتوکندری به غشای درونی اتصال ندارند.

گزینهٔ «۴»: چرخهٔ 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 ۱۳، ۳۱ و ۶۶ تا ۷۱)

۲- گزینهٔ «۲» *(عباس آرایش)*

در گام ۳ گلیکولیز، قندهای تک فسفاته به اسیدهای دو فسفاته تبدیل می‌شود.

در گام ۴، چهار مولکول **ADP** و دو مولکول اسید دو فسفاته مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گام ۱ گلیکولیز، از گلوکز که قندی بدون فسفات است، فروکتوز فسفاته ساخته می‌شود.

در گام ۲ گلیکولیز، از یک فروکتوز فسفاته، دو قند فسفاته ساخته می‌شود.

پس، در گام ۱ و ۲ گلیکولیز به تعداد ترکیبات فسفات‌دار یاخته افزوده می‌شود.

گزینهٔ «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 فسفاته شکسته می‌شود و هیچ پیوندی تشکیل نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: در اکسایش پیرووات، استیل (نه پیرووات) به کوآنزیم **A** وصل می‌شود.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۶۸)

۳- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین میرزایی)*

موارد (الف) و (ج) ویژگی موردنظر را دارند.

NADH و $FADH_2$ مولکول‌های حامل الکترونی هستند که در فضای داخلی راکیزه ایجاد می‌شوند. بررسی همهٔ 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 راکیزه 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 راکیزهٔ 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 راکیزه منتقل می‌کنند. این الکترون‌ها می‌توانند انرژی لازم برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای راکیزه 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- گزینهٔ «۴» *(محمّد مهروی قاجاری)*

مطابق شکل ۴ صفحهٔ ۶۶، در مرحله چهارم قند کافت تولید **ATP** همراه با کاهش بنیان پیرووئیک اسید یا همان پیرووات قابل انتظار نیست؛ بلکه تولید **ATP** همراه با افزایش پیرووات یا بنیان پیرووئیک اسید قابل انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحله چهارم قند کافت، کاهش مقدار اسید دو فسفاته همراه با تولید **ATP** قابل انتظار است.

گزینهٔ «۲»:در مرحله سوم قند کافت، افزایش مقدار اسید دو فسفاته همراه با کاهش مقدار قندفسفاته قابل انتظار است.

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

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

۵- گزینهٔ «۴» *(حامد حسین‌پور)*

سوال در مورد میتوکندری است. همهٔ موارد نادرست می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:

الف) بخشی از فعالیت‌های میتوکندری تحت تنظیم دنای خود میتوکندری است و بخش دیگر آن تحت تنظیم دنای هسته می‌باشد.

ب) با توجه به اینکه غشای داخلی میتوکندری چین‌خورده است، بنابراین فاصلهٔ دو غشا در برخی نواحی بسیار زیاد و در برخی نواحی کم است.

ج) با توجه به شکل، این اندامک می‌تواند بیش از یک دنای 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 شبکهٔ آندوپلاسمی) در ساخت پروتئین‌های میتوکندری می‌توانند نقش داشته باشند.

(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۲۷، ۳۰، ۳۱ و ۶۷)

۶- گزینهٔ «۴» *(عباس آرایش)*

اندامکی که در تنهٔ اسپرم به فراوانی یافت می‌شود، میتوکندری است.

با توجه به شکل ۸ فصل ۵ دوازدهم بخش نازک (نه ضخیم) آنزیم **ATP** ساز در لابه لای فسفولیپیدهای غشای داخلی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «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.

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

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۶ تا ۷۱)

۷- گزینهٔ «۱» *(محمدعلی حیدری)*

تنها مورد (الف) درست است.

منظور از فرایند اکسایش استیل کوآنزیم **A**، واکنش‌های چرخهٔ کربس می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

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

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

ب) با ایجاد آخرین کربن‌دی‌اکسید در چرخهٔ کربس ترکیبی چهار کربنی ایجاد می‌شود؛ ولی دقت داشته باشید که این ترکیب چهار کربنی، ترکیب آغازگر چرخه نیست؛ بلکه با ایجاد تغییراتی 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 کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود نه بالعکس!

د) آنزیم‌هایی که در فرایندهای تنفس یاخته‌ای نقش دارند، توسط رناتن‌های درون راکیزه یا رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.

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

۸- گزینهٔ «۱»

(علی پوهری)

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:

گزینهٔ «۲»: با هربار 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 دوبار 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.

گزینهٔ «۳»: وجود عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده 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.

گزینهٔ «۴»: درسلول 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 ۳ تا ۵)*

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

۹- گزینهٔ «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 حلقهٔ باز آن، نیتروژن‌دار 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 حلقهٔ نیتروژن‌دار 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 آدنوزین‌تری 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 ازاسید دو فسفاته ایجاد می‌شود (نه برعکس)!

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۶۴ تا ۶۶)

۱۰- گزینهٔ «۳»

(محمدعلی حیدری)

در طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، به منظور تبدیل فروکتوز فسفاته به دو مولکول چهار کربنه در چرخهٔ 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 چرخهٔ کربس مجموعاً در طی تبدیل دو ترکیب شش کربنه به دو ترکیب چهار کربنه تولید می‌شود و بنابراین در مجموع ۶ مولکول کربن‌دی‌اکسید در میتوکندری آزاد می‌شود. همچنین طی فرایند قندکافت در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم، در مجموع ۴ عدد **ADP** مصرف شده و چهار **ATP** تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:به منظور تبدیل اسید دو فسفاتهٔ تولید شده در قندکافت به یک مولکول چهار کربنه در چرخهٔ کربس، توجه داشته باشید که اصلا 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 فسفاته به پیرووات، اصلا **NADH** تولید نخواهد شد.

گزینهٔ «۲»:در طی تبدیل قند سه کربنه به ترکیب پنج کربنه در چرخهٔ کربس، در قندکافت، طی تبدیل هر قند سه کربنه به پیرووات، دو عدد **ADP** در مرحلهٔ آخر قند کافت مصرف خواهند شد؛ همچنین طی تبدیل قند سه کربنه در قند کافت به ترکیب پنج کربنهٔ چرخهٔ کربس، در مجموع دو مولکول کربن دی اکسید در میتوکندری تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طی تبدیل گلوکز به دو ترکیب شش کربنه در چرخهٔ کربس، ۸ مولکول نیتروژن‌دار در طی قند کافت در سیتوپلاسم مصرف می‌شوند که عبارتند از: دو عدد **ATP** در مرحلهٔ اول قند کافت، دو عدد NAD^+ در مرحلهٔ سوم قند کافت و چهار عدد **ADP** در مرحلهٔ آخر قند کافت. بنابراین در طی قند کافت به ازای هر گلوکز ۸ مولکول نیتروژن‌دار مصرف خواهد شد. همچنین در سیتوپلاسم طی قند کافت ۴ مولکول **ATP** در مرحلهٔ آخر قند کافت تولید می‌شود.

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

۱۱- گزینهٔ «۴»

(محمدعلی حیدری)

آخرین عضو زنجیرهٔ 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 آزادشدن 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:

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

گزینهٔ «۲»: آخرین پروتئین در زنجیرهٔ 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.

گزینهٔ «۳»: در غشای درونی میتوکندری، آخرین عضو زنجیرهٔ 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 خوردهٔ میتوکندری می‌باشند.

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

۱۲- گزینهٔ «۴»

(حمیدرضا فیض آبادی)

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 تاثیرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۳»: آبگریزترین جزء زنجیرهٔ 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- گزینهٔ «۴»

(حسن علی ساقی)

در مسیر تبدیل یک گلوکز به دو ترکیب سه کربنی دو فسفاته 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:
گزینهٔ «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.
گزینهٔ «۲»: دقت کنید که در یک چرخهٔ کربس، دو مولکول کربن دی اکسید تولید می‌شود. پس این مورد نادرست است.
گزینهٔ «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، صفحه‌های۶۶ تا ۷۱)

۱۴- گزینهٔ «۱»

(عباس آرایش)

در یک زنجیرهٔ 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 لایهٔ خارجی غشای داخلی میتوکندری است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: پمپ ۱ الکترون‌های **NADH** و مولکول دوم بین پمپ ۱ و ۲ الکترون‌های $FADH_2$ را به طور مستقیم دریافت می‌کند.
همهٔ پروتئین‌های یک زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری به جز پمپ ۱، الکترون‌های **NADH** را به صورت غیرمستقیم دریافت می‌کنند.
همهٔ پروتئین‌های یک زنجیرهٔ 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.
گزینهٔ «۳»: دقت کنید که پمپ‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری یون هیدروژن (نه الکترون) را پمپ می‌کنند.
گزینهٔ «۴»: هیچ‌یک از پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری توانایی ساخت مولکول **ATP** را ندارد.

(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۷ و ۶۹ تا ۷۱)

۱۵- گزینهٔ «۱»

(حامد حسین‌پور)

شکل مربوط‌به اسید دو فسفاته 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:
گزینهٔ «۲»: یکی از فسفات‌های آن از **ATP** و دیگری از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم می‌باشد.
گزینهٔ «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 همهٔ جانداران را در نظر گرفته است، با توجه به اینکه پروکاریوت‌ها میتوکندری ندارند، این گزینه رد می‌شود.
گزینهٔ «۴»: این ترکیب خاصیت اسیدی دارد، نه قندی!

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

۱۶- گزینهٔ «۱»

(وحید کریم زاده)

فقط مورد «د» صحیح است. در زنجیرهٔ 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 لایهٔ خارجی غشای داخلی میتوکندری نزدیک‌تر است. در حالی که اولین ناقل الکترونی در محلی بین اسیدهای چرب فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ 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- گزینهٔ «۲»

(فواد 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:
گزینهٔ «۱»: در فرآیند اکسایش پیرووات مولکول **ATP** تولید نمی‌شود.
گزینهٔ «۳»: منظور از مواد آلی در این گزینه همان کوآنزیم‌ها است. این فرآیند بعد از مورد گفته شده در گزینه «۲» به وقوع می‌پیوندد.
گزینهٔ «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، صفحهٔ ۳۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۶۶ و ۶۸)

۱۸- گزینهٔ «۱»

(کاوه نریمی)

در آخرین مرحلهٔ 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 مرحلهٔ آخر گروه‌های فسفات به **ADP** اضافه می‌شود پس مقدار گروه‌های فسفات آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم در مرحلهٔ آخر افزایش نمی‌یابد چون این گروه‌ها به مولکول **ADP** اضافه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «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 (بسپاری آمینواسیدی) منتقل می‌شوند.
گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۳»

(حمیدرضا فیض آبادی)

منظور صورت سوال به‌ترتیب مولکول کوآنزیم **A** و کربن‌دی‌اکسید 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:

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

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

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

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

۲۰- گزینهٔ «۳»

(علیرضا عابدی)

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

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

گزینهٔ «۲»: طبق الگوی جریان فشاری در مرحلهٔ دوم، **ATP** مصرف نمی‌شود. (نادرست)

گزینهٔ «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)

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

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۴۹ و ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۶۴)

زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

۲۱- گزینهٔ «۲»

(محسن نوائی)

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

الف) مادهٔ 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، ۲۲، ۱۱۱)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳و ۷۴)

۲۲- گزینهٔ «۱»

(مزدا 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 سربازو که لاکتیکی است، پیروات 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 پیروات 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، صفحهٔ ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۵۰)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۳ و ۷۴)

۲۳- گزینهٔ «۲»

(محسن 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) به‌ترتیب 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 دی‌نوکلئوتید 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 کربن‌دار اصلی واکنش (پیرووات، استیل، استیل کوآنزیم آ) فسفات ندارند.

(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۳ و ۷۴)

۲۴- گزینهٔ «۴»

(مزدا شکوری)

در صورت سوال منظور از ترکیب سه کربنه دو فسفاته، اسید دو فسفاته است که به پیرووات تبدیل می‌شود و منظور از ترکیب دو کربنهٔ 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 فسفاته 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 فسفاته‌ای 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 فسفاته دچار دو شکست اشتراکی می‌شود دو فسفات خود را از دست می‌دهد تا به **ADP** داده شود و دو **ATP** تولید شود و از

طرفی پیرووات که ترکیب سه کربنه دیگر است و البته فاقد فسفات است، نیز دچار شکست اشتراکی می‌شود، یک بخش دارای کربن خود را از دست می‌دهد تا CO_2 تولید شود پس بیش از یک نوع سه کربنه آلی در طی مراحل گفته شده، دچار شکست پیوند اشتراکی شده‌اند. *(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ ، ۶۸ ، ۷۳ و ۷۴)*

۲۵- گزینهٔ «۲»
(پژمان یعقوبی)

در هنگامی که اکسیژن وجود دارد پیرووات می‌تواند وارد راکیزه شود و در آن طی اکسایش پیرووات کربن دی اکسید و مولکول **NADH** تولید می‌شود.

در درون راکیزه دنای حلقوی وجود دارد بنابراین، اکسایش پیرووات می‌تواند در مجاورت نوعی مادهٔ ژنتیکی رخ بدهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» در هنگام قند کافت تولید مقداری مولکول **ATP** در سیتوپلاسم (در مجاورت اکتین و میوزین) صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳» تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد. در فرایند تخمیر، راکیزه و در نتیجه زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارند. در یاخته‌های ماهیچه‌ای فقط تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد. لاکتیک (۳ کربنی) ایجاد شده سبب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.

گزینهٔ «۴» در هنگامی که اکسیژن نباشد پیرووات دیگر وارد راکیزه نمی‌شود و غشای داخلی راکیزه عملاً غیرفعال می‌گردد. *(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۴۵ و ۵۰)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۶۶ تا ۶۸، ۷۳ و ۷۴)

۲۶- گزینهٔ «۴»
(محمد زارع)

در پرکاری غدهٔ تیروئید میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی (برای ساخت هورمون‌های تیروئیدی ید لازم است)، افزایش می‌یابد. تنفس یاخته‌ای در همهٔ یاخته‌های بدن به غیر از گویچه قرمز افزایش می‌یابد. باتوجه به افزایش تنفس یاخته‌ای هوازی میزان تولید یون اکسید افزایش می‌یابد و با توجه به اینکه یون‌های اکسید با یون‌های پروتون موجود در فضای درونی راکیزه ترکیب می‌شوند و مولکول آب را تولید می‌کنند میتوان درستی این گزینه را اثبات کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: توجه کنید که تنفس یاخته‌ای هوازی در گویچه‌های قرمز که فاقد بسیاری از اندامک‌ها است، انجام نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: استیل کوآنزیم **A** درون راکیزه قرار دارد و نیازی به ورود آن نیست.

گزینهٔ «۳»: اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار **ATP** تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ۳۰ **ATP** است. *(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۲)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۸)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)

۲۷- گزینهٔ «۴»
(مرزا شکوری)

گزینهٔ «۱»: نادرست، تشکیل آب در فضای درون میتوکندری انجام می‌شود نه در بین دو غشا.

گزینهٔ «۲»: نادرست، سم‌هایی مانند سیانید و آرسنیک جایگاه فعال آنزیم را اشغال می‌کنند و باعث تغییر در شکل فضایی جایگاه فعال آنزیم نمی‌شوند.

گزینهٔ «۳»: نادرست، الکل باعث افزایش رادیکال آزاد می‌شود اما **CO** و البته سیانید باعث افزایش رادیکال آزاد در یاخته نمی‌شود بلکه بر بخش انتهایی زنجیره انتقال الکترون تأثیر می‌گذارد.

