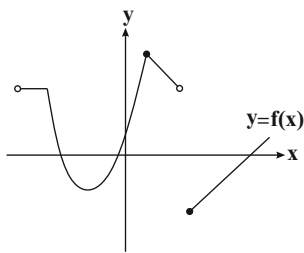


مدیر گروه	زهرالسادات غیاتی
مسئول دفترچه	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

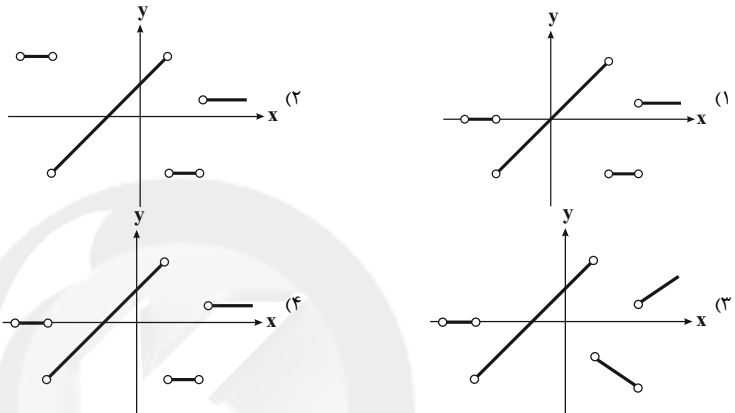
مشتق (ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۰) زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- در تابع $f(x) = \sqrt{x+2}$ آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه $[2/41, 4/25]$ با آهنگ آنی آن در لحظه $x = 3/29$ چقدر اختلاف دارد؟



- (۱) صفر (۲) $\frac{9}{23}$ (۳) $\frac{5}{23}$ (۴) $\frac{10}{23}$

۲- با توجه به نمودار تابع $y = f(x)$ ، کدام نمودار می‌تواند نمودار تابع f' باشد؟



۳- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1| & x > 0 \\ -x & x \leq 0 \end{cases}$ صحیح است؟

- (۱) تابع در $x = 0$ مشتق پذیر است. (۲) تابع در فاصله $(-\infty, 0]$ مشتق پذیر است. (۳) $f'_-(0) = f'_+(0) = -1$ است. (۴) حاصل $f'_+(-2) - f'_-(2)$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۸

۵- مشتق مرتبه دوم تابع $f(x) = (2x-1)^2 \sqrt{x + \frac{1}{x}}$ در $x = \frac{1}{4}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۶- تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq -1 \\ |(x-2)(x+3)|^2 & x < -1 \end{cases}$ در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷- تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b & , x \geq 1 \\ \sqrt{x} & \\ bx^3 - x + 6 & , x < 1 \end{cases}$ در \mathbb{R} مشتق پذیر است. $a-b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر خط به معادله $2y = 2x + \delta k$ در نقطه $A(\alpha, \beta)$ واقع در ناحیه اول، بر منحنی به معادله $y = \sqrt{x^2 + x} - 1$ مماس باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴) $-\frac{1}{5}$

۹- اگر مشتق $f(\sqrt[3]{x-1})$ در $x=2$ برابر -۱ باشد، مقدار مشتق $f(\frac{2x+1}{x+3})$ در $x=2$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۰- اگر $f(x) = (x^2 + 1)(x^2 + 1)$ و $g(x) = x^4 - 1$ مقدار $g'(1)f(1) - f'(1)g(1)$ کدام است؟
 ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شمارش بدون شمردن (ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰)

۱۱- چند عدد ۳ رقمی می‌توان ساخت، به طوری که هم رقم زوج و هم رقم فرد داشته باشد؟ (تکرار مجاز است).

۶۷۳ (۱) ۶۷۴ (۲) ۶۷۵ (۳) ۶۷۶ (۴)

$\frac{12 \times (13! + 12!)}{13! - 12!}$

۱۲- حاصل عبارت روبه‌رو کدام است؟

۱۲ (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۱ (۴)

۱۳- در یک مسابقه کشتی، n کشتی‌گیر حرفه‌ای شرکت کرده‌اند. قرار است که هر دو کشتی‌گیر یک‌بار با هم مسابقه بدهند. اگر تعداد کل مسابقات ۶۶ مسابقه باشد، n کدام است؟

۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۱۴- ۵ کارت سفید یکسان و ۴ کارت مشکی یکسان را به چند طریق می‌توان کنار هم در یک ردیف قرار داد، به طوری که اول و آخر ردیف، کارت مشکی باشد و هیچ دو کارت مشکی کنار هم نباشند؟

۱۲ (۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۱۴۴ (۴)

۱۵- چهار فوتبالیست و سه والیبالیست به چند طریق می‌توانند در یک ردیف قرار گیرند، به طوری که حداقل دو فوتبالیست کنار هم باشند؟

۳۶۰۰ (۱) ۵۰۴۰ (۲) ۱۷۲۸ (۳) ۴۸۹۶ (۴)

۱۶- با اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد سه‌رقمی بزرگ‌تر از ۲۰۰ می‌توان نوشت؟ (تکرار مجاز است).

۵۰ (۱) ۷۵ (۲) ۷۴ (۳) ۵۴ (۴)

۱۷- اگر $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ باشد، تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی این مجموعه که دارای عضو a و فاقد عضو b باشد، چه قدر است؟

۶ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۱۸- به چند طریق می‌توان دایره‌های زیر را با پنج رنگ سیاه، سفید، قرمز، آبی و زرد رنگ‌آمیزی کرد به طوری که دایره سوم همواره سیاه باشد و هیچ دو دایره مجاور هم دارای رنگ‌های یکسانی نباشند؟



۱۴۴ (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۵۶ (۳) ۶۲۵ (۴)

۱۹- ۵ خانواده دونفری مفروض‌اند. به چند طریق می‌توان یک گروه سه نفری انتخاب کرد به طوری که هیچ دو نفری از آن‌ها عضو یک خانواده نباشند؟

۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴)

۲۰- قفل یک کیف رمزدار، دارای یک کد شامل سه رقم است. اگر بدانیم رقم سمت راست این کد فرد است و رقم وسط کوچک‌تر از ۴ نیست، در بدترین حالت ممکن باید چند کد رمز را امتحان کنیم تا در کیف باز شود؟

۲۲۵ (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

از ماده به انرژی (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۶)

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در تخمیر موثر در تولید خیارشور، آخرین پذیرنده الکترون، نوعی ماده آلی سه کربنی می‌باشد.
 - (۲) در پی فقر غذایی طولانی مدت، توانایی پروتئین‌های دفاعی در دفاع از بدن انسان، کاهش می‌یابد.
 - (۳) افزایش مقدار ATP در هر یاخته زنده باعث مهار آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس در آن یاخته می‌شود.
 - (۴) آنزیم‌های موثر در اکسایش پیرووات همانند اکسایش استیل کوآنزیم A، در داخل میتوکندری قرار دارند.
- ۲۲- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «تنفس هوازی در یاخته‌های هوهسته‌ای در نوعی اندامک انجام می‌شود که»

- (۱) دارای دناى مستقل از هسته و رناتن‌های مخصوص به خود هستند.
 - (۲) غشای بیرونی آن صاف و غشای درونی آن به داخل چین‌خورده است.
 - (۳) همانندسازی ماده وراثتی، رونویسی و پروتئین‌سازی در آن می‌تواند در مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای انجام شود.
 - (۴) برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های مورد نیاز برای ساخت همه آن‌ها در هسته قرار دارند.
- ۲۳- در تنفس یاخته‌ای هوازی گیاه ادریسی، می‌شود.

- (۱) در مسیر تولید پیرووات از ترکیب فروکتوزفسفات، ADP تولید
- (۲) در مرحله تبدیل مولکول شش کربنی به پنج کربنی، در ماده زمینهای سیتوپلاسم CO_2 آزاد
- (۳) در زنجیره انتقال الکترون مربوط به میتوکندری، هم‌زمان با خروج پروتون از بخش داخلی میتوکندری، ATP ساخته
- (۴) در فرایند تشکیل ترکیب سه کربنی بدون فسفات از گلوکز در نخستین مرحله تنفس، NAD^+ مصرف

۲۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «در طی فرایند قندکافت در باخته پوششی سطح حلزون گوش انسان سالم، هرگاه ترکیبی دو فسفات ...»
 (۱) مصرف شود، ترکیبی تک فسفات تولید می‌گردد.
 (۲) تولید گردد، مولکول بدون فسفات مصرف می‌شود.
 (۳) تولید گردد، اتصال فسفات به ترکیب آلی به کمک نوعی پروتئین انجام می‌شود.
 (۴) مصرف شود، مولکول سه فسفات تولید می‌شود.

۲۵- در باخته نگهبان روزنه برگ خزرهره ممکن نیست در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A مولکولی به وجود آید که ...
 (۱) حاوی الکترون‌های پراثری و دو باز آلی نیتروژن‌دار باشد.
 (۲) در بخش داخلی راکیزه چهار کربنی ترکیب شود.
 (۳) در بخش داخلی راکیزه به ترکیب سه کربنی تبدیل شود.
 (۴) با عبور از چهار لایه فسفولیپیدی به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد شود.

۲۶- در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، با
 (۱) مجموعه‌ای پروتئینی دارای خاصیت آنزیمی - تبدیل ADP به ATP، یون‌های هیدروژن را به بخش داخلی راکیزه می‌آورد.
 (۲) مجموعه‌ای پروتئینی دارای خاصیت آنزیمی - تبدیل ATP به ADP، یون‌های هیدروژن را به بخش داخلی راکیزه منتقل می‌کند.
 (۳) پمپ پروتئینی غشایی - مصرف ATP، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه منتقل می‌کند.
 (۴) پمپ پروتئینی غشایی - صرف انرژی الکترون‌ها، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه منتقل می‌کند.

۲۷- کدام گزینه، درباره شکل مقابل نادرست است؟



- (۱) فاقد ژن‌های مربوط به تولید رناتن هستند.
 (۲) مانند اشرشیاکلا، سه فرایند همانندسازی، رونویسی و ترجمه در آن رخ می‌دهد.
 (۳) رناتن‌های موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در فعالیت آن تأثیر دارند.
 (۴) اندازه آن بزرگ‌تر از ۰/۲ میکرومتر می‌باشد.

۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان بالغ، به دنبال افزایش بیش از حد هورمون‌های تیروئیدی در خون، افزایش خواهد یافت.»

- الف - تولید استیل کوآنزیم A در گویچه‌های قرمز بالغ زنده
 ب - تولید و مصرف پیرووات در هر باخته زنده بدن
 ج - فعالیت نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز زنده خون
 د - میزان تولید لاکتیک اسید در باخته‌های بافت غضروف

۲۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «مولکولی که به عنوان شکل رایج و قابل استفاده انرژی در باخته‌ها شناخته شده است،»

- (۱) دارای نوعی باز آلی است که باز مکمل آن در همه انواع نوکلئیک اسیدها تیمین می‌باشد.
 (۲) دارای دو حلقه آلی پنج ضلعی می‌باشد که توسط نوعی پیوند به یکدیگر متصل هستند.
 (۳) در طی تنفس باخته‌ای هوازی در پیش هسته‌ای‌ها، توانایی از دست دادن فسفات را ندارد.
 (۴) در طی زنجیره انتقال الکترون در هوسته‌ای‌ها، در درون غشای چین خورده راکیزه تولید می‌شود.

۳۰- در تنفس هوازی باخته قرنی چشم انسان، در مرحله‌ای که به اکسیژن نیاز دارد مرحله‌ای که به اکسیژن نیاز ندارد،

- (۱) همانند - انرژی مصرف می‌شود.
 (۲) برخلاف - ترکیب نوکلئوتیدداری تولید می‌شود که از گرفتن دو الکترون حاصل شده است.
 (۳) همانند - مولکول کربن دی‌اکسید تولید و دفع می‌شود.
 (۴) برخلاف - پیوند پر انرژی بین دو گروه فسفات تشکیل نمی‌شود.

۳۱- در نوعی روش تأمین انرژی که امکان وجود ندارد.

- (۱) در هنگام کمبود اکسیژن در بدن انسان رخ می‌دهد - تولید ماده محرک گیرنده درد
 (۲) مولکول NADH الکترون‌های خود را از دست می‌دهد - تولید مولکولی دو کربنی
 (۳) محصول نهایی، نوعی مولکول سه کربنی است - تولید مولکول کربن دی‌اکسید
 (۴) در ورآمدن خمیر نان نقش دارد - مصرف مولکول دارای دو اتم کربن

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در تخمیر الکلی تخمیر لاکتیکی»

- (۱) همانند - تشکیل پیرووات از فروکتوزفسفات، وابسته به وجود NADH است.
 (۲) برخلاف - NADH، برای کاهش یک مولکول سه کربنی مصرف می‌شود.
 (۳) همانند - همزمان با اکسایش NADH، یک مولکول CO₂ تولید می‌شود.
 (۴) برخلاف - در نهایت مولکولی تولید می‌شود که تعداد کربن کمتری از پیرووات دارد.

۳۳- در روشی برای ساخته شدن ATP، که گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار تأمین می‌شود، ممکن نیست مولکولی شود که

- (۱) تولید - برای خروج نوعی پیک کوتاه برد از باخته پیش سیناپسی، مصرف شود.
 (۲) مصرف - در صورت کمبود ATP در ماهیچه دو سر، ATP را به سرعت بازتولید کند.
 (۳) تولید - مشتقات آن بدون مصرف ATP از شکاف تراوشی عبور کنند.
 (۴) مصرف - در اولین مرحله قندکافت، مصرف می‌شود.

۳۴- در ارتباط با هر یک از روش‌های تنفس باخته‌ای در باخته‌های زنده که طی آن یک مولکول کربن دی‌اکسید از پیرووات جدا می‌شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است.
 (۲) مولکول FADH₂ برای تولید ATP مصرف می‌شود.
 (۳) هر مولکول آدنوزین تری فسفات، در زنجیره انتقال الکترون ساخته می‌شود.
 (۴) در طی تجزیه گلوکز، الکترون‌ها به ترکیبی نوکلئوتیددار منتقل می‌شوند.

۳۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«هنگام فعالیت بدنی در فردی سالم، ضمن نزدیک شدن دو خط Z مجاور هم، به دنبال افزایش در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم باخته ماهیچه‌ای دوسربازو، افزایش می‌یابد.»

- الف - تولید استیل کوآنزیم A - غلظت یون هیدروژن خون
 ب - تولید لاکتیک اسید - میزان بی‌کربنات خون
 ج - تولید کربن دی‌اکسید - میزان ATP
 د - مصرف پیرووات - تولید NAD⁺

۳۶- یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان، نمی‌توانند با در تنفس، تولید کنند.

- (۱) مصرف مولکول $FADH_2$ - مولکول آب
 (۲) مصرف یک ترکیب چهار کربنی - یک مولکول کوآنزیم A
 (۳) مصرف بنیان پیروویک اسید - ترکیب حاوی دو نوکلئوتید
 (۴) اتصال بنیان استیل و کوآنزیم A - بلافاصله مولکول CO_2

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، مولکول نوعی مولکول است که به‌طور حتم»

- (۱) ATP - با دو پیوند پرانرژی بین گروه‌های فسفات - در چرخه کربس و قندکافت تولید می‌شود.
 (۲) NADH - با دو نوکلئوتید و حامل الکترون‌های پرانرژی - در اکسایش پیرووات در سیتوپلاسم نقش دارد.
 (۳) استیل کوآنزیم A - حاصل از اکسایش مولکول پیرووات - در بخش داخلی راکیزه، در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی اکسایش می‌یابد.
 (۴) $FADH_2$ - نوکلئوتیددار و حامل الکترون - با گرفتن تعداد یکسانی الکترون و پروتون ایجاد می‌شود.

