

۲۱ فروردین ماه ۱۴۰۵

آزمون ویژه

دوازدهم تجربی ✍️

| نحوه پاسخ‌گویی | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤالات | وقت پیشنهادی |
|----------------|----------------------------|------------|--------------|--------------|
| اجباری | زیست شناسی ۳- پیشروی نرمال | ۲۰ | ۱-۲۰ | ۲۰ دقیقه |
| | فیزیک ۳- پیشروی نرمال | ۱۰ | ۲۱-۳۰ | ۱۵ دقیقه |
| | شیمی ۳- پیشروی نرمال | ۱۰ | ۳۱-۴۰ | ۱۰ دقیقه |
| | ریاضی ۳- پیشروی نرمال | ۱۰ | ۴۱-۵۰ | ۱۵ دقیقه |
| اختیاری | زیست شناسی ۳- پیشروی سریع | ۱۰ | ۵۱-۶۰ | ۱۰ دقیقه |
| | فیزیک ۳- پیشروی سریع | ۱۰ | ۶۱-۷۰ | ۱۵ دقیقه |
| | شیمی ۳- پیشروی سریع | ۱۰ | ۷۱-۸۰ | ۱۰ دقیقه |
| | ریاضی ۳- پیشروی سریع | ۱۰ | ۸۱-۹۰ | ۱۵ دقیقه |

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

آزمون متابولیسم: زیست ۳ صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰

۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

« هر ترکیب آلی دوفسفاته که در اولین مرحله گلیکولیز تولید می‌شود، »

(الف) پس از تجزیه شدن، به قندهای تک‌فسفاته تبدیل می‌شود.

(ب) در تولید رایج‌ترین شکل انرژی یاخته نقش دارد.

(ج) نمی‌تواند در ساختار نوعی نوکلئیک اسید مشاهده شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴) صفر

۲- مطابق مطالب کتاب درسی، در رابطه با وقوع مراحل اول و سوم از فرایند تنفس هوازی، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) طی مرحله اول، بلافاصله پس از اکسایش ترکیب سه‌کربنه تک‌فسفاته، فسفات آزاد سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

(۲) طی مرحله سوم، بلافاصله پس از تولید مولکول استیل کوآنزیم A، نوعی ترکیب چهارکربنه به مصرف می‌رسد.

(۳) طی مرحله اول، بلافاصله پیش از تولید پیرووات، از سطح انرژی نوعی مولکول اسیدی تک‌فسفاته کاسته می‌شود.

(۴) طی مرحله سوم، بلافاصله پس از تولید دومین کربن‌دی‌اکسید، مولکولی با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود، تولید می‌شود.

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره زنجیره انتقال الکترون راکیزه در یک یاخته مژک‌دار لوله فالوپ زنی سالم درست است؟

(۱) هر ترکیب انتقال‌دهنده الکترون‌ها با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه در تماس می‌باشد.

(۲) هر یک از حامل‌های الکترون حاصل از قندکافت همانند چرخه کربس، توسط نوعی پمپ اکسید می‌شود.

(۳) پمپ کردن پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه توسط نوعی پروتئین با خاصیت ترابری و آنزیمی انجام می‌شود.

(۴) اکسایش هر مولکول NADH در نهایت موجب تشکیل یک مولکول آب در فضای داخلی میتوکندری می‌شود.

۴- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در یوکاریوت‌ها، هر تنفسی که تولید نمی‌کند، الزاماً»

(۱) CO_2 - برخلاف چرخه کربس، توانایی تولید $FADH_2$ ندارد.

(۲) ATP - همانند تنفس هوازی، بخشی از فرایندهای آن در میتوکندری صورت می‌گیرد.

(۳) CO_2 - برخلاف اکسایش پیرووات، توانایی تولید $NADPH$ ندارد.

(۴) ATP - همانند تخمیر الکلی، توانایی تولید مولکول دو کربنه دارد.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟



«در ارتباط با ساخت مولکول ATP از مولکول کراتین فسفات در یاخته های انسان،»

- (۱) در آنزیم انجام دهنده این فرایند جایگاه های فعال برای اتصال به دو نوع پیش ماده مختلف، وجود دارد.
- (۲) این فرایند در همه یاخته هایی که کمک کننده به حرکت خون به سمت قلب هستند، مشاهده می شود.
- (۳) تنها روشی از ساخت آدنوزین تری فسفات است که بدون نیاز به انرژی حاصل از انتقال الکترون صورت می گیرد.
- (۴) فراورده های حاصل از این واکنش، در تعیین ترکیب شیمیایی مایع خروجی از مجاری جمع کننده کلیه، نقش مهمی دارند.

۶- کدام گزینه در خصوص یک زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته عضله سُرینی انسان نادرست است؟

- (۱) تمام الکترونی هایی که از اولین جزء این زنجیره عبور می کنند، تنها از مولکول های NADH نشأت گرفته اند.
- (۲) در نتیجه اکسایش مولکول های $FADH_2$ ، یون های هیدروژن به فضای بین دو غشای میتوکندری منتقل می گردند.
- (۳) در این یاخته پذیرنده نهایی الکترون های حاصل از اکسایش حامل های الکترون تولید شده در تنفس هوازی، نوعی ماده آلی است.
- (۴) مولکولی در این زنجیره که فقط در تماس با بخش آبگریز غشای فسفولیپیدی است، در تولید نوعی پیش ماده برای چرخه کربس نقش دارد.

۷- در طیف های جذبی رنگیزه های فتوسنتزی ممکن نیست

- (۱) برابر شدن میزان جذب همه انواع رنگیزه ها با یک دیگر، مشاهده شود.
- (۲) سبزینه a در طول موج کمتری نسبت به سبزینه b جذب نور را آغاز کند.
- (۳) همزمان با افزایش مقدار جذب در کاروتنوئیدها، از مقدار جذب سبزینه a کاسته شود.
- (۴) میزان جذب سبزینه های a و b، تنها در دو نقطه با یکدیگر برابر باشد.

۸- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) حداکثر اکسیژن آزاد شده در فتوسنتز، مربوط به طیف زرد - قرمز می باشد.
- (۲) اسپروژیر نوعی جلبک سبز رشته ای است که سبز دیسه های حلقوی و دراز دارد.
- (۳) در تمام بخش های طیف مرئی، اکسیژن تولید شده توسط اسپروژیر می تواند به مصرف مقاداری باکتری برسد.
- (۴) بلافاصله پس از رسیدن به طیف قرمز، میزان اکسیژن آزاد شده توسط فتوسنتز به صفر می رسد.

۹- در رابطه با تخمیر بی هوازی در گیاهان می توان گفت

- (۱) فقط نوعی از آن ها را می توان در یاخته های نگهبان روزنه مشاهده کرد.
- (۲) در انتهای فرایندهای تخمیری نوعی ماده تولید می شود که در شرایطی می تواند نقشی همانند سالیسیلیک اسید را در یاخته گیاهی ایفا کند.
- (۳) در گیاهانی با پارانشیم هوادار به ندرت رخ می دهد.
- (۴) تنها در گیاهانی که در شرایط غرقابی رشد می کنند، مشاهده می شود.

۱۰- در طی تبدیل نوعی مولکول پیرانرژی سه فسفات ایجاد می شود.



۱) مولکول ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات در مرحله مستقل از نور فتوسنتز

۲) مولکول آب به اکسیژن و پروتون در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئیدها

۳) مولکول شش کربنی به مولکول چهار کربنی آغازگر واکنش در چرخه کربس

۴) قند گلوکز به قند شش کربنی دوفسفاته در جریان گلیکولیز

۱۱- در چند مورد از موارد زیر، وقوع همزمان دو واکنش مذکور تنها در یک گام از گام‌های فرایند قندکافت محتمل است؟

الف) شکستن پیوند اشتراکی و مصرف مولکول شش کربنه فاقد فسفات

ب) اکسایش نوعی قند و تولید حامل الکترونی واجد یک اتم هیدروژن

ج) مصرف مولکول‌های آب و تولید ناپایدارترین ترکیب در این فرایند

د) تولید ترکیبی واجد بیش از سه اتم کربن و مصرف مولکول دارای باز آلی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲- کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟



۱) اکسیژن‌هایی که وارد واکنش تشکیل آب نمی شوند، می توانند اثری همانند آنزیم مرگ برنامه ریزی شده بر یاخته بگذارند.

۲) برخی مواد موجود در واکوئول‌های یاخته‌های گیاهی، می توانند با انجام واکنش‌هایی با رادیکال‌های آزاد، اثر تخریبی آن‌ها را از بین ببرند.

۳) الکل نوعی رادیکال آزاد می باشد که با تخریب نوکلئیک اسیدهای راکیزه می تواند سبب بافت مردگی یاخته‌های کبدی شود.

۴) برخی جهش‌های ژنی در دناهای موجود در راکیزه، می توانند سبب کاهش عملکرد راکیزه در مقابله با رادیکال‌های آزاد شوند.

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر زنجیره انتقال الکترون موجود در یاخته‌های غلاف آوندی گیاه، به طور حتم »

۱) ذرت - در پی عبور الکترون از پروتئین‌هایی که با هر دو لایه غشا در تماس‌اند، ATP تولید می کند.

۲) گل رز - به دنبال اکسایش مولکول‌های حامل الکترون، انتقال فعال یون‌های H^+ را انجام می دهد.

۳) ذرت - الکترون‌های خود را از ترکیبات دارای ساختار نوکلئوتیدی دریافت می کند.

۴) گل رز - با الکترون‌های مولکولی فاقد کربن، اولین ساختار موجود در آن کاهش می یابد.

۱۴- در مرحله‌ای از واکنش‌های فتوسنتز که مشاهده دور از انتظار است.

(۱) وابسته به نور - یکی از فرآورده‌های نهایی واکنش فتوسنتز تولید می‌شود - کاهش فشار اسمزی مایعات موجود در فضای داخلی

تیلاکوئید

(۲) مستقل از نور - بیشترین میزان مصرف شکل رایج انرژی در یاخته دیده می‌شود - عدم تغییر تعداد کربن و فسفات در ترکیبات سه کربنه

(۳) وابسته به نور - الکترون‌ها با عبور از آنتن‌های فتوسیستم ۱ به P_{700} می‌رسند - فعال شدن نوعی پروتئین غشایی و بزرگ

(۴) مستقل از نور - میزان فسفات‌های آزاد داخل یاخته افزایش می‌یابد - تولید شدن ترکیبات قندی تک‌فسفاته

۱۵- در غشای تیلاکوئید، ورود مواد به بستره خروج مواد از آن قطعاً
 (۱) برخلاف - بدون نیاز به نوعی انرژی انجام می‌شود.
 (۲) همانند - نیازمند به نوعی پروتئین انتقال دهنده مواد می‌باشد.
 (۳) برخلاف - در تأمین انرژی برای تولید ATP تأثیرگذار است.
 (۴) همانند - پس از ورود نور به طیف زرد-قرمز نسبت به قبل شدت می‌یابد.

۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با چرخه کالوین به طور قطع صحیح است؟

(۱) در طی این چرخه، ترکیبی که تعداد کربن و گروه‌های فسفاتش با مولکول مصرف شده در مرحله دوم گلیکولیز برابر باشد، تولید نمی‌شود.

(۲) به ازای تولید شدن ۱۲ عدد قند سه کربنه در چرخه کالوین، دو عدد از این مولکول‌ها در نهایت فقط برای تولید گلوکز به کار می‌روند.

(۳) در بخشی از این چرخه، ۱۰ عدد قند سه کربنه همزمان با آزاد کردن چهار گروه فسفات، به ۶ عدد ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شوند.

(۴) همه انواع مولکول‌های آلی مصرف یا تولید شده در این چرخه، دارای اتم فسفر در ساختار خود می‌باشند.

۱۷- چند عبارت جمله مقابل را به درستی کامل می‌کنند؟ «گیاهان C_4 با گیاهان CAM دارند.»

الف) در زمان تثبیت CO_2 بار اول، تفاوت

ب) در زمان تثبیت CO_2 بار دوم، تشابه

ج) در مکان تثبیت CO_2 بار اول، تشابه

د) در مکان تثبیت CO_2 بار دوم، تفاوت

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- با توجه به فرآیندهای ذکر شده در فصل ۵ و ۶ زیست دوازدهم، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) در چرخه کالوین همانند گلیکولیز و برخلاف چرخه کربس، نوعی مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.
- (۲) در گلیکولیز همانند چرخه کربس و برخلاف چرخه کالوین، مولکولی که رایج‌ترین شکل انرژی است، تولید می‌شود.
- (۳) در چرخه کالوین همانند تخمیر لاکتیکی و برخلاف فرآیند اکسایش پیرووات، نوعی مولکول گیرنده الکترون تولید می‌شود.
- (۴) در گلیکولیز همانند چرخه کالوین و برخلاف فرآیند اکسایش پیرووات، مولکولی که رایج‌ترین شکل انرژی است، مصرف می‌شود.
- ۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با مهم‌ترین اندام فتوسنتزکننده در مقایسه گیاهان تک لپه و دولپه، به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«این اندام در گیاهی با یاخته‌های غلاف آوندی فتوسنتزکننده، نسبت به نوع دیگر دارای است.»

- (۱) دسته‌های آوندی قطورتری
- (۲) یاخته‌های غلاف آوندی قطورتری
- (۳) پوشش لیپیدی نازک‌تری در سطح خود
- (۴) فضای بین یاخته‌ای کمتری در پارانشیم اسفنجی خود

۲۰- کدام عبارت درباره هر یاخته زنده‌ای که در عدم حضور نور به تثبیت کربن می‌پردازد، نادرست می‌باشد؟

- (۱) دارای نوکلئیک اسیدهایی با دو سر متفاوت و پیوند هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند.
- (۲) کمبود الکترون خود را در تثبیت کربن، از نوعی ترکیب معدنی جبران می‌کنند.
- (۳) بدون نیاز به اندامک‌های غشا دار، زنجیره انتقال الکترون تشکیل می‌دهند.
- (۴) می‌توانند دارای توالی‌های نوکلئوتیدی یکسانی در برخی ژن‌های خود باشند.

فیزیک ۳: فصل‌های ۳ و ۴ صفحه‌های ۵۳ تا ۹۴

۲۱- معادله مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.01 \cos 40\pi t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه

زمانی $t_1 = \frac{1}{80}$ s تا $t_2 = \frac{5}{120}$ s چند متربر ثانیه است؟

(۱) $\frac{6}{5}$

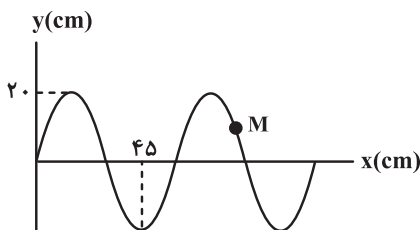
(۲) $\frac{6}{7}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۴) $\frac{5}{6}$

۲۲- مطابق نمودار زیر، در یک ریسمان همگن، امواج عرضی با تندی ثابت v منتشر می‌شوند. تندی انتشار موج چند برابر نصف

بیشینه تندی ذره‌ای مانند M از ریسمان است؟



(۱) $\frac{4}{3\pi}$

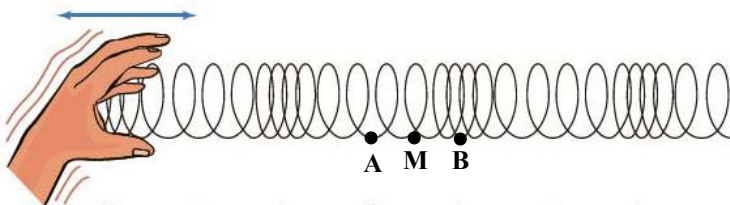
(۲) $\frac{3}{2\pi}$

(۳) $\frac{3}{\pi}$

(۴) $\frac{2}{3\pi}$

۲۳- تصویر لحظه‌ای فنر بلندی که در آن موج طولی منتشر شده است، در لحظه $t = 0$ به شکل زیر می‌باشد. در این لحظه، در نقطه A بیشترین بازشدگی و در نقطه B بیشترین جمع‌شدگی فنر رخ داده و نقطه M فاصله یکسانی از دو نقطه A و B دارد.

چه تعداد از موارد زیر درباره این نقاط درست است؟



(الف) اندازه جابه‌جایی نقاط A و B از مرکز تعادل با مقدار دامنه نوسان نقاط فنر برابر است.

(ب) نقطه M در این لحظه بیشترین مقدار

تندی خود را دارد.

(پ) شتاب دو نقطه A و M برابر است.

(ت) بیشترین شتاب متعلق به نقطه B است.