گزینهٔ «۴»: درست، کربن مونوکسید به دو طریق به تنفس یاخته‌ای آسیب می‌زند. در یک حالت باعث توقف زنجیره، انتقال الکترون میشود و در حالت دیگر با اتصال به هموگلوبین مانع اتصال اکسیژن می‌شود و ظرفیت حمل اکسیژن در خون کم می‌شود که می‌دانیم کاهش اکسیژن در یاخته‌ها نیز باعث اختلال در تنفس یاخته‌ای می‌شود اما سیانید فقط باعث توقف زنجیره انتقال الکترون در راکیزه می‌شود.

(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۷۵ و ۷۶)

۲۸- گزینهٔ «۳»
(مهری ماهری)

در تخمیر الکلی، مولکول پیرووات که نوعی مولکول اسیدی می‌باشد، به اتانال تبدیل می‌شود که نوعی مولکول اسیدی نیست. پس در تخمیر الکلی، مقدار ترکیبات اسیدی کاهش می‌یابد. اما در تخمیر لاکتیکی با تولید لاکتات ، مقدار ترکیبات اسیدی کاهش نخواهد یافت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی، در گیاهان وجود دارد. تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاختهٔ گیاهی به مرگ می‌انجامد، بنابراین، باید از یاخته‌ها دور بشود.

گزینهٔ «۲»: در تخمیر الکلی، مولکول‌های دو کربنه اتانال و اتانول تولید می‌شوند. اما باید توجه کرد که تخمیر الکلی در داخل میتوکندری رخ نمی‌دهد، چرا که اصلا در تخمیر، به دلیل کمبود اکسیژن، پیرووات وارد میتوکندری نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: فرایند قند کافت، در ابتدای هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی وجود دارد. در قند کافت، بعد از تولید قند فسفاته سه کربنه از فروکتوز فسفاته شش کربنه (کاهش تعداد کربن)، قند فسفاته با دادن الکترون به NAD^+ اکسایش پیدا کرده و تعداد الکترون‌های آن تغییر پیدا می‌کند؛ در ضمن NAD^+ نوکلئوتید نیست بلکه ترکیبی نوکلئوتیددار است. *(از ماده به انرژی)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۸، ۷۳ و ۷۴)*

۲۹- گزینهٔ «۳»
(محمد امیر حسین‌پور)

تخمیرها انواع مختلفی دارند که ۲ نمونه از آنها الکلی و لاکتیکی است.

در فرآیند تخمیر الکلی در مرحله آخر اتانول تولید می‌شود. اتانول می‌تواند موجب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و در نتیجه افزایش بافت مردگی کبد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲» یکی از پروتئین‌های موثر در تنفس انسان هموگلوبین است که به O_2 متصل می‌شود. تخمیر در کمبود O_2 نیز انجام می‌شود، نه صرفاً نبود O_2!

گزینه «۴» تخمیر لاکتیکی فرایندی است که باعث ترش شدن شیر می‌گردد و اولین مرحله از این فرآیند همان قند کافت است که فرآورده نهایی آن پیرووات است اما با توجه به انتقال فعال پیرووات به درون راکیزه پس این ماده در راکیزه غلظت بیشتری نسبت به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم دارد. *(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۹)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۲۲)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۳۰- گزینهٔ «۲»
(مهری ماهری)

عبارت‌های «ب» و «ج» صحیح هستند. بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) کاروتنوئیدها نوعی ترکیبات رنگی بوده که پاداکسنده محسوب می‌شوند. پاداکسنده‌ها موجب کاهش تولید رادیکال‌های آزاد نمی‌شوند، بلکه با واکنش دادن با آنها، از اثرات تخریبی جلوگیری می‌کنند.

ب) گاز کربن مونواکسید، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. این گاز همین‌طور، باعث توقف فرآیند انتقال الکترون به اکسیژن و تولید آب می‌شود. با کاهش انتقال الکترون به اکسیژن، تولید رادیکال آزاد نیز کاهش خواهد یافت.

ج) درتخمیر الکلی که موجب ور آمدن خمیر نان می‌شود، الکل به تولید می‌رسد. با مصرف الکل، سرعت تولید رادیکال‌های آزاد افزایش می‌یابد، با افزایش سرعت تولید رادیکال‌های آزاد، اکسیژن کم‌تری در مدار تولید آب قرار می‌گیرد، پس مقدار تولید آب کاهش می‌یابد.

د) قسمتی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌های تنفس یاخته‌ای در میتوکندری، در **DNA** هسته و قسمتی در **DNA** میتوکندری قرار دارد. با تخریب میتوکندری، هنوز ژن‌های **DNA** هسته‌ای باقی مانده و بعضی از پروتئین‌های دخیل در تنفس یاخته‌ای می‌توانند ساخته شوند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۸۳)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۶۷، ۷۰ و ۷۳ تا ۷۶)

زیست‌شناسی پایه

۳۱- گزینهٔ «۳» *(سیرامیرحسین 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) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب‌دهی می‌شوند.

د) همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نبوده و باعث حرکت استخوان نمی‌شوند مانند بندارهٔ خارجی مخرج. بنابراین تنها گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی به وسیلهٔ زردپی که طنابی محکم از جنس بافت پیوندی است، به استخوان متصل می‌شوند. *(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۹)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۴۵ تا ۴۷)*

۳۲- گزینهٔ «۴» *(امیررضا فرح‌بخش)*

بررسی همهٔ 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 تجزیهٔ پروتئین‌ها و در نهایت تجزیهٔ 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 مادهٔ آلی کربن‌دار) تبدیل می‌کند.

ج) در بیماری دیابت شیرین که بر دو نوع دیابت نوع یک و نوع دو است، بر اثر تجزیهٔ 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 آزادکردن 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- گزینهٔ «۴» *(امیررضا فرح‌بخش)*

(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.

گزینهٔ «۴»: غدهٔ 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:

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

گزینهٔ «۲»: غدهٔ فوق کلیه با ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند و جریان هوا را تسهیل می‌کنند. غدهٔ فوق کلیه با ترشح اپی نفرین و نورایی نفرین، ضربان قلب را افزایش می‌دهد و فاصلهٔ دو موج **P** تا **Q** را کاهش می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: با کم کاری غدهٔ لوزالمعده و کاهش ترشح انسولین، همانند وضعیتی که در دیابت شیرین اتفاق می‌افتد، پروتئین‌ها می‌توانند تجزیه شوند و تجزیهٔ 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 غدهٔ 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- گزینهٔ «۲» *(سعید ممدی‌بایزیدی)*

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 گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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، ۷۰ و ۷۱)

۳۵- گزینهٔ «۳» *(نیما بابامیری)*

مطابق شکل جمجمه 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 صفحهٔ ۴۲ کتاب درسی، درست است.

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

۳۶- گزینهٔ «۲» *(سید امیرحسین هاشمی)*

موارد (الف) و (د) مشخصهٔ هورمون‌های مترشحه از غدهٔ تیروئید است. بررسی موارد:

الف) همهٔ هورمون‌های مترشحه از این غده از یاخته‌های پوششی ترشح می‌شوند. فاصلهٔ بین یاخته‌ای در یاخته‌های بافت پوششی اندک است.

ب) هورمون کلسی‌تونین فقط بر یاخته‌های استخوانی دارای گیرنده است. همهٔ یاخته‌های بدن، یاختهٔ 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، صفحهٔ ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)

۳۷- گزینهٔ «۲» *(فرزاد اسماعیل لو)*

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

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۴۵ زیست یازدهم، عضلهٔ دلتایی همانند ذوزنقه‌ای، به استخوان ترقوه متصل است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۴۵ زیست یازدهم، عضلات سینه‌ای به جناغ (استخوانی پهن در جلوی قفسهٔ سینه) متصل هستند. عضلهٔ ذوزنقه‌ای به جناغ متصل نیست.

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

(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۴۵، ۴۶ و ۴۸)

۳۸- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا دانشمندی)*

درشرایط بی وزنی تراکم استخوان افراد کاهش می‌یابد و پوکی استخوان می‌تواند رخ دهد. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست؛ تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی در دوران جنینی رخ داده و سپس متوقف می‌شود.

گزینهٔ «۲»: نادرست؛ مصرف نوشیدنی‌های الکلی شانس بروز پوکی استخوان را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: درست؛ در افرادی که تراکم استخوان آن‌ها کم می‌شود استخوان‌ها شکننده می‌شوند و شانس بروز شکستگی‌های ناشی از ضربه بیشتر می‌شود. در صورت بروز این نوع شکستگی، یاخته‌های اطراف محل شکستگی یاخته‌های جدید می‌سازند.

گزینهٔ «۴»: نادرست؛ در پوکی استخوان، تعداد حفره‌های استخوانی کاهش پیدا کرده و اندازه حفره‌ها زیاد می‌شود. *(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)*

۳۹- گزینهٔ «۳» *(حمید راهواره)*

غده اپی‌فیز بالاترین غده درون ریز بدن در یک فرد سالم است.

این غده در پشت تالاموس ها (و رابط بین آن‌ها) می‌باشد و در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی دخالت دارد. از آنجا که دستگاه عصبی خودمختار هم همواره فعال است و در زمان‌هایی از شبانه روز فعالیت بخشی کم و بخش دیگر بیش‌تر می‌شود پس در فعالیت آن اثر گذار است.

۱) عملکرد اپی 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)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴، ۱۵، ۵۵ و ۶۱)

۴۰- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا دانشمندی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» نادرست؛ زردپی و رباط بافت پیوندی رشته‌ای دارند که این بافت دارای یاخته‌های کمی می‌باشد.

گزینهٔ «۲» نادرست؛ کپسول مفصلی در محل مفاصل متحرک دیده می‌شود.

گزینهٔ «۳» نادرست؛ پرده سازنده مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۴» درست؛ کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد که یاخته‌های این بافت دوکی شکل و کشیده می‌باشند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴۱- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رحیمی)*

در مجاورت معده پانکراس قرار دارد پانکراس هم بخش برون‌ریز و هم بخش درون‌ریز دارد هورمون گلوکاگون که از بعضی سلول‌های جزایر لانگرهانس ترشح می‌شود می‌تواند با اثر روی کبد و تجزیه گلیکوژن موجب افزایش قند خون شده و انرژی در دسترس سلول‌ها را افزایش دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» غده تیروئید در جلوی گردن در زیر حنجره قرار دارد و هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین ترشح می‌کند. هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان در تراکم استخوان نقش دارد.

گزینهٔ «۲» بخش قشری غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون و اثر بر کلیه موجب افزایش بازجذب سدیم و آب و افزایش حجم خون می‌شود و در نتیجهٔ افزایش حجم خون، فشار خون افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳» غدهٔ اپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه و در پشت تالاموس واقع است و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند که در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۱۸ و ۵۸) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۴۲- گزینهٔ «۴» *(نیلوفر شریفیان)*

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

لاکتیک اسید منجر به کاهش میزان pH خون می‌شود. 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 گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مجاورت تارهای نوع کند میزان مویرگ‌های خونی فراوان‌تری دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: درصد تارهای ماهیچه‌ای کند در دوندگان ماراتن بیشتر است. تارهای کند بیشتر تنفس هوازی دارند.

گزینهٔ «۳»: درصد تارهای ماهیچه‌ای تند در دوندگان دوی صدمتر بیشتر است. تارهای تند نسبت به تارهای کند میزان CO_2 کمتری تولید می‌کند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۱۶)

۴۳- گزینهٔ «۲» *(سید امیرحسین هاشمی)*

در تنفس بی‌هوازی نسبت به تنفس هوازی از مواد مغذی مقدار انرژی کمتری آزاد می‌شود. تارهای تند ماهیچهٔ اسکلتی انرژی خود را بیشتر از تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند. میوگلوبین نوعی مولکول زیستی آهن‌دار است که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند، مقدار این مولکول‌ها در تارهای تند کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱» سرعت انقباض تارهای ماهیچه‌ای تند نسبت به تارهای کند، بیشتر می‌باشد چون سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از سیتوپلاسم سلول‌های 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 می‌آورند. میتوکندری و هسته، اندامک‌های دو غشایی موجود در تارهای ماهیچه‌ای هستند.

گزینهٔ «۳» در تارهای تند تعداد میتوکندری کمتری نسبت به تارهای کند وجود داشته و به همین علت مقادیر آنزیم‌های مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون در این تارها کمتر است. تارهای تند سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

گزینهٔ «۴» سرعت کوتاه کردن سارکومر با کاهش فاصلهٔ بین خطوط**Z** در تارهای ماهیچه‌ای کند، کمتر است. این تارها، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند بنابراین به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز، در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های گسترده‌تری قرار دارند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۸ تا ۵۱)

۴۴- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا دانشمندی)*

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

گزینهٔ «۱» نادرست؛ تنها استخوان چکشی با طناب‌هایی به استخوان گیجگاهی متصل می‌باشد.

گزینهٔ «۲» نادرست؛ تمام استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی اسفنجی می‌باشند.

گزینهٔ «۳» درست؛ همه استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی فشرده و تیغه‌های استخوانی می‌باشند.

گزینهٔ «۴» نادرست؛ استخوان گیجگاهی از استخوان‌های جمجمه می‌باشد. این استخوان‌ها در محافظت از مغز نقش مهمی دارند.

(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۲۹ و ۳۸ تا ۴۲)

۴۵- گزینهٔ «۱» *(سیار فائزی)*

غده تیروئید و پاراتیروئید در مجاورت حنجره قرار دارند و با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۵۹ کتاب زیست‌شناسی ۲ گزینهٔ «۱» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: هورمون‌ها روی یاخته هدف گیرنده دارند نه ماده زمینه‌ای.

گزینهٔ «۳»: تیموس در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. (نه تولید)؛ در ضمن در مجاورت حنجره هم قرار ندارد.

گزینهٔ «۴»: غده فوق کلیه در مجاورت حنجره قرار ندارد.

(تنظیم شیمیایی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

۴۶- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا خرمتیان)*

زنبور (حشرات) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند که اسکلت بیرونی آنها مانع از بیشتر شدن اندازه بدن از حد خاصی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شیوه حرکت در جانوران بسیار متنوع است.

گزینهٔ «۲»: جنس اسکلت کوسه ماهی و سفره ماهی‌ها از غضروف است.

گزینهٔ «۳»: سفره ماهی‌ها اسکلت درونی غضروفی دارند ویژگی عنوان شده برای اسکلت آب ایستایی است. *(تنظیم شیمیایی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۵۲ و ۶۲)*

۴۷- گزینهٔ «۴» *(سپهر بزرگی‌نیا)*

دستگاه حرکتی، دستگاهی است که باعث وقوع عمدهٔ حرکات بدن می‌شود.

مهندسان علاوه بر بررسی و مطالعهٔ دقیق ساختار مفاصل، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها، نیازمند به کارگیری علوم مربوطبه 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:

گزینهٔ «۱» استخوان، یکی از انواع بافت پیوندی است که از قضا بخشی از اسکلت انسان هم محسوب می‌شود.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۱» *(نیلوفر شریفیان)*

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:

گزینهٔ «۲» طول بخش تیرهٔ وسط سارکومر ثابت است.

گزینهٔ «۳» با توقف ارسال پیام عصبی یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی باز می‌گردند.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(نیما شکورزاده)*

غدد تیروئید و پاراتیروئید در نزدیکی حنجره قرار دارند. حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. دقت کنید که غدهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: با ترشح هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم از روده افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت کلسیم در مدفوع کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم از ادرار را افزایش می‌دهد و در نتیجه موجب کاهش غلظت کلسیم در ادرار می‌گردد.