۳۸- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) الکل با افزایش تولید رادیکال‌های آزاد سبب بروز مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های کبدی می‌شود.
 (۲) غذاهای گیاهی به کمک پاداکسندها برخلاف الیاف خود، مانع بروز سرطان در بدن انسان می‌شوند.
 (۳) ترکیبات رنگی کریچه‌ها برخلاف رنگ‌دیسها، در خنثی‌سازی یون اکسید تولید شده در راکیزه نقش دارند.
 (۴) گاز مونواکسیدکربن همانند سیانید با اثر بر پروتئین پمپ در غشای داخلی میتوکندری، مانع تولید یون‌های اکسید می‌شوند.

۳۹- چند مورد، جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های پوششی کبد انسان سالم، در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی می‌رسند. در این رابطه، به‌طور حتم می‌توان گفت»

- الف - ابتدا آن مولکول اکسیژن به یون اکسید تبدیل شده و سپس به مولکول آب تبدیل می‌شود.
 ب - جابه‌جایی یون‌های هیدروژن بین دوسوی غشای داخلی راکیزه در حال انجام شدن است.
 ج - این الکترون‌ها از هر پروتئین مربوط به زنجیره انتقال الکترون عبور کرده‌اند.
 د - آخرین پروتئین زنجیره نوعی مولکول پرانرژی تولید می‌کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ایمنی + تقسیم یاخته (زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۱)

۴۰- در انسان، کدام گزینه ویژگی نوعی از یاخته‌های دفاعی را نشان می‌دهد که فقط در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شود و از تغییر مونسیت‌های خون ایجاد شده است؟

- (۱) در از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها نقش دارند.
 (۲) مرحله بلوغ نهایی خود را در تیموس طی نموده‌اند.
 (۳) موجب افزایش نفوذپذیری رگ‌ها طی التهاب می‌شوند.
 (۴) بخش‌های آنتی‌ژنی را درون گره لنفی به لنفوسیت ارائه می‌کنند.

۴۱- کدام گروه زیر همگی دارای دفاع اختصاصی می‌باشند؟

- (۱) جانوران دارای تنفس ناپیدیسی
 (۲) جانوران دارای تنفس ششی
 (۳) جانوران دارای گردش خون مضاعف
 (۴) جانوران دارای لوله‌های مالپیگی

۴۲- در بدن انسان، هر گویچه سفید خون که همانند نوتروفیل‌ها،

- (۱) هسته دو قسمتی دمبلی شکل دارد - فقط در مبارزه با کرم‌های انگل نقش دارد.
 (۲) میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارد - مواد دفاعی زیادی حمل می‌کند و چابک است.
 (۳) میان یاخته بدون دانه و هسته تکی دارد - به روش تراگذاری از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کند.
 (۴) میان یاخته بدون دانه دارد - با ترشح هیستامین در گشادشدن گروهی از رگ‌های خونی و افزایش جریان خون نقش دارد.

۴۳- از بین شکل‌های زیر که مربوط به گویچه‌های سفید خون می‌باشد، کدام یک نادرست نام‌گذاری شده است؟



- (۱) ائوزینوفیل (۲) لنفوسیت (۳) بازوفیل (۴) مونوسیت

۴۴- یاخته‌های کشنده طبیعی

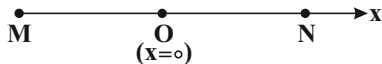
- (۱) برخلاف درشت‌خوارها، می‌توانند یاخته‌های سرطانی شده و آلوده به ویروس را نابود کنند.
 (۲) همانند یاخته‌های دندریتی، می‌توانند میکروب‌های بیماری‌زا را به دستگاه ایمنی معرفی کنند.
 (۳) برخلاف ائوزینوفیل‌ها، می‌توانند در سومین خط دفاعی علیه یاخته‌های آلوده مبارزه کنند.
 (۴) همانند لنفوسیت‌های T کشنده، می‌توانند در افزایش بیگانه‌خواری توسط یاخته‌های دفاع غیراختصاصی نقش موثری داشته باشند.

- ۴۵- هر پروتئین دفاعی که می‌تواند از لنفوسیت‌های T ترشح شود، به‌طور قطع
 (۱) نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی بر عهده دارد.
 (۲) با فعال‌سازی درشت‌خوارها، ذره‌خواری را افزایش می‌دهد.
 (۳) نمی‌تواند هم‌زمان دو یاخته آلوده و سالم را تحت تأثیر قرار دهد.
 (۴) در پی افزایش سطح غشای یاخته‌ای، وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود.
- ۴۶- هر لنفوسیتی که پس از اتصال به یاخته سرطانی در نهایت موجب فعالیت پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته می‌شود،
 (۱) برخلاف یاخته‌های دارینه‌ای واجد ژن سازنده پرفورین می‌باشد.
 (۲) به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی اختصاصی خود، یاخته سرطانی را شناسایی می‌کند.
 (۳) برای خروج از خون باید با حرکاتی مشابه آمیب از یک لایه بافت سنگفرشی عبور کند.
 (۴) همانند گویچه‌های سفیدی که با انگل‌های بزرگ مقابله می‌کنند، جزء دومین خط دفاعی می‌باشد.
- ۴۷- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 « همه یاخته‌های خونی سفیدی که هسته تکی گرد یا بیضی شکل و میان یاخته‌ای بدون دانه دارند، »
 الف) قطعاً در طی چرخه کریس، توانایی تولید CO₂ را دارند.
 ب) میان یاخته اندکی دارند و نسبت به سایر گویچه‌های سفید اندازه کوچکتری دارند.
 ج) در بخشی از طول حیات خود، به کمک گیرنده‌های آنتی ژنی، عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر
- ۴۸- کدام گزینه، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 « هر جانداري که یاخته‌های آن در مرحله G₁ چرخه یاخته‌ای، در هسته دارای ۴۶ کروماتید هستند، »
 (۱) دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.
 (۲) گامت‌هایش را مستقیماً با تقسیم میوز به‌وجود می‌آورد.
 (۳) قطعاً در طی مرحله آنافاز رشتمان، گروهی از رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند.
 (۴) ممکن نیست بدون تولید یاخته‌های جنسی، اطلاعات ژنی خود را به نسل بعد منتقل کند.
- ۴۹- کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) در ساختار هر نوکلئوزوم، مولکول دنا حدود دو دور اطراف ۸ جفت هستون می‌پیچد.
 (۲) هر فشردگی در مولکول دنا به‌طور قطع پس از شروع فرآیند تقسیم یاخته انجام می‌شود.
 (۳) توالی نوکلئوتیدی بین کروموزوم‌های همتا همانند کروماتیدهای خواری قطعاً یکسان می‌باشد.
 (۴) کوچکترین کروموزوم در ماده ژنتیک انسان می‌تواند مستقیماً در تعیین جنسیت نقش داشته باشد.
- ۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 « در تقسیم میتوز یک یاخته پوششی عمقی اپی‌درم پوست بدون بروز جهش، در مرحله‌ای که »
 (۱) فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند، هر ریزلوله پروتئینی دوک، در ساختار دوم خود دارای پیوندهای هیدروژنی است.
 (۲) تجزیه پوشش هسته آغاز می‌شود، فام‌تن شماره ۱ که بزرگترین فام‌تن می‌باشد، به کمک میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شود.
 (۳) فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی را دارند، ممکن است عدد کروموزومی یاخته برخلاف مقدار ماده ژنتیک هسته‌ای افزایش یابد.
 (۴) تخریب نوعی پروتئین در یاخته مشاهده می‌شود، همواره کروماتیدهای خواری هر کروموزوم از یک‌دیگر جدا می‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

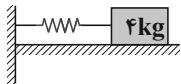
نوسان و امواج (فیزیک ۳: صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰)

- ۵۱- نوسانگری روی محور X و در مسیر MN حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این نوسانگر صحیح است؟
 (MO = ON)

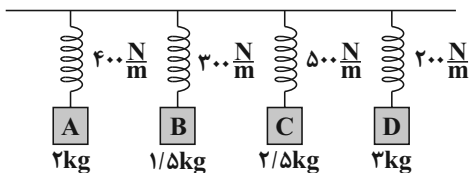


- الف) در جابه‌جایی متحرک از N به O، نوع حرکت کندشونده است.
 ب) تغییر جهت حرکت در انتهای مسیر حرکت نوسانگر صورت می‌گیرد.
 ج) با صفر شدن تندی نوسانگر، جهت بردار مکان نوسانگر تغییر می‌کند.
 د) اگر جابه‌جایی نوسانگر مثبت باشد، حتماً در حال دور شدن از نقطه تعادل است.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

- ۵۲- مطابق شکل زیر وزنه‌ای به جرم ۴kg به یک فنر با ثابت $\frac{2}{m} \times 10^3$ متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال تعادل قرار دارد. اگر وزنه را ۲۰ سانتی‌متر از نقطه تعادل به سمت راست جابه‌جا کنیم و سپس رها کنیم، ۵٪ ثانیه پس از رها شدن جسم، اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط وزنه به ترتیب از راست به چپ بر حسب سانتی‌متر کدام است؟
 ۱) صفر - ۲۰
 ۲) ۲۰ - ۸۰
 ۳) صفر - ۱۰۰
 ۴) ۲۰ - ۱۰۰



- ۵۳- در شکل زیر، اگر وزنه A با بسامد طبیعی خود به نوسان در آید، پدیده تشدید برای کدام یک از وزنه‌های دیگر رخ می‌دهد؟
 ۱) B و D
 ۲) C و D
 ۳) B و C
 ۴) B و C، D



- ۵۴- اگر در یک لحظه مشخص نوع حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای کندشونده باشد، نسبت انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل آن از این لحظه تا لحظه‌ای که نوسانگر برای اولین بار پس از این لحظه از نقطه تعادل عبور می‌کند، چگونه تغییر می‌کند؟
 ۱) پیوسته افزایش می‌یابد.
 ۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
 ۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.
 ۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.2 \cos(10\pi t)$ است. پس از لحظه $t = 0$ در لحظه t_1 ، نوسانگر برای اولین بار بیشینه تندی

را دارد و در لحظه t_2 برای دومین بار پس از لحظه $t = 0$ اندازه شتاب بیشینه شده است. کدام است $\frac{t_2}{t_1}$ ؟

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

۵۶- در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده سه برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چه کسری از بیشینه تندی آن است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۷- دوره تناوب یک نوسانگر هماهنگ ساده که در امتداد قائم نوسان می‌کند برابر با $T = 5s$ و دامنه نوسان‌های آن برابر با $A = 6cm$ است. اگر نوسانگر از مکان

$x = +A$ حرکت خود را آغاز کند، در لحظه $t = \frac{5}{3}s$ نوسانگر در حال از نقطه تعادل است و تندی آن در حال است.

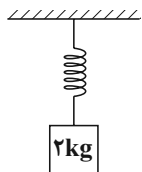
- (۱) دور شدن، افزایش (۲) نزدیک شدن، افزایش (۳) نزدیک شدن، کاهش (۴) دور شدن، کاهش

۵۸- به انتهای نخ به طول $L = 11cm$ ، گلوله‌ای متصل کرده‌ایم و انتهای دیگر نخ را به نقطه‌ای از سقف آویخته‌ایم و مجموعه را با دامنه کم به نوسان در می‌آوریم. اگر این

آونگ در مدت ۳ دقیقه، ۱۰۰ نوسان کامل انجام دهد، اندازه شتاب جاذبه در محل چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

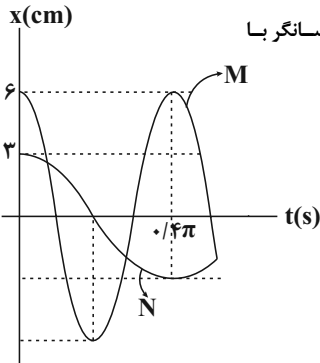
- (۱) $\frac{\pi^2}{4}$ (۲) $9\pi^2$ (۳) π^2 (۴) $9/8$

۵۹- در شکل مقابل وزنه‌ای به جرم $2kg$ از یک فنر با ثابت k در راستای قائم آویخته شده و مجموعه در حال تعادل است. اگر وزنه حول نقطه تعادل خود با دوره نوسان 0.5 ثانیه شروع به حرکت هماهنگ ساده کند، در لحظه‌ای که وزنه ۵ سانتی‌متر بالاتر از نقطه تعادل قرار می‌گیرد، جهت و بزرگی نیروی وارد بر وزنه از طرف فنر کدام است؟



$$\left(\pi^2 = 10, g = 10 \frac{N}{kg}\right)$$

- (۱) بالا، ۱۶N
 (۲) پایین، ۱۶N
 (۳) بالا، ۴N
 (۴) پایین، ۴N



۶۰- نمودار مکان-زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده M و N مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه t_1 شتاب دو نوسانگر با

یکدیگر برابر باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار است؟

- (۱) $\frac{\cos 5t_1}{\cos 2/5t_1} = 4$ (۲) $\frac{\cos 5t_1}{\cos 2/5t_1} = \frac{1}{4}$
 (۳) $\frac{\cos 5t_1}{\cos 2/5t_1} = \frac{1}{8}$ (۴) $\frac{\cos 5t_1}{\cos 2/5t_1} = 8$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم (فیزیک ۲: صفحه‌های ۲۰ تا ۴۹)

۶۱- کدام گزینه درباره خازن‌ها درست است؟

- (۱) اگر ولتاژ دوسر خازنی را دو برابر کنیم، ظرفیت آن نیز دو برابر می‌شود.
 (۲) وقتی یک خازن باردار می‌شود، صفحه‌های آن دارای بارهای یکسانی می‌شوند.
 (۳) حضور دی‌الکتریک در خازن، احتمال فروریزش الکتریکی را افزایش می‌دهد.
 (۴) فروریزش الکتریکی باعث ایجاد مسیرهای رسانشی سرخسی شکل در دی‌الکتریک می‌شود.

۶۲- دو صفحه یک خازن به ظرفیت $8\mu F$ را به اختلاف پتانسیل $50V$ متصل می‌کنیم. اگر انرژی این خازن در مدت $5ms$ تخلیه شود، توان متوسط تخلیه انرژی خازن چند وات است؟

- (۱) 0.4 (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) 0.2

۶۳- اگر فاصلهٔ میان صفحات یک خازن را که از باتری جدا کرده‌ایم $\frac{3}{2}$ برابر کنیم و میان صفحات آن قطعه‌ای شیشه‌ای را طوری قرار دهیم که به‌طور کامل فضای بین دو صفحهٔ خازن را پر کند، به ترتیب از راست به چپ بار ذخیره شده در خازن و اختلاف پتانسیل دو سر خازن چند برابر می‌شود؟
 (شیشه $\kappa = 5$)

- (۱) $\frac{3}{10}$ و ۱ (۲) $\frac{10}{3}$ و ۱ (۳) $\frac{10}{3}$ و ۱ (۴) $\frac{10}{3}$ و ۲

۶۴- یک خازن به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است و بار ذخیره شده در آن برابر $12\mu C$ است. اگر ظرفیت خازن را $2\mu F$ افزایش دهیم و اختلاف پتانسیل دو سر آن را یک ولت تغییر دهیم، بار ذخیره شده در خازن تغییر نمی‌کند. انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم چند میکروژول است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۵۲

۶۵- با صرف 16×10^5 ژول انرژی الکتریکی چه تعداد الکترون را می‌توان با سرعت ثابت از یک کره به پتانسیل الکتریکی $10V$ به زمین منتقل کرد؟
 ($|e| = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 10^{19} (۲) 10^{20} (۳) 10^{21} (۴) 10^{24}

۶۶- اگر در دو سر یک رسانای آزاد فلزی اختلاف پتانسیل معینی ایجاد کنیم، حرکت الکترون‌ها تغییر می‌یابد و با سرعتی موسوم به حرکت خود را ادامه می‌دهند.