(ث) نقطه B دارای بیشترین انرژی جنبشی می‌باشد.


۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- فاصله شنونده‌ای از چشمه صوت ساکنی ۲ برابر و همزمان توان چشمه نیز دو برابر می‌شود. تراز شدت صوت دریافتی توسط

شنونده نسبت به قبل چگونه تغییر می‌کند؟ (از اتلاف انرژی در محیط صرف‌نظر کنید و $\log 2 \approx 0.3$) 


(۱) تغییر نمی‌کند.

(۲) ۳ برابر می‌شود.

(۳) ۳ دسی‌بل کاهش می‌یابد.

(۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۵- ناظری با سرعت ثابت در حال دور شدن از یک منبع صوت ساکن است. کدام گزینه همواره درست است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

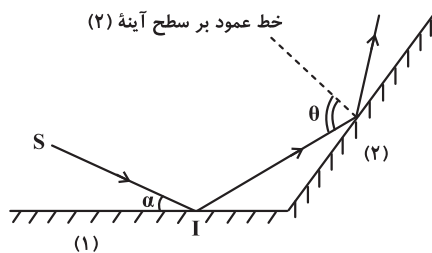
(۱) بسامد صوتی که می‌شنود به تدریج کم می‌شود و طول موج دریافتی به تدریج افزایش می‌یابد. 

(۲) بسامد صوتی که می‌شنود به تدریج افزایش می‌یابد و طول موج دریافتی ثابت است.

(۳) بسامد صوتی که می‌شنود ثابت و کمتر از بسامد منبع صوت است و طول موج دریافتی به تدریج افزایش می‌یابد.

(۴) بسامد صوتی که می‌شنود ثابت و کمتر از بسامد منبع صوت است و طول موج دریافتی ثابت است.

۲۶- مطابق شکل زیر، پرتوی نور SI پس از بازتاب از دو آینه تخت (۱) و (۲) مسیر خود را طی می‌کند. اگر زاویه α را 5° کاهش



دهیم، زاویه θ چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\alpha > 5^\circ$)

(۱) 5° کاهش می‌یابد.

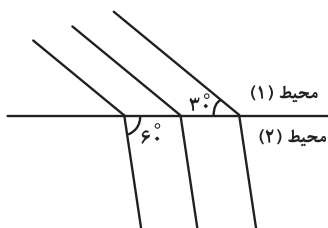
(۲) 5° افزایش می‌یابد.

(۳) 10° کاهش می‌یابد.

(۴) 10° افزایش می‌یابد.

۲۷- شکل زیر، جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. اگر بسامد چشمه این موج 20 Hz و اندازه اختلاف

تندی موج در این دو محیط $\frac{28}{17} \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، طول موج مربوط به جبهه‌های موج در محیط دوم چند میکرومتر است؟ ($\sqrt{3} \approx 1.7$)



(۱) ۲۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۰

(۴) ۱۰۰

۲۸- بازده لامپی با توان ورودی ۱۶۰۰ وات که در هر ثانیه 2×10^{21} فوتون با طول موج ۴۰۰ نانومتر گسیل می‌کند، چند درصد است؟

$$(hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

(۱) ۳۱

(۲) ۴۶/۵

(۳) ۶۲

(۴) ۷۷/۵

۲۹- با توجه به مدل اتمی رادفورد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



(الف) این مدل می‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توضیح دهد.

(ب) در این مدل، با تابش موج الکترومغناطیسی توسط الکترون، بسامد حرکت آن به تدریج افزایش می‌یابد.

(پ) این مدل نمی‌تواند طیف خطی گسیل شده توسط اتم‌ها را توجیه کند.

(ت) آزمایش ورقه نازک طلا توسط رادفورد نشان داد که چگالی هسته اتم بسیار کوچک است.

(۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

۳۰- نسبت بلندترین طول موج مرئی به کوتاه‌ترین طول موج فرابنفش طیف گسیلی اتم هیدروژن کدام است؟

$$(1 = n_{\text{لیمان}}, n' = 2, \text{ بالمر}, n'' = 3, \text{ پاشن}, n''' = 4 \text{ و } R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$$

(۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{9}{2}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{36}{5}$

شیمی ۳: فصل‌های ۳ و ۴

۳۱- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

- بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را ترکیب‌های گوناگون دو عنصر اکسیژن و سیلیسیم تشکیل می‌دهند.
- در چندضلعی‌هایی که در ساختار سیلیس وجود دارد، شمار اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم نابرابر است.
- از آنجا که آنتالپی پیوند Si-O از Si-Si بیشتر است، Si در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به‌طور عمده به شکل سیلیس وجود دارد.
- در ساختار حلقه‌های یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌ها و اتم‌های هیدروژن بر روی ضلع‌ها قرار دارند.
- در گرافیت، نیروی جاذبه بین اتم‌ها در هر لایه، در مقایسه با نیروی جاذبه بین اتم‌های دو لایه مجاور کمتر است.

(۱) درست- نادرست- درست- درست- درست

(۲) نادرست- درست- درست- نادرست- درست

(۳) درست- نادرست- درست- درست- نادرست

(۴) نادرست- درست- درست- نادرست- نادرست

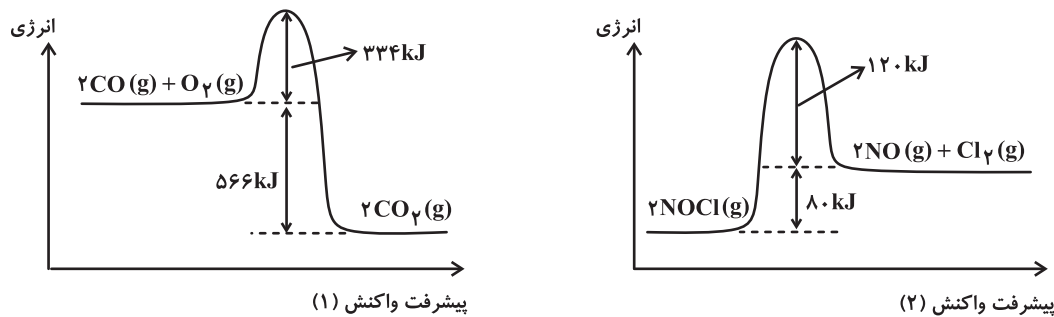
۳۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در رابطه با دگرشکل‌های کربن، کدام گزینه درست است؟

- (۱) دلیل تفاوت چگالی بین گرافیت و الماس را می‌توان به عامل «تفاوت در آرایش اتم‌های کربن در ساختار آن‌ها» مرتبط دانست.
- (۲) گرافیت و الماس هر دو دارای ساختار سه بعدی با پیوندهای کووالانسی قوی در همه جهات هستند.
- (۳) الماس به دلیل ساختار سه بعدی و پیوندهای کووالانسی قوی بین اغلب اتم‌های کربن آن، بسیار سخت است و می‌تواند مواد دیگر را برش دهد.
- (۴) الماس و سیلیسیم کربید به دلیل داشتن پیوندهای کووالانسی قوی و ساختار مشابه، نقطه ذوب مشابه دارند.

۳۳- کدام گزینه عبارت «ترکیبات یونی» را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- (۱) شکننده بوده و برخلاف فلزات، بر اثر ضربه چکش خرد می‌شوند.
- (۲) نقطه ذوب و جوش بالایی دارند و اختلاف بین نقطه ذوب و جوش آن‌ها نیز زیاد است.
- (۳) از نظر بار الکتریکی خنثی هستند و تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن‌ها با هم برابر است.
- (۴) در حالت مذاب برخلاف حالت جامد رسانای جریان الکتریکی محسوب می‌شوند.

۳۸- با توجه به نمودارهای زیر کدام گزینه درست است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) با مصرف ۵۶ گرم گاز CO در واکنش (۱)، $۱۱۳۲kJ$ گرما آزاد می‌شود.

(۲) با استفاده از مبدل کاتالیستی سرعت هر دو واکنش در اگروز خودروها افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش دما سبب کاهش انرژی فعال سازی این واکنش‌ها می‌شود.

(۴) نسبت انرژی فعال سازی واکنش: $۲CO_2(g) \rightarrow ۲CO(g) + O_2(g)$ به انرژی فعال سازی واکنش:

$۲NOCl(g) \rightarrow ۲NO(g) + Cl_2(g)$ برابر $۴/۵$ می‌باشد.

۳۹- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با گزینه‌های دیگر متفاوت است؟

(۱) با کاهش مقدار گاز آلاینده NO_2 در هواکره، میزان O_3 می‌تواند افزایش یابد.

(۲) هر سه واکنش اصلی حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، گرماده هستند.

(۳) از طیف‌سنجی فرورسرخ نمی‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند NO_2 و CO استفاده کرد.

(۴) هر سه کاتالیزگر فلزی مورد استفاده در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، نماد شیمیایی دو حرفی دارند و متعلق به دسته فلزهای اصلی نیستند.

۴۰- با توجه به واکنش: $NO(g) + NO_2(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

($H = ۱, O = ۱۶, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود).

(الف) این واکنش برای حذف کامل اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

(ب) به ازای مصرف هر مول گاز قهوه‌ای رنگ، سه مول فرآورده قطبی تولید می‌شود.

(پ) این واکنش از نوع اکسایش-کاهش بوده و شمار گونه‌های اکسند و کاهنده در آن برابر است.

(ت) بر اثر مصرف $۳۳/۶L$ آمونیاک مطابق این واکنش در شرایط STP، ۴۲ گرم گاز در همان شرایط به دست می‌آید.

(۴) ب، پ، ت

(۳) پ، ت

(۲) الف، پ

(۱) الف، ت

ریاضی ۳: فصل های ۴ و ۵

۴۱- خط $y = 2x - 1$ در $x = 1$ بر نمودار تابع $y = 3x - f(-x + 1)$ مماس است. حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^y(h) - 2f(h)}{3h}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$-\frac{2}{4} \quad (4)$$

۴۲- چنانچه تابع $f(x) = \begin{cases} 2x^2 & x < 1 \\ a(x-1) + 2 & x \geq 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر باشد، مقدار a کدام است؟



$$-4 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

۴۳- اگر $g'(1) = 4$ ، $g(1) = 8$ و $f(x) = \sqrt[3]{x}$ باشد، آنگاه مشتق تابع $f \circ g$ در $x = 1$ کدام است؟



$$\frac{1}{12} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

۴۴- اگر آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = 2x^2 + x + 1$ در بازه $[2, a]$ برابر ۱۱ باشد، آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $g(x) = \sqrt{2x^3 - 9x}$ در

نقطه $x = a$ چقدر است؟

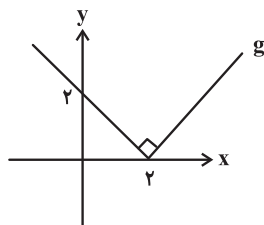
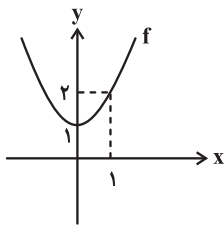
(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) ۵

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) ۲

۴۵- نمودار سهمی f و تابع g به صورت زیر است. تابع $y = (f \cdot g)(x)$ چند نقطه بحرانی دارد؟




(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۴۶- مستطیلی که یک ضلع آن بر روی محور x ها و دو رأس آن بر روی منحنی $y = 4 - x^2$ است را در نظر بگیرید. اگر مساحت این

مستطیل ماکزیمم باشد، اندازه عرض مستطیل کدام است؟ 

(۱) $\frac{8}{3}$

(۲) $\frac{4}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۴) $\frac{10}{3}$

۴۷- شیب خط گذرنده از نقاط ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = 2x + \sqrt{4-x^2}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $-\sqrt{5}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $-\sqrt{2}$

۴۸- طول نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع $f(x) = 2x^3 - 9mx^2 + 12m^2x + 1$ به ترتیب برابر α و β است. اگر $\beta = \alpha^2$ باشد،

مقدار m کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۹- برای توابع مشتق پذیر f و g داریم $g(4x) = f(2x^2 + x + 1)$ و $f'(\frac{7}{8}) = -32$ مقدار $g''(-1)$ کدام است؟

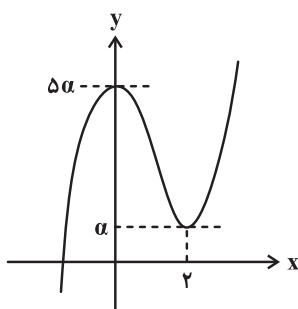
(۱) -۴

(۲) -۸

(۳) ۸

(۴) ۴

۵۰- در شکل زیر، نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x^3 + bx^2 + c$ رسم شده است. مقدار bc برابر کدام است؟

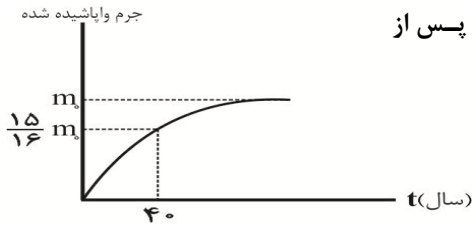


(۱) ۱۵

(۲) -۶

(۳) ۶

(۴) -۱۵



۶۴- نمودار جرم واپاشیده یک ماده پرتوزا بر حسب زمان در شکل زیر نشان داده شده است. پس از

گذشت چند سال، $\frac{1}{6}$ جرم اولیه این ماده پرتوزا، به صورت فعال باقی می ماند؟

- (۱) ۶۰
(۲) ۳۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۲۰

۶۵- از تعداد هسته های اولیه مساوی دو عنصر رادیواکتیو A و B بعد از گذشت زمان Δt ، تعداد هسته های باقی مانده عنصر A، چهار برابر تعداد هسته های باقی مانده عنصر B است. اگر تعداد نیمه عمرهای عنصرهای A و B در مدت زمان Δt به ترتیب n_A و n_B باشد، کدام یک از

موارد زیر درست است؟

- (۱) $n_A - n_B = 4$
(۲) $n_B - n_A = 4$
(۳) $n_A - n_B = 2$
(۴) $n_B - n_A = 2$

۶۶- کدام دو عنصر، ایزوتوپ یکدیگرند؟

- (۱) ${}^A_Z X$ و ${}^A_{Z+1} Y$
(۲) ${}^A_Z X$ و ${}^{A+1}_Z Y$
(۳) ${}^A_Z X$ و ${}^A_{Z-1} Y$
(۴) ${}^A_Z X$ و ${}^{A-1}_{Z-1} Y$

۶۷- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) نیروی هسته ای، کوتاه برد است و تنها در فاصله های کوچکتر از ابعاد هسته اثر می کند.
(۲) بیسموت، هسته ای پایدار با بیشترین تعداد پروتون است.
(۳) هر چه تعداد پروتون های داخل هسته بیشتر باشد، برای پایداری هسته باید تعداد نوترون های آن نیز افزایش یابد.
(۴) از منظر نیروی هسته ای بین پروتون و نوترون تفاوت وجود دارد.