گزینهٔ «۳»: در طی کاهش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، میزان کلسیم مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش یافته و بنابراین احتمال بروز علائم پوکی استخوان کاهش می‌یابد. همچنین با کاهش یافتن این هورمون، تغییرشکل ویتامین **D** نیز کاهش می‌یابد.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۶۴)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۵۰- گزینهٔ «۴» *(نیما شکورزاده)*

غدهٔ 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 غدهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: غدهٔ لوزالمعده هورمون انسولین را ترشح می‌کند که با تحریک ورود گلوکز به یاخته‌ها، موجب کاهش غلظت قند خون می‌شود. اما غدهٔ هیپوفیز هورمونی با چنین عملکردی را تولید و ترشح نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: هورمون پرولاکتین یکی از هورمون‌هایی است که از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شود. امروزه شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی به دست آمده است.

گزینهٔ «۳»: غدهٔ هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد. هم‌چنین غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون‌های محرک تیروئید، محرک فوق کلیه و محرک غده‌های جنسی می‌توانند در تنظیم ترشح غده‌های دیگر نقش داشته باشد.

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

۵۱- گزینهٔ «۴» *(محمد رضائیان)*

در سطح خارجی یا بیرونی 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:

گزینهٔ «۱»: سامانه‌های هاورس در بافت متراکم این گونه هستند.

گزینهٔ «۲»: این مورد توصیف بافت استخوانی اسفنجی در بخش درونی تنه استخوان دراز است.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۴» *(محمد رضائیان)*

همه موارد مطرح شده درست هستند. تصویر معرفی شده مربوط به یک مهره بوده و سطح دارای زائدهٔ 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- گزینهٔ «۱» *(محمد رضائیان)*

همه موارد با توجه به شکل اسکلت انسان در صفحهٔ ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۲ قابل بررسی هستند. در مفصل آرنج سر بزرگ‌تر استخوان زند زیرین شرکت کرده و استخوان زند زبرین دخالت کمتری در این مفصل دارد. در مفصل مچ دست، این وضعیت برعکس است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲» منظور استخوان ترقوه (بالای سیاهرگ زیر ترقوه‌ای) است که مانند کتف و لگن متعلق به اسکلت جانبی است.

گزینهٔ «۳» یک نیم لگن، با آخرین و بزرگ‌ترین مهره، استخوان ران و نیم لگن دیگر در مفصل است.

گزینهٔ «۴» اشاره به استخوان جناغ دارد که طبق شکل صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی ۱ زائده پایینی آن باریک است.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ ، ۵۹ و ۶۰)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینهٔ «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 بیش‌تری با پردهٔ مننژ دارد و بخش میانی کوچک‌ترین بخش آن است. بنابراین قسمت‌های شماره گذاری شده عبارت اند از: ۱- بخش میانی ۲- بخش پسین و ۳- بخش پیشین

آکسون‌های موجود در ساقهٔ اتصالی هیپوتالاموس به هیپوفیز، وارد هیپوفیز پسین می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ «۳»: هیپوفیز پسین یاختهٔ درون‌ریز متعلق به خود ندارد و هورمون نمی‌سازد. هورمون‌های مترشحه از این بخش در هیپوتالاموس تولید شده‌اند. یکی از این هورمون‌ها، ضدادراری است که با اثر بر کلیه‌ها منجر به بازجذب آب و رقیق شدن خون می‌شود.

گزینهٔ «۴»: بخش پیشین نسبت به بخش میانی و پسین، به لوب‌های بویایی (محل تشکیل سیناپس گیرنده‌های بویایی) نزدیک‌تر است.

(تنظیم شیمیایی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۱۲، ۳۱، ۵۵ تا ۵۸ و ۶۱)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(سید پوریا طاهریان)*

مطابق با شکل کتاب درسی، غده‌های جنسی (بیضه یا تخمدان) در سطح پایین‌تری نسبت به سایر غده‌ها قرار گرفته‌اند. گیرنده هورمون‌های محرک جنسی(**LH** و **FSH**) مترشحه از هیپوفیز پیشین، در غده‌های جنسی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: غده اپی فیز نسبت به سایر غده‌ها در سطح بالاتری قرار دارد. غده اپی فیز، نقشی در تنظیم ترشحات غده‌های فوق کلیه (مستقر بر روی کلیه) ندارد.

گزینهٔ «۳»: کلیه‌ها، اندام‌های لوبیایی در پشت محوطهٔ شکمی هستند. پانکراس در حد فاصل کلیه‌ها قرار گرفته است. یاخته‌های برون‌ریز پانکراس، بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی، ترشح می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: غده تیموس در قفسه سینه و همسطح با محل اتصال بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب قرار دارد. هورمون‌های تیروئیدی در همه یاخته‌های زنده بدن، گیرنده دارند؛ اما هورمون‌های تیروئیدی از غده تیروئید ترشح می‌شوند.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳ و ۶۰)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۶- گزینهٔ «۴» *(سعید شرفی)*

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

گزینهٔ «۱»: ماهیچهٔ دو سر بازو از طریق یک عدد زردپی به استخوان زند زبرین متصل است.

گزینهٔ «۲»: تارچه درون یاخته یا همان تار ماهیچه‌ای قرار دارد؛ و ناقل عصبی به درون تار و تارچه وارد نمی‌شود. ماهیچه‌های اسکلتی براساس خط کتاب درسی، با افزایش و کاهش طول خود در حفظ شکل، حالت بدن و ایجاد حرارت در بدن نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: ماهیچهٔ دو سر بازو از طریق دو زردپی (یک جفت) به استخوان کتف که با استخوان ترقوه مفصل دارد، متصل می‌شود. ماهیچهٔ سه سر بازو هم به استخوان بازو، زند زیرین و هم به استخوان کتف متصل است که همگی جزو استخوان‌های اسکلت جانبی هستند. *(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۶، ۳۸ و ۴۵ تا ۴۸)*

۵۷- گزینهٔ «۴» *(حمید راهواره)*

۱) افزایش شاخص تودهٔ بدنی و کاهش هورمون پاراتیروئیدی سبب کاهش پوکی استخوان و جلوگیری از کاهش تعداد حفرات موجود در بافت استخوانی می‌شود.(در طی پوکی استخوان، حفرات کوچک موجود در بافت استخوانی به هم پیوسته و حفرات بزرگ اما با تعداد کم‌تر ایجاد می‌کنند.)

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، آن‌گاه هورمون تیروئیدی (نه هورمون های تیروئیدی) به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود.

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۸)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲، ۴۰، ۴۱، ۵۸ و ۵۹)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(مهری یار سعادتی نیا)*

بخش اعظم تنهٔ استخوان ران (استخوان‌های دراز) دارای بافت استخوانی متراکم است که مجاری هاورس متعددی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها

گزینهٔ «۱»: بافت متراکم استخوان‌های دراز فاقد مغز قرمز استخوان است.

گزینهٔ «۲»: فضای بین سلولی بافت استخوانی زیاد است زیرا این بافت نوعی بافت پیوندی می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: سلول‌های بافت استخوانی متراکم منظم و به صورت دایره‌های متحدالمرکز در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. *(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)*

۵۹- گزینهٔ «۱» *(وحید قاسمی)*

هر چهار مورد صحیح هستند.

مورد «الف»: با توجه به شکل ۹ صفحهٔ ۴۵ فصل ۳ زیست‌شناسی یازدهم، ماهیچه دلتایی ناحیهٔ ترقوه (استخوان دراز)، کتف (استخوان پهن) و ابتدای بازو (استخوان دراز) را می‌پوشاند و در نزدیکی ماهیچهٔ سه سر بازو قرار دارد، ماهیچهٔ دلتایی استخوان‌های ترقوه و کتف را به بازو وصل می‌کند.

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

(دستگاه حرکتی)(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۳۸، ۴۵ ، ۴۶ و ۴۸)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(سعید محمری بابزیری)*

با کاهش هورمون ضد ادراری، آب بدن از طریق کلیه‌ها به مقدار بیشتر از نیاز دفع می‌شود و در نتیجه آب موجود در خون کم می‌شود و غلظت یون‌های خونات افزایش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید که در یک فرد ۲۷ ساله صفحات رشد بسته شده‌اند و هورمون‌رشد دیگر بر آن‌ها اثری ندارد.

گزینهٔ «۳»: هورمون پرولاکتین در مردان فرآیندهای مربوط به دستگاه تولیدمثل را تنظیم می‌کند نه در زنان!

گزینهٔ «۴»: هورمون اکسی توسین از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود و هورمون آزادکننده با آن ارتباطی ندارد. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۱، ۷۰ و ۷۵)(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۸، ۶۱ و ۶۲)

تلاش برای موفقیت

همهٔ 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 تولیدمثلی مردان
محرک تیروئید	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	تحریک هورمون‌های «تیروئیدی» غدهٔ‌تیروئید
محرک فوق‌کلیه	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	تحریک بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه
FSH	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	رشد فولیکول‌ها
LH	هیپوفیز پیشین	هیپوفیز پیشین	بینابینی ← تستوسترون بیشتر، تغذیه جسم زرد و رشد جسم زرد
ضدادرار	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	بازجذب آب از کلیه‌ها
اکسی‌توسین	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	انقباض بیشتر ماهیچه‌های ناحیهٔ سینه و رحم در زنان
تیروئیدی (T_4 , T_3)	غدهٔ تیروئید	غدهٔ تیروئید	۱) T_3 و T_4 ← همهٔ یاخته‌ها تأمین انرژی در دسترسی ۲) T_3 جنینی و کودکی ← نمو دستگاه عصبی مرکزی
کلسی‌تونین	غدهٔ تیروئید	غدهٔ تیروئید	از برداشت **Ca** از استخوان جلوگیری می‌کند.
پاراتیروئیدی	غدهٔ پاراتیروئیدی	غدهٔ 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 فوق‌کلیه	بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه	ضربان قلب فشار خون گلوکز خوناب ↑ نایژک‌ها را باز می‌کند. تنش‌های کوتاه‌مدت
کورتیزول	بخش غشری غدد فوق‌کلیه	غدهٔ تیروئید	در تنش‌های طولانی‌مدت لیتیم ایمنی را تضعیف می‌کند.
آلدسترون	بخش غشری غدهٔ فوق‌کلیه	بخش غشری غدد فوق‌کلیه	بازجذب سدیم و همراه سدیم بازجذب آب (یعنی به‌طور مستقیم آب را بازجذب نمی‌کند.
تستسترون	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه + بیضه (مردان)	بخش غشری غدد فوق‌کلیه + (بیضه مردان)	رشد اندام‌های جنسی – زامه‌زایی – صفات ثانویه در مردان – (بم شدن صدا – رشد مو، ماهیچه و استخوان)
استروژن	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه +تخمدان (زنان)	بخش غشری غدد فوق‌کلیه + (تخمدان زنان)	رشد دیواره داخلی رحم
پروژسترون	فوق‌کلیه / تخمدان (زنان)	بخش غشری غدد فوق‌کلیه + (تخمدان زنان)	رشد دیواره داخلی رحم
گلوکاگون	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	تجزیهٔ گلیکوژن (ماهیچه و کبد) قند خون ↑
انسولین	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	جزایر لانگرهانس لوزالمعده	ورود قند خون به داخل یاخته‌ها – تأمین انرژی یاخته – قند خون ↑
ملاتونین	غدهٔ اپی‌فیز	غدهٔ اپی‌فیز	(احتمالاً) تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
تیموسین	غدهٔ تیموس	غدهٔ تیموس	تمایز لنفوسیت‌ها

تـوشـه ای بـرای مـوفقیت

تار تند و تار کند

	تار کند	تار تند
تأمین انرژی با گلوکز	✓	✓
تأمین انرژی کراتین‌فسفات	✓ (کمتر)	✓ (بیشتر)
تأمین اسید چرب	✓ (بیشتر)	✓ (کمتر)
تأمین بی‌هوازی ATP	✓ (کمتر)	✓ (بیشتر)
تعداد میتوکندری	بیشتر	کمتر
شبکهٔ مویرگی	گسترده‌تر	گستردگی کمتر
سرعت خستگی	دیر	سریع
سرعت انتشار Ca^{2+}	کند	سریع
سرعت بازجذب Ca^{2+}	سریع	سریع
ارزش‌های استقامتی (دوی ماراتن 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	✓	×
اعصاب و رگ	✓ (سلیقه)	✓
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 (به‌جز ۱۱ و ۱۲)
۵) کتف H بازو H زند زبرین + زند زیرین
۶) بازو زH زند زبرین + زند زیرین H مچ‌دست H کف دست H انگشتان
۷) ستون مهره H نیم‌لگن H نیم‌لگن مجاور H ران پا H درشت‌نی H نازک‌نی (در دو سر خود با درشت‌نی مفصل دارد.
۸) درشت‌نی H مچ پا H کف پا H انگشتان
۹) کشکک H ران پا (شایددر نظر بگیرن)

H محل مفصل‌هاست.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

فیزیک ۳ – پیشروی نرمال

۶۱– گزینهٔ «۲»

(مصطفی واثقی)

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

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{۴/۸}{۴۰۰۰ \times ۰/۷۵ \times ۱۰^{-۶}}} = ۴۰\frac{m}{s}$$ سرعت انتشار موج

$$\frac{۳}{۲}\lambda = ۱۵۰cm \Rightarrow \lambda = ۱۰۰cm = ۱m$$ طبق نقش موج

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{۴۰}{۱} = ۴۰Hz$$ بسامد

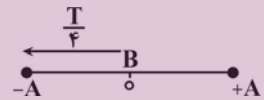
$$v'_{max} = A\underbrace{\omega}_{۲\pi f} = ۲ \times ۲\pi \times ۴۰ = ۱۶۰\pi\frac{cm}{s} \Rightarrow$$ تندی بیشینه ذره M

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

۶۲– گزینهٔ «۱»

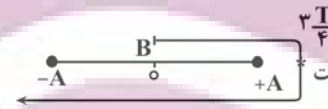
(مصطفی واثقی)

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 $\frac{T}{۴}$ طول می‌کشد.



$$\frac{T}{۴} = ۰/۱۵ \Rightarrow T = ۰/۶s$$ «الف» صحیح است.

بررسی «ب» و «پ»: اگر جهت انتشار در جهت محور x باشد ذره B به سمت بالا حرکت می‌کند. و پس از گذشت $\frac{۳T}{۴}$ و با یک‌بار تغییر جهت به $-A$ می‌رسد و در این حالت پیشروی موج برابر $\frac{۳}{۴}\lambda$ است.



$$\frac{۳T}{۴} = ۰/۱۵ \Rightarrow T = ۰/۲s \Rightarrow f = \frac{۱}{T} = \frac{۱}{۰/۲} = ۵Hz$$

«ب» و «پ» غلط هستند.