- (۱) کاتوره‌ای، سرعت حدی (۲) کاتوره‌ای، سرعت سوق
 (۳) یکنواخت، سرعت سوق (۴) یکنواخت، سرعت حدی

۶۷- دو سیم توخالی و هم‌جنس A و B را در اختیار داریم، طوری که مقاومت سیم A ، 4 برابر مقاومت سیم B و ضخامت بخش فلزی سیم A ، دو برابر ضخامت بخش فلزی سیم B است. اگر شعاع خارجی مقطع سیم B نصف شعاع خارجی مقطع سیم A باشد، طول سیم A چند برابر طول سیم B است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۳۲

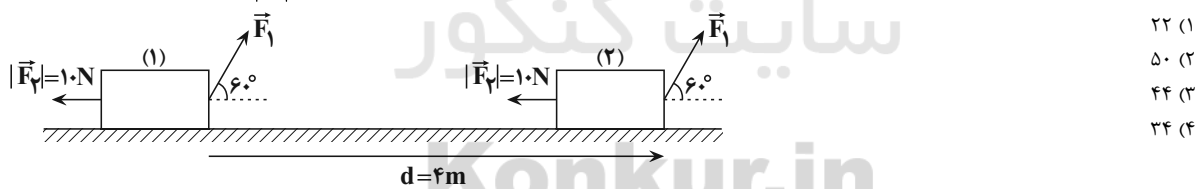
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری + کار، انرژی و توان (فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۵۸)

۶۸- کار کمیتی است و یکای آن در SI همان یکای است.
 (۱) برداری - نیرو (۲) نرده‌ای - نیرو (۳) نرده‌ای - انرژی (۴) برداری - انرژی

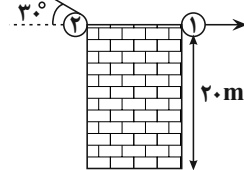
۶۹- از مایع A به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ و مایع B به چگالی $800 \frac{kg}{m^3}$ مخلوطی درست کرده‌ایم. اگر جرم مایع A ، $\frac{1}{5}$ برابر جرم مایع B باشد، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (بعد از مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد).
 (۱) ۲۵۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۳۰۰ (۴) ۳۱۲۵

۷۰- در شکل زیر، اگر در جابه‌جایی افقی به اندازه $d = 4m$ ، کار برابند دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 برابر $48J$ باشد، آن‌گاه $|\vec{F}_1|$ چند نیوتون است؟

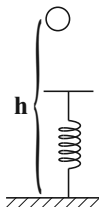


- (۱) ۲۲ (۲) ۵۰ (۳) ۴۴ (۴) ۳۴

۷۱- در شرایط خلأ مطابق شکل دو گلوله به جرم‌های $m_1 = 2kg$ و $m_2 = 4kg$ با تندی یکسان $20 \frac{m}{s}$ از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین پرتاب می‌شوند. نسبت انرژی جنبشی گلوله (۱) به انرژی جنبشی گلوله (۲) در هنگام برخورد با زمین کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) $\frac{1}{2}$

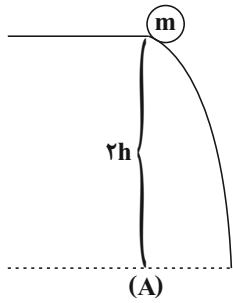


۷۲- مطابق شکل، جسمی به جرم m از ارتفاع h آزادانه رها می‌شود. جسم به فنری برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند. در مدت زمانی که فنر در حال فشرده شدن می‌باشد، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله چگونه تغییر می‌کند و علامت کار نیروی کشسانی فنر بر روی جسم چگونه است؟ (اتلاف انرژی نداریم).

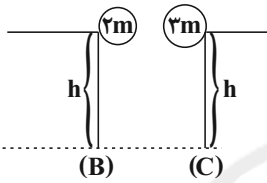
- (۱) کاهش، مثبت (۲) افزایش، مثبت (۳) افزایش، منفی (۴) کاهش، منفی

۷۳- گلوله‌ای در شرایط خلأ از سطح زمین با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که تندی گلوله $5 \frac{m}{s}$ می‌شود نسبت انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی گلوله کدام است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)
 ۱۶ (۱) ۱۵ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴)

۷۴- یک بالابر الکتریکی 50 کیلوگرم بار ساکن را از عمق 40 متری تا سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ بالا می‌آورد. اگر توان خروجی بالابر $2kW$ باشد، مدت زمان بالا آوردن بار چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)
 ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)



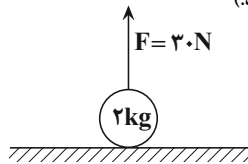
۷۵- در شکل‌های زیر سه جسم با جرم‌های متفاوت از ارتفاع‌های مختلفی رها می‌شوند و به زمین می‌رسند. کدام رابطه در مورد تندی رسیدن آن‌ها به زمین (v) و کار نیروی وزن بر روی آن‌ها (W) درست است؟ (از کلیه نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)



- (۱) $W_C > W_B = W_A, v_C > v_B = v_A$
 (۲) $W_C > W_B = W_A, v_A > v_B = v_C$
 (۳) $W_A > W_C > W_B, v_C > v_B = v_A$
 (۴) $W_A > W_C > W_B, v_A > v_B = v_C$

۷۶- جسمی به جرم $1kg$ از ارتفاع 10 متری سطح زمین رها می‌شود و با تندی $8 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند برابر کار نیروی وزن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)
 ۰/۶۸ (۱) ۱/۳۲ (۲) ۱/۳۲ (۳) ۰/۶۸ (۴)

۷۷- مطابق شکل زیر گلوله‌ای به جرم $2kg$ تحت تأثیر نیروی قائم $F = 30N$ از حال سکون و از سطح زمین شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت 32 متر، بدون تغییر جهت، تندی آن به $16 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر در این لحظه نیروی F قطع شود، کار نیروی مقاومت هوا از لحظه شروع حرکت تا لحظه رسیدن گلوله به سطح زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر حرکت گلوله ثابت در نظر بگیرید.)



- (۱) $\frac{-512}{11}$
 (۲) $\frac{-1920}{11}$
 (۳) صفر
 (۴) $\frac{-960}{11}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری (شیمی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۷)

۷۸- کدام مطلب درست است؟
 (۱) مواد اولیه برای ساخت آثار باستانی، افزون بر کمیاب بودن، باید واکنش‌پذیری کم و استحکام زیاد داشته باشند.
 (۲) اغلب مواد سازنده خاک رس، ترکیب‌های اکسیژن‌دار هستند.
 (۳) سیلیسیم (^{14}Si)، شبه فلزی هم گروه با کربن است.
 (۴) مولکول SiO_2 افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی سنگ‌هاست.

۷۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟
 (آ) هیچ یون پایداری که شامل دو عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای باشد، در ترکیب‌های شناخته نشده است.
 (ب) فرمول مولکولی سیلیس مشابه کربن‌دی‌اکسید است.
 (پ) در سیلیس هر اتم سیلیسیم با دو اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.
 (ت) در ساختار شش گوشه سیلیس، اتم‌های سیلیسیم در رأس قرار دارند.
 ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۰- کدام موارد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

- (آ) مواد مولکولی مانند CO_2 ، H_2O و SiO_2 در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند.
 (ب) جامد کووالانسی مجموعه‌ای از تعداد بسیار زیادی اتم است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.
 (پ) اغلب مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.
 (ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند.
 (ث) گرافیت جامدی کووالانسی با چینش سه بعدی است.

(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، ث (۴) پ، ت، ث

۸۱- پاسخ صحیح پرسش‌های آ، ب و پ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(آ) میانگین آنتالپی پیوندی $\text{C}-\text{C}$ بیشتر است یا $\text{Si}-\text{Si}$ ؟ چرا؟

(ب) در کدام ساختار، اتم‌های کربن به صورت تک لایه‌ای بوده و ضخامتی به اندازه یک اتم کربن دارد؟

(پ) از بین الماس و گرافیت کدام یک جامد کووالانسی با چینش سه بعدی اتم‌ها می‌باشد؟

(۱) $\text{C}-\text{C}$ به دلیل داشتن شعاع کوچکتر، گرافیت، گرافیت

(۲) $\text{C}-\text{C}$ به دلیل داشتن شعاع کوچکتر، گرافن، الماس

(۳) $\text{Si}-\text{Si}$ به دلیل داشتن پروتون‌های بیشتر، گرافیت، الماس

(۴) $\text{Si}-\text{Si}$ به دلیل داشتن پروتون‌های بیشتر، گرافن، گرافیت

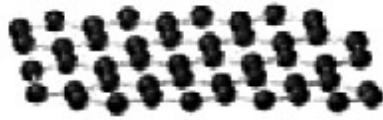
۸۲- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) این شکل مدل گلوله و میله برای گرافن را نشان می‌دهد.

(۲) ساختار آن با الگویی مانند کندوی زنبور عسل، استحکام ویژه‌ای دارد.

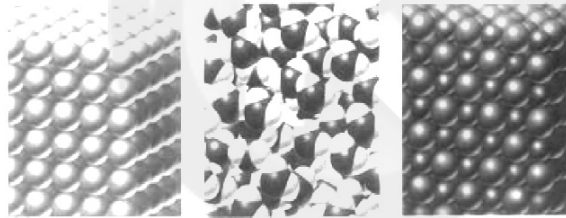
(۳) برای تهیه آن کافی است مقداری گرد گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار داد.

(۴) می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دو بعدی دانست و انتظار می‌رود شفاف و انعطاف‌پذیر باشد.



۸۳- مواد سازنده نوعی خاک رس در زیر آمده است. از میان ۷ ماده زیر، ... ماده دارای الگوی ساختاری (آ)، ماده دارای الگوی ساختاری (ب) و ماده دارای الگوی ساختاری (پ) هستند.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au
------	----------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------	--------------	-------------



(آ) (ب) (پ)

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

۸۴- کدام موارد صحیح می‌باشند؟

(آ) همه ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

(ب) رفتار شیمیایی ترکیب‌های مولکولی به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول وابسته است.

(پ) در ساختار $\text{H}_2\text{O}(s)$ مانند سیلیس، هر اتم اکسیژن فقط به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی متصل است.

(ت) گرافن برعکس الماس دارای رسانایی الکتریکی می‌باشد.

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

۸۵- اگر ۵ تن خاک رس را که درصد جرمی اجزای آن مطابق جدول زیر است، حرارت دهیم تا تمامی آب آن تبخیر شود، کدام اتفاق زیر رخ نمی‌دهد؟

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۱) درصد جرمی عاملی که باعث سرخ بودن خاک رس می‌باشد، افزایش می‌یابد.

(۲) درصد جرمی سیلیس در آن حدوداً به ۵۳/۳ افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش درصد جرمی اکسیدهای دسته S جدول دوره‌ای، خاک خاصیت بازی پیدا می‌کند.

(۴) ضمن تبخیر آب، خاک، ۱۳/۳۲ درصد جرم خود را از دست می‌دهد.

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول‌های آب در ساختار یخ، یک شبکه منظم و سه‌بعدی همانند کندوی زنبور عسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

(۲) در گرافن به علت تک لایه‌ای بودن ساختار آن برخلاف گرافیت، رسانایی الکتریکی مشاهده نمی‌شود.

(۳) به علت بیشتر بودن چگالی الماس در مقایسه با گرافیت، در 1cm^3 از الماس اتم‌های کربن بیشتری وجود دارد.

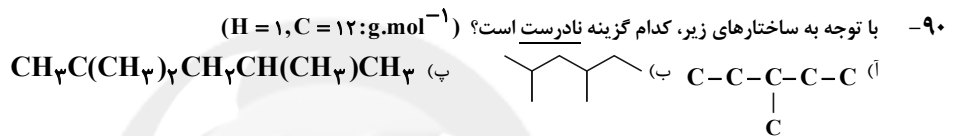
(۴) $\text{N}_2(g)$ ، $\text{H}_2\text{O}(l)$ و $\text{C}_{48}\text{H}_{98}(s)$ را می‌توان نمونه‌هایی از مواد مولکولی دانست.

- ۸۷- یک نمونه از خاک رس دارای ۴۵/۵ درصد سیلیس و ۱۸/۱ درصد رطوبت است. هنگام تهیه سفال از این نمونه خاک رس، درصد رطوبت به ۱۰ می‌رسد. درصد جرمی سیلیس در این سفال چقدر است؟ (فرض کنید هنگام تهیه سفال فقط آب تبخیر شده است).
- ۴۹/۵ (۱) ۵۰ (۲) ۵۰/۵ (۳) ۵۱ (۴)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

قدر هدایای زمینی را بدانیم (شیمی ۲: صفحه‌های ۱۸ تا ۴۸)

- ۸۸- کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) بخش اعظم نفت خام استخراج شده برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.
(۲) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.
(۳) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌هاست.
(۴) کم‌تر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها و مواد منفجره به کار می‌رود.
- ۸۹- کدام عبارت داده شده درباره یک آلکان با ویژگی‌های زیر، نادرست است؟
«در این هیدروکربن دو اتم کربن وجود دارد که هر کدام به چهار اتم کربن دیگر متصل هستند. زنجیره اصلی هفت کربنی است و شماره‌گذاری از هر دو طرف یکسان است. این هیدروکربن یک شاخه فرعی اتیل نیز دارد و کربن شماره ۳ فاقد شاخه فرعی است.»
- (۱) نام آن ۴-اتیل - ۲، ۲، ۶-تترامتیل هپتان است.
(۲) ساختار آن دارای سه گروه CH_3 است.
(۳) ساختار آن دارای هفت گروه CH_3 است.
(۴) در این ترکیب ۳۸ پیوند ساده کووالانسی وجود دارد.