۶۸- در واپاشی روبه رو، اگر به ازای هر هسته مادر، n ذره آلفا تابش شده باشد، n کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۴
(۴) ۳

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره پرتوزایی طبیعی صحیح است؟

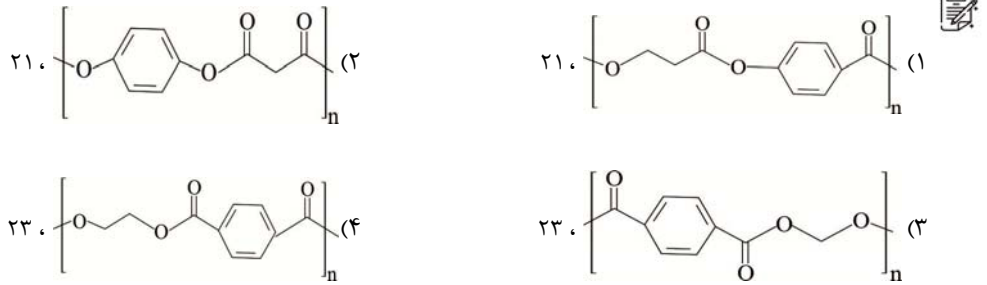
- (الف) در پرتوزایی، ذره های آلفا برد کوتاهی دارند.
(ب) از هسته رادیواکتیو، ممکن است ذره های با بار مثبت هم گسیل شود.
(ج) در واپاشی گاما، عدد اتمی و عدد جرمی هسته مادر تغییری نمی کند.
(د) در واپاشی β^- ، عدد اتمی هسته دختر یک واحد نسبت به هسته مادر کاهش می یابد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۰- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۵ روز است. در ۱۰ روز دوم چند درصد از هسته های ماده رادیواکتیو اولیه واپاشیده می شود؟

- (۱) ۱۹/۲۵
(۲) ۷۵
(۳) ۱۸/۷۵
(۴) ۸۱/۲۵

۷۷- ساختار واحد تکرارشونده پلیمر سازنده بطری آب (PET) کدام است و در دی‌اسید سازنده آن چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟



۷۸- چند مورد از عبارتهای زیر نمی‌تواند درست باشد؟

- (آ) محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب با گاز اتن واکنش داده و هر اتم کربن دو درجه اکسایش می‌یابد.
 (ب) انرژی فعال‌سازی واکنش تهیه ترفتالیک‌اسید زیاد بوده و برای انجام گرفتن آن، دمای محلول را افزایش می‌دهند.
 (پ) اتم‌های کربن هر مولکول پارازایلن در واکنش با اکسند پتاسیم پرمنگنات، در مجموع ۶ درجه اکسایش می‌یابد.
 (ت) پس از شست‌وشو و تمیز کردن مواد پلاستیکی PET با دو روش می‌توان آن‌ها را بازیافت کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

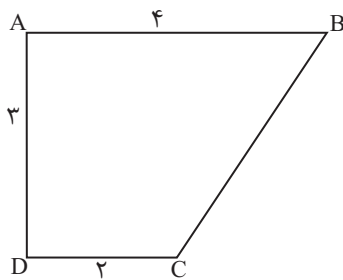
۷۹- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ واکنش: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(l)}$ درست است؟

- (آ) مواد واکنش‌دهندهٔ این واکنش در دسترس نیستند.
 (ب) در این واکنش گاز هیدروژن نقش اکسند دارد.
 (پ) عدد اکسایش اتم کربن، چهار واحد تغییر می‌کند.
 (ت) واکنش‌دهنده‌های این واکنش را می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر تهیه کرد.
 (۱) «آ»، «پ» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۸۰- همهٔ گزینه‌های زیر درست هستند، به جز:

- (۱) پلاستیک‌ها دارای چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب بوده و در برابر خوردگی مقاوم هستند.
 (۲) پلاستیک‌ها از جمله پلی‌اتیلن ترفتالات زیست‌تخریب‌ناپذیرند و با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل‌استفاده تبدیل می‌شوند.
 (۳) برای تهیه گازهای کربن‌مونوکسید و هیدروژن از واکنش گاز متان با بخار آب در دمای 350°C و فشار ۳۰-۵۰ atm استفاده می‌کنند.
 (۴) برای بازیافت PET از متانول استفاده می‌کنند که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

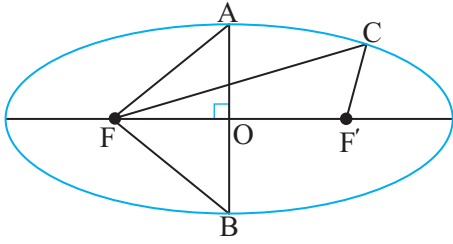
ریاضی ۳ - فصل‌های ۶ و ۷ - صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۴۸



۸۱- اگر دوزنقهٔ قائم‌الزاویه ABCD را حول ضلع CD حجم جسم حاصل کدام است؟

- (۱) 26π
 (۲) 24π
 (۳) 28π
 (۴) 30π

۸۲- در بیضی با کانون‌های F و F' و مرکز O ، محیط مثلث‌های ABF و CFF' با هم برابر است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



$$(1) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$(2) \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$(3) \frac{1}{2}$$

$$(4) \frac{1}{4}$$

۸۳- دو سر قطر دایره‌ای به شعاع ۴ مختصات دو سر کانون‌های بیضی (F و F') به خروج از مرکز $0/8$ است. اگر نقطه M یکی از نقاط برخورد دایره و بیضی باشد، مساحت مثلث MFF' کدام است؟

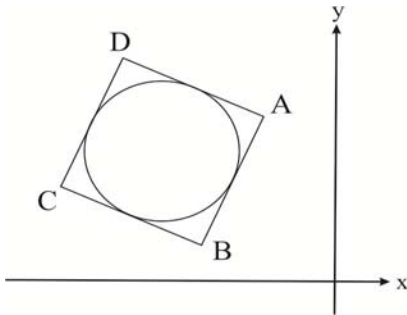
$$(1) 7$$

$$(2) 8$$

$$(3) 9$$

$$(4) 10$$

۸۴- مطابق شکل زیر، دایره‌ای درون مربع $ABCD$ محاط شده است. اگر مختصات نقاط A و B به ترتیب برابر $(-1, 4)$ و $(-2, 1)$ باشد، معادله دایره به کدام صورت است؟



$$(1) 2x^2 + 2y^2 + 12x - 12y + 25 = 0$$

$$(2) 2x^2 + 2y^2 + 12x - 12y + 31 = 0$$

$$(3) x^2 + y^2 + 6x - 6y + 13 = 0$$

$$(4) x^2 + y^2 + 6x - 6y + 8 = 0$$

۸۵- شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای که بر محور y ها و خط $4x + 3y = 0$ مماس است و از نقطه $(-1, 4)$ می‌گذرد، کدام است؟

$$(1) 1$$

$$(2) 2$$

$$(3) \frac{17}{9}$$

$$(4) \frac{17}{3}$$

۸۶- نقطه $A(-1, 4)$ مرکز یک دایره است که بر روی خط $2x - 3y + 1 = 0$ و تری به طول $2\sqrt{7}$ جدا می‌کند. این دایره خط $y = 2$ را با کدام طول، قطع می‌کند؟

$$(1) 3 \text{ و } -5$$

$$(2) 2 \text{ و } -4$$

$$(3) -1 \pm \sqrt{2}$$

$$(4) -1 \pm \sqrt{3}$$

۸۷- در داخل بیضی به کانون‌های $F(5, 1)$ و $F'(-1, 1)$ و رأس کانونی $A(6, 1)$ ، دایره‌ای مماس بر بیضی در دو سر قطر کوچک رسم شده

است. وضعیت این دایره نسبت به دایره به معادله $x^2 + y^2 = 2$ کدام است؟

(۱) متداخل

(۲) مماس داخل

(۳) متقاطع

(۴) مماس خارج

۸۸- تاس سالمی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ بیاید دو سکه، اگر ۲ یا ۳ بیاید سه سکه و اگر بزرگتر از ۳ بیاید چهار سکه پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که حداقل یک سکه رو بیاید کدام است؟

(۱) $\frac{25}{34}$

(۲) $\frac{38}{63}$

(۳) $\frac{85}{96}$

(۴) $\frac{4}{9}$

۸۹- از کیسه A که شامل ۳ مهره آبی و ۲ مهره قرمز است، یک مهره به تصادف خارج و در کیسه B که شامل ۳ مهره قرمز و ۲ مهره آبی است قرار می‌دهیم و از کیسه B یک مهره خارج می‌کنیم. احتمال آن که این مهره آبی باشد، چه قدر است؟

(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{13}{30}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۹۰- در یک شهر ۵۴ درصد جمعیت را مردان تشکیل می‌دهند. فرض کنید ۶۰ درصد مردان و ۷۵ درصد زنان دارای دفترچه سلامت باشند. اگر فردی به تصادف از شهر انتخاب کنیم، با کدام احتمال دارای دفترچه سلامت نیست؟

(۱) ۰/۶۶۹

(۲) ۰/۶۹۶

(۳) ۰/۳۰۴

(۴) ۰/۳۳۱

پاسخ نامه آزمون ۲۱ فروردین ماه ۱۴۰۵ دوازدهم تجربی

| تیم علمی تولید آزمون | | | |
|----------------------|--|---|--------------------|
| نام درس | نام مسئول درس | ویراستاران | مستندسازی |
| زیست‌شناسی | محمدطاها جهانگیر | مهدی یار میرزابزرگ - الشن رفیقی اسکوتی علی اکبر عباس‌زاده - امیرمحمد نجفی سروش جدید | مهساسادات هاشمی |
| فیزیک | محمدحسین فعلی | علی کنی - سجاد بهارلویی - عرفان ترابی | علیرضا همایون‌خواه |
| شیمی | ارشیا انتظاری | حسین ریانی‌نیا - رزیتا حبیب‌نجاج فاطمه الهی | الهه شهبازی |
| ریاضی | مانی موسوی | عرشیا حسین‌زاده - سجاد سلیمی | سمیه اسکندری |
| نام درس | طراحان سؤال | | |
| زیست‌شناسی | الیاس شکری - امیررضا یوسفی - آرمین بابایی سمیرمی - رامین حاجی موسائی - سجاد قاندری سینا گلزاری - عباس آرایش - عرفان نوروزی - علی سلاجقه - علیرضا عابدی فاضل ربانی - ماهان علیان مقدم محسن کوهی - محمد پیردایه - محمد راوندی - محمدامین میری - محمدعلی حیدری - محمدمبین رضایی محمد مهدی روزبهانی - نیلوفر شعبانی | | |
| فیزیک | ادریس محمدی - حسین الهی - حسین مخدومی - خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - سیدابوالفضل خالقی عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - علی بزگر - علیرضا جباری - محمدحسین فعلی - محمدکاظم منشادی مریم شیخ ممو - مصطفی کیانی | | |
| شیمی | ارژنگ خانلری - ارشیا انتظاری - امیرمسعود حسینی - پیمان خواجوی مجد - حسن عیسی زاده حسین ناصری ثانی - رسول عابدینی زواره - سروش عبادی - سعید تیزرو - عبدالرضا دادخواه محسن مجنون - محمدرضا پورچاوید - محمدرضا جمشیدی - مسعود طبرسا | | |
| ریاضی | احسان غنی زاده - بابک سادات - بهزاد محرمی - حامد قاسمیان - داود ابوالحسنی - سعید تن آرا سیدجواد نظری - طاهر دادستانی - عرشیا حسین زاده - علیرضا نداف زاده - محمد گودرزی محمدرضا کشاورزی - نیما مهندس | | |

| مدیر تولید آزمون | مسئول دفترچه تولید آزمون | مدیر مستندسازی | مسئول دفترچه مستندسازی | ناظر چاپ | حروف نگاری |
|------------------|--------------------------|----------------|------------------------|------------|---------------|
| زهرالسادات غیائی | عرشیا حسین‌زاده | محیا اصغری | سمیه اسکندری | حمید محمدی | ثریا محمدزاده |

زیست‌شناسی دوازدهم

۱- گزینه «۱»

(محمد پیردایه)

عبارت (الف) نادرست می‌باشد. ترکیبات آلی دوفسفاته که در اولین مرحله گلیکولیز تولید می‌شوند، **ADP** و فروکتوز دوفسفاته می‌باشند. بررسی همه موارد:

(الف) در رابطه با **ADP** نادرست می‌باشد.

(ب) هم **ADP** و هم فروکتوز دوفسفاته در تولید **ATP** نقش دارند.

(ج) دقت کنید **ADP** دوفسفاته می‌باشد، بنابراین نمی‌تواند در ساختار نوکلئیک اسیدها مشاهده شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۲- گزینه «۳»

(علی سلاجقه)

مرحله اول تنفس هوازی، قندکافت و مرحله سوم آن، چرخه کربس است.

در گام آخر قندکافت اسید دوفسفاته ابتدا یک فسفات خود را از دست داده و ضمن کاهش سطح انرژی آن، اسید تک‌فسفاته حاصل می‌شود. حال این اسید تک‌فسفاته نیز با از دست دادن فسفات خود، دچار کاهش سطح انرژی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید در گام سوم قندکافت، ابتدا فسفات آزاد سیتوپلاسم مصرف شده (از میزان آن کاسته می‌شود) و سپس قند تک‌فسفاته دچار اکسایش می‌شود.

گزینه «۲»: در ابتدای چرخه کربس، ترکیبی چهارکربنه با استیل کوآنزیم **A** ترکیب شده و همزمان ضمن رهاشدن کوآنزیم **A**، ترکیب شش کربنه حاصل می‌شود. منتها باید دقت داشت تولید استیل کوآنزیم **A** جزئی از چرخه کربس محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید در مرحله‌ای از چرخه کربس که دومین کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، اولین مولکول چهارکربنی ایجاد می‌شود. این مولکول طی تغییراتی (زیاد) به مولکول چهارکربنی که با استیل کوآنزیم **A** ترکیب می‌شود و چرخه را از سر می‌گیرد تبدیل می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۳- گزینه «۴»

(سجاد قادی)

ضمن اکسایش هر مولکول **NADH** دو الکترون آزاد می‌شود که این الکترون‌ها به زنجیره انتقال الکترون وارد شده و به یک اتم اکسیژن منتقل می‌شوند و در نهایت باعث تولید یک مولکول آب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناقل غیرپمپ دوم فقط با لایه خارجی غشای داخلی راکیزه در تماس است.

گزینه «۲»: **FADH₂** توسط ناقل غیرپمپ اکسید می‌شود.

گزینه «۳»: پمپ کردن پروتون به فضای بین دو غشای راکیزه صورت می‌گیرد، نه به بخش داخلی.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۷۰)

۴- گزینه «۳»

(شکل ۱۰ و شکل ۱۱ فصل از ماده به انرژی) (کنکور ۹۷ خارج از کشور)

در تخمیر لاکتیکی (نوعی تنفس بی‌هوازی)، CO_2 تولید نمی‌شود و در تنفس نوری ATP ایجاد نمی‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» در چرخه کربس ATP ، NADH و FADH_2 ایجاد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی ATP تولید می‌شود و NADH هم تولید و هم مصرف می‌شود ولی FADH_2 نه تولید و نه مصرف می‌شود.

گزینه «۲» در صورت ترکیب شدن اکسیژن با ریبولوزیسی فسفات، نوعی مولکول ۵ کربنه ناپایدار ایجاد می‌شود که به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج می‌شود و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکتیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

تنفس هوازی شامل گلیکولیز، اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون است که به جز گلیکولیز، سایر بخش‌ها در یوکاریوت‌ها، در میتوکندری صورت می‌گیرد.

گزینه «۳» دقت داشته باشید که NADPH در واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌شود.

در اکسایش پیرووات NADH (نه NADPH) تولید می‌شود.

گزینه «۴» در تخمیر الکلی اتانال و اتانول مولکول دو کربنه است همان‌طور که در توضیحات گزینه «۲» گفته شد، در تنفس نوری نیز مولکول دو کربنه ایجاد می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ و ۸۶)

۵- گزینه «۲»

(شکل ۳ فصل از ماده به انرژی) (کنکور ۹۷ داخل کشور)

به عنوان مثال علاوه بر در عضلات اسکلتی که کمک کننده حرکت خون به سمت خون هستند، بافت‌های پیوندی نیز در این محل نقش دارند.

در صورتی که کراتین فسفات مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای است و در یاخته‌های بافت پیوندی مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳، صفحه ۶۵ کتاب درسی دوازدهم، صحیح است.



گزینه «۳»: در ساخت ATP در سطح پیش ماده، نیازی به اکسیژن و یا انرژی حاصل از انتقال الکترون نیست.

گزینه «۴»: یکی از فرآورده‌های این واکنش ATP است که این مولکول در بازجذب فعال و ترشح برخی مواد که با مصرف ATP است، دخالت

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶۵)

دارد.

۶- گزینه «۳»

(محمدامین میری)

آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (غیرآلی) خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری، پنج جزء دارد. (سه پروتئین سرتاسری غشایی که نقش پمپ پروتون نیز دارند و دو ناقل الکترون) اولین جزء این زنجیره، پمپ پروتون می‌باشد که مسئول اکسایش NADH بوده و فقط از آن الکترون دریافت می‌کند.

گزینه «۲»: یون‌های هیدروژن در نتیجه اکسایش FADH_2 به فضای بین دو غشای راکیزه وارد می‌شوند.

گزینه «۴»: منظور از این مولکول، ناقل الکترونی بین پمپ‌های پروتون اول و دوم است که در میانه غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته و به دم‌های آب‌گریز اسیدهای چرب غشا متصل شده است. مولکول FADH_2 که با این ناقل الکترونی در ارتباط است پس از اکسایش به FAD تبدیل می‌شود که پیش‌ماده‌ای برای چرخه کربس خواهد بود.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۱)

۷- گزینه «۴»

(عباس آرایش)

با توجه به نمودار کتاب درسی، در نقاط متعددی میزان جذب سبزینه‌های **a** و **b** با یک دیگر برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به نمودار، در محدوده ۴۰۰-۵۰۰ نانومتر، همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی در نقطه‌ای، میزان جذب برابر دارند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: با توجه به نمودار این گزینه‌ها ممکن بوده و در بخش‌هایی از نمودار قابل مشاهده هستند.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه ۷۹)

۸- گزینه «۳»

(عرفان نوروزی)

با توجه به شکل فعالیت درسی، این مورد صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به فعالیت کتاب درسی، حداکثر اکسیژن آزاد شده در فتوسنتز مربوط به طیف آبی - بنفش می‌باشد.

