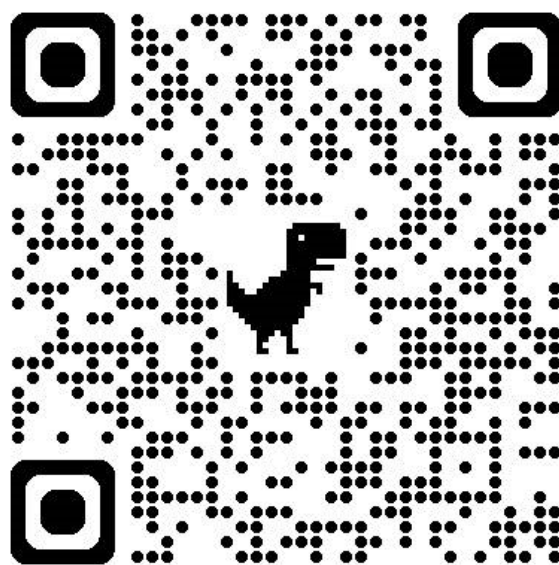


# دفترچه پاسخ تشریحی

## آزمون ۱۰ بهمن ماه

### دوازدهم تجربی

مدیر تولید آزمون	مسئول دفترچه تولید آزمون	مدیر مستندسازی	مسئول دفترچه مستندسازی	ناظر چاپ
زهراالسادات غیائی	عرشیا حسین زاده	محیا اصغری	سمیه اسکندری	حمید محمدی



برای مشاهده پاسخ ویدئویی سوال‌های هر سه پایه رشته تجربی این کد را اسکن کنید.



### نکات استنباطی زیست‌شناسی ۳ مؤلف: آراین کوثری

- + ATP شکل رایج و قابل دسترس انرژی در سلول‌هاست. سوخت رایج سلول گلوکز است.
- + پیوندهای پرانرژی ATP تنها به پیوندهای بین گروه‌های فسفات گفته می‌شود. آخرین پیوند بین فسفات به علت وجود دافعه بیشتر انرژی بیشتری دارد.
- + در آنزیم سازنده ATP از کراتین فسفات جایگاه اتصال کراتین و آدنوزین تقریباً هم‌شکل و هم‌اندازه است.
- + در هر دو طرف آنزیم سازنده ATP از کراتین فسفات مقداری فرورفتگی وجود دارد. همچنین جایگاه اتصال گروه‌های فسفات فاصله‌ای نابرابر از یکدیگر دارند.
- + کبد نوعی اندام است که در سلول‌های آن گلوکز پیش‌ماده لاکتول دو نوع آنزیم قرار می‌گیرد و این واکنش‌ها بدون مصرف اکسیژن رخ می‌دهد. (واکنش قندکافت و تولید گلیکوژن از گلوکز)
- + طی قندکافت، (۱) گلوکز توسط آنزیم و با هیدرولیز دو مولکول ATP و تبدیل آن به ADP به مولکول فروکتوز ۲ فسفات تبدیل می‌شود. (بدون تغییر در فسفات‌های آزاد سلول) (۲) فروکتوز ۲ فسفات توسط آنزیم به دو مولکول قند تک فسفات تبدیل می‌شود. (۳) به هر یک از قندهای تک فسفات، ابتدا یک گروه فسفات اضافه می‌شود. سپس یک دریافت‌کننده الکترون  $NAD^+$  از قند ۲ یون هیدروژن و ۲ الکترون جدا می‌کند و به  $NADH$  و یک یون  $H^+$  تبدیل می‌شود. سرانجام هریک از مولکول‌های قند تغییر ماهیت می‌دهند و به اسید دوفسفاته تبدیل می‌شوند. (۴) ۲ مولکول ADP طی دو مرحله گروه‌های فسفات اسید سه کربنی را از آن جدا می‌کنند و آن را به پیرووات تبدیل می‌کنند. طی این مرحله، می‌توانیم شاهد مولکول‌های تک‌فسفات، دوفسفاته و سه‌فسفات باشیم.
- + طی قندکافت امکان مشاهده مولکول سه‌کربنه تک‌فسفات غیرقندی وجود دارد.
- + طی قندکافت، به ازای هر مولکول گلوکز ۴ مولکول ATP در سطح پیش‌ماده تولید و ۲ مولکول ATP مصرف می‌گردد.
- + در پروکاریوت‌ها، مراحل وابسته به اکسیژن تنفس هوازی در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود و به طور کلی در تمامی سلول‌هایی که قادر به تنفس هوازی هستند، مراحل نیازمند اکسیژن در سیتوپلاسم سلول انجام می‌شود. دقت کنید که فضای داخلی راکیزه نیز جزئی از سیتوپلاسم است.
- + دمای راکیزه حلقوی است ولی اتصال با غشای داخلی آن ندارد.
- + اندازه راکیزه از سبز دیسه کوچکتر است.
- + کمبود ATP می‌تواند باعث افزایش همانندسازی شود (افزایش تعداد راکیزه‌های سلول)
- + چین‌خوردگی‌های غشای داخلی راکیزه می‌توانند عمود بر هم یا با هم موازی نیز دیده شوند.
- + هیچ‌یک از چین‌خوردگی‌های غشای داخلی راکیزه نمی‌توانند کل عرض اندامک را طی کنند.
- + اکسایش پیرووات با ورود پیرووات به فضای داخلی راکیزه و با انتقال فعال آن از غشای داخلی راکیزه آغاز می‌شود. (۱) یک مولکول  $CO_2$  از آن جدا می‌شود. (۲) یک دریافت‌کننده  $NAD^+$  با دریافت ۲ الکترون و دو یون هیدروژن از پیرووات تبدیل به  $NADH$  می‌شود و پیرووات به بنیان استیل تبدیل می‌شود. (۳) بنیان استیل به کوآنزیم A که مولکولی دارای ۲۱ اتم کربن است اضافه می‌شود و مولکولی که دارای مجموعاً ۲۳ اتم کربن است را تشکیل می‌دهد.
- + علی‌رغم اینکه در چرخه کربس ابتدا کوآنزیم A از استیل کوآنزیم A جدا می‌شود و پس از آن  $CO_2$  از آن جدا می‌شود، در کتاب درسی لفظ اکسایش استیل کوآنزیم A برای چرخه کربس به کار برده شده است.

- + علی‌رغم اینکه پس از مرحله اول قندکافت دیگر اثری از گلوکز وجود ندارد، جمله «مولکول گلوکز در تنفس هوازی باید تا حد تشکیل مولکول‌های  $CO_2$  تجزیه شود» متن صریح کتاب درسی است.
- + دو مولکول ۴ کربنی موجود در چرخه کربس، ماهیت متفاوتی دارند و یکسان نیستند.
- + طی چرخه کربس ابتدا مولکول‌های  $CO_2$  جدا، سپس مولکول‌های ATP تولید، پس از آن مولکول‌های  $FADH_2$  از FAD تولید می‌شود و در نهایت مولکول‌های  $NADH$  از  $NAD^+$  تولید می‌شود. دقت کنید تمامی یون‌های هیدروژن مصرفی در این چرخه از مولکول کربن‌دار تامین می‌شود.
- + به کاربردن لفظ پرانرژی برای الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون تا انتقال به مولکول اکسیژن بلامانع است.
- + اولین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، نقش آنزیمی (اکسایش  $NADH$ )، ناقل الکترون و پمپ یون هیدروژن را دارد.
- + دومین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، قابلیت دریافت الکترون از هر دو نوع ناقل الکترونی را دارد و می‌تواند نقش آنزیمی (اکسایش  $NADH$  و  $FADH_2$ )، و ناقل الکترون را داشته باشد. این پروتئین آگریزترین پروتئین این مجموعه است و با زنجیره‌های هیدروکربنی هر دو لایه فسفولیپید غشای درونی راکیزه در تماس است.
- + سومین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، دارای فرورفتگی در سمت بیرونی غشای درونی است و زائده‌ای نیز به این سمت دارد. همچنین در سمت داخلی غشای درونی راکیزه دارای برآمدگی است. این پروتئین نقش پمپ یون هیدرونیوم و ناقل الکترون را دارد.
- + چهارمین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، در سمت بیرونی غشای درونی راکیزه است و آبدوست‌ترین پروتئین این مجموعه است زیرا تنها با سر آبدوست لایه خارجی غشای درونی راکیزه در تماس است. این پروتئین تنها نقش ناقل الکترون را دارد.
- + پنجمین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، دارای فرورفتگی در هر دو سمت خارجی و داخلی غشای درونی راکیزه است و در سمت داخلی راکیزه دارای زائده است. الکترون طی انتقال روی این پروتئین از سمت خارجی غشای درونی به سمت داخلی غشای درونی حرکت می‌کند. این پروتئین نقش آنزیمی (تولید آب از گاز اکسیژن و یون هیدرونیوم و الکترون)، ناقل (انتقال الکترون به اکسیژن و هیدرونیوم) و پمپ یون هیدرونیوم دارد.
- + آنزیم ATP‌ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست.
- + قسمت کانالی آنزیم ATP‌ساز راکیزه از قسمت آنزیمی آن کوچکتر است و برخلاف آن در غشای داخلی راکیزه قرار دارد.
- + الکترون‌های گرفته شده از  $NADH$  به علت عبور از ناقل‌های بیشتر در مقایسه با الکترون‌های گرفته شده از  $FADH_2$  سهم بیشتری در تولید ATP دارند.
- + در شرایط بهینه آزمایشگاهی و برای یوکاریوت‌ها به ازای تجزیه کامل یک مولکول گلوکز، ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود.
- + بیشتر بدانید: برخی مولکول‌ها مانند آمینواسید می‌توانند طی مراحل به پیرووات تبدیل شوند و سپس وارد چرخه کربس شوند یا اینکه به طور مستقیم وارد چرخه کربس شوند.
- + اگر ATP در سلول زیاد باشد، آنزیم‌های قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند اما در صورتی که (۱) ATP کم و (۲) ADP زیاد باشد، این آنزیم‌ها فعال می‌شوند و تولید ATP را افزایش می‌دهند.

## زیست‌شناسی ۲

## ۱- گزینه ۲

(مهری بیاری)

دقت کنید که در فرایند اکسایش پیرووات که نتیجه آن تولید استیل کوآنزیم A می‌باشد، مولکول NADH تولید می‌شود نه  $FADH_2$ . بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: توصیف فرایند اکسایش پیرووات است. گزینه ۳: تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای بازگشتن به بخش داخلی میتوکندری، مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز است. دقت کنید که یون‌ها نمی‌توانند از بین دم فسفولیپیدها عبور کنند.

گزینه ۴: به صورت کلی ATP به سه صورت سطح پیش ماده، اکسایشی و نوری تولید می‌شود. تولید اکسایشی در راکیزه و در فصل بعد خواهید خواند که تولید نوری در تیلاکوئید انجام می‌شود. دقت کنید که گزینه‌های این سوال عیناً از سوال نهایی آورده شده‌اند. حتی اگر کمی ابهام‌دار باشند، باید آن‌ها را بلد باشید.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

## ۲- گزینه ۳

(مهری بیاری)

در هر زنجیره انتقال الکترون شاهد حضور سه پمپ، برای پمپ کردن پروتون به فضای بین دو غشا هستیم. دقت کنید که بخش کانالی آنزیم ATP ساز پروتون‌ها را در جهت مخالف یعنی به سمت فضای درونی عبور می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: راکیزه در هر مرحله از چرخه یاخته‌ای توانایی تقسیم شدن را دارد. گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی اکسایش پیرووات درون راکیزه صورت می‌گیرد. شیب غلظت پیرووات به سمت خارج از راکیزه است. گزینه ۴: ابتدا در اکسایش پیرووات و سپس در چرخه کربس شاهد تولید کربن دی اکسید هستیم.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

## ۳- گزینه ۳

(مهری بیاری)

این مولکول پذیرنده الکترون، در قندکافت مصرف می‌شود پس واضح است که اگر بخواهیم قندکافت به طور مداوم انجام شود، حضور این مولکول ضروری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر یک فسفات اضافه شود، آدنوزین مونوفسفات یا همان AMP حاصل می‌شود. گزینه ۲: در هیچ کدام از روش‌های ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده، از حامل الکترون استفاده نمی‌شود. در قندکافت، حامل الکترون تولید (نه مصرف!) شده و در باز تولید با استفاده از کراتین فسفات، همین مولکول کراتین فسفات مصرف می‌شود. پس استفاده از حامل الکترون را در هیچ‌کدام نداریم. گزینه ۴: قندکافت درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. سیتوپلاسم از دو بخش اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۷)

## ۴- گزینه ۱

(مهری بیاری)

با پمپ کردن پروتون‌ها، شاهد تجمع پروتون در فضای بین دو غشا هستیم یعنی میزان اسیدیته افزایش می‌یابد پس pH کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: مطابق شکل کتاب، آنزیم ATP ساز از دو نیمه تشکیل شده است. گزینه ۳: تولید و مصرف  $FADH_2$  در فضای درونی راکیزه انجام می‌شود نه فضای بین دو غشا!

گزینه ۴: راکیزه از دو بخش داخلی و بیرونی تشکیل شده است. فضای بین دو غشا، همان بخش بیرونی راکیزه نام دارد.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

## ۵- گزینه ۴

(مهری بیاری)

همه موارد به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) مطابق شکل کتاب، الکترون‌های  $FADH_2$  به اولین پمپ پروتون نمی‌رسند و تنها به پمپ‌های دوم و سوم می‌رسند.

(ب) باز آدنین یک باز پورینی بوده که حلقه پنج ضلعی آن به قند ریبوز متصل شده و حلقه ۶ ضلعی آن در صورت نیاز برای تشکیل پیوند هیدروژنی به کار می‌رود.

(ج) می‌دانیم که ژن مربوط به برخی پروتئین‌های راکیزه، درون هسته قرار دارد. پس رونویسی آن‌ها باید توسط رنابسپاراز یوکاریوتی شماره ۲ صورت گیرد.

(د) از بین ترکیباتی که ممکن است در هر کدام از مراحل قندکافت تولید شود، تنها پیرووات فاقد فسفات می‌باشد، سایر ترکیب‌ها همگی فسفات دارند. همچنین دقت کنید که گلوکز فاقد فسفات است اما محصول هیچ مرحله‌ای از قند کافت نیست.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۷۰)

## ۶- گزینه ۲

(مهری بیاری)

$FADH_2$  برخلاف NADH، در اکسایش پیرووات و قندکافت تولید نمی‌شود و تنها در چرخه کربس به وجود می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: ATP یک مولکول تک نوکلئوتیدی می‌باشد که توسط قسمت بزرگتر (بخش خارج از غشای) آنزیم ساخته می‌شود.

گزینه ۳: این جمله به صورت کلی صحیح است اما طبق صورت سوال باید به دنبال گزینه‌های باشیم که پیرامون مولکول‌های نوکلئوتیدی صحبت کند.

گزینه ۴: از بین سه پمپ این زنجیره، اولین پمپ تنها الکترون‌های NADH و دو پمپ دیگر الکترون‌های هر دو حامل را در نهایت دریافت می‌کنند.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

## ۷- گزینه ۴

(علیرضا فیرفرواه‌معانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید تولید آب در فضای درونی رخ می‌دهد نه در فضای بین دو غشا. گزینه ۲: کانال و آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری نیستند. واضحاً از آن‌ها الکترون عبور نمی‌کند.

گزینه ۳: پروتون‌ها با انتقال فعال (نه انتشار!) یعنی برخلاف شیب غلظت و با صرف انرژی الکترون از فضای درونی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند.

گزینه ۴: پروتئین دوم زنجیره انتقال الکترون، نوعی ناقل پروتئینی بوده که در تماس با بخش‌های آبرگیز غشای درونی است و الکترون‌ها را بین پمپ‌های اول و دوم منتقل می‌کند؛ همچنین الکترون‌های  $FADH_2$  را نیز دریافت می‌کند و به پمپ بعدی می‌رساند پس در جابه‌جایی الکترون‌ها نقش دارد.

(از ماه به انرژي) (زیست ۳، صفحه ۷۰)

## ۸- گزینه ۳

(علیرضا فیرفرواه‌معانی)

بررسی همه موارد:

(الف) ابتدا یک مولکول کربن دی اکسید آزاد شده و سپس الکترون‌ها از مولکول دو کربنه به  $NAD^+$  منتقل شده و حامل الکترونی به نام NADH تولید می‌شود.

(ب) هر دو این فرایندها در محل یکسانی انجام می‌شوند.

ج) در اکسایش پیرووات و چرخه کربس شاهد تولید کربن دی اکسید هستیم. دقت کنید در تنفس یاخته‌ای هوازی در یوکاریوت‌ها، هر دو فرایند اکسایش پیرووات و چرخه کربس درون میتوکندری و در یک مکان اتفاق می‌افتند؛ در پروکاریوت‌ها نیز این فرایندها یکجا و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهند.

د) در چرخه کربس فقط از دو نوع گیرنده الکترون  $NAD^+$  و  $FAD$  استفاده می‌شود.  
(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

### ۹- گزینه «۲»

(ابوالفضل صالحی)

در واکنش «الف» برخلاف سایر واکنش‌ها، به هیچ وجه امکان تولید حامل الکترون وجود ندارد.

الف) منظور مولکول شش کربنه دوفسفاته است که به دو ترکیب سه کربنه تک فسفاته تبدیل می‌شود ولی در این مرحله هیچ مولکول حامل الکترونی تولید نمی‌شود. ب) به عنوان مثال منظور تبدیل مولکول سه کربنه تک فسفاته به سه کربنه دو فسفاته یا تبدیل سه کربنه دوفسفاته به پیرووات می‌باشد که در حالت اول حامل الکترون  $NADH$  تولید می‌گردد که امکان دارد.

ج) در تبدیل مولکول شش کربنه دو فسفاته به تک فسفاته سه کربنه و تبدیل سه کربنه تک فسفاته به دو فسفاته این موضوع رخ می‌دهد که در مورد دوم امکان‌پذیر است.  
(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۶)

### ۱۰- گزینه «۴»

(رضا دستوری)

تنها مورد «ج» درست است.

طبق شکل ۸ فصل ۵ زیست شناسی دوازدهم سوال طراحی شده است.

دومین مولکول کوچک  $C =$

نخستین جزء از زنجیره انتقال الکترون یک راکتیزه (میتوکندری) که هم الکترون‌های مربوط به  $NADH$  و هم الکترون‌های مربوط به  $FADH_2$  را دریافت می‌کند  $Q =$  ناقلین الکترون موجود در زنجیره انتقال الکترون واقع در غشای داخلی میتوکندری‌ها پنج نوع و دو دسته‌اند:

- دسته اول: شامل سه نوع ناقل اصلی و بزرگ هستند

- این مولکول‌ها به عنوان پمپ پروتون عمل نموده و به قدری بزرگ هستند که دو لایه فسفولیپیدی غشای درونی میتوکندری را در بر گرفته‌اند؛ بنابراین می‌توان گفت ناقل‌های اصلی دارای بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز هستند.

- دسته دوم: شامل دو ناقل فرعی و کوچک هستند

- یکی از آنها به طور کامل آب‌گریز بوده و در مجاورت دم‌های هیدروکربنی مولکول‌های فسفولیپید قرار گرفته است.

- دیگری آبدوست بوده و در مجاورت سرهای فسفات‌دار مولکول‌های فسفولیپید و به سمت فضای بین دو غشاء قرار گرفته است.  
بررسی همه موارد:

الف) الکترون‌های ورودی به  $C$  (دومین مولکول کوچک) تنها یک پمپ را برانگیخته کردند؛ ولی الکترون‌های ورودی به  $Q$  (اولین مولکول کوچک) علاوه بر پمپی که الکترون‌های ورودی به  $C$  را فعال می‌کند، یک نوع پمپ دیگر را برانگیخته می‌کنند؛ پس نمی‌توان میزان انرژی الکترون‌های ورودی به  $Q$  و  $C$  را با هم برابر گرفت.

ب) مولکول‌های قرار گرفته مابین  $Q$  و  $C$  عبارت‌اند از: فسفولیپیدها و پمپ!

فسفولیپیدها توانایی مصرف  $ATP$  (انرژی رایج زیستی) را ندارند. پمپ‌ها نیز توانایی مصرف  $ATP$  را نداشته و از انرژی الکترون استفاده می‌کنند.

ج) مولکول  $Q$  (اولین مولکول کوچک) الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کننده پروتون منتقل می‌کند و همچنین به دلیل قرار گرفتن در مجاورت اسیدهای چرب فسفولیپیدها خاصیت آب‌گریزی دارد.

(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۷۰)

### ۱۱- گزینه «۳»

(مسین سرفانی)

گزینه «۱»: دقت کنید در مسیر تبدیل پیرووات به استیل خروج کربن دی اکسید مقدم بر کاهش (نه اکسایش!)  $NAD^+$  می‌باشد. (نادرست)

گزینه «۲»: در رابطه با یوکاریوت درست می‌باشد چون  $NADH$  تولیدی در گلیکولیز جهت انتقال به زنجیره، ابتدا از غشای بیرونی راکتیزه، سپس از فضای بین دو غشا و در نهایت از غشای درونی عبور می‌کند اما این جمله در رابطه با پروکاریوت صدق نمی‌کند. (نادرست)

گزینه «۳»: چرخه کربس در یوکاریوت با اینکه در راکتیزه می‌باشد ولی براساس متن کتاب راکتیزه جزء سیتوپلاسم است. (درست)

گزینه «۴»: در رابطه با یوکاریوت جهت انتقال پیرووات به راکتیزه  $ATP$  مصرف می‌شود که نوعی نوکلئوتید می‌باشد ولی دقت کنید که پروکاریوت راکتیزه ندارد. (نادرست)

(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

### ۱۲- گزینه «۱»

(مسین سرفانی)

طبق کتاب درسی، در چند واکنش شاهد تولید  $ATP$  در سطح پیش ماده هستیم. قند کافت، کربس که این دو جزو تنفس یاخته هستند. همچنین در بازتولید  $ATP$  با استفاده از کراتین فسفات، این ماده در سطح پیش ماده تولید می‌شود. پس صورت سوال به همین آئیم اشاره دارد. بررسی همه موارد:

گزینه «۱»: براساس شکل صحیح است.

گزینه «۲»: مطابق شکل، اندازه جایگاه‌های کراتین و آدنوزین یکسان می‌باشد. (نادرست)

گزینه «۳»: جهت شکستن پیوند بین فسفات با کراتین نیاز به آبکافت و مصرف آب داریم. (نادرست)

گزینه «۴»: طبق شکل ۳ فصل ۵ زیست دوازدهم، جهت ساخت  $ATP$  باید پیوند بین فسفات با کراتین شکسته شود که مربوط به تجزیه می‌باشد. (نادرست)

(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۶۵)

### ۱۳- گزینه «۴»

(مهوری یار سعادت‌نیا)

بخشی از واکنش‌های تنفس سلولی که در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود، گلیکولیز است. در زمانی که قند ۳ کربنه اکسایش می‌یابد، برای تشکیل اسید دوفسفاته ابتدا از مقدار گروه‌های فسفات درون سلول کم خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گلیکولیز این رویداد مشاهده نمی‌شود. حواست باشه در گلیکولیز ترکیبی ۳ کربنه با دریافت فسفات به نوعی ترکیبی اسیدی تبدیل می‌شود؛ اما این فسفات از فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم می‌باشد نه از ترکیبی آلی.

گزینه «۲»: در گام آخر گلیکولیز،  $ADP$  با دریافت کردن فسفات از ترکیبی اسیدی به  $ATP$  تبدیل خواهد شد.

گزینه «۳»: در فرایند قندکافت این اتفاق مشاهده نمی‌شود. دقت کنید که گرچه در فروکتوز که ترکیبی ۶ کربنه است، بین دو کربن آن پیوندی اشتراکی شکسته می‌شود، اما این اتفاق قبل از جداسازی فسفات‌های آن رخ می‌دهد.

(از ماره به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۶۶)



## ۱۴- گزینه ۲»

(مسئله سرفانی)

گزینه ۱» ATP و ADP هر دو ترکیب نیتروژن دار هستند که در مراحل اول و آخر تولید و مصرف می‌شوند اما حواستان باشد گلیکولیز چرخه نیست. (نادرست)

گزینه ۲» قندهای شش کربنه گلوکز و فروکتوز فسفات می‌باشد ولی فقط یک نوع قند سه کربنه تک فسفات داریم که در مرحله دوم تولید می‌شود. (درست)

گزینه ۳» در مرحله سوم گلیکولیز اسیدی شدن محیط که مربوط به تولید یون هیدروژن می‌باشد بعد از مصرف فسفات آزاد محیط می‌باشد. (نادرست)

گزینه ۴» ترکیبات سه کربنه صفر تا دو فسفات می‌توانند داشته باشند حواستان باشد که ATP سه فسفات دارد ولی چند کربنه می‌باشد نه سه کربنه. (نادرست)

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۶۶)

## ۱۵- گزینه ۲»

(علیرضا فیروزه‌مغانی)

هر سلولی که توانایی تجزیه ATP در غشای سیتوپلاسمی خود دارد، می‌تواند یوکاریوت یا پروکاریوت باشد اما سلولی که در غشای سیتوپلاسمی خود آنزیم تولیدکننده ATP دارد به طور قطع پروکاریوت و باکتری است، چون در این جانداران زنجیره انتقال الکترون و آنزیم ATP ساز در غشای سیتوپلاسمی قرار دارند. در پروکاریوت‌ها دانی اصلی یاخته به سطح داخلی غشا متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» عوامل رونویسی مخصوص یوکاریوت‌ها می‌باشند.

گزینه ۳» یوکاریوت‌ها فاقد اپراتور و مهارکننده می‌باشند.

گزینه ۴» اینترفاز و کلا مراحل چرخه یاخته‌ای تنها برای یوکاریوت‌ها تعریف می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۷۰)

## ۱۶- گزینه ۴»

(امیررضا تریبی)

تعبیر صورت سوال: منظور از صورت سوال مولکول NADH نسبت به FADH<sub>2</sub> است که فاصله بیشتری تا محل تولید یون‌های اکسید دارد. بررسی همه موارد:

گزینه ۱» NADH پس از اکسایش یافتن یعنی زمانی که به NAD تبدیل شد، هم در ماده زمینه سیتوپلاسم در فرایند گلیکولیز، هم در میتوکندری در فرایند اکسایش پیروات و چرخه کربس قابل استفاده است اما FAD فقط در میتوکندری در چرخه کربس قابل استفاده می‌باشد.

گزینه ۲» FADH<sub>2</sub> هر دو الکترون‌های خود را به اولین بخش غیرپیمی می‌دهد که این بخش خاصیت آنزیمی دارد. دلیل خاصیت آنزیمی این بخش این است که موجب تجزیه می‌شود.

گزینه ۳» NADH نقش موثرتری در تولید ATP دارد اما هر دو تعداد الکترون‌های برابری یعنی دو الکترون را به پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کنند.

گزینه ۴» NADH الکترون‌های خود را از سه پمپ عبور می‌دهد پس یونهای H<sup>+</sup> بیشتری را به فضای بین دو غشا وارد می‌کند.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۷۰)

## ۱۷- گزینه ۱»

(ابوالفضل صارق مشرفی)

همانطور که طبق شکل ۸ فصل ۵ مشخص است، الکترون در اطراف ساختار A از بالا به پایین و در اطراف ساختار B از پایین به بالا حرکت می‌کند.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه ۷۰)

## ۱۸- گزینه ۲»

(مهمرسن کریمی فرور)

به NAD<sup>+</sup> اشاره دارد چون که فقط یک پروتون از دو پروتون آزاد شده را دریافت می‌کند.

$$\text{NAD}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NADH} + \text{H}^+$$

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

الف) مرحله اول تنفس یاخته‌ای در ماده زمینه‌ای و مرحله دوم در میتوکندری رخ می‌دهد. NAD<sup>+</sup> در هر دو مرحله مصرف می‌شود.

ب) در مرحله دوم تنفس یاخته‌ای، برای مصرف شدن NAD<sup>+</sup> و تولید NADH به حضور اکسیژن نیاز است.

ج) NAD<sup>+</sup> خودش کاهش پیدا کرده و NADH را تولید می‌کند نه اینکه در پی کاهش ترکیب دیگری تولید شود.

د) الکترونی که این پذیرنده دریافت می‌کند، باعث تبدیل آن به NADH می‌شود. بعداً این الکترون به تمامی اجزای زنجیره انتقال الکترون راکیزه می‌رسد.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

## ۱۹- گزینه ۴»

(مهمرسن کریمی فرور)

صورت سوال اشاره به تشکیل ATP دارد.

مطابق شکل ۹ کتاب درسی، در چرخه کربس ابتدا تولید CO<sub>2</sub> سپس ATP سبب FADH<sub>2</sub> و در نهایت NADH را داریم.

فراوان‌ترین پذیرنده الکترون تنفس سلولی همان NAD<sup>+</sup> می‌باشد. در چرخه کربس این پذیرنده، الکترون دریافت کرده و در اواخر چرخه احیا می‌شود. دقت کنید که تنها ترکیبی در چرخه کربس که واجد کوآنزیم است، همان ترکیبی است که در ابتدای چرخه پس از اتصال استیل با مولکول ۴ کربنه تشکیل می‌شود. این ترکیب نیز بلافاصله کوآنزیم A را از خود آزاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» اصلاً ترکیب سه کربنه در چرخه کربس وجود ندارد.

گزینه ۲» مولکول FADH<sub>2</sub> حامل الکترون مختص به این چرخه می‌باشد یعنی در سایر واکنش‌ها تولید نمی‌شود.

این مولکول، الکترون‌های خود را به دومین عضو زنجیره انتقال الکترون غشای راکیزه می‌دهد.