- (۱) نام آلکان (پ) طبق قواعد آیوپاک ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان می‌باشد.
(۲) شمار اتم‌های H در آلکان (ب) با شمار اتم‌های C در فرمول تقریبی گریس یکسان است.
(۳) تفاوت جرم مولی آلکان‌های (ا) و (ب) با جرم مولی ساده‌ترین آلکن برابر است.
(۴) برای آلکان (پ) چهار ساختار دیگر که فقط دارای سه شاخه فرعی متیل هستند، می‌توان رسم کرد.
- ۹۱- چند مورد از مطالب زیر صحیح هستند؟
(الف) ۲، ۳، ۴، ۶-تترامتیل هپتان همانند سیکلوهگزان از هیدروکربن‌های سازنده نفت خام است.
(ب) در ساختار ۳-اتیل - ۲، ۴، ۴، ۵-تترامتیل هپتان، نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به ۲ اتم کربن به تعداد اتم‌های کربن متصل به ۳ اتم کربن برابر $\frac{1}{3}$ است.
(ج) در ساختار نقطه - خط ۲، ۲، ۴-تری‌متیل پنتان ۷ خط وجود دارد.
(د) تعداد پیوندهای یگانه در ساختار متیل پروپان برابر ۱۳ است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۹۲- درصد جرمی کربن در آلکانی برابر ۸۰ می‌باشد. برای جذب CO_2 حاصل از سوختن کامل ۸ / ۱۰ مول از این آلکان چند گرم منیزیم اکسید لازم است؟
- $\text{MgO(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgCO}_3(\text{s})$ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۹۳- $\text{C}_7\text{H}_x\text{Br}$ فراورده حاصل از واکنش برم مایع با یک هیدروکربن با فرمول C_7H_x است. اگر جرم مولی این فراورده ۱۵/۵ برابر جرم مولی اتم کربن باشد، این هیدروکربن و ویژگی فراورده آن کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)
- (۱) اتان، سیر شده (۲) اتین، سیر نشده (۳) اتین، سیر شده (۴) اتن، سیر نشده

- ۹۴- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟
(۱) چسبندگی: $\text{C}_{18}\text{H}_{38} < \text{C}_{25}\text{H}_{52}$ (۲) مقاومت در برابر جاری شدن: $\text{C}_{21}\text{H}_{44} < \text{C}_{12}\text{H}_{26}$
(۳) تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز: $\text{C}_6\text{H}_{14} > \text{C}_1\text{H}_4$ (۴) قدرت نیروی بین مولکولی: $\text{C}_{20}\text{H}_{42} > \text{C}_7\text{H}_{16}$

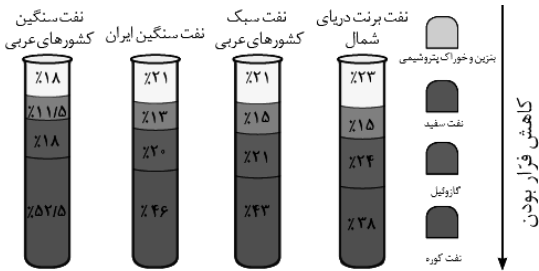
- ۹۵- کدام گزینه درست است؟
(۱) برای تولید مقدار مشخصی انرژی، مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در سوختن زغال سنگ بیش‌تر از بنزین است.
(۲) از سوزاندن گاز اتن در جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می‌شود.
(۳) ساده‌ترین آلکین، اتین (C_2H_2) است.
(۴) از گاز اتان به‌عنوان عمل آورنده در کشاورزی بهره می‌برند.

- ۹۶- با توجه به ویژگی‌های آلکان‌ها کدام عبارت‌های زیر نادرست است؟
 (آ) آلکان‌های با تعداد کربن بیش‌تر یا مساوی ۵، به عنوان محافظ فلزها در مقابل خوردگی استفاده می‌شوند.
 (ب) استنشاق آن‌ها با تأثیر بر شش‌ها سبب کاهش مقدار O_2 در هوای دم می‌شوند.
 (پ) نقطه جوش و فرار بودن با جرم مولی آلکان‌ها رابطه مستقیم دارند.
 (ت) تا ۴ کربن، گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است و بقیه آلکان‌ها گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

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

- ۹۷- با توجه به شکل مقابل، کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش نفت برنت دریای شمال بالاتر از نقطه جوش نفت سبک کشورهای عربی است.
 (۲) بیشترین چگالی و چسبندگی را نفت سنگین کشورهای عربی دارد.
 (۳) بیش از ۳۰ لیتر از هر بشکه نفت سبک کشورهای عربی و نفت سنگین ایران را بنزین و خوراک پتروشیمی تشکیل می‌دهد.
 (۴) ترتیب قرار گرفتن بخش‌های مختلف استخراج شده از نفت خام در شکل، همان ترتیب موجود در برج تقطیر است.



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

کیهان زادگاه الهیای هستی + رد پای گازها در زندگی (شیمی: ۱: صفحه‌های ۱۹ تا ۴۸)

- ۹۸- کدام گزینه درباره ساختار اتم درست است؟
 (۱) نشر فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی با جذب پرتوهای الکترومغناطیسی از خود انرژی گسیل دارد.
 (۲) الکترون در هر لایه‌ای که باشد در تمام نقاط اتم حضور می‌یابد اما در برخی محدوده‌ها احتمال حضور بیشتری دارد.
 (۳) الکترون‌ها در میان دو لایه، انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند.
 (۴) در اتم هیدروژن اختلاف انرژی بین لایه‌های الکترونی بالاتر، بیش‌تر می‌شود.
- ۹۹- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) همانند ماده، انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته به نظر می‌رسد.
 (۲) پیرامون هسته اتم حداکثر ۷ لایه الکترونی وجود دارد که از بیرون به داخل از ۱ تا ۷ شماره‌گذاری می‌شوند.
 (۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور دارد.
 (۴) در مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
- ۱۰۰- کدام گزینه درست است؟
 (۱) در بیرونی‌ترین زیر لایه اتم‌های A، ۲۹B و ۱۹C، یک الکترون وجود دارد.
 (۲) ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها از قاعده آفا پیروی می‌کند و تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است.
 (۳) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های ۳s، ۳p و ۳d پر می‌شوند.
 (۴) اولین عنصر جدول دوره‌ای که زیر لایه ۳d آن پر می‌شود عنصر Zn، ۳۰ می‌باشد.
- ۱۰۱- با توجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های A و B که به صورت $A: \cdot\ddot{B} \cdot$ می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 - عنصرهای A و B به ترتیب در گروه‌های ۲ و ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارند.
 - مجموع n و l الکترون‌های لایه ظرفیت اتم A برابر ۲ می‌باشد.
 - اتم B می‌تواند با گرفتن ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود دست یابد.
 - عنصر B با عنصر ۳۱ Ga در یک گروه جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۰۲- اتم عنصر X دارای ۱۷ الکترون با $I = 1$ می‌باشد. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟
 (۱) اتم X با گرفتن ۱ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود می‌رسد.
 (۲) در ترکیب یونی حاصل از X با Y، نسبت آنیون به کاتیون برابر ۲ می‌باشد.
 (۳) اتم X دارای ۸ الکترون با $I = 0$ می‌باشد.
 (۴) در آرایش الکترون - نقطه‌ای مولکول حاصل از X با C، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۱۰۳- آرایش الکترونی کاتیون در ... با آرایش الکترونی آنیون در ترکیب ... مشابه است.
 (۱) سدیم نیتريد - منیزیم سولفید
 (۲) سدیم فسفید - آلومینیم نیتريد
 (۳) لیتیم اکسید - سدیم کلرید
 (۴) پتاسیم برمید - منیزیم فلئوئورید

۱۰۴- در کدام گزینه شمار الکترون‌های با $(l=1)$ در لایه آخر اتم نافلز با شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه با $(l=2)$ در کاتیون داده شده برابر است؟ (نافلز = A, B, C, D)



۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درباره نمک خوراکی نادرست است؟

- (آ) به دلیل آن که از دو عدد یون تشکیل شده، ترکیب یونی دوتایی است.
 (ب) تغییر شعاع تبدیل سدیم به یون پایداریش از تغییر شعاع تبدیل Cl به یون پایداریش بیش تر است.
 (پ) کاتیون و آنیون هم الکترون بوده و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایه آن‌ها با هم برابر است.
 (ت) این ترکیب از یون‌های چند اتمی ساخته شده است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۶- اگر در آرایش الکترونی کاتیون M^{2+} تعداد الکترون‌های دارای $n+l=4$ با تعداد الکترون‌های دارای $n+l=5$ برابر باشند، کدام عنصر می‌تواند باشد؟



۱۰۷- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ صحیح سوالات زیر آمده است؟

- (آ) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم فلئورید، چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم اکسید است؟
 (ب) رفتار شیمیایی هر اتم به کدام ویژگی آن بستگی دارد؟
 (پ) مجموع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول متان نسبت به آمونیاک چگونه است؟
 (ت) اگر دو گونه X^{+} و Y^{3-} هم الکترون باشند، اختلاف عدد اتمی آن‌ها چه قدر خواهد بود؟

(۱) ۲- دستیابی به آرایش گاز نجیب - برابر - ۲ (۲) ۳- تعداد الکترون‌های ظرفیت - برابر - ۴
 (۳) ۳- تعداد پروتون‌های هسته - نابرابر - ۴ (۴) ۲- دستیابی به آرایش گاز نجیب - نابرابر - ۲

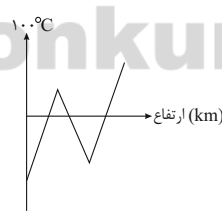
۱۰۸- آرایش الکترونی یون X^{3+} به ${}_{45}\text{Rh}^{3+}$ ختم می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درباره عنصر X و یون‌های آن نادرست است؟

- (آ) در آرایش الکترونی عنصر X در بین زیرلایه‌هایی که دارای الکترون می‌باشند، در دو زیرلایه مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی برابر ۵ است.
 (ب) در آرایش الکترونی عنصر X، ۵ زیر لایه دو الکترونی وجود داشته و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیر لایه برابر ۱۰ است.
 (پ) در ترکیب حاصل از عنصر X با اکسیژن تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی ۲ برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی است.
 (ت) عنصر X در حالت طبیعی تمایل به تشکیل یون ندارد و این در حالی است که در ترکیب‌های خود به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسد.

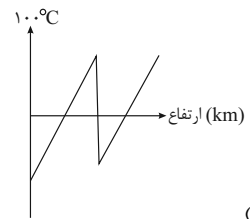
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۹- هرگاه از سطح زمین به فاصله حدود ۸۰ کیلومتری زمین حرکت کنیم، الگوی تغییرات دما با کدام نمودار زیر مطابقت دارد؟

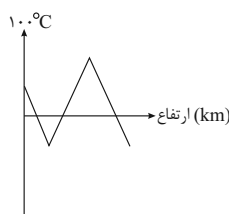
Konkur.in



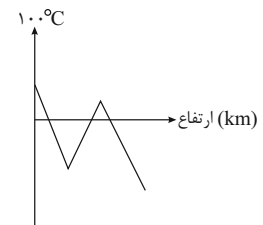
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



پاسخ نامه تشریحی
آزمون غیر حضوری ۱۱ بهمن
متناسب با مباحث ۲۵ بهمن
دوازدهم تجربی

سایت کنکور
Konkur.in

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	سیدمحمد سجادی	امیرحسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۴۳



ریاضی ۳

۱- گزینه «۱» آهنگ متوسط یک تابع بازه مورد نظر برابر است با:

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} = \frac{f(4/25) - f(2/41)}{4/25 - 2/41} = \frac{\sqrt{6/25} - \sqrt{4/41}}{1/84} = \frac{2/5 - 2/1}{1/84} = \frac{0/4}{1/84} = \frac{40}{23} = \frac{5}{23}$$

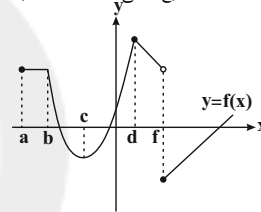
و آهنگ لحظه‌ای تابع در هر نقطه برابر مشتق تابع در آن نقطه است. پس:

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+2}} \Rightarrow f'(3/29) = \frac{1}{2 \times \sqrt{5/29}} = \frac{1}{2 \times 2/3} = \frac{1}{4/6} = \frac{10}{23}$$

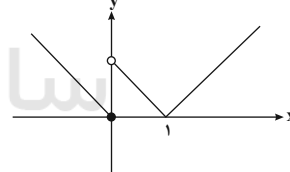
در نتیجه اختلاف آهنگ متوسط و آهنگ لحظه‌ای مورد نظر برابر صفر است:

$$\frac{5}{23} - \frac{5}{23} = 0$$

۲- گزینه «۲» در نقاط $\{b, d, f\}$ مشتق نداریم. در نقطه $\{c\}$ مشتق باید صفر باشد، طول نقطه c منفی است در بازه a تا b مشتق صفر است، چون شیب صفر است. در بازه b تا c تابع نزولی و $f' < 0$ ، در بازه c تا d تابع صعودی و $f' > 0$ ، در بازه d تا f تابع نزولی و $f' < 0$ و در بازه $(f, +\infty)$ تابع صعودی و $f' > 0$ است. در بازه‌های d تا f و f تا $+\infty$ تابع خطی است لذا f' ثابت است.



۲- گزینه «نمودار تابع را رسم می‌کنیم. مطابق شکل تابع در $x=0$ از راست پیوسته نیست پس $f'_+(0)$ موجود نیست و تابع مشتق پذیر نمی‌باشد. (گزینه‌های ۱ و ۳ حذف می‌شوند). به علاوه در $x=1$ نقطه گوشه داریم و تابع نمی‌تواند در این نقطه مشتق پذیر باشد (گزینه «۴» حذف می‌شود). در $x=0$ مشتق چپ وجود دارد پس اگرچه $f'(0)$ موجود نیست ولی تابع، در فاصله $(-\infty, 0]$ مشتق پذیر است.



۴- گزینه «۳» ابتدا تکلیف قدرمطلق و جزء صحیح را در نقاط داده شده مشخص می‌کنیم.

$$x \rightarrow (-2)^+ : \begin{cases} [x] = [(-2)^+] = -2 \\ |x^2 - x - 2| = x^2 - x - 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -2x^2 + 2x + 4 \Rightarrow f'(x) = -4x + 2 \Rightarrow f'_+(-2) = 10$$

$$x \rightarrow 2^- : \begin{cases} [x] = [2^-] = 1 \\ |x^2 - x - 2| = -x^2 + x + 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -x^2 + x + 2 \Rightarrow f'(x) = -2x + 1 \Rightarrow f'_-(2) = -3$$

$$f'_+(-2) - f'_-(2) = 10 - (-3) = 13$$

۵- گزینه «۳» $f'(x) = 2(2)(2x-1)\sqrt{x+\frac{1}{2}} + \frac{1}{2\sqrt{x+\frac{1}{2}}}(2x-1)^2$

حالا باید از f' مشتق بگیریم و می‌دانیم که اگر عامل صفر شونده داشته باشیم فقط باید از آن عامل مشتق گرفت و در باقی عوامل ضرب کرد. اگر توان عامل صفر شونده بیش از یک باشد، مشتق در آنجا صفر است، پس داریم:

$$f'(x) = 2(2)(2)\sqrt{x+\frac{1}{2}} + 0 \Rightarrow f'(\frac{1}{2}) = 2(2)(2)(\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}) = 8$$

۶- گزینه «۲» در توابع چند ضابطه‌ای باید مشتق‌پذیری‌های تک تک ضابطه‌ها را بررسی کرده و مشتق‌پذیری نقطه مرزی را هم بررسی کنیم.

در مورد ضابطه بالایی واضح است که در دامنه‌اش در همه‌جا مشتق‌پذیر است. اما در مورد ضابطه پایینی، می‌دانیم که توابع قدرمطلق در ریشه‌های ساده داخل قدرمطلق، مشتق‌ناپذیرند. پس:

$$y_2 = |(x-2)(x+2)^2|$$

ریشه مضاعف $x = -2$ ریشه ساده $x = 2$

لذا این تابع فقط یک ریشه ساده $x = 2$ دارد که آن هم جزء دامنه این ضابطه $(x < -1)$ نیست! پس این ضابطه هم هیچ نقطه مشتق‌ناپذیری ندارد. نهایتاً می‌رسیم به بررسی نقطه مرزی یعنی $x = -1$ ، ابتدا پیوستگی را در این نقطه بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(-1) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} x^3 = (-1)^3 = -1 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} |(x-2)(x+2)^2| = |(-1-2)(-1+2)^2| = 12 \end{cases}$$

پس تابع در این نقطه پیوسته نیست و قطعاً مشتق‌ناپذیر است. لذا تابع فقط در یک نقطه مشتق‌ناپذیر است.