گزینه «۲»: دقت کنید اسپروژیر سبزیسه‌های نواری دارد، نه حلقوی!

گزینه «۴»: با توجه به شکل فعالیت کتاب درسی، این مورد نادرست می‌باشد.

میزان فتوسنتز و در نتیجه اکسیژن آزاد شده با رسیدن به حوالی طول موج 700nm و در انتهای طیف قرمز نزدیک صفر می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹- گزینه «۲»

(الیاس شگری)

در تخمیر الکلی، الکل و در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که تجمع هر یک از آنها می‌تواند به مرگ یاخته منجر شود. سالیسیلیک اسید نیز سبب فرایندهای مرگ یاخته‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی را می‌توان در یاخته‌های نگهبان روزنه مشاهده کرد.

گزینه «۳»: گیاهانی با پارانشیم هوادار در شرایط غرقابی رشد می‌کنند که این گیاهان به دلیل کمبود اکسیژن فرایندهای تخمیری را بیش‌تر از حالت طبیعی انجام می‌دهند.

گزینه «۴»: دقت کنید تخمیر بی‌هوازی در سایر گیاهان که در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن قرار دارند نیز مشاهده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۵۱) (زیست شناسی ۳، صفحه ۷۴)

۱۰- گزینه «۳» (شکل ۴ صفحه ۶۶ + شکل ۷ صفحه ۶۹ + شکل ۸ صفحه ۷۰ + شکل ۷ صفحه ۸۴) (کنکور ۹۷ خارج از کشور)

منظور از تولید مولکول پر انرژی سه فسفات، همان تبدیل **ADP** به **ATP** است. در طی چرخه کربس در نهایت مولکول **ATP** تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این مرحله **ATP** مصرف می‌شود و نوعی مولکول دو فسفات (نه سه فسفات) تولید می‌شود.

گزینه «۲»: تجزیه آب به اکسیژن و پروتون با تولید **ATP** همراه نیست.

گزینه «۴»: در این مرحله **ATP** تولید نمی‌شود. بلکه مصرف می‌گردد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۰ و ۸۴)

۱۱- گزینه «۲»

(علی سلاجقه)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. بررسی همه موارد:

الف) در گام اول قند کافت، در هنگام تبدیل گلوکز (ترکیب شش کربنه فاقد فسفات) به فروکتوز فسفات، **ATP** مصرف می‌شود که در این هنگام پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات شکسته می‌شود. در سایر گام‌ها مصرف مولکول شش کربنه فاقد فسفات مشاهده نمی‌شود.

ب) در گام سوم قند کافت، قند تک فسفات چهار اکسایش شده و در نتیجه آن **NADH** حاصل می‌شود که نوعی حامل الکترونی است. توجه داشته باشید علاوه بر هیدروژنی که در نماد نوشتاری این حامل مشاهده می‌شود، در ساختار این مولکول اتم‌های هیدروژن دیگری نیز شرکت دارند، بنابراین لفظ «واجد یک اتم هیدروژن» سبب نادرستی این مورد شده است.

ج) در گام اول قند کافت به منظور تأمین انرژی فعال‌سازی فرایند، تجزیه **ATP** صورت می‌گیرد که با مصرف مولکول آب همراه است. همچنین در این گام، فروکتوز فسفات حاصل شده که ناپایدارترین مولکول حاصل طی فرایند قند کافت بوده و به همین خاطر نیز به دو قند سه کربنه تک فسفات شکسته می‌شود.

د) در گام سوم قند کافت، **NAD⁺** مصرف شده که واجد باز آلی است، همچنین **NADH** تولید شده که واجد بیش از سه اتم کربن است. همچنین در گام چهارم قند کافت نیز **ADP** مصرف شده که دارای باز آلی بوده و **ATP** تولید می‌شود که واجد بیش از سه اتم کربن است. بنابراین وقوع همزمان دو واکنش مذکور در این مورد، هم در گام سوم و هم در گام چهارم قند کافت قابل رؤیت است، بنابراین این مورد در محدوده صورت سؤال نمی‌گنجد. (به قید «تنها» در صورت سؤال توجه شود.)

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۶۶)

۱۲- گزینه «۳»

(مشابه سؤال ۱۷۶ و ۱۷۷ کتاب پرتکرار زیست شناسی ۳) (عباس آرایش)

دقت کنید خود الکل رادیکال آزاد نمی‌باشد، بلکه سبب افزایش مقدار رادیکال‌های آزاد موجود در یاخته می‌شود.

با توجه به شکل کتاب درسی، در راکیزه چندین دناى حلقوی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسیژن‌هایی که در واکنش تشکیل آب شرکت نمی‌کنند، می‌توانند به رادیکال‌های آزاد تبدیل شده و سبب مرگ یاخته‌ای شوند. آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده نیز سبب مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

گزینه «۲»: موادی مانند آنتوسیانین که در واکوئول‌های یاخته‌های گیاهی وجود دارند، می‌توانند اثر پاداکسندگی داشته باشند.

گزینه «۴»: صحیح می‌باشد.

(از ماده به انرژی) (زیست شناسی ۳، صفحه ۷۵)

۱۳- گزینه «۲»

(فاضل ربانی)

یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 (ذرت)، علاوه بر میتوکندری دارای کلروپلاست نیز می‌باشند. در حالی که در گیاهان C_3 (گل رز)، این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست هستند. در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری در گیاهان C_3 ، به دنبال اکسایش مولکول‌های حامل الکترون، پمپ‌ها فعال شده و انتقال فعال یون‌های H^+ انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در غشای تیلاکوئید و غشای درونی میتوکندری، آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود. بنابراین نمی‌توان گفت که زنجیره انتقال الکترون ATP تولید می‌کند.

گزینه «۳»: در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئید، الکترون‌ها از مولکول‌های آب دریافت می‌شوند.

گزینه «۴»: در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای میتوکندری، اولین پروتئین الکترون‌ها را از مولکول‌های $NADH$ (دارای کربن) دریافت می‌کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۸۳ و ۸۷)

۱۴- گزینه «۱»

(محمد راوندی)

چرخه کالوین واکنش مستقل از نور فتوسنتز و واکنش‌های تیلاکوئیدی، واکنش‌های وابسته به نور آن می‌باشند. در واکنش‌های تیلاکوئیدی اکسیژن (یکی از فرآورده‌های نهایی واکنش فتوسنتز) در اثر تجزیه نوری مولکول‌های آب تولید می‌شود، در نتیجه میزان آب موجود در تیلاکوئید کاهش یافته و فشار اسمزی فضای درون آن افزایش می‌یابد. بنابراین کاهش فشار اسمزی مایعات موجود در آن دور از انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله‌ای از چرخه کالوین که بیشترین میزان ATP به مصرف می‌رسد، تعداد کربن و فسفات اسیدهای سه کربنه تک‌فسفاته تغییری نمی‌کند، بلکه این اسیدهای سه کربنه به قند تبدیل می‌شوند.

گزینه «۳»: در واکنش‌های تیلاکوئیدی با توجه به شکل کتاب درسی، الکترون‌ها به طور مستقیم وارد مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌شوند و از آنتن‌های آن عبور نمی‌کنند.

گزینه «۴»: در چرخه کالوین، در مرحله تبدیل فندهای سه کربنی به مولکول‌های ریبولوز فسفات نیز میزان فسفات‌های آزاد در یاخته افزایش می‌یابد. در این مرحله تولید ترکیبات قندی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) انجام می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۵- گزینه «۴»

(سینا گلزاری)

با توجه به نمودارهای کتاب درسی، پس از ورود نور به طیف زرد-قرمز، فتوسنتز و در نتیجه فعالیت‌های غشایی تیلاکوئیدها افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید انتشار هم نیازمند به انرژی جنبشی موجود در مواد می‌باشد.

گزینه «۲»: ورود و خروج گازها نظیر اکسیژن و ... به پروتئین‌ها نیاز ندارد.

گزینه «۳»: برای مثال ورود H^+ نیز در تأمین انرژی برای تولید ATP نقش دارد؛ زیرا باعث افزایش تراکم H^+ در فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰ و ۸۳)

۱۶- گزینه «۴»

(محمد مبین رضانی)

با توجه به شکل ۷ فصل ۶ کتاب زیست ۳ (شکل چرخه کالوین)، می‌توان دریافت که همه ترکیبات آلی مصرف شده یا تولید شده در این چرخه، حداقل یک گروه فسفات (و اتم فسفر) در ساختار خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فروکتوز شش کربنه و دو فسفات در طی مرحله دوم فرایند گلیکولیز مصرف می‌شود. همچنین در ابتدای چرخه کالوین همراه با مصرف کربن دی‌اکسید، اسیدی شش کربنه و دو فسفات به صورت ناپایدار تولید می‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید دو عدد قند سه کربنه که از این چرخه خارج می‌شوند، در نهایت برای تولید گلوکز یا ترکیبات آلی دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گزینه «۳»: در این چرخه، مولکول‌های قند سه کربنه و تک‌فسفات مستقیماً به ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند، نه ریبولوز بیس فسفات!

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ و ۸۴)

۱۷- گزینه «۴»

(علیرضا عابدی)

طبق جدول زیر همه گزینه‌ها عبارت مورد نظر را بطور صحیح کامل می‌کند.

| نوع گیاه | زمان بار اول | زمان بار دوم | مکان بار اول | مکان بار دوم |
|----------------|--------------|------------------|---------------|------------------|
| C ₄ | در طی روز | طی روز با کالوین | یاخته میانبرگ | یاخته غلاف آوندی |
| CAM | در طی شب | طی روز با کالوین | یاخته میانبرگ | یاخته میانبرگ |

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۸- گزینه «۱» (شکل ۴ صفحه ۶۶ + شکل ۶ صفحه ۶۸ + شکل ۷ صفحه ۷۴ + شکل ۱۱ صفحه ۷۴ + شکل ۷ صفحه ۸۴) (کنکور سال ۱۳۹۸)

در چرخه کالوین، حامل الکترون NADPH مصرف می‌شود. در گلیکولیز و چرخه کربس، حاملین الکترون تولید می‌شوند؛ نه مصرف!

دقت کنید مولکول‌های NADP⁺، NAD⁺ و FAD در واقع گیرنده‌های الکترون بوده و مولکول‌های NADPH، NADH و FADH₂ حامل الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ATP، رایج ترین شکل انرژی زیستی است. در گلیکولیز و کربس برخلاف کالوین، ATP تولید می‌شود.

گزینه «۳»: NADPH در چرخه کالوین مصرف و NAD⁺ در تخمیر لاکتیکی و NADH فرآیند اکسایش پیرووات تولید می‌شوند.

گزینه «۴»: در گلیکولیز، مولکول‌های ATP مصرف و در آخرین مرحله این فرآیند تولید می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۶۹، ۷۴ و ۸۴)

۱۹- گزینه «۳»

(مشابه سؤال ۱۸۶ کتاب پرتکرار زیست شناسی ۳) (ماهان علیان مقدم)

گیاهان C₄ دارای یاخته‌های غلاف آوندی فتوسنتز کننده هستند. طبق شکل ۱ کتاب درسی دوازدهم در صفحه ۷۸ پوستک (نوعی پوشش لپیدی)

گیاهان C₄ نسبت به گیاهان C₃ دارای روپوست ضخیم تری هستند. (این اختلاف ضخامت بین دو گیاه، در روپوست زیرین مشهودتر است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل این گزینه درست است.

گزینه «۲»: دقت کنید که یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C₄ ضخامت بیشتری نسبت به غلاف آوندی یاخته‌های نوع دیگر دارند.

۲۲- گزینه «۳»

(علی بزرگر)

$$A = 20 \text{ cm}$$

با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{3\lambda}{4} = 45 \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$

تندی انتشار موج از رابطه $v = \lambda f$ و بیشینه تندی نوسانی ذره‌ای از محیط از رابطه $v_{\max} = A\omega = A(2\pi f)$ به دست می‌آید. پس می‌توان

نوشت:

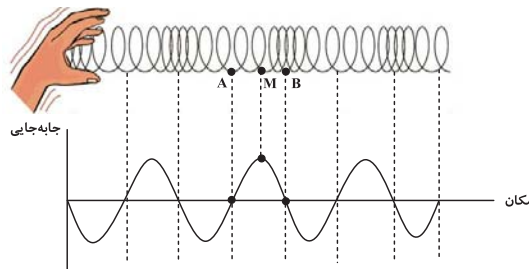
$$\frac{v}{\frac{v_{\max}}{2}} = \frac{2v}{v_{\max}} = \frac{2\lambda f}{A(2\pi f)} = \frac{\lambda}{A\pi} \xrightarrow[\lambda=60 \text{ cm}]{A=20 \text{ cm}} \frac{v}{\frac{v_{\max}}{2}} = \frac{60}{20\pi} = \frac{3}{\pi}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۹، ۶۳ تا ۶۵)

۲۳- گزینه «۱»

(حسین الهی)

نمودار جابه‌جایی- مکان فیزی که در آن موج طولی منتشر می‌شود را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار به بررسی عبارات می‌پردازیم:



(الف) نادرست؛ اندازه جابه‌جایی‌های A و B از وضع تعادل کمترین مقدار است.

(ب) نادرست؛ نقطه M در بیشینه جابه‌جایی است و کمترین تندی را دارد.

(پ) نادرست؛ نقطه A در وسط پاره‌خط نوسان (مرکز تعادل) و نقطه M در طرفین پاره‌خط می‌باشد، پس شتاب آن‌ها یکسان نمی‌باشد.

(ت) نادرست؛ نقطه B در مرکز تعادل است و شتاب آن صفر می‌باشد.

(ث) درست؛ نقطه B در مرکز تعادل است، پس بیشترین تندی و انرژی جنبشی را دارا می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۶۹)

۲۴- گزینه «۳»

(مشابه سؤال ۲۰۳ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (محمدحسین فعلی)

طبق رابطه شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{P_{av_2}}{P_{av_1}} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[\substack{r_2=2r_1 \\ P_{av_2}=2P_{av_1}}]{r_1=r_2} \frac{I_2}{I_1} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

اکنون با استفاده از رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = 10(\text{dB}) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta\beta = 10 \log \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta\beta = 10(\log 1 - \log 2) = 10(0 - 0.3) = -3 \text{ dB}$$

یعنی تراز شدت صوت ۳ dB کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۲۵- گزینه «۴»

(مشابه سؤال ۱۹۷ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (محمدحسین فعلی)

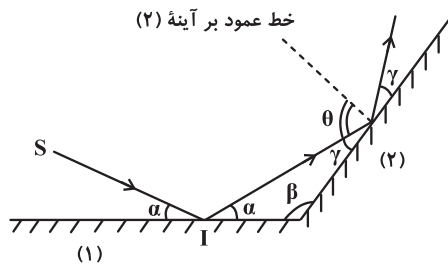
هنگامی که چشمه صوت ساکن است، طول‌موج دریافتی برای ناظر ثابت و متحرک یکسان است. هنگامی که ناظر از چشمه صوت دور می‌شود، بسامد صوت دریافتی ناظر از بسامد چشمه صوت کمتر است و چون ناظر با سرعت ثابت در حرکت است، این بسامد دریافتی ثابت می‌ماند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۶- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

زاویه بین دو آینه تخت را با β نشان می‌دهیم.