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

۶۳– گزینهٔ «۲»

(احمد مرادی‌پور)

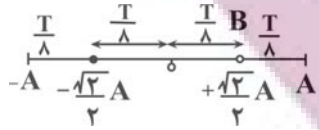
با توجه به اینکه ذرات B و C، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و شتاب نوسانگر از رابطهٔ $a = -\omega^۲x$ به‌دست می‌آید، چون بسامد زاویه‌ای برای هر دو ذره یکسان است، نسبت شتاب‌ها در واقع همان نسبت مکان‌ها می‌شود. پس کافیست پاره‌خط نوسان را برای هر دو ذره رسم کنیم و بفهمیم $\frac{۱}{۲۰۰}s$ چه نسبتی از دوره است.

$$\lambda + \frac{۳\lambda}{۴} = ۷\frac{\lambda}{۴} = ۳۵ \Rightarrow \lambda = ۲۰cm$$

$$\lambda = Tv \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{۰/۲}{۱۰} = \frac{۲}{۱۰۰}s$$

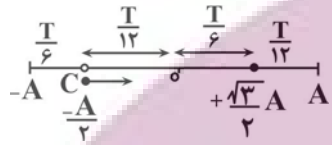
$$\frac{t_۱}{T} = \frac{\frac{۱}{۲۰۰}}{\frac{۲}{۱۰۰}} = \frac{۱}{۴} \rightarrow t_۱ = \frac{T}{۴}$$

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



$$\frac{T}{۴} = \frac{T}{۸} + ? \Rightarrow ? = \frac{T}{۴} - \frac{T}{۸} = \frac{T}{۸}$$

پس در لحظهٔ $t_۱ = \frac{T}{۴}$، ذرهٔ B در مکان $-\frac{\sqrt{۲}}{۲}A$ قرار می‌گیرد.



$$t_۱ = \frac{T}{۴} = \frac{T}{۱۲} + t_۲ \Rightarrow$$

$$t_۲ = \frac{T}{۴} - \frac{T}{۱۲} = \frac{T}{۶}$$

پس ذرهٔ C در لحظهٔ $t_۱ = \frac{T}{۴}$ در مکان $+\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ قرار می‌گیرد.

$$\frac{|a_B|}{|a_C|} = \frac{x_B}{x_C} = \frac{|-\frac{\sqrt{۲}}{۲}A|}{|\frac{\sqrt{۳}}{۲}A|} = \sqrt{\frac{۲}{۳}}$$

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

۶۴– گزینهٔ «۳»

(احمد مرادی‌پور)

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

$$t = \frac{\Delta x}{v} \rightarrow \frac{t_۲}{t_۱} = \frac{\Delta x_۲}{\Delta x_۱} \times \frac{v_۱}{v_۲} \xrightarrow{\Delta x = L} \frac{t_۲}{t_۱} = \frac{L_۲}{L_۱} \times \frac{v_۱}{v_۲}$$

$$F_۲ = F_۱ + ۰/۹۶F_۱ = ۱/۹۶F_۱, r_۲ = r_۱ - ۰/۴r_۱ = ۰/۶r_۱$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow[A=\pi r^۲]{\rho_۱ = \rho_۲} \frac{A_۲}{A_۱} = (\frac{r_۲}{r_۱})^۲ = (۰/۶)^۲ = ۰/۳۶$$

$$\frac{v_۱}{v_۲} = \sqrt{\frac{F_۱}{F_۲} \times \frac{A_۲}{A_۱}} = \sqrt{\frac{F_۱}{۱/۹۶F_۱} \times ۰/۳۶} = \frac{۰/۶}{۱/۴} = \frac{۶}{۱۴} = \frac{۳}{۷}$$

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

$$A_۱L_۱ = A_۲L_۲ \rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = \frac{A_۱}{A_۲} = \frac{۱}{۰/۳۶} = \frac{۱۰۰}{۳۶} = \frac{۲۵}{۹}$$

$$\frac{t_۲}{t_۱} = \frac{۲۵}{۹} \times \frac{۳}{۷} = \frac{۲۵}{۲۱}$$

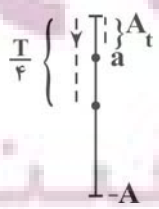
(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۶۵– گزینهٔ «۲»

(احمد مرادی‌پور)

همهٔ موارد به‌جز مورد «ب» درست است.

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

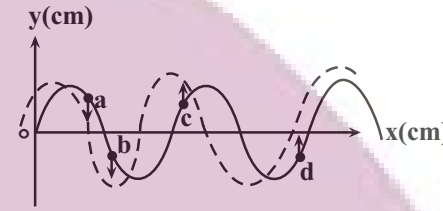


لحظهٔ $\frac{T}{4}$ مکان آن منفی نمی‌شود چون مدت زمان رسیدن **a** به مرکز نوسان $(x=0)$ برابر $t+\frac{T}{4}>\frac{T}{4}$ می‌باشد، که برای منفی شدن مکان آن به زمان بیشتری نیاز است؛ پس ذرهٔ a قطعاً در حال پایین آمدن است و در نتیجه می‌توان گفت جهت انتشار موج به سمت چپ می‌باشد.

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 آن‌جا $(a=a_{max})$ 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 ۶۴ و ۶۵)

۶۶– گزینهٔ «۱» *(احسان ایرانی)*

ابتدا با توجه به قاعدهٔ 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 ۶۶ تا ۶۸)

۶۷– گزینهٔ «۴» *(میثم برنائی)*

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

$$\lambda_1=\frac{c}{f_1}\xrightarrow{f_1=500MHz}\lambda_1=\frac{3\times10^8}{500\times10^6}=\frac{3}{5}m=60cm$$

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

$$\lambda_2=\frac{c}{f_2}\xrightarrow{f_2=2/5GHz}\lambda_2=\frac{3\times10^8}{2/5\times10^9}=0/12m=12cm$$

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

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

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

۶۸– گزینهٔ «۳» *(علی اکبریان کیاسری)*

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی از روی شکل، طبق قاعدهٔ 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 نقطهٔ M در جهت مثبت محور Z شروع شده و پس از $\frac{3T}{4}$ ثانیه به مقدار بیشینه در خلاف جهت محور Z می‌رسد.

$$T=\frac{\lambda}{c}=\frac{600\times10^{-9}}{3\times10^8}=2\times10^{-15}s$$

$$\Rightarrow\Delta t=\frac{3T}{4}=\frac{3\times2\times10^{-15}}{4}=1/5\times10^{-15}s$$

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

۶۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به رابطهٔ انتشار موج در خلأ داریم:

$$\Rightarrow c=\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}\Rightarrow c^2=\frac{1}{\mu_0\varepsilon_0}\xrightarrow[[c]=\frac{m}{s}]{[\varepsilon_0]=\frac{F}{m}}$$

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

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۷)

۷۰– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

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

اکنون بیشینهٔ تندی ذرّه را به دست می‌آوریم:

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

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

مسافت طی شده توسط هر ذرّهٔ طناب در مدت $\frac{3T}{2}$، برابر است با:

$$l=2A\times3=6A(II)$$

موج در مدت $\frac{T}{2}$ مسافتی به اندازهٔ $\frac{\lambda}{2}$ را طی می‌کند. داریم:

$$l'=\frac{\lambda}{2}\times3=\frac{3\lambda}{2}(III)$$

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

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

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

$$v_{max}=2\times3\times\frac{1}{10}\times15\Rightarrow v_{max}=9\frac{m}{s}\xrightarrow[m=2mg=2\times10^{-6}kg]{K_{max}=\frac{1}{2}mv_{max}^2}$$

$$K_{max}=\frac{1}{2}\times2\times10^{-6}\times9^2=81\times10^{-6}J=81\times10^{-3}mJ$$

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

فیزیک ۳ – پیشروی سریع

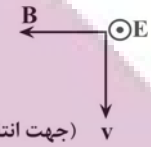
۷۱– گزینهٔ «۴» *(محسن قندهلر)*

دورهٔ تناوب این موج برابر است با:

$$T=\frac{\lambda}{v}=\frac{۶۰۰\times۱۰^{-۹}}{۳\times۱۰^{۸}}=۲\times۱۰^{-۱۵}s$$

در نتیجه پس از گذشت $۹\times۱۰^{-۱۵}s$، موج به اندازهٔ $n=\frac{t}{T}=\frac{۹\times۱۰^{-۱۵}}{۲\times۱۰^{-۱۵}}=۴/۵$ نوسان انجام داده است. پس در این لحظه جهت نوسانات میدان مغناطیسی نسبت به لحظهٔ t'، قرینه می‌شود.

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



در نتیجه جهت نوسانات میدان الکتریکی به‌صورت برون‌سو خواهد بود که مطابق شکل، جهت آن در جهت مثبت محور Zها می‌باشد.

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

۷۲– گزینهٔ «۳» *(مهدی فتاحی)*

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

ρ چگالی و D قطر مقطع طناب است.

$$v=\sqrt{\frac{FL}{m}}\xrightarrow[v=AL]{m=\rho v}v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}=\frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$$

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

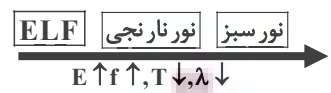
$$\frac{v_A}{v_B}=\frac{D_B}{D_A}\sqrt{\frac{F_A}{F_B}\times\frac{\rho_B}{\rho_A}}\xrightarrow[F_B=\frac{۲۵}{۱۰۰}F_A]{\rho_A=\frac{۱۶۹}{۱۰۰}\rho_B,\ D_B=\frac{۱۲۰}{۱۰۰}D_A}$$

$$\frac{v_A}{v_B}=\frac{۶}{۵}\sqrt{\frac{۱۰۰}{۲۵}\times\frac{۱۰۰}{۱۶۹}}\Rightarrow\frac{v_A}{v_B}=\frac{۶}{۵}\times۲\times\frac{۱۰}{۱۳}=\frac{۲۴}{۱۳}$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۵)

۷۳– گزینهٔ «۱» *(مصطفی وائقی)*

ترتیب امواج عنوان شده به‌صورت مقابل است: امواج الکترومغناطیس عرضی هستند.

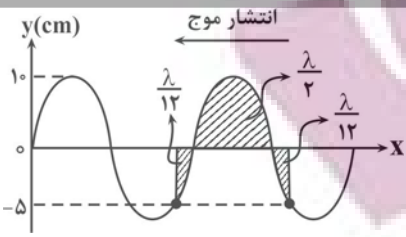


پس موارد الف، ب و ت صحیح و پ غلط است.

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

۷۴– گزینهٔ «۲» *(محسن قندهلر)*

با توجه به اینکه زمان لازم برای اینکه ذره از مکان مرکز نوسان به $\pm\frac{A}{۲}$ برسد، $\frac{T}{۱۲}$ است؛ در نتیجه طبق نمودار، مدت زمان رسیدن موج از وضعیت (۱) به وضعیت (۲) برابر با $\frac{۲T}{۳}$ می‌باشد و در این مدت موج مسافت $\frac{T}{۱۲}+\frac{T}{۲}+\frac{T}{۱۲}$ را طی می‌کند.



$$\frac{۲\lambda}{۳}=۳۲\Rightarrow\lambda=۴۸cm$$

حالت جدید:

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

$$\frac{v'}{v}=\sqrt{\frac{F'}{F}}=\sqrt{\frac{۳۶}{۱۰۰}}=\frac{۶}{۱۰}=\frac{۳}{۵}$$

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

$$\frac{v'}{v}=\frac{\lambda'}{\lambda}\Rightarrow\frac{۳}{۵}=\frac{\lambda'}{۴۸}\Rightarrow\lambda'=۲۸/۸cm$$

در گزینهٔ «۲»، مقدار $\frac{۳۸'}{۴}$ برابر با $۲۱/۶cm$ نشان داده شده است و بدین معنی است که $\lambda'=۲۸/۸cm$ است. *(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۵)*

۷۵– گزینهٔ «۱» *(محسن قندهلر)*

در امواج سطحی آب، فاصلهٔ بین دو دایرهٔ متوالی، برابر با λ است.

بدین صورت مطابق شکل، فاصلهٔ AB به اندازهٔ $۱/۵\lambda$ و فاصلهٔ CD برابر با ۲λ است. اختلاف این دو مسافت برابر با $۰/۵\lambda$ است که در مدت $۰/۴s$ طی کرده است.

$\rightarrow$ مسافتی که موج در یک دوره تناوب طی می‌کند $=\lambda\Rightarrow\lambda=۶۰cm=۰/۶m$

پس موج در مدت $۰/۴s$ مسافت $۰/۵\lambda=۰/۳m$ را طی کرده است.

$$v=\frac{L}{\Delta t}=\frac{۰/۳}{۰/۴}=۰/۷۵\frac{m}{s}$$

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

۷۶– گزینهٔ «۱» *(محمدرضا خادمی)*

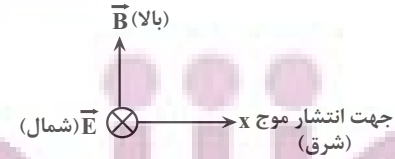
همانطور که از قاعدهٔ دست راست دریافتیم:

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 قاعدهٔ دست راست داریم:



یعنی جهت انتشار موج الکترومغناطیسی گاما به سمت شرق است.

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

۷۷– گزینهٔ «۲» *(آرمان کلیعلی)*

$$t=\frac{\Delta x}{v_s}-\frac{\Delta x}{v_p}\xrightarrow{۵min=۳۰۰s}t=۳۰۰s=\frac{\Delta x}{۵}-\frac{\Delta x}{۸}=\frac{۳\Delta x}{۴۰}=۳۰۰$$

$$\rightarrow\Delta x=۴۰۰۰km$$

(نوسان و امواج)(فیزیک ۳، صفحهٔ ۷۰)

۷۸– گزینهٔ «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 دورهٔ 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:

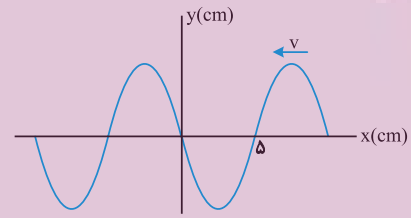
$$\begin{cases} \lambda = Tv \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \end{cases} \rightarrow v_A = v_B \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{3\lambda_B}{\lambda_B} = \frac{T_A}{T_B} = \frac{\omega_B}{\omega_A} \Rightarrow \omega_B = 3\omega_A$$

اکنون با توجه به رابطهٔ شتاب نوسانگر داریم:

$$\frac{a_{max,A}}{a_{max,B}} = \frac{v_{max_A}}{v_{max_B}} \times \frac{\omega A}{\omega B} = \frac{\frac{1}{2} v_{max_B}}{v_{max_B}} \times \frac{\omega_A}{3\omega_A} = \frac{1}{2} \times (\frac{1}{3}) = \frac{1}{6}$$

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

۷۹– گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی ۱۴۰۰)*



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 5cm \Rightarrow \lambda = 10cm$$

اکنون دورهٔ موج را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \xrightarrow[\lambda=10cm]{v=20\frac{cm}{s}} T = \frac{1}{2}s$$

نقطهٔ M روی ریسمان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. با توجه به معادلهٔ نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده، موقعیّت نقطهٔ M را در لحظهٔ $t_1 + \frac{1}{4}s$ به دست می‌آوریم.

$$y_2 = A\cos\omega t \xrightarrow[A=5cm]{\omega=\frac{2\pi}{T}, T=\frac{1}{2}s} y_2 = 5\cos 4\pi t \xrightarrow{t_2 = t_1 + \frac{1}{4}s}$$

$$y_2 = 5\cos 4\pi(t_1 + \frac{1}{4}s) = 5\cos(4\pi t_1 + \pi) = -5\cos 4\pi t_1$$

$$\xrightarrow{y_1 = 3 = 5\cos 4\pi t_1} y_2 = -3cm$$

اکنون سرعت متوسط ذرهٔ M را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \xrightarrow[y_1=3cm, \Delta t=\frac{1}{4}s]{y_2=-3cm} v_{av} = -24\frac{cm}{s} \Rightarrow |v_{av}| = 24\frac{cm}{s}$$

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

۸۰– گزینهٔ «۲» *(خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۰)*

در یک موج مکانیکی، با توجه به جهت حرکت موج، هر ذره از محیط، حرکت ذرهٔ 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، ذرهٔ B در حال نزدیک شدن به قلهٔ موج است و بنابراین تندی آن زودتر از بقیه صفر خواهد شد.