گزینه ۳» اشاره به مولکول کربن دی اکسید دارد اما دقت کنید که مطابق شکل کتاب، کربن دی اکسید قبل از ATP تولید می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

## ۲۰- گزینه ۲»

(مهمرسن کریمی فرور)

این سؤال به طور مستقیم از متن کتاب در صفحه ۷۲ طرح شده است. دقت کنید که مطابق کتاب درسی، میزان ATP موجود درون یاخته، موجب تنظیم تولید ATP در یاخته می‌شود یعنی هر کدام از یاخته‌های زنده بدن جهت تنظیم نرخ تولید ATP، میزان کل ATP موجود در همان یاخته را بررسی می‌کنند نه میزان ATP موجود در اندام مربوطه!! ممکن است گروهی از یاخته‌های یک اندام به جهت فعالیت کمتر، دچار انباشت ATP شده باشند اما گروهی دیگر به واسطه فعالیت زیاد دچار کمبود ATP بوده و نیازمند انجام بیشتر تنفس یاخته‌ای باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» مطابق متن کتاب درسی این مورد صحیح است.

گزینه ۳» دقت کنید که استفاده نکردن از گلوکز و گلیکوژن (ذخیره قندی کبد) برای تأمین انرژی، دلایل مختلفی می‌تواند داشته باشد یعنی علاوه بر سوء تغذیه و فقر غذایی، عواملی مثل رژیم غذایی نامناسب یا هر عامل دیگری که باعث شود تا غذا با کیفیت و کمیت کافی در اختیار فرد قرار نگیرد، موجب می‌شود تا بدن به سراغ

**۲۳- گزینه ۳»**

با توجه به شکل ۱ فصل ۳ زیست یازدهم، مفصل بین ترقوه با جناغ بالاتر از مفصل بین دنده اول با جناغ است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: با توجه به شکل، مفصل دنده اول با مهره مربوطه بالاتر از محل مفصل دنده با استخوان جناغ است.

گزینه ۲: مطابق شکل استخوان کشکک با سر استخوان ران هم پوشانی دارد اما با استخوان درشتنی هم پوشانی ندارد.

گزینه ۴: اندام سازنده اریتروپویتین می‌تواند کبد یا کلیه باشد. دقت کنید که این اندام‌ها در فضای زیر قفسه سینه قرار دارند و دنده‌های محافظت‌کننده از این اندام، فاصله قابل توجهی با استخوان کتف دارد.

(از ماهه به انرژی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۲)

**زیست‌شناسی ۲****۲۱- گزینه ۳»**

تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها برود. پس ممکن است فرد مبتلا به سوتغذیه یا فقر غذایی نباشد اما باز هم بدن به سراغ تجزیه چربی و پروتئین برود.

گزینه ۴: مطابق متن کتاب «یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند»  
در این سوال اهمیت تسلط بر متن کتاب درسی، به خوبی دیده می‌شود.

(از ماهه به انرژی) (زیست ۲، صفحه‌های ۷۲)

(ماهان موسوی)

با توجه به شکل ۶ فصل ۳ زیست یازدهم، می‌توان گفت استخوان‌های مشخص شده با رنگ‌های آبی، نارنجی و ارغوانی جزء استخوان‌هایی از مجموعه هستند که به صورت جفت وجود دارند. همچنین با مراجعه به شکل ۱ همین فصل، و کمی ریزینی، به جفت بودن استخوان بینی هم پی می‌بریم. (هر چند برای یافتن جواب درست لازم به دانستن استخوان بینی نیست). پس در مجموع ۸ عدد استخوان به صورت جفت حضور دارند.

کوچک‌ترین استخوان‌های بدن، استخوان‌های کوچک گوش میانی هستند. مطابق فصل حواس می‌دانیم که این استخوان‌ها در مجاورت استخوان گیجگاهی مجموعه متصل می‌باشند. با توجه به این موضوع، گزینه ۳ درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: با توجه به شکل ۲ فصل ۳ زیست یازدهم، دو استخوان بزرگ آهیانه که از قسمت اعظم مغز محافظت می‌کنند، به همدیگر در خط وسط مفصل می‌شوند.

جفت استخوان بینی نیز به هم متصلند.  
گزینه ۲: با توجه به دو شکل، می‌توان گزینه را رد کرد. استخوان گیجگاهی همان طور که هدف صورت سوال است، به صورت جفت وجود دارد. پس اگر مفصل متحرکی بین استخوان گونه و فک پایین نداشته باشیم هم حداقل این مفصل با یک جفت از استخوان‌های مجموعه وجود دارد.

گزینه ۴: با توجه به شکل، همه استخوان‌های موردنظر حداقل به یک استخوان دارای جفت متصل هستند. در رابطه با جفت استخوان بینی، هر کدامشان با جفت خود مفصل دارد که منفرد نیست، یعنی جفت استخوان‌های بینی با هم دیگر مفصل می‌شوند.

(سنگاه مرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰)

**۲۲- گزینه ۱»**

به عنوان مثال غدد فوق کلیه و هیپوفیز دارای دو بخش عصبی و غیرعصبی هستند. غدد فوق کلیه توسط دنده‌های آخر محافظت می‌شوند.

همچنین غده هیپوفیز توسط استخوان کف جمجمه در بر گرفته می‌شود. هیچ کدام از استخوان‌های جمجمه با استخوان دراز مفصل نمی‌شوند. همچنین هیچ کدام از دنده‌ها به استخوان دراز اتصال ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: غدد موثر بر ایمنی بدن، تیموس، هیپوفیز و فوق کلیه می‌باشند. به عنوان مثال، دنده‌های محافظت‌کننده از فوق کلیه به جناغ متصل نیستند.

گزینه ۳: این اندام‌ها شامل معده، روده، کلیه و ... هستند. به طور کلی قفسه‌سینه و ستون مهره در حفاظت از این اندام‌ها نقش دارد.

به جز مهره‌ها که استخوان‌هایی نامنظم هستند، استخوان‌های دنده هم به عنوان استخوان پهن در ساختار قفسه سینه وجود دارند.

گزینه ۴: تخمدان‌ها توسط ستون مهره و لگن محافظت می‌شوند. همچنین غدد فوق کلیه که هورمون جنسی ترشح می‌کنند هم توسط دنده‌های آخر محافظت می‌شوند. از میان این استخوان‌ها، نیم لگن جزء اسکلت جانبی می‌باشد.

(سنگاه مرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۸)

**۲۴- گزینه ۲»**

در دوران جنینی استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج به افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. دقت کنید که کلسیم موجب افزایش ماده زمینه‌ای و استحکام آن می‌شود نه اینکه موجب سخت شدن یاخته‌های استخوانی شود.  
با افزودن کلسیم به ماده زمینه‌ای استخوان، در ساختار یاخته استخوانی تغییری ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق متن کتاب، هر دو مورد موجب کاهش تراکم استخوان‌ها می‌شود.  
گزینه ۳: کاهش جاذبه مثل دور شدن از فضای کره زمین به مدت طولانی مثل فضانوردان موجب کاهش تراکم استخوان می‌شود. اما افزایش جاذبه موجب افزایش تراکم استخوان می‌شود. در کل هر چقدر وزن بدن بیشتر باشد و فشار بیشتری بر روی استخوان اعمال شود، شاهد افزایش تراکم استخوان هستیم.

گزینه ۴: تراکم توده استخوانی در زنان با افزایش سن نسبت به مردان کاهش بیشتری را نشان می‌دهد. اما در بازه‌های زمانی مختلف این میزان کم شدن در مردان و زنان نسبت‌های مختلفی را نشان می‌دهد. مثلاً در زنان در سنین بالا تراکم استخوانی به شدت نسبت به سنین پایین کاهش یافته است در زمان ۲۰ تا ۳۰ سال کاهش تراکم در مردان نسبت به زنان شدیدتر است.

(سنگاه مرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

**۲۵- گزینه ۱»**

اکثر مفاصل ثابت بدن در ساختار جمجمه هستند و سایر مفاصل بدن به طور عمده متحرک محسوب می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: غلط به طور مثال استخوان گیجگاهی با فک پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد اما در این مفصل، استخوان گیجگاهی برخلاف فک پایین، فاقد قابلیت حرکت است.

گزینه ۳: غلط دقت کنید که هیچ‌گاه میزان اصطکاک در محل مفصل به صفر نمی‌رسد!! بلکه به میزان کم وجود دارد. فقدان به معنای نبود اصطکاک است.

گزینه ۴: غلط مطابق شکل کتاب درسی، در محل مفصل سر استخوان، بافت پیوندی دو لایه حضور ندارد و فقط بافت غضروفی داریم.

(سنگاه مرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

**۲۶- گزینه ۴»**

فرض کنید که در شکل ۱۶ صفحه ۵۰، مرحله ورود ATP و جدا شدن سر میوزین از اکتین را مرحله اول در نظر بگیریم و با این ترتیب شماره‌گذاری کنیم. تغییر تمایل اتصال دو پروتئین اکتین و میوزین به همدیگر، به معنای جدا شدن یا متصل شدن

آنها به هم است. در نتیجه، منظور سوال مراحل اول و سوم است. در نتیجه، باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که هم با قالب «دوم ... چهارم» و هم با قالب «چهارم ... دوم» درست باشد. نکته جالب ماجرا اینجاست که به هر نحوی که از «برخلاف» استفاده کنیم، عبارت نادرست خواهد شد؛ زیرا همواره یک حالت دیگری را نقض می‌کند. پس جواب درست یکی از گزینه‌های ۲ و ۴ خواهد بود.

مولکول مشابه واحدهای سازنده ماده وراثتی، ATP، نوعی نوکلئوتید می‌باشد. این مولکول در مرحله چهارم روی سر میوزین (بخشی واجد عمل آنزیمی) مشاهده نمی‌شود زیرا قرار است آماده پذیرش ATP بعدی برای ورود به مرحله اول باشد. (نادرستی گزینه «۲») می‌دانیم که در هر سارکومر آرایش نصف میوزین‌ها مخالف نصف دیگر آنهاست؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که در هر انقباض باید سر بعضی از آنها مخالف بعضی دیگر حرکت کند (درستی گزینه «۴») همچنین حرکت اکتین‌های موجود در دو نیمه سارکومر نیز در خلاف جهت هم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حرکت رشته‌های اکتین در طول هم در مرحله چهارم اتفاق می‌افتد.

گزینه «۳»: در مرحله دوم سر میوزین با دم آن زاویه بازتری می‌سازد؛ در حالی که در مرحله چهارم این زاویه تندتر می‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۰)

## ۲۷- گزینه «۴»

مورد د صحیح هستند.

با توجه به ورزش ذکر شده ورزشکار A بیشتر دارای تارهای ماهیچه‌ای تند و ورزشکار B به طور عمده دارای تار ماهیچه‌ای کند می‌باشد. بررسی موارد:

مورد «الف»: با توجه به اینکه تولید انرژی در تارهای ماهیچه‌ای تند توسط مسیر بی‌هوازی انجام می‌شود که در نهایت منجر به تولید لاکتیک اسید می‌شود می‌توان نتیجه گرفت که محیط تارهای ماهیچه تند و خون رگ‌های اطراف آن در هنگام فعالیت اسیدی‌تر از این نواحی برای تارهایی ماهیچه‌ای کند باشد و pH کمتر باشد. مورد «ب»: با توجه به اینکه مسیر تولید انرژی در تار ماهیچه‌ای کند بیشتر هوازی می‌باشد و برای این تولید انرژی نیاز به موارد مختلف از جمله گاز اکسیژن بیشتر می‌باشد پس خون‌رسانی به رشته ماهیچه‌ای کند گسترده‌تر از رشته ماهیچه‌ای تند می‌باشد. این گستردگی هم از لحاظ تعداد انجام می‌شود و هم از طریق افزایش قطر رگ‌های خون‌رسان، به این صورت که وقتی قطر رگ‌ها بیشتر باشد خون‌رسانی بیشتر هم می‌شود چرا که مقاومت بر سر راه خون برای رسیدن به رشته ماهیچه‌ای کمتر شده و خون بیشتری به بافت می‌رسد.

مورد «ج»: با توجه به اینکه تار کند به میزان بیشتری فعالیت می‌کند و انرژی بیشتری نیز تولید می‌کند، پس هدر رفت انرژی و تولید گرما برای این تار بیشتر است.

مورد «د»: در تار ماهیچه‌ای تند به واسطه انقباض سریع‌تر خود، باید آزادسازی و جمع‌آوری یون‌های کلسیم سریع‌تر اتفاق بیفتد در نتیجه شبکه آندوپلاسمی که این وظیفه را دارد باید گسترده‌تر باشد.

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

## ۲۸- گزینه «۳»

هر عضله اسکلتی را غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه می‌کند. هم‌چنین همواره کلسیم در شبکه آندوپلاسمی ذخیره می‌گردد که در تار دیده می‌شود، نه تارچه!

\* توجه: تارچه محل حضور رشته‌های انقباضی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر عضله اسکلتی لزوماً سبب تغییر حرکت استخوان نمی‌شود. بسیاری از عضلات هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند را دارند.

گزینه «۲»: برخی عضلات فعالیت غیرارادی نیز دارند.

گزینه «۴»: لاکتیک اسید که توسط تنفس بی‌هوازی عضلات ایجاد می‌شود، به تدریج تجزیه می‌شود، نه به سرعت!

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۴۶ و ۵۱)

## ۲۹- گزینه «۱»

(متین رحیمی)

اغلب ماهیچه‌های اسکلتی با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث حرکات ارادی بدن می‌شود. اما باید دقت داشته باشید در این حرکات استخوان‌ها نقش تکیه‌گاه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

ماهیچه‌ها با تغییر حالت صورت می‌توانند در انتقال احساساتی مانند لبخند نقش داشته باشند (گزینه «۲»). ماهیچه‌ها با افزایش سوخت و ساز خود باعث تولید گرما و تعادل دمای بدن می‌شود. در این فرایند از انرژی آزاد شده از قندها برای تولید ATP و گرما استفاده می‌شود (گزینه «۳»). ماهیچه‌های اسکلتی به حفظ حالت بدن نیز کمک کرده و در انعکاس‌هایی مانند سوختن دست به شکل غیرارادی منقبض می‌شوند (گزینه «۴»)

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۴۶)

## ۳۰- گزینه «۴»

(یاسین احمدی)

منظور سوال زنبور است که نوع اسکلت آن بیرونی است. تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اساس حرکت در تمامی جانوران مشابه است.

گزینه «۲»: بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

گزینه «۳»: در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

گزینه «۴»: برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۲)

## ۳۱- گزینه «۳»

(مهمربسن کریمی فرد)

دقت کنید که مجرای مرکزی استخوان دراز، در ناحیه سر مشاهده نمی‌شود فقط در تنه حضور دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لیپو پروتئین‌های کبد وارد بافت چربی موجود در مجرای مرکزی استخوان دراز می‌شوند.

گزینه «۲»: مطابق شکل صفحه ۴۰ زیست ۲ صحیح است

گزینه «۴»: مگاکاریوسیت در مغز قرمز مشاهده می‌شود. در فرد سالم مغز قرمز در مجرای مرکزی سامانه هورس استخوان دراز مشاهده نمی‌شود.

(دستگاه حرکتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

## ۳۲- گزینه «۲»

(مهمربن ناطق)

هورمون‌های ضداداری، آلدوسترون و پاراتیروئیدی به ترتیب بازجذب آب، سدیم و کلسیم را افزایش می‌دهند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه هورمون‌ها به خون ترشح می‌شوند. هورمون ضداداری از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود. محل تولید آن، در هیپوتالاموس است، نه هیپوفیز!

گزینه «۲»: آب و یون‌های سدیم و کلسیم موادی معدنی هستند، نه آلی.

گزینه «۳»: هورمون پاراتیروئیدی در استخوان نیز گیرنده دارد. هورمون ضداداری و آلدوسترون در سطح کتاب درسی، فقط در کلیه دارای گیرنده هستند.

(مهری ماهری کلباهی)

**۳۶- گزینه ۲»**

بررسی همه موارد:

(الف) در دیابت شیرین نوع ۱ و ۲، به دلیل افزایش مقدار تراوش گلوکز و افزایش میزان گلوکز موجود در ادرار، آب زیادی از طریق ادرار دفع شده و میزان بازجذب آب کم است. در دیابت بی مزه، دلیل پرادراری و افزایش دفع آب، کاهش میزان بازجذب آب به دلیل کمبود هورمون ضدادراری می باشد، نه به دلیل افزایش مقدار تراوش. در حقیقت در افراد مبتلا به هر کدام از این دو نوع دیابت، به دلیل کاهش حجم خوناب، شاهد کاهش فشار تراوشی هستیم نه افزایش!

(ب) در هر دو نوع دیابت شیرین و بی مزه، به دلیل کمبود آب، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس به طور مکرر تحریک می شود. تحریک نورون ها، منجر به تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی غشای آنها می شود.

(ج) در دیابت بی مزه، به دلیل کمبود هورمون ضدادراری، بازجذب آب کاهش می یابد. در دیابت شیرین، به دلیل حضور مقدار زیادی گلوکز در ادرار، بازجذب آب از مایع تراوش شده به درون کپسول بومن کاهش پیدا می کند تا فشار اسمزی ادرار تنظیم شود.

(د) در دیابت بی مزه، ترشح هورمون ضدادراری کاهش پیدا کرده است. (نسبت به قبل) در دیابت شیرین نوع دو، مشکلی در ترشح انسولین وجود ندارد و تنها پاسخ گیرنده ها به هورمون انسولین کاهش پیدا می کند. بنابراین در این بیماری ترشح هورمونی از هیپوفیز کاهش نمی یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۶۰ و ۶۱)

**۳۷- گزینه ۳»**

(مهری ماهری کلباهی)

بعد از بسته شدن صفحه رشد، یاخته های استخوانی جانشین یاخته های غضروفی در صفحه رشد می شوند. غضروف مفصلی قرار گرفته در سر استخوان، هیچ تغییری بعد از بسته شدن صفحه رشد، پیدا نخواهد کرد. همچنین دقت کنید که غضروف صفحه رشد اصلا در سر استخوان قرار ندارد بلکه نزدیک به سر استخوان است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: با تاثیر هورمون رشد، اندازه استخوان های دراز افزایش پیدا می کند. با افزایش اندازه استخوان، فاصله بین صفحه رشد از غضروف سرمفصلی افزایش پیدا نمی کند. (طبق شکل ۶ فصل ۴ یازدهم کتاب درسی)

گزینه «۲»: طبق شکل ۶ فصل ۴ یازدهم کتاب درسی، یاخته های استخوانی جدید به سمت مرکز استخوان و یاخته های غضروفی جدید به سمت سر استخوان اضافه می شوند.

گزینه «۴»: همزمان با تاثیر هورمون رشد و تقسیم یاخته های غضروفی (نوعی یاخته پیوندی)، اندازه استخوان های دراز افزایش پیدا می کند. با افزایش طول استخوان، فاصله دو صفحه رشد استخوان از یکدیگر بیشتر می شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

**۳۸- گزینه ۳»**

(سینا رشتن زاده)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: اسکلت خارجی باعث ایجاد محدودیت در اندازه جانور می شود. حشرات و سخت پوستان دارای اسکلت خارجی بوده و حشرات تنفس ناپذیری داشته که در آن دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه «۲»: مارها از فرمومون ها برای جفت یابی استفاده می کنند اما دقت کنید قسمت دوم در مورد بکرزایی است که نمی تواند به دنبال استفاده از فرمومون هایی باشد که برای جفت یابی استفاده می شود!

گزینه «۳»: قسمت اول در مورد زنبورهاست که زنبور عسل ماده حاصل لقاح ملکه و زنبور نر می باشد که تعداد کروموزوم متفاوتی با یکدیگر دارند. (ملکه ۲n و زنبور نر

گزینه «۴»: این گزینه فقط در مورد هورمون ضدادراری صحیح است. غدد پاراتیروئید و بخش قشری فوق کلیه، ساختاری غیرعصبی دارند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۵۷ و ۵۹)

**۳۳- گزینه ۲»**

(ممدنویز ناطق)

سوال از آناتومی غدد درون ریز در کنکورهای سراسری بی سابقه نبوده است. دو نوع غده فوق کلیه و پاراتیروئید از نظر محل قرارگیری غیرقرینه هستند (دو غده پاراتیروئید در سمت راست نسبت به سمت چپ، فاصله کمتری از یکدیگر دارند). بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: غدد پاراتیروئید در گردن و فاقد تماس با پرده صفاق هستند.

گزینه «۲»: غدد پاراتیروئید در پشت غده تیروئید و دارای تماس با آن هستند. این گزینه درباره غده فوق کلیه صدق نمی کند.

گزینه «۳»: هورمون های محرک ترشح شده از هیپوفیز پیشین، غدد تیروئید، فوق کلیه و غدد جنسی را تحریک می کنند. غدد پاراتیروئید فاقد هورمون محرک تاثیرگذار است.

گزینه «۴»: غده درون ریز دستگاه گوارش، پانکراس است. هم غده فوق کلیه و هم غده پاراتیروئید طبق شکل ۴ کتاب درسی، بالاتر از لوزالمعده قرار گرفته اند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۵۵ و ۵۹)

**۳۴- گزینه ۳»**

(ممدنویز ناطق)

غدد تیموس، پاراتیروئید و اپی فیز، به ترتیب فقط تیموسین، پاراتیروئیدی و ملاتونین ترشح می کنند. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: غده تیموس برای رد این گزینه کافیست. در فصل ۵ یازدهم می خوانیم غده تیموس در افراد بزرگسال نسبت به نوزادان و کودکان تحلیل رفته است.

گزینه «۲»: هورمون پاراتیروئیدی در کلیه و استخوان ها گیرنده دارد.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی در سلول روده گیرنده ندارد. بلکه با تغییر ویتامین D جذب کلسیم را از روده افزایش می دهد.

گزینه «۳»: همه هورمون ها با تاثیر بر سلول گیرنده خود، تنظیم بیان ژن و تولید برخی پروتئین ها را تغییر می دهند.

گزینه «۴»: هورمون تیموسین بر لنفوسیت های T درون تیموس اثر می کند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۵۶ و ۶۱)

**۳۵- گزینه ۱»**

(ممدنویز پیرزاده)

غدد فوق کلیه و لوزالمعده با کلیه چپ تماس دارند.

گزینه «۱»: غده فوق کلیه از طریق هورمون کورتیزول و غده لوزالمعده از طریق دو هورمون انسولین و گلوکاگون بر میزان قندخون تاثیر دارند.

گزینه «۲»: غده فوق کلیه به سرخرگ کلیه که در سطح بالاتری از سیاهرگ کلیه قرار گرفته است نزدیک تر است.

گزینه «۳»: هورمون آلدوسترون می تواند با بازجذب سدیم در کلیه باعث جذب آب شود اما این جذب آب غیرمستقیم است و همچنین مطابق صورت سوال لوزالمعده نیز باید در نظر گرفته شود که این غده باعث بازجذب آب نمی شود.

گزینه «۴»: هورمون های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس بر روی بخش پیشین هیپوفیز تاثیر می گذارند. در هیپوفیز هورمونی تحت عنوان محرک غده فوق کلیه وجود دارد که باعث تنظیم ترشحات این غده می شود اما هورمونی برای تنظیم فعالیت های لوزالمعده در غده هیپوفیز وجود ندارد. پس این غده تحت تاثیر هورمون های مهارکننده و آزادکننده قرار ندارد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه های ۵۶ و ۶۰)

می‌باشد.) اما دقت کنید که ژنوم آن‌ها با هم برابر است چون طبق تعریف کتاب درسی در فصل چهار کتاب دوازدهم، ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد، ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند پس ژنگان هسته‌ای دو والد برابر است.

گزینه «۴»: گربه‌ها برای تعیین قلمرو خود از فرمون‌ها استفاده می‌کند. مطابق متن کتاب، مهره‌دارانی که دارای اسکلت درونی استخوانی هستند از نظر ساختار استخوانی به انسان شباهت دارند.

(تربیتی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۲، ۶۲، ۱۱۶)

### ۳۹- گزینه «۲»

ساختاری در مغز انسان که در پاسخ به ترشحات میکروبی دمای بدن را بالا می‌برد، هیپوتالاموس است، همچنین هیپوتالاموس هم از راه نورونی و هم از راه عروقی با غده هیپوفیز در ارتباط است. پس صورت سوال به غده هیپوفیز در مرد بالغ اشاره دارد. صورت سوال در ارتباط با یک مرد بالغ پرسیده است، می‌دانیم که هورمون پرولاکتین تنها در بانوان موجب افزایش تولید شیر در غدد شیری می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: متن کتاب به صراحت بیان کرده که ۴ هورمون که محرک هستند، ابزار هیپوفیز برای تنظیم عملکرد سایر غدد هستند.

گزینه «۳»: هورمون رشد نوعی هورمون ساخته شده توسط هیپوفیز پیشین است که روی استخوان (نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای جامد) گیرنده دارد. دقت کنید که در مرد بالغ، لزوماً سن رشد به پایان نرسیده و لزوماً صفحات رشد بسته نشده‌اند. می‌دانیم که سن رشد چند سال پس از بلوغ به پایان می‌رسد.

گزینه «۴»: با ترشح هورمون محرک فوق کلیه (اندامی که در حفره شکمی قرار دارد و گیرنده نوعی محرک را دارد) می‌تواند ترشح کورتیزول را بالا ببرد و گلوکز خوناب افزایش یابد. (تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۸ تا ۵۸)

### ۴۰- گزینه «۳»

یاخته‌های دستگاه درون‌ریز، به صورت اجتماع یافته در کنار هم، تشکیل غدد درون‌ریز را می‌دهند و به تولید و ترشح هورمون‌ها می‌پردازند. پس هر هورمونی که از غده ترشح می‌شود، در حقیقت از یاخته‌های اجتماع یافته در کنار هم ترشح شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مثال نقض مناسب، هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه است. بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد، نه پوششی! پس هر هورمون لزوماً از بافت پوششی ترشح نمی‌شود.

گزینه «۲»: مثال نقض، هورمون‌های مترشحه از غده لوزالمعده است. این غده به صورت منفرد است.

گزینه «۴»: هورمون‌های لوزالمعده را در نظر بگیرید. پس از خروج ترشحات درون‌ریز، این ترشحات وارد خون می‌شوند. این در حالی است که همین غده ترشح برون‌ریز نیز دارد که وارد لوله گوارشی می‌شوند، پس محل حضور این دو هورمون متفاوت خواهد بود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

### زیست‌شناسی ۱

### ۴۱- گزینه «۴»

برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. همانطور که در شکل کتاب درسی دیده می‌شود، سیاهرگ باب کبدی از بی

هم پیوستن چند رگ مختلف که خون بخش‌های مختلف دستگاه گوارش را جمع‌آوری می‌کنند تشکیل می‌شود. یکی از این رگ‌ها، خون روده باریک و کولون بالارو را جمع‌آوری می‌کند. ابتدای کولون بالارو، روده کور نام دارد که به زائنده آپاندیس ختم می‌شود. آپاندیس یکی از اندام‌های لنفی بدن انسان است و از مراکز تولید یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی (لنفوسیتها) به حساب می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانطور که در شکل دیده می‌شود، بخشی از روده بزرگ که در مجاورت بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش یعنی معده قرار دارد، کولون افقی است و کولون بالارو از معده فاصله دارد.

گزینه «۲»: مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند. این حرکات در کولون بالارو به سمت بالا برخلاف جهت جاذبه زمین انجام می‌شوند.

گزینه «۳»: با ورود مدفوع به راست روده (و در واقع خروج آن از کولون پایین رو)، انعکاس دفع به راه می‌افتد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

### ۴۲- گزینه «۴»

(عرشیا براتی)

یاخته‌های بافت پیوندی سست در تماس مستقیم با رشته‌های کلاژن قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) یاخته‌های پوششی پرز وظیفه ترشح ماده مخاطی را برعهده دارند. یاخته‌های ریزپرزدار دارای هسته نزدیک به غشای پایه هستند.

۲) مطابق با شکل ۱۳ فصل ۲ دهم، هیچ یک از یاخته‌های پرز در مجاورت لایه ماهیچه‌ای حلقوی قرار ندارند. ماهیچه حلقوی جزو لایه سوم بوده و در مجاورت زیرمخاط قرار دارد نه مخاط!

(گوارش و جذب مواد) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۵)

### ۴۳- گزینه «۴»

(مهمرب جاوید)

روده باریک دارای حرکات قطعه قطعه کننده است و دارای غده‌ای در کنار پرز در مخاط خود می‌باشد که مطابق شکل دارای سه نوع سلول است. (ص ۲۵ شکل ۱۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بعد از روده بزرگ که دارای ساختار کولونی بندبند است، راست روده قرار دارد که راست روده به مخرج ختم می‌شود. راست روده ساختار بندبند ندارد.

گزینه «۲»: در انتهای راست روده، ماهیچه‌های صاف در بنداره داخلی و ماهیچه اسکلتی در بنداره خارجی وجود دارند؛ فضای درونی این ساختار از بالا به پایین نازک‌تر می‌شود.

گزینه «۳»: شاخه‌های تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب کبدی برای کولون صعودی و نزولی یکسان نیستند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

### ۴۴- گزینه «۲»

(علی اکبر شاه‌سین)

منظور از ساختارهای انگشتی شکل همان پرز است، دقت کنید که یاخته‌های ریزپرزدار بر روی سطح این ساختارها وجود دارند، نه در فضای درون این ساختارها! همچنین دقت کنید که یاخته‌های بافت پیوندی سست، زوائد سیتوپلاسمی دارند اما چین خوردگی غشایی ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مثال یاخته‌های گوپچه قرمز درون مویرگ‌های ساختار پرز قبل مشاهده هستند

گزینه «۳»: برای مثال یاخته‌های سنگ فرشی ساده دیواره مویرگ‌های خونی و لنفی دارای چنین وضعیتی هستند.