۷- گزینه «۴» با توجه به قضیه کتاب درسی اگر f در نقطه‌ای مشتق‌پذیر باشد در آن نقطه پیوسته نیز هست. پس ابتدا شرط پیوستگی را در نقطه مرزی اعمال می‌کنیم چون در سایر نقاط این تابع پیوسته است. پس کافی است داشته باشیم:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \Rightarrow \frac{a(1)+b}{\sqrt{1}} = b(1)^3 - 1 + 6$$

$$\Rightarrow a + b = b + 6 \Rightarrow a = 6$$

حال با جاگذاری $a = 6$ در ضابطه بالایی تابع، شرط مشتق‌پذیری را اعمال می‌کنیم یعنی:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\Delta x + b}{\sqrt{x}}, x \geq 1 \\ bx^3 - x + 6, x < 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow \frac{\Delta(\sqrt{x}) - \frac{1}{2\sqrt{x}}(\Delta x + b)}{x} = 3bx^2 - 1$$

$$\Rightarrow 5 - \frac{(\Delta + b)}{2} = 3b - 1$$

$$\Rightarrow 10 - 5 - b = 6b - 2 \Rightarrow 7b = 7 \Rightarrow b = 1$$

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

در نتیجه:

۸- گزینه «۴» باید نقطه $A(\alpha, \beta)$ در معادله خط مماس و منحنی صدق کند بنابراین:

$$1) 2y = 2x + \Delta k \Rightarrow 2\beta = 2\alpha + \Delta k$$

$$2) y = \sqrt{x^2 + x - 1} \Rightarrow \beta = \sqrt{\alpha^2 + \alpha - 1}$$

از طرفی دیگر می‌دانیم مشتق به ازای طول نقطه تماس، همان شیب خط مماس است، لذا:

$$y = \sqrt{x^2 + x - 1} \Rightarrow y' = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x-1}} \Big|_{x=\alpha} = \frac{2\alpha+1}{2\sqrt{\alpha^2+\alpha-1}}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{\alpha^2 + \alpha - 1} = 2\alpha + 1 \Rightarrow 9\alpha^2 + 9\alpha - 9 = 4\alpha^2 + 4\alpha + 1$$



ابتدا کارت‌های سفید را قرار داده، سپس در اول و آخر ردیف، کارت مشکی قرار می‌دهیم. در نهایت بین کارت‌های سفید ۴ جایگاه داریم برای دو کارت مشکی یعنی انتخاب $\binom{4}{2}$ که برابر است با ۶

۱۵- گزینه «۴» ابتدا حالتی را که هیچ دو فوتبالیست کنار هم نیستند، محاسبه کرده و جواب را از تعداد کل حالات ممکن برای قرار گرفتن ۷ نفر کنار هم (۴ فوتبالیست و ۳ والیبالیست) کم می‌کنیم.

وقتی هیچ دو فوتبالیستی کنار هم نیستند که والیبالیست‌ها بین فوتبالیست‌ها قرار گرفته باشند. (فوفوفوف)

چون فوتبالیست‌ها و والیبالیست‌ها متفاوتند پس بین خود نیز جابه‌جا می‌شوند پس تعداد جایگشت‌های والیبالیست‌ها ۳! و تعداد جایگشت‌های فوتبالیست‌ها ۴! می‌باشد.

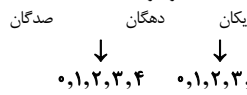
پس تعداد کل جایگشت‌های آن‌ها به صورت یک در میان $3! \times 4! = 144$ می‌باشد.

تعداد کل جایگشت‌های ۷ نفر نیز $7! = 5040$ می‌باشد که:

$$7! - (3! \times 4!) = 5040 - 144 = 4896$$

پس ۴۸۹۶ حالت وجود دارد.

۱۶- گزینه «۳» برای این که عدد سه رقمی حاصل بزرگتر از ۲۰۰ باشد باید رقم صدگان آن ۲ یا ۳ یا ۴ باشد که فقط عدد ۲۰۰ عضو جواب نیست:



$$3 \times 5 \times 5 = 75$$

چون عدد «۲۰۰» نیز بین اعداد فوق است و در صورت سؤال ذکر شده که عدد سه رقمی باید بزرگتر از ۲۰۰ باشد، پس تعداد کل حالات برابر است با:

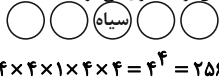
$$75 - 1 = 74$$

۱۷- گزینه «۳» هدف یافتن زیرمجموعه‌هایی در قالب $\{a, -, -, -\}$ است که شامل عضو b نیست. در این صورت اعضای a و b را از مجموعه A کنار گذاشته و از ۵ عضو باقی‌مانده

$$\binom{5}{3} = 10$$

باید ۳ انتخاب داشته باشیم:

۱۸- گزینه «۳» دایره سوم فقط یک حالت دارد و دو دایره سمت چپ و راست آن هر کدام به ۴ حالت می‌توانند رنگ‌آمیزی شوند هم‌چنین دو دایره ابتدا و انتهای نیز هر کدام به چهار حالت (به جز رنگ دایره کناری‌شان) رنگ‌آمیزی می‌شوند.

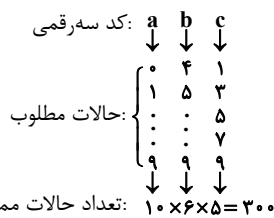


$$4 \times 4 \times 1 \times 4 \times 4 = 4^4 = 256$$

$$\binom{5}{3} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} = 10 \times 8 = 80$$

انتخاب از هر خانواده ۳ خانواده یک نفر از ۵ خانواده

۱۹- گزینه «۲»



تعداد حالات ممکن طبق اصل ضرب $10 \times 6 \times 5 = 300$

زیست‌شناسی ۳

۲۱- گزینه «۳»

دقت کنید گویچه‌های قرمز میتوکندری و چرخه کربس ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در تخمیر لاکتیکی، آخرین پذیرنده الکترون پیرووات می‌باشد که ترکیبی سه‌کربنی است. گزینه «۲»: ضعف سیستم ایمنی بدن (توانایی پروتئین‌های دفاعی بدن) از عوارض فقر غذایی طولانی مدت و شدید می‌باشد.

$$\Rightarrow 5\alpha^2 + 5\alpha - 10 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \alpha = -2 \end{cases}$$

غ‌ق چون α باید مثبت باشد.

$$\Rightarrow \beta = \sqrt{1+1-1} = 1 \Rightarrow (\alpha, \beta) = (1, 1)$$

در معادله خط صدق می‌کند.

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

$$\xrightarrow{x=2} y' = \frac{1}{3} f'(1) = -1 \Rightarrow f'(1) = -3$$

$$y = f\left(\frac{2x+1}{x+3}\right) \Rightarrow y' = \frac{2x-3-(1)(1)}{(x+3)^2} f'\left(\frac{2x+1}{x+3}\right)$$

$$\xrightarrow{x=2} y'(2) = \frac{5}{25} f'(1) = \frac{1}{5} (-3) = -0.6$$

۱۰- گزینه «۴» عبارت $g(x)$ را بر $f(x)$ تقسیم می‌کنیم. داریم:

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

حالا از دو طرف مشتق می‌گیریم:

$$\frac{g'(x)f(x) - f'(x)g(x)}{(f(x))^2} = 2x$$

و در نهایت x را مساوی یک قرار می‌دهیم:

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

$$\Rightarrow g'(1)f(1) - f'(1)g(1) = 2 \times 4^2 = 32$$

ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۳» تعداد کل اعداد سه رقمی که با ارقام صفر تا ۹ ساخته می‌شوند، برابر با $9 \times 10 \times 10 = 900$ است. از طرفی تعداد کل اعداد سه رقمی که فقط با ارقام فرد ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹ نوشته می‌شوند، برابر با $5 \times 5 \times 5 = 125$ است. هم‌چنین تعداد کل اعداد سه رقمی که فقط شامل ارقام زوج ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ هستند، برابر با $4 \times 5 \times 5 = 100$ می‌باشد. لذا داریم:

$$(900 - 125 - 100) = 675$$

$$\frac{12 \times (13! + 12!)}{13! - 12!} = \frac{12 \times 12! (13 + 1)}{12! (13 - 1)} = \frac{12 \times 12 \times 14}{12 \times 12} = 14$$

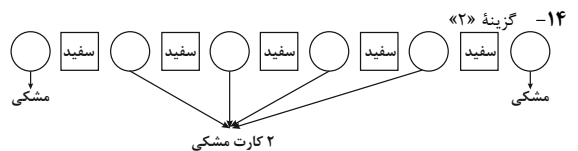
۱۳- گزینه «۳» از آن جایی که هر مسابقه کشتی بین ۲ نفر برگزار می‌شود، پس تعداد کل

مسابقات می‌شود $\binom{n}{2}$. علت آن هم واضح است، چون در هر مسابقه ۲ نفر از n نفر انتخاب می‌کنیم در شرایطی که ترتیب آن‌ها مهم نیست، یعنی مسابقه بین علی و رضا همان مسابقه بین رضا و علی است و آن‌ها را دو مسابقه مختلف در نظر نمی‌گیریم. بنابراین داریم:

$$\binom{n}{2} = 66 \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2} = 66 \Rightarrow n(n-1) = 132$$

$$\Rightarrow n^2 - n - 132 = 0 \Rightarrow (n-12)(n+11) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 12 \\ n = -11 \end{cases}$$

فقط $n = 12$ قابل قبول است. چون n عددی طبیعی است.





گزینه «۴»: آنزیم‌های مؤثر در اکسایش استیل کوآنزیم A در فضای درونی راکیزه می‌باشند و آنزیم‌های مؤثر در اکسایش پیرووات در غشای درونی راکیزه قرار دارند.

۲۲- گزینه «۴»

راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است. زن‌های مورد نیاز برای ساخت بعضی آنها در دمای هسته و بعضی دیگر در دمای راکیزه قرار دارند.

۲۳- گزینه «۴»

منظور قندکافت یا گلیکولیز است که در آن NAD^+ مصرف و $NADH$ تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مراحل تبدیل فروکتوزفسفات به پیرووات، ADP مصرف و ATP ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: منظور چرخه کربس است که در بخش داخلی میتوکندری رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در آنزیم ATP ساز، هم زمان با ورود پروتون به بخش داخلی میتوکندری، ATP ساخته می‌شود. آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست.

۲۴- گزینه «۳»

در گلیکولیز، مولکول‌های دو فسفات عبارتند از: ADP ، فروکتوز فسفات و ترکیب سه کربنی دو فسفات، تنها گزینه سوم است که برای هر سه این موارد صحیح است. منظور از پروتئین در این گزینه آنزیم است.

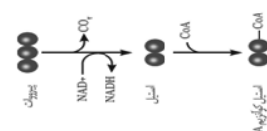
۲۵- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر که واکنش تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A را نشان می‌دهد، مولکول‌های تولید شده عبارتند از: $NADH, CO_2$ و استیل کوآنزیم A که از هیچ کدام، ترکیب سه کربنی در بخش داخلی میتوکندری تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $NADH$ حاوی الکترون‌های پرانرژی است و چون دو نوکلئوتید دارد، دو باز آلی نیتروژن دارد.

گزینه «۲»: استیل کوآنزیم A در چرخه کربس با مولکول چهار کربنی ترکیب می‌شود.

گزینه «۴»: CO_2 از میتوکندری خارج می‌شود، بنابراین از غشای داخلی و خارجی میتوکندری عبور می‌کند که هر کدام دو لایه فسفولیپیدی دارند.



۲۶- گزینه «۴»

تراکم یون‌های هیدروژن در فضای بین دو غشای میتوکندری بسیار زیاد است بنابراین پمپ غشایی در خلاف شیب غلظت، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری می‌راند و به انرژی نیاز دارد. برای انتقال فعال از ATP استفاده نمی‌کند و از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: آنزیم ATP ساز (مجموعه پروتئینی با خاصیت آنزیمی)، ADP را به ATP تبدیل می‌کند ولی جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه «۳»: پمپ غشایی با مصرف انرژی الکترون (نه ATP) این کار را انجام می‌دهد.

۲۷- گزینه «۱»

شکل، میتوکندری است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میتوکندری رئاتن مخصوص به خود را دارد پس زن‌های مرتبط با تولید رئاتن را دارد.

گزینه «۲»: در باکتری‌ها، میتوکندری و کلروپلاست، این سه فرایند صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز تنفس یاخته‌ای توسط رئاتن‌های ماده زمینه سیتوپلاسم و انواعی نیز توسط رئاتن‌های میتوکندری ساخته می‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۵ صفحه ۶۷ زیست‌شناسی ۳، اندازه آن بزرگ‌تر از ۰/۱۲ میکرومتر است.

۲۸- گزینه «۲»

موارد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

الف- تولید استیل کوآنزیم A در میتوکندری رخ می‌دهد، در حالی که گویچه قرمز بالغ موجود در خون میتوکندری ندارد.

ب- در پرکاری غده تیروئید سوخت و ساز بیشتر می‌شود، میزان مصرف گلوکز و نیز میزان تولید و مصرف پیرووات بیشتر می‌شود.

ج- با افزایش اکسایش گلوکز، کربن‌دی‌اکسید و آب تولید می‌شود که به کمک آنزیم کربنیک انیدراز گویچه‌های قرمز به کربنیک اسید تبدیل می‌شود.

د- در بافت غضروفی تخمیر لاکتیکی ندارد.

۲۹- گزینه «۲»

منظور عبارت سوال آندوزین تری فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دارای باز آلی آندین می‌باشد که مکمل آن در دنا، تیمین و در رنا، یوراسیل می‌باشد.

گزینه «۳»: این مولکول در ابتدای واکنش‌های قند کافت، فسفات خود را از دست می‌دهد تا انرژی فعال سازی را تأمین کند.

گزینه «۴»: تولید ATP در طی زنجیره انتقال الکترون رخ نمی‌دهد، بلکه توسط آنزیم ATP ساز در فضای محصور شده توسط غشای چین خورده تولید می‌شود.

۳۰- گزینه «۱»

تنفس یاخته‌ای (هوازی) دارای دو مرحله است: ۱- گلیکولیز که به اکسیژن نیاز ندارد، ۲- مرحله دوم که در راکیزه‌ها انجام شده و به اکسیژن نیاز دارد. در آغاز گلیکولیز، ATP مصرف می‌شود. برای آغاز مرحله دوم نیز، پیرووات با انتقال فعال و مصرف انرژی وارد راکیزه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در هر دو مرحله $NADH$ تولید می‌شود. $NADH$ حاوی دو نوکلئوتید بوده و حامل دو الکترون است.

گزینه «۳»: کربن دی‌اکسید تنها در داخل راکیزه تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در هر دو مرحله ATP تولید می‌شود.

۳۱- گزینه «۳»

در روند تخمیر لاکتیکی، مولکول لاکتات که نوعی مولکول سه کربنی است، تولید می‌شود. در فرایند تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تخمیر لاکتیکی، در یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان مشاهده می‌شود. لاکتیک اسید نوعی ماده شیمیایی است که سبب تحریک گیرنده درد می‌شود.

گزینه «۲»: در هر دو روش تخمیر (لاکتیکی و الکلی) و تنفس هوازی تولید NAD^+ در پی مصرف مولکول $NADH$ صورت می‌گیرد. در تخمیر لاکتیکی مولکول دو کربنی تولید نمی‌شود، اما در تخمیر الکلی مولکول دو کربنی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: تخمیر الکلی در ورآمدن خمیر نان نقش مهمی دارد.