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

فیزیک ۲

۸۱– گزینهٔ «۲» *(فرزاد رحیمی)*

مطابق رابطهٔ انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

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

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

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

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

(الکتریسیته ساکن)(فیزیک ۲، صفحهٔ ۳۳)

۸۲– گزینهٔ «۳» *(حسین عبدوی‌نژاد)*

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

$$Q = C.V \xrightarrow{\text{Q ثابت است.}} C_2V_2 = C_1V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C\alpha\frac{1}{d}}$$

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

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

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

(الکتریسیته ساکن)(فیزیک ۲، صفحهٔ ۳۸ تمرین ۲۴ کتاب درسی)

۸۳– گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

به کمک رابطهٔ مربوط به محاسبه خازن خواهیم داشت:

$$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d} = 3(8/85 \times 10^{-12}) \frac{10^{-10}}{10 \times 10^{-9}} \simeq 2/66 \times 10^{-13} F$$

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

$$Q = C.V = (2/66 \times 10^{-13})(0/085) = 2/26 \times 10^{-14} C$$

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

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

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

۸۴– گزینهٔ «۲» *(حامد جمشیدیان)*

$$C_2 - C_1 = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d_2} - \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d_1} = \kappa\varepsilon_0 A(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1})$$

$$\rightarrow C_2 - C_1 = 8/8\times10^{-12}\times10\times10^{-4}\left(\frac{1}{2\times10^{-3}} - \frac{1}{5\times10^{-3}}\right)$$

$$= 88\times10^{-16}(500-200) = 88\times10^{-16}\times300$$

$$\Rightarrow C_2 - C_1 = +2/64\times10^{-12}F = 2/64PF$$

ظرفیت خازن با کاهش فاصله بین صفحات افزایش خواهد یافت.

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

۸۵– گزینهٔ «۲» *(یوسف الهویردی‌زاده)*

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

$$\frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{2}\frac{Q'^2}{C}}{\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}} = \frac{Q'^2}{Q^2} \xrightarrow{U' = U + 0/69U = 1/69U}$$

$$\frac{U'}{U} = \frac{1/69U}{U} = \frac{Q'^2}{Q^2}$$

$$\Rightarrow 1/69 = \frac{Q'^2}{Q^2} \Rightarrow 1/3 = \frac{Q'}{Q} \Rightarrow Q' = 1/3Q$$

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

$$q = ne \Rightarrow q = 5\times10^{13}\times1/6\times10^{-19} = 8\times10^{-6}C = 8\mu c$$

$$\Rightarrow Q' = Q + 8 \Rightarrow 1/3Q = Q + 8 \Rightarrow 0/3Q = 8 \Rightarrow Q = \frac{80}{3}\mu c$$

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

۸۶– گزینهٔ «۴» *(امیرامحمد میرسعید)*

$$R_A = 6R_B \xrightarrow{R=\frac{V}{I}} \frac{V_A}{I_A} = 6\frac{V_B}{I_B} \xrightarrow{I=\frac{q}{t}}$$

$$\frac{V_A}{\frac{q_A}{t_A}} = 6\frac{V_B}{\frac{q_B}{t_B}} \xrightarrow{q=ne} \frac{V_A t_A}{n_A e} = 6\frac{V_B t_B}{q_B}$$

$$\rightarrow \frac{V\times16}{10^{14}\times1/6\times10^{-19}} = \frac{6\times4V\times20}{q_B} \rightarrow \frac{1}{10^{-6}} = \frac{24\times20}{q_B}$$

$$\rightarrow q_B = 480\times10^{-6}C = 480\mu C$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۸۷– گزینهٔ «۲» *(امیرامحمد میرسعید)*

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

در مدت ۴ ساعت اول $q_1 = 8\times4 = 32Ah$

در ۸ ساعت بعدی $q_2 = 6\times8 = 48Ah$

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

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک ۲، صفحهٔ ۴۲)

۸۸– گزینهٔ «۴» *(امیر عباسی)*

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 وسیلهٔ A صادق است.

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

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

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

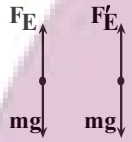
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم)(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۸۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

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

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow[t=40ms=4\times10^{-2}s]{\Delta x=2mm=2\times10^{-3}}$$

$$2\times10^{-3} = \frac{1}{2}a\times16\times10^{-4} \Rightarrow a = \frac{10}{4} = 2/5\frac{m}{s^2}$$



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

$$(2): mg - F'_E = ma \xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2}]{a=2/5\frac{m}{s^2}} F_E - F'_E$$

$$= 2/5m \Rightarrow F'_E = 7/5m(II)$$

$$(I),(II) \xrightarrow[F'_E=E'|q|]{F_E=E|q|} E' = \frac{7/5}{10}E = \frac{3}{4}E \xrightarrow{V=Ed \atop V'=V}$$

$$E'd' = Ed \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{4}{3}$$

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

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}} \frac{U'}{U} = \frac{d}{d'} = \frac{3}{4}$$

(الکتریسیته ساکن)(فیزیک ۲، صفحهٔ ۳۳)

۹۰– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

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:

$$I'_A = \frac{4/5}{\frac{1}{2}} = 9A \qquad I'_B = \frac{4/5}{\frac{3}{2}} = 3A$$

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

اکنون اختلاف زمانی تخلیهٔ باتری‌ها را به دست می‌آوریم:

$$t_A = \frac{۲۴۰۰mAh}{۹\times۱۰^{۳}mA} = \frac{۸}{۳}\times۱۰^{-۱}h = ۱۶min$$

$$t_B = \frac{۲۴۰۰mAh}{۳\times۱۰^{۳}mA} = ۸\times۱۰^{-۱}h = ۴۸min$$

$$\Rightarrow t_B - t_A = ۴۸ - ۱۶ = ۳۲min$$

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

فیزیک ۱

۹۱- گزینهٔ «۳»

(زهره آقامحمدی)

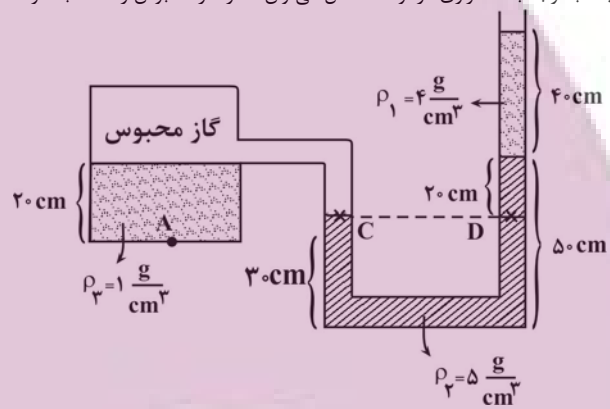
دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت مولکول‌های آب مربوط می‌شود. در واقع به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آنها با ذرات سازندهٔ نمک و جوهر، این‌گونه مواد در آب پخش می‌شوند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحهٔ ۲۵)

۹۲- گزینهٔ «۲»

(سیدمهدی رضوی‌زاده)

ابتدا با توجه به همترازی در لولهٔ U‌شکل می‌توان فشار گاز محبوس را محاسبه کرد:



$$P_C = P_D \rightarrow P_{\text{گاز محبوس}} = P_۰ + \rho_۱gh_۱ + \rho_۲gh_۲$$

$$P_{\text{گاز}} = ۱۰۰۰۰۰ + ۴۰۰۰\times۱۰\times\frac{۴}{۱۰} + ۵۰۰۰\times۱۰\times\frac{۲}{۱۰}$$

$$P_{\text{گاز}} = ۱۰۰۰۰۰ + ۱۶۰۰۰ + ۱۰۰۰۰ \rightarrow P_{\text{گاز}} = ۱۲۶۰۰۰Pa$$

سپس فشار در نقطهٔ A را محاسبه می‌کنیم: $P_A = P_{\text{گاز محبوس}} + \rho_۳gh_۳$

$$P_A = ۱۲۶۰۰۰ + ۱۰۰۰\times۱۰\times\frac{۲}{۱۰} \Rightarrow P_A = ۱۲۸۰۰۰Pa$$

$$\Rightarrow P_A = ۱۲۸kpa$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۹)

۹۳- گزینهٔ «۲»

(مبیر میرزایی)

فشار در سطح دریا را برحسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

$$P_۰ = \rho gh$$

$$P_۰ = ۱۳۶۰۰\times۱۰\times۰/۷۵ = ۱۰۲۰۰۰Pa$$

فشار در عمق h برابر با $P = P_۰ + \rho gh$ است.

$$\frac{P_h}{P_{۶/۸}} = ۱/۵ \rightarrow \frac{۱۰۲۰۰۰ + ۱۰۰۰\times۱۰\times h}{۱۰۲۰۰۰ + ۱۰۰۰\times۱۰\times۶/۸} = ۱/۵$$

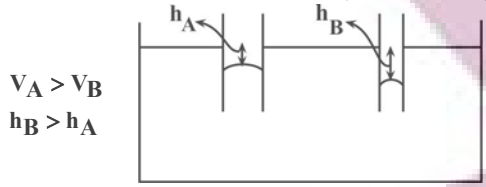
$$۱۰۲۰۰۰ + ۱۰۰۰۰h = ۱۵۳۰۰۰ + ۱۰۲۰۰۰ \rightarrow h = ۱۵/۳m$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۹۴- گزینهٔ «۳»

(امیرحسین برادران)

سطح جیوه در لولهٔ مویین تمیز از سطح آزاد جیوه در ظرف پایین‌تر است. و هرچقدر قطر مقطع لوله بیشتر باشد سطح جیوه در لولهٔ مویین به سطح جیوه در سطح آزاد مایع نزدیک‌تر می‌شود. بنابراین داریم:



(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

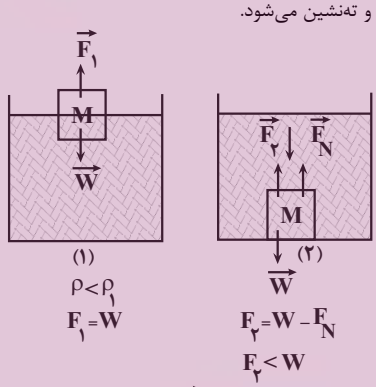
۹۵- گزینهٔ «۳»

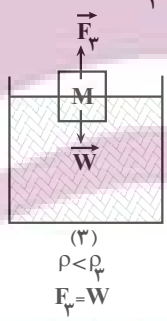
(علیرضا جباری)

ابتدا چگالی جسم‌های مکعب شکل را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[V=۴^۳=۶۴cm^۳]{m=۱۶۰g} \rho = \frac{۱۶۰}{۶۴} = ۲/۵\frac{g}{cm^۳}$$

چگالی مکعب‌ها از چگالی مایع‌های ۱ و ۳ کمتر است، پس مکعب در سطح این دو مایع، شناور می‌شود. اما چگالی مکعب از چگالی مایع ۲ بیشتر است، پس درون این مایع پایین رفته و ته‌نشین می‌شود.





بنابراین نیروهای شناوری $F_۱$ و $F_۳$ با هم یکسان بوده و با وزن مکعب برابر هستند اما نیروی شناوری $F_۲$ از وزن مکعب کمتر بوده و گزینه ۳ درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۹۶- گزینهٔ «۳»

(کنکور تجربی دی ۱۴۰۱)

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

$$P_۲ - P_۱ = \rho g\Delta h \xrightarrow[P_۲=۱۰۵kPa, P_۱=۱۰۱kPa]{\Delta h=۲۰cm=۰/۲m, g=۱۰\frac{N}{kg}}$$

$$(۱۰۵-۱۰۱)\times۱۰^۳ = \rho\times۱۰\times۰/۲ \Rightarrow \rho = ۲۰۰۰\frac{kg}{m^۳} = ۲۰۰۰\frac{g}{L}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه های ۳۳ تا ۴۰)

۹۷– گزینهٔ «۲» *(مرتضی مرتضوی)*

ابتدا تندی آب را در شیلنگ اول به‌دست می‌آوریم:

$$A_1 = \pi r^2 = 3 \times 1^2 = 3cm^2$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = Av \Rightarrow \frac{5400}{90} = 3v_1 \Rightarrow v_1 = 20\frac{cm}{s}$$

اکنون با توجه به معادلهٔ پیوستگی تندی آب در شلنگ دوم را به‌دست می‌آوریم:

$$A_1v_1 = A_2v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = (\frac{D_1}{D_2})^2$$

$$\frac{v_2}{20} = (3)^2 \rightarrow v_2 = 20 \times 9 = 180\frac{cm}{s}$$

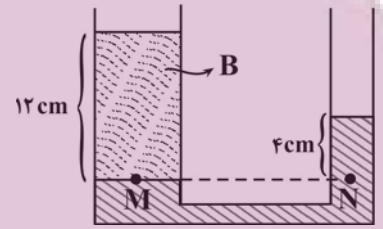
بنابراین تغییر تندی آب خروجی از شلنگ برابر است با:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 160\frac{cm}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵)

۹۸– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا نسبت چگالی دو مایع را به‌دست می‌آوریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_B \times 12 = \rho_A \times 4 \Rightarrow \rho_A = 3\rho_B$$

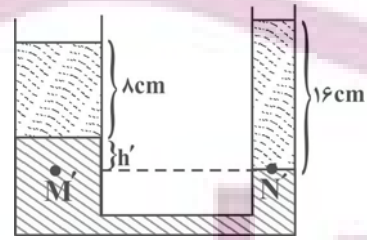
اگر $\frac{1}{3}$ جرم مایع B را بر شاخهٔ سمت راست منتقل کنیم، ارتفاع مایع B در شاخهٔ سمت راست برابر می‌شود با:

$$\frac{1}{3} \times 12 \times A_B = h_A \times A_A \xrightarrow[r_B = 2r_A]{A=\pi r^2} h_A = 16cm$$

در حالت دوم اختلاف سطح مایع A در دو شاخه را مشخص می‌کنیم:

$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow 8 \times \rho_B + \rho_A h' = 16\rho_B$$

$$\xrightarrow{\rho_A = 3\rho_B} h' = \frac{8}{3}cm$$



اگر مایع در شاخهٔ راست به اندازهٔ $4+x$ سانتی‌متر پایین بیاید در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ $\frac{4+x}{4}$ بالا می‌رود، در این حالت اختلاف ارتفاع مایع A در دو شاخه برابر است با:

$$\frac{4+x}{4} + x = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{5x}{4} = \frac{8}{3} - 1 = \frac{5}{3}$$

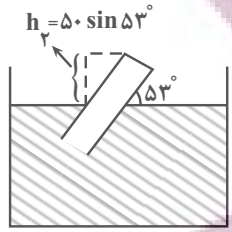
$$\Rightarrow x = \frac{4}{3}cm \Rightarrow$$ میزان بالا آمدن مایع A در شاخهٔ سمت چپ

$$= \frac{4+x}{4} = 1 + \frac{x}{4} = \frac{4}{3}cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

اختلاف فشار انتهای لوله در دو حالت را به‌دست می‌آوریم. در حالتی که لوله چرخیده است، ارتفاع قائم لوله را در نظر می‌گیریم:



$$\begin{cases} P_1 = P_0 - \rho g h_1 \\ P_2 = P_0 - \rho g h_2 \end{cases} \rightarrow P_2 - P_1 = \rho g(h_1 - h_2)$$

$$\xrightarrow[\rho = 3/4\frac{g}{cm^3} = 3400\frac{kg}{m^3}, h_1 = 50 \times 10^{-2}m]{h_2 = 50\sin 53^\circ \times 10^{-2}m, g = 10\frac{N}{kg}} \Delta P = 3400 \times 10$$

$$(50 - 50 \times 0/8) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 340 \times 10 = 3400Pa$$

$$\Rightarrow \Delta F = \Delta P \times A \xrightarrow[A\ \ 6cm^2 = 6 \times 10^{-4}m^2]{\Delta P = 3400Pa}$$

$$\Delta P = 3400 \times 6 \times 10^{-4} = 2/04N$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۰۰– گزینهٔ «۱» *(خارج از کشور ریاضی ۱۴۰۱)*

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = (\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/7 \times 40 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5cm$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 5cmHg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد)(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

شیمی ۳ – پیشروی نرمال

۱۰۱– گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های ب و پ درست هستند.