گزینه «۴»: برای مثال یاخته‌های عصبی موجود در ساختار پرز این ویژگی را دارند. می‌دانیم که پرز تنها واجد لایه مخاط لوله گوارش می‌باشد. دقت کنید که شبکه عصبی در لایه مخاط حضور ندارد اما آکسون و دندریت یاخته‌های این شبکه در لایه مخاط یافت می‌شوند تا ترشح و جذب را در این لایه تنظیم کنند پس در لایه مخاط نیز شاهد حضور یاخته‌های عصبی هستیم.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه‌های ۲۵)

#### ۴۵- گزینه «۲»

این اندام‌ها شامل دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ هستند که طبق شکل کتاب درسی، روده باریک و روده بزرگ خون تیره خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد برای همه این اندام‌ها درست است. تمامی آن‌ها تحت تاثیر اعصاب خودمختار هستند. همچنان دهان برخلاف سه تای دیگر، تحت تاثیر شبکه عصبی رودای نیست.

گزینه «۳»: دقت کنید که زیر یاخته‌های بافت پوششی غشای پایه قرار دارد و غشای پایه نیز فاقد یاخته است. عملاً در دیواره لوله گوارش، یاخته پوششی با یاخته پیوندی تماس ندارد.

گزینه «۴»: دقت کنید که آنزیم پپسین معده پروتئین‌ها را به قطعات پپتیدی کوچکتر تجزیه می‌کند و آمینواسید تولید نمی‌کند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

#### ۴۶- گزینه «۱»

موارد الف و ج صحیح می‌باشند. بررسی همه موارد:  
الف) مطابق متن کتاب درسی، چاقی می‌تواند به ژن‌ها مربوط شود و زمینه ارثی داشته باشد.

ب) مطابق متن کتاب، غذای چرب و شیرین به عنوان غذاهای پرنرژی محسوب می‌شوند پس فراورده پروتئینی، غذای پرنرژی نیست.

ج) مطابق متن کتاب درسی، هر دو می‌توانند موجب ایجاد انواعی از سرطان شود. در فصل پنج یازدهم خواندید که منشا برخی سرطان‌ها، بیماری‌های ویروسی است.

د) دقت کنید که برای افراد زیر ۲۰ سال توده بدنی آن‌ها با هم سن‌های خود سنجیده می‌شود پس برای هر دو گروه کاربرد دارد. فقط تفاوت این است که در افراد بالای ۲۰ سال، می‌توان صرفاً با دست آوردن عدد شاخص توده بدنی، در ارتباط با وضعیت فرد اظهار نظر کرد اما در افراد زیر ۲۰ سال باید عدد به دست آمده را با افراد هم سن هم جنس مقایسه کرد تا به نتیجه رسید.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

#### ۴۷- گزینه «۳»

افزایش ترشح گاسترین موجب اسیدی‌تر شدن کیموس می‌شود و برای خنثی شدن آن سکرترین بیشتری ترشح می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرکز تنفس توسط مرکز بلع مهار می‌شود نه برعکس.

گزینه «۲»: با ورود غذا در مرحله فعالیت شدید این چین‌ها باز شده و کاهش می‌یابند.

گزینه «۴»: شبکه عصبی از مری شروع می‌شود نه از حلق. در نتیجه کنترلی بر روی حلق ندارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

#### ۴۸- گزینه «۲»

مطابق کتاب درسی ملخ و پرنده دانه‌خوار دارای چین‌دان هستند. دقت کنید که در این تیپ سوالات، توجه ویژه تنها به مطالبی که در کتاب درسی اشاره شده‌اند، بسیار مهم است.

پرنده دانه‌خوار بال دارد. ملخ نیز بال دارد. تنها پرنده دانه خوار سنگ‌ریزه‌هایی را برای آسیاب غذا، می‌بلعد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جذب غذا در معده ملخ صورت می‌گیرد. ملخ دارای غدد بزاقی است.

گزینه «۳»: بخش عقبی معده پرنده دانه خوار ساختاری ماهیچه‌ای است. مطابق شکل، هر دوی این جانداران دارای مخرج هستند.

گزینه «۴»: مطابق شکل، در ملخ قطر مخرج نسبت به قطر روده کمتر است. در حالی که در پرنده دانه‌خوار، قطر مخرج به مراتب بیشتر است. مطابق شکل، مخرج پرنده دانه‌خوار به سمت سطح شکمی بدن اما مخرج ملخ به سمت سطح پشتی بدن باز می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه ۳۱)

#### ۴۹- گزینه «۴»

برخی سلول‌های دیواره حفره گوارشی هیدر و همچنین پارامسی، دارای زوائدی برای دریافت ذره غذایی هستند. این زوائد در هیدر به صورت تاژک و در پارامسی به صورت مژک می‌باشد. در هر دو جاندار، در یک سمت بدن شاهد خروج مواد از منفذ هستیم، فقط تفاوت این است که در هیدر مواد خروجی و ورودی از منفذ یکسانی عبور می‌کنند اما در پارامسی، منفذ خروجی مستقل است. اگر در سوال به منفذ اختصاصی اشاره شده بود، آن وقت تنها برای پارامسی صدق می‌کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو مورد، گوارش درون سلولی ذره‌های غذایی به کمک کافنده تن‌ها و واکوئول‌های گوارشی انجام می‌شود. اما دقت کنید که تنها در پارامسی است که شروع گوارش درون اندامک است. در هیدر شروع گوارش در حفره گوارشی بوده و سپس مواد به درون یاخته وارد شده و گوارش به صورت درون یاخته‌ای درون واکوئول ادامه می‌یابد.

گزینه «۲»: پارامسی تک یاخته‌ای است بنابراین تمام مواد گوارش یافته را خودش به تنهایی استفاده می‌کند.

گزینه «۳»: پیکر پارامسی فقط یک یاخته است و بنابراین حفره گوارشی ندارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست، صفحه ۳۰)

#### ۵۰- گزینه «۱»

بررسی همه گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: دقت کنید منافذ حبابک‌ها در غشای یاخته‌های نوع دوم وجود ندارند، بلکه در بین یاخته‌های نوع اول قرار دارند. این منافذ موجب جابه‌جایی هوا بین حبابک‌های موجود در یک کیسه حبابکی می‌شوند.

گزینه «۲»: یاخته‌های نوع دوم و ماکروفاژها دارای زوائد ریزغشایی هستند. واضحاً این زوائد غشایی تنها با میکروسکوپ قابل مشاهده می‌باشند.

گزینه «۳»: یاخته‌هایی با هسته مرکزی مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های دیواره حبابک مواد موردنیاز خود را از مایع بین سلولی گرفته و مواد دفعی را به آن وارد می‌کنند.

(تبادلات گازی) (زیست، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

#### ۵۱- گزینه «۱»

درون شش‌ها، تبادل گازی صورت می‌گیرد بدین ترتیب که اکسیژن وارد خون شده و کربن دی‌اکسید وارد شش‌ها می‌شود.

(نیما شکورزاده)

**۵۳- گزینه «۳»**

(هاری احمدی)

صورت سوال درباره لایه زیرمخاط نای است. هیچ قسمتی از لایه غضروفی - ماهیچه در تماس با ماهیچه صاف مری نمی‌باشد. دقت کنید که ماهیچه صاف موجود در لایه سوم دیواره مری، توسط بافت پیوندی مشترک نای و مری از سایر لایه‌های دیواره نای جدا می‌شود. در نتیجه تنها لایه‌ای از نای که می‌تواند با ماهیچه صاف مری در تماس باشد، همان لایه بیرونی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه یاخته‌های پوششی زنده لایه مخاط نای توانایی تولید پیک های شیمیایی را دارند.

گزینه «۲»: لایه زیر مخاط نای دارای بافت پیوندی سست است. این بافت انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و ماده زمینه‌ای دارد.

گزینه «۴»: لایه زیر مخاط نای با فاصله زیادی از یاخته‌های سنگفرشی چند لایه مری قرار گرفته است.

(تبادلات گازی) (زیست‌ا، صفحه‌های ۳۶)

**۵۴- گزینه «۲»**

(رضا آرامش اصل)

بررسی تک تک موارد:

الف) نادرست است. مطابق شکل ۲ فصل تبادل گازها در زیست دهم، در بافت پوششی مخاط نای هم یاخته‌های مؤکدار و هم یاخته‌های بدون مؤک وجود دارد.

ب) نادرست است. بافت پوششی مخاط نای از نوع استوانه‌ای تک لایه مؤکدار است. در این بافت پوششی همه یاخته‌ها با غشای پایه در تماس هستند، غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیرین آن متصل نگه می‌دارد.

ج) نادرست است. مطابق شکل در بافت پوششی مخاط نای یاخته‌های کوچکی وجود دارد که توسط یاخته‌های بزرگتر به طور کامل احاطه شده‌اند و با ترشحات مخاط در تماس نیستند.

د) درست است. مستقیماً از متن کتاب درسی در پایین صفحه ۳۵ آمده است.

(تبادلات گازی) (زیست‌ا، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

**۵۵- گزینه «۱»**

(رضا آرامش اصل)

شش سمت راست دارای دو شیار و سه لوب است که لوب فوقانی هر دو شش توسط بالاترین دنده‌ها محافظت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: شش سمت چپ دارای دو لوب و یک شیار است که مطابق شکل ۱۲ فصل تبادل گازها، کوچکترین لوب آن در نزدیکی محل دو شاخه شدن نای قرار نگرفته است.

گزینه «۳»: یکی از لوب‌های شش سمت راست (لوب فوقانی) در تماس با ماهیچه دیافراگم نیست.

گزینه «۴»: لوب بزرگ شش سمت چپ برخلاف لوب کوچکتر، انشعابات نایزه اصلی چپ را دریافت می‌کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌ا، صفحه‌های ۳۴، ۳۷ و ۳۶)

**۵۶- گزینه «۴»**

(سعید بیاری)

ظرفیت تنفسی حداقل دو حجم تنفسی را شامل می‌شود پس علاوه بر حجم جاری دست کم یا حجم ذخیره بازدمی یا ذخیره دمی به آن اضافه شده است که طی دم ماهیچه بین دنده‌های خارجی و طی بازدم عمیق ماهیچه بین دنده‌های داخلی منقبض می‌شود.

بخشی از اکسیژن وارد شده به خون در خوناب می‌ماند و به صورت محلول ادامه مسیر می‌دهد، بخش اعظمی از اکسیژن نیز وارد گلبول‌های قرمز شده و به صورت متصل به هموگلوبین در خون منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون هیدروژن به هموگلوبین می‌پیوندد و یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بی‌کربنات موجود در خوناب آزاد می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد. نکته مهم این است که کربنیک اسید در خوناب تولید نمی‌شود بلکه در گلبول قرمز توسط آنزیم کربنیک انیدراز ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: دقت کنید هموگلوبین پروتئین غشایی نیست و ما اتصال اکسیژن به هموگلوبین را مشاهده می‌کنیم. همچنین اگر کانال‌های پروتئینی موجود در غشا را در نظر بگیریم باید توجه کنیم که مولکول‌های گازی مثل کربن دی‌اکسید و اکسیژن همواره به واسطه انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند یعنی از فضای بین فسفولیپیدها عبور می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید که بعد از تجزیه کربنیک اسید به یون هیدروژن و یون بی‌کربنات، یون بی‌کربنات از گلبول قرمز خارج می‌شود پس آزاد شدن کربن دی‌اکسید از یون بی‌کربنات موجود در گلبول قرمز معنا ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌ا، صفحه ۳۹)

**۵۲- گزینه «۴»**

(نیمه شکرزاده)

بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گردوغبار، پاکسازی و نیز، گرم و مرطوب می‌کنند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. از بینی تا نایژک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد؛ پس بخش هادی دستگاه تنفس از بیرون به داخل شامل: بینی، حلق، حنجره، نای، نایژه اصلی، نایژه، نایژک و نایژک انتهایی است و نایژک مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای قرار دارد. در دم هوا به سمت درون دستگاه تنفس و در بازدم هوا به سمت بیرون دستگاه تنفس جابه‌جا می‌شود.

حلق، گذرگاهی است ماهیچه‌ای که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. این گذرگاه مانند چهارراهی است که با بینی، دهان، نای، مری در ارتباط است. حنجره در ابتدای نای واقع است. در مسیر عبور هوا در دم، حلق پیش از حنجره قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انشعابات از نایژه که دیگر غضروفی ندارند، نایژک نامیده می‌شوند که در شش‌ها قرار دارند و دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارد. در مسیر عبور هوا در بازدم، نایژک‌ها پیش از نای قرار دارند.

گزینه «۲»: نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابکها پدید آمده است و از نای تا انتهای نایژه‌ها، همه مجاری دارای غضروف هستند. در مسیر عبور هوا در دم، نایژک مبادله‌ای پس از نای و نایژه‌ها قرار دارد، اما توجه کنید که نایژک مبادله‌ای به بخش هادی دستگاه تنفس تعلق ندارد. مطابق صورت سوال، بخش هادی دستگاه تنفس مدنظر است.

گزینه «۳»: در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. حنجره دو کار مهم انجام می‌دهد.

یکی آنکه دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آنکه در پوشی به نام اپی‌گلوت دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. در مسیر عبور هوا در بازدم، بینی پس از برچکانی قرار دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌ا، صفحه‌های ۳۵ و ۳۷)

## ۵۹- گزینه «۳»

(امیررضا یوسفی)

مطابق شکل ۲۳ فصل تبدلات گازها، همه کیه‌های هودار عقبی به صورت جفت وجود دارند. (۵ کیسه هودار جلویی و ۴ کیسه هودار عقبی). بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: دقت کنید پرندگان دیافراگم کامل ندارند. گزینه «۲»: حواستان باشد کیسه‌های هودار عقبی بزرگ‌تر هستند. گزینه «۴»: مطابق شکل، از پنج کیسه هودار جلویی، دو تا از آن‌ها که از همه عقب‌تر هستند، در نزدیکی انشعابات نای دیده می‌شوند. این کیسه‌های هودار با انشعابات نای برخلاف خود نای مجاورت دارند. دقت کنید که بعضی از آنها تمام قسمت نای را پوشش نمی‌دهند. (تبدلات گازی) (زیست، ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۳)

## ۵۷- گزینه «۱»

(مهمربسن کریمی فرد)

مطابق متن فعالیت کتاب، نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش می‌دهیم تا به نزدیکی شش‌ها برسیم. مطابق شکل کتاب درسی در گفتار ۱، کمترین تراکم غدد زیرمخاط در مجاورت ماهیچه صاف دیواره نای یا همان دهانه حرف C مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: دقت کنید که حضور غضروف در ابتدا به صورت حلقه کامل، تنها ویژگی نایژه اصلی می‌باشد. گزینه «۳»: دلیل شناور ماندن شش بر روی سطح آب، حبابک‌ها می‌باشند. طبق متن فعالیت حبابک‌ها جزو سوراخ‌های مشاهده شده در مقطع شش نیستند. سوراخ‌های مقطع شش عبارتند از: نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. گزینه «۴»: دقت کنید که انشعاب سوم جدا شده از نای، قبل از دو نایژه اصلی جدا می‌شود. (تبدلات گازی) (زیست، ۱، صفحه‌های ۳۶، ۳۱ و ۳۲)

## ۶۰- گزینه «۴»

(زانا کریمی)

بررسی همه گزینه‌ها: گزینه «۱»: در طول بدن آن می‌توان منافذ تنفسی را در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط به همدیگر مشاهده کرد نه در انتها. گزینه «۲»: دستگاه گردش مواد ملخ در انتقال گازهای تنفسی جاندار نقشی ندارد. گزینه «۳»: این دندان‌ها در پیش معده قرار دارند و نه در روده. گزینه «۴»: تعریفی از چینه‌دان بوده و درست است. (تبدلات گازی) (زیست، ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۵)

## فیزیک ۳

## ۶۱- گزینه «۲»

(امیرفریدین برادران)

گزاره‌های «الف» و «ت» صحیح هستند. بررسی گزاره‌های نادرست: (ب) در حرکت هماهنگ ساده بزرگی شتاب در نقاط بازگشتی بیشینه و تندی برابر صفر است.

(پ) با افزایش دما طول آونگ افزایش می‌یابد و مطابق رابطه  $f = \sqrt{\frac{g}{L}} \times \frac{1}{2\pi}$  با افزایش طول آونگ بسامد نوسان کاهش می‌یابد، بنابراین ساعت عقب می‌افتد. (نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۵، ۵۹ و ۶۰)

## ۶۲- گزینه «۱»

(رضا کریمی)

اگر  $A$  دامنه نوسان و  $\omega$  بسامد زاویه‌ای نوسانگر باشد، در این صورت بیشینه بزرگی شتاب نوسانگر برابر است با:

$$x = A \cdot \cos(\omega t)$$

$$|a_{\max}| = A\omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{s}} a_{\max} = 0.04 \times 5^2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

## ۶۳- گزینه «۳»

(رضا کریمی)

معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده به صورت  $x = A \cos \omega t$  است که در این رابطه  $A$ ، دامنه نوسان و  $\omega$ ، بسامد زاویه‌ای است.

پس از رها شدن نوسانگر،  $\frac{T}{4}$  ثانیه طول می‌کشد تا برای اولین بار از نقطه تعادل عبور کند، بنابراین دوره نوسانگر برابر است با:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{4} \Rightarrow T = 1 \text{ s}$$

## ۵۸- گزینه «۴»

(علی سلاپقه)

ظرفیت تنفسی که می‌توان آن را توسط دستگاه اسپیرومتری اندازه‌گیری کرد، ظرفیت حیاتی است. توجه داشته باشید ظرفیت تام واجد حجم باقی‌مانده است که توانایی اندازه‌گیری توسط دستگاه اسپیرومتر را ندارد. مطابق شکل ۱۲ الف فصل ۳ در کتاب زیست ۱، ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی برخلاف ماهیچه بین دنده‌های خارجی به تحتانی‌ترین قسمت دنده که حالت برجسته نیز دارد اتصال دارند. ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی حین فرایند تنفسی بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در این فرایند مطابق شکل ۱۳ فصل ۳، دنده‌ها در مایل‌ترین حالت ممکن نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: حجم تنفسی باقی‌مانده مدنظر است. توجه داشته باشید ظرفیت حیاتی حجم باقی‌مانده را در بر نمی‌گیرد. پس با توجه به صورت سوال، این گزینه از اساس رد می‌شود. انقباض ماهیچه‌های شکمی برخلاف گردنی، در بازدم عمیق مشاهده می‌شود. گزینه «۲»: قبل از ثبت حجم جاری، در شش‌ها دو حجم باقی‌مانده و ذخیره بازدمی از پیش قرار دارند. به منظور ثبت حجم جاری، دم عادی صورت می‌گیرد که در این فرایند با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی، جناغ به سمت جلو، و دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کنند. گزینه «۳»: هنگام دم، با افزایش حجم قفسه سینه فشار از روی محتویات قفسه سینه برداشته و فشار موجود بر روی اندام‌های ناحیه شکم افزایش می‌یابد، بنابراین حداکثر فشار بر روی کبد (که در شکم و زیر دیافراگم قرار دارد) را حین دم عمیق می‌توان شاهد بود. هنگامی که دم عمیق صورت می‌گیرد، هوای مرده جزئی از حجم ذخیره دمی محسوب می‌شود. در دم عمیق می‌توان انقباض ماهیچه‌های گردنی (که از نوع اسکلتی) هستند را شاهد بود، ولی باید توجه داشت به منظور پایان انقباض این ماهیچه‌ها نیازی به ارسال پیام استراحت به ماهیچه نیست، بلکه تنها کافی است تا دیگر پیام انقباض ارسال نشود.

(تبدلات گازی) (زیست، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)



اکنون بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad T=1s \rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{s} \quad \frac{x=A \cos \omega t}{A=\Delta cm = 0.05m} \rightarrow x = 0.05 \cos 2\pi t$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

### ۶۴- گزینه «۴»

(کلمه مشاری)

انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 \quad \frac{v_{\max} = A\omega}{\rightarrow} E = \frac{1}{2} m (A\omega)^2 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

از روی نمودار A و  $\omega$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{T}{2} = 0.2s \Rightarrow T = 0.4s \quad \frac{\omega = 2\pi}{T} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \quad \frac{A=4cm = 0.04m, m=200g = 0.2kg}{\omega=5\pi \frac{\text{rad}}{s}} \rightarrow$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.04)^2 \times 25\pi^2$$

$$\frac{\pi^2=10}{\rightarrow} E = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 16 \times 10^{-4} \times 25 \times 10 = 0.04J = 40mJ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۶۵- گزینه «۴»

(مسین دولت آباری)

دوره تناوب نوسانگر جرم و فنر (بدون در نظر گرفتن اصطکاک)، مستقل از دامنه حرکت آن است و به ثابت فنر و جرم وزنه بستگی دارد؛ بنابراین با تغییر دامنه نوسان، دوره تناوب نوسانگر تغییر نمی‌کند.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۷)

### ۶۶- گزینه «۳»

(ابوالفضل شالقی)

ابتدا بسامد زاویه‌ای آونگ را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \quad \frac{g=10 \frac{m}{s^2}}{L=160cm = 1.6m} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10}{1.6}} = \sqrt{\frac{100}{16}} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{rad}}{s}$$

اکنون بسامد آونگ را به دست می‌آوریم:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \quad \frac{\omega=2.5 \frac{\text{rad}}{s}}{\pi=3} \rightarrow f = \frac{2.5}{6} = \frac{25}{60} = \frac{5}{12} \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۹)

### ۶۷- گزینه «۳»

(حامد شاهرانی)

در هنگامی که نوسانگر A، ۱۰ نوسان انجام می‌دهد متحرک B، ۴۰ بار طول پاره خط نوسان را طی می‌کند؛ یعنی ۲۰ نوسان کامل در مدت زمان یکسان انجام می‌دهد، پس تعداد نوسانات A نصف تعداد نوسانات B می‌باشد.

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$$

نکته: در هر نوسان کامل، نوسانگر مسافتی به اندازه ۲ برابر طول پاره خط نوسان را طی می‌کند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

### ۶۸- گزینه «۳»

(مهم‌امین پروازی)

چون نوسانگر اول در هر ۱۰ ثانیه ۵ نوسان کامل انجام داده است، پس:  $T_1 = 2s$ .

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2 \times k_1}{m_1 \times k_2}} \quad \frac{k_2=10 \times \frac{N}{m}, k_1=40 \times \frac{N}{m}}{m_2=4m_1, T_1=2s} \rightarrow \frac{T_2}{2} = \sqrt{4 \times 4} \Rightarrow T_2 = 4s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۷)

### ۶۹- گزینه «۳»

(غلامرضا مصبی)

اگر تشدید در آونگ ساده رخ دهد، بسامد زاویه‌ای و دوره تناوب آونگ ساده با سامانه جرم - فنر یکسان است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$T_A = T_B \Rightarrow 2\pi \sqrt{\frac{m_A}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{m_A}{k} = \frac{L}{g} \Rightarrow m_A g = kL$$

$$W_A = kL$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

### ۷۰- گزینه «۴»

(امیرامیر میرسعید)

مکان نوسانگر را در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  به دست می‌آوریم:

$$t_1 = \frac{1}{30} s \Rightarrow x_1 = 0.2 \cos(10\pi \times \frac{1}{30}) = 0.2 \cos \frac{\pi}{3} = +0.1 m$$

$$t_2 = \frac{11}{60} s \Rightarrow x_2 = 0.2 \cos(10\pi \times \frac{11}{60}) = 0.2 \cos \frac{11\pi}{6}$$

$$= +0.1\sqrt{3} m$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت متوسط، سرعت متوسط نوسانگر را در بازه داده شده به دست می‌آوریم.

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0.1\sqrt{3} - 0.1}{\frac{11}{60} - \frac{1}{30}} = \frac{0.1(\sqrt{3}-1)}{\frac{9}{60}} = \frac{10(\sqrt{3}-1)}{9} \approx 1.1 m/s$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0.1\sqrt{3} - 0.1}{\frac{11}{60} - \frac{1}{30}} = \frac{0.1(\sqrt{3}-1)}{\frac{9}{60}} = \frac{10(\sqrt{3}-1)}{9} \approx 1.1 m/s$$

$$= \frac{1}{9} \times \frac{75}{100} = \frac{6 \times 75}{900} \Rightarrow V_{av} = \frac{18}{240} = \frac{1}{20} m/s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

### ۷۱- گزینه «۲»

(امیرامیر میرسعید)

اگر هنگامی که طول نخ بر اثر خرابی کاهش یافته را حالت «۲» در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{0.64L_1}{L_1}} = 0.8$$



$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{\text{مسافت بیشینه}}{\text{مسافت کمینه}} = \sqrt{3}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(غلامرضا معینی)

۷۴- گزینه «۴»

دامنه نوسان، نصف طول پاره خط نوسان است، یعنی  $A = \frac{\lambda}{2} = 4 \text{ cm}$  ابتدا با داشتن

دامنه نوسان  $(A = 0.04 \text{ m})$  و بسامد زاویه‌ای نوسان  $(\omega = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}})$  انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times 2500 \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ J} = 400 \text{ mJ}$$

با داشتن انرژی مکانیکی، مقدار  $\Delta K'$  نشان داده شده در شکل برابر است با:

$$E = 100 + \Delta K' = 400 \Rightarrow \Delta K' = 300 \text{ mJ} = 0.3 \text{ J}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(مهمد امین پروازی)

۷۵- گزینه «۲»

بررسی مورد نادرست:

مورد پ: در حرکت تندشونده، علامت سرعت و شتاب، یکسان می‌باشد. از آنجا که جهت تکانه و جهت نیروی خالص، به ترتیب همان جهت سرعت و شتاب است، بنابراین تکانه و نیروی خالص، هم علامت می‌باشند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(امیرحسین برادران)

۷۶- گزینه «۴»

با توجه به رابطه بیشینه بزرگی شتاب و بیشینه تندی نوسانگر، ابتدا بسامد زاویه‌ای را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} |a_{\max}| &= A\omega^2 \Rightarrow \frac{a_{\max} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{v_{\max} = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \omega \Rightarrow \omega = \frac{100}{2/5} = 40 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ |v_{\max}| &= A\omega \end{aligned}$$

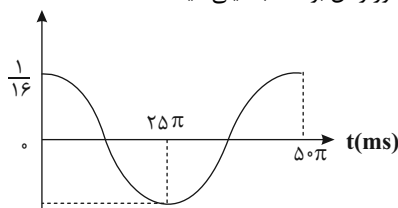
اکنون دوره تناوب و دامنه نوسان را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{\omega = 40 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} T = \frac{2\pi}{40} = \frac{\pi}{20} = 50\pi \text{ ms}$$

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{v_{\max} = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \omega = 40 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} A = \frac{2/5}{40} = \frac{1}{16} \text{ m}$$

بنابراین نمودار مکان - زمان نوسانگر مطابق شکل زیر است:

(دقت کنید که محور زمان بر حسب میلی ثانیه است.)



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

$$t_2 = \left(\frac{T_2}{T_1}\right) \times t_1 \Rightarrow t_2 = \frac{\lambda}{10} \times 12 \times 3600 = 34560 \text{ s}$$

با توجه به اینکه زمان برای حالت اول  $12 \times 3600 = 43200 \text{ s}$  بوده است، می‌توان نوشت:

$$43200 - 34560 = 8640 \text{ s}$$

چون دوره تناوب ساعت کاهش یافته، آونگ سریع‌تر حرکت می‌کند و ساعت جلو می‌افتد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(غلامرضا معینی)

۷۷- گزینه «۲»

دوره تناوب یک آونگ ساده از رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  به دست می‌آید و تعداد نوسان‌ها

در مدت زمان  $t$  برابر با  $N = \frac{t}{T}$  است. از طرفی دو نوسانگر در فاصله‌های  $r_2$  و  $r_1$

از مرکز زمین قرار دارند، بنابراین داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{R_e + h_2}{R_e + h_1} = \frac{R_e + 3R_e}{R_e + 8R_e} = \frac{4}{9}$$

برای به دست آوردن رابطه‌ای بین نوسان‌های دو آونگ بصورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{4}{9} \Rightarrow N_1 = \frac{4}{9} N_2$$

از طرفی  $N_2 - N_1 = 30$  است، پس خواهیم داشت:

$$N_2 - N_1 = 30 \Rightarrow N_2 - \frac{4}{9} N_2 = 30 \Rightarrow N_2 = 54, N_1 = 24$$

تعداد نوسان‌های آونگ کندتر (آونگ با دوره بیشتر)  $N_1 = 24$  است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(مهمد امین پروازی)

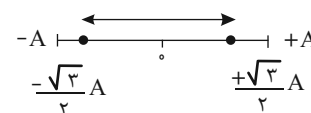
۷۸- گزینه «۱»

$$\frac{S_{\text{av(max)}}}{S_{\text{av(min)}}} = \frac{\text{مسافت بیشینه}}{\text{مسافت کمینه}} = \frac{\Delta t}{\Delta t}$$

مسافت بیشینه در حوالی نقطه تعادل و مسافت کمینه در حوالی نقاط بازگشت اتفاق

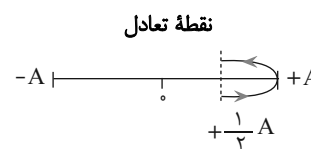
می‌افتد، بنابراین:

(۱) مسافت بیشینه زمانی است که:



$$L_{\max} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} A = \sqrt{3} A$$

۲- مسافت کمینه زمانی است که:



$$L_{\min} = A$$



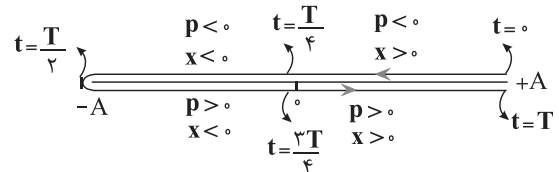
۷۷- گزینه «۱»

(معمرد/ضامین نژادی)

ابتدا دوره تناوب نوسان را به دست می آوریم:

$$x = 0.02 \cos \pi t \rightarrow x = A \cos \omega t \rightarrow \omega = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{1}{\pi} \text{ s}$$

بردار تکانه هم جهت با بردار سرعت نوسانگر است. در بازه زمانی که بردار مکان و تکانه مثبت هستند، نوسانگر در جهت مثبت در حال دور شدن از مبدأ مکان است.