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \gamma = 180^\circ - \beta$$

از آنجا که β ثابت است، بنابراین $\alpha + \gamma$ نیز در هر دو حالت مقداری ثابت است:

$$\alpha + \gamma = \alpha' + \gamma' \xrightarrow{\alpha' = \alpha - \delta^\circ} \alpha + \gamma = (\alpha - \delta^\circ) + \gamma' \Rightarrow \gamma' = \gamma + \delta^\circ$$

از طرفی می‌توانیم بنویسیم:

$$\theta + \gamma = 90^\circ \Rightarrow \theta' + \gamma' = 90^\circ \xrightarrow{\gamma' = \gamma + \delta^\circ} \theta' + \gamma + \delta^\circ = \theta + \gamma \Rightarrow \theta' = \theta - \delta^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۲۷- گزینه «۲»

(ادریس محمدی)

زاویه بین جبهه موج تابش (یا شکست) و مرز دو محیط برابر زاویه تابش (یا شکست) است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2}} \frac{v_2}{v_1} = 1/\sqrt{3} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} v_1 \quad (I)$$

از طرفی طبق صورت سؤال داریم:

$$v_2 - v_1 = \frac{28}{17} \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{(I)} \frac{1}{\sqrt{3}} v_1 - v_1 = \frac{28}{17} \times 10^{-3} \Rightarrow v_1 = \frac{40}{17} \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس $v_2 = \frac{17}{10} v_1 = 4 \times 10^{-3} \frac{m}{s}$ می‌باشد. در نهایت بنا بر رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{4 \times 10^{-3}}{20} \Rightarrow \lambda = 200 \mu m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۳، ۸۲ تا ۸۵)

۲۸- گزینه «۳»

(محمد کاظم منشادی)

$$E = nhf = \frac{nhc}{\lambda} = \frac{2 \times 10^{21} \times 1240}{400} = 6/2 \times 10^{21} eV$$

$$E = 6/2 \times 10^{21} \times 1/6 \times 10^{-19} = 6/2 \times 10^2 J$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 = \frac{\frac{E}{t}}{P_{in}} \times 100 = \frac{6/2 \times 10^2 / 6 \times 10^2}{1600} \times 100 = 62\%$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۲۹- گزینه «۲»

(مشابه سؤال‌های ۲۶۶ و ۲۶۹ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (محمد حسین فعلی)

اشکال اساسی مدل اتمی رادرفورد این است که اولاً نمی‌تواند پایداری حرکت الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم‌ها را توضیح

دهد و ثانیاً طیف خطی گسیل شده توسط اتم‌ها را توجیه نمی‌کند، بنابراین مورد (الف) نادرست و مورد (ب) درست است.

در مدل اتمی رادرفورد، اگر فرض کنیم که الکترون‌ها به دور هسته در گردش باشند، بنابه نظریه الکترومغناطیسی کلاسیک، باید این الکترون،

موج الکترومغناطیسی گسیل کند و از انرژی آن کاسته شود، پس شعاع مدار الکترون به دور هسته، کوچک‌تر و بسامد حرکت آن بیشتر می‌شود،

یعنی مورد (ب) درست است.

در آزمایش رادرفورد با ورقه نازک طلا، بیشتر ذرات آلفای تابش شده بر سطح ورقه، بدون انحراف یا با انحراف اندکی از ورقه می‌گذرند،

بنابراین هسته اتم‌ها باید بسیار کوچک اما با چگالی زیاد باشد، یعنی مورد (ت) نادرست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۰- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

بلندترین طول موج هر رشته مربوط به نزدیک‌ترین خط رشته می‌باشد و کوتاه‌ترین طول موج هر رشته مربوط به گذار از $n = \infty$ در آن رشته

می‌باشد. می‌دانیم خط‌های فرابنفش در رشته‌های لیمان و بالمر قرار دارند ولی خط‌های مرئی فقط در رشته بالمر قرار دارند و فقط چهار خط اول

آن به ازای $(n = 3, 4, 5, 6)$ در طول موج مرئی به دست می‌آید.

$$\begin{cases} n' = 2 \\ n = 3 \end{cases}$$

طبق توضیحات فوق برای بلندترین طول موج مرئی داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5R}{36} \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

برای کوتاه‌ترین طول موج فرابنفش که مربوط به رشته لیمان است، داریم:

$$\begin{cases} n' = 1 \\ n = \infty \end{cases}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{\infty} \right) = R \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{5}$$

آن‌گاه داریم:

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۱)

شیمی دوازدهم

۳۱- گزینه «۳»

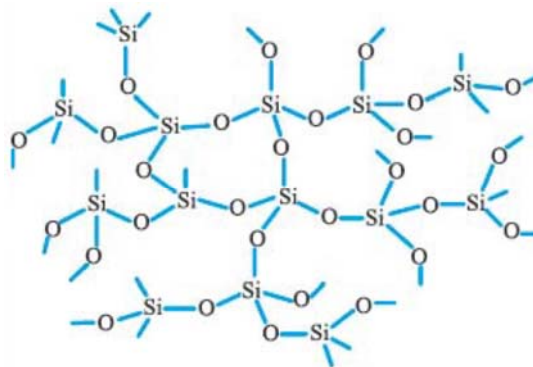
(محمدرضا جمشیدی)

موارد دوم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی موارد:

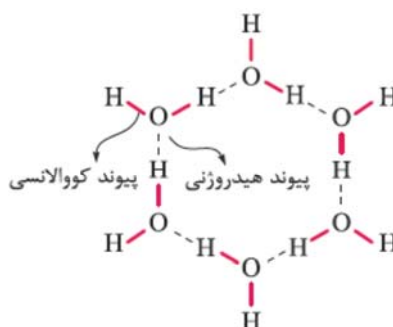
مورد اول: سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است؛ به طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

مورد دوم: شمار اتم‌های Si و O در اضلاع چندضلعی‌های سازنده سیلیس با هم برابر و به صورت شکل زیر است:



مورد سوم: سیلیسیم، به ویژه در حالت خالص (Si)، بسیار ناپایدار است. این عنصر تمایل زیادی به تشکیل پیوند با عناصر دیگر، به ویژه اکسیژن دارد. به همین دلیل، به سرعت با اکسیژن موجود در هوا واکنش می‌دهد و به سیلیس تبدیل می‌شود. از طرفی دیگر پیوند بین سیلیسیم و اکسیژن (Si-O) بسیار قوی و پایدارتر از پیوند اتم‌های سیلیسیم با خودش (Si-Si) است. پیوند قوی Si با O باعث می‌شود که سیلیس (SiO_۲) ترکیب پایداری باشد و به راحتی تجزیه نشود. به همین دلیل، سیلیسیم ترجیح می‌دهد به جای حالت خالص، به شکل سیلیس در طبیعت وجود داشته باشد.

مورد چهارم: شکل زیر را ببینید:



مورد پنجم: در گرافیت، اتم‌های کربن در هر لایه با پیوندهای کووالانسی قوی به یکدیگر متصل شده‌اند و ساختاری شش‌ضلعی را تشکیل می‌دهند. این پیوندها بسیار قوی هستند و باعث می‌شوند که هر لایه از گرافیت به صورت یک صفحه مستحکم باشد. نیروی جاذبه بین لایه‌های گرافیت بسیار ضعیف‌تر از جاذبه بین اتم‌های کربن در هر لایه است. این نیروها از نوع نیروهای واندروالسی هستند که نیروهای ضعیف بین مولکولی به شمار می‌روند. به همین دلیل، لایه‌های گرافیت به راحتی روی هم می‌لغزند و گرافیت خاصیت نرمی و لغزندگی دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)

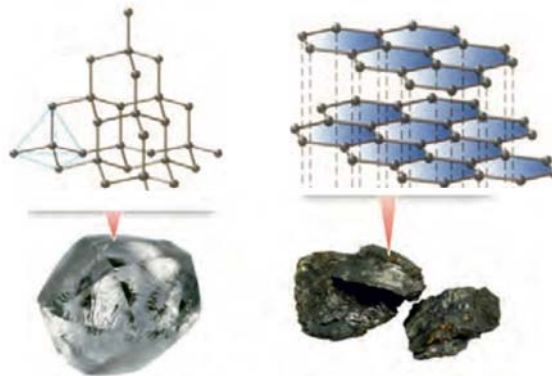
۳۲- گزینه «۱»

(مشابه سؤال ۱۶۷ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

بررسی گزینه‌ها:

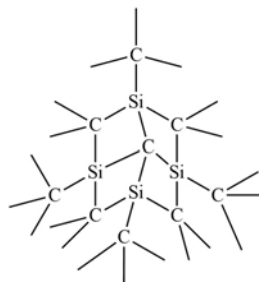
۱) تفاوت در آرایش اتم‌های کربن در ساختار گرافیت و الماس باعث تفاوت در چگالی آن‌ها می‌شود. در الماس، اتم‌های کربن به صورت فشرده‌تر در کنار هم قرار گرفته‌اند که باعث افزایش چگالی آن می‌شود.

۲) گرافیت دارای ساختار دوبعدی با پیوندهای کووالانسی قوی در هر لایه و پیوندهای ضعیف بین لایه‌ها است، در حالی که الماس دارای ساختار سه بعدی با پیوندهای کووالانسی قوی در همه جهات است.



۳) الماس به دلیل ساختار سه بعدی و پیوندهای کووالانسی قوی بین همه اتم‌های کربن آن، بسیار سخت است و می‌تواند مواد دیگر را برش دهد.

۴) الماس به دلیل داشتن پیوندهای کووالانسی قوی‌تر، نقطه ذوب بالاتری نسبت به سیلیسیم کریید دارد. اگرچه هر دو ماده دارای ساختار سه بعدی مشابه و پیوندهای کووالانسی قوی هستند، اما قدرت پیوندهای $C-C$ در الماس بیشتر از پیوندهای $Si-C$ در سیلیسیم کریید است. به همین دلیل، الماس نقطه ذوب بالاتری نسبت به سیلیسیم کریید دارد.



ساختار $SiC(s)$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۸۹)

۳۳- گزینه «۳»

(مشابه سؤال ۱۹۴ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

ترکیب‌های یونی همواره از نظر بار الکتریکی خنثی هستند که این مورد به دلیل یکسان بودن مجموع مقدار بارهای مثبت و منفی در آن‌ها است، نه یکسان بودن تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها!

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۴ و ۸۹)

۳۴- گزینه «۲»

(پیمان خواجوی‌مجد)

اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه یونی LiF و Li_2O ، بیش‌تر از این اختلاف میان دو ترکیب LiF و LiCl است. در همه این ترکیب‌ها بار کاتیون برابر است در حالی که در ارتباط با آنیون‌ها، بار O^{2-} بیشتر از Cl^- و F^- بوده و Li_2O نسبت به ۲ ترکیب دیگر با اختلاف زیادی آنتالپی فروپاشی بیشتری دارد. در حالی که تفاوت LiF و LiCl در شعاع آنیون‌ها بوده و اختلاف چندانی با هم ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اندازه آنتالپی فروپاشی MgO از AlF_3 کمتر است.(۳) SiC یک جامد کووالانسی است. (برای آن لفظ مولکول کاربرد ندارد).(۴) در شبکه بلور Mg ، کاتیون‌ها در دریایی از الکترون‌ها (نه آنیون‌ها) قرار گرفته‌اند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴ و ۸۹)

۳۵- گزینه «۱»

(سعید تیزرو)

تمامی مقایسه‌ها درست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: یک مول فلز وانادیم (23V) دارای ۵ مول الکترون ظرفیتی و یک مول فلز گالیم (31Ga) دارای ۳ مول الکترون ظرفیتی است.

مورد دوم: در میان یون‌های با شمار الکترون برابر، هر چه بار منفی بیشتر باشد، شعاع یون (آنیون) بیشتر است و همچنین هر چه بار مثبت بیشتر باشد، شعاع یون (کاتیون) کمتر است.

مورد سوم:

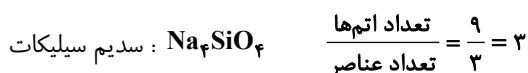


مجموع قدرمطلق بار

$$\text{یون‌ها} \quad 2+2=4 \quad 1+2=3 \quad 1+2=3$$

از آنجایی که چگالی بار Na^+ و O^{2-} به ترتیب بیشتر از K^+ و S^{2-} است، می‌توان نتیجه گرفت که Na_2O نسبت به K_2S نقطه ذوب بیشتری داشته و دیرگدازتر است.

مورد چهارم:

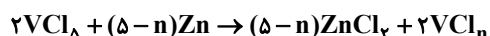


مورد پنجم: در یک دوره از چپ به راست واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد.

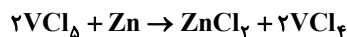
(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷، ۸۰، ۸۲، ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۰)

۳۶- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)



محلول V^{4+} آبی رنگ است. بنابراین در معادله بالا n باید برابر ۴ باشد.



$$? \text{ mg Zn} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{0.06 \text{ mol } VCl_5}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol } VCl_5} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{10^3 \text{ mg Zn}}{1 \text{ g Zn}} = 390 \text{ mg Zn}$$

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

۳۷- گزینه «۱»

(محمدرضا پورجاوید)

موارد داده شده همگی نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول: مقایسه مقدار آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها به صورت $NO < C_xH_y < CO$ است.

مورد دوم: با کاهش میزان NO ، مقدار NO_2 افزایش یافته و به بالاترین حد خود می‌رسد.

مورد سوم: جرم نیتروژن مونوکسید خارج شده از آگزوز خودروها حتی از جرم کربن مونوکسید خروجی از آگزوزها نیز کمتر است و مقدار کربن

دی‌اکسید خروجی از آگزوز خودروها بسیار بیشتر از هر دوی این گازها در حالت عادی می‌باشد.

مورد چهارم: با توجه به نمودارهای زیر، عبارت چهارم نادرست است.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۳۸- گزینه «۴»

(محسن مجنون)

(۱) نادرست:

$$? \text{ kJ} = 56 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 566 \text{ kJ}$$

(۲) واکنش ۲ در آگزوز خودروها انجام نمی‌شود.

(۳) افزایش دما با افزایش انرژی مولکول‌ها، سبب می‌شود که انرژی کافی برای عبور از سد قله انرژی را پیدا کنند ولی سبب کاهش انرژی

فعال‌سازی واکنش نمی‌شود، بلکه افزایش دما انرژی فعال‌سازی را تأمین می‌کند.

(۴) انرژی فعال‌سازی واکنش اولی برابر $566 + 334 = 900 \text{ kJ}$ و انرژی فعال‌سازی واکنش دومی، برابر $120 + 80 = 200 \text{ kJ}$ می‌باشد. نسبت آن‌ها

برابر ۴/۵ می‌باشد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۱)

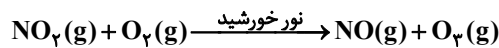
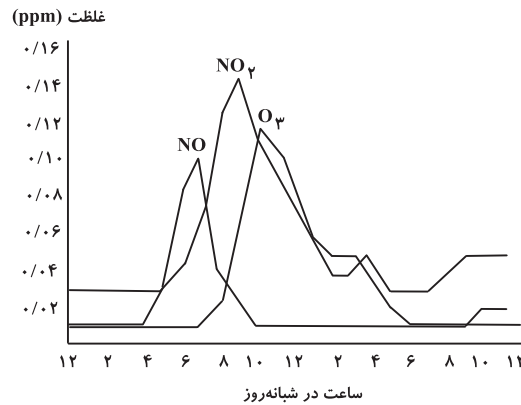
۳۹- گزینه «۳»

(مشابه سؤال‌های ۲۱۳ و ۲۳۹ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

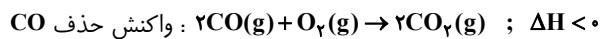
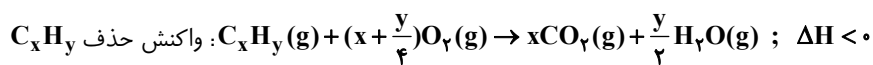
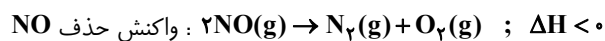
از طیف‌سنجی فرسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مثل NO_2 و CO استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق نمودار و واکنش زیر درست است:



(۲)



(۴) بر روی سطح مبدل کاتالیستی یا قطعهٔ سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) نشانده شده است که هر سه نماد شیمیایی ۲ حرفی دارند و متعلق به دسته فلزهای اصلی نیستند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴، ۹۵، ۹۸ تا ۱۰۱)

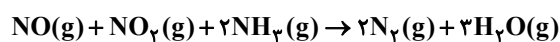
(امیرمسعود حسینی)

۴۰- گزینه «۲»

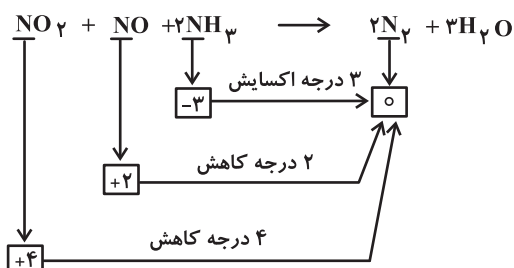
بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ با انجام این واکنش تا حدود زیادی (نه به طور کامل!) از ورود گازهای NO و NO_2 به هواکره جلوگیری می‌شود.

(ب) درست؛ با توجه به معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش زیر به ازای مصرف هر مول گاز NO_2 ، سه مول H_2O تولید می‌شود.