مطابق شکل، داریم:

$$(C):CO_2(s) \quad -(B):Si(s) \quad -(A):SiO_2(s)$$

کربن‌دی‌اکسیدجامد جامدمولکولی — سیلیسیم جامدکووالانسی ۳بعدی — (سیلیس) جامدکووالانسی ۳بعدی

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس (SiO_2) دانست.

ب) درست. SiO_2 فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین است و در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر به حالت جامد است.

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 $(Si-O)$ در ساختار A بیشتر از آنتالپی پیوند $(Si-Si)$ در ساختار B است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

عبارات «ب» و «ت» اتفاق نمی‌افتند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف و ت)

$$\text{جرم آب خارج شده} = 4\,ton \text{ خاک رس} \times \frac{13/32\,ton\ H_2O}{100\,ton \text{ خاک‌رس}}$$

$$= 0/5328\,ton = 5/328 \times 10^5\,g$$

$$\text{جرم } SiO_2 \text{ قبل از تبخیر آب} = 4\,ton \text{ خاک‌رس} \times \frac{46/2\,ton\,SiO_2}{100\,ton \text{ خاک‌رس}}$$

$$= 1/848\,ton\ SiO_2$$

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

$$\text{درصد جرمی } SiO_2 \text{ پس از تبخیر آب} = \frac{1/848\,ton SiO_2}{3/4672\,ton \text{ خاک}} \times 100 \simeq 53/3$$

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 همهٔ اجزای خاک‌رس از جمله Fe_2O_3 که باعث سرخ بودن خاک‌رس می‌شود، افزایش می‌یابد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۶۹)

۱۰۳– گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست. ساده‌ترین اتم هیدروژن و اتمی که آرایش الکترونی آن به $2p^3$ ختم می‌شود، نیتروژن است. ترکیب ۴اتمی حاصل از آنها NH_3 می‌باشد که در نقشهٔ پتانسیل الکترواستاتیکی 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۱۰۴– گزینهٔ «۴» *(صادق دارابی)*

موارد 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 $He(g)$ ، $C_6H_6(l)$ و $CO_2(g)$ که جزو مواد مولکولی‌اند، می‌توان واژه مولکول را به‌کار برد.

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

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۳)

۱۰۵– گزینهٔ «۴» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

ضخامت گرافن به اندازهٔ 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 ازگرافیت است و بین لایه‌های گرافیت نیروی جاذبه واندروالسی وجود دارد. (درستی عبارت چهارم)

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۷۲)

۱۰۶– گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری‌ثانی)*

یخ خشک $(CO_2(s))$، ید $(I_2(s))$، بنزن $(C_6H_6(l))$، گاز نئون $(Ne(g))$ از واحدهای مجزایی به‌نام مولکول تشکیل شده‌اند بنابراین جزو مواد مولکولی بوده و در مورد این موارد می‌توان از واژهٔ فرمول مولکولی استفاده کرد.

بررسی موارد دیگر:

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

همانطور که در پایه دهم خوانده اید، منیزیم‌کلرید $(MgCl_2(s))$ جامد یونی است و ذرات سازندهٔ 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۱۰۷– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا ارمندپور)*

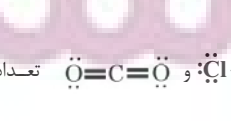
اتم A کربن، B اکسیژن، C گوگرد و D کلر می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) درست. مولکول SO_3 ناقطبی است و اتم اکسیژن « B » در نقشهٔ 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.  و $\ddot{O}=C=\ddot{O}$ تعداد جفت الکترون‌های پیوندی برابری دارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۱۰۸– گزینهٔ «۲» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

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.

چگالی یخ نسبت به آب کمتر است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۹– گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۱۱۰– گزینهٔ «۳» *(عامر برزیگر)*

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 نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی کربن‌دی‌سولفید برخلاف کربن‌دی‌اکسید، شعاع اتم‌های کناری(گوگرد) بزرگ‌تر است.

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

مورد ت: در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول $A(CO_2)$ و مولکول $C(SCO)$، اتم مرکزی به رنگ آبی و اتم‌های اطراف قرمزند. علامت بار جزئی اتم مرکزی در هر دو مولکول به‌صورت بار جزیی 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

شیمی ۳ – پیشروی سریع

۱۱۱– گزینهٔ «۱» *(میثم کوثری‌لنگری)*

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

شارهٔ A، ترکیبی یونی مانند NaCl(l) است و شاره ورودی به توربین، شاره مولکولی مانند آب است. مسیر شاره یونی از برج گیرنده به مخزن آب و بالعکس است. امّا 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۱۲– گزینهٔ «۳» *(میثم کوثری‌لنگری)*

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

مورد دوم: درست.

مورد سوم: نادرست، در فناوری پیشرفته تولید انرژی الکتریکی مایع بودن در یک گسترهٔ دمایی بیشتر، از ویژگی‌های شارهٔ یونی است که نقش آن منبع ذخیره انرژی گرمایی است (نه شارهٔ مولکولی) در این‌جا مشکل استفاده از نیتروژن به عنوان شارهٔ مولکولی آن است که سرد کردن و به مایع تبدیل شدن آن، به دلیل نقطهٔ 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 شبکهٔ بلوری، غلبهٔ نیروی جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعه میان یون‌های همنام است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۴)

۱۱۳– گزینهٔ «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:

$۱۳<۱۷<۱۶<۱۵$ یا $۳>۲>۱$ (این اعداد مربوط به شمارهٔ گروه عناصر است.)

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

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۴)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(حسین ناصری‌ثانی)*

مطلب سوم نادرست و بقیهٔ 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 شبکهٔ 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 شبکهٔ بلوری فلز حفظ می‌کند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۸۴)

۱۱۵– گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری‌ثانی)*

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 (Ca^{2+}, 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.

مطلب «سوم»: در پتاسیم کلرید، مقدار بار کاتیون و آنیون برابر اما شعاع K^+ 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 همهٔ 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 شبکهٔ بلوری جامد یونی است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۶– گزینهٔ «۲»

(امیرمحمّد 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 همهٔ 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 کاهشی 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 $B(Mg^{2+})$ بیشتر از چگالی بار یون حاصل از $A(Na^+)$ است. (درست)

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۷– گزینهٔ «۴»

(حسین ناصری ثانی)

باتوجه به عنصرهای دورهٔ 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:

$$Al^{3+} > P^{3-} > Mg^{2+} > S^{2-} > Na^+ > Cl^-$$:چگالی(نسبت بار به شعاع)

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.

$$(A=_{13}Al),(B=_{17}Cl),(C=_{11}Na),(D=_{16}S)$$

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

$$_{11}Na: 1s^2, 2s^2 2p^6, 3s^1$$

گزینهٔ «۴»:

$$B^{b-} = Cl^- \Rightarrow 5/56\times10^{-3} = \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow r = \frac{1}{5/56\times10^{-3}} \simeq 180$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۱۸– گزینهٔ «۱»

(عامر برزیگر)

بررسی موارد:

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

مورد ب: درست است. توجه کنید که اگر یک نمونه ماده به رنگ سیاه دیده شود یعنی همهٔ 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 کلوییدند، 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 جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)*

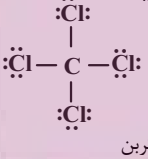
۱۱۹– گزینهٔ «۳»

(آرتین حقیقت)

تنها مورد پنجم صحیح است. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: طبق مطالب مطرح شده در کتاب درسی، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ 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 حالی‌که در کربن تتراکلرید نسبت جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است.



مورد سوم: در کربن‌دی‌سولفید، اتم‌های گوگرد که خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند، بار جزئی منفی و اتم کربن بار جزئی مثبت دارد. با جایگزینی یکی از اتم‌های گوگرد با اتم‌های اکسیژن به‌دلیل خاصیت نافلزی بیش‌تر اتم‌های اکسیژن، بار جزئی مثبت روی اتم کربن افزایش می‌یابد.

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

۱۲۰– گزینهٔ «۲»

(علیرضا بیانی)

ابتدا واکنش مورد نظر را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$2V^{n+} + (n-2)Zn \rightarrow (n-2)Zn^{2+} + 2V^{2+}$$

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

روش I)

$$0/1\frac{mol}{L}V^{n+} \times 2L \times \frac{(n-2)mol\,Zn}{2mol\,V^{n+}} \times \frac{65g\,Zn}{1mol\,Zn} = 13g\,Zn \Rightarrow n=4$$

روش II)

$$\frac{M\times V}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{ضریب}\times\text{جرم‌مولی}} \Rightarrow \frac{0/1\times2}{2} = \frac{13g}{65(n-2)} \Rightarrow n=4$$

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

$$۱۳\,g\,Zn \times \frac{۱\,mol\,Zn}{۶۵\,g\,Zn} \times \frac{۲\,mole^-}{۱\,mol\,Zn} = ۰/۴\,mole^-$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۸۶)

شیمی ۲

۱۲۱– گزینهٔ «۴»

(ممدر اسماعیل رحمانی)

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 $۱۲/۷۲ \times ۱۰^۹$ لیتر است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۲۲– گزینهٔ «۱»

(سهراب صادقی‌زاده)

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 $C_nH_{۲n+۲}$، شمار پیوندهای $C-H$ و $C-C$ به ترتیب برابر $۲n+۲$ و $n-۱$ است:

$$\frac{۲n+۲}{n-۱} = ۲/۴ \rightarrow n = ۱۱$$

در آلکان‌ها به تعداد $۳n+۱$ پیوند اشتراکی وجود دارد: $۳n+۱ = ۳۱ \rightarrow n = ۱۰$

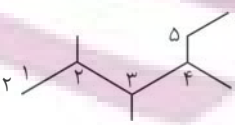
پس آلکانی با ۱۱ اتم کربن، نقطه جوش بیشتری از آلکانی با ۱۰ اتم کربن دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

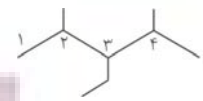
۱۲۳– گزینهٔ «۳»

(علی امینی)

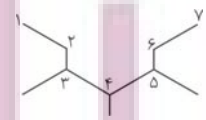
۱) ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان ← مجموع ۹



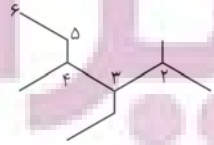
۲) ۳- اتیل - ۲، ۴- دی متیل پنتان ← ۹



۳) ۳، ۴، ۵- تری متیل هپتان ← ۱۲



۴) ۳- اتیل - ۲، ۴- دی متیل هگزان ← ۹



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۲۴– گزینهٔ «۲»

(علی امینی)

$$\begin{cases} C_۲H_۴(g) + Br_۲(l) \rightarrow C_۲H_۴Br_۲(l) \\ C_۲H_۴(g) + H_۲O(l) \xrightarrow{H_۲SO_۴} C_۲H_۵OH \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = C_۲H_۴ \\ D = C_۲H_۵OH \\ E = H_۲SO_۴ \end{cases}$$

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

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

$$C_nH_{۲n} \Rightarrow \frac{۱۲n}{۱۴n} \times ۱۰۰ = ۸۵/۷٪$$

۲)

$$C_۲H_۴Br_۲ : ۲(۱۲) + ۴(۱) + ۲(۸۰)$$

$$= ۱۸۸\,g.mol^{-۱} \neq C_{۱۳}H_{۲۴} : ۱۳ \times ۱۲ + ۲۴ = ۱۸۰\,g.mol^{-۱}$$

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 نافلزی با آب بدست می‌آیند.

$$SO_۳(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲SO_۴(l)$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

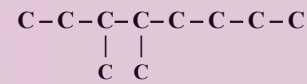
۱۲۵– گزینهٔ «۲»

(آرمین لنگری)

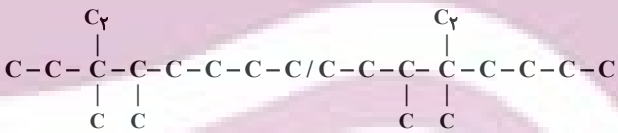
ابتدا شمار کربن‌ها را در آلکان موردنظر محاسبه می‌کنیم.

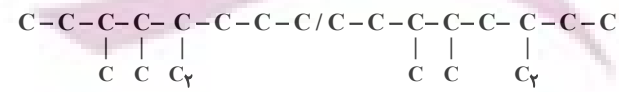
$$۳n+۱ = ۳۷ \rightarrow ۳n = ۳۶ \rightarrow n = ۱۲$$

از آنجایی که در نام داده شده متیل وجود دارد یعنی شاخهٔ 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.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ و ۳۸ و ۳۹)

۱۲۶– گزینهٔ «۴»

(ممدر صالحی)

بررسی عبارت‌ها:

الف) بنزن دارای ۳ پیوند دو گانه و نفتالن ۵ پیوند دوگانه 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، سیرشده و حلقوی است و با پنجمین عضو خانواده آلکن‌ها ایزومر است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۴۲)

۱۲۷– گزینهٔ «۳» *(محمد فائزنیا)*

معادله سوختن کامل یک مول هیدروکربن به‌صورت زیر است:

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

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

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

با توجه به اینکه از سوختن $\frac{1}{2}$ 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 می‌شود و فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_{12} می‌باشد.

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

با توجه به حلقوی نبودن هیدروکربن، متوجه می‌شویم که نوعی آلکن است. $\Rightarrow$

$$\frac{0/5mol\ C_xH_{2x}}{1} = \frac{3mol\ CO_2}{x} \Rightarrow x = 6$$

$\Rightarrow$ آلکن مورد نظر هگزن(C_6H_{12}) است.

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هگزن ۶ پیوند و در بنزن ۹ پیوند میان اتم‌های کربن وجود دارد.

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

گزینهٔ «۳»:

$$C_6H_{12} + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

$$0/25mol\ C_6H_{12} \times \frac{9mol\ O_2}{1mol\ C_6H_{12}} = \text{اکسیژن مصرفی برای سوختن هگزن}$$

$$= 2/25mol\ O_2$$

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

$$34/5gC_2H_5OH \times \frac{1mol\ C_2H_5OH}{46gC_2H_5OH} = \text{اکسیژن مصرفی برای سوختن اتانول}$$

$$\times \frac{3mol\ O_2}{1mol\ C_2H_5OH} = 2/25mol\ O_2$$

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

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۳۹)

۱۲۸– گزینهٔ «۱» *(عین‌الله ابوالقاسمی)*

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 می‌شود. پس در پایان واکنش فقط ۶۰ مول اتان در ظرف دیده می‌شود. بنابراین تنوع مولکول‌ها کاهش، فشار کل گاز کاهش، درصد حجمی اتین و اتن و هیدروژن به صفر می‌رسد.

$$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$$

$$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۴۸)

۱۲۹– گزینهٔ «۴» *(محمدحسین صادقی مقدم)*

نفت سنگین ایران در دمای اتاق کمتر از نفت برنت دریای شمال تمایل به جاری شدن دارد زیرا از مولکول‌های بزرگتری تشکیل شده‌است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۱۳۰– گزینهٔ «۲» *(محمدرضا پونیدی)*

بررسی موارد:

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

مورد دوم: سینی‌های 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 می‌آید.