مطابق شکل بالا در بازه زمانی  $\frac{3T}{4}$  تا  $T$  جهت بردار مکان و تکانه هر دو مثبت هستند.

$$\left(\frac{3T}{4}, T\right) = \left(-\frac{3}{8} \text{ s}, -\frac{1}{2} \text{ s}\right)$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

۷۸- گزینه «۴»

(امیرعسین برادران)

انرژی مکانیکی نوسانگر حین نوسان ثابت می ماند و برابر با مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر است. از طرفی انرژی جنبشی با مجذور تندی، رابطه مستقیم دارد. بنابراین داریم:

$$E = K + U \begin{cases} E = U' + K' \\ E = 3U' + K'' \end{cases} \xrightarrow{\frac{K'}{K''} = \left(\frac{v'}{v''}\right)^2 = 9} \begin{cases} E = U' + 9K'' \\ E = 3U' + K'' \end{cases}$$

در حرکت هماهنگ ساده، بیشینه انرژی پتانسیل با انرژی مکانیکی برابر است. بنابراین با حل دو معادله و دو مجهول داریم:

$$\begin{cases} 52 = U' + 9K'' \\ 52 = 3U' + K'' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} K'' = 4 \text{ mJ} \\ U' = 16 \text{ mJ} \end{cases}$$

بنابراین در لحظه ای که سرعت نوسانگر  $V'$  است، انرژی پتانسیل نوسانگر برابر  $U' = 16 \text{ mJ}$  است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۷۹- گزینه «۴»

(امیرعسین برادران)

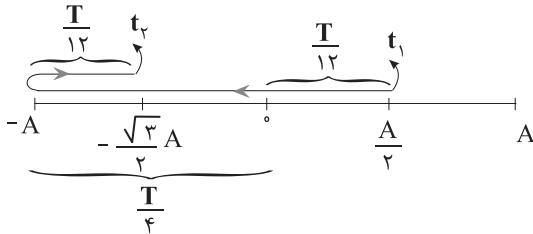
در لحظه ای که نوسانگر در مکان  $x = +A$  قرار می گیرد، انرژی پتانسیل و بزرگی نیروی وارد بر آن بیشینه است. اکنون رابطه بین نیروی بیشینه و انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می آوریم.

$$U_{\text{max}} = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \xrightarrow{F_{\text{max}} = m A \omega^2} E = \frac{1}{2} F_{\text{max}} A$$

با داشتن  $F_{\text{max}}$  و  $E$ ، دامنه نوسان را به دست می آوریم:

$$E = \frac{1}{2} F_{\text{max}} A \xrightarrow{\begin{matrix} F_{\text{max}} = 0.5 \text{ N} \\ E = 4/5 \text{ mJ} = 4/5 \times 10^{-3} \text{ J} \end{matrix}} \frac{1}{2} \times 0.5 \times A = 4/5 \times 10^{-3} \Rightarrow A = \frac{9}{5} \times 10^{-2} \text{ m}$$

بیشینه تندی نوسانگر از رابطه  $V_{\text{max}} = A\omega$  به دست می آید. با استفاده از نمودار ابتدا دوره تناوب و سپس بسامد زاویه ای را به دست می آوریم.



$$t_2 - t_1 = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{12} \quad t_2 - t_1 = 15 \text{ ms} \rightarrow T = 36 \text{ ms}$$

$$T = 36 \text{ ms} \xrightarrow{v_{\text{max}} = \frac{2\pi A}{T}} v_{\text{max}} = \frac{2 \times 3 \times 10^{-2} \times 10^{-2}}{36 \times 10^{-3}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۸۰- گزینه «۱»

(امیرعسین برادران)

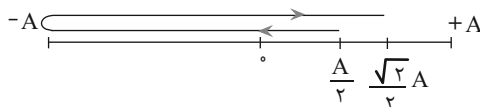
ابتدا دامنه نوسان را به دست می آوریم:

$$A = \frac{L_{\text{max}} - L_{\text{min}}}{2} = \frac{L_{\text{max}} = 46 \text{ cm}}{2} - \frac{L_{\text{min}} = 34 \text{ cm}}{2} \Rightarrow A = \frac{46 - 34}{2} = 6 \text{ cm}$$

اکنون مکان متحرک را بر حسب دامنه نوسان به دست می آوریم:

$$x_1 = \frac{A}{\sqrt{2}}, \quad x_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

روی پاره خط نوسان مسیر حرکت نوسانگر را طوری تعیین می کنیم که بیشینه زمان عبور از مکان های  $x_1$  و  $x_2$  باشد.



$$\Delta t_{\text{max}} = \frac{T}{12} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \frac{17T}{12} \quad \Delta t_{\text{max}} = 0.85 \text{ s} \rightarrow T = 1/2 \text{ s}$$

نوسانگر مسافتی به اندازه طول پاره خط نوسان را در مدت  $\frac{T}{4}$  طی می کند.

اکنون مشخص می کنیم مسافت داده شده چند برابر طول پاره خط نوسان است:

$$l = 2A \xrightarrow{A = 6 \text{ cm}} l = 12 \text{ cm} \Rightarrow \frac{12}{6} = 2$$

بنابراین مدت زمانی که طول می کشد نوسانگر مسافتی به اندازه ۶ برابر طول پاره خط

$$\Delta t = \frac{6T}{2} \xrightarrow{T = 1/2 \text{ s}} \Delta t = 3/2 \text{ s} \quad \text{نوسان را طی کند، برابر است با:}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ و ۵۶)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۳»

(مصومه شریعت ناصری)

مطابق رابطه زیر، ظرفیت خازن را محاسبه می کنیم:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{2 \times 10^{-6}}{6} = \frac{1}{3} \times 10^{-6} \text{ F} = \frac{1}{3} \mu\text{F}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۸ و ۲۹)



## ۸۲- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

با توجه به اینکه خازن به باتری متصل است، با خارج کردن دی الکتریک، ظرفیت آن کاهش و اختلاف پتانسیل بین صفحات ثابت می ماند. با توجه رابطه  $Q = CV$  بار خازن کاهش می یابد و با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره شده در خازن نیز کم می شود. با توجه به رابطه  $E = \frac{V}{d}$  و اینکه  $V$  و  $d$  هر دو ثابت هستند، میدان الکتریکی بین صفحات ثابت می ماند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

## ۸۳- گزینه «۴»

(مهری فتاحی)

گام اول: چون مشخصات ساختمانی خازن تغییر کرده است، ظرفیت خازن نیز تغییر خواهد کرد و با توجه به اطلاعات سوال می توان نوشت:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \quad A_2 = A_1 \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \kappa_2 = 1, \kappa_1 = 5, d_2 = \frac{4}{10} d_1$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{10}{4} \quad C_1 = 20 \mu F \rightarrow \frac{C_2}{20} = \frac{1}{4} \Rightarrow C_2 = 10 \mu F$$

گام دوم: با توجه به اینکه خازن از باتری جدا می شود، بار ذخیره شده در خازن ثابت می ماند، پس می توانیم تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن ( $\Delta U$ ) را حساب کنیم:

$$\Delta U = U_2 - U_1 \Rightarrow \Delta U = \frac{q_2^2}{2C_2} - \frac{q_1^2}{2C_1} \quad q_2 = q_1 = 5 \mu C$$

$$\Delta U = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{2 \times 10} - \frac{5 \cdot 10^{-6}}{2 \times 20} \rightarrow \Delta U = 62.5 \mu J$$

چون  $\Delta U > 0$  است، پس انرژی خازن افزایش یافته است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ تا ۳۳)

## ۸۴- گزینه «۴»

(مبین هقان)

با توجه به اینکه مختصات ساختمانی خازن تغییر نکرده است، پس ظرفیت آن ثابت می ماند. داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} CV_2^2}{\frac{1}{2} CV_1^2} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = 4$$

$$E = \frac{V}{d} \quad \text{ثابت } d \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 2$$

پس انرژی چهار برابر و میدان دو برابر شده است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۹ تا ۳۳)

## ۸۵- گزینه «۱»

(علی اکبریان کیاسری)

فقط مورد «ب» درست است. بررسی موارد نادرست:

(الف) پروتون های جسم رسانا با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی، جابه جا نمی شوند.

(پ) پتانسیل الکتریکی در تمامی نقاط سطح درونی و بیرونی یکسان خواهد شد، اما تراکم بار الکتریکی در سطح خارجی و در نقاط نوک تیز بیشتر خواهد بود.

ت) با قراردادن یک رسانای خنثی در یک میدان الکتریکی خارجی، میدان الکتریکی ناشی از بار توزیع شده در سطح خارجی جسم، اثر میدان الکتریکی خارجی درون رسانا را خنثی می کند.

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۵ تا ۲۷ و ۳۰ و ۳۱)

## ۸۶- گزینه «۳»

(علی اکبریان کیاسری)

$$\Delta q = ne \Rightarrow \Delta q = 1/8 \times 10^{22} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2/88 \times 10^3 C$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow t = \frac{2/88 \times 10^3}{0.4} = 7/2 \times 10^3 s = 7h$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

## ۸۷- گزینه «۲»

(سپهرملیحه میرضالی)

با توجه به نمودار و نقاط مشخص شده روی آن داریم:

$$R = \frac{V}{I} \begin{cases} R_A = \frac{1/5}{1} = 1/5 \Omega \\ R_B = \frac{1/2}{1/8} = 2/3 \Omega \end{cases} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{2}{3} = \frac{9}{16}$$

حال نسبت جریان عبوری از رساناها به ازای اختلاف پتانسیل ذکر شده رامحاسبه می کنیم:

$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{R_A}{R_B} = \frac{90}{120} \times \frac{9}{16} = \frac{27}{16}$$

طبق رابطه  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ ، در مدت زمان معین، رابطه مقدار بار شارش شده نیز به صورت  $\frac{\Delta q_B}{\Delta q_A} = \frac{27}{16}$  است و با توجه به رابطه  $\Delta q = ne$ ، تعداد الکترون های شارش یافته در رسانای **B**،  $\frac{27}{16}$  تعداد الکترون های شارش شده در رسانای **A** می باشد.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ تا ۳۲)

## ۸۸- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

در حالت اول کار میدان الکتریکی از لحظه پرتاب تا لحظه توقف منفی است. با نوشتن قضیه کار و انرژی جنبشی از لحظه پرتاب تا لحظه توقف داریم.

$$W_t = \Delta k \rightarrow W_t = W_E \rightarrow W_E = 0 - \frac{1}{2} mv^2$$

در حالت دوم با دو برابر شدن ولتاژ باتری، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن هم مطابق رابطه  $V = Ed$  دو برابر می شود. بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر بار از طرف میدان نیز مطابق رابطه  $F_E = E|q|$  دو برابر می شود. اکنون نسبت قدرمطلق کار میدان الکتریکی را در حالت دوم به حالت اول به دست می آوریم، سپس با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی در حالت دوم تندی الکترون را در لحظه رسیدن به صفحه مثبت به دست می آوریم:

$$\left(\frac{W'_E}{W_E}\right) = \frac{2F_E d}{\frac{1}{2} F_E d} = 4 \rightarrow \frac{W'_E = \Delta k'}{|W_E| = \frac{1}{2} mv^2} \rightarrow \frac{\frac{1}{2} mv'^2 - \frac{1}{2} mv^2}{\frac{1}{2} mv^2} = 4$$

## ۹۳- گزینه «۲»

(ممدکاکظم منشاری)

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 4 / 5 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 35 \text{ m}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه ۳۳۴)

## ۹۴- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

ابتدا به کمک رابطه فشار در ظرف استوانه‌ای، فشار هوای محیط را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{\text{استوانه}} = \pi r^2 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \\ P_{\text{در کف استوانه}} = \frac{mg}{A_{\text{استوانه}}} + P_0 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 106000 = \frac{18 \times 10}{3 \times 10^{-2}} + P_0 \\ P_0 = 100000 \text{ Pa} \end{array} \right.$$

حال رابطه فشار درون ظرف مکعبی را می‌نویسیم تا مساحت سطح مقطع این مکعب را به دست آوریم:

$$P_{\text{در کف مکعب}} = P_0 + \frac{mg}{A_{\text{مکعب}}} \left\{ \begin{array}{l} 102000 = 100000 + \frac{18 \times 10}{A_{\text{مکعب}}} \\ A_{\text{مکعب}} = 0.09 \text{ m}^2 = 90 \text{ cm}^2 \end{array} \right.$$

$$\rightarrow A_{\text{مکعب}} = 0.09 \text{ m}^2 = 90 \text{ cm}^2$$

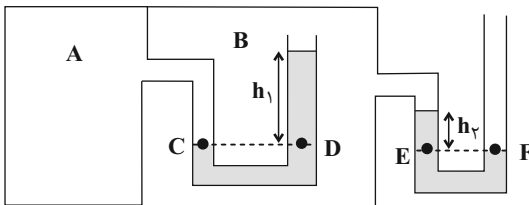
می‌دانیم سطح قاعده یک مکعب، مربع شکل است. اگر ضلع این مربع را  $a$  بنامیم، داریم:

$$A = a^2 \quad 90 \text{ cm}^2 = a^2 \quad a = 30 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۳۵)

## ۹۵- گزینه «۲»

(امسر مرادی پور)



$$P_C = P_D \Rightarrow P_A = P_1 + P_B \Rightarrow P_A - P_B = P_1 \Rightarrow$$

اختلاف فشار ۲ گاز، در واقع همان اختلاف فشار پیمانه‌ای ۲ گاز است.

$$\Rightarrow 18 - (-6) = P_1 \Rightarrow P_1 = 24 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از  $h_1$  متر از مایع با چگالی  $\rho_1$  برابر  $24 \text{ cmHg}$  است. حال برای بدست آوردن  $h_1$ ، از رابطه  $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$  استفاده می‌کنیم:

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \xrightarrow{h_2 = 24 \text{ cm}} \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow h_1 = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_1} = \frac{1}{4} \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 \times \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{24}{4} = 6 \text{ cm}$$

$$P_E = P_F \Rightarrow P_2 + P_B = P_0 \Rightarrow P_B - P_0 = -P_2$$

$$\xrightarrow{P_B - P_0 = -6 \text{ cmHg}} -6 = -P_2 \Rightarrow P_2 = 6 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_3 \xrightarrow{h_2 = 6 \text{ cm}} \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3 \Rightarrow h_3 = \frac{\rho_2 h_2}{\rho_3} = \frac{1}{3} \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 \times \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow h_3 = 3 \times 6 = 18 \text{ cm}$$

$$\frac{h_3}{h_1} = \frac{18}{6} = 3$$

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

$$v'^2 = 4v^2 \Rightarrow v' = 2v. \quad v_0 = 1000 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow v' = 2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک، ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## ۸۹- گزینه «۳»

(امیرعسین برادران)

اگر  $Q$  بار ذخیره شده در خازن،  $\kappa$  ثابت دی‌الکتریک،  $A$  مساحت صفحات خازن و  $\epsilon_0$  ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن برابر است با:

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow \Delta E = \frac{\Delta Q}{\kappa \epsilon_0 A} \Rightarrow A = \frac{\Delta Q}{\Delta E \kappa \epsilon_0}$$

$$\xrightarrow{\Delta Q = 1/18 \mu\text{C} = 1/18 \times 10^{-6} \text{ C}} \xrightarrow{\Delta E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}, \kappa = 4, \epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}}$$

$$A = \frac{1/18 \times 10^{-6}}{500 \times 4 \times 8/85 \times 10^{-12}} = \frac{118}{4 \times 885 \times 5} = \frac{1}{150} \text{ m}^2 = \frac{200}{3} \text{ cm}^2$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک، ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹ تا ۳۱)

## ۹۰- گزینه «۱»

(امیرعسین برادران)

ابتدا بار ذخیره شده در باتری را برحسب کولن به دست می‌آوریم:

$$Q = 20 \text{ A} \cdot \text{min} = 20 \times 60 = 1200 \text{ C}$$

اکنون مطابق رابطه زیر انرژی داده شده به مدار را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = q \Delta V \xrightarrow{\Delta V = 12 \text{ V}, q = 1200 \text{ C}} \Delta U = 14400 \text{ J}$$

(میران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک، ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴ و ۳۰ تا ۳۲)

## فیزیک ۱

## ۹۱- گزینه «۲»

(مجتبی نگوئیان)

موارد «الف» و «ت»، درست و موارد «ب» و «پ»، نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) شیشه جز جامدهای بی‌شکل (آمورف) است و ذرات سازنده آن در طرح‌های منظمی در کنار یکدیگر قرار ندارند.

(پ) دلیل پخش ذرات رنگ و جوهر در آب، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات سازنده رنگ و جوهر است. نه برعکس!

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۹۲- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

دمای قطره‌های ریزتر روغن بیشتر است؛ زیرا افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع شده و این مولکول‌ها قادر نیستند تا قطره‌های درشتی تشکیل دهند. در اینجا چون شکل «الف» قطره‌های ریزتری دارد، پس دمای آن بالاتر است.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه ۳۰)

بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{پیمانهای}} = P_{\text{وزنه}} \Rightarrow P_{\text{پیمانهای}} = \frac{mg}{A} \Rightarrow$$

$$4 \times 10^5 = \frac{m \times 10}{0.4 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 16 \times 10^{-3} \text{ kg} = 16 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۹۹- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

موارد مطرح شده را به ترتیب بررسی می کنیم:

الف) نادرست. بخشی از جسم C که درون آب قرار گرفته بیشتر از بخشی از جسم B است که در آب قرار گرفته، بنابراین  $P_C > P_B$  است.

ب) درست.

$$\left. \begin{matrix} P_A = P_{\text{آب}} \\ P_B < P_{\text{آب}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow P_B < P_A$$

پ) درست.

$$\left. \begin{matrix} P_D > P_{\text{آب}} \\ P_A = P_{\text{آب}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow P_D > P_A$$

ت) درست.

$$\left. \begin{matrix} P_A = P_{\text{آب}} \\ P_C < P_{\text{آب}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow P_C < P_A$$

ث) نادرست.

$$\left. \begin{matrix} P_C < P_{\text{آب}} \\ P_D > P_{\text{آب}} \end{matrix} \right\} \Rightarrow P_D > P_C$$

(ویژگی های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه ۴۲)

۱۰۰- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

آهنگ شارش حجمی برابر است با:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1 v_1}{\pi r_1^2} = \frac{A_2 v_2}{\pi r_2^2} \Rightarrow \frac{A_1 v_1}{r_1^2} = \frac{A_2 v_2}{r_2^2}$$

$$3 \times (8 \times 10^{-2})^2 \times 25 \times 10^{-2} = 4 / 8 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

طبق معادله پیوستگی، داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_1 v_1}{\pi r_1^2} = \frac{A_2 v_2}{\pi r_2^2} \Rightarrow \frac{r_1^2 v_1}{r_2^2} = \frac{A_2 v_2}{A_1}$$

$$64 \times 25 \times 10^{-2} = 16 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 1 \frac{m}{s}$$

(ویژگی های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

شیمی ۳

۱۰۱- گزینه «۲»

(امیرسین مرتضوی)

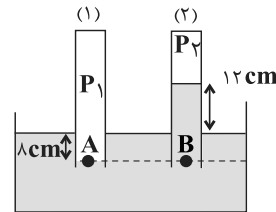
کربن و سیلیسیم هر دو در گروه ۱۴ جدول تناوبی قرار دارند اما اکسید کربن یا همان  $CO_2$  نوعی جامد مولکولی و اکسید سیلیسیم یا همان  $SiO_2$  نوعی جامد کووالانسی محسوب می شود.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

۹۶- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

ابتدا فشار هوای جمع شده در انتهای لوله «۲» را برحسب سانتی متر جیوه می نویسیم، سپس فشار را در نقاط هم تراز A و B مساوی قرار می دهیم:



$$P_2 = \rho_{\text{جیوه}} g h_2 \Rightarrow P_2 = 13600 \times 10 \times h_2$$

$$74800 = 13600 \times 10 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 0.55 \text{ m} = 55 \text{ cm}$$

بنابراین فشار هوای جمع شده در انتهای لوله «۲» برابر  $P_2 = 55 \text{ cmHg}$  است.

$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = 8 + 12 + P_2 = 20 + 55 = 75 \text{ cmHg}$$

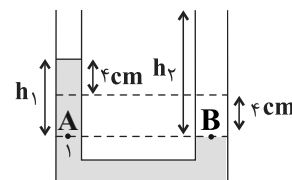
(ویژگی های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه ۳۷)

۹۷- گزینه «۱»

(میلاد طاهرعزیزی)

سطح مقطع لوله ها با هم برابر است. با ریختن مایع در یکی از شاخه ها، سطح مایع ۱ در آن شاخه پایین آمده و به همان میزان در شاخه دیگر بالا می رود.

مطابق شکل زیر از برابر قراردادن نقاط هم تراز مایع ۱ داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$8 \times 3 = 1/2 \times h \Rightarrow h = \frac{24}{1/2} = 20 \text{ cm}$$

$$m = \rho V = \rho A h = 1/2 \times 20 \times 5 = 120 \text{ g}$$

(ویژگی های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

۹۸- گزینه «۲»

(امیر فالاری)

فشار پیمانهای ۲۰ درصد کمتر از فشار کل داخل زودپز است، بنابراین:

$$P_{\text{پیمانهای}} = 0.8 P_{\text{کل}} \Rightarrow P_{\text{پیمانهای}} = 0.8 (P_{\text{پیمانهای}} + P_0)$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانهای}} = 4 P_0 \Rightarrow P_{\text{پیمانهای}} = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

با قرار دادن وزنه روی روزنه خروج، باید فشار ایجاد شده با فشار پیمانهای بخار داخل زودپز برابر شود تا وزنه ساکن باقی بماند و مانع خروج بخار از زودپز شود.

## ۱۰۶- گزینه «۳»

(یاشار باغساری)

یک نمونه به جرم  $100\text{g}$  از این خاک مرطوب را فرض کنید. اگر درصد جرمی آب و سیلیس موجود در این خاک به ترتیب برابر با  $40\%$  و  $X\%$  باشد، در نمونه مورد نظر  $40\text{g}$  آب و  $x\text{g}$  سیلیس وجود دارد. با پختن سفالینه‌های ساخته شده از این نمونه خاک رس، نیمی از آب موجود در آن ( $20\text{g}$ ) تبخیر شده و جرم نمونه مورد نظر به  $80\text{g}$  می‌رسد پس داریم:

$$\frac{\text{جرم سیلیس}}{\text{جرم سفالینه}} \times 100 = \frac{x}{80} \times 100 = 1/25x$$

بر این اساس، با پختن سفالینه مورد نظر، درصد جرمی سیلیس  $1/25x$  برابر شده و از  $x$  به  $1/25x$  درصد رسیده است. در نمونه نهایی به ازای هر  $80$  گرم خاک،  $20$  گرم آب وجود دارد.

$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 180 \cdot \text{g خاک} \times \frac{20 \cdot \text{g H}_2\text{O}}{180 \cdot \text{g خاک}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 25 \text{ mol H}_2\text{O}$$

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(رضا مؤمن آباری)

(موارد پ و ت درست هستند)

بررسی هر یک از موارد:

(آ) مقاومت کششی گرافن حدود  $100$  برابر فولاد است.

(ب) یک روش ساده برای تهیه گرافن استفاده از گرافیت و نوارچسب نازک برای جدا کردن لایه‌هایی از آن است.

(پ) گرافن و گرافیت دارای چینش اتمی دو بعدی بوده و رسانای جریان برق هستند.

(ت) به دلیل وجود پیوند دوگانه در ساختار گرافن هر اتم کربن در آن به  $3$  اتم کربن دیگر متصل است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

## ۱۰۸- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، در  $\text{HBr}$  اتم  $\text{Br}$  خصلت نافلزی بیشتری داشته و  $\delta^-$  دارد و به سمت قطب مثبت میدان می‌رود ( $\text{Br}$  از  $\text{H}$  بزرگتر است) در حالی که این شکل اتم برم (اتم بزرگتر) به سمت قطب منفی میدان (خط کوتاه‌تر در باتری) رفته است.

(ب) نادرست، مولکول‌ها در حالت گازی رسانا نیستند.

(پ) درست، اتم  $\text{A}$  (●) به سمت قطب مثبت میدان (خط بلندتر) رفته و در نتیجه دارای  $\delta^-$  است و به رنگ قرمز دیده می‌شود.

(ت) درست، این مولکول قطبی بوده و در مقایسه با  $\text{F}_2$  (مولکول ناقطبی با فرض مشابه بودن جرم مولی آن‌ها)، نیروی جاذبه بین مولکولی قوی‌تری داشته و در گستره‌ی دمایی بیشتری به حالت مایع است.

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

## ۱۰۲- گزینه «۱»

(امیرسین مرتضوی)

$\text{SiO}_2$  نوعی جامد کووالانسی بوده و می‌دانیم که جامد کووالانسی بسیار سخت‌تر و مقاوم‌تر از جامد مولکولی است چرا که اتم‌ها در آنها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل بوده و شبکه‌ای از اتم‌ها را ساخته‌اند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۷۴)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(امیرسین مرتضوی)

الماس همانند  $\text{SiO}_2$  نوعی جامد کووالانسی محسوب می‌شود و ساختار به هم پیوسته و غول آسا دارد.

سرخ فام بودن خاک رس به دلیل وجود اکسید قرمز رنگ آهن ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

## ۱۰۴- گزینه «۲»

(مسین آقابابائی)

موارد اول و دوم نادرست و موارد سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: سیلیسیم (نه سیلیس) بعد از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

مورد دوم: سیلیسیم و کربن در یک گروه (گروه ۱۴) هستند ولی این دلیل نمی‌شود که اکسید آنها یعنی  $\text{SiO}_2$  و  $\text{CO}_2$  ساختاری شبیه به هم داشته باشند. توجه داشته باشید کربن نافلز و سیلیسیم شبه‌فلز است و در ساختار این دو عنصر نیز تفاوت‌هایی وجود دارد. اکسید کربن (کربن دی‌اکسید) جامد مولکولی و اکسید سیلیسیم (سیلیس) جامد کووالانسی است و این دو ساختار متفاوتی دارند.

مورد سوم:  $\text{C}$  و  $\text{Si}$  عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی هستند و یون تک‌اتمی شناخته شده‌ای در طبیعت ندارند.

مورد چهارم: سیلیس نوعی جامد کووالانسی بوده و شامل شبکه‌ای از اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی زیاد است ولی کربن دی‌اکسید نوعی جامد مولکولی است که در آن مولکول‌های مجزای  $\text{CO}_2$  وجود دارد.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

## ۱۰۵- گزینه «۴»

(مسین سلوه)

اگر به جای  $\text{X}$ ،  $\text{O}$  قرار گیرد، سیلیس و اگر  $\text{Si}$  قرار گیرد، سیلیسیم خالص تشکیل می‌شود. گزینه «۱» و «۳»: سیلیس در حالت خالص (کوآرتز) شفاف است و آنتالپی پیوند  $\text{Si-O}$  از  $\text{Si-Si}$  بیشتر است.

گزینه «۲» و «۴»:  $\text{Si}$  شبه فلزی براق و رسانای جریان برق می‌باشد. در یک مول از این ماده  $2$  مول پیوند اشتراکی دیده می‌شود:

$$\text{پیوند} = \frac{\text{ظرفیت Si}}{2} = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}$$

درست است که اطراف هر  $\text{Si}$ ،  $4$  پیوند وجود دارد ولی  $2$  نای آنها را می‌توان به هر  $\text{Si}$  نسبت داد.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۲)



## ۱۰۹- گزینه «۴»

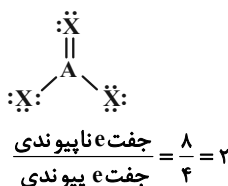
(مسین شکوه)

ماده شکل (۱) قطبی و شکل (۲) ناقطبی است.

گزینه «۱»: مثلاً در  $CCl_4$  که ناقطبی است، بار جزئی منفی اطراف کلر و بار جزئی مثبت اطراف کربن دیده می‌شود. ولی توزیع این بارهای جزئی به صورت متقارن بوده به طوری که مولکول ناقطبی شده است.

گزینه «۲»: آمونیاک و مایع شکل (۱) قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

گزینه «۳»: با توجه به ناقطبی بودن ماده در شکل ۲ طبق قاعده هشتایی، ساختار آن به صورت زیر است و اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی ندارد.



گزینه «۴»: برای مثال  $O_3$  از اتم‌های یکسانی تشکیل شده اما قطبی است.

(شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۷۷)

## ۱۱۰- گزینه «۱»

(سیرامسان عسینی)

بررسی گزینه‌ها:

مورد (۱) سردکننده با خنک کردن آب (نه شاره A)، آن را مجدداً از حالت بخار آب به مایع تبدیل می‌کند.

مورد (ب) بخش اول آن درست است، چون شاره A به حالت مذاب (مایع) است پس

باید در دمایی بین نقطه جوش و ذوب خود قرار داشته باشد. اما بخش دوم آن

نادرست است، چون شاره A برخلاف شاره B در گستره دمایی بیشتری به حالت

مایع است، می‌تواند انرژی گرمایی خورشید را مدت زمان بیشتری در خود ذخیره کند

و در شب‌ها و روزهای ابری که نور خورشید وجود ندارد نیز از این فناوری بهره ببریم

ولی اگر جای این دو شاره عوض شود، دستیابی به این هدف امکان‌پذیر نیست.

مورد (پ) ترکیب‌های یونی نسبت به ترکیب‌های مولکولی در گستره دمایی بیشتری به

حالت مایع می‌باشند.

مورد (ت) اختلاف دما میان دو مخزن از  $850^\circ$  تا  $1350^\circ$  قابل قبول است و می‌تواند

$500^\circ$  درجه سانتی‌گراد باشد.

(شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۷۸)

## شیمی ۲

## ۱۱۱- گزینه «۳»

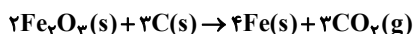
(آرمین مممری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: بیشترین کاربرد نفت خام، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه است. (تقریباً ۵۰ درصد)

گزینه «۲»: بازیافت فلز آهن سرعت گرمایش جهانی را نیز مانند ردپای کربن دی‌اکسید کاهش می‌دهد.

گزینه «۴»: به فرایند تبدیل سنگ معدن به وسایل فلزی استخراج می‌گویند. مانند:

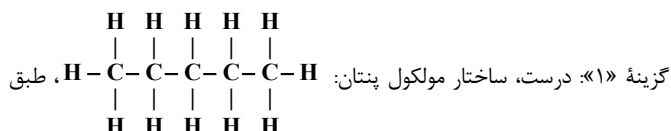


(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸ و ۳۰)

## ۱۱۲- گزینه «۴»

(بهنام اممری مطلق)

بررسی همه گزینه‌ها:



ساختار دارای ۱۲ پیوند C-H می‌باشد.

گزینه «۲»: درست، گریس دارای فرمول مولکولی  $C_{18}H_{38}$  و وزلین دارای فرمول

مولکولی  $C_{25}H_{52}$  می‌باشد که گریس به دلیل داشتن تعداد کربن و جرم مولی

کمتر، دارای گرانروی کمتری می‌باشد.

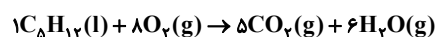
گزینه «۳»: درست.

گزینه «۴»: نادرست  $\Leftarrow$  آلکان موردنظر  $C_5H_{12}$  می‌باشد.

$$C_n H_{2n+2} \quad \frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{2n+2}{n} = 2/4$$

$$\Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5H_{12}$$

معادله سوختن کامل  $C_5H_{12}$ :



برای سوختن کامل هر مول  $C_5H_{12}$  به ۸ مول  $O_2$  نیاز است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۵)

## ۱۱۳- گزینه «۴»

(مسین رمضتی کولکده)

جرم مولی نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) برابر با ۱۲۸ گرم بر مول است.

نام درست ترکیب گزینه‌های «۱» و «۲» به صورت ۲، ۳، ۶- تری متیل اکتان است و

فرمول مولکولی آن  $C_{11}H_{24}$  با جرم مولی ۱۵۶ گرم بر مول است. نام درست ترکیب

گزینه‌های «۳» و «۴» به صورت ۲، ۵- دی متیل هپتان است و فرمول مولکولی آن

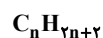
$C_9H_{20}$  با جرم مولی ۱۲۸ گرم بر مول می‌باشد که با جرم مولی نفتالن برابر است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۳)

## ۱۱۴- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی)

گزینه ۲ برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.



$$2n + 2 - n = 6 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_{10}$$

بوتان  
(سوخت فندک)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از این هیدروکربن‌ها به دلیل ناقطبی بودن برای جلوگیری از خوردگی

فلزات استفاده می‌شود.

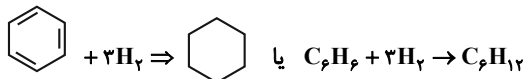


گزینه «۳»:

$$C_10H_8 \Rightarrow \%C = \frac{10 \times 12}{10 \times 12 + 8 \times 1} \times 100 = 93\% \quad \leftarrow \text{درصد جرمی}$$

$$C_{18}H_{24} \Rightarrow \%C = \frac{18 \times 12}{18 \times 12 + 24 \times 1} \times 100 = 90\%$$

گشتاور دوقطبی آنها چون هر دو هیدروکربن هستند، تغییری نمی‌کند.



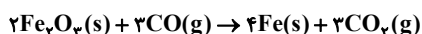
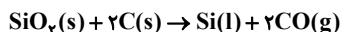
پنجمین عضو آلکن‌ها  $C_6H_{12}$  می‌باشد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

**۱۱۷- گزینه «۴»**

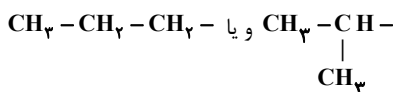
(میتم کوثری لنگری)

در واکنش تهیه Si با استفاده از کربن، سیلیسیم حالت فیزیکی مایع دارد اما در تهیه Fe با استفاده از کربن مونوکسید، حالت فیزیکی آهن جامد است.

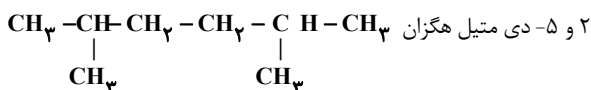


بررسی موارد درست:

گزینه «۱»: گروه  $C_3H_7$  می‌تواند به دو صورت در فرمول ساختاری باشد:



بنابراین دو نام برای آن می‌توان در نظر گرفت:



گزینه «۲»: گاز اتن (اتیلن)، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است چون با استفاده از آن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود از این گاز با عنوان عمل آورنده در کشاورزی یاد می‌شود. اتن آزاد شده از موز و گوجه فرنگی موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود.

گزینه «۳»: در واکنش تهیه هگزان از ۱- هگزن که هر دو حالت فیزیکی مایع دارند از فلز نیکل (Ni) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰، ۴۸ و ۵۰)

**۱۱۸- گزینه «۳»**

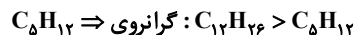
(عباسعلی عبداللهی)

گزینه «۱»: درست. درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی در مقایسه با سایر نفت‌ها بیشتر و درصد نفت سفید در این نفت در مقایسه با سایر نفت‌ها کمتر است.

گزینه «۲»: درست، نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است که این آلکان‌ها بین ۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن در مولکول خود دارند.

گزینه «۳»: نادرست. در تقطیر جزء به جزء نفت خام هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش‌های نزدیک به هم جدا می‌کنند.

$$C_nH_{2n+2} \Rightarrow \frac{2n+2}{n} = \frac{24}{10} \Rightarrow 24n = 20n + 20 \Rightarrow 4n = 20 \Rightarrow n = 5$$



گزینه «۴»: در آلکن‌ها با افزایش شمار کربن‌ها، درصد جرمی هیدروژن افزایش می‌یابد و در آن پیوند سه‌گانه کربن - کربن وجود دارد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷ و ۴۲)

**۱۱۵- گزینه «۱»**

(امین قاسمی)

موارد الف و پ درست هستند.

الف) درست. اولین آلکان مایع در دمای اتاق  $C_5H_{12}$  است و فرمول هیدروکربن داده شده هم  $C_5H_{12}$  است.

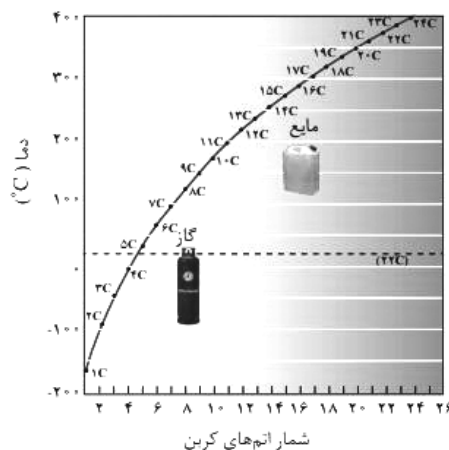
ب) نادرست. آلکانی که فقط دو پیوند کربن - کربن دارد یعنی ۳ اتم کربن دارد.

$$C_4H_{10} \quad \text{که در دمای } +1^\circ C = 273 - 274, \text{ به حالت گازی است.}$$

پ) درست. ۲۸ پیوند کربن - هیدروژن یعنی ۲۸ هیدروژن:  $2n + 2 = 28$  و  $n = 13$

یازده پیوند کربن - کربن یعنی ۱۲ اتم کربن:  $C_{12}H_{26}$  در آلکان‌ها هر چه تعداد کربن‌ها (جرم مولی) بیشتر باشد، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و نقطه جوش بالاتر خواهد بود.

ت) نادرست. نقطه جوش  $200^\circ C = 273 - 473$ ، مربوط به  $C_{11}H_{24}$  است و هیدروکربن داده شده  $C_{12}H_{26}$  است. اگر این دو آلکان همپار باشند که نیستند تفاوت درصد جرمی کربن و هیدروژن برابر خواهد بود.

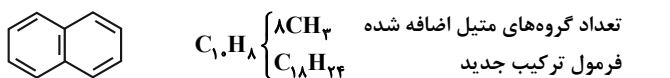


(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

**۱۱۶- گزینه «۳»**

(علیرضا بیانی)

با توجه به توضیحات سؤال داریم:

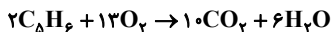


با افزایش تعداد کربن جرم مولی بیشتر می‌شود، در نتیجه نقطه جوش بیشتر شده و فراریت و درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد.



$$\frac{2n-4}{n-4} = 6 \Rightarrow 2n-4 = 6n-24 \Rightarrow 4n = 20 \Rightarrow n = 5$$

اکنون واکنش سوختن کامل را می‌نویسیم و موازنه می‌کنیم.



$$132g C_5H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_6}{66g C_5H_6} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_5H_6} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 108g H_2O$$

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ تا ۳۸)

### شیمی ۱

(عارف صادقی)

### ۱۲۱- گزینه ۱

طیف نشری خطی A و B به ترتیب متعلق به اتم‌های سدیم و هیدروژن است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - توجیه طیف نشری خطی هیدروژن توسط بور اما توجیه طیف نشری خطی سایر عناصر، توسط دانشمندان دیگری انجام شد.  
گزینه ۲: درست - نوارهای مشاهده شده در شکل B، شامل نوارهای مرئی طیف نشری خطی هیدروژن است که حاصل بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به  $n = 2$  است. توجه: حالت پایه در اتم هیدروژن  $n = 1$  است.

گزینه ۳: درست - برای تهیه طیف نشری خطی عناصر، از حالت فیزیکی گازی عناصر استفاده می‌شود.

گزینه ۴: درست - در ناحیه مرئی، تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم برابر است. اما درباره تعداد کل خطوط موجود در طیف نشری خطی اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۷)

(پوریا توپیان)

### ۱۲۲- گزینه ۳

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته یک اتم به عدد اتمی آن بستگی دارد؛ پس در اتم‌های H و Li متفاوت می‌باشد.

گزینه ۲: الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد، اما احتمال حضور آن در یک فضای محدود (که در ساختار لایه‌ای اتم آن را پررنگ‌تر نشان می‌دهند) بیشتر از سایر نقاط است.

گزینه ۳: دسته f در تناوب‌های ۶ و ۷ جدول دوره‌ای پر می‌شود، بنابراین

زیرلایه‌های 4f و 5f به ترتیب در عناصر موجود در تناوب‌های ۶ و ۷ شروع به پر شدن می‌کنند.

گزینه ۴: قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را به درستی پیش‌بینی می‌کند اما برای اتم برخی عنصرهای جدول از جمله کروم و مس نارسایی دارد، آرایش الکترونی این عنصرها را می‌توان به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته با دقت تعیین کرد.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۱)

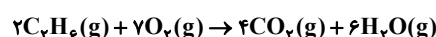
گزینه ۴: درست. جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هوا کرده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

### ۱۱۹- گزینه ۳

(هاری عباری)

ابتدا مقدار جرم کربن دی‌اکسید و بخار آب تولیدشده از اتان را محاسبه می‌کنیم، سپس از مقدار کل این گازها کم می‌کنیم تا به جرم تولید شده این دو گاز بر اثر سوختن آلکان دیگر برسیم. برای اینکار ابتدا معادله سوختن اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم و سپس به محاسبات آن می‌پردازیم:



$$?g CO_2 = 10g \text{ مخلوط} \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 17.3g CO_2$$

$$?g H_2O = 10g \text{ مخلوط} \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 10.8g H_2O$$

حال ببینیم چند گرم  $H_2O$ ،  $CO_2$  از سوختن آلکان دیگر تولید می‌شود:

$$?g CO_2 = 11g CO_2 - 17.3g CO_2 = -6.3g CO_2$$

$$?g H_2O = 9g H_2O - 10.8g H_2O = -1.8g H_2O$$

الان می‌توانیم شمار مول کربن و هیدروژن را محاسبه کنیم تا به فرمول آلکان برسیم:

$$? \text{ mol C} = 11g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44g CO_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } CO_2} = 0.25 = \frac{1}{4} \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = 9g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } H_2O} = 1 \text{ mol H}$$

دیدیم که در این آلکان نسبت مولی کربن به هیدروژن برابر  $\frac{1}{4}$  است و تنها در متان

( $CH_4$ ) این نسبت برقرار است.

(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۶)

### ۱۲۰- گزینه ۲

(مسعود بیغری)

تعداد کل پیوندهای هیدروکربن‌ها از رابطه  $\frac{\text{تعداد هیدروژن} + (\text{تعداد کربن}) \times 4}{2}$  به دست می‌آید.

$$\frac{4(n) + 2n - 4}{2} = \frac{6n - 4}{2} = 3n - 2$$

تعداد پیوندهای C-H برابر تعداد هیدروژن‌ها است.  $(2n - 4)$

تعداد سایر پیوندها برابر است با  $3n - 2 - (2n - 4) = n + 2$

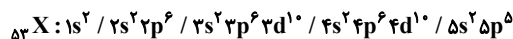
اگر هیدروکربن سیرشده بود، به صورت  $C_nH_{2n+2}$  بود به ازای هر پیوند دوگانه ۲ هیدروژن کم می‌شود، پس این ترکیب ۳ پیوند دوگانه دارد. یعنی:

$$\text{تعداد پیوند } C=C \Rightarrow C - C - 3 \times 2 = n - 4 \Rightarrow (n + 2) - 3 \times 2 = n - 4$$



## ۱۲۳- گزینه «۳»

(علیرضا اصل فلاح)

بررسی عبارت‌ها: آرایش الکترونی عنصر  ${}_{53}X$  به صورت زیر است.عبارت «۱»: نادرست  $\Leftarrow$  زیرا دارای ۷ الکترون ظرفیتی با  $n=5$  است.عبارت «۲»: نادرست  $\Leftarrow$  زیرا دارای ۱۸ الکترون با  $n=4$  است.عبارت «۳»: درست  $\Leftarrow$  زیرا منظور از  $l \neq 0$  این است که الکترون‌های زیر لایه s حساب نشوند.  $53 - 10 = 43$ عبارت «۴»: ابتدا باید ببینیم  $n+l=6$  چه زیرلایه‌هایی را شامل می‌شود.نادرست زیرا ۵ الکترون نیست و ۱۵ الکترون با  $n+l=6$  وجود دارد.

$$n+l=6$$

$$\left. \begin{aligned} 4+2=6 \Rightarrow 4d \Rightarrow \checkmark \Rightarrow 4d^{10} \\ 5+1=6 \Rightarrow 5p \Rightarrow \checkmark \Rightarrow 5p^5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 15e^-$$

$$6+0=6 \Rightarrow 6s \Rightarrow \otimes$$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

(رضا سلاقیه‌مدروان)

گزینه «۱»: نادرست است: در تمام عناصر یک دوره، شمار لایه‌های اشغال شده با هم یکسان است اما تعداد زیرلایه‌های اشغال شده لزوماً برابر نیست.

گزینه «۲»: درست: آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر دسته p به صورت  $ns np$  است و شامل دو زیر لایه است.

گزینه «۳»: نادرست است: این عنصر می‌تواند He نیز باشد که واکنش‌پذیری کمی دارد و در تشکیل ترکیبات یونی شرکت ندارد. همچنین Be نیز به طور معمول در چنین واکنش‌هایی شرکت نمی‌کند.

گزینه «۴»: نادرست است: برای دو عنصر  ${}_{24}Cr$  و  ${}_{25}Mn$  تعداد الکترون‌های زیر لایه d برابر با ۵ است و با یکدیگر برابر است و لزوماً تعداد الکترون‌های این زیرلایه افزایش پیدا نمی‌کند.

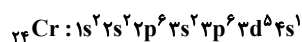
(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

## ۱۲۵- گزینه «۴»

(سیدعلی اشرفی دوست‌سلماسی)

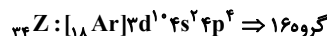
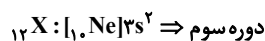
گزینه «۱»: درست- نخستین زیرلایه با  $n+l=3$ ، زیرلایه  $2p$  است. بنابراین آرایش الکترونی عنصر موردنظر به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6$  و عدد اتمی آن برابر ۱۰ است.

گزینه «۲»: درست-



$$\text{مجموع (I) زیرلایه‌های اشغال شده} = 0+0+1+0+1+2+0 = 4$$

گزینه «۳»: درست-

آرایش عنصر موردنظر به صورت  $[Ne] 3s^2 3p^4$  است و مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیرلایه آن برابر ۴ است.

گزینه «۴»: نادرست - هلیوم در لایه ظرفیت خود دو الکترون دارد و آرایش الکترون - نقطه‌ای آن با عنصرهای گروه دوم که آن‌ها نیز در لایه ظرفیت خود دو الکترون

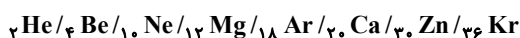
دارند، متفاوت است. به عنوان مثال:  $He: 1s^2$  ،  $Be: 1s^2 2s^2$ 

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰ و ۳۴ تا ۳۷)

## ۱۲۶- گزینه «۳»

(سپار ظفری‌نفر)

تعداد عناصری که زیرلایه کاملاً پر دارند برابر است با:

۸ عنصر  $\rightarrow$ 

و تعداد عناصری که دارای زیرلایه نیمه‌پر در آرایش خود هستند برابر است با:

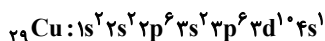
۱۰ عنصر  $\rightarrow$ 

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰)

## ۱۲۷- گزینه «۳»

(سیدعلی اشرفی دوست‌سلماسی)

بررسی هر یک از عبارت‌ها:

الف) درست- این عنصر، عنصر مس ( ${}_{29}Cu$ ) می‌باشد.ب) نادرست - این عنصر می‌تواند هریک از عناصر  ${}_{18}Ar$  تا  ${}_{30}Zn$  باشد، بنابراین نمی‌تواند از عناصر دسته p دوره چهارم جدول دوره‌ای باشد. چرا که تعداد الکترون‌ها با  $l=1$  در آن از ۱۲ بیشتر خواهد بود.پ) نادرست- این عنصر می‌تواند یکی از عناصر  ${}_{19}K$  و  ${}_{24}Cr$  و  ${}_{29}Cu$  باشد. در اتم عنصر  ${}_{19}K$  شمار الکترون‌ها در دومین و سومین لایه الکترونی با هم یکسان است.ت) درست - از عنصر  ${}_{5}B$  تا  ${}_{20}Ca$  فقط دارای الکترون با  $l=1$  و  $l=0$  می‌باشند۱۶ عنصر و تنها ۴ عنصر  ${}_{1}H$  و  ${}_{2}He$  و  ${}_{3}Li$  و  ${}_{4}Be$  فقط دارای الکترون‌هایی با  $l=0$  می‌باشند. بنابراین:

$$\frac{16}{4} = 4$$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(امیر فاطمیان)

با توجه به اینکه تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ۲ بار مثبت این ماده برابر ۵ است، می‌توان متوجه شد که اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در فلز اصلی ۲ واحد کمتر و برابر ۳ است:

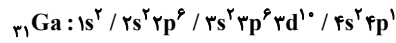
$$\begin{cases} n+p=79 \\ n-p=3 \end{cases} \Rightarrow p=38$$

آرایش  $Y^{3+}$  به زیرلایه  $3d^{10}$  ختم شده است.



که همان عنصر  ${}_{31}\text{Ga}$  است.  $\Rightarrow$  دوره = ۴  
گروه =  $12 + 1 = 13$

اختلاف عدد اتمی عناصر  $X, Y$   $\Rightarrow 38 - 31 = 7$



دارای ۱۳ الکترون با  $I = 1$  می باشد.

(کلیان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۵ تا ۳۹)

۱۲۹- گزینه «۱»

عبارت های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) حداکثر گنجایش الکترونی برای هر لایه از رابطه  $2n^2$  محاسبه می شود.

$$\begin{cases} 2(n=4)^2 = 32 \\ 2(n=2)^2 = 8 \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} 32 \\ 8 \end{array} \right\} \frac{32}{8} = 4$$

(ب) آرایش الکترونی اتم  ${}_{20}\text{Ca}$  به صورت  $[\text{Ar}]4s^2$  است، طی واکنش یونی فلز کلسیم با برم ترکیبی با فرمول  $\text{CaBr}_2$  به دست می آید.

(پ) هر اتم نیتروژن، ۵ الکترون ظرفیتی داشته و طی تشکیل مولکول های ۲ اتمی نیتروژن، ۳ عدد از این الکترون ها را به اشتراک می گذارد. الکترون های به اشتراک گذاشته شده، به اتم خاصی تعلق نداشته و بین هر دو اتم مشترک هستند، بنابراین از هر ۵ الکترون ظرفیتی اتم نیتروژن در مولکول، ۲ الکترون فقط متعلق به یک اتم و ۳ الکترون با اتم دیگر به اشتراک گذاشته شده است. این یعنی  $\frac{2}{5}$  یا ۴۰٪ الکترون های نیتروژن فقط متعلق به خودش است.

(ت) از بین ۸ عنصر موجود در تناوب دوم، عناصر نیتروژن، اکسیژن و فلوئور (کم تر از نیمی از آن ها) در دما و فشار اتاق به صورت مولکول های دو اتمی یافت می شوند.

(کلیان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۲۸ تا ۳۱)

۱۳۰- گزینه «۴»

(سپار طبری فر)

آرایش الکترونی عناصر  $A, D, X$  و  $Y$  به صورت زیر است:



گزینه «۱»: درست: عنصر  $A$  ( ${}_{35}\text{Br}$ ) دارای ۱۷ الکترون با  $I = 1$  و متعلق به گروه ۱۷ است. عنصر  $D$  ( ${}_{31}\text{Ga}$ ) دارای ۱۳ الکترون با  $I = 1$  و متعلق به گروه ۱۳ است.  $(2p^6 3p^6 4p^1) I = 1$  و متعلق به گروه ۱۳ است.

گزینه «۲»: درست: آرایش الکترونی عنصر  $Y$  ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) و یازدهمین عنصر تناوب چهارم ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) از قاعده آفا پیروی نمی کند و با روش طیفسنجی پیشرفته تعیین می شود.

گزینه «۳»: درست: آرایش الکترون نقطه ای اتم عنصرهای  $A$  و  $X$  به ترتیب  $\text{Br}$  و  $\text{X}$  است که در مجموع ۳ الکترون جفت نشده دارند. عنصر  $D$  ( ${}_{31}\text{Ga}$ ) دارای ۳ الکترون ظرفیتی است.

گزینه «۴»: نادرست: در تشکیل ترکیب یونی  $\text{D}_2\text{X}_6$ ، ۶ الکترون بین کاتیون و آنیون مبادله می شود. عنصر  $Y$  ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) دارای ۷ الکترون با  $I = 0$  است.  $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1) I = 0$

$6 \times 2 = 3 \times 2 = 6$  = تعداد کاتیون  $\times$  بار کاتیون = تعداد الکترون های مبادله شده

(کلیان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۱)

ریاضی ۳

۱۳۱- گزینه «۱»

(مصطفی حسینی نزار)

$$\text{می دانیم: } g'(2) = 3, g(2) = 5, f'(5) = 4$$

$$(fog)'(2) = g'(2) \times f'(g(2)) = 3 \times f'(5) = 3 \times 4 = 12$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۰ و ۸۷)

۱۳۲- گزینه «۳»

(لیل احمد میربلوچ)

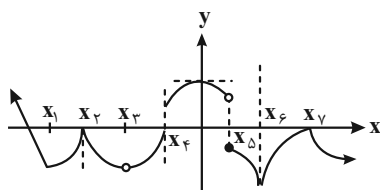
$$f'(x) = \frac{2(4-5x^2) - (-1 \cdot 0x)(2x-3)}{(4-5x^2)^2} = \frac{8-10x^2+20x^2-30x}{(4-5x^2)^2}$$

$$= \frac{10x^2-30x+8}{(4-5x^2)^2}$$

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۵ تا ۸۷)

۱۳۳- گزینه «۲»

(ممد پاک نزار)



تابع در نقاط  $x_3, x_5, x_6$  ناپیوسته است؛ پس مشتق ناپذیر است.

در نقاط  $x_1, x_7$  نقطه گوشه داریم؛ پس مشتق ناپذیر است.

در نقاط  $x_2, x_4$  خط مماس بر منحنی، موازی محور عرض ها است؛ پس مشتق ناپذیر است.

(مشق) (ریاضی ۳، صفحه های ۷۷ تا ۸۲)

۱۳۴- گزینه «۱»

(احمد مسن زاره فر)

راه اول: ابتدا عامل صفرشونده در  $x = -4$  را مشخص می کنیم:

$$f(x) = \underbrace{x(x+1)(x+2)(x+3)(x+5)}_{g(x)}(x+4)$$

$$f(x) = g(x)(x+4) \Rightarrow f'(x) = (x+4)'g(x) + g'(x)(x+4)$$



$(x+4)$  عامل صفرکننده است؛ پس از آن مشتق می‌گیریم:

$$\Rightarrow f'(-4) = g(-4) = (-4)(-3)(-2)(-1)(+1) = 24$$

راه دوم:

$$\begin{aligned} f'(-4) &= \lim_{x \rightarrow -4} \frac{f(x) - f(-4)}{x - (-4)} = \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)(x+5) - 0}{x+4} \\ &= \lim_{x \rightarrow -4} x(x+1)(x+2)(x+3)(x+5) \\ &= (-4)(-3)(-2)(-1)(+1) = 24 \end{aligned}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

### ۱۳۵- گزینه «۱»

تابع داده شده را به دو تابع  $f(x) = x^2 + 9x + 8$  و  $g(x) = \frac{1}{x}$  تفکیک می‌کنیم.

$$y = f(x) + g(x)$$

می‌دانیم که آهنگ متوسط و لحظه‌ای در وسط بازه، در توابع درجه دوم با هم برابر است. لذا این اختلاف صفر است. بنابراین فقط اختلاف آهنگ متوسط و لحظه‌ای تابع  $g(x) = \frac{1}{x}$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{g(b) - g(a)}{b - a} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{4}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{4}} = \frac{-\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}} = -1$$

برای محاسبه آهنگ لحظه‌ای باید از تابع مشتق استفاده کنیم که  $g'(x) = -\frac{1}{x^2}$

خواهد بود. وسط این بازه، نقطه  $\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{4}}{2} = \frac{3}{8}$  است. لذا آهنگ لحظه‌ای برابر

$$g' = -\frac{64}{9} \text{ خواهد بود. بنابراین:}$$

$$-\frac{64}{9} - (-1) = 1 - \frac{64}{9} = \frac{9 - 64}{9} = \frac{-55}{9}$$

تذکر: آهنگ متوسط حاصل جمع دو یا چند تابع، برابر است با حاصل جمع آهنگ‌های متوسط آن توابع.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

### ۱۳۶- گزینه «۲»

تابع  $f$  در  $x=3$ ، شیب و مقدار یکسانی با خط  $d$  دارد.

شیب خط مماس بر تابع  $f$  برابر مشتق تابع  $f(x)$  در نقطه  $x=3$  می‌باشد. پس داریم:

$$f'(x) = -2x + 10 \Rightarrow f'(3) = -2(3) + 10 = -6 + 10 = 4$$

نقطه به طول  $x=3$ ، نقطه مشترک خط  $d$  و تابع  $f(x)$  است. پس داریم:

$$f(3) = -3^2 + 10(3) - 2 = -9 + 30 - 2 = 30 - 11 = 19 \Rightarrow (3, 19)$$

$$d \text{ معادله خط } y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 19 = 4(x - 3)$$

$$\Rightarrow y = 4x + 7$$

محل برخورد خط  $d$  با محور  $x$  ها:

$$y = 4x + 7 \xrightarrow{y=0} 0 = 4x + 7 \Rightarrow x = -\frac{7}{4}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

### ۱۳۷- گزینه «۴»

(فره‌ار سرایش کلیدر)

ابتدا ضابطه تابع را به شکل توان دار می‌نویسیم:

$$x^2 \cdot x^{\frac{1}{2}} = x^{2+\frac{1}{2}} = x^{\frac{5}{2}}$$

$$f' = \frac{5}{2} x^{\frac{3}{2}}$$

$$f'' = \frac{5}{2} \times \frac{3}{2} x^{\frac{1}{2}} = \frac{28}{9} \sqrt{x}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷ و ۹۰)

### ۱۳۸- گزینه «۴»

(سعید صفرزاده)

چون دو تابع بر هم مماس هستند، یعنی یکدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند:

$$\frac{ax - 8}{x - 2} = x + 2 \Rightarrow x^2 - 4 = ax - 8$$

$$\Rightarrow x^2 - ax + 4 = 0$$

چون در یک نقطه مماس هستند، معادله درجه ۲ یک جواب دارد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow a^2 - 16 = 0 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$a = 4 \rightarrow y = \frac{4x - 8}{x - 2} = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{قق} & a = -4 \\ \text{غقق} & a = 4 \end{cases}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۰)

### ۱۳۹- گزینه «۴»

(سیرامیر شفیعی)

تابع همواره مشتق‌پذیر است؛ لذا باید ضریب تابع جزء صحیح صفر باشد، تابع به ازای اعداد صحیح بزرگتر از منفی یک پیوسته و مشتق‌پذیر باشد. بنابراین  $a=0$  است. حال هر ضابطه روی دامنه خود پیوسته و مشتق‌پذیر است؛ پس فقط تابع داده شده را در نقطه تغییر ضابطه، یعنی  $x=-1$  بررسی می‌کنیم:

الف) پیوستگی:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} bx^2 = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{1}{x} + cx = f(-1) \Rightarrow b = -1 - c$$

ب) برابر بودن مشتق چپ و راست:

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

$$\begin{cases} b + c = -1 \\ -2b = -1 + c \end{cases} \Rightarrow b = 2, c = -3$$

در صورت سوال مقدار  $f(1)$  خواسته شده که برابر با  $b$  است. بنابراین:

$$f(1) = 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

۱۴۲- گزینه «۳»

(سینا غیرفراه)

ابتدا نقطه برخورد دو خط را به دست می آوریم:

$$1) x + 2y = 4$$

$$2) y - 2x = 3 \Rightarrow y = 3 + 2x \xrightarrow{(1)} x + 2(3 + 2x) = 4$$

$$\Rightarrow 5x + 6 = 4 \Rightarrow x = \frac{-2}{5}, y = \frac{11}{5}$$

حال فاصله نقطه به دست آمده از نیمساز ناحیه اول و سوم را به دست می آوریم:

$$A\left(-\frac{2}{5}, \frac{11}{5}\right), y = x \Rightarrow x - y = 0$$

$$\Rightarrow d = \frac{\left|-\frac{2}{5} - \frac{11}{5}\right|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{13}{5\sqrt{2}} = \frac{13}{5\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{13\sqrt{2}}{10}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۴۳- گزینه «۲»

(موراد موریان)

با توجه به فاصله نقطه  $(x_0, y_0)$  از خط عبارت  $ax + by + c = 0$  داریم:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \rightarrow \frac{3x - 4y + 6}{(3, k)} \Rightarrow \frac{|9 - 4k + 6|}{\sqrt{9 + 16}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{|-4k + 15|}{5} = 1$$

$$|-4k + 15| = 5 \Rightarrow -4k + 15 = \pm 5 \Rightarrow \begin{cases} -4k + 15 = 5 \Rightarrow -4k = -10, k = \frac{10}{4} \\ -4k + 15 = -5 \Rightarrow -4k = -20, k = 5 \end{cases}$$

مجموع مقادیر ممکن برای  $k$ :

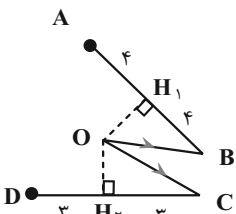
$$\frac{5}{2} + 5 = \frac{15}{2} = 7.5$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۴۴- گزینه «۲»

(سینا غیرفراه)

طبق سوال وقتی نقطه  $O$  از نقاط  $D, C, B, A$  به یک فاصله است، پس روی محل تلاقی عمودمنصف‌های پاره‌خط‌های  $AB$  و  $CD$  قرار دارد. در نتیجه خواهیم داشت:



$$\Delta OBH_1 : OH_1^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow OH_1 = 3$$

$$\Delta OCH_2 : OH_2^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow OH_2 = 4$$

$$\Rightarrow OH_1 + OH_2 = 7$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۴۰- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

حد خواسته شده را می توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(\frac{4x+1}{2x-1}\right) - f(2) \right) - \lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(\frac{4x-1}{2x+1}\right) - f(2) \right) \\ = \lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(2 + \frac{3}{2x-1}\right) - f(2) \right) - \lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(2 + \frac{-3}{2x+1}\right) - f(2) \right)$$

طبق تعریف مشتق چپ و راست داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f\left(2 + \frac{3}{2x-1}\right) - f(2)}{\frac{3}{2x-1}} = f'_-(2)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(2 + \frac{3}{2x-1}\right) - f(2) \right) = f'_-(2) \times \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x}{2x-1} = \frac{3}{2} f'_-(2)$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f\left(2 + \frac{-3}{2x+1}\right) - f(2)}{\frac{-3}{2x+1}} = f'_+(2)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} x \left( f\left(2 + \frac{-3}{2x+1}\right) - f(2) \right) = f'_+(2) \times \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3x}{2x+1} = \frac{-3}{2} f'_+(2)$$

مشتق چپ و راست تابع  $f$  در  $x=2$  به صورت زیر محاسبه می شود:

$$f'_-(2) : x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) = \frac{-(x^2 - 4)}{1} \Rightarrow f'(x) = -2x \Rightarrow f'_-(2) = -4$$

$$f'_+(2) : x \rightarrow 2^+ \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 - 4}{2} \Rightarrow f'(x) = x \Rightarrow f'_+(2) = 2$$

بنابراین حد خواسته شده برابر است با:

$$\frac{3}{2} (f'_-(2) + f'_+(2)) = \frac{3}{2} \times (-2) = -3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

ریاضی پایه - بسته ۲

۱۴۱- گزینه «۱»

(مانی موسوی)

$$AB = \sqrt{(4-2)^2 + (1-(-3))^2} = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

$$m_{AB} = \frac{1-(-3)}{4-2} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow AB : y - 1 = 2(x - 4)$$

$$\Rightarrow y = 2x - 7 \Rightarrow 2x - y - 7 = 0$$

$$\Rightarrow CH = \frac{|2(3) - (-4) - 7|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{3}{\sqrt{5}}$$

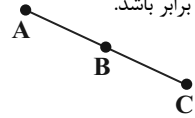
$$S = \frac{AB \times CH}{2} = \frac{2\sqrt{5} \times 3}{\sqrt{5} \times 2} = 3$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

## ۱۴۵- گزینه «۳»

(امیررضا شایعیان)

نکته: وقتی سه نقطه بر یک راستا قرار دارند یعنی شیب خط گذرنده از هر دو نقطه باید با هم برابر باشد.



$$m_{AB} = \frac{3}{a-4}, \quad m_{AC} = \frac{a-2}{5}$$

$$\Rightarrow m_{AB} = m_{AC} \Rightarrow \frac{3}{a-4} = \frac{a-2}{5} \Rightarrow 15 = a^2 - 6a + 8$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a - 7 = 0 \Rightarrow a = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(-7)}}{2(1)} = \frac{6 \pm 10}{2}$$

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

## ۱۴۶- گزینه «۲»

(علیرضا عباسی زاهر)

دو ضلع مجاور یک مستطیل بر هم عمودند.

$$\left. \begin{aligned} 3x + y = 5 &\Rightarrow m_1 = -3 \\ ax + 3y = 9 &\Rightarrow m_2 = -\frac{a}{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_1 \cdot m_2 = -1 = a \rightarrow a = -1$$

از آنجا که مختصات نقطه A در هیچ یک از این دو معادله صدق نمی کند، فاصله نقطه A از هر خط برابر اندازه طول و عرض مستطیل است:

$$3x + y - 5 = 0 \Rightarrow d = \frac{|3(2) + 1 - 5|}{\sqrt{3^2 + 1^2}} = \frac{2}{\sqrt{10}}$$

$$-x + 3y - 9 = 0 \Rightarrow d' = \frac{|-2 + 3 - 9|}{\sqrt{(-1)^2 + 3^2}} = \frac{8}{\sqrt{10}}$$

مساحت مستطیل برابر  $\frac{2}{\sqrt{10}} \times \frac{8}{\sqrt{10}} = \frac{16}{10}$  است.

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

## ۱۴۷- گزینه «۴»

(شیوا امین)

نقطه وسط پاره خط CD برابر است با:

$$\left( \frac{6-2m}{2}, \frac{m+2}{2} \right)$$

حال این نقطه را در معادله داده شده قرار می دهیم:

$$\frac{m+2}{2} = 2\left(\frac{6-2m}{2}\right) + 4 \Rightarrow \frac{m+2}{2} = 12 - 4m + 4$$

$$\Rightarrow m+2 = 24 - 8m + 8 \Rightarrow 9m = 30 \Rightarrow m = \frac{30}{9} = \frac{10}{3}$$

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

## ۱۴۸- گزینه «۱»

(امیررضا شایعیان)

نکته: فاصله نقاط روی نیمساز دو خط متقاطع از دو خط به یک اندازه است.

فرض کنید نقطه  $A(x, y)$  روی نیمساز قرار دارد. پس با توجه به نکته بالا داریم:

$$\frac{|12x + 5y - 9|}{\sqrt{(12)^2 + (5)^2}} = \frac{|3x - 4y - 4|}{\sqrt{(3)^2 + (-4)^2}} \Rightarrow \frac{|12x + 5y - 9|}{13} = \frac{|3x - 4y - 4|}{5}$$

حالت اول:  $\frac{12x + 5y - 9}{13} = \frac{-3x + 4y + 4}{5}$

$$\Rightarrow 99x - 27y - 97 = 0 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = \frac{-97}{27}$$

حالت دوم:  $\frac{12x + 5y - 9}{13} = \frac{3x - 4y - 4}{5}$

$$\Rightarrow 21x + 77y + 7 = 0 \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = \frac{-7}{77} = \frac{-1}{11}$$

که از بین این دو عدد،  $\frac{-1}{11}$  در گزینه‌ها است.

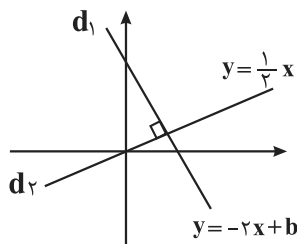
(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۲۶ تا ۳۰)

## ۱۴۹- گزینه «۲»

(عرفان اصغری فارویی)

معادله خط  $d_1$  را با توجه به مجهول بودن عرض از مبدأ آن بصورت  $y = -2x + b$  در نظر می گیریم. از آن جایی که خط  $d_2$  از مبدأ گذشته و بر  $d_1$  عمود است،

معادله آن بصورت  $y = \frac{1}{2}x$  خواهد بود. داریم:



حال نقطه تلاقی این دو خط را به دست می آوریم:

$$\frac{1}{2}x = -2x + b$$

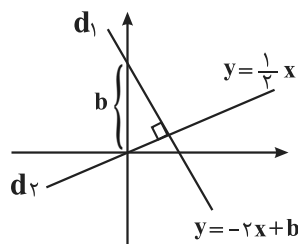
$$\rightarrow \text{برخورد } x = \frac{2b}{5}, \quad \text{برخورد } y = \frac{1}{2}x = \frac{b}{5}$$

برای به دست آوردن مساحت ناحیه محصور، عرض از مبدأ خط  $d_1$  را به دست می آوریم. ارتفاع وارد بر این قاعده نیز برابر برخورد  $x$  است.

$$S = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2b}{5}\right) \times b = 20$$

$$S = \frac{b^2}{5} = 20$$

$$\rightarrow b = 10$$



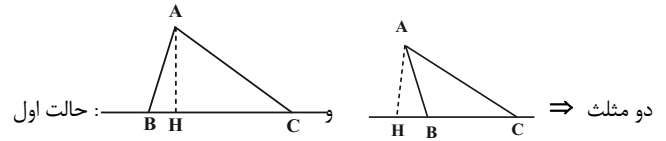
$$\text{برخورد } x + \text{برخورد } y = \frac{2b}{5} + \frac{b}{5} = \frac{3b}{5} = 6$$

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

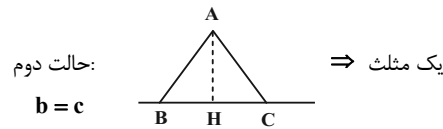


۱۵۰- گزینه «۳»

(مانی موسوی)



حالت اول:  
b > c  
یا  
c > b



حالت سوم: هیچ مثلثی قابل فرض نیست

b, c ≤ h

بنابراین، بسته به اندازه اضلاع b و c، ممکن است صفر، یک یا دو مثلث قابل فرض باشند.

(هندسه)، (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

ریاضی پایه - بسته

۱۵۱- گزینه «۳»

(مهمر زکته)

با توجه به نمودار، نقطه A، نقطه سمت چپ (کوچک‌تر) برخورد نمودار تابع با محور x ها است:

$$2x^2 + 5x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 24}}{4}$$

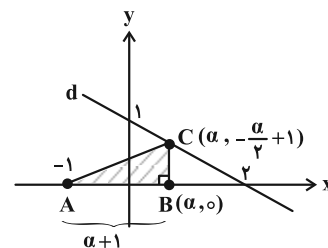
$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-5 - 7}{4} = -3 \checkmark \\ x = \frac{-5 + 7}{4} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۵۲- گزینه «۲»

(مهمر رضا اسخ)

ابتدا معادله خط d را به کمک نقاط (۰, ۱) و (۲, ۰) می نویسیم:



$$d: y - 1 = \frac{1 - 0}{0 - 2}(x - 0) \Rightarrow d: y = -\frac{1}{2}x + 1$$

اگر فرض کنیم مختصات رأس B به صورت (α, ۰) باشد، آن‌گاه چون B و C در یک راستا قرار دارند و C روی خط d واقع است، پس مختصات رأس C به

صورت  $(\alpha, -\frac{\alpha}{2} + 1)$  می‌باشد و مساحت مثلث ABC از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{(\alpha + 1)(-\frac{\alpha}{2} + 1)}{2} = -\frac{\alpha^2}{4} + \frac{\alpha}{4} + \frac{1}{2}$$

چون مساحت مثلث نسبت به α یک تابع درجه دوم است، برای محاسبه بیشترین مقدار مساحت مثلث ABC داریم:

$$\alpha_S = -\frac{\frac{1}{4}}{2(-\frac{1}{4})} = \frac{1}{2}$$

$$\max(S_{\triangle ABC}) = -\frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{2} = \frac{-1 + 2 + 8}{16} = \frac{9}{16}$$

(هندسه تئلیلی و ویر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۵۳- گزینه «۲»

(نیما معنرس)

با توجه به این که  $(g-f)(x)$  یک تابع خطی است، بنابراین ضریب  $x^2$  در ضابطه سهمی‌های f و g یکسان است.

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= a(x-3)^2 - 8 \\ g(x) &= a(x+3)(x-1) - k \end{aligned} \right\} \xrightarrow{g(0)-f(0)=1} \\ (-3a-k) - (9a-8) = 1 \Rightarrow -12a-k = -7 \\ \Rightarrow k = 7-12a \quad (*)$$

همچنین از نمودار g-f داریم:

$$\begin{aligned} g(-\frac{1}{4}) &= f(-\frac{1}{4}) \Rightarrow a(\frac{11}{4})(-\frac{5}{4}) - k = \frac{169}{16}a - 8 \\ \xrightarrow{(*)} \frac{-55}{16}a + 12a - 7 &= \frac{169}{16}a - 8 \Rightarrow 2a = 1 \\ \Rightarrow a &= \frac{1}{2} \xrightarrow{k=7-12a} k = 1 \end{aligned}$$

بنابراین ضابطه تابع درجه دوم  $g(x)$  به صورت زیر است:

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

صفرهای سهمی g به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$\begin{aligned} g(x) = 0 &\Rightarrow \frac{1}{2}x^2 + x - \frac{5}{2} = 0 \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 3PS \\ &= (-2)^2 - 3(-5)(-2) = -8 - 30 = -38 \end{aligned}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۵۴- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

محل برخورد  $f(x)$  با  $y = x$ ، نقاطی به طول ۲ و ۴ است؛ یعنی  $x = 2$  و  $x = 4$ ، ریشه‌های معادله  $f(x) - x = 0$  هستند:

$$\begin{aligned} f(x) - x &= a(x-2)(x-4) \\ \Rightarrow f(x) &= a(x-2)(x-4) + x \quad (*) \end{aligned}$$



(داور بواسننی)

۱۵۷- گزینه ۱

جمع و ضرب ریشه‌های معادله برابر است با:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{-2\alpha}{2\beta-1} = \frac{2\alpha}{2\beta-1} & (*) \\ \alpha\beta = \frac{\alpha}{(2\beta-1)} \cdot \frac{\alpha}{2\beta-1} \Rightarrow \beta = \frac{1}{2\beta-1} \Rightarrow 2\beta^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \beta_1 = 1 \\ \beta_2 = -\frac{1}{2} \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \beta = 1 \xrightarrow{(*)} \alpha + 1 = \frac{2\alpha}{1} \Rightarrow 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2} \\ \beta = -\frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} \alpha - \frac{1}{2} = \frac{2\alpha}{-2} \Rightarrow -2\alpha + 1 = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha\beta = \frac{1}{2} \quad \text{یا} \quad -\frac{1}{10}$$

پس کمترین مقدار  $\alpha\beta$  برابر  $-\frac{1}{10}$  است.

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(معمدرضا کشاورزی)

۱۵۸- گزینه ۱

طبق فرض، ضابطه سهمی را به صورت زیر می‌یابیم:

$$y = a(x+1)(x-2) \xrightarrow{(0, 2)} 2 = -2a \Rightarrow a = -1$$

$$y = -(x+1)(x-2)$$

$$\xrightarrow{x=-2} y = -4 \Rightarrow (-2, -4) \text{ درست}$$

$$\xrightarrow{x=-4} y = -18 \Rightarrow (-4, -18) \text{ نادرست}$$

$$\xrightarrow{x=3} y = -4 \Rightarrow (3, -4) \text{ نادرست}$$

$$\xrightarrow{x=1} y = 2 \Rightarrow (1, 2) \text{ نادرست}$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(علی آزار)

۱۵۹- گزینه ۲

با توجه به این که یکی از نقاط برخورد دو منحنی بر روی محور  $y$  ها است، خواهیم داشت:

$$y = 4x - b \xrightarrow{x=0} y = -b$$

بنابراین نقطه  $(0, -b)$  بر روی سهمی نیز قرار دارد:

$$y = -x^2 + bx + c \xrightarrow{(0, -b)} -b = 0 + 0 + c \Rightarrow c = -b$$

$$\Rightarrow y = -x^2 + bx - b \Rightarrow x = \frac{-b}{-2} = \frac{b}{2}$$

عرض رأس سهمی  $y = -(\frac{b}{2})^2 + b(\frac{b}{2}) - b$

$$= -\frac{b^2}{4} + \frac{b^2}{2} - b = \frac{b^2}{4} - b = 3 \Rightarrow b^2 - 4b - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (b-6)(b+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 6 \Rightarrow x = 3 \text{ رأس} \\ b = -2 \Rightarrow x = -1 \text{ رأس} \end{cases}$$

نمودار  $f(x)$  بر خط  $y = x - 6$  مماس است؛ یعنی معادله  $f(x) - x + 6 = 0$  ریشه مضاعف دارد:

$$f(x) - x + 6 = 0 \xrightarrow{(*)} a(x-2)(x-4) + 6 = 0$$

$$\Rightarrow ax^2 - 6ax + 4a + 6 = 0$$

ریشه مضاعف  $\rightarrow \Delta = 36a^2 - 4a(4a+6) = 0$

$$\Rightarrow 4a^2 - 24a = 0 \Rightarrow 4a(a-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \quad \times \\ a = 6 \quad \checkmark \end{cases}$$

داریم:

$$\begin{cases} f(3) = 6(3-2)(3-4) + 6 = 6(1)(-1) + 6 = -3 \\ f(5) = 6(5-2)(5-4) + 6 = 6(3)(1) + 6 = 24 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} f(3) + f(5) = 20$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۸۲)

(عمیر علیزاده)

۱۵۵- گزینه ۳

با توجه به فرض داریم:

$$x^2 - mx + 64 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = m \\ P = x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 64 \end{cases}$$

همچنین:

$$x_1, x_2, x_1^2 \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} (x_2^2)^2 = x_1 \cdot x_1^2 \Rightarrow x_2^4 = x_1^3$$

$$\Rightarrow x_2^4 = x_1 \xrightarrow{\times x_2} x_2^5 = x_1 x_2 \xrightarrow{P} x_2^5 = 64 \Rightarrow x_2 = 4$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow x_1 = 16 \Rightarrow S = x_1 + x_2 = 20 = m$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

(افشین فاضله‌فان)

۱۵۶- گزینه ۲

در مورد سهمی اول داریم:

$$y = x^2 - 4x + 7 \Rightarrow \text{رأس سهمی} : (-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a}) = (2, 3)$$

قرینه این نقطه نسبت به خط  $y = 2$  برابر است با  $(2, 1)$  و همچنین دهانه سهمی دوم رو به پایین بوده و ضریب  $x^2$  در آن برابر  $a = -1$  می‌باشد. پس معادله سهمی دوم به صورت زیر می‌شود:

$$y = -(x-2)^2 + 1 \Rightarrow a = -1, b = 2, c = 1 \Rightarrow a + b + c = 2$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



در نتیجه:

$$\begin{cases} b = -2 \\ c = 2 \end{cases} \Rightarrow bc = -4$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

## ۱۶۰- گزینه «۴»

(علی سلامت)

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های این معادله باشند آن‌گاه طبق فرض:

$$(m-1)x^2 - (m+1)x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{m+1}{m-1} \\ \alpha\beta = \frac{1}{m-1} \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 + 1 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + 1 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{m+1}{m-1}\right)^2 - \frac{2}{m-1} + 1 = m+1 \xrightarrow{\times(m-1)^2}$$

$$m^2 + 2m + 1 - 2m + 2 + m^2 - 2m + 1 = (m+1)(m^2 - 2m + 1)$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 2m + 4 = m^3 - 2m^2 + m + m^2 - 2m + 1$$

$$\Rightarrow m^3 - 3m^2 + m - 3 = 0 \Rightarrow m^2(m-3) + m-3 = 0$$

$$\Rightarrow (m-3)(m^2+1) = 0 \Rightarrow m = 3$$

در نتیجه حاصل ضرب جواب‌های معادله برابر است با:

$$\alpha\beta = \frac{1}{m-1} = \frac{1}{2}$$

(هندسه تفریحی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## زمین‌شناسی

## ۱۶۱- گزینه «۳»

(ژیلا عابدینی ممقانی)

عناصر اساسی: عناصر موردنیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن هستند که در بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود یا مقادیر بیش از حد آنها، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شوند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۹)

## ۱۶۲- گزینه «۲»

(ارمیا گارفیران)

بنا به جدول کتاب، تنها ۴ عنصر نام برده، جزو عناصر فرعی هستند.

منیزیم، گوگرد، کلر و فسفر.

جدول طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر

طبقه‌بندی عناصر	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	اساسی
فرعی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	اساسی
جزئی	آهن، سرب، منگنز، فلئور، ید، سلنیم و ...	اساسی - سمی

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

## ۱۶۳- گزینه «۱»

(عرغانه مسموری)

زمین‌شناسان با شناسایی نقاط دارای بی‌هنجاری مثبت و تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آنها وجود دارد، معرفی می‌کنند.

پراکندگی کانسارها و پیامدهای ناشی از فعالیت‌های معدنی منجر به بروز آلودگی‌های زیست محیطی و شیوع بیماری در میان ساکنین منطقه می‌گردد. از این میان می‌توان به شیوع بیماری‌های دامی (مسمومیت با مس) و گاهی انواع سرطان در نواحی مجاور کانسارها اشاره کرد. با نقشه ژئوشیمیایی مناطقی که در آن بیماری‌های خاصی شایع است، می‌توان به بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد آنها پرداخت. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

## ۱۶۴- گزینه «۴»

(سمر صادقی)

هر سه عنصر از طریق تنفس، غذا و آب آلوده به بدن انتقال می‌یابند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۳)

## ۱۶۵- گزینه «۳»

(عرغانه مسموری)

در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کنند. در این حالت، دندان‌ها با لکه‌های تیره‌ای پوشیده می‌شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، فلوروسیس دندان می‌گویند که عارضه‌ای بازگشتناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می‌شود.

هنگامی که مصرف فلوراید افزایش یافته و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها رخ می‌دهد. مصرف مقادیر بالای فلئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## ۱۶۶- گزینه «۲»

(کلنوش شمس)

اورپیمان، سینابر و اسفالریت همگی کانی‌های با بنیان سولفیدی هستند اما منیزیت اورپیمان ( $As_2S_3$ )

سینابر ( $HgS$ )اسفالریت ( $ZnS$ )منیزیت ( $MgCO_3$ )

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۷)

## ۱۶۷- گزینه ۳»

(کلنوش شمس)

توفان‌های گرد و غبار باعث اختلال در زندگی روزمره شده و اثرات مخرب زیست محیطی و اقتصادی زیادی را بر جوامع بشری می‌گذارد رسوب گرد و غبار با تأثیر بر فتوسنتز باعث کاهش تولید محصولات کشاورزی می‌شود.

ریزگردها می‌توانند به عنوان هسته‌های اولیه باران و برف برای تجمع بخار آب عمل کنند. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بین مقدار باران و مه و مقدار ریزگردها رابطه مستقیم وجود دارد.

شناخت این پدیده و راهکارهای مقابله با آن از مباحث نوین در رسوب‌شناسی محیطی است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۸)

## ۱۶۸- گزینه ۲»

(ارمیا کارفیران)

مورد «الف» درست است.

مورد «ب» نادرست است. دلیل:

عنصر سلنیم از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند.

مورد «ج» نادرست است. دلیل: فشار خون بالا و بی‌نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است.

مورد «د» درست است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۷ تا ۸۹)

## ۱۶۹- گزینه ۴»

(ارمیا کارفیران)

پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونوگرافی استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتویکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۰)

## ۱۷۰- گزینه ۱»

(بهزاد سلطانی)

کلسیم فراوان‌ترین فلز در بدن انسان و تشکیل‌دهنده اصلی استخوان‌ها و دندان‌ها است. این عنصر در ترکیب اصلی کانی فلوریت  $(CaF_2)$  وجود دارد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۵ و ۸۷)

## زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

## ۱۷۱- گزینه ۱»

(مهروی بیاری)

دقت کنید که مزیت وجود رنگیزه‌های متفاوت در سبزدیسه‌های (کلروپلاستهای) گیاهان، افزایش کارایی گیاه در استفاده از طول موج‌های مختلف می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ساختار آنتن فتوسیستم‌ها، کاروتنوئیدها نیز حضور دارند.

گزینه ۳: متن کتاب درسی

گزینه ۴: آنزیمی در فتوسیستم ۲ قرار دارد که با تجزیه نوری آب، الکترون لازم برای جبران کمبود الکترونی مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را فراهم می‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۱۷۲- گزینه ۴»

(مهروی بیاری)

در هر آنتن گیرنده نور دو بخش مشاهده می‌شود، یکی بخش پروتئینی که بستر آن را می‌سازد و دیگری رنگیزه‌ها که روی این بستر پروتئینی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش داریم.

گزینه ۲: دقت که تیلاکوئیدها متصل به هم هستند نه جدا از هم!

گزینه ۳:  $P_680$ ، نام کلروفیل a موجود در مرکز واکنش می‌باشد نه نام خود مرکز واکنش.

(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۱۷۳- گزینه ۲»

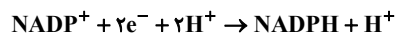
(مهروی بیاری)

هر سه رنگیزه اشاره شده، نور آبی را در محدوده حداکثر جذب خود دارند. مطابق متن کتاب درسی «کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آنها در بخش آبی و سبز نور مرئی است». بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولی موجب تولید پروتون در فضای درونی و دومی موجب انتقال پروتون به فضای درونی می‌شود.

گزینه ۳: متن کتاب. این ناقلین در حقیقت همان مولکول‌هایی هستند که زنجیره انتقال الکترون را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۴: با رسیدن الکترون برانگیخته به این پذیرنده الکترون، واکنش زیر انجام می‌شود.



(از انرژی به ماده) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۱۷۴- گزینه ۲»

(مهمرب جاوید)

انتقال اکسیژن توسط خوناب، هیچ ارتباطی به اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین ندارد. کربن مونواکسید تنها ظرفیت انتقالی توسط هموگلوبین را کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جایگاه اتصال اکسیژن به هموگلوبین همان جایگاه کربن مونواکسید است.

گزینه ۳: محل اتصال کربن دی‌اکسید به هموگلوبین با محل اتصال کربن مونواکسید به آن متفاوت است.

گزینه ۴: چون کربن مونواکسید به آسانی جدا نمی‌شود و ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد ممکن است چنان شدید باشد که به مرگ منجر شود.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۶)

## ۱۷۵- گزینه ۱»

(مژدا شکوری)

گزینه ۱: درست، در هر دو روش تخمیر در نهایت ATP های حاصل فقط در سطح پیش ماده در قندکافت ایجاد شده‌اند.

گزینه ۲: نادرست، دقت کنید مالتوز دارای ۲ عدد گلوکز است پس با تجزیه کامل آنها ۱۲ عدد کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.

گزینه ۳: نادرست، تخمیر تجزیه ناقص گلوکز است بدون زنجیره انجام می‌شود.

گزینه ۴: نادرست، چون مالتوز ۲ عدد گلوکز دارد در تجزیه کامل آنها حداکثر ۶۰ مولکول ATP حاصل می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

## ۱۷۶- گزینه ۳»

(عباس آرایش)

الکل به سرعت در دستگاه گوارش جذب می‌شود. و حتی مصرف مقادیر کم آن نیز می‌تواند بدن را تحت تأثیر خود قرار دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه ۱: الکل می‌تواند بر فعالیت دوپامین و انواعی از ناقل‌های تحریکی و مهارتی اثر بگذارد.

بررسی گزینه «۲»: به نکرور یا همان بافت مردگی اشاره دارد که منجر به سیروز کبدی می‌شود.

بررسی گزینه «۴»: الکل با افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد و جلوگیری از عملکرد راکیزه در جهت کاهش رادیکال‌های آزاد، باعث افزایش آن‌ها در بدن و عوارض مضر جانبی آن می‌شود. (از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۵)

### ۱۷۷- گزینه «۳»

ور آمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است محصول نهایی تخمیر الکلی اتانول است که در اثر دریافت الکترونهای  $NADH$  توسط اتانال تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محصول نهایی تخمیر الکلی اتانول نوعی الکل است. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد. دقت کنید ابتدا از پیرووات کربن دی اکسید آزاد می‌شود و اتانال تشکیل می‌شود سپس اتانال با دریافت الکترونهای  $NADH$  کاهش می‌یابد پس این دو فرایند همزمان نیستند.

گزینه «۲»: در اثر تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که سبب ایجاد درد در عضلات می‌شود در حین تخمیر لاکتیکی پیرووات که محصول نهایی گلیکولیز است با دریافت الکترونهای  $NADH$  کاهش می‌یابد در تخمیر لاکتیکی مولکول‌های پیرووات بدون تغییر تعداد کربن به لاکتات تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید، با توجه به قید قطعیت صورت سوال این گزینه اشتباه است. چرا که تجمع (نه لزوماً تولید!!) در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

### ۱۷۸- گزینه «۳»

ور آمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است. در این فرایند پیرووات سه کربنی به اتانال دو کربنی تبدیل می‌شود. در واکنش تبدیل پیرووات به اتانال، یون مثبت تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آزاد شدن  $CO_2$  مربوط به تخمیر الکلی است. در این فرایند، ضمن تبدیل اتانال به اتانول که هر دو، دو کربنی هستند، مولکول  $NAD^+$  و یون هیدروژن تولید می‌شود.

گزینه «۲»: در هیچ‌یک از تخمیرها، پیرووات اکسایش نمی‌یابد. توجه داشته باشید که در تخمیر لاکتیکی پیرووات کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: تخمیر لاکتیکی موجب ترش شدن شیر می‌شود. در قندکافت مربوط به این تخمیر، هنگام تبدیل قند فسفات به اسید دوفسفاته، یون هیدروژن آزاد می‌شود.

(از ماه به انرژی) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

### ۱۷۹- گزینه «۳»

برگ‌ها مناسب‌ترین اندام گیاهان نهان دانه برای انجام فتوسنتز می‌باشند. در گیاهان تک لپه که فاقد یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای می‌باشند، هر دو روپوست بالایی و پایینی در تماس با یاخته‌های میانبرگ اسفنجی قرار دارند. در گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی مکعبی شکل و بزرگتر بوده و دارای توانایی فتوسنتز می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی گزینه «۱»: گیاهان دو لپه دارای دو نوع یاخته میانبرگ (نرده‌ای و اسفنجی) در برگ خود می‌باشند. در برگ هر نهان‌دانه‌ای آوندهای چوبی بالاتر از آوندهای آبکش قرار دارند.

بررسی گزینه «۲»: در برگ گیاهان نهان دانه تک‌لپه برخلاف دولپه، یاخته‌های غلاف آوندی توانایی فتوسنتز دارند. به همین دلیل یاخته‌های آوند چوبی آن‌ها (یاخته‌های مرده) می‌توانند در تماس با یاخته‌های فتوسنتزکننده قرار بگیرند.

تراکم یاخته‌ها در زیر محل روزنه در برگ هر نهان‌دانه‌ای کمتر از سایر بخش‌های آن می‌باشد. در واقع نوعی حفره در زیر هر روزنه مشاهده می‌شود.

بررسی گزینه «۴»: یاخته‌های روپوستی در گیاهان دولپه دارای اندازه کوچک‌تری می‌باشند. در این گیاهان غلاف آوندی به روپوست زیرین برگ نزدیک‌تر است.

روپوست زیرین برگ دارای روزنه‌های بیشتری نسبت به روپوست بالایی برگ می‌باشد. همچنین می‌دانیم که در محل منفذ پوستک وجود ندارد. پس می‌توان گفت روپوست زیرین به علت وجود روزنه‌های بیشتر، پوستک ناپیوسته‌تری وجود دارد. (از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

### ۱۸۰- گزینه «۱»

(علی براتی)

موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

در غشای تیلاکوئیدها، کاروتنوئید، سبزینه **a** و سبزینه **b** وجود دارند.

بررسی همه موارد:

الف) کاروتنوئیدها در طول موج کمتری شروع به جذب نور می‌کنند. این رنگیزه‌ها در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارند.

ب) کاروتنوئیدها می‌توانند به رنگ زرد، نارنجی و قرمز مشاهده شوند. سبزینه‌های **a** و **b** نیز به رنگ سبز دیده می‌شوند. بنابراین این مورد در ارتباط با کاروتنوئیدها می‌باشد.

ج) مطابق نمودار کتاب درسی، حداکثر جذب نوری سبزینه **b** نسبت به حداکثر جذب نوری سبزینه **a** و کاروتنوئیدها بیشتر است. این رنگیزه در طول موج حدود ۴۵۰ نانومتر با سبزینه **a** و کاروتنوئید، جذب نوری برابری دارد.

د) سبزینه **a** نسبت به سایر رنگیزه‌ها، جذب نوری خود را در طول موج بزرگتری پایان می‌دهد. مطابق نمودار (شکل ۳ فصل ۶ دوازدهم) این سبزینه با سبزینه **b** در بیش از یک طول موج، جذب نوری برابری دارد.

(از انرژی به ماه) (زیست ۳، صفحه‌های ۷۹)

### فیزیک ۳- پیشروی سریع

### ۱۸۱- گزینه «۴»

(کتاب اول فیزیک تهرنی)

فاصله بین یک قله و دره متوالی برابر نصف طول موج است:

$$\frac{\lambda}{2} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{30 \text{ m/s}}{0.3 \text{ m}} = 100 \text{ Hz}$$

(نوسان امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

### ۱۸۲- گزینه «۲»

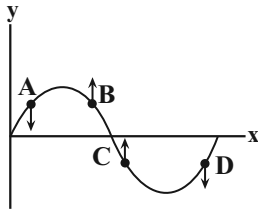
(کتاب اول فیزیک تهرنی)

ابتدا تندی انتشار موج عرضی را در تار محاسبه می‌کنیم:

$$v = \frac{2}{d} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} = \frac{2}{4 \times 10^{-3} \text{ m}} \sqrt{\frac{20 \text{ N}}{5000 \text{ kg/cm}^3 \pi}} = \frac{2}{4 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{200}{\pi \times 5000}} = \frac{100 \text{ m}}{\sqrt{\pi} \text{ s}}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذره A در حال حرکت رو به پایین است و چون در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است، حرکت تندشونده است. (نادرست)



گزینه «۲»: توجه کنید، شکل موج در حال حرکت در جهت محور x است، اما ذره B در راستای افقی (محور x) در جای خود (محور ثابت) در حال رفتن (حرکت در جهت محور y) است. (نادرست)

گزینه «۳»: ذره C در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است. در نتیجه اندازه سرعت آن در حال افزایش است و انرژی جنبشی آن نیز افزایش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «۴»: ذره D در حال حرکت به سمت پایین و نزدیک شدن به نقطه بازگشتی (y = -A) است. (ذره در نقاط بازگشتی دارای بیشینه شتاب است). در نتیجه اندازه شتاب ذره در حال افزایش است.

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

۱۸۶- گزینه «۲»

(آزمین جلیلیان)

می‌دانیم ذرات موج در حال حرکت نوسانی هستند؛ پس بیشینه تندی آنها از رابطه

$$v_{\max} = A\omega \text{ به دست می‌آید و نیز } v_{\text{موج}} = \frac{\lambda}{T} \text{ است.}$$

$$\frac{v_{\max}}{v_{\text{موج}}} = \frac{A\omega}{\frac{\lambda}{T}} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \frac{v_{\max}}{v_{\text{موج}}} = \frac{2\pi A}{\lambda}$$

مطابق نمودار داده شده مشخص است:

$$A = 4 \text{ cm} \text{ و } \frac{5\lambda}{4} = 25 \rightarrow \lambda = 20 \text{ cm}$$

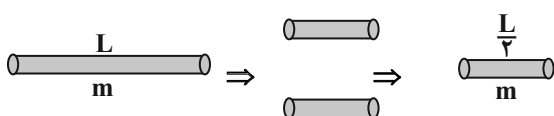
$$\frac{v_{\max}}{v_{\text{موج}}} = \frac{2\pi A}{\lambda} = \frac{2 \times 2 \times 4 \times 10^{-2}}{20 \times 10^{-2}} = \frac{6}{5}$$

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

۱۸۷- گزینه «۲»

(مهم‌صارق مام‌سیره)

هنگامی که سیم را نصف کرده و دو نیمه را به هم می‌تابانیم، جرم کل سیم ثابت می‌ماند اما طول نصف می‌شود.



اکنون بسامد موج را حساب می‌کنیم:

$$v = \lambda f \xrightarrow{\lambda = v/f} \frac{100}{\sqrt{\pi}} = v/f \Rightarrow f = \frac{500}{\sqrt{\pi}} \text{ Hz}$$

بیشینه تندی نوسان ذرات محیط برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega = A(2\pi f) \xrightarrow{A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}}$$

$$v_{\max} = 5 \times 10^{-3} \times 2\pi \times \frac{500}{\sqrt{\pi}} \Rightarrow v_{\max} = 5\sqrt{\pi} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۸۳- گزینه «۳»

(کتاب اول فیزیک تهرنی)

با توجه به اطلاعات نمودار داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 50 \text{ nm} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

$$c = \lambda f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{3} \times 10^{-15} \text{ s}$$

اکنون به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱» نادرست است: طول موج امواج رادیویی از یک متر بیشتر است.

گزینه «۲» نادرست است: مسافتی که موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، برابر

$$\Delta x = c\Delta t = 3 \times 10^8 \text{ m}$$

است با:

گزینه «۳» درست است: تعداد نوسان‌ها در یک ثانیه همان بسامد است که برابر

$$n = f = 3 \times 10^{15}$$

است با:

گزینه «۴» نادرست است: مدت زمانی که طول می‌کشد تا هر یک از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک نوسان کامل انجام دهند، برابر دوره تناوب است:

$$T = \frac{1}{3} \times 10^{-15} \text{ s}$$

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

۱۸۴- گزینه «۱»

(امیرمهمر ممسن زاده)

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \xrightarrow{\Delta x = v\Delta t} v_1 \Delta t_1 = v_2 \Delta t_2$$

$$\rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{3} \rightarrow \Delta t_2 = 3\Delta t_1$$

$$\Delta t = \Delta t_2 - \Delta t_1 = 3\Delta t_1 - \Delta t_1 = 2\Delta t_1 = 2 \rightarrow \Delta t_1 = 1 \text{ s}$$

$$\Delta x = v_1 \Delta t_1 = 6 \times 1 = 6 \text{ km}$$

(نوسان امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۰)

۱۸۵- گزینه «۴»

(آزمین جلیلیان)

برای پیدا کردن جهت حرکت ذرات باید به جهت انتشار موج توجه کرد. وقتی موج در جهت محور x منتشر می‌شود، می‌توان فرض کرد موج ثابت است و ذرات در جهت منفی محور جابه‌جا می‌شوند.

۱۹۰- گزینه «۳»

(معمور منصور)

$$\log 2 = 0.3 \Rightarrow 10^{0.3} = 2$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right) \Rightarrow 12 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 1.2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{1.2} = (10^{0.3})^4 = 2^4 = 16$$

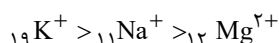
(نوسان امواج، فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۹۱- گزینه «۲»

(کتاب اول شیمی ۳)

$19K^+$  به دلیل داشتن لایه‌های الکترونی بیشتر، شعاع بزرگتری دارد، همچنین  $11Na^+$  به دلیل داشتن عدد اتمی کمتر نسبت به یون منیزیم، (با توجه به اینکه هر دو هم الکترون هستند)، شعاع بزرگتری دارد.



پس:

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱):  $15P^{3-}$  و  $16S^{2-}$  هر دو تعداد الکترون برابری دارند، پس  $15P^{3-}$  به‌خاطر داشتن پروتون کمتر در هسته و در نتیجه جاذبه کمتر هسته بر الکترون‌ها شعاع بزرگتری دارد. همچنین بین  $16S^{2-}$  و  $11Na^+$ ، یون  $16S^{2-}$  به آرایش گاز نجیب  $Ar$  رسیده و شمار لایه‌های الکترونی بیشتری دارد (سه لایه) در حالی که  $11Na^+$  به  $10Ne$  رسیده و ۲ لایه الکترونی دارد.

گزینه (۳):  $8O^{2-}$  و  $9F^-$  هر دو هم الکترون بوده و  $8O^{2-}$  با داشتن پروتون کمتر و در نتیجه جاذبه کمتر هسته بر الکترون‌ها شعاع بزرگتری دارد و همچنین  $Li^+$  که لایه‌های الکترونی کمتری دارد، شعاع کمتری نیز دارد.

گزینه (۴):  $16S^{2-}$  و  $17Cl^-$  و  $20Ca^{2+}$  هر سه هم الکترون بوده و به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده‌اند پس  $16S^{2-}$  با کمترین عدد اتمی بیشترین شعاع را دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹۲- گزینه «۲»

(کتاب اول شیمی ۳)

فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به‌کار می‌رود.

گزینه (۳): به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هریون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون گویند.

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \rightarrow \frac{v_2}{40\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{L}{L}}$$

$$\frac{v_2}{40\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \rightarrow v_2 = 40 \frac{m}{s}$$

(نوسان امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۸۸- گزینه «۲»

(معمور هاروق مام‌سیره)

f یکسان  $\rightarrow$  چشمه یکسان است

$$v = \lambda f \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \times \frac{f_B}{f_A} \quad \lambda_B = 2\lambda_A \text{ طبق شکل}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{v_B}{v_A} &= 2 \\ v &= \sqrt{\frac{FL}{m}} \rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{m_A}{m_B}} \end{aligned} \right\}$$

$$\rightarrow 2 = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{L_B}{\frac{1}{2}L_B} \times \frac{m_B}{m_B}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times 2 \times 2}$$

$$2 = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times 8} \rightarrow 4 = \frac{F_B}{F_A} \times 8 \rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{1}{2}$$

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

۱۸۹- گزینه «۳»

(آرمین جلیلیان)

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 93 = 10 \cdot \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow 9.3 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\rightarrow 9 + 0.3 = \log \frac{I}{10^{-12}} \quad \begin{aligned} 9 &= \log 10^9 \\ 0.3 &= \log 2 \end{aligned} \rightarrow \log 10^9 + \log 2$$

$$= \log \frac{I}{10^{-12}} \quad \log A + \log B = \log AB \rightarrow$$

$$\log 2 \times 10^9 = \log \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow I = 2 \times 10^{-3} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{A} \quad A = 4\pi r^2 \rightarrow I = 2 \times 10^{-3} = \frac{240}{4 \times 3 \times r^2}$$

$$\rightarrow r = 100 \text{ m}$$

(نوسان امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)



گزینه ۴: وجود جامدات یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروی جاذبه میان یون‌های نامنماب بر نیروی دافعه میان یون‌های همنام غالب است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۹۳- گزینه ۱

(کتاب اول شیمی ۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: رسانایی الکتریکی از جمله رفتارهای فیزیکی فلزات است.

گزینه ۳: مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه شده است نه رفتارهای شیمیایی.

گزینه ۴: فلزات رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۹۴- گزینه ۳

(هادق داری)

گزینه ۳: روند تغییر شعاع یونی (نه شعاع اتمی) عناصر دوره سوم جدول به صورت شکل موجود در صورت سؤال است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دوره دوم، بیشترین شعاع یونی مربوط به یون  $N^{3-}$  است.

گزینه ۲: مثلاً  $O^{2-}$  دو لایه الکترونی دارد و  $Ca^{2+}$  سه لایه الکترونی دارد اما شعاع  $O^{2-}$  بزرگتر از  $Ca^{2+}$  است.

گزینه ۴: در یک دوره از چپ به راست، شعاع و بار آنیون هر دو کاهش می‌یابد اما چون تغییرات بار از شعاع بیشتر است پس چگالی بار کاهش می‌یابد.

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

۱۹۵- گزینه ۴

(مامر پویان نظر)

بررسی گزینه‌ها:

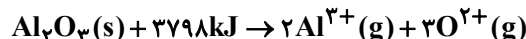
$$\frac{S^{2-} \text{ بار}}{S^{2-} \text{ شعاع}} = 1/09 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{r}{r} = 1/09 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow r \simeq 184 = 184 \text{ پیکومتر}$$

گزینه ۲: با توجه به اینکه عضوهای مولد یون‌های D و X در یک دوره جای دارند؛

می‌توان گفت که مقایسه چگالی بار یون‌های آن‌ها به صورت  $X^- < D^{2-}$  می‌باشد.

گزینه ۳: معادله آنتالپی فروپاشی شبکه بلور  $Al_2O_3$  به صورت زیر است:

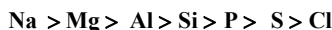


(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

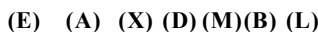
۱۹۶- گزینه ۱

(مبید لیلی ناغونی)

در دوره سوم جدول تناوبی از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد:



شعاع اتمی:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور ترکیب سدیم کلرید (NaCl) است که عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون آن با هم برابر و مساوی ۶ است.

گزینه ۲: بیشترین شعاع یونی مربوط به یون حاصل از عنصر (M)P و بیشترین چگالی بار مربوط به یون حاصل از عنصر (X)Al است.

گزینه ۳: جامد حاصل از (Mg)A و (S)B، منیزیم سولفید (MgS) است که نوعی ترکیب یونی با چگالی سه‌بعدی یون‌ها است. به علاوه ترکیب حاصل از یون‌های فسفید و کلرید یونی نیست.

گزینه ۴: ترکیب یونی حاصل از (Mg)A و (P)M، منیزیم فسفید

(Mg<sub>3</sub>P<sub>2</sub>) و ترکیب یونی حاصل از (Mg)A و (Cl)L، منیزیم کلرید (MgCl<sub>2</sub>) است.

به دلیل بیشتر بودن چگالی بار یون فسفید ( $P^{3-}$ ) از یون کلرید ( $Cl^-$ )، آنتالپی فروپاشی  $Mg_3P_2$  از  $MgCl_2$  بیشتر است.

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

۱۹۷- گزینه ۲

(ممدیوار احمدی)

با توجه به این که نمی‌دانیم در طی این واکنش  $V^{5+}$  چقدر تغییر عدد اکسایش می‌دهد (امکان تبدیل آن به هر یک از یون‌های  $V^{4+}$ ،  $V^{3+}$  و یا  $V^{2+}$  وجود دارد)، فرض می‌کنیم در طی واکنش با X درجه تغییر عدد اکسایش مواجه خواهیم شد. به این ترتیب واکنش کلی انجام شده عبارت است از:



حال با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان X را به صورت زیر به دست آورد:

$$500 \text{ mL } V^{5+} \times \frac{1 \text{ L } V^{5+} \text{ محلول}}{1000 \text{ mL } V^{5+} \text{ محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol } V^{5+}}{1 \text{ L } V^{5+} \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{x \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol } V^{5+}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 19 / 5 \text{ g Zn} \Rightarrow x = 3$$

به این ترتیب یون  $V^{5+}$  به اندازه ۳ درجه تغییر عدد اکسایش پیدا کرده و به

محلول  $V^{2+}$  تبدیل شده که بنفش رنگ است (رنگ محلول‌های حاوی گونه‌های

وانادیم با عدد اکسایش +۵، +۴ و +۳ به ترتیب زرد، آبی و سبز است.)

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۶)



۱۹۸- گزینه «۳»

(مبیر معین السارات)

موارد پ و ت نادرست هستند.

پ) مدل دریای الکترونی فقط برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها مناسب است. (نه رفتارهای شیمیایی)

ت) دریای الکترونی که از الکترون‌های ظرفیت فلز تشکیل شده عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلور فلز حفظ می‌کند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۳، ۸۴ و ۸۸)

۱۹۹- گزینه «۲»

(مبیر لیلی تاغونی)

آلیاژ نیتینول هرچند دارای رسانایی الکتریکی و مقاومت گرمایی بالا است، اما انعطاف پذیر است و سختی کمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این آلیاژ از دو فلز نیکل و تیتانیوم ساخته شده که هر دو جزء فلزات دسته d بوده و در دوره چهارم قرار دارند.

گزینه «۳»: تیتانیوم دارای عدد اتمی ۲۲ و نیکل دارای عدد اتمی ۲۸ است که اختلاف عدد اتمی آنها برابر ۶ است. (عدد اتمی و بنابراین تعداد پروتون‌های هسته اتم کربن هم ۶ می‌باشد (C))

گزینه «۴»: منظور عنصر نیکل (Ni) است که در دوره چهارم و گروه دهم قرار دارد، بنابراین نسبت خواسته شده برابر  $\frac{10}{4} = 2.5$  است.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه ۸۸)

۲۰۰- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

در ساخت پروانه کشتی‌ها از تیتانیوم (Ti) استفاده می‌شود، این فلز نخستین عنصر جدول دوره‌ای است که در ترکیب‌هایش دارای عددهای اکسایش متنوع است. عدد اکسایش تیتانیوم در ترکیب‌هایش معمولاً +۲ و +۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محلول حاوی  $V^{2+}$  بنفش رنگ و محلول حاوی  $V^{4+}$  آبی‌رنگ است. از آنجا که آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یک ترکیب یونی با چگالی بار یون‌های سازنده آن رابطه مستقیم دارد، پس آنتالپی فروپاشی اکسید  $V^{2+}$  (یعنی VO) از آنتالپی فروپاشی اکسید  $V^{4+}$  (یعنی  $VO_2$ ) کمتر است.

گزینه «۳»: محلول حاوی یون  $V^{3+}$  سبزرنگ است. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از یون‌های  $V^{3+}$  و  $SiO_4^{4-}$  به صورت  $V_4(SiO_4)_3$  است. طبق رابطه زیر، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون را در ترکیب  $V_4(SiO_4)_3$  محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{شمار } SiO_4^{4-} \text{ در ترکیب}}{\text{شمار } V^{3+} \text{ در ترکیب}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون } V^{3+}}{\text{عدد کوئوردیناسیون } SiO_4^{4-}}$$

گزینه «۴»: به عنوان مثال نقض، می‌توان به فلزهای اسکاندیم (Sc)، روی (Zn) و نقره (Ag) اشاره کرد که در ترکیب‌های گوناگون خود، فقط با یک نوع عدد اکسایش شرکت می‌کنند.

(شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۳، ۸۶ و ۸۷)

ریاضی ۳- پیشروی سریع

۲۰۱- گزینه «۳»

(کتاب اول ریاضی تهری)

با توجه به اطلاعات سؤال، نتیجه می‌گیریم نقطه  $A(3, 6)$  در تابع  $f$  صدق می‌کند و  $f'(3) = 0$  است. بنابراین داریم:

$$f(3) = 6 = \frac{6}{3a + b} \Rightarrow 3a + b = 1$$

$$f'(x) = \frac{(yx)(ax + b) - a(x^2 - 3)}{(ax + b)^2} \quad x=3$$

$$f'(3) = \frac{6(3a + b) - a(6)}{(3a + b)^2} = 0 \xrightarrow{3a + b = 1} \frac{6 - 6a}{1} = 0 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین  $3(1) + b = 1$  و  $b = -2$  خواهد بود؛ در نتیجه  $b - a = -3$  می‌باشد.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۰۲- گزینه «۳»

(کتاب اول ریاضی تهری)

تابع  $f$  یک تابع چندجمله‌ای است که در  $\mathbb{R}$  پیوسته و مشتق پذیر است، بنابراین برای یافتن ماکزیمم و مینیمم مطلق کافی است، آن را در نقاط بحرانی بررسی کنیم:

$$f'(x) = 6x^2 + 6x - 12 = 6(x^2 + x - 2) = 6(x + 2)(x - 1) = 0$$

طبق رابطه بدست آمده  $x = -2$  و  $x = 1$  ریشه‌های تابع  $f'(x)$  هستند که تنها  $x = 1$  در بازه  $[-1, 3]$  وجود دارد، پس در بازه  $[-1, 3]$ ،  $x = 1$ ،  $x = -1$ ،  $x = 3$  سه نقطه بحرانی این تابع می‌باشند.

x	-1	1	3
f(x)	13	-7	45

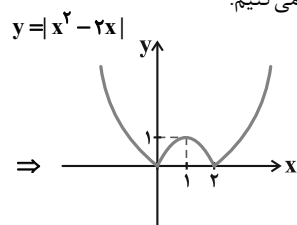
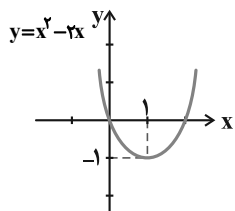
با توجه به جدول رسم شده برد تابع  $f$  برابر با  $[-7, 45]$  است، بنابراین اختلاف ماکزیمم و مینیمم مطلق آن برابر با  $45 - (-7) = 52$  است.

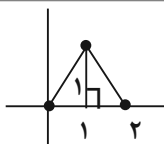
(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۱)

۲۰۳- گزینه «۴»

(کتاب اول ریاضی تهری)

برای بررسی این تابع بهتر است آن را رسم کنیم. ابتدا تابع  $y = x^2 - 2x$  را رسم می‌کنیم:





رتوس مثلث:  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$

بنابراین مساحت مثلث برابر است با:

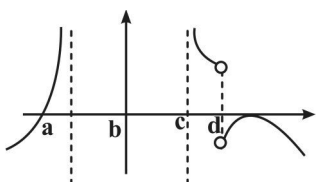
$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 1$$

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

(زانیار ممدری)

۲۰۷- گزینه «۴»

وضعیت  $f$  را در نقاط  $a, b, c, d$  مشخص می‌کنیم. (توجه داشته باشید که نمودار، مربوط به مشتق تابع  $f$  است و نه خود  $f$ )



(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(زانیار ممدری)

۲۰۸- گزینه «۱»

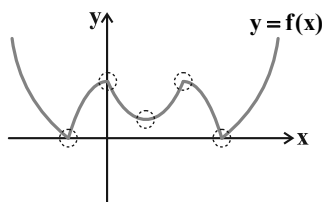
دامنه تابع  $f$  برابر  $[-1, 1]$  است. نقاط بحرانی تابع در این بازه را به دست می‌آوریم.

$$f(x) = \sqrt{1-x^2} - x$$

$$f'(x) = \frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{-x}{\sqrt{1-x^2}} = 1 \Rightarrow \sqrt{1-x^2} = -x \quad (x < 0)$$

$$1-x^2 = x^2 \Rightarrow 2x^2 = 1$$

برای رسم تابع  $f$  کافی است نمودار رسم شده را ۲ واحد به پایین انتقال داده و از آن قدرمطلق بگیریم:



مطابق نمودار تابع  $f$ ، این تابع در چهار نقطه مشتق‌ناپذیر و در یک نقطه مشتق آن برابر با صفر است. بنابراین در مجموع در ۵ نقطه بحرانی است.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

(مظفر آیسری)

۲۰۴- گزینه «۴»

$$f(x) = 3x^{\frac{4}{3}} - 12x^{\frac{1}{3}} + 1 \Rightarrow f'(x) = 4x^{\frac{1}{3}} - 4x^{-\frac{2}{3}}$$

$$f'(x) = 4\sqrt[3]{x} - \frac{4}{\sqrt[3]{x^2}} = \frac{4x - 4}{\sqrt[3]{x^2}}$$

$$\begin{cases} y' = 0 \Rightarrow 4x - 4 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ y' \text{ وجود ندارد} \rightarrow x = 0 \end{cases}$$

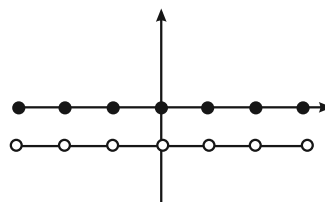
x	$-\infty$	0	1	
y'	-	0	-	+
y	$\searrow$	$\searrow$	$\searrow$	$\nearrow$

پس جواب  $(1, +\infty)$  می‌شود.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(عمیرضا هقانی)

۲۰۵- گزینه «۴»



$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \in \mathbb{Z} \\ -1, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

با توجه به شکل، تابع  $f$  در  $x = \sqrt{2}$  روی خط راست قرار دارد؛ پس در  $x = \sqrt{2}$  هم  $\min$  و هم  $\max$  نسبی دارد.

(کلبردر مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۱)

(مسعود یکتا)

۲۰۶- گزینه «۱»

$$f'(x) = 2x(2-x)^2 - 2(2-x)x^2 = 0$$

$$2x(2-x)(2-x-x) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 1, x = 2$$





# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم

### رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

### ۱۰ بهمن ماه ۱۴۰۴

#### طراحان

فارسی	حسن افتاده، سعید جعفری، نازنین فاطمه حاجیلو، محسن فدایی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، حمیدرضا قائدامینی، افشین کرمان فرد
دین و زندگی	محسن بیاتی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمدمهدی دغلاوی، آرمین رحمانی

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، مرتضی منشاری	—	فریبا رتوفی، مهدی یعقوبیان، مائده ملکی، محسن جمشیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	—	لیلا ایزدی، زهرا شمسایی، مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار	فاطمه محمدی	سجاد حقیقی پور، مجتبی رضازاده، علی ابراهیمی آرانی
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	آترین صبا	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان‌زاده

#### کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوبالبل درانی	سه شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳





## فارسی ۳

## ۲۱۱- گزینه ۲»

(تازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: حد فاصل میان دو چیز، زمان بین مرگ تا رفتن به بهشت یا دوزخ، فاصله بین دنیا و آخرت  
گزینه «۲»: ضربه، ضربه زدن  
گزینه «۳»: بخشندگی، سخاوت

(واژه، واژه‌نامه)

## ۲۱۲- گزینه ۴»

(تازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

واژگان هم‌آوا، واژگانی هستند که در تلفظ، کاملاً مشابه هم می‌باشند اما شکل نوشتاری و معنای آن‌ها، متفاوت است.  
در این گزینه، چنین کلمه‌ای یافت نمی‌شود.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: صبا (باد بهاری)، سبا (تمدن و سرزمینی کهن)  
گزینه «۲»: قاضی (قضاوت‌گر)، غازی (جنگی) / قضایی (مربوط به قضاوت و داور)، غذایی (مربوط به غذا و خوراک)  
گزینه «۳»: غربت (دوری و رنجوری)، قربت (نزدیکی و صمیمیت)

(املا، صفحه ۸۸)

## ۲۱۳- گزینه ۱»

(مسن افتاره - تبریز)

نقش دستوری واژه «برگ و بار» در گزینه «۱» مفعول است.  
نقش دستوری واژگان مشخص شده در سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشد.

(رستور، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۲۱۴- گزینه ۴»

(مسن افتاره - تبریز)

نقش دستوری واژه‌های فصل به ترتیب (نهاد) / (مسند) / (مسند) است و نوع حذف فعل در این گزینه لفظی است.

این فصل، فصل من و توست: این فصل (گروه نهادی)، فصل من و تو (گروه مسندی)، است (فعل اسنادی)

[این فصل] (گروه نهادی که در این جمله حذف شده است)، فصل شکوفایی ما (گروه مسندی)، [است]

این فصل، فصل من و توست، فصل شکوفایی ما [است]: فعل «است» به قرینه لفظی حذف شده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «با این نسیم سحرخیز برخیز» یک جمله ساده مستقل است و وابسته ندارد.

گزینه «۲»: «من و تو» در مصراع اول و دوم: «او» میان دو کلمه قرار گرفته است. بنابراین «او» عطف است. / «این فصل» ترکیب وصفی است: «این» صفت اشاره، «فصل» هسته

گزینه «۳»: بیت اول جمله مرکب دارد: اگر جان سپردیم: جمله وابسته (پیرو) / در باغ می‌ماند، گل یادگار من و تو: جمله هسته (پایه)

بیت «لف» چهار جمله دارد: ۱- با این نسیم سحرخیز برخیز ۲- اگر جان سپردیم ۳- در باغ می‌ماند گل یادگار من و تو ۴- ای دوست (منادا) که یک جمله محسوب می‌شود.

(رستور، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۲۱۵- گزینه ۴»

(مسن فرایی - شیراز)

«غبار» نماد آلودگی و کهنگی ناشی از ظلم / «جویبار» نماد جنبش، پویایی و پاکیزگی / «دریا» نماد اتحاد و همبستگی

(آرایه، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۲۱۶- گزینه ۱»

(مسن فرایی - شیراز)

جناس: «باغ و داغ» و «من و چمن»

مجاز: «دیروز»: دوران قبل از انقلاب / «امروز»: دوران بعد از انقلاب

تشخیص: غربت باغ

ایهام تناسب: داغ: ماتم (معنای مورد نظر) / گرما (معنایی که با خورشید تناسب دارد، ولی مقصود شاعر نیست).

نکته: چون خورشید نماد است می‌تواند تشخیص داشته باشد.

تفاوت نماد با استعاره: واژه‌ای که نماد باشد می‌تواند در معنای حقیقی خود به کار برود، ولی واژه‌ای که «استعاره» باشد نمی‌تواند در معنای «حقیقی» خود به کار برود.

(آرایه، صفحه ۸۶)

## ۲۱۷- گزینه ۴»

(تازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: دارای اشعار در انواع گوناگونی است.

گزینه «۲»: از نوع «ادبیات پایداری» است.

گزینه «۳»: از نوع «ادبیات سفر و زندگی» است.

(تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۸۵ و ۸۷)

## ۲۱۸- گزینه ۲»

(سعیر یعفری)

الف) «برخ سرد» و «شب» هر دو اشاره به دوران ستم و خودکامگی دارد.

ب) «بهار» و «فصل شکوفایی» به دوره پیشرفت و پیروزی انقلاب اسلامی اشاره دارد نه دوران خودکامگی.

پ) اشاره به همراهی با انقلاب و شهادت دارد.

ت) «دیروز»، «غربت باغ» و «داغ» اشاره به روزگار ستم و خودکامگی دارد.

(مفهوم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

## ۲۱۹- گزینه ۳»

(سعیر یعفری)

همه عبارات درباره بخشندگی و کرامت است؛ ولی عبارت گزینه «۳» درباره پرهیز از خودبینی و غرور است.

(مفهوم، صفحه ۸۹)

## ۲۲۰- گزینه ۴»

(تازنین فاطمه هابیلوصفازاره)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «با» در «تیرانا» جزو خود واژه است و «با» نشانه منادا نیست؛ بلکه از روی مفهوم، بی می‌بریم جمله ندایی است. (شکل درست آن: ای تیرانا) / «م» در «گرم»، ضمیر «سرنوشت» است: سرنوشت من

گزینه «۲»: مفهوم جمله نخست نادرست آمده است: همین (چیز) برای (وجوب) سپاسگزاری کردن من از آفریدگار، کافی باشد... / «م» در «سعادت» مضاف‌الیه «رهنمون» است: بدین سعادت، رهنمون من بود.

گزینه «۳»: ... در هر بامداد... / ابر، (بر سر تو) گوهرافشانی می‌کند (باران می‌باراند).

(مفهوم، صفحه ۸۹)



## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۲۱- گزینه «۴»

(آزمین ساعده پناه)

## ترجمه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شاعر

گزینه «۲»: نویسنده

گزینه «۳»: اندیشمند

گزینه «۴»: دبیرستان

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

## ۲۲۲- گزینه «۲»

(مهمدرضا سوری)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «التَّحْدِيدُ»: محدود کردن

گزینه «۳»: «أَمْتَع»: لذت بخش تر

گزینه «۴»: «وَأَتَّق»: مطمئن

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

## ۲۲۳- گزینه «۱»

(آزمین ساعده پناه)

«تَعَلَّمَ الْإِنْجِلِيْزِيَّةَ»: انگلیسی را یاد گرفت («زبان» در گزینه‌های ۲ و ۳ اضافی است؛ رد گزینه‌های ۲ و ۳ / «مَنْ السَّيَّاحِ الَّذِيْنَ»: از گردشگرانی که / «كَانُوا يَأْتُوْنَ»: می‌آمدند (رد سایر گزینه‌ها) / «إِلَى مِصْرَ»: به مصر («کشور» در گزینه ۲ اضافی است و «إِلَى» در گزینه ۴ ترجمه نشده است؛ رد گزینه‌های ۲ و ۴) / «لِزِيَارَةِ الْأَثَارِ التَّأْرِيخِيَّةِ»: برای دیدن آثار تاریخی (رد گزینه ۴)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۶)

## ۲۲۴- گزینه «۲»

(افشین کریمیان فرورد)

«الْعِلْمُ صَيْدٌ»: دانش شکار است (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «الْكَتَابَةُ قَيْدٌ»: نوشتن بند [است] (رد سایر گزینه‌ها) / «فَقَيَّدُوا الْعِلْمَ»: پس دانش را به بند آورد (رد گزینه ۱) / «بِالْكَتَابَةِ»: با نوشتن (رد گزینه ۳)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۲)

## ۲۲۵- گزینه «۴»

(همیدرضا قانرازمینی)

«يُقَالُ»: گفته می‌شود (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «لَمْ يَدْرَسْ إِلَّا فِي الْمَرْحَلَةِ الْإِبْتِدَائِيَّةِ»: فقط در دوره ابتدایی درس خواند، جز در دوره ابتدایی درس نخواند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «لِعَدَمِ وُجُودِ الْمَدْرَسَةِ»: به خاطر عدم وجود مدرسه (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «فِي مَحَافِظَةِ نَشَأَ فِيهَا»: در استانی که در آن پرورش یافت (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۶)

## ۲۲۶- گزینه «۴»

(افشین کریمیان فرورد)

«صَحْفَى»: روزنامه‌نگار

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۳۶)

## ۲۲۷- گزینه «۳»

(مهمدرضا سوری)

«قَدْ يَنْصَحُ»: گاهی ورق می‌زند، شاید ورق بزند، گاهی سریع مطالعه می‌کند، شاید

سریع مطالعه کند

(ترجمه فعل، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

## ۲۲۸- گزینه «۳»

(آزمین ساعده پناه)

«أَهْمَ (مهم‌ترین)» اسم تفضیل است و «كُتِّبَ (جمع «کاتب»))» به معنای

«نویسندگان» اسم فاعل است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۶)

## ۲۲۹- گزینه «۴»

(همیدرضا قانرازمینی)

## تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: نقش «مَعْرِفَةٌ» مفعول است.

گزینه «۲»: نقش «الْمُفِيدُ» صفت است.

گزینه «۳»: نقش «الْإِنْسَانُ» مضاف‌الیه است.

(محل اعرابی، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۵)

## ۲۳۰- گزینه «۴»

(آزمین ساعده پناه)

ضمیر متصل «نا» در «كُتِّبْنَا (کتاب‌های ما)» نقش مضاف‌الیه را دارد و «كُتِّبَ» به

تنهایی مبتداست.

(محل اعرابی، برگرفته از امتحانات مدارس، صفحه ۳۴)

## دین و زندگی ۳

## ۲۳۱- گزینه ۳»

(مفسر بیاتی)

امام کاظم (ع) فرمودند: «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت» این جمله چون تیری بر قلب بشر بن حارث نشست و او را تکان داد.

(درس ۷، صفحه ۸۱)

## ۲۳۲- گزینه ۲»

(مفسر بیاتی)

خدای متعال به حضرت داود (ع) فرمود: «ای داود! اگر آنان که از من روی گردانده‌اند می‌دانستند که چگونه انتظار آن‌ها را می‌کشم و شوق بازگشتشان را دارم، بدون شک از شوق آمدن به سوی من جان می‌دادند و بند بند وجودشان از محبت من از هم می‌گست.»

(درس ۷، صفحه ۸۰)

## ۲۳۳- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

توبه نه تنها گناه را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید، گناهان را به حسنات تبدیل می‌کند. خداوند می‌فرماید: «کسی که بازگردد و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند، زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.»

(درس ۷، صفحه ۸۳)

## ۲۳۴- گزینه ۱»

(میثم هاشمی)

توبه در لغت به معنای بازگشت است و در اصطلاح دینی به معنای بازگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران است. امام باقر (ع) می‌فرماید: برای توبه کردن پشیمانی کافی است.

(درس ۷، صفحه ۸۲)

## ۲۳۵- گزینه ۲»

(میثم هاشمی)

«توفیق توبه همیشه میسر نیست.» (نادرستی الف)

«آدمی هر چقدر بد هم باشد با توبه واقعی، قطعاً خداوند توبه‌اش را می‌پذیرد.»

(نادرستی د)

اما موارد «ب» و «ج» کاملاً درست هستند.

(درس ۷، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

## ۲۳۶- گزینه ۱»

(فخررین سماقی)

شیطان، برای دور کردن انسان از توبه، تلاش فراوان می‌کند و با حيله و فریب مانع توبه انسان‌ها می‌شود.

(درس ۷، صفحه ۸۴)

## ۲۳۷- گزینه ۳»

(فخررین سماقی)

حيله و فریب به تأخیر انداختن توبه (تسویف) بیشتر برای همراه کردن جوانان به کار می‌رود. شیطان به او می‌گوید تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری، بالاخره در آینده می‌توانی توبه کنی اما این یک دام است و سبب عادت جوانان به گناه می‌شود، به طوری که ممکن است ترک گناه برایش سخت گردد.

(درس ۷، صفحه ۸۵)

## ۲۳۸- گزینه ۴»

(مرتضی مفسنی کبیر)

مهم‌ترین راه اصلاح و معالجه جامعه از انحراف‌های اجتماعی انجام دادن وظیفه امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) است. اگر مردم در انجام این وظیفه کوتاهی کنند و اقدامات دلسوزان جامعه به جایی نرسد و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح آن مشکل می‌شود و نیاز به تلاش‌های بسیار و فعالیت‌های اساسی و زیربنایی پیدا می‌شود تا آن‌جا که ممکن است نیاز باشد انسان‌های بزرگی جان و مال خود را تقدیم کنند تا جامعه را از تباهی برهانند و مانع خاموشی کامل نور هدایت شوند.

(درس ۷، صفحه ۸۸)

## ۲۳۹- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

توبه‌کننده تلاش می‌کند حقوقی را که با گناه خود ضایع کرده است جبران نماید. دسته‌ای از این حقوق، مربوط به خداوند است. مهم‌ترین حق خداوند نیز، حق اطاعت و بندگی اوست. توبه‌کننده باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه خداوند جبران کند؛ برای مثال، نمازها یا روزه‌های از دست داده را به تدریج قضا نماید و عبادت‌های ترک شده را به‌جا آورد.

(درس ۷، صفحه ۸۷)

## ۲۴۰- گزینه ۲»

(مرتضی مفسنی کبیر)

درست است که سراسر عمر ظرف زمان توبه است، اما بهترین زمان برای توبه، دوره‌ای است که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان‌تر و جبران گذشته راحت‌تر است. صفات ناپسندی که در ما پدید می‌آیند، شبیه ریشه‌های نهالی هستند که در ابتدا نفوذ کمی در خاک دارند اما هر قدر زمان می‌گذرد، نفوذ آن بیشتر می‌شود و قوی‌تر می‌گردد تا جایی که کندن آن درخت بسیار سخت می‌شود.

(درس ۷، صفحه ۸۸)



## زبان انگلیسی ۳

## ۲۴۱- گزینه ۲

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «اگر او جدی تر درس می خواند، در هر درس نمرات خیلی بهتری به دست می آورد.»

## نکته مهم درسی:

در قسمت نتیجه جملات شرطی نوع ۲ از ساختار «فعل ساده would» استفاده می کنیم.

(گرامر)

## ۲۴۲- گزینه ۴

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «ما این ماه کسبوکار کوچکمان را شروع می کردیم اگر والدینم از این ایده حمایت می کردند.»

## نکته مهم درسی:

در قسمت شرط جملات شرطی نوع ۲ از ساختار گذشته ساده استفاده می کنیم.

(گرامر)

## ۲۴۳- گزینه ۱

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «اگر شماره تلفن او را می دانستم، شاید فوراً برای روشن کردن وضعیت به او زنگ می زدم.»

## نکته مهم درسی:

در جای خالی حتماً نیاز به یک فاعل داریم (رد گزینه های «۳» و «۴»). هیچ دلیلی برای استفاده از ساختار سوالی در جای خالی وجود ندارد (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

## ۲۴۴- گزینه ۴

(آرمین رهمانی)

ترجمه جمله: «دانشمندان از آنتن های قدرتمند رادیویی برای انتقال داده های مهم پژوهشی به رصدخانه های واقع در مناطق دورافتاده استفاده می کنند.»

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| (۱) توضیح دادن    | (۲) احاطه کردن  |
| (۳) احترام گذاشتن | (۴) انتقال دادن |

(واژگان)

## ۲۴۵- گزینه ۲

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «استاد چندین منبع آنلاین را در دسترس قرار داد تا به دانشجویان کمک کند مؤثرتر درس بخوانند.»

- |           |              |
|-----------|--------------|
| (۱) خیالی | (۲) در دسترس |
| (۳) فوری  | (۴) مستقیم   |

(واژگان)

## ۲۴۶- گزینه ۱

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «کتابخانه دسترسی رایگان به رایانه ها و کتابها را برای افرادی که توانایی خرید آنها برای خود را ندارند فراهم می کند.»

- |            |            |
|------------|------------|
| (۱) دسترسی | (۲) اعتیاد |
| (۳) فرهنگ  | (۴) دستگاه |

(واژگان)

## ترجمه متن درک مطلب:

شنبه گذشته تیم مدرسه ما آخرین مسابقه فصل را برگزار کرد. آسمان تیره بود و درست لحظه ای که داور سوت را به صدا درآورد، باران شدیدی شروع شد؛ در عرض چند دقیقه چمن تبدیل به یک دریاچه گل آلود شد و توپ نارنجی مدام در چاله های عمیق آب گیر می کرد. پیراهن های سفید ما خیلی زود قهوه ای شدند، اما هیچ کس نمی خواست دست از بازی بکشد. در دقیقه بیست و سوم، رضا در میان آب سر خورد و با ضربه ای که آب را مثل فواره به اطراف پاشید، گل زد و ما آن قدر بلند تشویق کردیم که حتی صدای رعد و برق هم آرام به نظر می رسید. تیم حریف درست قبل از نیمه اول، بازی را به تساوی کشاند.

در حالی که تنها یک دقیقه باقی مانده بود، من کنار پرچم کرنر ایستادم، نفسی کشیدم و محکم به توپ ضربه زدم؛ توپ قوس بلندی برداشت، یک بار جلوی دروازه زمین خورد و در حالی که دروازه بان لیز خورد، به آرامی درون تیرک دورتر غلتید. باران دقیقاً لحظه ای که سوت پایان زده شد، قطع شد. سرد، خیس و خندان، جام نقره ای کوچک را بالای سرمان بردیم در حالی که والدین عکس های تاری می گرفتند که می دانیم سالها به آنها خواهیم خندید.

## ۲۴۷- گزینه ۴

(مهمربوری رغلای)

ترجمه جمله: «ایده اصلی این متن چیست؟»

«تیم مدرسه در یک روز بارانی برنده یک جام شد.»

(درک مطلب)

## ۲۴۸- گزینه ۳

(مهمربوری رغلای)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن ذکر نشد؟»

«نام داور»

(درک مطلب)

## ۲۴۹- گزینه ۳

(مهمربوری رغلای)

ترجمه جمله: «کلمه "it" (آن) در پاراگراف «۲» به چه چیزی اشاره دارد؟»

«the ball» (توپ)

(درک مطلب)

## ۲۵۰- گزینه ۲

(مهمربوری رغلای)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟»

«گل پیروزی از روی یک ضربه کرنر به ثمر رسید.»

(درک مطلب)





# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد)

۱۰ بهمن ماه ۱۴۰۴

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

## تعلیم و تربیت اسلامی

## ۲۵۱- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

از امیرالمؤمنین علی (ع) پرسیدند: زیرک‌ترین انسان کیست؟ فرمود: کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد. پرسیدند چگونه؟

فرمود: چون صبح تا شب به کار و زندگی پرداخت در شب به خود برگردد و بگوید:

ای نفس امروز روزی بود که بر تو گذشت و دیگر باز نمی‌گردد. خدا درباره این روز از تو خواهد پرسید که آن را چگونه گذراندی و در آن چه کردی؟ آیا به یاد او و سپاس از او بودی؟ آیا گره از کار فروبسته مؤمنی گشودی؟ آیا گرد غم از چهره‌ای زدودی؟ آیا...؟ که این حدیث اشاره به محاسبه و ارزیابی دارد.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۲)

## ۲۵۲- گزینه ۴

(ممنس بیاتی)

سرنوشت ابدی انسان‌ها بر اساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود. - آدمی با عزم خویش، آن چه را که انتخاب کرده است، عملی می‌سازد.

(انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۲۵۳- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

عزم به معنای اراده و تصمیم بر انجام کاری است. آدمی با عزم خویش، آن چه را که انتخاب کرده است عملی می‌سازد. البته عزم و اراده انسان‌ها متفاوت است. هر قدر عزم قوی‌تر باشد رسیدن به هدف آسان‌تر است. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف از آثار عزم قوی است.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۷)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

## ۲۵۴- گزینه ۳

(میثم هاشمی)

خداوند متعال در آیه ۷۷ سوره آل عمران می‌فرماید: کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را از گناه پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۸)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۰)

## ۲۵۵- گزینه ۳

(میثم هاشمی)

حضرت علی (ع) می‌فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود» و راه چاره‌ی آن مراقبت است.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۸)

## ۲۵۶- گزینه ۴

(غردین سماقی)

وجود الگوها، اولاً به ما ثابت می‌کند که راه، موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۳)

## ۲۵۷- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

بعد از مراقبت نوبت محاسبه است تا میزان موفقیت و وفاداری به عهد به دست آید و عوامل موفقیت یا عدم موفقیت شناخته شود. بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکر گزار او باشیم؛ زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست.

(رشته انسانی، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۹۹)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه ۱۰۱)

## ۲۵۸- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

پیشوایان ما با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط، عزت‌مندان زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است.

(رشته انسانی، دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۶ و ۲۰۰)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۱)

## ۲۵۹- گزینه ۳

(میثم هاشمی)

حد و مرز توجه به این تمایلات را خدا می‌داند و خداوند با احکام خود چگونگی بهره‌مندی از این تمایلات را مشخص کرده تا انسان بتواند در عین بهره‌مندی از آن‌ها، به کمال واقعی برسد.

(رشته انسانی، دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۲۰۱)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۲)

۲۶۰- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

«من کان یرید العزه فلله العزةُ جمعياً: هرکس عزت می‌خواهد (بداند) که هرچه عزت هست از آن خداست.»

(رشته انسانی، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۹۷)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۲)

۲۶۱- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

خداوند در قرآن می‌فرماید: «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بَمِثْلِهَا وَ تَرْهُمْ ذُلَّةٌ». آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند.»

(رشته انسانی، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۳۹)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۲)

۲۶۲- گزینه «۴»

(فرزین سماقی)

خداوند با وضع احکام خود چگونگی بهره‌مندی از تمایلات دانی را مشخص کرده است تا انسان بتواند در عین بهره‌مندی از آن‌ها به رشد و کمال واقعی خود برسد.

(رشته انسانی، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۲۰)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۴)

۲۶۳- گزینه «۳»

(فرزین سماقی)

از دیدگاه پیامبر (ص) نوجوان و جوان به آسمان نزدیک می‌باشند؛ یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

(رشته انسانی، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۲۰)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۴)

۲۶۴- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معنایش این است که کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند.

(رشته انسانی، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۹۷)

(سایر رشته‌ها، دین و زندگی ۲، عزت نفس، صفحه ۱۴۴)

۲۶۵- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

حدیث «اطلبوا العلم من المهد الی اللحد» مرتبط با این ارزش کار معلمی است که کار خود را مقدس بدانیم.

در قرآن کریم آمده است که گروهی جذب اموال قارون شده بودند و می‌گفتند: «ای کاش ما هم مثل قارون ثروتمند بودیم.» ولی کسانی که اهل علم بودند به آن‌ها چنین تذکر می‌دادند: «ویلکم ثواب الله خیر»؛ «وای بر شما! پاداش الهی بهتر است.»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۲۶۶- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

نشانه فقیه آن است که مردم را از شر دشمنانشان آزاد سازد: «و انقذهم من اعدائهم»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۴)

۲۶۷- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

رسول خدا (ص) فرمودند: «بالاترین صدقات آن است که انسان چیزی را یاد بگیرد و به دیگران بیاموزد.» عده‌ای از قیامت غافل‌اند: «نساو یوم الحساب».

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

۲۶۸- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم درباره بعضی از انسان‌ها می‌فرماید: «اولئک کالانعام بل هم اضل»؛ «آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه پست‌تر.» سپس دلیل انحراف آن‌ها را این‌گونه بیان می‌کند: «اولئک هم الغافلون».

علم را مقدس بدانیم؛ زیرا خداوند هم به قلم قسم خورده است، هم به آن چه نوشته می‌شود: «ن و القم و ما یسطرون»

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۵)

۲۶۹- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

در قرآن برای توصیف انبیا (ع) عبارات متعددی به کار رفته؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَ الْحِكْمَةَ وَ یُزَكِّيهِمْ» است که نشان می‌دهد کار پیامبران، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۷۰- گزینه «۳»

(یاسین ساعری)

- سیزده آیه در قرآن به سؤال‌های مردم از پیامبر اکرم (ص) اختصاص یافته که با کلمه «یستلونک» همراه است.

- تعلیم و تربیت، مبارک‌ترین کاری است که خداوند آن را بر دوش انبیا و اوصیا (ع) گذاشته است.

(مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

استعداد تحلیلی

۲۷۱- گزینه «۲»

(مامد کریمی)  
عبارت «از دست دادن هویت‌های محلی» کلید حل سؤال است: فرهنگ‌سازی‌های ناشی از ورود کالاهای جهانی و جایگزینی آن با کالاها و فرهنگ‌های محلی ممکن است باعث از دست دادن هویت‌های محلی شود.  
(درک متن، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۳»

(مامد کریمی)  
باید گزینه‌ای را انتخاب کرد که بار معنایی منفی برای ارتباطات گسترده‌تر ایجاد کند: افزایش آسیب‌پذیری در برابر بحران‌های جهانی، با سرعت‌بخشیدن به انتشار اطلاعات نادرست یا ایجاد وحشت در زمان بحران ممکن است.  
(درک متن، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۳»

(مامد کریمی)  
طبق متن، هویت ثابت نیست. همچنین محدود به موارد کنونی نیست و از تاریخ نیز ناشی می‌شود. پس دیگر گزینه‌ها نادرست‌اند.  
(درک متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)  
فردیناند دو سوسور طبق متن، با تأکید بر مطالعه «زبان»، یک نظام انتزاعی و «گفتار» و کاربرد فردی آن، و تمایز میان مطالعات هم‌زمانی و درزمانی، چارچوبی نوین برای تحلیل زبان ارائه داده است.  
(درک متن، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)  
عبارت گزینه پاسخ اصلاً در متن صورت سؤال نیست. دیگر عبارت‌ها صحیح‌اند.  
(درک متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)  
عبارت «اکنون، متن دیگر تنها به اشکال چایی ... نیست.» با کلمه «قالب» به معنای «پیکره» کامل نمی‌شود.  
(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)  
واژه «مترصد» مدّ نظر است.  
(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه «۲»

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$(17-5) + (6-2) = 12 + 4 = 16$$

$$(9-3) + (11-8) = 6 + 3 = 9$$

$$(7-1) + (10-4) = 6 + 6 = 12$$

$$(10-4) + (?-6) = 7 \Rightarrow (?-6) = 7-6 \Rightarrow ? = 7$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

$$(6-4) \times 5 = 10, (8-2) \times 3 = 18, (9-2) \times 2 = 14$$

$$(5-3) \times ? = 20 \Rightarrow ? = \frac{20}{2} = 10$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

کسر کار امیر و محمود در هر ساعت:  $\frac{1}{8}$

$$6 \times \frac{1}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

کسر کار امیر و محمود پس از شش ساعت:

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

کسر کار علی:

زمان کار علی: ۶ ساعت

$$\frac{1}{6} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{24}$$

کسر کار علی در هر ساعت:

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{3}{24} + \frac{1}{24} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6}$$

کسر کار هر سه نفر در هر ساعت:

کل زمان انجام کار برای هر سه نفر: ۶ ساعت

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه «۴»

(ممید کنی)

اگر عدد X باشد، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} = 3 \frac{X}{2} \\ \text{ب} = \frac{X}{4} + 200 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ب} \circ \text{الف} :::: \frac{3X}{2} \circ \frac{X}{4} + 200$$

$$::: 6X \circ X + 800$$

$$::: 5X \circ 800 ::: X \circ 160$$

پس تعیین تکلیف معادله به عدد X بستگی دارد.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه ۱

(ممبر کنه)

سن مینا را  $M$ ، پدر را  $P$  و سینا را  $S$  می‌گیریم:

$$(P+3) = 2(M+3+S+3) \Rightarrow P = 2M + 2S + 9$$

$$S = M + 3$$

$$P = M + 27$$

$$\Rightarrow M + 27 = 2M + 2M + 6 + 9$$

$$\Rightarrow 3M = 12 \Rightarrow M = 4$$

$$\Rightarrow S = 7, P = 31$$

داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{ب} > \text{الف} &\Rightarrow 33 > 28 \\ \text{ب} = S \times M &= 7 \times 4 = 28 \end{aligned} \right\}$$

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه ۱

(ممبر اصفهانی)

۱) اسکندر را در پنجاه سالگی و سه‌شنبه را برای او در نظر می‌گیریم. ۲) دارا و سارا در دورترین جایگاه‌ها نسبت به هم هستند و پریسا از سارا کوچکتر است، پس سارا بزرگترین و دارا کوچکترین فرد هستند. ۳) پریسا از عطیه بزرگتر است، پس جایگاه این دو نیز معلوم می‌شود. ۴) پریسا متولد چهارشنبه است. ۵) فرد سی ساله، متولد ماه مهر است که عطیه است و متولد دوشنبه. ۶) متولد یکشنبه کنار متولد سه‌شنبه نیست، پس ماه دارا و سارا هم معلوم است. ۷) متولد ماه تیر، متولد شنبه است. ۸) عطیه از متولد ماه دی بزرگتر است.

۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰
سارا (۲)	اسکندر (۱)	پریسا (۳)	عطیه (۳)	دارا (۲)
یکشنبه (۶)	سه‌شنبه (۱)	چهارشنبه (۴)	دوشنبه (۵)	یکشنبه (۶)
دی (۸)	؟	؟	مهر (۵)	تیر (۷)

بر این اساس، متولد دی دارا است.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینه ۳

(ممبر اصفهانی)

طبق پاسخ قبلی عطیه متولد مهر است.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه ۳

(ممبر اصفهانی)

طبق پاسخ قبلی، ماه تولد پریسا و اسکندر معلوم نیست.

(مقیقت‌یابی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه ۲

(فاطمه اسخ)

با جایگزینی شکل گزینه ۲ به جای علامت سؤال الگو، طرح زیر ۵ بار در آن دیده خواهد شد:



(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه ۳

(فرزاد شیرممدلی)

در ردیف نخست الگوی صورت سؤال، شکل سمت چپ از چرخش پادساعتگرد و نود درجه‌ای شکل سمت راست حاصل می‌شود. در ردیف دوم نیز اگر شکل گزینه ۳ را به جای علامت سؤال قرار دهیم، همین موضوع صادق خواهد بود.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه ۴

(فرزاد شیرممدلی)

تعداد بخش‌های رنگی شکل‌ها از چپ به راست در الگوی صورت سؤال، یکی یکی کمتر شده است پس تنها گزینه ۴ ممکن است الگو را کامل کند.

(الگوی فنی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه ۲

(ممبر کنه)

شکل صورت سؤال را می‌توان گلی با دوازده گلبرگ در هر لایه دید. مجموعاً شش لایه، هر کدام با تعداد متفاوتی ناحیه سفید:

$$12 \times (1+2+3+4+5+6) = 12 \times 41 = 492$$

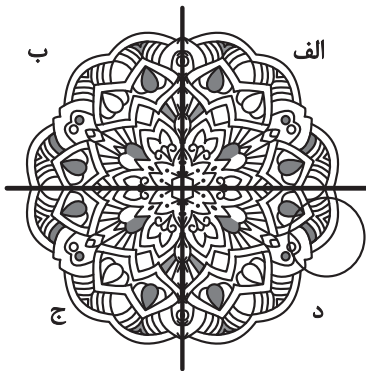
دقت کنید در گزینه‌ها فقط یک گزینه مضرب ۱۲ است که با توجه به آن، به راحتی می‌توان به سؤال پاسخ داد.

(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه ۴

(فرزاد شیرممدلی)

تصحیح ناحیه خطا در بخش «د»:



(قرینه‌یابی، هوش غیرکلامی)