۳۲- گزینه «۴»

ترکیب نهایی در تخمیر الکلی، اتانول است که ۲ کربن دارد، ولی ترکیب نهایی در تخمیر لاکتیکی، لاکتات است که ۳ کربن دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو تخمیر، فرایند قندکافت انجام می‌شود. در قند کافت، تشکیل پیرووات از قند دو

فسفات همراه با ایجاد $NADH$ از NAD^+ است؛ بنابراین، برای تداوم قندکافت، وجود NAD^+ ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود و در نتیجه تخمیر انجام نمی‌شود.

پس تشکیل پیرووات از قند فسفات، وابسته به وجود NAD^+ است. (نه $NADH$)

گزینه «۲»: NAD^+ با گرفتن الکترون، کاهش و $NADH$ با از دست دادن الکترون، اکسایش می‌یابد. این مطلب در مورد سایر مولکول‌ها نیز صدق می‌کند که با گرفتن الکترون کاهش و با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابند. در تخمیر الکلی، $NADH$ صرف کاهش اتانول (دو کربنی) ولی در تخمیر لاکتیکی صرف کاهش پیرووات (سه کربنی) می‌شود.

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی، CO_2 تولید نمی‌شود. هر چند که در تخمیر الکلی، اکسایش $NADH$ همزمان با تولید اتانول از اتانول است، اما تولید CO_2 همزمان با تولید اتانول از پیرووات است.

۳۳- گزینه «۴»

یکی از روش‌های ساخته شدن ATP ، برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است. در اولین مرحله قندکافت، ADP تولید می‌شود. (نه مصرف). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برون رانی به انرژی ATP نیاز دارد. ناقل عصبی یک پیک کوتاه برد است. این پیک از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند. ناقل عصبی از طریق برون‌رانی خارج می‌شود.

گزینه «۲»: بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. ماده دیگر کراتین فسفات است که می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند.

گزینه «۳»: ماده دفعی نیتروژن‌دار دیگری که با ادرار دفع می‌شود کراتینین است که از کراتین بوجود می‌آید. تراوش بدون مصرف انرژی انجام می‌شود.

۳۴- گزینه «۴»

در تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی (تخمیر الکلی)، یک مولکول کربن دی‌اکسید از هر پیرووات جدا می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی، گیرنده نهایی الکترون مولکول اتانول است. (نادرست)



گزینه «۲»: در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی مثل تخمیر الکلی مولکول $FADH_2$ تولید نمی‌شود. (نادرست)

گزینه «۳»: برای تخمیر الکلی صادق نیست. (نادرست).

گزینه «۴»: بر اساس توضیحات خط هفتم و شکل ۱۰ صفحه ۷۳ کتاب زیست دوازدهم، تخمیر الکلی با قندکافت آغاز می‌شود که در طی آن الکترون به NAD^+ منتقل می‌شوند. در تنفس یاخته‌ای هوازی الکترون‌ها به NAD^+ و FAD منتقل می‌شوند که هر دو ترکیباتی نوکلئوتیددار هستند. (درست)

۳۵- گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف- تولید استیل کوآنزیم A در میتوکندری رخ می‌دهد. نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (نادرست)

ب- هنگام تولید لاکتیک اسید CO_2 تولید نمی‌شود (پس میزان بی‌کربنات خون افزایش نمی‌یابد). (نادرست)

ج- تولید دی‌اکسید کربن در میتوکندری رخ می‌دهد. (نادرست)

د- مصرف پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای یعنی تخمیر لاکتیکی صورت گرفته است و هنگام تبدیل پیرووات به لاکتات، تولید NAD^+ رخ می‌دهد. (درست)

۳۶- گزینه «۴»

در مرحله دوم تنفس، ابتدا با مصرف پیرووات، یک مولکول CO_2 تولید می‌شود و بنیان استیل تولید می‌شود و سپس با اتصال بنیان استیل به کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳، با مصرف مولکول $FADH_2$ در زنجیره انتقال الکترون، مولکول آب تولید می‌شود.

گزینه «۲»: طبق شکل ۷ کتاب زیست‌شناسی ۳ صفحه ۶۹ در چرخه کربس، با مصرف یک مولکول چهار کربنی و استیل کوآنزیم A، یک مولکول شش کربنی و کوآنزیم A تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت نبود اکسیژن و طی تخمیر، با مصرف پیرووات (بنیان پیروویک اسید)، NAD^+ به $NADH$ تبدیل می‌شود. حاوی دو نوکلئوتید است.

۳۷- گزینه «۲»

در انسان $NADH$ ، حامل الکترون است، دو نوکلئوتید دارد و از NAD^+ به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می‌شود. این مولکول در روند اکسایش پیرووات در درون میتوکندری (نه سیتوپلاسم) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ATP دارای ۳ گروه فسفات است که میان گروه‌های فسفات دو پیوند پر انرژی دیده می‌شود. این مولکول در چرخه کربس همانند قندکافت تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در پی اکسایش مولکول پیرووات، استیل کوآنزیم A تولید می‌شود. اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، به نام چرخه کربس در بخش داخلی راکیزه انجام می‌گیرد.

گزینه «۴»: $FADH_2$ نوعی مولکول نوکلئوتیددار و حامل الکترون است. این مولکول در پی گرفتن دو الکترون و دو پروتون توسط مولکول FAD ، تولید می‌شود.

۳۸- گزینه «۴»

سم سیانید همانند گاز مونواکسیدکربن باعث مهار انتقال الکترون به مولکول اکسیژن می‌شود.

۳۹- گزینه «۳»

مورد الف) طبق توضیحات صفحه ۷۵ کتاب درسی، یون اکسید تولید شده الزاماً منجر به تولید مولکول آب نمی‌شود بلکه ممکن است به صورت یک رادیکال آزاد در یاخته باشد.

مورد ب) دقت کنید در میتوکندری جابه‌جایی یون‌های هیدروژن در دوسوی غشا به طور دائم صورت می‌گیرد.

مورد ج) دقت کنید اگر الکترون‌ها مربوط به تجزیه $FADH_2$ باشند، از یکی از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون عبور نمی‌کنند.

مورد د) همچنین دقت کنید آخرین بخش زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را به اکسیژن مولکولی می‌رساند و پروتئین ATP ساز جز زنجیره محسوب نمی‌شود.

زیست‌شناسی ۲

۴۰- گزینه «۴»

منظور سؤال، یاخته‌های دارنه‌ای (دندریتی) است.

این یاخته‌ها قسمت‌هایی از میکروپ (بخش آنتی‌ژنی) را در سطح خود قرار می‌دهند، سپس خود را به گره‌های لنفی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی (لنفوسیت‌ها) ارائه کنند.

۴۱- گزینه «۳»

جانوران مهره‌دار، دفاع اختصاصی دارند. جانوران دارای گردش خون مضاعف همگی مهره‌دار هستند. دقت داشته باشید حلزون و لیسه که بی‌مهره‌اند، تنفس ششی دارند.

۴۲- گزینه «۳»

مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها همگی دارای میان یاخته بدون دانه و هسته تکی هستند. همه گویچه‌های سفید خون با تراگذاری از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند.

۴۳- گزینه «۳»

شکل گزینه ۳ مربوط به نوتروفیل است، نه بازوفیل!

۴۴- گزینه «۴»

هر دو یاخته، با اتصال به یاخته هدف و با ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته هدف موجب می‌شوند. این امر موجب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها در دفاع غیر اختصاصی می‌شوند. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درشت‌خوارها نیز در از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس نقش دارند.

گزینه «۲»: یاخته‌های دندریتی برخلاف یاخته‌های کشنده طبیعی می‌تواند میکروب‌ها را به دستگاه ایمنی معرفی کنند.

گزینه «۳»: یاخته‌های کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های فعال در دومین خط دفاعی بدن هستند و همچنین ائوزینوفیل‌ها نیز در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند

۴۵- گزینه «۴»

اینترفرون نوع ۲، پرفورین و همچنین اینترفرون نوع ۱ در صورت آلوده شدن لنفوسیت‌های T به ویروس، می‌توانند از این یاخته‌ها به کمک فرآیند برون‌رانی (گزوستوز) که با افزایش سطح غشای یاخته همراه است، تشریح شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون نوع ۱ فقط در مبارزه با بیماری ویروسی مؤثر است، نه یاخته‌های سرطانی.

گزینه «۲»: اینترفرون نوع ۱ نقشی در فعالسازی درشت‌خوارها ندارد.

گزینه «۳»: اینترفرون نوع ۱ می‌تواند علاوه بر یاخته‌های آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم مجاور یاخته‌های آلوده به ویروس نیز تأثیرگذار باشد.

۴۶- گزینه «۳»

یاخته‌های کشنده طبیعی و یاخته‌های T کشنده، یاخته‌های سرطانی را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها با ترشح پرفورین، منافذی در غشای یاخته ایجاد می‌کنند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود که در مرگ برنامه‌ریزی شده، پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته فعال می‌شوند.

هر دو نوع لنفوسیت برای خروج از خون دیاپدز انجام می‌دهند که نوعی حرکت آمیبی شکل می‌باشد.

۴۷- گزینه «۲»

لنفوسیت یاخته خونی سفید با هسته تکی گرد یا بیضی و میان یاخته بدون دانه است. الف) همه این یاخته‌ها تنفس یاخته‌ای هوازی دارند و طی چرخه کربس کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند. (درست)

ب) مطابق شکل کتاب درسی، لنفوسیت‌ها کوچکترین گویچه‌های سفید هستند و هسته درشتی دارند و در نتیجه میان یاخته اندکی دارند. (درست)

ج) دقت کنید گیرنده آنتی‌ژنی برای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است و یاخته کشنده طبیعی گیرنده آنتی‌ژنی ندارد. (نادرست)

۴۸- گزینه «۳»

انسان و درخت زیتون دارای ۴۶ کروموزوم می‌باشند.

گزینه «۱»: گیاهان دستگاه عصبی ندارند.

گزینه «۲»: در گیاهان، گامت‌ها با تقسیم میتوز به وجود می‌آیند.

گزینه «۳»: گروهی از رشته‌های دوک در آغاز میتوز کوتاه نمی‌شوند.

گزینه «۴»: گیاهان می‌توانند با روش‌های تکثیر غیرجنسی اطلاعات ژنی خود را منتقل کنند.

۴۹- گزینه «۴»

در مردها کوچکترین کروموزوم در ماده ژنتیک، کروموزوم Y است که جزء کروموزوم‌های جنسی است و در تعیین جنسیت نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوکلئوزوم، بخشی از مولکول دنا حدود دو دور به اطراف ۸ مولکول هیستون می‌پیچد.

گزینه «۲»: شروع فشرده‌شدن مولکول دنا، به دنبال همانندسازی رخ می‌دهد نه پس از شروع فرآیند تقسیم یاخته.

گزینه «۳»: کروموزوم‌های هم‌تازماً توالی نوکلئوتیدی یکسانی ندارند.

۵۰- گزینه «۴»

دقت کنید در تلوفاز میتوز نیز تخریب رشته‌های دوک مشاهده می‌شود که نوعی پروتئین هستند. در این مرحله کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند.



برای دومین بار پس از لحظه صفر اندازه شتاب وقتی بیشینه می‌شود که تندی صفر شود یعنی نوسانگر یک دوره را طی کرده باشد.

$$t_2 = T \Rightarrow \omega = 10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.2s = t_2$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{0.2}{0.05} = 4$$

راه دوم: تندی نوسانگر برای اولین بار در لحظه $t_1 = \frac{T}{4}$ بیشینه می‌شود و بزرگی شتاب آن در

$$\text{لحظه } t_2 = T \text{ برای دومین بار به بیشینه مقدار خود می‌رسد. بنابراین داریم: } \frac{t_2}{t_1} = \frac{T}{\frac{T}{4}} = 4$$

۵۶- گزینه «۳» با توجه به این که انرژی‌های نوسانگر رابطه زیر را با هم دارند، می‌توان نوشت:

$$E = U + K \text{ و } E = K_{max} = \frac{1}{2}mv_m^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_m^2 = 2K + K$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_m^2 = 4K$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_m^2 = 4 \times \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v_m^2 = 4v^2$$

$$\Rightarrow v_m = 2v \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \frac{1}{2}$$

۵۷- گزینه «۴» با توجه به این که جسم از مکان $x = +A$ شروع به حرکت می‌کند، معادله مکان - زمان آن به شکل $x = A \cos(\omega t)$ می‌باشد.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{5} = 0.4\pi \text{ rad/s}$$

$$A = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}$$

$$x = A \cos(\omega t) = 0.06 \cos(0.4\pi t)$$

$$\frac{t=5}{2} \rightarrow x = 0.06 \cos(0.4\pi \times \frac{5}{2}) = 0.06 \cos(-\frac{1}{2}) = -0.03 \text{ m}$$

با توجه به شناسه تابع کسینوس $(\omega t = 0.4\pi \times \frac{5}{2} = \frac{2\pi}{3} \text{ rad})$ در این لحظه نوسانگر در حال دور شدن از نقطه تعادل و تندی آن در حال کاهش است.

۵۸- گزینه «۳» ابتدا دوره تناوب حرکت نوسانی را به دست می‌آوریم:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{3 \times 60}{100} = 1.8 \text{ s}$$

حالا از رابطه دوره تناوب حرکت نوسانی آونگ ساده استفاده می‌کنیم:

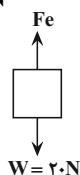
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{L}{g}$$

$$\Rightarrow g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} = \frac{4\pi^2 \times 0.81}{1.8^2} = \pi^2 \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

۵۹- گزینه «۳» در نوسانگر وزنه و فنر، جهت شتاب و جهت نیروی خالص همواره به سمت مرکز تعادل است، چون وزنه بالاتر از نقطه تعادل قرار دارد، بنابراین جهت نیروی خالص به سمت پایین است، با توجه به رابطه شتاب - مکان در حرکت هماهنگ ساده داریم:

$$|a| = \omega^2 x = \frac{2\pi}{T} \times \frac{2\pi}{\Delta t} = \frac{4\pi^2}{\Delta t^2} \times \Delta m \Rightarrow |a| = 16\pi^2 \times 0.05 = 8 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F_{net} = ma = 2 \times 8 = 16 \text{ N}$$



فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۲» توضیحات هر مورد:

- (الف) اگر نوسانگر در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل باشد، حرکت آن تندشونده است.
- (ب) در انتهای مسیر سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد.
- (ج) در انتهای مسیر تندی نوسانگر صفر می‌شود اما علامت مکان نوسانگر تغییری نمی‌کند. در صورتی علامت مکان نوسانگر تغییر می‌کند که نوسانگر از نقطه تعادل ($x = 0$) بگذرد.
- (د) در جابه‌جایی از M به O جابه‌جایی مثبت است اما نوسانگر در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل است. در کل اگر جابه‌جایی متحرک مثبت باشد (از O به N یا از M به O) متحرک می‌تواند هم در حال دور شدن و هم در حال نزدیک شدن به مرکز تعادل باشد.

۵۲- گزینه «۴» برای به دست آوردن جابه‌جایی جسم می‌بایست مکان نهایی جسم را به دست آوریم، برای این کار باید معادله مکان - زمان نوسانگر را به دست آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad k = 10 \times \pi^2 \frac{N}{m} \rightarrow \omega = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0.2 \cos(\Delta\pi t)$$

$$\frac{t=0.5}{2} \rightarrow x = 0.2 \cos(\Delta\pi \times \frac{1}{2}) \Rightarrow x = 0.2 \cos(\frac{\Delta\pi}{2}) = 0$$

$$\cos(\frac{\Delta\pi}{2}) = \cos(2\pi + \frac{\pi}{2}) = \cos(\frac{\pi}{2}) = 0$$

بنابراین مکان نهایی جسم نقطه $x = 0$ است. پس اندازه جابه‌جایی جسم ۲۰ سانتی‌متر می‌شود. برای به دست آوردن مسافت طی شده ابتدا دوره حرکت جسم را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{s} \rightarrow \omega = 2\pi f \rightarrow f = 2 / 5 \text{ Hz} \Rightarrow T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = \frac{5}{2} \text{ s}$$

با توجه به مفهوم دوره حرکت، می‌فهمیم که نوسانگر در یک دوره حرکت، به اندازه $4A$ یعنی ۸۰ سانتی‌متر مسافت را طی می‌کند. با توجه به این که متحرک در لحظه $t = 0.5 \text{ s}$ در مکان $x = 0$ قرار دارد، بنابراین مسافت طی شده توسط نوسانگر برابر است با: $L = 4A + A = 10 \times 0.2 \text{ m}$

۵۳- گزینه «۳» زمانی تشدید رخ می‌دهد که بسامد طبیعی نوسانگر با بسامد طبیعی نوسانگر

A برابر شود. طبق رابطه $T = \frac{1}{f}$ می‌توان گفت دوره حرکت برابر بین دو نوسانگر باعث می‌شود تشدید رخ دهد.

$$T_A = 2\pi \sqrt{\frac{m_A}{k_A}} = 2\pi \sqrt{\frac{2}{400}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{200}} \text{ s}$$

$$T_B = 2\pi \sqrt{\frac{m_B}{k_B}} = 2\pi \sqrt{\frac{3}{300}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{100}} \text{ s}$$

$$T_C = 2\pi \sqrt{\frac{m_C}{k_C}} = 2\pi \sqrt{\frac{5}{500}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{100}} \text{ s}$$

$$T_D = 2\pi \sqrt{\frac{m_D}{k_D}} = 2\pi \sqrt{\frac{3}{200}} \text{ s}$$

بین نوسانگرهای A ، B و C به علت دوره حرکت برابر و در نتیجه بسامد یکسان تشدید رخ می‌دهد.

۵۴- گزینه «۳» چون حرکت نوسانگر کندشونده است، بنابراین نوسانگر در حال دور شدن از نقطه تعادل است. بنابراین ابتدا انرژی پتانسیل افزایش و انرژی جنبشی کاهش می‌یابد، پس از تغییر جهت حرکت نوسانگر در انتهای مسیر، تا لحظه‌ای که نوسانگر از نقطه تعادل عبور می‌کند، انرژی پتانسیل نوسانگر کاهش و انرژی جنبشی افزایش می‌یابد. بنابراین از آن لحظه تا لحظه‌ای که پس از آن لحظه برای اولین بار نوسانگر از نقطه تعادل عبور می‌کند، نسبت انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

۵۵- گزینه «۱» برای اولین بار پس از لحظه صفر وقتی تندی بیشینه می‌شود که مکان نوسانگر صفر شود.

$$x = 0.2 \cos 10\pi t = 0 \Rightarrow \cos 10\pi t = \cos \frac{\pi}{2}$$

$$10\pi t_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t_1 = 0.05 \text{ s}$$



$$C' = C + \gamma = 6 \mu F, V' = V - 1 = 2V \rightarrow U' = \frac{1}{2} \times 6 \times 2^2 = 12 \mu J$$

$$U' = \frac{1}{2} C' V'^2$$

۶۵- گزینه «۴» با توجه به تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی و رابطه آن با تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی می‌توان تعداد الکترون‌ها را به دست آورد.

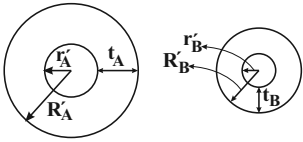
$$\begin{cases} \Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{ne} \Rightarrow n = \frac{\Delta U}{e \Delta V} \\ q = ne \end{cases}$$

$$n = \frac{1/6 \times 10^6}{-1/6 \times 10^{-19} \times (-10)} \Rightarrow n = 10^{24} \text{ الکترون}$$

۶۶- گزینه «۲» قبل از برقراری اختلاف پتانسیل بین دو سر سیم، الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای

دارند و تندی آن‌ها از مرتبه $10^6 \frac{m}{s}$ است. پس از برقراری اختلاف پتانسیل الکترون‌ها حرکت کاتوره‌ای خود را اندکی تغییر می‌دهند و با سرعتی موسوم به سرعت سوق، با مرتبه $1 \frac{mm}{s}$ در خلاف جهت میدان به‌طور آهسته‌ای سوق پیدا می‌کنند.

۶۷- گزینه «۱»



$$\left. \begin{aligned} R'_A - r'_A = t_A \\ R'_B - r'_B = t_B \end{aligned} \right\} \rightarrow R'_A - r'_A = 2(R'_B - r'_B)$$

$$\frac{R'_B}{r'_B} = \frac{R'_A}{r'_A} \rightarrow r'_A = 2r'_B$$

$$R_A = 2R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = 2\rho_B \frac{L_B}{A_B}$$

$$A_A = \pi(R_A^2 - r_A^2), \rho_A = \rho_B$$

$$A_B = \pi(R_B^2 - r_B^2), R'_B = \frac{R_A}{2}, r'_B = \frac{r_A}{2}$$

$$\frac{L_A}{R_A^2 - r_A^2} = 4 \frac{L_B}{(R'_B)^2 - (r'_B)^2} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 16$$

فیزیک ۱

۶۸- گزینه «۳» کار یک کمیت نرده‌ای است و یکای کار همان یکای انرژی است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow J = \text{kg} \left(\frac{m}{s} \right)^2$$

$$W = F \times d \Rightarrow [W] = N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot m}{s^2} \cdot m = \text{kg} \left(\frac{m}{s} \right)^2 = J$$

۶۹- گزینه «۲» با توجه به تعریف چگالی، می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1/\Delta m_B + m_B}{1/\Delta m_B + m_B} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۷۰- گزینه «۳» ابتدا به کمک رابطه کار، کار هر نیرو را به دست آورده سپس آن‌ها را جمع می‌کنیم تا کار برابری به دست آید و طبق گفته مسئله آن را برابر $48J$ قرار می‌دهیم.

با توجه به این‌که نیروی خالص برابر با $16N$ و جهت آن به سمت پایین است، بنابراین $F_{\text{net}} < W$ است لذا جهت نیروی فنر وارد بر وزنه به سمت بالا است و داریم:

$$W - Fe = F_{\text{net}} \Rightarrow Fe = 20 - 16 = 4N$$

۶۰- گزینه «۳» $T_M = 0 / 4\pi s, T_N = 2T_M = 0 / 8\pi s$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega_M = \frac{2\pi}{0 / 4\pi} = \Delta \frac{\text{rad}}{s}, \omega_N = \frac{2\pi}{T_N} = \frac{2\pi}{0 / 8\pi} = \frac{\Delta}{2} \frac{\text{rad}}{s}$$

$$F = -kx \Rightarrow ma = -kx \Rightarrow a = -\frac{k}{m}x \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow a = -\omega^2 x$$

$$a_M = a_N \rightarrow -\omega_M^2 x_M = -\omega_N^2 x_N \rightarrow \frac{x_M}{x_N} = \frac{A_M \cos \omega_M t}{A_N \cos \omega_N t}$$

$$A_M \omega_M^2 \cos \omega_M t = A_N \omega_N^2 \cos \omega_N t$$

$$\frac{A_N}{A_M} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{\cos \omega_M t}{\cos \omega_N t} = \frac{A_N}{A_M} \times \frac{\omega_N^2}{\omega_M^2} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{\Delta}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\cos(\Delta t_1)}{\cos(2 / \Delta t_1)} = \frac{1}{8}$$

فیزیک ۲

۶۱- گزینه «۴» با توجه به شکل ۱-۳۸ گزینه «۴» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ظرفیت خازن به ویژگی‌های ساختمانی خازن بستگی دارد و مستقل از ولتاژ دو سر آن است.

گزینه «۲»: صفحه‌های یک خازن باردار دارای بارهایی با اندازه یکسان و علامت قرینه هستند. گزینه «۳»: حضور دی‌الکتریک با افزایش حداکثر ولتاژ قابل تحمل خازن، احتمال فروریزش را کاهش می‌دهد.

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \quad C = \lambda \mu F = \lambda \times 10^{-6} F \rightarrow U = \frac{1}{2} \times \lambda \times 10^{-6} \times 50^2$$

$$\Rightarrow U = 10^{-2} J \quad \bar{P} = \frac{U}{t} \rightarrow \bar{P} = \frac{10^{-2}}{\Delta \times 10^{-3}} = 2W$$

۶۳- گزینه «۱» چون خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، پس Q ثابت و بدون تغییر است.

برای محاسبه ظرفیت خازن از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ استفاده می‌کنیم.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{1} \times \frac{A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{\frac{2}{3} d_1} = \frac{10}{3}$$

$$V = \frac{Q}{C} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{10}$$

داریم:

۶۴- گزینه «۲» از آن‌جا که با افزایش ظرفیت خازن بار ذخیره شده در آن تغییر نکرده است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن کاهش یافته است.

$$\left. \begin{aligned} Q &= CV \\ Q' &= (C + \gamma)(V - 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q' = Q - C + 2V - 2$$

$$\frac{Q = Q' = 12 \mu C}{C = \frac{12}{V}} \rightarrow \frac{12}{V} = 2(V - 1) \Rightarrow 6 = V^2 - V$$

$$\Rightarrow V^2 - V - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (V + 2)(V - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} V = -2V \text{ غلط} \\ V = 3V \rightarrow C = \frac{12}{V} = 4 \mu F \end{cases}$$

اکنون با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:



$$W_t = W_f + W_{mg} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$\frac{W_{mg}=mgh}{\rightarrow W_f + 1 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 1 \times 64} \Rightarrow W_f = -68J$$

$$\frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{-68}{100} = -0.68$$

۷۷- گزینه «۲» با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی نیروی مقاومت هوا (f_D) را به دست می آوریم:

$$F_d - f_{Dd} - W_d = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$F_d - f_{Dd} - W_d = \frac{1}{2}mv^2 \quad \begin{matrix} m=2kg, v=16 \frac{m}{s}, F=30N \\ d=22m, W=mg=20N \end{matrix}$$

$$30 \times 22 - f_D \times 22 - 20 \times 22 = \frac{1}{2} \times 2 \times 16^2 \Rightarrow f_D = \frac{320 - 16^2}{22} \Rightarrow f_D = 2N$$

اکنون مسافت طی شده توسط گلوله از لحظه قطع نیروی F تا لحظه تغییر جهت حرکت گلوله را

$$\text{به دست می آوریم. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم: } -f_D \times d' - mg \times d' = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$\xrightarrow{v_1=0} -2 \times d' - 20 \times d' = -16^2 \Rightarrow d' = \frac{16^2}{22} = \frac{128}{11} m$$

$$\Rightarrow W_{f_D} = -f_D \times 2(d + d') = -2 \times 2 \times (22 + \frac{128}{11}) = -\frac{1920}{11} J \quad \text{بنابراین:}$$

شیمی ۳

۷۸- گزینه «۲» گزینه «۱»: مواد اولیه برای ساخت آثار باستانی افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم و استحکام زیاد داشته باشند.

گزینه «۳»: نماد سیلیسیم به صورت $14Si$ است.

گزینه «۴»: سیلیس یک جامد کووالانسی است و در ساختار خود مولکولی با فرمول SiO_2 ندارد.

۷۹- گزینه «۴» عبارت های (آ)، (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت های نادرست: عبارت (ا): از دو عنصر کربن و سیلیسیم هیچ یون تک اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است اما

این عناصر در ساختار یون های مانند CO_3^{2-} و SiO_4^{4-} وجود دارند.

عبارت (ب): فرمول تجربی سیلیس مشابه فرمول مولکولی کربن دی اکسید است.

عبارت (پ): هر اتم سیلیسیم با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.

۸۰- گزینه «۲» موارد (ب) و (ت) درست اند.

در مورد (ا) مواد مولکولی در ساختار خود مولکول های مجزا دارند. مانند CO_2 و H_2O ، ولی SiO_2 جزو مواد کووالانسی است.

در مورد (ب) همه مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.

در مورد (ت) گرافیت جامدی کووالانسی با چینش دو بعدی است.

۸۱- گزینه «۲» از Si به دلیل داشتن لایه های کمتر، کوچکتر می باشد و در نتیجه میانگین آنتالی پیوند $C-C$ بیشتر از $Si-Si$ است.

(ب) گرافن، تک لایه ای از گرافیت می باشد که ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن است.

(پ) گرافیت، جامد کووالانسی با چینش دو بعدی اتم ها و الماس، جامد کووالانسی با چینش سه بعدی اتم ها می باشد.

۸۲- گزینه «۳» برای تهیه گرافن نخست مقداری گرافیت را بین دو تکه نوار چسب فشار می دهند. سپس یکی از نوار چسب ها را جدا می کنند. به این ترتیب لایه هایی از گرافیت روی سطح چسبیده نوار چسب قرار می گیرد، در ادامه، این نوار چسب را به سطح چسبیده نوار چسب سوم چسبانده، فشار می دهند و از هم جدا می کنند تا لایه نازک تری از گرافیت روی نوار چسب سوم باقی بماند. با ادامه این کار لایه ای به ضخامت نانومتر در برخی قسمت های نوار چسب باقی می ماند که همان گرافن است.

۸۳- گزینه «۱» چهار ماده MgO ، Fe_2O_3 ، Na_2O ، Al_2O_3 ترکیب یونی اند و الگوی ساختاری (ا) را دارند فقط آب (H_2O) دارای مولکول است و الگوی ساختاری (ب) را دارد.

$$W_F = Fd \cos \theta \Rightarrow \begin{cases} W_{F_1} = F_1 d \cos(60^\circ) \\ = \frac{1}{2} F_1 d = \frac{1}{2} F_1 \times 4 = 2F_1 \\ W_{F_2} = F_2 d \cos(180^\circ) \\ = -F_2 d = -F_2 \times 4 = -4F_2 \\ F_2 = 10N \\ W_T = 2F_1 - 4F_2 \xrightarrow{W_T=48J} 48 = 2F_1 - 4 \times 10 \Rightarrow F_1 = 44N \end{cases}$$

۷۱- گزینه «۴» در نقطه پرتاب، چون تندی و ارتفاع اولیه هر دو جسم یکسان و $m_2 = 2m_1$ است، بنابراین $E_2 = 2E_1$ می باشد.

در لحظه برخورد چون انرژی پتانسیل هر دو صفر می شود. با توجه به این که $E_2 = 2E_1$ است،

$$K_1 = \frac{1}{2} K_2$$

داریم:

۷۲- گزینه «۴» در حین فشرده شدن چون ارتفاع جسم در حال کاهش است، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی کاهش می یابد.

جهت نیروی فنر با جهت تغییر طول فنر مخالف است و بنابراین در هنگام فشرده شدن فنر قائم، نیروی رو به بالا به جسم وارد می کند. بنابراین جهت نیروی فنر و جابه جایی مخالف است. پس علامت کار آن منفی است.

۷۳- گزینه «۲» در گام اول انرژی مکانیکی جسم را در لحظه پرتاب محاسبه می کنیم.

$$E_1 = K_1 + U_1$$

$$\Rightarrow E_1 = \frac{1}{2}mv^2 + 0 = \frac{1}{2} \times 400 = 200 \text{ (J)}$$

در گام دوم انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گلوله را در نقطه دوم محاسبه می کنیم.

$$K_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{25}{2} m = 12.5 \text{ (J)}$$

با توجه به این که اتلاف نداریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 200 \text{ m} = 12.5 \text{ m} + U_2 \Rightarrow U_2 = 187.5 \text{ (J)}$$

$$\Rightarrow \frac{U_2}{K_2} = \frac{187.5 \text{ m}}{12.5 \text{ m}} = 15$$

۷۴- گزینه «۳» با توجه به رابطه کار - انرژی جنبشی داریم: $W_t = W_{بالا بر} + W_{وزن}$

$$\text{توان از رابطه } P = \frac{W}{t} \text{ به دست می آید.}$$

$$W_{بالا بر} = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow P.t = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^3 t = 50 \times 10 \times 40 + 25 \times 400 \Rightarrow t = 15s$$

۷۵- گزینه «۲» $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{K_1 A = K_2 B = K_3 C = 0}{U_1 A = U_2 B = U_3 C = 0} \Rightarrow U_1 = K_2$

$$\begin{cases} A: mg(2h) = \frac{1}{2}mv_A^2 \Rightarrow v_A = \sqrt{4gh} \\ \Rightarrow B: 2mgh = \frac{1}{2}2mv_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{2gh} \Rightarrow v_A > v_B = v_C \\ C: 3mgh = \frac{1}{2}3mv_C^2 \Rightarrow v_C = \sqrt{2gh} \end{cases}$$

$$W_{وزن} = -\Delta U = -mg(\Delta h)$$

$$\begin{cases} W_A = -mg(0 - 2h) = 2mgh \\ \Rightarrow W_B = -2mg(0 - h) = 2mgh \Rightarrow W_C > W_B = W_A \\ W_C = -3mg(0 - h) = 3mgh \end{cases}$$

۷۶- گزینه «۱» طبق قضیه کار و انرژی جنبشی برایند کار نیروهای وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی است.



فقط طلا (Au) یک فلز است و الگوی ساختاری (پ) را دارد.
سیلیس یک جامد کووالانسی است و الگوی ساختاری متفاوتی دارد.

۸۴- گزینه «۳» رفتار شیمیایی ترکیب‌های مولکولی به طور عمده به پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است. گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که رسانایی الکتریکی دارد. بررسی موارد نادرست: (ا) اغلب ترکیب‌های آلی (نه همه) جزو مواد مولکولی هستند. (ب) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن یا پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. این در حالی است که در سیلیس همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

۸۵- گزینه «۳»

$$\frac{13}{32} \text{TonH}_2\text{O} \times \frac{100}{100} = 0 / 666 \text{TonH}_2\text{O}$$

خاک ۱۳/۳۲ درصد جرم خود را که معادل ۰/۶۶۶Ton آب است از دست می‌دهد. لذا درصد جرمی همه اجزای آن از جمله Fe₂O₃ افزایش می‌یابد. وجود اکسیدهای سدیم و منیزیم در هر صورت موجب قلیایی بودن خاک رس است.
$$\frac{4}{234} \text{TonSiO}_2 \times \frac{100}{100} = 2 / 31 \text{TonSiO}_2$$

جرم سیلیس قبل از تبخیر آب $\frac{2}{31} \text{TonSiO}_2 \times 100 \approx 6.45\%$ درصد جرمی سیلیس پس از تبخیر آب $\frac{4}{334} \text{TonSiO}_2 \times 100 \approx 1.20\%$ درصد جرمی سیلیس پس از تبخیر آب

۸۶- گزینه «۲» به علت وجود پیوند دوگانه‌ای که به صورت الکترون‌های غیر مستقر در لایه‌های گرافیت تحرک دارد، گرافیت رسانای جریان برق است. گرافن نیز، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که رسانایی الکتریکی دارد.

۸۷- گزینه «۲» فرض می‌کنیم خاک رس اولیه ۱۰۰ گرم است:

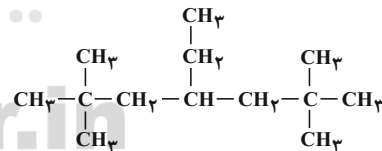
$$\frac{18}{1-x} = \frac{10}{100-x}$$

درصد جرمی آب در سفال $\Rightarrow 181 - 10x = 100 - x \Rightarrow 81 = 9x \Rightarrow x = 9$
پس ۹ گرم آب تبخیر شده و ۹۱ گرم ماده برای مانده که ۴۵/۵ گرم آن سیلیس است.
$$\% \text{SiO}_2 = \frac{45}{5} \times 100 = 50\%$$

شیمی ۲

۸۸- گزینه «۱» حدود نیمی از نفت استخراج شده از چاه‌های نفت به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود. بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به کار می‌رود.

۸۹- گزینه «۴» با توجه به ویژگی‌های گفته شده، تنها می‌توان ساختار زیر را برای این آلکان رسم کرد:



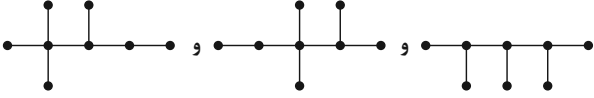
فرمول مولکولی این آلکان C₁₃H₂₈ است. ۲۸ اتم هیدروژن می‌توانند ۲۸ پیوند یگانه (ساده) کووالانسی تشکیل دهند و شمار پیوندهای یگانه کربن با کربن نیز برابر با شمار کربن‌ها منهای یک است. (۱۲ پیوند C-C، پس در مجموع ۴۰ پیوند ساده کووالانسی در این آلکان وجود دارد. روش دوم: شمار پیوندهای یگانه کووالانسی در یک آلکان: ۳n + ۱ = (۳ × ۱۳) + ۱ = ۴۰)

۹۰- گزینه «۴» (۱) درست. با توجه به شکل روبه‌رو: نام آلکان صحیح است.

(۲) درست. فرمول مولکولی آلکان (ب) به صورت C₈H₁₈ می‌باشد، فرمول تقریبی گریس به صورت C₁₈H₃₈ است.

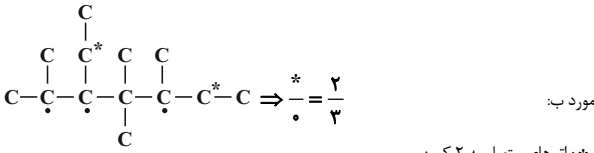
(۳) درست. با توجه به فرمول مولکولی ترکیب (آ) (C₆H₁₄) و ترکیب (ب) (C₈H₁₈)، تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۲۸ گرم و با جرم مولی اتن (C₂H₄ = ۲۸g) برابر می‌باشد.

(۴) نادرست. سه ساختار دیگر (نه چهار ساختار دیگر) شامل:



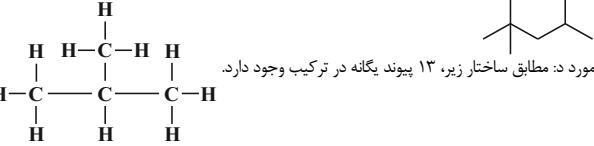
۹۱- گزینه «۳» فقط مورد ب نادرست است. بررسی موارد:

مورد الف: مطابق شکل ۱۷ صفحه ۳۲ کتاب شیمی یازدهم، این ترکیب همانند سیکلوهگزان در ساختار نفت خام وجود دارد.

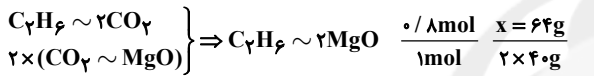


*: اتم‌های متصل به ۲ کربن
•: اتم‌های متصل به ۳ کربن

مورد ج: در ساختار این ترکیب، ۷ خط وجود دارد که همان پیوندهای بین کربن‌ها است.



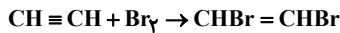
۹۲- گزینه «۳» مجموع جرم کربن‌ها در این آلکان باید ۴ برابر مجموع جرم هیدروژن‌ها آن باشد. بنابراین آلکان مورد نظر اتان



۹۳- گزینه «۲»

۱۵ / ۵ × ۱۲ = ۱۸۶g.mol⁻¹ جرم مولی فرآورده
⇒ ۲۴ + x + ۱۶۰ = ۱۸۶ ⇒ x = ۲

هیدروکربن اولیه اتین (C₂H₂) و ویژگی فرآورده آن سیر نشده بودن است.



۹۴- گزینه «۲» مقاومت در برابر جاری شدن همان گران‌روی است که هر چه تعداد کربن‌ها بیشتر باشد، گران‌روی هم بیشتر است.

۹۵- گزینه «۱» گزینه «۱» درست: با توجه به جدول ۲ صفحه ۴۵ کتاب درسی مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده به‌ازای مقدار مشخصی انرژی در سوختن زغال سنگ بیش‌تر از بنزین است. گزینه «۲» نادرست: از سوزاندن گاز اتین، در جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می‌شود.

گزینه «۳» نادرست: فرمول مولکولی اتین C₂H₂ است.

گزینه «۴» نادرست: از گاز اتن به‌عنوان عمل آورنده در کشاورزی بهره می‌برند.

۹۶- گزینه «۳» عبارتهای ب، پ و ت نادرست و عبارت آ درست است.

(آ) آلکان‌های ۵ کربنه یا بیش‌تر، در حالت مایع به عنوان مایع در برابر خوردگی فلزات به‌کار می‌روند. (ب) استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شوند.

(پ) نقطه جوش با جرم مولی آلکان ارتباط مستقیم ولی فرار بودن آن رابطه عکس دارد. (ت) همه آلکان‌ها ناقطبی‌اند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدوداً صفر است.

۹۷- گزینه «۱» با کاهش فرار بودن از بالا به پایین در شکل صورت سوال، نقطه جوش و گران‌روی افزایش پیدا کرده و به‌همین ترتیب در برج تقطیر هم موجود است. قسمت‌های پایین برج هیدروکربن‌های سنگین و قسمت‌های بالای برج هیدروکربن‌های سبک را در خود جای می‌دهند. با توجه به این‌که هر بشکه نفت خام ۱۵۹ لیتر حجم دارد، ۲۱٪ سهم بنزین و خوراک پتروشیمی در این دو نوع نفت معادل تقریباً ۳۳/۳۹ لیتر می‌باشد.

شیمی ۱

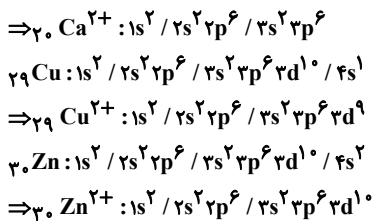
۹۸- گزینه «۳» بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نشر، اتم انرژی جذب شده را به‌صورت پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دهد. (نادرست)

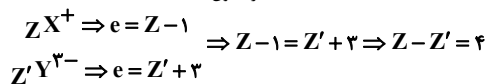
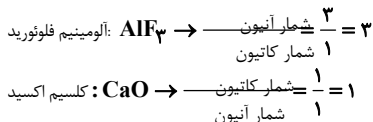
گزینه «۲»: در تمام نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد و الکترون در هسته حضور ندارد. (نادرست)

گزینه «۳»: طبق مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه انرژی معین دارند اما در بین لایه‌ها انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارند. (درست)

گزینه «۴»: اختلاف انرژی بین لایه‌های الکترونی بالاتر، کم می‌شود. (نادرست)



گزینه «۲» - ۱۰۷



گزینه «۴» - ۱۰۸

آرایش الکترونی X به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^10 4s^2 4p^2$ می باشد.
 (آ) در این عنصر فقط در $3d$ و $4p$ مجموع $n+1$ ، ۵ می باشد. (درست)
 (ب) زیر لایه دو الکترونی دارد و مجموع n و l الکترون های آخرین زیر لایه آن برابر ۱۰ می باشد. (درست)

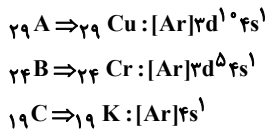
(پ) ترکیب $XO_۲$ می باشد و نمایش الکترون - نقطه ای آن به صورت $\ddot{O} = X = \ddot{O}$ است که تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در آن برابر است. (نادرست)
 (ت) این عنصر ژرمانیم می باشد که تمایلی به تشکیل یون ندارد و با اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می رسد. (درست)

گزینه «۳» - ۱۰۹

با توجه به شکل صفحه ۴۷، در دورد شدن از سطح زمین دما از $۱۴^\circ C$ به $-۵۵^\circ C$ و سپس از $-۵۵^\circ C$ به $۷^\circ C$ و بعد از آن از $۷^\circ C$ به $-۸۷^\circ C$ می رسد که تنها با نمودار ۳ همخوانی دارد.

گزینه «۲» لایه های الکترونی هر اتم از درون به بیرون از ۱ تا ۷ شماره گذاری می شوند.

گزینه «۱» - ۱۰۰ درست



(۲) نادرست، به $n+1$ وابسته است.

(۳) نادرست، در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای زیر لایه های $3s$ و $3p$ در حال پر شدن هستند.

(۴) نادرست، اولین عنصر جدول دوره ای که زیر لایه $3d$ آن پر می شود $۲۹ Cu$ می باشد.

گزینه «۳» - ۱۰۱ عنصرهای A و B به ترتیب He و یکی از عناصر گروه ۱۵ می باشند.
 - نادرست، عنصر A در گروه ۱۸ جدول دوره ای قرار دارد.

$He : 1s^2$ درست، با توجه به

- درست، مثلاً نیتروژن با گرفتن ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب Ne دست می یابد.

- نادرست، عنصر B عنصری از گروه ۱۵ جدول تناوبی است. اما $۳۱ Ga$ در گروه سیزدهم قرار می گیرد.

گزینه «۴» - ۱۰۲ با توجه به شماره الکترون های با $l=1$ اتم X عدد اتمی آن برابر ۳۵ می باشد:



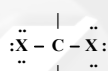
بنابراین:

(۱) درست

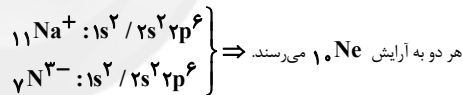
(۲) درست، با توجه به فرمول $(MgBr_۲)YX_۲$

(۳) درست، دارای ۸ الکترون در زیر لایه های s می باشد.

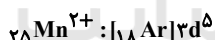
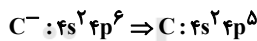
(۴) نادرست، دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.



گزینه «۲» - ۱۰۳ آرایش الکترونی یون سدیم (Na^+) در سدیم فسفید با آرایش الکترونی یون نیتريد (N^{3-}) در آلومینیم نیتريد مشابه است:



گزینه «۳» - ۱۰۴



شمار الکترون های موجود در زیر لایه p آخرین لایه اتم نافلز C با شمار الکترون های موجود در زیر لایه d کاتیون Mn^{2+} برابر است.

گزینه «۲» (آ) - ۱۰۵ $NaCl$ ترکیب یونی دوتایی است چون از دو نوع عنصر تشکیل شده نه دو عدد یون (نادرست)

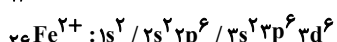
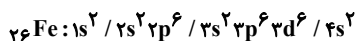
(ب) در تبدیل Na به Na^+ از تعداد لایه های اصلی آن کم می شود در نتیجه تغییر شعاع آن بیشتر است. (درست)

(پ) $۱۱ Na^+$ و $۱۷ Cl^-$ هم الکترون نیستند. (نادرست)

(ت) $NaCl$ از یون های تک اتمی ساخته شده است. (نادرست)

گزینه «۳» - ۱۰۶ آرایش الکترونی $۲۶ Fe$ به صورت زیر است:

زیر لایه های s ، p و d به ترتیب دارای ۱، ۲ و ۶ می باشند.



$n+l=۴$

۶ الکترون

$n+l=۳+۲=۵$

۵ الکترون