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

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

شیمی ۱

۱۳۱– گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی زاده)*

مقایسه انرژی انتقالات داده شده به صورت $B > \underbrace{A > C}_{\text{مرئی}} > D$ می‌باشد.

فرابنفش: A — فروسرخ: C

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۲– گزینهٔ «۳» *(محمدجواد صادقی)*

بررسی عبارت‌ها:

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 $4l+2$ به دست می‌آید.

عبارت «سوم»: درست. با استفاده از رابطه $2n^2$ حداکثر گنجایش الکترون‌های هر لایه الکترونی به دست می‌آید.

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

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۳۳– گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

الکترون‌های لایهٔ ظرفیت هر اتم، رفتار شیمیایی آن اتم را تعیین می‌کنند.

$_{10}Ne \rightarrow [He]\underbrace{2s^2 2p^6}_{\text{دوزیرلایه}}$ $\quad$ $_{33}As \rightarrow [Ar]3d^{10}\underbrace{4s^2 4p^3}_{\text{دوزیرلایه}}$

$_{11}Na \rightarrow [Ne]\underbrace{3s^1}_{\text{یک زیرلایه}}$ $\quad$ $_{13}Al \rightarrow [Ne]\underbrace{3s^2 3p^1}_{\text{دو زیرلایه}}$

$_{23}V \rightarrow [Ar]\underbrace{3d^3 4s^2}_{\text{دوزیرلایه}}$ $\quad$ $_{14}Si \rightarrow [Ne]\underbrace{3s^2 3p^2}_{\text{دوزیرلایه}}$

$Cu \to [Ar]3d^{10}4s^{1}$ (دوزیرلایه) $\quad Br \to [Ar]3d^{10}4s^{2}4p^{5}$ (دوزیرلایه)

$_{4}Be \to [He]2s^{2}$ (یک زیرلایه)

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

۱۳۴– گزینهٔ «۳» (عرفان علیزاده)

$A: {}_{24}Cr: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{5}/4s^{1}$

$B: {}_{32}Ge: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{10}/4s^{2}4p^{2}$

۱) عنصر $_{24}Cr$ با $_{29}Cu$ (دومین عنصری که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند) در یک دوره قرار دارد. اما آرایش الکترونی کاتیون A^{2+} به صورت زیر است:

$_{24}Cr^{2+}: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}\underline{\underline{3d^{4}}}$

۲) $_{32}Ge$ با کربن (گرافیت دگر شکلی از کربن است که به سرب مداد معروف است.) در یک گروه قرار دارد. توجه داشته باشید که $_{2}He$ متعلق به دستهٔ s می‌باشد.

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

$_{32}Ge: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}\underline{3d^{10}}/4s^{2}\underline{\underline{4p^{2}}}$

$\frac{12}{32}\times 100 = 37/5$

۴) کروم ۶ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود دارد. گروه ۱۶ جدول تناوبی نیز $6e$ در لایهٔ ظرفیت خود دارند. (کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ و ۴۲)

۱۳۵– گزینهٔ «۱» (سید مهدی غفوری)

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

$_{24}Cr: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}3d^{5}/4s^{1}$

زیر لایه‌های $3d$ ، $3p$ و $4s$ دارای $n+l \geq 4$ هستند بنابراین ۱۲ الکترون با $n+l \geq 4$ در اتم کروم وجود دارد و ۵ الکترون با $l=2$ دارد. $\frac{12}{5} = 2/4$

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 عناصرگروه ۱۷ به صورت $:\ddot{X}\cdot$ می‌باشد و عناصر فلوئور، کلر، 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 زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸ و ۴۳)

۱۳۶– گزینهٔ «۴» (آرمین عظیمی)

فقط عبارت (ت) درست است.

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

بنابراین X ، معادل عنصر $_{24}Cr$ می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف و ب) آرایش الکترونی کروم به صورت $[Ar]3d^{5}4s^{1}$ بوده و دارای دو زیرلایه نیمه‌پر $4s^{1}$ و $3d^{5}$ می‌باشد. آرایش‌الکترونی عناصر $_{19}A$ به‌ترتیب به صورت:

$_{19}A: 1s^{2}/2s^{2}2p^{6}/3s^{2}3p^{6}/4s^{1}$

بوده و دارای ۱۲ الکترون در زیر لایه p و ۷ الکترون در زیر لایهٔ 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 $28 (52-24)$ می‌باشد. اولین فلز واسطه اسکاندیم $(_{21}Sc)$ است و نسبت $\frac{28}{21}$ برابر ۱/۵ نمی‌باشد.

ت) آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس را فقط می‌توان با طیف سنجی پیشرفته تعیین نمود. (کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های۲۹ تا ۳۴)

۱۳۷– گزینهٔ «۲» (امین نوروزی)

این عنصر $_{24}Cr$ 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 پرشده دارد که از شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن $(6e^{-})$، ۱واحد کمتر است. ×

مورد دوم: آرایش الکترونی لایه آخر این عنصر که $4s^{1}$ است با $_{29}Cu$ 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 در آن ۲ زیر لایه است پس $\frac{7}{2} = 3/5$

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 زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۸– گزینهٔ «۱» (فرزین علیدوست)

فقط عبارت سوم نادرست است. بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصری که در لایهٔ ظرفیت خود تنها زیر لایهٔ $4s$ را دارد؛ جزو عناصر دستهٔ 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 دورهٔ چهارم در لایهٔ ظرفیت عناصر گروه ۷ $(_{25}Mn)$ و گروه ۱۷ $(_{35}Br)$ هفت الکترون ظرفیت وجود دارد که به ترتیب در اولی، آخرین زیر لایه‌ای که الکترون گرفته است زیر لایهٔ $3d$ است که دارای ۵ الکترون و در دومی زیر لایهٔ $4p$ دارای ۵ الکترون است.

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

$\underline{1s^{2}}\ \ \underline{2s^{2}}\ \ \underline{2p^{6}}\ \ \underline{3s^{2}}\ \ \underline{3p^{4}}$

$(1+0)+(2+0)+(2+1)+(3+0)+(3+1)=13$

عبارت چهارم: در لایهٔ 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

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

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

۱۳۹– گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا دادخواه)*

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:

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

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

گزینهٔ «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 زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۱۴۰– گزینهٔ «۳» *(میثم نوری)*

مورد اول: نادرست. آرایش الکترون نقطه‌ای Y که همان فسفر است به صورت مقابل است. $\dot{\ddot{P}}\cdot$

مورد دوم: درست. A (عنصر B) به همراه D (عنصر کربن) و X (عنصر سیلسیم) یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهند. $\frac{3}{6}=50\%$

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

$$\begin{matrix} n=2 \\ l=1 \end{matrix} \xrightarrow{\text{تعداد الکترون‌ها}} 3(n+l)\Rightarrow 3(2+1)=9$$

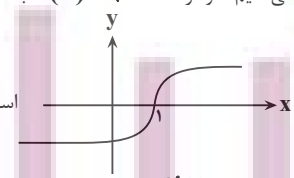
مورد چهارم: نادرست. عنصر بور دارای یون تک اتمی پایدار در طبیعت نیست و کاتیون B^{3+} تشکیل نمی‌دهد.

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

ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۴۱– گزینهٔ «۲» *(پرشنگ امانی)*

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



است. در $x=1$ نمودار دارای مماس قائم است، پس $f'(1)$ قابل تعریف نمی‌باشد و داریم:

$$f'(x)=\frac{1}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}\rightarrow\begin{cases}\lim\limits_{x\to1^+} f'(x)=\frac{1}{\sqrt[3]{(0^+)^2}}=\frac{1}{0^+}=+\infty \\ \lim\limits_{x\to1^-} f'(x)=\frac{1}{\sqrt[3]{(0^-)^2}}=\frac{1}{0^+}=+\infty\end{cases}$$

یعنی در اطراف $x=1$ نمودار f' به شکل

است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۲– گزینهٔ «۲» *(پیمان طیّار)*

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

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

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

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

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

$$=\sqrt[3]{8\times2}=2\sqrt[3]{2}$$

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

$$f'(x)=\lim_{x\to1}(2x-1)\sqrt[3]{9x+7}\xrightarrow{x=1}(1)\sqrt[3]{16}=2\sqrt[3]{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ و ۸۸)

۱۴۳– گزینهٔ «۲» *(علی غربیی)*

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

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

$$\text{ریشه‌های داخل قدرمطلق}\begin{cases}x=1\\x=-1\end{cases}$$

در نتیجه در چهار نقطه مشتق‌پذیر نیست.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۴– گزینهٔ «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 ریشهٔ $x-a$ هم باشد تا کل تابع صفر شده و مشتق‌پذیر باشد. پس $a=-1$ یا $a=4$ می‌باشد با توجه به اینکه $\sqrt{a}f'_-(b)$ تعریف شده است $a=4$ مورد قبول است پس تابع در $x=4$ مشتق‌پذیر است و در $x=b=-1$ مشتق‌ناپذیر است.

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

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

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

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۴۵– گزینهٔ «۱» *(رضا علی‌نواز)*

با محاسبهٔ مشتق $g(x)$ داریم:

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

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

$$g'(1)=\frac{f'(1).(1)-2f(1)}{1}.f'\left(\frac{f(1)}{1}\right)=\frac{-\frac{1}{4}-2(0)}{1}.f'(0)$$

$$=-\frac{1}{4}\times-\frac{1}{2\sqrt{3}}=\frac{1}{8\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{24}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۶– گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

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

مشتق تابع $=2x-2$

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

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

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

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

۱۴۷– گزینهٔ «۴» *(سروش موئینی)*

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

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

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

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– گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

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

حالا در ابتدا $f.g$ را تشکیل می‌دهیم:

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

پس $f.g$ تابعی ثابت است و در نقاط مشتق‌پذیرِ دامنهٔ آن، مشتق برابر صفر است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۱۴۹– گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

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

$$A\Big|_0^0 \xrightarrow{\text{مشتق چپ}} y=|x^2-2x|=x^2-2x\to y'=2x-2$$

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

معادلهٔ نیم‌مماس چپ در $x=0$: $y=-2x$

$$B\Big|_0^2 \xrightarrow{\text{مشتق راست}} y=|x(x-2)|\to y=x^2-2x\to y'=2x-2$$

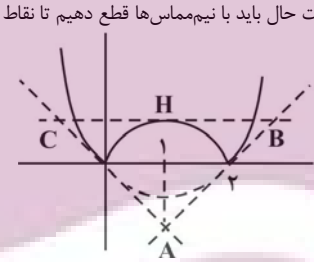
$$\xrightarrow{x=2} m=2$$

معادلهٔ نیم‌مماس راست در $x=2$: $y-0=2(x-2)\to y=2x-4$

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

$$\begin{vmatrix}y=-2x\\ y=2x-4\end{vmatrix}\Rightarrow\begin{vmatrix}x=1\\ y=-2\end{vmatrix}\Rightarrow A\Big|_{-2}^{1}$$

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



$$\begin{cases}y=-2x\\ y=1\end{cases}\Rightarrow C\Big|_{1}^{-\frac{1}{2}}$$

$$\begin{cases}y=2x-4\\ y=1\end{cases}\Rightarrow B\Big|_{1}^{\frac{5}{2}}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{قاعدهٔ مثلث}=BC=3\\ \text{ارتفاع مثلث}=AH=3\\ \Rightarrow S=\frac{3\times 3}{2}=4/5\end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

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

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

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

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

$\Rightarrow b=۴$

با مشخص شدن ضابطهٔ تابع $f(x)$، برای $f'_+(۱)$ خواهیم داشت:

$$f'_+(۱)=\left(\frac{-۲x+۲}{۴x+۱}\right)'=\frac{-۲\times۵}{(۴x+۱)^۲}=\frac{-۱۰}{(۴x+۱)^۲}$$

$$\xrightarrow{x=۱}\ \frac{-۱۰}{۲۵}=\frac{-۲}{۵}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

ریاضی ۳ – پیشروی سریع

۱۵۱– گزینهٔ «۱» *(فهیمه ولی‌زاده)*

$$f(x)=\frac{۳x^۲+۵x}{x+۱}$$

$$f(۰)=\frac{۳(۰)^۲+۵(۰)}{۰+۱}=\frac{۰}{۱}=۰$$

$$f(۳)=\frac{۳(۳)^۲+۵(۳)}{۳+۱}=\frac{۲۷+۱۵}{۴}=\frac{۴۲}{۴}$$

آهنگ تغییر متوسط $=\frac{f(۳)-f(۰)}{۳-۰}=\frac{\frac{۴۲}{۲}-۰}{۳}=\left(\frac{\frac{۴۲}{۴}}{\frac{۳}{۱}}\right)=\frac{۴۲}{۳\times۴}$

$$=\frac{۱۴}{۴}=\frac{۷}{۲}=۳/۵$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۲– گزینهٔ «۲» *(سهیل ساسانی)*

آهنگ متوسط حرکت در بازهٔ a تا b مساوی است با $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$

پس:

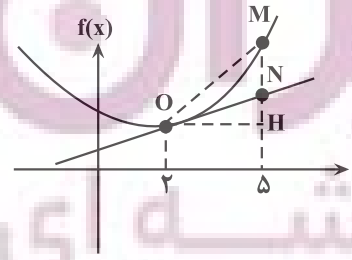
$$\frac{x(۴)-x(۲)}{۴-۲}=\frac{(۱۶+۱۲+۱)-(۴+۶+۱)}{۲}=\frac{۲۹-۱۱}{۲}=\frac{۱۸}{۲}=۹$$

$$x'(t)=۲t+۳\xrightarrow{t=۲}۷$$

اختلاف $\Rightarrow ۹-۷=۲$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۳– گزینهٔ «۲» *(سهیل ساسانی)*



آهنگ تغییر متوسط OM = شیب پاره‌خط $OM=\frac{MH}{OH}\xrightarrow{OH=۳}$

$$\frac{MH}{۳}=۳\rightarrow MH=۹$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای در $x=۲$ = شیب پاره‌خط $ON=\frac{NH}{OH}$

$$\xrightarrow{OH=۳}\frac{NH}{۳}=۲\rightarrow NH=۶$$

$$MN=MH-NH=۹-۶=۳$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۴– گزینهٔ «۲» *(سروش موئینی)*

$$\frac{f(۶)-f(۲)}{۶-۲}=\frac{\frac{a}{۵}-\frac{a}{۱}}{۴}=\frac{-۱}{۱۰}\Rightarrow\frac{-۱}{۵}a=\frac{-۱}{۱۰}\Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

$$f(x)=\frac{\frac{۱}{۲}}{x-۱}\Rightarrow f'\left(\frac{۱}{۲}\right)=\frac{-\frac{۱}{۲}}{\left(\frac{۱}{۲}-۱\right)^۲}=\frac{-\frac{۱}{۲}}{\frac{۱}{۴}}=-۲$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۵– گزینهٔ «۱» *(داوود بوالحسنی)*

نقطهٔ M روی منحنی $y=\sqrt[۳]{x^۲}$ را به‌صورت $M(x,\sqrt[۳]{x^۲})$ در نظر می‌گیریم

فاصلهٔ نقطهٔ M از خط $y=x+۱$ برابر است با:

$$g=\frac{|\sqrt[۳]{x^۲}-x-۱|}{\sqrt{۱^۲+(-۱)^۲}}=\frac{|\sqrt[۳]{x^۲}-x-۱|}{\sqrt{۲}}$$

عبارت $\sqrt[۳]{x^۲}-x-۱$ حوالی $x=۸$ منفی است.