(پ) نادرست؛ با توجه به واکنش انجام شده، NH_3 نقش کاهنده و اکسیدهای نیتروژن نقش اکسنده را دارند:



ت) درست: در شرایط STP (دمای °C و فشار 1 atm) تنها N_2 به حالت گازی است. بنابراین داریم:

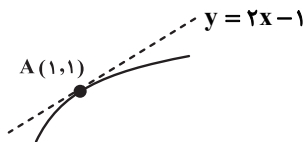
$$? g N_2 = 33 / 6 L NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{22.4 L NH_3} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 42 g N_2$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

ریاضی دوازدهم

۴۱- گزینه «۲»

(داود بوالحسنی)



نقطه $A(1, 1)$ ، نقطه تماس خواهد بود که روی نمودار تابع مورد نظر قرار دارد:

$$1 = 3(1) - f(-1+1) \Rightarrow f(0) = 2$$

مشتق تابع مذکور در $x=1$ با شیب خط مماس برابر است:

$$y' = 3 + f'(-x+1) \Rightarrow y'(1) = 3 + f'(0) = 2 \Rightarrow f'(0) = -1$$

در نتیجه:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(h) - 2f(h)}{3h} = \frac{1}{3} \lim_{h \rightarrow 0} f(h) \left(\frac{f(h) - 2}{h} \right) = \frac{1}{3} \underbrace{\lim_{h \rightarrow 0} f(h)}_{f(0)} \times \underbrace{\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h) - f(0)}{h}}_{f'(0)} = \frac{1}{3} (2)(-1) = -\frac{2}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۴۲- گزینه «۲»

(مشابه سؤال ۱۷۷ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

ابتدا پیوستگی تابع در $x=1$ را بررسی می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} a(x-1) + 2 = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^-} 2x^2 = 2 \\ f(1) &= 2 \end{aligned} \right\} \text{تابع در } x=1 \text{ پیوسته است.}$$

اکنون برای بررسی مشتق‌پذیری تابع در $x=1$ داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x & x < 1 \\ a & x > 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 4 \\ f'_-(1) = a \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow a = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲)

۴۳- گزینه «۳»

(مشابه سؤال ۱۸۵ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسینزاده)

با استفاده از فرمول $(f \circ g)'(a) = g'(a)f'(g(a))$ ، داریم:

$$(f \circ g)'(1) = g'(1)f'(g(1))$$

$$\frac{g'(1)=4}{g(1)=8} \rightarrow 4 \times f'(8) \quad (*)$$

باید $f'(8)$ را حساب کنیم. از تابع f مشتق می‌گیریم:

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

$$\xrightarrow{x=8} f'(8) = \frac{1}{3\sqrt[3]{8^2}} = \frac{1}{3\sqrt[3]{2^6}} = \frac{1}{3 \times 2^2} = \frac{1}{12}$$

مقدار $f'(8)$ را در $(*)$ جایگذاری می‌کنیم:

$$(f \circ g)'(1) = 4 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۸۷ تا ۹۲)

۴۴- گزینه «۱»

(علیرضا ندافزاده)

طبق فرض، آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = 2x^2 + x + 1$ در بازه $[2, a]$ برابر ۱۱ است:

$$\frac{f(a) - f(2)}{a - 2} = \frac{(2a^2 + a + 1) - 11}{a - 2} = 11 \Rightarrow \frac{(2a+5)(a-2)}{a-2} = 11 \Rightarrow 2a+5 = 11 \Rightarrow a = 3$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع $g(x) = \sqrt[3]{2x^3 - 9x}$ در نقطه $x = 3$ برابر $g'(3)$ است؛ پس:

$$g'(x) = (6x^2 - 9) \times \frac{1}{3\sqrt[3]{(2x^3 - 9x)^2}} \Rightarrow g'(3) = (6 \times 9 - 9) \times \frac{1}{3\sqrt[3]{(2 \times 27 - 9 \times 3)^2}} \Rightarrow g'(3) = 45 \times \frac{1}{3 \times 9} = \frac{5}{3}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۹۳ تا ۹۵)

۴۵- گزینه «۲»

(محمدرضا کشاورزی)

با توجه به نمودارها و فرض سؤال، ضابطه توابع را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = ax^2 + 1 \xrightarrow{(1, 2)} 2 = a + 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = x^2 + 1$$

$$g(x) = m|x - 2| \xrightarrow{(0, 2)} 2 = 2m \Rightarrow m = 1 \Rightarrow g(x) = |x - 2|$$

تابع $h = f \cdot g$ را تشکیل می‌دهیم:

$$h(x) = (x^2 + 1)|x - 2| = \begin{cases} \overbrace{x^2 - 2x^2 + x - 2} & , x \geq 2 \\ (x^2 + 1)(x - 2) & , x < 2 \\ \overbrace{-(x^2 + 1)(x - 2)} & , x < 2 \\ \overbrace{-(x^2 - 2x^2 + x - 2)} & , x < 2 \end{cases}$$

 $x = 2$ (ریشه ساده داخل قدرمطلق) یکی از نقاط بحرانی تابع h است.

تابع مشتق h را می‌نویسیم:

$$h'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 4x + 1, & x > 2 \\ -3x^2 + 4x - 1, & x < 2 \end{cases}$$

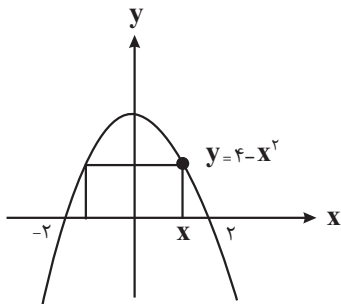
$$\begin{cases} \text{در بازه مفروض ریشه ندارد.} \\ x > 2: h'(x) = \frac{(3x-1)(x-1)}{3x^2 - 4x + 1} = 0 \Rightarrow \\ x < 2: h'(x) = -3x^2 + 4x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{1}{3} \end{cases} \end{cases}$$

طول نقاط بحرانی: $\{\frac{1}{3}, 1, 2\}$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

(مشابه سؤال ۲۴۲ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

۴۶- گزینه «۲»

شکل مقابل را در نظر بگیرید. ابعاد مستطیل موردنظر برابر با $2x$ و $y = 4 - x^2$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$S = (2x)(y) \xrightarrow{y=4-x^2} S(x) = 2x(4-x^2)$$

$$\Rightarrow S(x) = 8x - 2x^3$$

ماکزیم مقدار تابع S ، در نقطه بحرانی آن رخ می‌دهد، پس مشتق تابع را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$S'(x) = 8 - 6x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{2}{\sqrt{3}}$$

از آنجا که x مثبت است، $x = \frac{2}{\sqrt{3}}$ ابعاد مستطیل را به دست می‌آوریم:

$$y = 4 - x^2 = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}, \quad 2x = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، عرض مستطیل عدد کوچک‌تر یعنی $\frac{4}{\sqrt{3}}$ و طول آن عدد بزرگ‌تر یعنی $\frac{8}{3}$ خواهد بود.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۴۷- گزینه «۱»

(حامد قاسمیان)

دامنه تابع f برابر است با $[-۲, ۲]$.نقاط بحرانی تابع f را به دست می آوریم:

$$f'(x) = ۲ - \frac{۲x}{۲\sqrt{۴-x^2}} = ۰ \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{۴-x^2}} = ۲ \Rightarrow x = ۲\sqrt{۴-x^2} \Rightarrow x^2 = ۱۶ - ۴x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{۱۶}{۵} \Rightarrow x = \pm \frac{۴}{\sqrt{۵}}$$

برای یافتن نقاط اکسترمم مطلق f ، مقادیر تابع را در نقاط بحرانی و نقاط انتهایی دامنه می یابیم:

$$\begin{cases} x = -۲ \Rightarrow f(-۲) = -۴: \text{ min مطلق} \\ x = -\frac{۴}{\sqrt{۵}} \Rightarrow f\left(-\frac{۴}{\sqrt{۵}}\right) = -\frac{۶}{\sqrt{۵}} \\ x = \frac{۴}{\sqrt{۵}} \Rightarrow f\left(\frac{۴}{\sqrt{۵}}\right) = \frac{۱۰}{\sqrt{۵}}: \text{ max مطلق} \\ x = ۲ \Rightarrow f(۲) = ۴ \end{cases}$$

شیب خط گذرنده از نقاط اکسترمم مطلق تابع f برابر می شود با:

$$m = \frac{\frac{۱۰}{\sqrt{۵}} - (-۴)}{\frac{۴}{\sqrt{۵}} - (-۲)} = \frac{۱۰ + ۴\sqrt{۵}}{۴ + ۲\sqrt{۵}} \times \frac{۴ - ۲\sqrt{۵}}{۴ - ۲\sqrt{۵}} = \frac{۴۰ - ۲۰\sqrt{۵} + ۱۶\sqrt{۵} - ۴۰}{۱۶ - ۲۰} = \sqrt{۵}$$

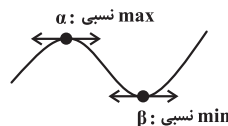
(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۴۸- گزینه «۳»

(نیما مهندس)

 α و β ریشه های تابع f' هستند؛ یعنی داریم:

$$f'(x) = ۶x^2 - ۱۸mx + ۱۲m^2 = ۰ \xrightarrow{\div 6} x^2 - ۳mx + ۲m^2 = ۰ \Rightarrow (x - ۲m)(x - m) = ۰ \Rightarrow \{\alpha, \beta\} = \{m, ۲m\} \quad (*)$$

توجه کنید چون α و β متمایزند، پس $m \neq ۰$ و در نتیجه هر دو مقدار α و β غیر صفرند.از طرفی تابع f ، ماکزیمم و مینیمم نسبی دارد که به دلیل وجود جمله $۲x^3$ ، وضعیت اکسترمم های نسبی آن به صورت زیر می شود:پس $\beta > \alpha$ ؛ همچنین شرط $\beta = \alpha^2$ نتیجه می دهد که $\beta > ۰$ و از (*) نتیجه می گیریم:

$$\begin{cases} \beta = ۲m \\ \alpha = m \end{cases} \xrightarrow{\beta = \alpha^2} ۲m = m^2 \xrightarrow{m \neq ۰} m = ۲$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۴۹- گزینه «۲»

(محمد رضا کشاورزی)

$$g'(4x) = f(2x^2 + x + 1) \xrightarrow{\text{مشتق اول}} 4g'(4x) = (4x+1)f'(2x^2 + x + 1) \quad (*)$$

برای محاسبه $g''(-1)$ باید ابتدا مشتق دوم گرفته و سپس به جای x مقدار $-\frac{1}{4}$ قرار دهیم تا $g''(4x)$ برابر با $g''(-1)$ شود؛ پس $x = -\frac{1}{4}$ است.

در رابطه $(*)$ ، عامل $4x+1$ به ازای $x = -\frac{1}{4}$ برابر صفر می‌شود؛ پس داریم:

$$16g''(4x) = 4f'(2x^2 + x + 1) + 0 \xrightarrow{x=-\frac{1}{4}} 16g''(-1) = 4f'(\frac{1}{4}) \Rightarrow 16g''(-1) = 4 \times (-32) \Rightarrow g''(-1) = -8$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه ۹۰)

۵۰- گزینه «۴»

(محمد گودرزی)

ابتدا ضابطه f' را به دست می‌آوریم و مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = 3x^2 + 2bx = 0 \Rightarrow x(3x + 2b) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{2b}{3} \end{cases}$$

با توجه به شکل، نمودار f در $x = 0$ و $x = 2$ دارای اکسترمم نسبی است. بنابراین:

$$\frac{-2b}{3} = 2 \Rightarrow b = -3$$

در نتیجه ضابطه تابع f به صورت $f(x) = x^3 - 3x^2 + c$ است. مطابق شکل، $f(0) = 5\alpha$ و $f(2) = \alpha$ ؛ پس:

$$\begin{cases} f(0) = c = 5\alpha \\ f(2) = \alpha \Rightarrow 8 - 12 + 5\alpha = \alpha \Rightarrow 4\alpha = 4 \Rightarrow \alpha = 1 \end{cases} \Rightarrow c = 5$$

در نتیجه:

$$bc = -15$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

زیست‌شناسی ۳- پیشروی سریع

۵۱- گزینه «۲»

(آرمین بابایی سمیرمی)

تنها «الف» و «ب» صحیح است.

الف) در هر دو آزمایش شرطی شدن کلاسیک و فعال، جانوران مورد بررسی گرسنه بودند. مرکز تنظیم گرسنگی هیپوتالاموس و همان مرکز تنظیم خواب می‌باشد. (درست)

ب) شرطی شدن شامل ۲ نوع شرطی شدن کلاسیک و شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند. در شرطی شدن کلاسیک بر اثر همراهی محرکی شرطی که قبلاً بی‌اثر بوده با محرک طبیعی، پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) ایجاد می‌شود با تکرار این کار محرک بی‌اثر نیز به تنهایی منجر به بروز پاسخ خواهد شد. (درست)

ج) بیشتر رفتارها مانند انواع شرطی شدن حاصل برهم کنش ژن‌ها و عوامل محیطی است. (نادرست)

د) هردو رفتار شرطی شدن تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی قرار دارند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۱۱)

۵۲- گزینه «۲»

(محمد مهدی روزبهانی)

منظور صورت سوال، رفتار مکیدن شیرخواران است که طبق متن کتاب نوعی رفتار غریزی است. این رفتار همانند رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی به کمک گروهی از کاتالیزورهای زیستی انجام می‌شود. زیرا آنزیم‌ها در بیان ژن‌های مربوط به این رفتار مؤثر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه رفتارهای غریزی اساس ژنی دارند. هم چنین ویژگی‌های ظاهری جانور (فنوتیپ) نیز تحت کنترل ژن‌های جانور است.

گزینه «۳»: رفتار جست و جوی غذا و رفتار مکیدن شیرخوار هردو در تأمین غذای جانور و رشد و نمو جانور مؤثر هستند.

گزینه «۴»: رفتار مکیدن نوزاد نوعی رفتار غریزی است و در ابتدای تولد به شکل کامل مشاهده نمی‌شود. رفتار حل مسأله نیز نیازمند تجربه است و در ابتدای تولد قابل مشاهده نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۴۰، ۵۱، ۱۰۹، ۱۱۲ تا ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

۵۳- گزینه «۴»

(رامین حاجی موسائی)

در انتخاب جفت، جانوری انتخاب می‌شود که صفات بهتری داشته باشد و این بهتر بودن صفات، نشان از داشتن ژن‌های بیشتر سازگار با محیط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمروخواهی، ممکن است احتمال شکارشدن در هنگام دفاع از قلمرو، افزایش یابد.

گزینه «۲»: در غذایابی، جاندار برای دریافت بیشترین انرژی خالص، ممکن است از مواد غذایی که بیشترین انرژی را دارند استفاده نکند.

گزینه «۳»: در صورت کاهش منابع غذایی، نیز ممکن است جانداران به محیط‌های دیگر مهاجرت کنند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۴- گزینه «۱»

(آرمین بابایی سمیرمی)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: از آنجا که در رفتار انتخاب جفت، آمیزش از نوع غیرتصادفی است پس فراوانی نسبی ژن‌نمودها تغییر می‌کند نه دگرها.

مورد «ب»: در گونه‌های مختلف جانوران، هر دو جانور زمان و انرژی برای زادآوری و پرورش زاده‌ها صرف می‌کنند. پس جانوران نر نیز رفتار زادآوری انجام می‌دهند.

مورد «ج»: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل)، رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. نوع نظام جفت‌گیری یکی از این رفتارهاست.

مورد «د»: برای مثال طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقش مستقیمی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۵۵- گزینه «۴» (مشابه سؤال‌های ۲۶۳ و ۲۶۴ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی ۳) (امیررضا یوسفی)

اسبک‌ماهی نر به دلیل اینکه لقاح و فرایندهای بعد آن را در بدن خود انجام می‌دهد همانند جیرجیرک نر هزینه بیشتری جهت تولیدمثل صرف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ظاهری نرها توجه می‌کنند. درخشان‌بودن رنگ پرنده یکی از این ویژگی‌هایی است که نشانه سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت‌گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند.

گزینه «۲»: جیرجیرک ماده، کیسه‌ای دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفیدرنگی) را دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: تمام جانوران رفتارهایی غریزی از خود بروز می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۴، ۱۱۶ و ۱۱۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵)

۵۶- گزینه «۴» (محمدعلی حیدری)

منظور از عبارت صورت سؤال، نخستین تلاش جهت ژن‌درمانی است.

در طی مراحل ژن‌درمانی ویروس تغییر یافته به درون یاخته‌ی بیمار منتقل شده و ژنوم آن با ژنوم یاخته‌ی بیمار ترکیب می‌شود. سپس یاخته‌های تغییر یافته (از لحاظ ژنتیکی) به بیمار تزریق می‌شوند و این یاخته‌ها می‌توانند تکثیر شوند. دقت داشته باشید که ژن در ژنوم یاخته انسانی جایگذاری می‌شود و در نتیجه، ژنوم ویروسی نمی‌تواند به صورت مستقل از ژنوم لئوسیت همانندسازی کند و این مورد دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که هنگام تزریق یاخته تغییر یافته به بدن فرد، ویروس به تنهایی به بدن فرد بیمار تزریق نمی‌شود، بلکه یاخته حاوی ژنوم تغییر یافته به فرد بیمار تزریق می‌گردد.

گزینه «۲»: در طی مراحل ژن‌درمانی پس از خارج کردن یاخته‌ها از خون فرد، شرایطی را فراهم می‌کنند که از تکثیر ویروس در آزمایشگاه جلوگیری شود. در این حالت از فعالیت آنزیم دنباسپاراز جلوگیری می‌شود. دقت داشته باشید که در طی این فرایند، لئوسیت‌ها از خون فرد خارج می‌شوند، نه از مغز استخوان فرد بیمار.

گزینه «۳»: طی مراحل ژن‌درمانی، پیش از تغییر یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی، باید ویروس در یاخته میزبان جایگذاری شده و به این منظور باید میان دنا‌ی اصلی یاخته میزبان و دنا‌ی ویروس، پیوند اشتراکی ایجاد شود و این مورد قابل انتظار است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۴)

۵۷- گزینه «۳» (محمدعلی حیدری)

در مراحل مربوط به تولید گیاهان زراعی تراژن، آماده‌سازی و انتقال ژن مورد نظر به درون گیاه، پیش از بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هنگام تولید گیاه تراژن، ژن خارجی به نوعی یاخته گیاهی منتقل شده و این یاخته به تنهایی قادر به ایجاد گیاهچه و در نهایت گیاه تراژن می‌شود. در روش فن کشت بافت از یاخته مرستمی یا نرم‌آکنه‌ای که حاوی دیواره نخستین نازکی است، به منظور تولید یک نوع گیاه به مقدار انبوه استفاده می‌شود؛ بنابراین می‌توان برداشت کرد که تولید گیاه تراژن می‌تواند به کمک روش فن کشت بافت صورت گیرد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه به هنگام تولید پروتئین انسانی به کمک دام، دناى نوترکیب به تخمک لقاح یافته منتقل می‌شود و یاخته تخم حاصل با تکثیر شدن در ایجاد همه یاخته‌های بدن دام نقش دارد، می‌توان گفت در این صورت دامی ایجاد می‌شود که در همه یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن خود، حاوی ژن انسانی است.

گزینه «۴»: در مرحله نخست فرایند همسانه‌سازی، از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود. جداسازی ژن‌ها (از یاخته‌های دارای ژن مطلوب) در این مرحله، به وسیله‌ی این آنزیم‌ها انجام می‌شود. این آنزیم‌ها توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می‌دهند. در نتیجه، انتهای از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن، بلندتر از رشته دیگر است و انتهای چسبیده نام دارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹۳ تا ۹۵، ۱۰۱ و ۱۰۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷)

۵۸- گزینه «۲»

(مشابه سؤال ۲۳۹ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی ۳) (امیررضا یوسفی)

در اثر فرایند مهندسی پروتئین در اینترفرون، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر جابجا می‌شود که نتیجه آن پیوندهای صحیح‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اینترفرون تولید شده با مهندسی ژنتیک نسبت به اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین فعالیت کمتری دارد زیرا پیوندهای نادرستی دارد.

گزینه «۳»: تفاوت اینترفرون تولید شده در مهندسی ژنتیک با اینترفرون تولید شده در انسان میزان فعالیت آن است که در انسان، اینترفرون با فعالیت بیشتری تولید می‌شود.

گزینه «۴»: فعالیت اینترفرون تولید شده با مهندسی پروتئین به اندازه فعالیت اینترفرون طبیعی ولی پایدارتر از آن است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹، ۹۷ و ۹۸)

۵۹- گزینه «۲»

(نیلوفر شعبانی)

یاخته‌های حاصل از مغز استخوان می‌توانند یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌ای و یا حتی استخوانی باشند. یاخته‌های عصبی و استخوانی زوائد سیتوپلاسمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مورولا باعث تولید بلاستولا می‌شود که در آن توده یاخته‌های درونی و تروفوبلاست وجود دارد. لایه‌های زاینده جنینی مستقیماً از توده یاخته درونی تشکیل می‌شوند.

گزینه «۳»: یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند یاخته‌های کبدی و مجرای صفرا بسازند که به ترتیب در تولید و حمل صفرا نقش دارند. صفرا ترکیبی بدون آنزیم است.

گزینه «۴»: در شرایط آزمایشگاهی امکان تنظیم یاخته‌ها برای تولید همه انواع یاخته‌های جنین وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴۰ و ۱۰۹)

۶۰- گزینه «۱»

(مشابه سؤال‌های ۲۳۱ و ۲۳۶ کتاب پرتکرار زیست‌شناسی ۳) (امیررضا یوسفی)

دقت کنید در صورتی که زن باردار باشد، یاخته‌های بنیادی جنینی در بدن آن دیده می‌شود؛ در حالی که یاخته‌های بنیادی بالغ علاوه بر زنان در مردان نیز قابل‌رویت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تمایز جنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتواند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

گزینه «۳» و «۴»: هر دو این ویژگی را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۰۹)

فیزیک ۳- پیشروی سریع

۶۱- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست. در یک هسته مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده آن از جرم هسته بیشتر است. زیرا در هنگام تشکیل هسته بخشی از جرم به انرژی تبدیل شده و آزاد شده است. (انرژی بستگی هسته)

عبارت «ب»: درست. ترازهای انرژی نوکلئون‌ها همانند ترازهای مربوط به الکترون‌های اطراف هسته کوانتیده هستند.

عبارت «پ»: نادرست. در یک هسته ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در محدوده keV تا MeV است.

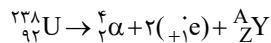
عبارت «ت»: نادرست. با افزایش تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) در ایزوتوپ‌های پایدار، نسبت تعداد نوترون به پروتون ($\frac{N}{Z}$) افزایش می‌یابد. بنابراین، تعداد یک عبارت درست است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۶۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم و سپس مجموع عددهای اتمی و مجموع عددهای جرمی دو طرف معادله واکنش را به طور جداگانه مساوی هم قرار می‌دهیم و تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها را می‌یابیم:



$$238 = 4 + (2 \times 0) + A \Rightarrow A = 234$$

$$92 = 2 + (2 \times 1) + Z \Rightarrow Z = 88$$

$$A = N + Z \Rightarrow 234 = N + 88 \Rightarrow N = 146$$

هسته دختر، ۸۸ پروتون و ۱۴۶ نوترون دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۶۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

ابتدا تعداد نیمه‌عمرهای سپری شده دو ماده را می‌یابیم:

$$m_A = \frac{m_{0A}}{2^{n_A}} \quad m_A = m_{0A} \frac{1}{2^{n_A}} \Rightarrow \frac{1}{2^{n_A}} = \frac{m_A}{m_{0A}} \Rightarrow 2^{n_A} = \frac{m_{0A}}{m_A}$$

$$\Rightarrow 2^{n_A} = 8 = 2^3 \Rightarrow n_A = 3$$

$$m_B = \frac{m_{0B}}{2^{n_B}} \quad m_B = m_{0B} \frac{1}{2^{n_B}} \Rightarrow \frac{1}{2^{n_B}} = \frac{m_B}{m_{0B}} \Rightarrow 2^{n_B} = \frac{m_{0B}}{m_B}$$

$$\frac{m_{0B}}{2^{n_B}} = \frac{m_B}{64} \Rightarrow 2^{n_B} = 64 = 2^6 \Rightarrow n_B = 6$$

اکنون با استفاده از رابطه $n = \frac{t}{T_{1/2}}$ نسبت نیمه‌عمر دو ماده پرتوزا را می‌یابیم:

$$\frac{T_{1/2A}}{2} = \frac{t_A}{n_A} \times \frac{n_B}{t_B} \quad t_A = t_B \Rightarrow \frac{T_{1/2A}}{2} = 1 \times \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{T_{1/2A}}{T_{1/2B}} = 2$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۴- گزینه «۱»

(خسرو ارغوانی فرد)

با توجه به نمودار داده شده بعد از گذشت مدت زمان ۴۰ سال $\frac{15}{16}$ جرم اولیه واپاشیده شده است، در نتیجه، در این مدت جرم

باقیمانده برابر $m = m_0 - \frac{15}{16}m_0 = \frac{1}{16}m_0$ است. بنابراین، ابتدا به صورت زیر، نیمه عمر ماده پرتوزا را حساب می‌کنیم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \xrightarrow{m = \frac{1}{16}m_0} \frac{1}{16}m_0 = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 = 2^4 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \xrightarrow{t = 40 \text{ سال}} 4 = \frac{40}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 10 \text{ سال}$$

اکنون مدت زمانی را که $\frac{1}{64}$ جرم اولیه فعال باقی می‌ماند، می‌یابیم:

$$m = \frac{m_0}{2^{n'}} \xrightarrow{m = \frac{1}{64}m_0} \frac{1}{64}m_0 = \frac{m_0}{2^{n'}} \Rightarrow 2^{n'} = 64 = 2^6 \Rightarrow n' = 6$$

$$n' = \frac{t'}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 6 = \frac{t'}{10} \Rightarrow t' = 60 \text{ سال}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۵- گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۹۶)

در این سؤال چون تمام کمیت‌ها به صورت پارامتری داده شده است، فقط می‌توان از رابطه‌ها استفاده کرد و مسأله را حل نمود، برای این

منظور چون نسبت تعداد هسته‌های باقی‌مانده دو عنصر مطرح است، باید از رابطه $N = \frac{N_0}{2^n}$ استفاده کرد. بنابراین، چون تعداد هسته‌های

باقی‌مانده A، ۴ برابر تعداد هسته‌های باقی‌مانده B است، می‌توان نوشت:

$$N_A = 4N_B \xrightarrow{N = \frac{N_0}{2^n}} \frac{N_{0A}}{2^{n_A}} = 4 \frac{N_{0B}}{2^{n_B}}$$

$$\xrightarrow{N_{0A} = N_{0B}} \frac{2^{n_B}}{2^{n_A}} = 4 \Rightarrow 2^{n_B - n_A} = 2^2 \Rightarrow n_B - n_A = 2$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۲۵)

۶۶- گزینه «۲»

(مشابه سؤال ۲۸۷ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (حسین فعلی)

ایزوتوپ‌ها دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت می‌باشند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۶۷- گزینه «۴»

(مشابه سؤال ۲۸۶ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (حسین فعلی)

از منظر نیروی هسته‌ای، تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد. یعنی نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین دو پروتون، دو نوترون و یا یک

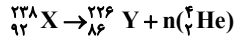
پروتون و یک نوترون وجود دارد. به همین دلیل به پروتون و نوترون، نوکلئون گفته می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۶۸- گزینه «۴»

(مشابه سؤال ۲۹۸ کتاب پرتکرار فیزیک ۳ تجربی) (حسین فعلی)

α همان ${}^4_2\text{He}^{+2}$ است. پس با موازنه عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش داریم:



$$\begin{cases} 238 = 226 + 4n \\ 92 = 86 + 2n \end{cases} \Rightarrow n = 3$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۶۹- گزینه «۳»

(حسین مخدومی)

(الف صحیح - ب صحیح - ج صحیح

(د) ناصحیح ← در واپاشی β^- عدد اتمی هسته دختر یک واحد افزایش می‌یابد. ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{Y} + {}^0_{-1}\text{e}^-$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۷۰- گزینه «۳»

(سیدابوالفضل خالقی)

بعد از گذشت هر نیمه‌عمر، تعداد هسته‌های فعال نصف می‌شود.

$$100 \xrightarrow{5\text{روز}} 50 \xrightarrow{5\text{روز}} 25 \xrightarrow{5\text{روز}} 12.5 \xrightarrow{5\text{روز}} 6.25$$

$$25 - 6.25 = 18.75$$

بنابراین در ده روز دوم، ۱۸/۷۵٪ از اتم‌های اولیه واپاشی شده است.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

شیمی ۳- پیشروی سریع

۷۱- گزینه «۱»

(حسن عیسی‌زاده)

همه موارد درست‌اند:

بررسی موارد:

مورد «آ»: در تعادل (۱) تعداد مول‌های گازی در دو جهت برابر است. بنابراین تغییر حجم سبب جابجایی و تغییر تعداد مول نمی‌شود. اما غلظت مواد تغییر می‌کند.

مورد «ب»: با افزودن PCl_5 ، مقدار این ماده بیشتر می‌شود و تعادل در جهت رفت جابجا شده و تعداد مول‌های Cl_2 و P_4 بیشتر می‌شود. مول PCl_5 نیز در تعادل جدید، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

مورد «پ»: تعادل موردنظر گرماگیر است. افزایش دما سبب جابجایی تعادل در جهت رفت شده و باعث مصرف PCl_5 می‌شود و مقدار K نیز افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: کاهش دما سبب جابجایی در جهت برگشت می‌شود و از طرفی کاهش حجم (افزایش فشار) نیز سبب جابجایی تعادل در جهت مول‌های گازی کم‌تر (برگشت) می‌شود.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۲- گزینه «۱»

(مشابه سؤال ۲۵۱ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با کاهش حجم (افزایش فشار) غلظت همه مواد شرکت کننده در تعادل افزایش می‌یابد.
گزینه «۲»: در لحظه اعمال تغییر، سرعت واکنش رفت و برگشت هر دو زیاد می‌شود (نه به یک نسبت!) افزایش سرعت در جهت برگشت، بیشتر است.

گزینه «۳»: با کاهش حجم (افزایش فشار) تعادل در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر (در جهت برگشت) جابجا می‌شود پس در جهت تولید $N_2O_4(g)$ جابجا می‌شود. NO_2 گاز قهوه‌ای رنگ است.

گزینه «۴»: با کاهش حجم، به علت افزایش غلظت، رنگ قهوه‌ای مخلوط تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۳- گزینه «۳»

(ارژنگ خانلری)

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی موارد:

مورد «آ»: با اضافه کردن مقداری H_2 به سامانه تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه غلظت NH_3 افزایش، غلظت H_2 افزایش و غلظت N_2 کاهش می‌یابد.

مورد «ب»: با کاهش حجم سامانه تعادل به سمت راست جابجا می‌شود و در نتیجه مقدار NH_3 افزایش و مقدار N_2 و H_2 کاهش می‌یابد اما غلظت هر ۳ گونه افزایش می‌یابد.

مورد «پ»: با افزایش دما سرعت واکنش در هر دو جهت افزایش می‌یابد.

مورد «ت»: مقدار K فقط تابع دما است و با کاهش فشار، تعادل به سمت چپ که مول گازی بیشتر است جابجا می‌شود؛ پس شمار مول گازی سامانه افزایش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۴- گزینه «۴»

(حسین ناصری ثانی)

بررسی موارد:

مورد «آ»: با افزایش فشار تعادل در جهت رفت (مول‌های گازی کمتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

مورد «ب»: با افزودن 0.2 مول گاز اکسیژن به سامانه تعادلی، غلظت این گاز بیشتر شده و طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت (مصرف گاز اکسیژن) جابجا می‌شود و تعادل جدیدی برقرار می‌شود ولی مقدار ثابت تعادل آن تغییر نمی‌کند.

مورد «پ»: با انتقال به ظرف بزرگ‌تر (کاهش فشار)، تعادل مطابق اصل لوشاتلیه در جهت برگشت (مول‌های گازی بیشتر) جابجا می‌شود اما مقدار ثابت تعادل آن ثابت می‌ماند.

مورد «ت»: با توجه به اینکه واکنش گرماده است، با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت مصرف گرما (در جهت برگشت) جابجا می‌شود. با جابجایی واکنش در جهت برگشت، مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۵- گزینه «۱»

(سروش عبادی)

گام «اول»: ابتدا غلظت تعادلی گازهای شرکت کننده در تعادل را به دست آورده سپس ثابت تعادل (K) واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$[SO_3] = 2 \text{ mol.L}^{-1}, [SO_2] = 2 \text{ mol.L}^{-1}, [O_2] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\rightarrow K = \frac{(0.5)^1 \times (2)^2}{(2)^2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

گام «دوم»: با افزایش حجم ظرف و کاهش فشار، طبق اصل لوشاتیلر، تعادل باید در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر (رفت) پیش برود. هم‌چنین با افزودن SO_2 تعادل در جهت مصرف این ماده (رفت) پیش می‌رود. در تعادل اولیه، ۴ مول گاز SO_2 ، در ظرف وجود دارد و در تعادل نهایی، شمار مول‌های گاز SO_2 برابر است با:

$$384 \text{g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} = 6 \text{ mol SO}_2$$

بنابراین در طی جابجایی تعادل، ۲ مول گاز SO_2 تولید شده است؛ پس می‌توان گفت که جابجایی تعادل، ۱ مول گاز O_2 تولید و شمار مول‌های این ماده در ظرف به ۲ مول می‌رسد و ۲ مول گاز SO_2 مصرف می‌شود و شمار مول‌های این ماده به x می‌رسد. حال در تعادل جدید، ابتدا غلظت تعادلی مواد را محاسبه و سپس مقدار x را محاسبه می‌کنیم:



$$[\text{SO}_2] = \frac{x}{4}, [\text{SO}_2] = 1/5, [\text{O}_2] = 0/5$$

$$\rightarrow K = \frac{(1/5)^2 \times 0/5}{(x/4)^2} \rightarrow 1/5 = \frac{(1/5)^2 \times 0/5}{(x/4)^2} \rightarrow \frac{x}{4} = 1/5 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow x = 6 \text{ mol}$$

۴ مول گاز SO_2 در ابتدا در تعادل اول وجود داشت که با جابجا شدن تعادل، ۲ مول گاز SO_2 مصرف می‌شود پس از ۶ مول SO_2 تعادل نهایی، ۲ مول از قبل وجود داشته و ۴ مول SO_2 اضافه شده است که جرم آن برابر است با:

$$4 \text{ mol SO}_2 \times \frac{80 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 320 \text{ g SO}_2$$

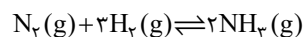
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(مسعود طبرسا)

۷۶- گزینه «۲»

فقط عبارت «ب» نادرست است.

دقت داشته باشید که درصد مولی آمونیاک (نه درصد پیشرفت واکنش!) در مخلوط تعادلی واکنش برابر ۲۸ درصد است. برای محاسبه درصد پیشرفت واکنش فرض می‌کنیم ابتدا یک مول نیتروژن و ۳ مول هیدروژن داشته و به تعادل می‌رسند:



$$1-x \quad 3-3x \quad 2x$$

در شرایط تعادل درصد مولی آمونیاک در مخلوط به ۲۸ می‌رسد:

$$\frac{2x}{4-2x} \times 100 = 28 \Rightarrow x = 0/4375$$

حال درصد پیشرفت واکنش را بر اساس میزان نیتروژن مصرفی محاسبه می‌کنیم:

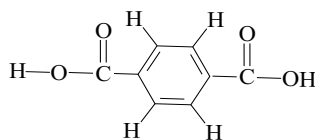
$$\frac{0/4375}{1} \times 100 = 43/75$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۷)

(مشابه سؤال ۲۷۶ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

۷۷- گزینه «۴»

پلیمر PET از ترفتالیک‌اسید



و اتیلن گلیکول تولید می‌شود ($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$) که اسید سازنده آن $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ می‌باشد و تعداد ۲۳ پیوند کووالانسی دارد.

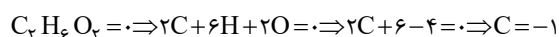
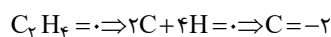
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۹)

(عبدالرضا دادخواه)

۷۸- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود و هر اتم کربن یک درجه اکسایش می‌یابد



عبارت «ب»: با افزایش دما، شرایط برای تولید ترفتالیک‌اسید تأمین می‌شود اما به دلیل زیاد بودن انرژی فعال‌سازی واکنش، هم‌چنان بازده واکنش مطلوب نخواهد بود.

عبارت «پ»: از اکسایش پارازایلین در مجاورت پتاسیم پرمنگنات، اتم‌های کربن حلقه بنزن بدون تغییر مانده اما هر گروه متیل ۶ درجه اکسایش می‌یابد. از این‌رو در مجموع ۱۲ درجه اکسایش خواهد یافت.

عبارت «ت»: پس از شست‌وشو و تمیز کردن مواد پلاستیکی با سه روش می‌توان آن‌ها را بازیافت کرد.

۱- ذوب کردن

۲- خرد کردن به تکه‌های کوچک (پرک)

۳- تبدیل به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

۷۹- گزینه «۱»

(حسین نصری‌ثانی)

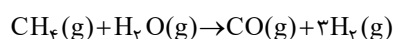
موارد «آ»، «پ» و «ت» درست و «ب» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «آ»: مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند، از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. مورد «ب»: عدد اکسایش هیدروژن از «صفر» به «+۱» افزایش می‌یابد، بنابراین هیدروژن ضمن انجام این واکنش اکسایش یافته و نقش کاهنده را دارد.

مورد «پ»: عدد اکسایش اتم کربن از «+۲» به «-۲» می‌رسد، بنابراین چهار واحد تغییر می‌کند.

مورد «ت»: واکنش‌دهنده‌های این واکنش را می‌توان از واکنش زیر تهیه کرد:

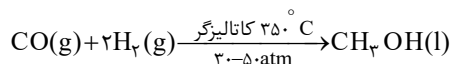


(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

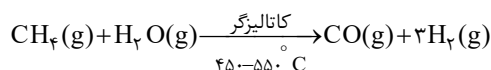
۸۰- گزینه «۳»

(مشابه سؤال‌های ۲۷۱ و ۲۸۶ کتاب پرتکرار شیمی ۳) (ارشیا انتظاری)

در صنعت گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهند. معادله شیمیایی این واکنش به صورت زیر است:



مواد واکنش‌دهنده برای این واکنش در دسترس نیستند از این‌رو نخست باید آن‌ها را تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

ریاضی ۳- پیشروی سریع

۸۱- گزینه «۴»

(مشابه سؤال ۲۵۷ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین زاده)

جسم حاصل از دوران، یک استوانه است که مخروطی را از آن خارج کرده‌اند:

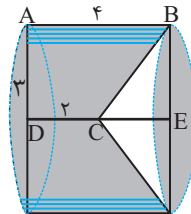
$$CE = 4 - 2 = 2$$

$$V = V - V = \pi(3)^2 \times 4 - \frac{1}{3}\pi(3)^2 \times 2$$

مخروط استوانه

$$= 36\pi - 6\pi = 30\pi$$

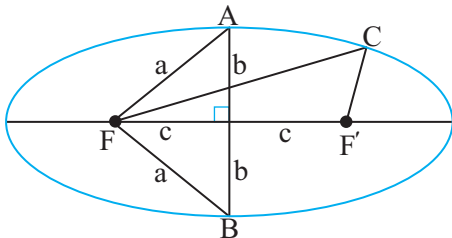
(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)



۸۲- گزینه «۱»

(سعید تن آرا)

اگر $2a$ ، $2b$ و $2c$ به ترتیب قطر بزرگ، قطر کوچک و فاصله کانونی بیضی باشند
آنگاه:



$$AF = BF = a \text{ و } AB = 2b$$

در نتیجه محیط مثلث ABF برابر $P_1 = 2a + 2b$ خواهد بود.همچنین می‌دانیم $CF + CF' = 2a$ در نتیجه محیط مثلث CFF' برابر $P_2 = 2a + 2c$ می‌باشد. از برابری $P_1 = P_2$ نتیجه می‌گیریم $b = c$.در نتیجه از رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ نتیجه $a = \sqrt{2}c$ حاصل می‌شود. لذا:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{c}{\sqrt{2}c} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

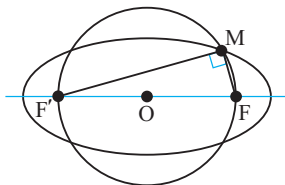
۸۳- گزینه «۳»

(بهزاد محرمی)

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی، از دو کانون آن، مقدار ثابتی است که برابر است با طول قطر بزرگ بیضی. از طرفی شعاع دایره برابر با نصف فاصله کانون‌هاست.

$$(OF = R = 4)$$

با توجه به خروج از مرکز بیضی داریم:



$$\left. \begin{array}{l} e = \frac{c}{a} = 0.8 \\ c = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow a = 5$$

از طرفی:

$$MF + MF' = 2a = 10 \rightarrow (MF + MF')^2 = 10^2$$

$$\rightarrow MF^2 + 2MF \times MF' + MF'^2 = 100$$

با توجه به اینکه نقطه M روبروی قطر است، پس ۹۰ درجه است و MF بر MF' عمود است و مثلث MFF' قائم‌الزاویه است، طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = 8^2$$

با توجه به دو رابطه اخیر نتیجه می‌گیریم:

$$MF^2 + 2MF \times MF' + MF'^2 = 100 \rightarrow 64 + 2MF \times MF' = 100$$

$$\rightarrow MF \times MF' = 18$$

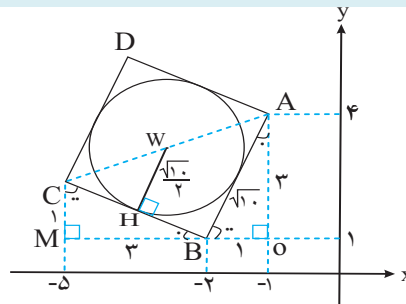
$$S = \frac{MF \times MF'}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

مساحت مثلث MFF' برابر است با:

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(سیدجواد نظری)

۸۴- گزینه «۲»



می‌دانیم نقطه A به مختصات (-۱, ۴) و نقطه B به مختصات (-۲, ۱) است لذا طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه AOB،

$$AB = \sqrt{10} \text{ است و چون } ABCD \text{ مربع است پس: } CB = \sqrt{10}$$

از طرفی مطابق شکل مقابل مشخص است که دو مثلث قائم‌الزاویه AOB و CMB با هم، هم‌نهشت هستند پس در مثلث قائم‌الزاویه AOB، CMB، CM=۱ و MB=۳ است لذا می‌توان نتیجه گرفت که مختصات رأس C به صورت C(-۵, ۲) است در نتیجه مختصات مرکز دایره برابر است با:

$$\begin{cases} C(-5, 2) \\ A(-1, 4) \end{cases} \Rightarrow W\left(\frac{-5-1}{2}, \frac{2+4}{2}\right) \Rightarrow W(-3, 3)$$

از طرفی اندازه شعاع دایره نیز برابر نصف اندازه ضلع مربع است، پس:

$$WH = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

در نتیجه معادله دایره برابر است با:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2 \Rightarrow (x-(-3))^2 + (y-3)^2 = \left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)^2$$

$$\text{فرم استاندارد: } (x+3)^2 + (y-3)^2 = \frac{5}{2}$$

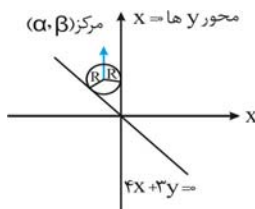
$$\text{فرم گسترده: } 2x^2 + 2y^2 + 12x - 12y + 31 = 0$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷ و ۱۴۲)

۸۵- گزینه «۳»

(بهزاد محرمی)

با توجه به شکل، α و β هم علامت نیستند، $(\alpha, \beta) \rightarrow (\alpha < 0, \beta > 0)$ فاصله مرکز دایره از خط $4x + 3y = 0$ و $x = 0$ برابر هم و برابر شعاع است.



$$R = \frac{|\alpha|}{1} = |\alpha| \rightarrow |\alpha| = R \rightarrow |\alpha| = R$$

چون α منفی و β مثبت است، بنابراین:

$$4\alpha + 3\beta = \alpha \rightarrow \alpha = 3\beta \rightarrow \times$$

 α و β هم علامت نیستند:

$$4\alpha + 3\beta = -\alpha \rightarrow \beta = -\alpha \rightarrow \checkmark$$

فاصله نقطه $(-1, 4)$ از مرکز برابر شعاع است.

$$\sqrt{(\alpha+1)^2 + (\beta-4)^2} = |\alpha| \rightarrow (\alpha+1)^2 + (\beta-4)^2 = \alpha^2 \xrightarrow{\beta=-\alpha} \alpha^2 + 2\alpha + 1 + 9\alpha^2 + 24\alpha + 16 = \alpha^2$$

$$\rightarrow 9\alpha^2 + 26\alpha + 17 = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = -1 \rightarrow R = |-1| = 1 & \text{غ ق ق} \\ \alpha_2 = \frac{-17}{9} \rightarrow R = \left| \frac{-17}{9} \right| = \frac{17}{9} \end{cases}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶ و ۱۴۲)

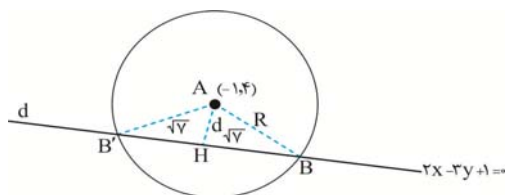
(احسان غنی‌زاده)

۸۶- گزینه «۱»

با توجه به فرم استاندارد دایره داریم:

$$(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = R^2 \xrightarrow{\alpha=-1, \beta=4} (x+1)^2 + (y-4)^2 = R^2$$

با رسم شکل فرضی داریم:

بنا به شکل، باید d را بدست آوریم:

$$d = \text{فاصله مرکز } A \text{ تا خط } d = \frac{|2(-1) - 3(4) + 1|}{\sqrt{2^2 + (-3)^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

بنابه قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle AHB$ داریم:

$$R^2 = d^2 + BH^2 \Rightarrow R^2 = (\sqrt{13})^2 + (\sqrt{7})^2 = 13 + 7 \Rightarrow R^2 = 20 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = 20 \xrightarrow{y=2} (x+1)^2 + (-2)^2 = 20$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + 4 = 20 \Rightarrow (x+1)^2 = 16 \Rightarrow x+1 = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} x+1 = 4 \Rightarrow x = 3 \\ x+1 = -4 \Rightarrow x = -5 \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

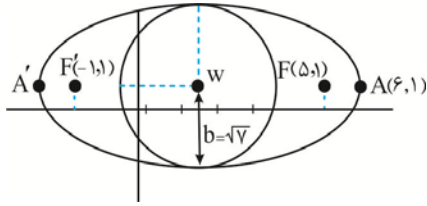
(بابک سادات)

۸۷- گزینه «۳»

$$\text{مرکز بیضی } w\left(\frac{-1+5}{2}, \frac{1+1}{2}\right) = (2, 1) \xrightarrow{A(6,1)} a = 4$$

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}$$

با توجه به نمودار:



حال $x^2 + y^2 = 2$ معادله دایره‌ای به مرکز $(0,0)$ و شعاع $\sqrt{2}$ می‌باشد که با دایره مذکور متقاطع است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

۸۸- گزینه «۳»

(طاہر دادستانی)

$$P(B_1) = \frac{1}{6}$$

$$P(B_2) = \frac{2}{6}$$

$$P(B_3) = \frac{3}{6}$$

$$\Rightarrow P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3)$$

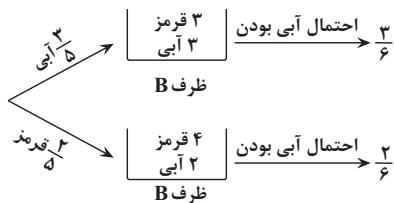
$$= \frac{1}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{2}{6} \times \frac{7}{8} + \frac{3}{6} \times \frac{15}{16} = \frac{1}{8} + \frac{7}{24} + \frac{15}{96} = \frac{15}{96}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۸) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

۸۹- گزینه «۲»

(مشابه سؤال ۲۹۴ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

مهره انتخابی از جعبه A، به احتمال $\frac{3}{5}$ ، آبی و به احتمال $\frac{2}{5}$ قرمز است:



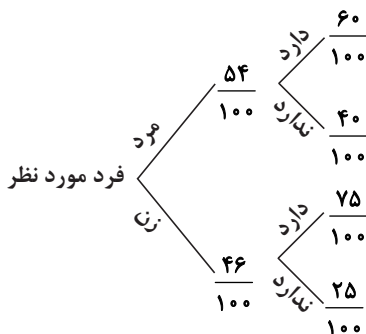
$$\Rightarrow P(\text{آبی}) = \frac{3}{5} \times \frac{3}{6} + \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} = \frac{9+4}{30} = \frac{13}{30}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۸)

۹۰- گزینه «۴»

(مشابه سؤال ۲۹۲ کتاب پرتکرار ریاضی ۳) (عرشیا حسین‌زاده)

با توجه به نمودار درختی زیر داریم:



$$\text{احتمال دفترچه سلامت نداشتن} : \frac{54}{100} \times \frac{40}{100} + \frac{46}{100} \times \frac{25}{100} = \frac{0}{331}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)