پس تابع g را به‌صورت $g\ \ \frac{۱+x-\sqrt[۳]{x^۲}}{\sqrt{۲}}$ می‌نویسیم:

$$g'=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\left(۱-\frac{۲}{۳}x^{-\frac{۱}{۳}}\right)$$

$$g'=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\left(۱-\frac{۲}{۳\sqrt[۳]{x}}\right)\rightarrow g'_{(۸)}=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\left(۱-\frac{۲}{۳\sqrt[۳]{۸}}\right)=$$

$$\left(\frac{۱}{\sqrt{۲}}\right)\left(۱-\frac{۱}{۳}\right)=\frac{۱}{\sqrt{۲}}\times\frac{۲}{۳}=\frac{۲}{۳\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۳}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۵۶– گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

$$\frac{\Delta(\text{مساحت})}{\Delta(\text{محیط})}=۵\rightarrow\frac{\pi r^۲-\pi r_۰^۲}{۲\pi r-۲\pi r_۰}=۵\Rightarrow\frac{\pi(r-r_۰)(r+r_۰)}{۲\pi(r-r_۰)}=۵$$

$$\frac{r+r_۰}{۲}=۵\rightarrow\frac{۶+r_۰}{۲}=۵\rightarrow r_۰=۴$$

$$S=\pi r^۲\rightarrow S'=۲\pi r\xrightarrow{r_۰=۴}S'(۴)\,\pi۸$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۷– گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خانپور)*

$f'(a)=\frac{۱}{(۱-a)^۲}$:آهنگ لحظه‌ای تغییر در $f'(x)=\frac{۱}{(۱-x)^۲}\rightarrow a$

$[a,b]$:آهنگ متوسط تغییر در بازهٔ $\frac{\Delta f}{\Delta x}=\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$

$$=\frac{\frac{۱}{۱-b}-\frac{۱}{۱-a}}{b-a}=\frac{\frac{۱-a-(۱-b)}{(۱-b)(۱-a)}}{b-a}=\frac{(b-a)}{(b-a)(۱-b)(۱-a)}$$

$$=\frac{۱}{(۱-b)(۱-a)}\Rightarrow\frac{۲}{(۱-a)^۲}=\frac{۱}{(۱-b)(۱-a)}\xrightarrow{a\neq۱}\frac{۲}{۱-a}=\frac{۱}{۱-b}$$

$$\rightarrow ۲-۲b=۱-a\rightarrow ۱+a=۲b\rightarrow b=\frac{۱+a}{۲}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۸– گزینهٔ «۴» *(عباس اشرفی)*

ضابطهٔ تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$f^{-۱}(\sqrt[۳]{x}+۱)=x^۳+x\rightarrow\sqrt[۳]{x}+۱=f(x^۳+x)$$

از تابع بالا مشتق می‌گیریم:

$$(۳x^۲+۱)f'(x^۳+x)=\frac{۱}{۳\sqrt[۳]{x^۲}}$$

حال $x=۱$ را جای‌گذاری می‌کنیم.

$$(۳+۱)f'(۲)=\frac{۱}{۳}\rightarrow f'(۲)=\frac{۱}{۱۲}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f(x)$ در $x=۲$ برابر $\frac{۱}{۱۲}$ است.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۵۹– گزینهٔ «۳» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

چون داریم $(g^{-۱}of^{-۱})(x)=(fog)^{-۱}(x)$ لذا داریم:

$$(g^{-۱}of^{-۱})(۲۰)=۱۱\Rightarrow(fog)(۱۱)=۲۰$$

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

$$f(x)=\frac{(x-۲)(x^۲+۲x-۱)}{(x-۲)}\rightarrow f(x)=x^۲+۲x-۱,\ x\neq۲$$

حال تابع g یک تابع خطی دوم غیرثابت و $f(x)$ یک تابع درجهٔ دوم است لذا fog نیز از درجهٔ دوم است و چون $\frac{۱۱+۵}{۲}=۸$ پس $x=۸$ نقطهٔ وسط بازه $[۵,۱۱]$ است و با توجه به اینکه می‌دانیم آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع درجهٔ دوم در وسط یک بازه برابر با آهنگ متوسط تغییر در آن بازه است. لذا:

$$(fog)'(۸)=\frac{(fog)(۱۱)-(fog)(۵)}{۱۱-۵}=\frac{۲۰-۸}{۶}=\frac{۱۲}{۶}=۲$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۶۰– گزینهٔ «۴» *(دانیال ابراهیمی)*

ناحیه هاشورخورده از دو مثلث با مساحت برابر تشکیل شده است. قاعده این مثلث‌ها برابر $x=a$ و ارتفاع آن برابر $y=\frac{۲a}{a^۲+۱}$ است، لذا داریم:

$$s(x)=۲\times(\frac{x\times y}{۲})=۲\times(\frac{\frac{۲x^۲}{x^۲+۱}}{۲})=\frac{۲x^۲}{x^۲+۱}\Rightarrow S(x)=\frac{۲x^۲}{x^۲+۱}$$

بنابراین آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت دو مثلث برابر است با:

$$S'(x)=\frac{۴x(x^۲+۱)-۴x^۳}{(x^۲+۱)^۲}\Rightarrow S'(\frac{۱}{۲})=\frac{۲}{\frac{۲۵}{۱۶}}=\frac{۳۲}{۲۵}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

ریاضی پایه

۱۶۱– گزینهٔ «۲» *(یاسین سپهر)*

با توجه به شکل داده شده، ابتدا معادلهٔ خط L را می‌نویسیم.

شیب این خط $\frac{۳}{۴}$ و عرض از مبدأ آن ۳ است پس معادلهٔ خط L عبارت است از:

$$y=mx+h\rightarrow y=\frac{۳}{۴}x+۳\xrightarrow{\times۴}۴y=۳x+۱۲$$

$$\rightarrow ۳x-۴y+۱۲=۰$$

حال فاصلهٔ نقطه $A(۶,-۳)$ را از این خط بدست می‌آوریم:

$$d=\frac{|۳\times۶-۴(-۳)+۱۲|}{\sqrt{۳^۲+(-۴)^۲}}=\frac{۴۲}{۵}=۸/۴$$

(هندسهٔ تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۶۲– گزینهٔ «۴» *(رحمان پوررحیم)*

ابتدا α را پیدا می‌کنیم. فاصلهٔ AB برابر با $\sqrt{۸۹}$ است. بنابراین:

$$AB=\sqrt{(۳-\alpha)^۲+(۲\alpha-۱-۳)^۲}=\sqrt{۸۹}$$

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\to(3-\alpha)^2+(2\alpha-4)^2=89$$

$$\to 5\alpha^2-22\alpha-64=0\to\begin{cases}\alpha=-2\\ \alpha=6/4\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

چون نقطهٔ $A(\alpha,3)$ در ناحیهٔ دوم قرار دارد پس $\alpha=-2$ را در نظر می‌گیریم، داریم:

$$A(-2,3),B(3,-5)$$

مختصات نقطهٔ وسط پاره‌خط AB برابر است با:

$$M\left(\frac{-2+3}{2},\frac{3-5}{2}\right)=\left(\frac{1}{2},-1\right)$$

حال شیب پاره‌خط AB و سپس شیب عمود منصف را پیدا می‌کنیم:

$$m_{AB}=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\frac{-5-3}{3-(-2)}=\frac{-8}{5}\xrightarrow{\text{قرینه و معکوس}}$$

$$\text{شیب عمود منصف}=+\frac{5}{8}$$

معادلهٔ عمود منصف برابر است با:

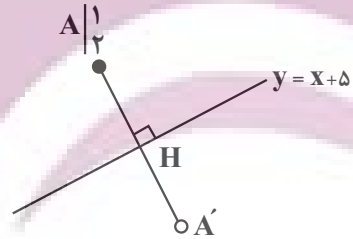
$$y-y_M=+\frac{5}{8}(x-x_M)$$

$$\to y-(-1)=\frac{5}{8}\left(x-\frac{1}{2}\right)\to 16y=10x-21$$

(هندسهٔ تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۶۳– گزینهٔ «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:

$$\begin{cases}y=-x+3\\ y=x+5\end{cases}\to x=-1,y=4\to H=(-1,4)$$

و در نهایت چون H وسط A و A' است داریم:

$$H=\frac{A+A'}{2}\to A'=2H-A$$

$$\to x_{A'}=-3,y_{A'}=6\to A'(-3,6)$$

$$\to a=-3,b=6\to 2b-a=15$$

(هندسهٔ تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۶۴– گزینهٔ «۲» *(دانیال ابراهیمی)*

ابتدا شیب دو خط داده شده را به‌دست می‌آوریم. با توجه به اینکه دو ضلع مجاور مستطیل عمود بر هم هستند، داریم:

$$\begin{cases}ay+4x=3\Rightarrow m_1=-\frac{4}{a}\\ y=(a+1)x-3\Rightarrow m_2=a+1\end{cases}\Rightarrow m_1\times m_2=\frac{-4a-4}{a}=-1$$

$$\Rightarrow -4a-4=-a\Rightarrow a=-\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}-\frac{4}{3}y+4x-3=0\\ y+\frac{1}{3}x+3=0\end{cases}$$

فاصلهٔ محل برخورد قطرها از ضلع‌های مجاور مستطیل، یک بار برابر با نصف عرض و یک بار برابر با نصف طول مستطیل است. پس داریم:

$$d_1=\frac{\left|-\frac{4}{3}(1)+4(1)-3\right|}{\sqrt{\frac{16}{9}+16}}=\frac{\left|-\frac{1}{3}\right|}{\sqrt{\frac{10(16)}{9}}}=\frac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{3}\sqrt{10}}=\frac{1}{4\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow 2d_1=\frac{1}{2\sqrt{10}}$$

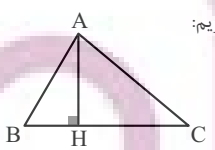
$$d_2=\frac{\left|(1)+\frac{1}{3}(1)+3\right|}{\sqrt{1+\frac{1}{9}}}=\frac{\frac{13}{3}}{\frac{1}{3}\sqrt{10}}=\frac{13}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow 2d_2=\frac{26}{\sqrt{10}}\Rightarrow S=\frac{26}{\sqrt{10}}\times\frac{1}{2\sqrt{10}}=\frac{13}{10}=1/3$$

(هندسهٔ تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۶۵– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید، ارتفاع AH بر ضلع BC عمود است و از نقطهٔ A می‌گذرد. ابتدا شیب BC را بدست می‌آوریم:



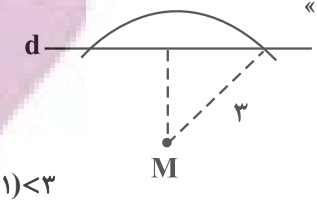
$$m_{BC}\quad\frac{-2-0}{1-3}=1$$

$$m_{AH}.m_{BC}=-1\Rightarrow m_{AH}=-1\ \text{و}\ A(-1,2)$$

$$\Rightarrow AH\ \text{معادله‌ی}:\ y-2=-1(x+1)\Rightarrow y=-x+1$$

(هندسهٔ تحلیلی) (ریاضی ۲، صفحهٔ ۴)

۱۶۶– گزینهٔ «۴» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*



$$-x^۲+۴x+(m+۱)<۳$$

$$-x^۲+۴x+(m-۲)<۰$$

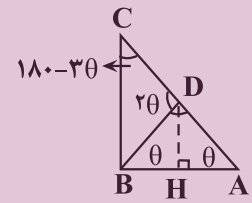
$$\begin{cases}\Delta<۰\\ \alpha=-۱<۰\end{cases}\rightarrow ۱۶+۴(m-۲)<۰\Rightarrow ۴m<-۸\rightarrow m<-۲$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های۲۵ تا ۳۰)

۱۶۷– گزینهٔ «۴» *(نیما کدیوریان)*

در صورتی‌که $\hat{A}=\theta$ باشد، آنگاه $\hat{B}=۲\hat{A}=۲\theta$ و محل برخورد نیم‌ساز زاویه B را با AC، نقطهٔ D نامیده‌ایم، مثلث $B\hat{A}D$ متساوی‌الساقین است.

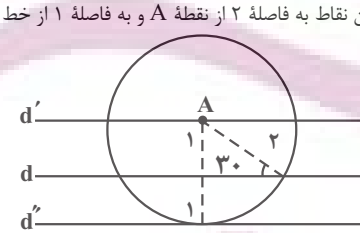
D روی عمود منصف AB است. D می‌تواند در حالتی که $A=۴۵^\circ$ است، وسط AC باشد اما مثلث BAD هیچ‌وقت متساوی الاضلاع نخواهد بود.



(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۶۸– گزینهٔ «۳» *(مهرداد استقلالیان)*

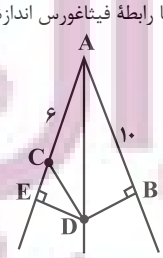
چون $\sin ۳۰^\circ=\frac{۱}{۲}$، پس فاصلهٔ نقطهٔ A از خط برابر ۱ است. اگر دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ رسم کنیم، این دایره خطوط d' و d'' را مجموعاً در ۳ نقطه قطع می‌کند که این نقاط به فاصلهٔ ۲ از نقطهٔ A و به فاصلهٔ ۱ از خط d می‌باشند.



(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های۲۵ تا ۳۰)

۱۶۹– گزینهٔ «۳» *(مهدی براتی)*

در مثلث قائم‌الزاویه ADB با رابطهٔ فیثاغورس اندازهٔ BD را به‌دست می‌آوریم:



$$BD^۲+۱۰^۲=۱۲^۲\rightarrow BD=\sqrt{۴۴}$$

از طرف دیگر چون نقطهٔ D روی نیمساز زاویهٔ A قرار دارد، $ED=BD$ است همچنین می‌دانیم دو مثلث ABD و AED هم‌نهشت‌اند، پس $AE=AB=۱۰$ می‌باشد.

$$EC=۱۰-۶=۴$$

در آخر با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس در مثلث ECD، اندازهٔ CD را می‌یابیم:

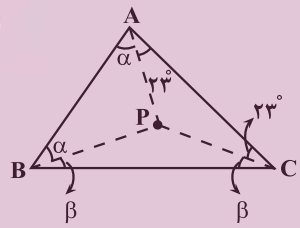
$$CD^۲=۴^۲+\sqrt{۴۴}^۲=۶۰\rightarrow CD=\sqrt{۶۰}=۲\sqrt{۱۵}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

۱۷۰– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

در مثلث ABC، از نقطهٔ P به رأس‌های مثلث وصل می‌کنیم. با توجه به اینکه این نقطه محل برخورد عمود منصف‌های اضلاع مثلث است، فاصلهٔ P از رأس‌های مثلث با هم برابرند:

$$PA=PB=PC$$



چون مثلث‌های APC، APB و BPC متساوی‌الساقین هستند، زاویه‌های پای ساق آن‌ها برابرند. بنابراین خواهیم داشت:

$$P\hat{A}C=P\hat{C}A=۲۳^\circ, P\hat{A}B=P\hat{B}A=\alpha, P\hat{B}C=P\hat{C}B=\beta$$

با توجه به شکل، جمع زوایای داخلی مثلث را در نظر می‌گیریم:

$$۲\alpha+۲\beta+۲\times ۲۳=۱۸۰\rightarrow ۲(\alpha+\beta)=۱۳۴$$

$$\rightarrow \alpha+\beta=۶۷^\circ\rightarrow A\hat{B}C=۶۷^\circ$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰)

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت