



آزمون غیر حضوری ۱۲ اردیبهشت متناسب با مباحث ۲۶ اردیبهشت دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسئول درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

فصل‌های ۴ تا ۷: ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۴۸

۱- مقادیر مشتق چپ و راست کدام تابع در $x = -2$ موجود و نابرابر است؟ ([] : علامت جزء صحیح است.)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq -2 \\ 4x & x < -2 \end{cases} \quad (1)$$

$$g(x) = x|x-2| \quad (2)$$

$$h(x) = x[x] \quad (3)$$

$$i(x) = (x+2)[x] \quad (4)$$

۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x+2}{x+a} & x > 0 \\ \sqrt{x^2+b} + \frac{x}{a} & x \leq 0 \end{cases}$ در $x = 0$ مشتق پذیر باشد، آن‌گاه b کدام است؟

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

۳- اگر $\frac{f(x)}{x} = x - |x|$ و $g(x) = 2x + 2|x|$ باشند، مشتق تابع $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) وجود ندارد.

۴- رباتی طبق معادله $d(t) = t^3 - 8t^2 + 8$ ($0 \leq t \leq 3$) حرکت می‌کند. سرعت متوسط این ربات، بین زمان‌هایی که ربات مقادیر ماکزیمم و مینیمم را برای مکان خود اختیار می‌کند، کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) ۸ (۳) -۲۱ (۴) ۲۵

۵- اگر $h(x) = f(x) - (f(x))^2 + (f(x))^3$ برای هر عدد حقیقی x برقرار باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟ ($f(x)$ تابعی غیر ثابت است.)

(۱) تابع h صعودی است هرگاه تابع f صعودی باشد.

(۲) تابع h نزولی است هرگاه تابع f صعودی باشد.

(۳) تابع h صعودی است هرگاه تابع f نزولی باشد.

(۴) ارتباطی بین صعودی یا نزولی بودن توابع f و h وجود ندارد.

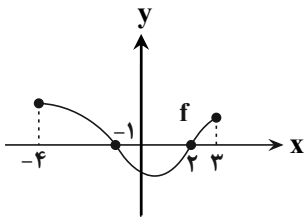
۶- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، تابع $y = \sqrt{xf(x)}$ الزاماً در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

(۱) $(-4, -1)$

(۲) $(-1, 0)$

(۳) $(2, 3)$

(۴) در هیچ بازه‌ای اکیداً صعودی نیست.



۷- اگر f تابع همانی و تمام نقاط تابع $f - g$ بحرانی باشند، کدام ضابطه برای g مناسب است؟

- (۱) $y = 2$ (۲) $y = x - 1$ (۳) $y = [x]$ (۴) $y = |x|$

۸- مجموع مقادیر ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع f به معادله $f(x) = 1 + x^2 + \sqrt{1-x^2}$ روی دامنه‌اش کدام است؟

- (۱) $2/\sqrt{25}$ (۲) $3/\sqrt{25}$ (۳) $4/\sqrt{25}$ (۴) $5/\sqrt{25}$

۹- برای توابع مشتق‌پذیر $f(x)$ و $g(x)$ در \mathbb{R} داریم: $f'(x) = (5-x)g(x)$ اگر $g(5) = \frac{-1}{3}$ ، نقطه‌ای به طول $x = 5$ برای تابع $f(x)$ چگونه است؟

(۱) ماکزیمم نسبی

(۲) مینیمم نسبی

(۳) نقطه‌ای معمولی است.

(۴) قابل تعیین نیست.

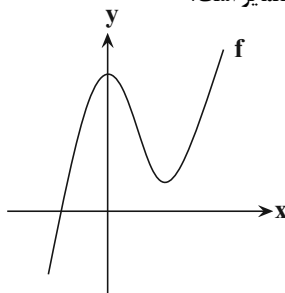
۱۰- اگر $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$ باشد، به‌ازای چند مقدار صحیح k ، معادله $f(x) = k$ دارای سه ریشه حقیقی متمایز است؟

(۱) ۱

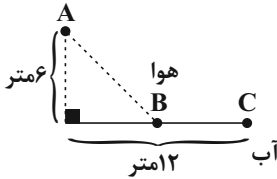
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



- ۱۱- مرغ دریایی در نقطه A فرار گرفته و قصد دارد به نقطه C برود. برای این کار، قسمتی از مسیر را در هوا و بخشی را روی سطح آب، مطابق شکل زیر طی می‌کند. اگر این پرنده روی آب 10 کالری بر متر و در هوا $10\sqrt{5}$ کالری بر متر انرژی مصرف کند، فاصله نقطه B از C چند متر باشد تا مرغ دریایی کم‌ترین انرژی ممکن را مصرف کند؟

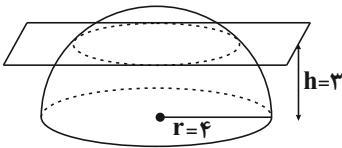


- (۱) ۳
(۲) ۹
(۳) ۴
(۴) ۶

- ۱۲- می‌خواهیم یک قوطی فلزی استوانه‌ای شکل با ضخامت معین و در باز بسازیم که گنجایش آن 3000 واحد مکعب باشد. ارتفاع قوطی کدام باشد تا مقدار فلز به کار رفته برای تولید آن مینیمم شود؟ ($\pi \simeq 3$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۸

- ۱۳- مطابق شکل، یک نیم‌کره به شعاع $r = 4$ را با صفحه‌ای موازی صفحه قاعده و به فاصله $h = 3$ از آن قطع می‌کنیم. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟



- (۱) 7π
(۲) π
(۳) $\frac{16\pi}{9}$
(۴) 12π

- ۱۴- چند مورد از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- (الف) اگر صفحه P بر محور سطح مخروطی عمود باشد و از رأس آن عبور نکند، شکل حاصل دایره است.
(ب) اگر صفحه P بر محور سطح مخروطی عمود باشد و از رأس نگذرد، شکل حاصل بیضی است.
(ج) اگر صفحه P در یکی از موقعیت‌ها با مولد سطح مخروطی موازی باشد و از رأس آن عبور نکند، حاصل یک سهمی است.
(د) اگر صفحه P سطح مخروطی را هم در قسمت بالایی و هم در قسمت پایینی قطع کند و از رأس آن عبور نکند، شکل حاصل هذلولی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

- ۱۵- مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین به طول وتر $3\sqrt{2}$ را حول وترش دوران می‌دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) $9\sqrt{2}\pi$ (۲) $\frac{9}{4}\sqrt{2}\pi$ (۳) $\frac{9}{2}\sqrt{2}\pi$ (۴) $18\sqrt{2}\pi$

- ۱۶- طول قطر کوچک بیضی $4\sqrt{2}$ و فاصله یک کانون تا نزدیک‌ترین رأس 2 است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

- ۱۷- پاره‌خط $AA' = \sqrt{5}$ قطر بزرگ یک بیضی با فاصله کانونی 2 است. خطوط مماس بر بیضی در دو سر قطر کوچک آن، دایره‌ای به مرکز بیضی و قطر AA' را در چهار نقطه قطع می‌کنند. مساحت چهارضلعی‌ای که این چهار نقطه رأس‌های آن هستند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) $\frac{5}{2}$

- ۱۸- فاصله دورترین نقطه دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$ از نقطه $A(-1, 7)$ چه قدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۴ (۴) ۱

- ۱۹- معادله دایره‌ای که مرکز آن روی محور x ها بوده و بر دو خط $y = -x$ و $y = 3\sqrt{2} - x$ مماس باشد، کدام است؟

- (۱) $(x - \frac{3\sqrt{3}}{2})^2 + y^2 = \frac{9}{4}$ (۲) $(x - \frac{\sqrt{2}}{2})^2 + y^2 = \frac{9}{4}$
(۳) $(x - \frac{3\sqrt{3}}{2})^2 + y^2 = \frac{3}{4}$ (۴) $(x - \frac{3\sqrt{2}}{2})^2 + y^2 = \frac{9}{4}$

- ۲۰- مراکز دایره‌هایی به معادله $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = 25$ که از خط $3y + 4x = 1$ و ترهایی به طول 8 جدا کند، بر روی کدام خط می‌توانند باشند؟

- (۱) $3y + 4x = 16$ (۲) $3y + 4x = 15$
(۳) $3y + 4x = -13$ (۴) $3y + 4x = -12$

- ۲۱- در پرتاب 3 تاس سالم، احتمال این که حاصل ضرب اعداد رو شده عددی زوج باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{7}{8}$

- ۲۲- خانواده‌ای با ۴ فرزند وجود دارد. احتمال این‌که فرزندان در فصول مختلف سال به دنیا آمده باشند، کدام است؟
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{3}{24}$ (۴) $\frac{3}{32}$
- ۲۳- سه تاس سالم را پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که عدد تاس وسط، واسطه‌حسابی عدد دو تاس دیگر باشد، کدام است؟
- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{12}$
- ۲۴- ۱۰٪ دانش‌آموزان یک کلاس در درس شیمی، ۱۵٪ در درس زیست‌شناسی و ۵٪ در هر دو درس مردود شده‌اند. دانش‌آموزی را به‌طور تصادفی از بین آن‌ها انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم که در درس شیمی قبول شده است، احتمال آن‌که در درس زیست‌شناسی مردود شده باشد کدام است؟
- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{10}$
- ۲۵- دو تاس سالم را پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب اعداد رو شده مضرب ۴ باشد، دو سکه و در غیر این‌صورت سه سکه پرتاب می‌کنیم، چه‌قدر احتمال دارد حداقل یکی از سکه‌ها پشت بیاید؟
- (۱) $\frac{11}{48}$ (۲) $\frac{37}{48}$ (۳) $\frac{79}{96}$ (۴) $\frac{17}{96}$
- ۲۶- ۱۰ سکه، که ۳‌تای آن‌ها هر دو رویشان **A** نوشته شده و ۷ سکه که دو روی آن‌ها متفاوت بوده و یک رو **A** و یک رو **B** نوشته شده است، داریم. سکه‌ای به تصادف انتخاب کرده و فقط یک روی آن را نگاه می‌کنیم و می‌بینیم که **A** نوشته شده است. احتمال آن‌که سکه انتخاب شده هر دو رویش **A** نوشته شده باشد، کدام است؟
- (۱) $\frac{10}{13}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{6}{13}$ (۴) $\frac{1}{10}$

فصل‌های ۵ تا ۸: زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۱۲۴

۲۷- هر یاخته‌ای که در شرایط بهینه آزمایشگاهی، از تجزیه کامل گلوکز حداکثر 30 ATP به دست می‌آورد،

(۱) RNA های خود را خارج از مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌سازد.

(۲) آنزیم‌هایی برای تولید قند پنج‌کربنی دوفسفاته در اندامک دارای رنگیزه دارد.

(۳) اکسایش گروه استیل را طی تنفس یاخته‌ای در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌دهد.

(۴) هر پروتئین مورد نیاز در تنفس هوازی را درون میتوکندری می‌سازد.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در مهندسی ژنتیک، هر یاخته همواره»

(۱) گیاه تراژنی - می‌تواند درون ژنگان (ژنوم) خود، ژن خارجی را داشته باشد

(۲) پروکاریوت تراژنی - ژن‌های خارجی را به درون کروموزوم اصلی خود وارد می‌کند.

(۳) تراژنی - دارای بیان ژنی متفاوت از، پیش از دست‌ورزی ژنتیکی می‌باشد.

(۴) تراژنی در یک گیاه - ژن خارجی را از جاندار تراژنی دیگری دریافت کرده است.

۲۹- در محدوده‌ای از کاربرد زیست فناوری در پزشکی قرار می‌گیرد که

(۱) تولید هورمون انسولین فعال به‌روش مهندسی ژنتیک در باکتری - محصول تولیدشده، در بدن انسان پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کند.

(۲) استفاده از نسخهٔ کارآمد ژن - قطعاً بر روی افراد نسل بعد فرد نیز مؤثر است.

(۳) استفاده از ریزاندامگان غیربیماری‌زا - می‌تواند با تغییر ژنوم یک جاندار همراه باشد.

(۴) شناسایی نوکلئیک اسیدهای عامل بیماری‌زا - عوامل بیماری‌زا را تغییر می‌دهند تا تکثیر نشوند.

۳۰- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟ «واکنش‌های چرخه‌ای مستقل از نور فتوسنتز»

(۱) هیچ‌گاه در محیط دارای نور انجام نمی‌شوند.

(۲) به‌طور مستقیم سبب ذخیرهٔ انرژی حاصل از تابش نور می‌شوند.

(۳) نوعی انرژی را در ترکیبات آلی به دام می‌اندازند.

(۴) فقط در مجاورت رئاتن (ریبوزوم)های سبز دیسه (کلروپلاست) انجام می‌گیرند.

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با تولید پلاسمین به کمک روش‌های زیست فناوری صحیح است؟

(۱) تغییر جزئی در توالی آمینواسیدی آن، موجب تغییر در میزان عملکرد آن نمی‌شود.

(۲) افزایش زمان فعالیت پلاسمایی آن، سبب پیدایش خاصیت درمانی آن شد.

(۳) برای ساخت آن نیاز به شناخت کامل از ساختار و عملکرد پروتئین است.

(۴) تعداد پیوند در ساختار اول پروتئین ساخته شده با کمک زیست‌فناوری، نسبت به پروتئین طبیعی بیش‌تر است.

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

« هر عاملی که در..... برای فعالیت خود انرژی مصرف می‌کند، قطعاً.....»

- * غشاهای میتوکندری - در غشای درونی در ساخته شدن اکسایشی مولکول پرا انرژی ATP نقش مستقیم دارد.
- * غشای تیلاکوئید - جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون بوده و در کاهش pH فضای درون تیلاکوئید نقش دارد.
- * غشاهای میتوکندری - در جابه‌جایی یکی از محصولات آنزیم کربنیک انیدراز بین دو سمت غشای درونی نقش مستقیم دارد.
- * غشای تیلاکوئید - در ساخت ترکیبات پر انرژی آدنین دار نقش دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« طی یک بار انجام چرخه کالوین،..... از مصرف..... ممکن نیست.....»

- (۱) قبل - ATP - مولکولی با دو عدد گروه فسفات ایجاد شود.
- (۲) بعد - NADPH - تعداد فسفات‌های آزاد بستره افزایش پیدا کند.
- (۳) قبل - NADPH - تعداد گروه‌های فسفات ترکیب پنج کربنی در چرخه افزایش یابد.
- (۴) بعد - ATP - مولکولی با توانایی ترکیب با CO_2 تولید شود.

۳۴- کدام عبارت، در رابطه با دوره‌های زیست فناوری به درستی بیان شده است؟

- (۱) در دوره‌هایی که کشت باکتری دیده می‌شود، تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان (میکروارگانیزم) وجود ندارد.
- (۲) هر دوره‌ای که محصولاتی با کارایی بالاتر تولید شده با آغاز انتقال ژن از یک ریزاندامگان به انسان همراه بود.
- (۳) دوره‌ای که برای اولین بار تولید پادزیست در آن ممکن شد، همراه با روش‌هایی برای رشد ریزاندامگان بود.
- (۴) در دوره‌هایی که محصولات تخمیری تولید می‌شوند، ممکن نیست از مهندسی ژنتیک استفاده شود.

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

« شکل قابل استفاده انرژی برای یاخته مخروطی چشم انسان، مولکولی است که.....»

- (۱) می‌تواند در یاخته‌های ماهیچه‌ای کند، در سطح پیش ماده تولید شود.
- (۲) در اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، انرژی فعال‌سازی را فراهم می‌کند.
- (۳) در جذب گلوکز موجود در فضای روده به یاخته‌های پوششی استوانه‌ای، نقش مؤثری دارد.
- (۴) در دومین مرحله گلیکولیز، صرف شکستن قند دوفسفاته به دو قند سه کربنی یک فسفات می‌شود.

۳۶- کدام عبارت در رابطه با گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه و دولپه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در برش عرضی..... گیاهی که در ساختار برگ آن..... قطعاً.....»

- (۱) ساقه - روپوست رویی یاخته‌های فتوسنتزکننده کمتری نسبت به روپوست زیرین دارد - مغز ساقه جزئی از سامانه بافت زمینه‌ای است.
- (۲) ریشه - دو نوع یاخته پارانشیمی در ساختار میانبرگ وجود دارد - مغز ریشه بین دستجات آوندی قرار دارد.
- (۳) ساقه - فضاهای خالی بیشتری در میانبرگ وجود دارد - در نزدیکی روپوست ساقه، تعداد دستجات آوندی بیشتر است.
- (۴) ریشه - گروهی از یاخته‌های رگبرگ ژن آنزیم روبیسکو را بیان می‌کنند - نسبت مغز ریشه به پوست ریشه بسیار اندک است.

۳۷- چند مورد، در ارتباط با رفتار قلمرو خواهی در جانوران به درستی بیان شده است؟

(الف) حفاظت از قلمرو جانور نیازمند صرف زمان و انرژی است.

(ب) جانور تنها در برابر افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

(ج) در اثر رفتار قلمرو خواهی، میزان غذای در دسترس برای جانور افزایش می‌یابد.

(د) نحوه حفاظت از قلمرو، نشان‌دهنده رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- همه باکتری‌هایی که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند، می‌توانند..... را بسازند.

(۱) با پذیرفتن الکترون‌های NADH، مستقیماً از مولکول پیرووات نوعی الکل

(۲) در مرحله آزاد شدن کربن دی‌اکسید، مولکول پر انرژی NADH

(۳) به کمک انرژی موجود در مولکول ATP، قند دوفسفاته

(۴) با مصرف نوعی مولکول پر انرژی، ترکیبی چهار کربنی در چرخه کربس

۳۹- ترکیباتی که به دنبال تجزیه نوعی ترکیب ۵ کربنه در تنفس نوری تولید می‌شوند، از لحاظ تعداد کربن ممکن نیست با..... برابر باشند.

(۱) ترکیب احیا شده در تخمیر الکلی

(۲) ترکیب تولیدی از اکسایش پیرووات

(۳) ترکیب قندی مستقیماً خارج شده از چرخه کالوین

(۴) محصول مستقیم تثبیت CO_2 جو در گیاه CAM

۴۰- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟ «هر.....»

- ۱) دو والد در نظام تک همسری، هزینه پرورش زاده‌ها را می‌پردازند.
 - ۲) رفتاری که برای بقای جانور لازم است، تحت تأثیر ژن (های) جانور است.
 - ۳) جانور در مهاجرت، از مسیرهایی عبور می‌کند که قبلاً در آنجا نبوده است.
 - ۴) فرد بروز دهنده رفتار در یک گونه، دارای اساس رفتار غریزی یکسان با سایر افراد انجام دهنده آن رفتار در همان گونه است.
- ۴۱- کدام گزینه در ارتباط با گیاهانی که تثبیت CO_2 در آن‌ها می‌تواند به‌طور طبیعی در دو زمان متفاوت انجام شود، درست است؟

- ۱) مصرف CO_2 در آن‌ها قطعاً همزمان با بسته بودن روزنه‌ها در گیاهان C_4 می‌باشد.
- ۲) فعالیت آنزیم روبیسکو در آن‌ها در هنگام روز و در دو نوع یاخته میانبرگ متفاوت می‌باشد.
- ۳) فقط برگ یا ساقه آن‌ها گوشتی و پرآب است و دارای کریچه‌هایی با آب فراوانند.
- ۴) همزمان با مصرف NADPH در آن‌ها، گیاهان C_3 کربن دی‌اکسید جو را جذب می‌کنند.

۴۲- کدام گزینه، در ارتباط با تصویر مقابل به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) پرنده بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.
- ۲) در این حالت پس از مدتی پاسخ پرنده نسبت به محرک تکراری، کاهش می‌یابد.
- ۳) فرایند تهوع در پی خوردن پروانه موناک نوعی رخداد غریزی محسوب می‌شود.
- ۴) در این رفتار جانور سعی می‌کند میان یک محرک معنی‌دار و بی‌معنی ارتباط برقرار کند.

۴۳- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر

را به‌درستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی که با شماره نشان داده شده است، می‌تواند»

الف) ۲- به کمک اطلاعات ژن (های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ب) ۳- در پی تثبیت کربن، ترکیبات آلی خود را از قندهای سه‌کربنه تولید کند.

ج) ۴- با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه به استیل‌کوانزیم A، NADH تولید نمایند.

د) ۱- به کمک تنها نوعی کاتالیزور زیستی، از کربن دی‌اکسید جو، قند سه‌کربنه تولید کند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۴- در نوعی تنفس که در پی فعالیت شدید ماهیچه‌های اسکلتی، پیرووات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری نمی‌شود،.....

۱) به دنبال آزاد شدن CO_2 ، یک مولکول ADP مصرف می‌گردد.

۲) الکترون‌های یک مولکول NADH به ترکیب دوکربنی انتقال می‌یابد.

۳) تولید مولکول‌های پرانرژی سه‌فسفاته در غیاب اکسیژن صورت می‌گیرد.

۴) همزمان با آزاد شدن مولکول CoA، نوعی ترکیب شش‌کربنی تولید می‌شود.

۴۵- کدام گزینه، در رابطه با یاخته‌های میانبرگ صحیح می‌باشد؟

۱) تنها یاخته‌های واجد نقش در تولید مواد آلی در گیاهان می‌باشند.

۲) همانند یاخته‌های پوششی جانوری، واجد فضای بین‌یاخته‌ای اندکی می‌باشند.

۳) وقوع هر جهش جابه‌جایی، موجب اختلال در فرایند فتوسنتز گیاه خواهد شد.

۴) به‌طور معمول، تنوع ماده ژنتیک موجود در یاخته‌های میانبرگ برگ گیاه دولپه بیشتر از یاخته غلاف آوندی موجود در رگبرگ آن است.

۴۶- کدام عبارت، در رابطه با هر اینترفرون تولید شده به‌روشن‌های زیست‌فناوری به‌درستی بیان شده است؟

۱) تغییر در نحوه تشکیل پیوندهای موجود در آن، قطعاً موجب غیرفعال شدن آن می‌شود.

۲) علت تغییر فعالیت آن نسبت به نوع طبیعی، عدم تشکیل پیوندها در باکتری است.

۳) پروتئین اینترفرون تولید شده توسط باکتری توانایی فعالیت ضد ویروسی را دارد.

۴) همانند هر پروتئین مقاوم تولید شده با مهندسی پروتئین، به عنوان دارو استفاده می‌شود.

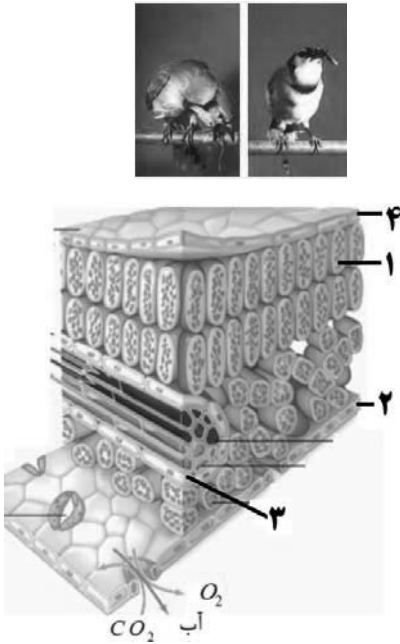
۴۷- کدام گزینه درست است؟

۱) بعضی جانوران، برای جفت‌یابی از علائم ارتباطی استفاده می‌کنند.

۲) زنبورها برای برقراری ارتباط با یکدیگر فقط از فرمون استفاده می‌کنند.

۳) برای تغییر رفتار یک جانور، ابتدا باید علائم ویژه‌ای از سایر افراد گونه به آن منتقل شود.

۴) جانوری که با تولید صدا ارتباط برقرار می‌کند، ممکن است اسکلت درونی یا بیرونی داشته باشد.



۴۸- در گیاهان فتوسنتزکننده، هر رنگیزه فتوسنتزی که در محدوده..... حداکثر جذب دارد، قطعاً.....

- (۱) قرمز - نارنجی - به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شود.
- (۲) بنفش - آبی - به همراه انواعی از پروتئین‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند.
- (۳) ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - در ساختار فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئیدها قرار گرفته است.
- (۴) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - بیش‌ترین جذب آن‌ها در محدوده بنفش - آبی و قرمز - نارنجی است.

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در نوعی موش ماده که در آن ژن B..... است، امکان مشاهده..... وجود ندارد.»

- (۱) فعال - فعال شدن ژن‌های دیگر تحت اثر ژن B
- (۲) فعال - دور شدن نوزادان از والد
- (۳) غیرفعال - رفتار و اراسی نوزادان توسط والد ماده
- (۴) غیرفعال - کشیدن فرزندان به سمت مادر

۵۰- با انجام تنفس‌یاخته‌ای در یاخته‌های دارای قدرت همانندسازی DNA حلقوی، همواره.....

- (۱) پیوند بین اتم‌های کربن در پیروویکاسید به کمک انواعی از کاتالیزورهای زیستی شکسته می‌شود.
- (۲) الکترون‌های $FADH_2$ برخلاف $NADH$ سبب فعال شدن دو پمپ غشای درونی میتوکندری می‌شوند.
- (۳) زنجیره انتقال الکترون در غشای میتوکندری، در تولید مقدار زیادی مولکول آدنوزین‌تری فسفات نقش دارد.
- (۴) انرژی لازم برای ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده قندها، به کمک اطلاعات مستقیم نوعی نوکلئیک‌اسید خطی فراهم می‌شود.

۵۱- با توجه به مراحل مهندسی ژنتیک، کدام مرحله دیرتر از سایرین رخ می‌دهد؟

- (۱) ایجاد انتهای چسبنده در مولکول DNA با طول یکسان
- (۲) برقراری پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دیسک و دناي خارجی
- (۳) کنترل مقاومت باکتری‌های دریافت‌کننده دناي نوترکیب در محیط حاوی پادزیست
- (۴) ایجاد شوک الکتریکی یا شوک حرارتی، به منظور ورود دناي نوترکیب به یاخته میزبان

۵۲- در تمام سلول‌های زنده روپوستی برگ گیاه ذرت.....

- (۱) تمام ژن‌های ذرت یافت می‌شوند، اما تعدادی از آن‌ها ممکن است بیان نشوند.
- (۲) از هر ژن در پی فعالیت نوعی آنزیم، به طور مستقیم یک مولکول RNA ساخته می‌شود.
- (۳) تولید مولکول NAD^+ برخلاف تولید مولکول $NADP^+$ مشاهده می‌شود.
- (۴) توانایی تولید مولکول پراترزی ATP در سطح پیش ماده وجود دارد.

۵۳- در گیاه «الف»، pH عصاره گیاه در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر بود و در گیاه «ب» یاخته‌های غلاف آوندی برگ دارای کلروپلاست هستند.

با توجه به توضیح بالا، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، گیاه «الف»..... گیاه «ب».....»

- (۱) همانند - در طی روز قطعاً یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های نگهبان روزه خارج شده و $NADPH$ در چرخه کالوین مصرف می‌شود.
- (۲) برخلاف - همواره اولین ترکیب حاصل از تثبیت کربن، نوعی اسید آلی چهارکربنی است که در میانبرگ تولید و مصرف می‌شود.
- (۳) همانند - فقط در طی روز در پی فعالیت زنجیره‌های انتقال الکترون، مولکول‌های پراترزی $NADPH$ ساخته می‌شود.
- (۴) برخلاف - در دماهای بالا و شدت زیاد نور، با بستن روزنه‌های روپوست اندام‌های هوایی، میزان تعرق را کاهش می‌دهد.

۵۴- چند مورد، در رابطه با مشاهدات پاولف به‌درستی بیان نشده است؟

- (الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش به گروهی از ژن‌های سگ مربوط است.
- (ب) بدون شنیدن صدای زنگ، ممکن است پاسخ شرطی دیده شود.
- (ج) همانند سایر یادگیری‌ها، با استفاده از تجربه گذشته انجام می‌شود.
- (د) محرک شرطی به تنهایی می‌تواند سبب تکرار بروز پاسخ تصادفی شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۵- نمی‌توان گفت که در مهندسی بافت در پوست.....

- (۱) برای تشکیل داربست مناسب به انواعی از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها نیاز است.
- (۲) دوک تقسیم به طور موقت درون برخی یاخته‌ها پدیدار و سپس ناپدید می‌شود.
- (۳) گیرنده‌های حسی گوناگونی در بخش‌های مختلف پوست ایجاد می‌شود.
- (۴) تکثیر و تمایز یاخته‌ها تنها منجر به ایجاد یاخته‌هایی از همان نوع می‌شود.

۵۶- کدام گزینه، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌هایی که در تشکیل میانبرگ در گیاهان دولپه نقش دارند، ممکن نیست.....»

- (۱) از مولکول‌های ATP برای انتقال پروتون‌ها در زنجیره انتقال الکترون استفاده نمایند.
- (۲) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد کنند.
- (۳) از استیل کوآنزیم A برای ساخت ترکیبی شش کربنی استفاده کنند.
- (۴) از مولکولی پراترزی برای تبدیل اتانال به اتانول استفاده کنند.

- ۵۷- کدام گزینه، درباره رفتار گروهی در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «مورچه بزرگ تر مورچه کوچک تر،»
 (۱) همانند - مجموعه پیوسته‌ای از رفتارهایی را انجام می‌دهد که منافع افراد گونه را تضمین می‌کند.
 (۲) همانند - می‌تواند بدون همکاری با یکدیگر، رفتار مشارکتی خود را تکمیل کند.
 (۳) برخلاف - به هنگام حمل برگ توسط مورچه کوچک تر، از آن محافظت می‌کند.
 (۴) برخلاف - از مسیری متفاوت رفت و آمد خود را انجام می‌دهد.
- ۵۸- از آزمایش پاولف چنین برداشت می‌شود که محرک طبیعی برخلاف محرک شرطی
 (۱) به تنهایی نمی‌تواند پاسخ مناسبی در جاندار ایجاد کند.
 (۲) نوعی پاسخ غریزی را به دنبال دارد.
 (۳) پیش از بروز رفتار یادگیری، می‌تواند باعث پاسخ جانور شود.
 (۴) می‌تواند جایگزین محرک شرطی دیگر شود.
- ۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در مرحله‌ای از همسانه‌سازی دنا که از نوعی آنزیم مربوط به سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود، به طور حتم»
 (۱) نوعی آنزیم اتصال‌دهنده نیز فعالیت می‌کند.
 (۲) تنها دناى حلقوی به قطعه‌ای از دناى خطی تبدیل می‌شود.
 (۳) تجزیه پیوند میان دو نوکلئوتید یوراسیل دار مشاهده نمی‌شود.
 (۴) تعدادی از پیوندهای کووالانسی میان دو رشته دنا شکسته می‌شود.
- ۶۰- کدام گزینه، درست است؟
 (۱) ترکیبات پاداکسنده، مانع از تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شوند.
 (۲) سیانید برخلاف کربن مونوکسید، می‌تواند مانع از انتقال الکترون به اکسیژن شود.
 (۳) مجموعه آنزیمی که پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در بستره راکبزه قرار دارد.
 (۴) گیاهانی که در شرایط غرقابی قرار می‌گیرند، می‌توانند بدون انتقال پیرووات به راکبزه، آن را تغییر دهند.
- ۶۱- کدام گزینه در ارتباط با آنزیم EcoRI صحیح می‌باشد؟
 (۱) می‌تواند توالی تکرار شده‌ای تولید کند که دارای ۱۰ جفت حلقه آلی باشد.
 (۲) ممکن نیست باعث از بین رفتن عامل تحریک‌کننده مرگ یاخته‌ای در گیاهان شود.
 (۳) می‌تواند مستقیماً پیوندهایی که باعث استحکام ساختار مولکول دنا می‌شوند را بشکند.
 (۴) در یاخته‌ای که تعداد پیوندهای فسفودی استر، در دناى آن با تعداد مولکول‌های قند برابر است، ساخته می‌شود.
- ۶۲- به‌طور طبیعی، در ارتباط با گیاهی که در هنگام ممکن نیست
 (۱) نسبت به تنفس نوری مقاوم است - مصرف اسید ۴ کربنی - روزنه‌ها بسته باشد.
 (۲) ساقه یا برگ‌های گوشتی دارد - شب - درون کلروپلاست‌های سلول میانبرگ، قند سه کربنه تولید شود.
 (۳) تثبیت کربن را طی یک مرحله انجام می‌دهد - افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو - فتوسنتز رخ دهد.
 (۴) یاخته‌های غلاف آوندی آن حاوی سبزیسه (کلروپلاست) است - روز - اسیدهای آلی چهار کربنی در میانبرگ تولید شود.
- ۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با واکنش‌های تیلاکوئیدی در گیاهان فتوسنتزکننده، به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟
 «هر مجموعه پروتئینی زنجیره انتقال الکترونی که»
 (۱) تمام اجزای آن در تماس مستقیم با بستره است، بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد.
 (۲) برخی اجزای آن در تماس با فضای درون تیلاکوئید می‌باشد، الکترون‌های پرنرژی را از P700 دریافت می‌کند.
 (۳) انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند، اجزای آن قطعاً در تماس با بستره یا فضای درون تیلاکوئید هستند.
 (۴) همه اجزای آن، الکترون‌های پرنرژی را گرفته و سپس از دست می‌دهند، اجزای آن دچار اکسایش و کاهش می‌شوند.
- ۶۴- در هر مرحله از همسانه‌سازی دناى انسان با استفاده از پلازمید که برخلاف مرحله‌ای که قطعاً دیده می‌شود.
 (۱) تشکیل پیوند فسفودی استر مشاهده می‌شود - ژن موردنظر جدا می‌شود - عدم استفاده از پادزیست (آنتی‌بیوتیک)
 (۲) تولید انبوه فرآورده ژن انجام می‌شود - در دیواره باکتری منفذ ایجاد می‌شود - دناى نوترکیب
 (۳) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود - ژنوم باکتری افزایش می‌یابد - انتهای چسبنده
 (۴) جایگاه تشخیص آنزیم شناسایی می‌شود - از پادزیست استفاده می‌شود - دناى خطی
- ۶۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) در خفاش‌های خون آشام، در صورت عدم جبران کار خفاش دگرخواه، خفاش دریافت‌کننده غذا همچنان غذا دریافت می‌کند.
 (۲) شانس موفقیت حمله شکارچیان در مقابل یک گروه ۲۰ تایی از کبوترها، کم‌تر از ۲۰٪ است.
 (۳) جانور دم‌عصابی، در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با حرکت دم خود آگاه می‌کند.
 (۴) در اجتماعات مورچه‌های برگ‌بر، مورچه‌های کارگر دارای اندازه‌های تقریباً یکسانی هستند.

۶۶- کدام مورد، در رابطه با تولید پلاستیک های قابل تجزیه به روش زیست فناوری صحیح است؟

- (۱) قبل از دوره زیست فناوری نوین این امکان فراهم شد.
 - (۲) برای تولید آن نیاز به نگرش بین رشته ای وجود دارد.
 - (۳) برای تولید آن نیازی به استفاده از روش مهندسی ژنتیک نیست.
 - (۴) این کار را با وارد کردن تنها بسپاری خاص به نوعی دناى خطی انجام می دهند.
- ۶۷- در ارتباط با فرایند می توان گفت که چرخه می شود.

- (۱) تخمیر لاکتیکی - همانند - کربس، NAD^+ تولید
 - (۲) اکسایش پیرووات - برخلاف - کالوین، $NADH$ تولید
 - (۳) تخمیر الکلی - برخلاف - کربس، مولکول CO_2 مصرف
 - (۴) گلیکولیز - همانند - کالوین، قند سه کربنه بدون فسفات مصرف
- ۶۸- همه گیاهان نهان دانه ای که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می کنند،

- (۱) صرفاً از روش های تأمین انرژی در شرایط نبود یا کمبود اکسیژن استفاده می کنند.
- (۲) مجموعه واکنش های آنزیمی برای تجزیه گلوکز و تولید مولکول های پراترزی ATP را انجام می دهند.
- (۳) با تشکیل بافت نرم آکنه ای هوا دار در ساختار شش ریشه با این شرایط مقابله می کنند.
- (۴) وجود محصولات تخمیر در آن ها به طور قطع موجب مرگ یاخته های گیاهی می شود.

۶۹- در هر مرحله ای از چرخه کالوین در گیاه ذرت که می شود، می گردد.

- (۱) مولکول $NADPH$ مصرف - قند سه کربنی تک فسفات، تولید
- (۲) ترکیب شش کربنه ناپایدار تولید - آدنوزین تری فسفات مصرف
- (۳) نوعی ترکیب سه کربنه تک فسفات تولید - مولکول کربن دی اکسید مصرف
- (۴) مولکول پراترزی ناقل الکترون مصرف - ATP تولید

۷۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- « در عضله اسکلتی، یاخته ماهیچه ای بیشتر انرژی مورد نیاز خود را از نوعی تنفس یاخته ای تأمین می کند که »
 الف) کند - در فرایند اکسایش پیرووات حاصل از تجزیه گلوکز در آن، NAD^+ با گرفتن الکترون و هیدروژن به $NADH$ تبدیل می شود.
 ب) کند - در واکنش های آنزیمی موجود در میتوکندری، به ازای هر بنیان استیل، سه نوع مولکول نوکلئوتید دار تولید می شود.
 ج) تند - پیرووات حاصل از گلیکولیز، درون میتوکندری با گرفتن الکترون های $NADH$ به لاکتات سه کربنی تبدیل می شود.
 د) تند - در طی آن نوعی ترکیب تولید می شود که می تواند باعث تحریک گروهی از گیرنده های حواس پیکری شود.

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

- « در یاخته های زنده یوکاریوتی، در صورت تجزیه تک پار (مونومر) سازنده قند ذخیره ای آندوسپرم، قطعاً می توان انتظار داشت »
 (۱) کامل - سه مولکول کربن دی اکسید در درون میتوکندری آزاد شود.
 (۲) ناقص - تولید مولکول های آب همانند کربن دی اکسید، مشاهده نشود.
 (۳) کامل - در هر شرایطی، ۳۰ مولکول آدنوزین تری فسفات تولید شود.
 (۴) ناقص - نوعی ماده تولید شود که باعث تغییر pH محیط شود.

۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

« به طور معمول، در رابطه با همه جانداران می توان گفت »

- (۱) پرسلولی گل دار - سلول های میانبرگ کربن را به صورت اسیدهای آلی تثبیت می کنند.
- (۲) پرسلولی فتوسنتز کننده - هر قند سه کربنه، در محل انجام چرخه کالوین، تولید می شود.
- (۳) تک سلولی فتوسنتز کننده - درون ماده زمینه ای سیتوپلاسم، قندهای سه کربنه در پی انجام چرخه کالوین تولید می شوند.
- (۴) فتوسنتز کننده دارای تیلاکوئید - در غیاب اکسیژن می توانند ترکیبات دی نوکلئوتیدی پراترزی حامل الکترون تولید نمایند.

۷۳- اولین جاندارانی که به کمک مهندسی ژنتیک، تراژنی شدند، همگی

- (۱) دارای دیسک هایی هستند که زن مقاومت به آنتی بیوتیک را دارند.
- (۲) آمیلازهایی تولید می کنند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.
- (۳) به کمک آنزیم های برش دهنده توانایی شکستن پیوندهای فسفودی استر را دارند.
- (۴) توانایی تولید مولکول $NADPH$ را همانند مولکول $NADH$ در میان یاخته خود، دارند.

۷۴- هر مولکول گیرنده الکترون مرتبط با زنجیره انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری

- (۱) به طور مستقیم سبب کاهش غلظت یون H^+ در فضای درونی میتوکندری می شود.
- (۲) پس از این که با دریافت الکترون دچار کاهش شد، قطعاً اکسایش می یابد.
- (۳) قطعاً همانند تمام کانال ها و پمپ ها در سراسر عرض غشا دیده می شود.
- (۴) قطعاً به طور مستقیم در انتقال پروتون ها در جهت شیب غلظت نقشی ندارد.

۷۵- نوعی رفتار که برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌شود، همانند رفتار

- (۱) مراقبت از فرزندان در موش‌های ماده، در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.
 - (۲) حل مسئله در شامپانزه‌ها، فرد با استفاده از آزمون و خطا تجربیات جدیدی به دست می‌آورد.
 - (۳) جوجه کاکایی برای دریافت غذا، رفتاری غیرغریزی بوده که با کسب تجربه توسط جانور تغییر می‌کند.
 - (۴) عادی شدن، باعث می‌شود که جانور با نادیده گرفتن محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را حفظ کند.
- ۷۶- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در گیاه جوان ذرت، دربارهٔ باخته‌های می‌توان گفت.....»

- بخش خارجی پوست ساقه - تولید ATP در سطح پیش‌ماده فقط در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.
 - میانبرگ نرده‌ای - در شرایط مناسب، از انرژی ATP و الکترون‌های NADPH برای ساخت قند سه کربنی استفاده می‌کند.
 - دارای دیوارهٔ چوبی شده - این یاخته‌ها ممکن است در نبود اکسیژن، مولکول‌های پراترزی ATP را تولید و مصرف کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

فصل‌های ۳ و ۴: فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۲ تا ۱۲۵

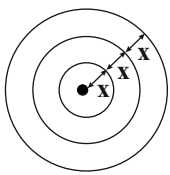
۷۷- در یک زمین‌لرزه، امواج اولیه P و امواج ثانویه S به ترتیب با تندی‌های $10 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و $5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ با اختلاف زمانی ۳ دقیقه به یک دستگاه لرزه‌نگار روی سطح زمین می‌رسند. اگر این موج‌ها روی خط راست حرکت کنند، در چه فاصله‌ای از دستگاه لرزه‌نگار بر حسب کیلومتر زلزله رخ داده است؟

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۴۰ (۴) ۱۸۰۰

۷۸- جرم حجمی طناب A، دو برابر جرم حجمی طناب B و شعاع مقطع طناب A، نصف شعاع مقطع طناب B است. اگر هر دو طناب با نیروی یکسانی کشیده شوند، تندی انتشار موج عرضی در طناب A چند برابر تندی انتشار موج عرضی در طناب B است؟

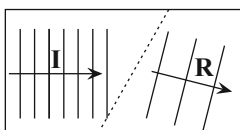
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۷۹- شکل زیر جبهه‌های یک موج دوبعدی را نشان می‌دهد. چنانچه شعاع دایرهٔ بزرگ برابر با ۱۸ سانتی‌متر و بسامد زاویه‌ای چشمهٔ موج $\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۰۳

۸۰- در شکل زیر، جبهه‌های یک موج سطحی در یک تشت موج نشان داده شده است که عمق آب در قسمت‌های I و R با هم متفاوت است. به ترتیب از راست به چپ، کدام قسمت از تشت، عمق کم‌تری دارد و تندی موج سطحی در کدام قسمت بیش‌تر است؟

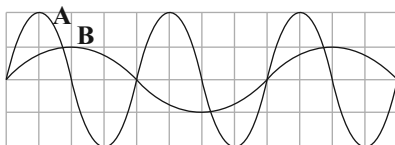


- (۱) I-I (۲) R-I (۳) R-R (۴) I-R

۸۱- یک چشمهٔ صوت نقطه‌ای، امواج صوتی را در یک فضای باز منتشر می‌کند. اگر تراز شدت صوتی نقطه‌ای که در فاصلهٔ ۱۰ متری از چشمهٔ صوت قرار دارند برابر با ۹۰ دسی‌بل باشد، توان تولیدی چشمهٔ صوت چند وات است؟ (اتلاف انرژی نداریم، $\pi \approx 3$ و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۰/۹ (۴) ۱/۲

۸۲- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی که در یک محل، به گوش شنونده‌ای می‌رسند مطابق شکل زیر است. در مقایسهٔ تراز شدت این دو صوت، کدام گزینه درست است؟ ($\log 2 \approx 0/3$)



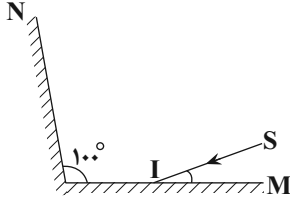
- (۱) تراز شدت صوت A و B برابر است.
- (۲) تراز شدت صوت A از B، ۶dB بیشتر است.
- (۳) تراز شدت صوت A از B، ۱۲dB بیشتر است.
- (۴) تراز شدت صوت B از A، ۱۲dB بیشتر است.

۸۲- شخصی بین دو دیوارهٔ صخره‌ای موازی هم تیراندازی می‌کند. حداقل اختلاف فاصلهٔ او از این دو دیواره چند متر باشد تا او صدای پژواک حاصل از صخره‌ها

را مستقل از هم بشنود؟ (سرعت صوت در هوا را برابر با $\frac{m}{s}$ ۳۴۰ فرض کنید.)

- (۱) ۳۴ (۲) ۱۷ (۳) ۳۴۰ (۴) ۱۷۰

۸۴- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری با زاویهٔ 20° نسبت به سطح آینهٔ تخت M به آن برخورد می‌کند. زاویه‌ای که امتداد پرتوی بازتاب از آینهٔ تخت N با راستای آینهٔ M می‌سازد، چند درجه است؟



- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۲۰

۸۵- هنگامی که یک پرتو نور از محیط شفاف A وارد محیط شفاف B می‌شود، فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی ۲۰ درصد افزایش می‌یابد و اگر همین پرتو نور از محیط شفاف B وارد محیط شفاف C شود، فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. ضریب شکست محیط شفاف A چند برابر ضریب شکست محیط شفاف C است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{24}{25}$

۸۶- پرتویی از هوا با زاویهٔ تابش 60° بر سطح یک محیط شفاف تابیده شده است، به طوری که قسمتی از آن بازتاب شده و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتوهای بازتاب و شکست بر هم عمود باشند، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$)

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

۸۷- الکترونی در اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ قرار دارد. نسبت بلندترین طول موج جذبی توسط این الکترون به کوتاه‌ترین طول موج گسیلی آن کدام است؟

- (۱) $\frac{135}{7}$ (۲) $\frac{9}{7}$ (۳) $\frac{125}{3}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۸۸- اختلاف طول موج پرتوهای A و B در خلأ برابر با ۴۵۰ نانومتر است. اگر انرژی هر فوتون پرتوی B، ۱۰ برابر انرژی هر فوتون پرتوی A باشد، بسامد پرتوی

B چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) 6×10^{15} (۲) 6×10^{16} (۳) 5×10^{15} (۴) 5×10^{16}

۸۹- دانشمندان برای شناسایی عناصر، از طیف آن‌ها در حالت گازی و تحت ولتاژ استفاده می‌کنند.

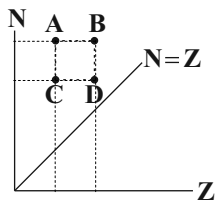
- (۱) رقیق - بالا (۲) رقیق - پایین (۳) غلیظ - بالا (۴) غلیظ - پایین

۹۰- توان مصرفی لیزری ۱۰۰ وات و بازدهٔ آن یک صدم درصد است. اگر طول موج نور این لیزر 1320 \AA باشد، در هر دقیقه چند فوتون از آن گسیل می‌شود؟

($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 4×10^{19} (۲) 4×10^{17} (۳) 2×10^{19} (۴) 2×10^{17}

۹۱- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییرات N بر حسب Z برای هسته‌های پایدار در طبیعت است کدام گزینه صحیح است؟



(۱) A و B عدد جرمی یکسان دارند.

(۲) C و D ایزوتوپ هستند.

(۳) A و C دارای مشخصات شیمیایی یکسان هستند.

(۴) C و B عدد جرمی یکسان دارند.

۹۲- در اتم هیدروژن الکترونی در تراز $n = 2$ با جذب فوتون به مداری می‌رود که شعاع آن $\frac{9}{4}$ برابر شعاع حالت قبلی است. اگر الکترون در این حالت با تغییر تراز

فوتونی گسیل کند، طول موج فوتون گسیلی الزاماً:

(۱) از طول موج فوتون جذب شده بزرگ‌تر است.

(۲) با طول موج فوتون جذب شده برابر است.

(۳) کوچک‌تر یا مساوی طول موج فوتون جذب شده است.

(۴) بزرگ‌تر یا مساوی طول موج فوتون جذب شده است.

۹۳- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در یک هسته پایدار نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی گرانشی بین نوکلئون‌ها برابر است.
- (۲) نیروی ربایش هسته‌ای بین دو پروتون بزرگتر از نیروی ربایش هسته‌ای بین دو نوترون است.
- (۳) نیروی هسته‌ای همانند نیروی الکتریکی بلندبرد است.
- (۴) انرژی هسته با اختلاف جرم هسته و مجموع جرم نوکلئون‌های هسته رابطه مستقیم دارد.

۹۴- در شکل زیر، ترازهای انرژی در یک اتم هیدروژن رسم شده است. اگر فوتونی با انرژی $1/9eV$ به این اتم بتابد، الکترون چه رفتاری ممکن است نشان دهد؟

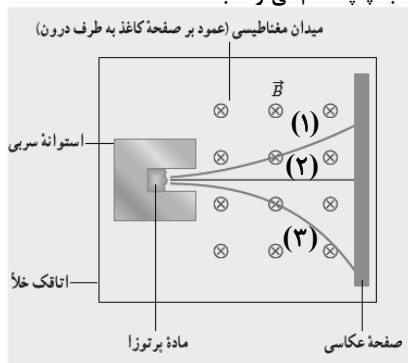
$E = 0$ _____
 $E_4 = -0.85eV$ _____
 $E_3 = -1.5eV$ _____
 $E_2 = -3.4eV$ _____
 $E_1 = -13.6eV$ _____

- (۱) با جذب فوتون به مدار $n = 2$ می‌رود.
- (۲) با جذب فوتون به مدار $n = 4$ می‌رود.
- (۳) با گسیل القایی به مدار $n = 2$ می‌رود.
- (۴) این فوتون نمی‌تواند با اتم برهم‌کنشی داشته باشد.

۹۵- در واکنش پرتوزایی « ${}_{90}^{232}X \rightarrow {}_{80}^{216}Y + \dots$ » چند ذره α و چند ذره β و از چه نوعی تابش شده است؟

- (۱) ۶ ذره α و ۲ ذره β^-
- (۲) ۶ ذره α و ۲ ذره β^+
- (۳) ۴ ذره α و ۲ ذره β^-
- (۴) ۴ ذره α و ۲ ذره β^+

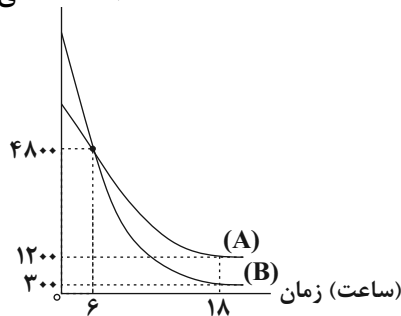
۹۶- شکل زیر، طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که در آن، قطعه‌ای از یک نمونه پرتوزا را در حفره یک استوانه سربی و در مقابل یک صفحه عکاسی قرار داده‌ایم. با توجه به مسیر حرکت پرتوها در میدان مغناطیسی درون سو، پرتوهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب از راست به چپ کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) گاما، پوزیترون، الکترون
- (۲) آلفا، پوزیترون، گاما
- (۳) پوزیترون، گاما، آلفا
- (۴) آلفا، گاما، الکترون

۹۷- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده برای دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر ماده A چند برابر نیمه عمر ماده B است؟

تعداد هسته‌های



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

۹۸- تعداد هسته‌های اولیه یک نمونه از یک ماده پرتوزا، ۱۶۰۰۰ و نیمه عمر آن، برابر با ۱۰ روز است. تعداد هسته‌های واپاشیده شده آن در فاصله زمانی ۲۰ روز تا ۴۰ روز کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۰
- (۲) ۲۰۰۰
- (۳) ۳۰۰۰
- (۴) ۶۰۰۰

فصل‌های ۳ و ۴: شیمی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۲۱

۹۹- ۳۰۰ گرم خاک رس از یک معدن طلا، نمونه‌برداری شده که درصد جرمی مواد سازنده آن در جدول زیر آمده است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

ماده	SiO _۲	Al _۲ O _۳	H _۲ O	Na _۲ O	Fe _۲ O _۳	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۱) این نمونه خاک رس، سرخ فام است.

(۲) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک، تنها درصد جرمی آب است که کاهش می‌یابد.

(۳) نام ترکیب یونی که بیشترین درصد جرمی را در این خاک رس دارد، آلومینیم (III) اکسید است.

(۴) در این نمونه، ۱۳۸/۶ گرم SiO_۲ وجود دارد.

۱۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) سیلیس شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های Si و O با پیوندهای اشتراکی Si-O-Si است.

(۲) MgO و یخ و Au به ترتیب جامد یونی، جامد مولکولی و جامد فلزی هستند.

(۳) در گرافیت، مولکول‌های صفحه‌ای غول آسا، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل هستند.

(۴) مقاومت کششی یک لایه از گرافیت تقریباً ۱۰۰ برابر فولاد است.

۱۰۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

- گرافن جامد کووالانسی شفاف و انعطاف‌پذیری است که ساختاری دو بعدی دارد.

- در سیلیس، رفتار فیزیکی مانند نقطه جوش و خواص شیمیایی به ترتیب به نیروی بین مولکولی و پیوندهای اشتراکی بستگی دارد.

- گرافن همانند یخ دارای حلقه‌های شش گوشه است که استحکام این حلقه‌ها در گرافن بیشتر از یخ است.

- ترکیباتی که بتوان برای آن‌ها واژه فرمول مولکولی را بکار برد، اتم‌های موجود در واحدهای سازنده آن‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول‌هایی که شکل آن‌ها خطی است، قطعاً دارای سه اتم در ساختار خود هستند.

(۲) در مولکول کربن دی‌اکسید، اتم‌ها دارای بار جزئی مثبت و منفی هستند اما مولکول ناقطبی است.

(۳) اغلب موادی که در دمای اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(۴) در ساختار یخ، اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۱۰۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) مولکول H_۲ برخلاف مولکول HCl، یک مولکول دو اتمی ناجورهسته محسوب می‌شود.

(۲) در مولکول‌های دو اتمی ناجورهسته، احتمال حضور جفت الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته‌های ۲ اتم درگیر پیوند یکسان نیست و این احتمال اطراف اتمی که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، کم‌تر است.

(۳) در مولکول اتین تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های کربن بیش از اتم‌های هیدروژن است، بنابراین یک مولکول قطبی است.

(۴) گشتاور دو قطبی مولکول O_۲ برخلاف کربونیل سولفید، برابر صفر است.

۱۰۴- در بین چهار مولکول ...، تعداد مولکول‌های با ساختار خطی از تعداد مولکول‌های قطبی ... است.

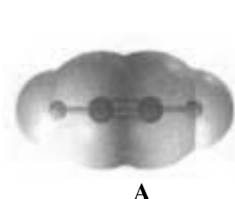
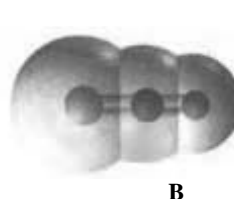
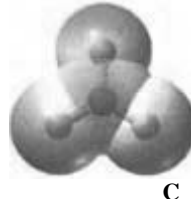
(۱) SCO، HClO، CCl_۴، AlCl_۳ - بیشتر

(۲) CO_۲، N_۲O، CH_۲I، SO_۳ - کمتر

(۳) H_۲O، CS_۲، CHCl_۳، SCO - بیشتر

(۴) HCN، NH_۳، SO_۲، C_۲H_۲ - کمتر

۱۰۵- شکل‌های A، B، C و D به ترتیب نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کدام مولکول‌ها را از راست به چپ نشان می‌دهند و چند مولکول در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟



(۱) اتین - کربونیل سولفید - گوگرد تری اکسید - آمونیاک - ۲

(۲) اتین - کربونیل سولفید - آمونیاک - گوگرد تری اکسید - ۳

(۳) اتن - کربن دی‌سولفید - گوگرد تری اکسید - آمونیاک - ۲

(۴) کربن دی‌اکسید - کربونیل سولفید - آمونیاک - گوگرد تری اکسید - ۳

۱۰۶- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

آ) واژه شبکه بلوری فقط برای توصیف آرایش سه بعدی یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی به کار می‌رود.
ب) فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت اتم‌های سازنده آن را نشان می‌دهد.

پ) در بین یونهای Li^+ ، Na^+ ، Mg^{2+} و F^- ، کم‌ترین اختلاف در شعاع یونی میان Li^+ و Mg^{2+} است.
ت) چگالی بار یون‌ها در عناصر دوره سوم از چپ به راست برای فلزها زیاد و برای نافلزها کم می‌شود.

۱) آ، پ ۲) ب، پ ۳) پ، ت ۴) ب، پ، ت

۱۰۷- کدام گزینه جاهای خالی عبارت‌های زیر را به درستی کامل می‌کند؟

آ) چگالی بار یون‌ها در گروه ۱۷ ... گروه اول با افزایش عدد اتمی کم می‌شود.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلوری در منیزیم فلئورید ... از سدیم اکسید است.

پ) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی، گرمای مصرف شده در ... ثابت برای فروپاشی یک مول بلور شبکه یونی و تبدیل آن به ... گازی سازنده آن است.

۱) مانند - بیش‌تر - فشار - یون‌ها ۲) برخلاف - بیش‌تر - دمای - یون‌های

۳) مانند - کم‌تر - فشار - اتم‌های ۴) برخلاف - کم‌تر - دمای - اتم‌های

۱۰۸- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیبات یونی برحسب a ، b ، c و d نشان می‌دهد، کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟

۱) $a < c > b$

۲) $c < b > a$

۳) $a < b < d$

۴) $d > c > a$

آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	a	c
Mg^{2+}	b	d

۱۰۹- مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلزی روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلولهایی با رنگ آبی، سبز و بنفش بدست می‌آید. با توجه به آن

کدام گزینه صحیح است؟

گرد فلز روی



۱) در یون‌های وانادیم محلول (d) ۹ الکترون با مشخصات $n = 3$ وجود دارد.

۲) یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول a تبدیل شوند.

۳) در محلول (d) ۲ الکترون با مشخصات $n = 4$ و $l = 0$ وجود دارد.

۴) با انجام واکنش، از زیرلایه ۴s گونه کاهنده الکترون خارج شده و باعث کم شدن عدد اکسایش عنصر اکسند می‌شود.

۱۱۰- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

آ) TiO_2 و Fe_3O_4 از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.

ب) اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود.

پ) با اثر دادن فلز روی بر محلول نمک وانادیم (V)، اعداد اکسایش وانادیم در نمک‌های آن، می‌تواند ۱ و ۲ یا ۳ درجه افزایش یابد.

ت) از مزیت‌های تیتانیوم نسبت به فولاد در ساختن اجزای موتور جت، نقطه ذوب بالاتر و چگالی کمتر آن است.

ث) نیتینول آلیاژی از چهارمین و دهمین عنصر دوره چهارم است که در ساخت استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۱- کدام مورد نادرست است؟

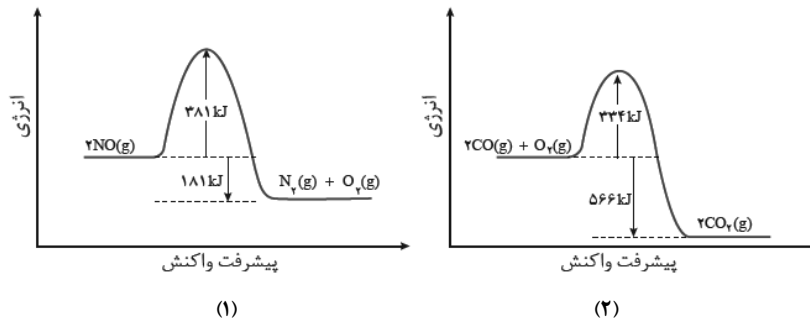
۱) فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری‌هایی از جمله وبا در جهان شده است.

۲) گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، به دانش شیمی ارتباطی ندارد.

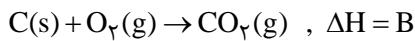
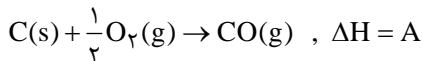
۳) فناوری‌های شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.

۴) فناوری شناسایی و تولید مواد بی‌حس‌کننده و آنتی‌بیوتیک، راه را برای جراحی‌های گوناگون هموار کرد.

۱۱۲- با توجه به نمودارهای زیر، کدام گزینه نادرست است؟

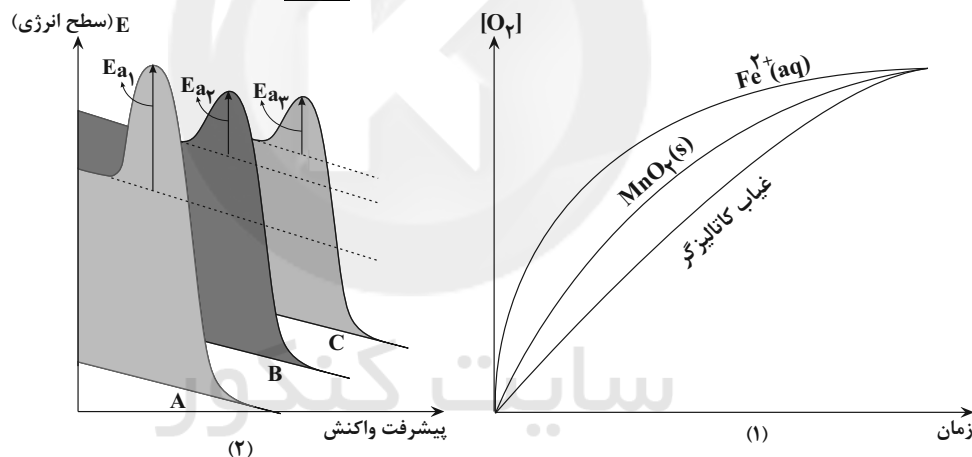


- (۱) اگر آنتالپی پیوندهای N_2 و O_2 به ترتیب برابر ۹۴۵ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول باشد، میانگین آنتالپی پیوند $N=O$ برابر $810/5$ کیلوژول بر مول خواهد بود.
 (۲) نسبت انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت در نمودار (۲) به انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در نمودار (۱) کمتر از ۳ است.
 (۳) این دو واکنش در دماهای پایین یا انجام نمی‌شوند و یا بسیار کند هستند و پایداری فرآورده‌ها در آن‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.
 (۴) با توجه به واکنش‌های زیر، $B - A$ برابر -283 کیلوژول است.



۱۱۳- نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب، نمودارهای سرعت و پیشرفت واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید و تولید گاز اکسیژن را در غیاب یا حضور کاتالیزگرهای

Fe^{2+} و MnO_4^- نشان می‌دهند. از ارتباط این دو نمودار، کدام نتیجه حاصل نمی‌شود؟



- (۱) چون در غیاب یا حضور کاتالیزگر، نوع، مقدار یا حالت مواد یکسان است، مقدار ΔH نیز ثابت است.
 (۲) نمودار انرژی A متعلق به انجام واکنش در غیاب کاتالیزگر است.
 (۳) کاتالیزگرهای مختلف، تأثیر یکسانی در افزایش سرعت واکنش ندارند.
 (۴) نمودارهای انرژی C و B به ترتیب متعلق به هنگام استفاده از کاتالیزگرهای $MnO_4^-(s)$ و $Fe^{2+}(aq)$ هستند.

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- برخلاف واکنش‌های گرماده، برای به انجام رسیدن واکنش‌های گرماگیر به انرژی فعال‌سازی نیاز هست.
- در مقایسه بین دو واکنش، هر کدام انرژی فعال‌سازی بیشتری داشته باشد، آهسته‌تر و در دمای بالاتر انجام می‌گیرد.
- به کار بردن کاتالیزگر موجب می‌شود که واکنش در دمای پائین‌تر با سرعت مناسب انجام شود.
- کاتالیزگرها پس از شرکت در واکنش و تغییر سرعت آن، در پایان بدون تغییر از نظر ساختار و مقدار باقی می‌مانند.
- بین دو یا چند کاتالیزگر متفاوت برای یک واکنش معین، هر کدام انرژی فعال‌سازی را بیشتر کاهش بدهد، سرعت واکنش را بیشتر افزایش خواهد داد.

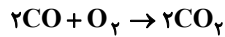
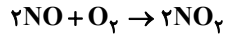
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵- اگر بخواهیم گاز CO و NO حاصل از ۸۴ کیلومتر رانندگی را که از یک خودرو تولید شده، در واکنش‌های زیر شرکت دهیم، در انتهای واکنش در مجموع چند لیتر فرآورده در شرایط استاندارد تشکیل می‌شود؟ ($N = 14$; $C = 12$ ، $O = 16$)



مقدار گاز تولید شده به ازای طی ۱ کیلومتر (گرم)	گاز
۶	CO
۱	NO

(۱) ۴۳۶/۶۲

(۲) ۴۶۵/۹۲

(۳) ۵۶۲/۴۶

(۴) ۳۶۶/۷۲

۱۱۶- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در واکنش NH_3 با اکسیدهای نیتروژن دار خودروهای دیزلی، عدد اکسایش

اتم نیتروژن در NH_3 برخلاف عدد اکسایش این اتم در اکسیدهای نیتروژن، افزایش می‌یابد.

(۲) کاتالیزگر باعث می‌شود که سرعت واکنش و انرژی فعال‌سازی به ترتیب افزایش و کاهش یابد، اما سطح انرژی فرآورده‌ها را تغییر نمی‌دهد.

(۳) مبدل‌های کاتالیستی، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای Pt، Pb، Rh پوشانده شده است.

(۴) هر کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می‌کند و نمی‌تواند همه واکنش‌ها را سرعت بخشد.

۱۱۷- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش گازی: $aA \rightleftharpoons bB$ است که در آن Z برابر مولار است. این واکنش بوده و a از b است.

دما (°C)	تعدالی [A]	تعدالی [B]
۱۰۰	۱/۴۴	۰/۵
۲۰۰	۱/۶۲	Z
۳۰۰	۱/۹۲	۰/۲۶

(۱) ۰/۴۱ - گرماده - بزرگتر

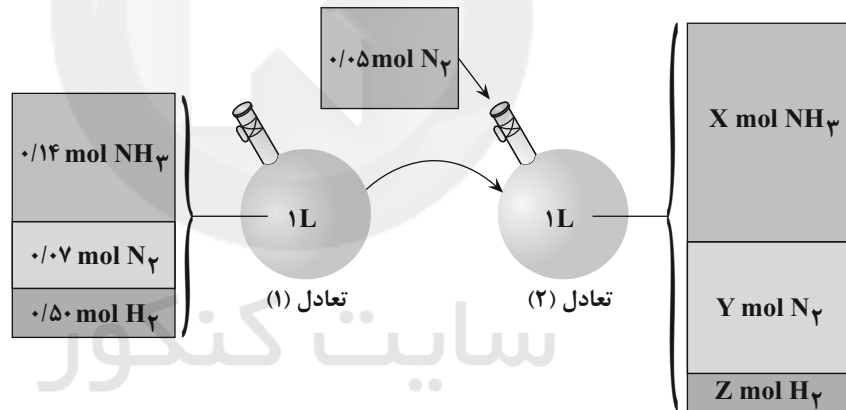
(۲) ۰/۳۸ - گرماده - بزرگتر

(۳) ۰/۴۱ - گرماگیر - کوچکتر

(۴) ۰/۳۸ - گرماگیر - کوچکتر

۱۱۸- با توجه به شکل زیر که افزودن مقداری نیتروژن را به سامانه $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای ثابت نشان می‌دهد، به جای X، Y و Z به

ترتیب چه اعدادی را می‌توان قرار داد؟



(۱) ۰/۱۳، ۰/۰۶، ۰/۴۷

(۲) ۰/۱۶، ۰/۱۱، ۰/۵۱

(۳) ۰/۱۳، ۰/۱۱، ۰/۴۷

(۴) ۰/۱۶، ۰/۱۱، ۰/۴۷

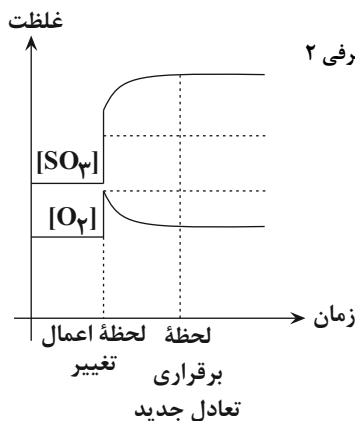
۱۱۹- اگر در لحظه‌ای اعمال یک تغییر در تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در ظرفی ۲ لیتری، غلظت ۲ تا از گونه‌ها طبق نمودار زیر تغییر یابد، تغییر یاد شده کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟

(۱) افزودن مقداری گاز گوگرد (IV) اکسید

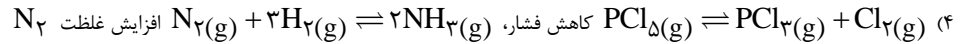
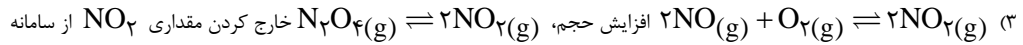
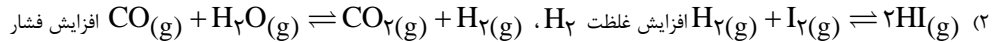
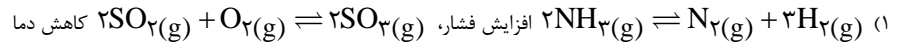
(۲) افزودن مقداری گاز گوگرد (VI) اکسید

(۳) افزایش دمای سامانه به $800^\circ C$

(۴) کاهش حجم ظرف به یک لیتر



۱۲۰- در کدام گزینه اثر عامل داده شده بر هر دو تعادل همسو است؟



۱۲۱- به سامانه تعادلی $۲\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons ۳\text{D}(\text{g})$ مقداری گاز **D** در دمای ثابت اضافه می‌کنیم. پس از برقراری تعادل جدید غلظت **D** دو برابر غلظت آن در تعادل اولیه است. غلظت تعادلی جدید **B** چند برابر غلظت اولیه آن است؟



۱۲۲- چه تعداد از عبارتها در مورد واکنش تهیه آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن درست است؟

- این واکنش در فرایند هابر در دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد و فشار ۴۵۰ اتمسفر انجام می‌پذیرد.

- این واکنش در دمای اتاق پیشرفت چشم‌گیری دارد.

- ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق، منجر به انجام واکنش و تولید آمونیاک می‌شود.

- این فرایند طبق روش هابر در دما و فشار بالا و در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.



۱۲۳- تمام گزینه‌های زیر صحیح هستند، به جز:

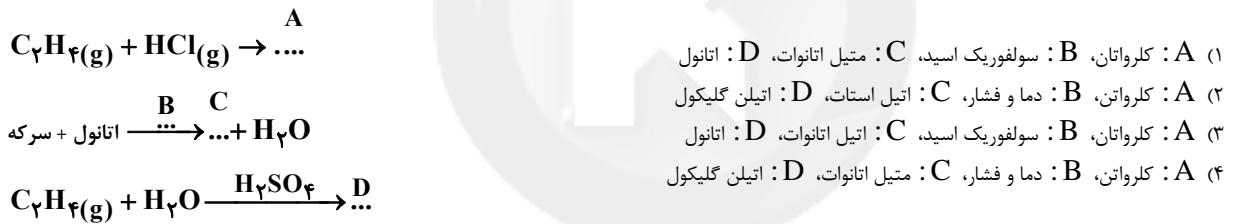
(۱) بازده واکنش، هزینه مواد و انرژی مصرف شده برای تولید ماده مورد نظر، به نوع واکنش و فناوری به کار رفته بستگی دارد.

(۲) شیمی‌دان‌ها در پی یافتن مواد مناسب، ارزان و دوستدار محیط زیست، هم‌چنین واکنش‌های شیمیایی آسان و پربازده هستند تا هزینه تمام شده تولید یا سنتز را کاهش دهند.

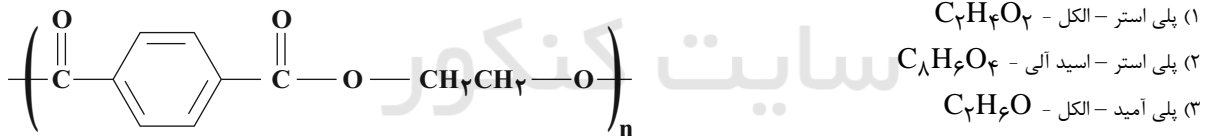
(۳) هر چه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۴) گاز اتان یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی است که با استفاده از آن می‌توان مواد آلی گوناگون پرمصرف و ارزشمند تهیه کرد.

۱۲۴- با توجه به واکنش‌های زیر، نام ترکیباتی که با حروف در جاهای خالی نشان داده شده در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱۲۵- شکل زیر بخشی از ساختار یک است و فرمول مولکولی سازنده آن است.



۱۲۶- در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید، توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمگنات، عدد اکسایش چند اتم کربن ثابت می‌ماند و تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در این واکنش کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



۱۲۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بین مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۲) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترفتالیک اسید و آسپرین یکسان است.

(۳) در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۲ واحد افزایش می‌یابد.

(۴) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و غلیظ پتاسیم پرمگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.

۱۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) براساس اصول شیمی سبز و از دیدگاه اتمی، تولید مستقیم متانول از متان، صرفه اقتصادی دارد.

(۲) در واکنش متان با بخار آب، اتم‌های کربن اکسایش یافته و اتم‌های هیدروژن کاهش می‌یابند.

(۳) تغییر درجه اکسایش کربن در تبدیل متان به CO بیشتر از تبدیل CO به متانول است.

(۴) تبدیل متان به متانول نیاز به دانش و فناوری پیچیده ندارد.

ریاضی

۱- گزینه «۴»

(معمربصفتی ابراهیمی)

گزینه‌های «۱» و «۲» در $x = -2$ پیوسته نیستند، آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = (-2)^2 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 4(-2) = -8$$

$$f(-2) = (-2)^2 = 4$$

گزینه «۱»

تابع از چپ در $x = -2$ پیوسته نیست، پس مشتق چپ موجود نیست.

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} h(x) = -2(-2) = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} h(x) = -2(-3) = 6$$

$$h(-2) = -2(-2) = 4$$

گزینه «۳»

تابع از چپ در $x = -2$ پیوسته نیست، پس مشتق چپ موجود نیست.

گزینه «۲»: تابع در $x = -2$ مشتق‌پذیر است و مقدار مشتق آن برابر است با:

$$g(x) = x|x-2| \xrightarrow{\text{اطراف } x=-2} g(x) = -x(x-2) = -x^2 + 2x$$

$$g'(x) = -2x + 2 \xrightarrow{x=-2} 4 + 2 = 6$$

گزینه «۴»: مشتق چپ و راست موجود و نابرابرند.

$$i'_+(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{i(x) - i(-2)}{x - (-2)} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{(x+2)[x] - 0}{x+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} [x] = -2$$

$$i'_-(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{i(x) - i(-2)}{x - (-2)} = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{(x+2)[x] - 0}{x+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^-} [x] = -3$$

مشتق چپ و راست موجود و نابرابرند.

۲- گزینه «۲»

(معمربصفتی ابراهیمی)

یابد تابع در $x = 0$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) = \sqrt{b}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{2}{a} \Rightarrow \frac{2}{a} = \sqrt{b} \quad (*)$$

مقادیر مشتق چپ و راست هم باید برابر باشند:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a-2}{(x+a)^2} & x > 0 \\ \frac{2x}{2\sqrt{x^2+b}} + \frac{1}{a} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(0) = \frac{a-2}{a^2} \\ f'_-(0) = \frac{1}{a} \end{cases} \Rightarrow \frac{a-2}{a^2} = \frac{1}{a}$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \xrightarrow{(*)} \sqrt{b} = \frac{2}{1} \Rightarrow b = 4$$

(بغما کلاتریان)

۳- گزینه «۲»

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = 2(2x + 2|x| - |2x + 2|x||) = \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

$$(f \circ g)(x) = 0 \Rightarrow (f \circ g)'(x) = 0$$

۴- گزینه «۴»

(معمربصفتی ابراهیمی)

برای این که ببینیم ربات در چه لحظاتی مقادیر ماکزیمم و مینیمم را برای مکان خود اختیار می‌کند، باید اکستریم‌های مطلق $d(t)$ را بیابیم:

$$d'(t) = 4t^3 - 12t = 0 \Rightarrow 4t(t^2 - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -2 \\ t = 0 \\ t = 2 \end{cases}$$

حال مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم:

$$d(0) = 8$$

$$d(2) = -8$$

$$d(3) = 17$$

پس باید سرعت متوسط را در بازه $[2, 3]$ پیدا کنیم:

$$\frac{f(3) - f(2)}{3 - 2} = \frac{17 - (-8)}{1} = 25$$

(ظاهر دارستانی)

۵- گزینه «۱»

از دو طرف تساوی مشتق می‌گیریم:

$$h'(x) = f'(x) - 2f(x)f'(x) + 3f^2(x)f'(x)$$

$$h'(x) = f'(x)(1 - 2f(x) + 3f^2(x))$$

$$h'(x) = 3f^2(x) \left(\frac{f(x) - \frac{1}{3}}{3} + \frac{2}{9} \right)$$

همواره مثبت

با توجه به تساوی بالا، $f'(x)$ و $h'(x)$ همواره هم‌علامت‌اند، پس اگر f صعودی باشد آن‌گاه $h(x)$ نیز صعودی خواهد بود.

(شورای ولایی)

۶- گزینه «۳»

$$y' = \frac{(1)f(x) + xf'(x)}{2\sqrt{xf(x)}}$$

برای این که y اکیداً صعودی باشد باید $y' > 0$ باشد. در بازه $(2, 3)$ تابع حتماً اکیداً صعودی است، ولی در بازه $(-1, 0)$ علامت y' نامشخص است.

$$y \text{ دامنه } xf(x) \geq 0 \Rightarrow [-1, 0] \cup [2, 3]$$

$$y' > 0 \Rightarrow f(x) + xf'(x) > 0$$

(سروش موئینی)

۷- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $(f-g)(x) = x-2$ نقطهٔ بحرانی ندارد.

گزینه «۲»: $(f-g)(x) = x - (x-1) = 1$ و تمام نقاط نمودار آن بحرانی هستند.

گزینه «۳»: در تابع $(f-g)(x) = x - [x]$ نقاط با طول غیرصحيح، بحرانی نیستند.

گزینه «۴»: در تابع $(f-g)(x) = x - |x|$ داریم:

$$(f-g)(x) = \begin{cases} 0, & x \geq 0 \\ 2x, & x < 0 \end{cases} \quad \text{پس } x \text{ های منفی بحرانی نیستند}$$

(جمشید حسینی فراه)

۸- گزینه «۲»

می‌دانیم دامنهٔ تابع داده شده بازه $[-1, 1]$ می‌باشد که در این بازه تابع پیوسته است، در نتیجه داریم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 2 - \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 0 \Rightarrow 2 = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \Rightarrow \sqrt{1-x^2} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\frac{2}{1-x^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{توان ۲}$$

طبق صورت سؤال، باید مساحت کل استوانه مورد نظر کمترین مقدار ممکن گردد.

$$S = \pi r^2 + 2\pi rh$$

با جایگذاری ارتفاع برحسب شعاع، داریم:

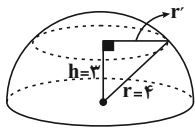
$$S = \pi r^2 + \pi \left(\frac{2000}{r} \right) = \pi \left(r^2 + \frac{2000}{r} \right)$$

اگر مشتق مساحت برحسب شعاع را برابر با صفر قرار دهیم، شعاع مطلوب به دست می آید:

$$S' = \pi \left(2r - \frac{2000}{r^2} \right) = 0$$

$$\Rightarrow 2r = \frac{2000}{r^2} \Rightarrow r^3 = 1000 \Rightarrow r = 10 \Rightarrow h = 10$$

(معمدمین روانبشن)



۱۳- گزینه «۱»

مطابق شکل، طبق قضیه فیثاغورس، به راحتی می توانیم شعاع دایره مقطع را حساب کنیم.

$$r' = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{7}$$

$$S = \pi r^2 = 7\pi$$

پس مساحت دایره حاصل برابر است با:

(معمد ساسانی)

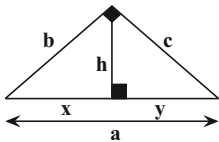
۱۴- گزینه «۲»

مطابق مفاهیم صفحات ۱۲۶ و ۱۲۷، موارد ب و د غلط هستند.

(سمنر فرهنگ)

۱۵- گزینه «۳»

اگر مثلث قائم الزاویه به اضلاع b و c حول وتر خود که (a) می باشد دوران کند دو مخروط هم قاعده و هم محور به حجم $V = \frac{\pi b^2 c^2}{3a}$ ساخته می شود.



زیرا:

$$V = \frac{1}{3} \pi h^2 x + \frac{1}{3} \pi h^2 y = \frac{1}{3} \pi h^2 (x + y)$$

$$\xrightarrow{x+y=a} V = \frac{1}{3} \pi h^2 a \xrightarrow{h=\frac{bc}{a}} V = \frac{\pi}{3} \times \frac{b^2 c^2}{a}$$

$$a = 3\sqrt{2}$$

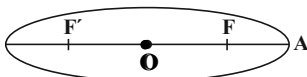
$$b = c$$

$$\text{فیثاغورس: } a^2 = b^2 + b^2 \Rightarrow 9 \times 2 = 2b^2 \Rightarrow b = 3$$

$$V = \frac{\pi b^2 c^2}{3a} = \frac{\pi \times 9 \times 9}{3 \times 3\sqrt{2}} = \frac{9\pi}{\sqrt{2}} = 9 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \pi$$

(معمدرضا بنیانی)

۱۶- گزینه «۱»



$$F'A = 4\sqrt{2} \Rightarrow b = 2\sqrt{2}$$

مطابق شکل فرضی داریم:

$$FA = 2 \Rightarrow a - c = 2 \text{ (I)}$$

طبق رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ ، داریم:

$$b^2 = a^2 - c^2 \Rightarrow b^2 = (a - c)(a + c)$$

$$b^2 = 2(a + c) \Rightarrow \lambda = 2(a + c) \Rightarrow a + c = 4 \text{ (II)}$$

با توجه به این که هر سه جواب به دست آمده در دامنه تابع قرار دارند، پس هر سه تا نقطه بحرانی تابع هستند، بر این اساس خواهیم داشت:

$$f\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = f\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2/25, f(0) = 2, f(-1) = f(1) = 2$$

در نتیجه $y = 2$ و $y = 2/25$ به ترتیب ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع فوق در بازه $[-1, 1]$

هستند که مجموع آن ها برابر با $y_{\max} + y_{\min} = 4/25$ است.

(امیر هوشنگ انصاری)

۹- گزینه «۲»

تابع g پیوسته است و از طرفی داریم: $g(5) = -\frac{1}{3}$ ، بنابراین در همسایگی $x = 5$ ، $g(x) < 0$ است. حال جدول تعیین علامت f' را در همسایگی $x = 5$ رسم می کنیم.

x	5
$f'(x) = (\delta - x)g(x)$	$- \quad \quad +$
$f(x)$	$\searrow \quad \quad \nearrow$

پس $x = 5$ برای f نقطه مینیمم نسبی است.

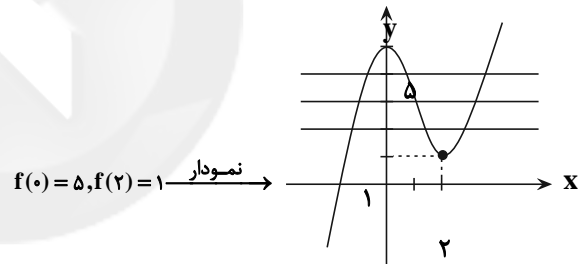
(بابک سادات)

۱۰- گزینه «۳»

خط $y = k$ باید در محدوده بین ماکزیمم و مینیمم نسبی قرار گیرد. پس لازم است عرض نقاط اکسترمم $f(x)$ را هم به دست بیاوریم. $f(x)$ مشتق پذیر است. مشتق تابع $f(x)$ را به دست آورده و مساوی صفر قرار می دهیم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow 3x(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases}$$

حال عرض نقاط اکسترمم را با جایگذاری در معادله اصلی $f(x)$ به دست می آوریم:



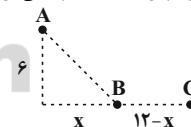
نمودار $f(0) = 0, f(2) = 1$

همانطور که می بینید به ازای سه مقدار صحیح $(k = 2, 3, 4)$ ، معادله $f(x) = k$ دارای سه ریشه حقیقی متمایز است.

(معمیر شعبانی عراقی)

۱۱- گزینه «۲»

ابتدا معادله انرژی مصرفی را نوشته و سپس نقطه مینیمم نسبی آن را به دست می آوریم:



$$f(x) = \sqrt{36 + x^2} \times 10\sqrt{5} + (12 - x) \times 10$$

$$f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{36 + x^2}} \times 10\sqrt{5} + (-10) = 0$$

$$\frac{\sqrt{5}x}{\sqrt{36 + x^2}} = 1 \Rightarrow 36 + x^2 = 5x^2 \Rightarrow 4x^2 = 36 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$\Rightarrow x \in [0, 12] \Rightarrow x = 3$$

$$BC = 12 - 3 = 9$$

در نتیجه:

(علی اصغر شریفی)

۱۲- گزینه «۱»

با توجه به حجم قوطی، رابطه بین ارتفاع و شعاع استوانه به صورت زیر به دست می آید:

$$V = \pi r^2 h \Rightarrow \pi r^2 h = 3000 \xrightarrow{\pi=3} r^2 h = 1000 \Rightarrow h = \frac{1000}{r^2}$$

مرکز دایره $O(\alpha, 0)$ می باشد. پس:

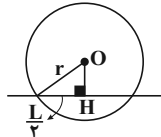
$$|OH'| = \frac{r}{2} \Rightarrow \frac{|\alpha + \alpha + 0 + 0|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{r}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{r\sqrt{2}}{2}$$

معادله دایره‌ای با شعاع $\frac{r}{2}$ و مرکز $(\frac{r\sqrt{2}}{2}, 0)$ به صورت زیر است:

$$(x - \frac{r\sqrt{2}}{2})^2 + (y - 0)^2 = \frac{r^2}{4} \Rightarrow (x - \frac{r\sqrt{2}}{2})^2 + y^2 = \frac{r^2}{4}$$

(سغندر فرهنگی)

۲۰- گزینه «۱»



$$(OH)^2 + (\frac{L}{2})^2 = r^2$$

با توجه به شکل فرضی می دانیم:

$$C_1 : O_1(\alpha, \beta), R_1 = 5$$

در دایره مفروض:

$$(OH)^2 = 25 - (4)^2 = 9$$

$$OH = 3$$

OH فاصله مرکز دایره از خط $3y + 4x - 1 = 0$ می باشد. پس فرمول فاصله را می نویسیم:

$$OH = \frac{|3\beta + 4\alpha - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 3$$

$$|3\beta + 4\alpha - 1| = 15 \Rightarrow \begin{cases} 3\beta + 4\alpha = 16 \Rightarrow 3y + 4x = 16 \\ 3\beta + 4\alpha = -14 \Rightarrow 3y + 4x = -14 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، $3y + 4x = 16$ مورد قبول است.

(علی مرشد)

۲۱- گزینه «۴»

برای این که حاصل ضرب سه عدد رو شده زوج باشد، باید حداقل یکی از اعداد زوج باشد. برای راحتی کار ابتدا حالتی را که هیچ یک از اعداد رو شده زوج نیست حساب کرده و از $n(S)$ کم می کنیم:

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

حالت $A' : 3 \times 3 \times 3 = 27 \Rightarrow$ عدد رو شده هر سه تاس فرد باشد

$$\Rightarrow P(A') = \frac{27}{216} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{27}{216} = \frac{189}{216} = \frac{7}{8}$$

(غلامرضا نیازی)

۲۲- گزینه «۴»

$4^4 = 256$ تولد ۴ فرزند در فصل‌های مختلف فضای نمونه آزمایش $4^4 = 256!$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4!}{4^4} = \frac{24}{256} = \frac{3}{32}$$

(معمربواد مصنی)

۲۳- گزینه «۴»

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6$$

فضای نمونه‌ای شامل $6 \times 6 \times 6$ عضو می باشد:

برای محاسبه تعداد پیشامدهای مطلوب داریم:

(۱) اعداد رو شده هر سه تاس برابر باشند: ۶ حالت

$$\{(1, 2, 3), (1, 3, 5), (2, 3, 4), (2, 4, 6), (3, 4, 5), (4, 5, 6)\} \quad (2)$$

و از برعکس کردن مؤلفه‌های اول و سوم نیز همین تعداد پیشامد به دست می آید: ۱۲ حالت.

$$n(A) = 18 \Rightarrow P(A) = \frac{18}{6 \times 6 \times 6} = \frac{1}{12}$$

در نتیجه:

(سؤال ۹۸۹ کتاب آبی ریاضی دوازدهم تهرینی)

۲۴- گزینه «۳»

اگر A پیشامد مردود شدن در درس شیمی و B پیشامد مردود شدن در درس زیست‌شناسی باشد، داریم:

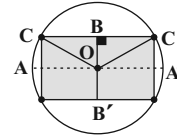
$$P(A) = \frac{10}{100}, P(B) = \frac{15}{100}, P(A \cap B) = \frac{5}{100}$$

$$(I), (II) \Rightarrow \begin{cases} a - c = 2 \\ a + c = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ c = 1 \end{cases}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

(صیبن شاپیرو)

۱۷- گزینه «۱»



$AA' = 2a$ قطر دایره است، پس شعاع دایره برابر است با $\frac{AA'}{2} = a$ ، بنابراین

$OC = a$ و طول OB برابر نصف طول کوچک‌ترین قطر بیضی است، یعنی $OB = b$ از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه OBC داریم:

$$OC^2 = OB^2 + BC^2 \Rightarrow a^2 = b^2 + BC^2$$

$$\Rightarrow BC^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow BC = c$$

پس مساحت مستطیل برابر است با:

$$S = BB' \times CC' \Rightarrow S = (2b)(2c) = 4bc \quad (*)$$

$$\begin{cases} 2a = \sqrt{5} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{5}}{2} \\ 2c = 2 \Rightarrow c = 1 \end{cases} \Rightarrow b = \sqrt{a^2 - c^2} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} S = 4(\frac{1}{2})(1) = 2$$

(صیبن غفاری)

۱۸- گزینه «۲»

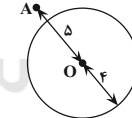
نقطه $(2, 3)$ مرکز دایره است.

فاصله نقطه از مرکز برابر است با $d = \sqrt{(2 - (-1))^2 + (3 - 7)^2} = 5$. از طرفی شعاع

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 36 + 12} = 4$$

دایره برابر است با:

بنابراین با توجه به شکل زیر بیش‌ترین فاصله ممکن ۹ است.

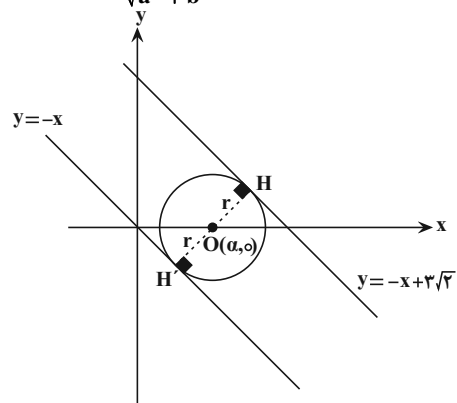


(ظاهر راستانی)

۱۹- گزینه «۴»

$$\begin{cases} y = 3\sqrt{2} - x \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y - 3\sqrt{2} = 0 \\ x + y = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله دو خط} = 2r = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow 2r = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3 \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون انسولین فعال در باکتری تولید نمی‌شود، بلکه پیش‌هورمون در باکتری تولید می‌شود.

گزینه «۲»: استفاده از نسخه کارآمد ژن در ژن‌درمانی مشاهده می‌شود. در ژن‌درمانی از سلول‌های پیکری فرد مثل لنفوسیت‌ها استفاده می‌شود و بر روی سلول‌های جنسی، ژن درمانی انجام نمی‌شود و در نتیجه محصولات این ژن درمانی در نسل بعد فرد بیمار تولید نمی‌شوند.

گزینه «۴»: شناسایی نوکلئیک اسیدهای عامل بیماری‌زا در محدوده تشخیص بیماری است. جلوگیری از تکثیر عوامل بیماری‌زا با تغییر آن‌ها در آزمایشگاه انجام می‌شود که مربوط به بخش ژن‌درمانی است.

$$\Rightarrow P(B|A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B-A)}{1-P(A)}$$

$$= \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1-P(A)} = \frac{\frac{15}{100} - \frac{5}{100}}{\frac{90}{100}} = \frac{\frac{10}{100}}{\frac{90}{100}} = \frac{1}{9}$$

(رضا زاکر)

۲۵- گزینه «۳»

مضارب	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶
تعداد حالات	۳	۲	۴	۱	۲	۲	۰	۰	۱

احتمال این که حاصل ضرب اعداد دو تاس مضرب ۴ باشد برابر مجموع احتمال حالات بالا یعنی

$$\frac{15}{36} \text{ است.}$$

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مضرب ۴ باشد}} \frac{15}{36} \times (1 - \frac{1}{4}) = \frac{5}{12} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{48} \\ \xrightarrow{\text{مضرب ۴ نباشد}} \frac{21}{36} \times (1 - \frac{1}{4}) = \frac{7}{12} \times \frac{3}{4} = \frac{49}{96} \end{array} \rightarrow \text{جمع} \rightarrow \frac{15}{48} + \frac{49}{96} = \frac{79}{96}$$

نکته: در پرتاب ۲ سکه احتمال حداقل یک پشت برابر $1 - (\frac{1}{2})^2 = 1 - \frac{1}{4}$ است و در پرتاب ۳

سکه احتمال حداقل یک پشت برابر $1 - (\frac{1}{2})^3 = 1 - \frac{1}{8}$ است.

(سامان سلامیان)

۲۶- گزینه «۳»

در واقع ۱۳ حرف A، ۷ حرف B داریم. از این ۱۳ حرف A، ۶ حرف متعلق به سکه‌های دورو A، ۷ حرف متعلق به سکه‌ها تک رو A می‌باشد. پس برای این که سکه دورو A باشد، داریم:

$$\text{حروف دورو A} \rightarrow 6$$

$$\text{تمام حروف A} \rightarrow 13$$

$$\text{احتمال خواسته شده} = \frac{6}{13}$$

زیست‌شناسی ۳

(علی پناهی‌شایق)

۲۷- گزینه «۱»

یاخته‌ای که در شرایط بهینه از تجزیه کامل گلوکز حداکثر ۳۰ مولکول ATP به‌دست می‌آورد، یاخته یوکاریوتی است. یاخته‌های یوکاریوتی رانهای (RNA) خود را خارج از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (درون هسته، کلروپلاست و میتوکندری) تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آنزیم‌های مورد نیاز برای تولید قند پنج‌کربنه دوفسفاته در اندامک دارای رنگبزه، در یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده وجود دارند.

گزینه «۳»: در یاخته‌های یوکاریوتی هوازی، استیل در بسترهٔ راکبزه (میتوکندری) تولید و سپس به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود. سپس وارد چرخهٔ کربس می‌شود و در این چرخه به‌طور کامل مصرف می‌شود. (اکسایش می‌یابد).

گزینه «۴»: گروهی از پروتئین‌های مورد نیاز میتوکندری درون خود این اندامک و گروهی دیگر با استفاده از ژن‌های هسته تولید می‌شوند.

(مهمیر راهواره)

۲۸- گزینه «۳»

از آن‌جا که یک ژن جدید به درون سلول وارد شده است و محتوای ژنتیکی سلول تغییر کرده است؛ در نتیجه بیان ژن سلول نیز تغییر کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های آبکشی که هسته ندارند، درون خود نیز ژن خارجی را ندارند.

گزینه «۲»: ژن خارجی ممکن است درون دنا دیسک باقی بماند (و وارد کروموزوم اصلی باکتری نشود).

گزینه «۴»: در مورد تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه ژن‌های موردنظر از باکتری وارد گیاه شد و نیازی به باکتری تراژن نیست.

(علی پوهری)

۲۹- گزینه «۳»

استفاده از باکتری غیربیماری‌زا در تولید واکسن استفاده می‌شود. در این روش، در صورتی که ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا را به باکتری منتقل کنند، سبب تغییر ژنوم باکتری می‌شود.

(مهمیرسن بیکر)

۳۰- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌های چرخه‌ای مربوط به تثبیت کربن همان چرخهٔ کالوین است که در فتوسنتز به واکنش‌های مستقل از نور معروف‌اند و می‌توانند در حضور نور و هم در محیط فاقد نور انجام شوند.

گزینه «۲»: نور خورشید (انرژی نوری) در واکنش‌های وابسته به نور به صورت مستقیم به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: انرژی شیمیایی، در چرخهٔ کالوین در ترکیبات آلی ذخیره می‌شود.

گزینه «۴»: باکتری‌های فتوسنتزکننده سبز دیسه (کلروپلاست) ندارند.

(مهمیر راهواره)

۳۱- گزینه «۳»

لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی نیز دارد، اما مدت اثر آن در پلازما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمین و بیش‌تر شدن اثرات درمانی آن می‌شود (نه پدیدایش خاصیت درمانی)؛ برای این عمل جانشینی آمینواسید لازم است از ساختار و عملکرد پروتئین شناخت کافی داشته باشیم. دقت کنید در اثر جانشینی آمینواسید تغییری در تعداد پیوندهای پپتیدی پروتئین ایجاد نمی‌شود.

(مهمیر مهری روزبوانی)

۳۲- گزینه «۳»

مورد اول) در غشای میتوکندری، نوعی پمپ وجود دارد که این پمپ، مولکول پروتات را با انتقال فعال به درون میتوکندری وارد می‌کند و در تولید ATP به‌طور مستقیم نقش ندارد. هم‌چنین در غشای درونی نیز اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون به صورت غیرمستقیم و آنزیم ATP ساز به صورت مستقیم در تولید ATP نقش دارند. دقت کنید که آنزیم ATP ساز از انرژی شیب غلظت یون‌های هیدروژن برای ساخت ATP استفاده می‌کند و اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز از انرژی الکترون استفاده می‌کنند. (نادرست)

مورد دوم) آنزیم ATP ساز در تیلاکوئید برای سنتز ATP از انرژی شیب غلظت یون‌های هیدروژن استفاده می‌کند، اما جز زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد و هم‌چنین در افزایش pH درون تیلاکوئید نقش دارد. (نادرست)

مورد سوم) برخی اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون را دریافت می‌کنند، اما در جابه‌جایی یون‌های هیدروژن نقش مستقیم ندارند. (نادرست)

مورد چهارم) اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در تولید NADPH و پروتئین ATP ساز در ساخت ATP نقش دارند که ATP تک نوکلئوتیدی و NADPH دی‌نوکلئوتیدی است. (درست)

(علی پوهری)

۳۳- گزینه «۳»

در یک چرخهٔ کالوین، فقط در مرحلهٔ آخر ترکیب پنج‌کربنه یک فسفاته به ترکیب دوفسفاته تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از مصرف ATP، ترکیب شش‌کربنه دوفسفاته ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: بعد از مصرف NADPH، آزادسازی فسفات در بستره طی تبدیل مولکول‌های قند سه‌کربنه به مولکول ریبولوز فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: بعد از مصرف ATP، مولکول ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود که می‌تواند با CO₂ ترکیب شود.

(علی پوهری)

۳۴- گزینه «۳»

در دورهٔ زیست فناوری کلاسیک، تولید پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها) ممکن شد. در این دوره از روش‌های کشت (رشد) ریزاندامگان‌ها استفاده شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کشت باکتری در دورهٔ زیست فناوری نوین و کلاسیک دیده می‌شود. تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها تنها در دورهٔ زیست فناوری نوین وجود دارد.

گزینه «۲»: هر دوره نسبت به دورهٔ قبل خود کارایی بالاتری دارد. لذا تولید محصولات با کارایی بالاتر در دورهٔ زیست فناوری نوین نیز دیده می‌شود. این دوره با انتقال ژن از ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد.

گزینه «۴»: در هر سه دوره، محصولات تخمیری تولید شد. در دوره زیست فناوری نوین از مهندسی ژنتیک استفاده شد.

۳۵- گزینه «۴»

(شاهین راهیان)

هیچ جاندار نمی‌تواند بدون انرژی زنده باشد، رشد کند و فعالیت کند. ATP مولکول پرنانرژی و شکل قابل استفاده انرژی در یاخته‌هاست که انرژی مورد نیاز برای جانداران را تأمین می‌کند. ATP در اولین مرحله گلیکولیز برای تأمین انرژی فعال سازی مصرف می‌شود. در حالی که برای شکستن قند شش کربنه دوفسفاته به ۲ قند سه کربنی یکفسفاته ATP مصرف نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: یاخته‌های ماهیچه‌ای را بر اساس سرعت انقباض می‌توان به دو نوع یاخته‌های کند و تند تقسیم کرد. یاخته کند به‌طور معمول در شرایط هوای انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند. یکی از راه‌های باز تولید ATP در واکنش تبدیل کراتین فسفات به کراتین است تولید ATP در این واکنش در سطح پیش ماده انجام می‌گیرد. از طرفی در طی گلیکولیز نیز ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

گزینه «۲»: اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز است برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز، ابتدا مقداری انرژی فعال سازی نیاز است. این انرژی از مولکول ATP تأمین می‌شود. گزینه «۳»: ورود گلوکز به یاخته پوششی روده با هم انتقالی انجام می‌شود و برای حفظ شیب غلظت سدیم، ATP مصرف می‌شود.

۳۶- گزینه «۳»

(علی پوهری)

در ساختار برگ گیاهان تک‌لپه به دلیل اینکه میانبرگ آن از بافت پارانشیمی اسفنجی تشکیل شده فضاهای خالی زیادی وجود دارد. تعداد دستجات آوندی در نزدیکی روپوست بیشتر از سایر بخش‌های ساقه است (تایید گزینه «۳»). رگبرگ شامل دستجات آوندی و یاخته‌های غلاف آوندی می‌شود. در گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست دارند و ژن آنزیم روبیسکو را بیان می‌کنند. در برش عرضی ریشه این گیاهان مشاهده می‌کنیم نسبت مغز ریشه به پوست ریشه اندک نیست! (رد گزینه «۴»)

دقت کنید در هر دو نوع گیاهان تک‌لپه و دولپه، تعداد یاخته‌های نگهبان روزه در روپوست رویی کمتر از روپوست زیرین است. در گیاهان تک‌لپه مغز ساقه مشاهده نمی‌شود. (رد گزینه «۱») گیاهان دو لپه برخلاف گیاهان تک لپه فاقد مغز ریشه هستند (رد گزینه «۲»).

۳۷- گزینه «۲»

(سپهرپریا طاهریان)

بررسی موارد:
الف) رفتارهایی که جاندار برای حفاظت از قلمرو خود نشان می‌دهد، نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است. (درست)

ب) قلمرو یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند. جانوران در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. (نادرست)

ج) یکی از فایده‌های قلمروخواهی استفاده اختصاصی از منابع قلمرو است. این استفاده اختصاصی می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد. (درست)

د) نحوه حفاظت از قلمرو چگونگی انجام یک رفتار را نشان می‌دهد بنابراین نشان‌دهنده دیدگاه نخست در بررسی رفتارها است. در حالی که دیدگاه انتخاب طبیعی در مورد چرایی انجام یک رفتار است. (نادرست)

۳۸- گزینه «۳»

(ایمان رسولی)

باکتری‌هایی که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند شامل باکتری‌های هوازی در تنفس یاخته‌ای و باکتری‌های بی‌هوازی در تخمیر الکلی می‌باشند. در همه باکتری‌ها، طی گلیکولیز در گام نخست، قند دوفسفاته تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در تخمیر الکلی پیرووات ابتدا به اتانال و سپس با پذیرفتن الکترون‌های NADH به اتانول تبدیل می‌شود. باکتری‌های هوازی وارد تخمیر الکلی نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در تخمیر الکلی، مولکول پرنانرژی NADH مصرف می‌گردد نه تولید. ضمناً در تخمیر الکلی تولید CO₂ و مصرف NADH در دو مرحله مجزا است.

گزینه «۴»: باکتری‌های بی‌هوازی نمی‌توانند با مصرف نوعی مولکول پرنانرژی ترکیبی چهار کربنه بسازند، زیرا وارد چرخه کربس نمی‌شوند. در چرخه کربس با تولید (نه مصرف) مولکول پرنانرژی، ترکیب چهار کربنه تولید می‌شود.

۳۹- گزینه «۴»

(سعید شرفی)

در تنفس نوری از تجزیه ترکیب ۵ کربنه، دو ترکیب ۲ و ۳ کربنه تولید می‌شود. محصول تثبیت CO₂ جو به‌صورت مستقیم در گیاه CAM یک ترکیب ۴ کربنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب احیا شده (الکترون گرفته) اتانال است که دو کربنی می‌باشد.

گزینه «۲»: استیل نوعی ترکیب ۲ کربنه است.

گزینه «۳»: ترکیب قندی خارج شده از کالوین، قند ۳ کربنه است.

۴۰- گزینه «۳»

(سپهرپریا طاهریان)

بسیاری از جانوران در حین مهاجرت از مکان‌هایی عبور می‌کنند که هرگز آنجا نبوده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نظام تک همسری هر دو والد در پرداخت هزینه‌های پرورش زاده‌ها نقش دارند.

گزینه «۲»: همه رفتارها تحت تأثیر ژن (های) جانور می‌باشند.

گزینه «۴»: اساس رفتار غریزی در افراد انجام دهنده آن رفتار در یک گونه یکسان است.

۴۱- گزینه «۴»

(سعید شرفی)

گیاهان CAM تثبیت CO₂ جو را در شب و تثبیت CO₂ در چرخه کالوین را در روز که روزه‌هایشان بسته است انجام می‌دهند. همزمان با مصرف NADPH در آن‌ها (روز)، روزه‌های گیاهان C₃ باز است و کربن دی‌اکسید جو را جذب می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مصرف CO₂ در چرخه کالوین در روز است. روزه‌های گیاهان C₄ در روز باز هستند. (البته در صورتی که نور شدید و کم‌آبی وجود نداشته باشد)

گزینه «۲»: فعالیت آنزیم روبیسکو در یک نوع یاخته است.

گزینه «۳»: برگ یا ساقه یا هر دوی آن‌ها!

۴۲- گزینه «۳»

(سپهرپریا طاهریان)

شکل مربوط به رفتار شرطی شدن فعال در پرندگان است که پروانه مونارک را خورده و دچار حالت تهوع می‌شوند. دقت داشته باشید عمل تهوع در پی خوردن پروانه مونارک نوعی فرایند غریزی است و یادگیری در آن نقشی ندارد. گزینه‌های دیگر به ترتیب بیان‌کننده رفتار حل مسئله، خوگیری و شرطی شدن کلاسیک است.

۴۳- گزینه «۲»

(ایمان رسولی)

بررسی تمامی عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های روپوستی به کمک ژن (های) خود، آنزیم‌های پوست‌ساز در را تولید می‌کنند.

ب) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه مشخص شده سبزپسند ندارند و چرخه کالوین انجام نمی‌دهند.

ج) در تنفس هوازی درون راکیزه یاخته‌های روپوستی با تبدیل ترکیب آلی سه کربنه (پیرووات) به استیل کوآنزیم A، NADH تولید می‌شود.

د) دقت کنید چرخه کالوین، مجموعه‌ای از واکنش‌های مختلف است که در هر مرحله آن، نوعی آنزیم خاص شرکت می‌کند. در نتیجه فقط نوعی کاتالیزور زیستی در این فرایند نقش ندارد بلکه انواعی از آنزیم‌ها نقش دارند.

۴۴- گزینه «۳»

(ایمان رسولی)

در صورتی که در پی فعالیت شدید ماهیچه‌ها پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز) وارد راکیزه (میتوکندری) نشود، تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد در یاخته‌هایی که تخمیر دارند، در غیاب اکسیژن طی مرحله اول تنفس یاخته‌ای مولکول پرنانرژی (ATP) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این یاخته تنفس هوازی صورت نمی‌گیرد تا به دنبال آزاد شده CO₂، یک مولکول ADP مصرف گردد.

گزینه «۲»: در تخمیر لاکتیکی الکترون‌های یک مولکول NADH به ترکیب سه کربنی (پیرووات) انتقال می‌یابد، نه دو کربنی!

گزینه «۴»: در تخمیر، چرخه کربس انجام نمی‌شود. تا با آزاد شدن گروه کوآنزیم A، ترکیب شش کربنی تولید شود.

۴۵- گزینه «۴»

(شاهین راهیان)

۱) تنها یاخته‌های مؤثر در فتوسنتز (تولید مواد آلی)، یاخته‌های میانبرگ نیستند. مثلاً یاخته‌های نگهبان روزه هم دارای کلروپلاست هستند و بنابراین در فتوسنتز ایفای نقش می‌کنند.

۲) بافت‌های پوششی در جانوران همگی دارای دو ویژگی مشترک وجود غشا پایه و فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشند. میانبرگ‌ها دو نوع هستند:

الف) میانبرگ نرده‌ای (ب) میانبرگ اسفنجی که در نوع اسفنجی فاصله میان یاخته‌های زیاد می‌باشد.

تجزیه کننده گلوکز را دارند. از طرفی برای ساخته شدن این آنزیم به اطلاعات مولکول RNA (نوکلئیک اسید خطی) که از روی دنا ساخته شده است، نیاز است و به کمک این اطلاعات و انرژی زیستی تولید شده در طی تنفس یاخته‌ای، آنزیم‌ها ساخته می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: در مورد گزینه «۱» دقت کنید که اگر تنفس بی‌هوازی (از نوع تخمیر لاکتیکی) باشد، پیوند بین کربن‌های پرووات شکسته نمی‌شود. همچنین گزینه‌های «۲» و «۳» نیز برای یاخته‌های پروکاریوتی صادق نیستند.

۵۱- گزینه «۳»

(مسین زاهری)

جداسازی یاخته‌های ترازنی از سایر یاخته‌های دیگر، آخرین مرحله مهندسی ژنتیک می‌باشد که به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. یکی از این روش‌ها استفاده از دیسکی است که حاوی ژن مقاوم به پادزیستی (آنتی‌بیوتیکی) مانند آمپی‌سیلین است. در صورتی که باکتری دناوت ترکیب را جذب کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست (آنتی‌بیوتیک) رشد می‌کند. در غیر این صورت، باکتری‌های فاقد دناوت ترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در این محیط از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله نخست مهندسی ژنتیک، با برش دناوت مورد نظر از جایگاه تعیین شده، توالی‌های انتهایی چسبیده ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: پس از برش دناوت مورد نظر، اتصال آن به ناقل و تشکیل دناوت ترکیب صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: وارد کردن دناوت ترکیب به یاخته میزبان، قبل از جداسازی یاخته‌های ترازنی صورت می‌گیرد.

۵۲- گزینه «۴»

(مبئی فطری نیان)

همه یاخته‌های زنده قند کافت (گلیکولیز) انجام می‌دهند و در این فرایند، ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یک سلول گیاهی ژنوم مربوط به هسته، راکیزه (میتوکندری) و سبزدیسه (کلروپلاست) می‌باشد. سلول‌های روپوستی که فاقد کلروپلاست هستند، ژن‌های کلروپلاستی را ندارند. فقط سلول‌های نگهبان روزنه در روپوست کلروپلاست دارند.

گزینه «۲»: دقت کنید در سلول‌های روپوستی فقط گروهی از ژن‌ها بیان می‌شوند و برخی از ژن‌ها بیان نمی‌شوند و RNA تولید نمی‌کنند.

گزینه «۳»: سلول‌های نگهبان روزنه هم تنفس هوازی دارند و هم فتوسنتزکننده هستند، پس توانایی تولید NAD^+ و $NADP^+$ را دارند.

۵۳- گزینه «۳»

(مهمه مهری روزبهانی)

مطابق فعالیت ۵ صفحه ۸۸ کتاب درسی، عصاره گیاه CAM در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی، به علت تثبیت کربن به صورت اسیدهای آلی، اسیدی‌تر می‌باشد. هم چنین در گیاهان C_4 یاخته‌های غلاف‌آوندی کلروپلاست داشته و فتوسنتز می‌کنند.

در همه انواع گیاهان C_3 ، C_4 و CAM، واکنش‌های تیلاکوئیدی نیازمند نور خورشید هستند و در روز انجام می‌شوند؛ در نتیجه می‌توان گفت فقط در طی روز NADPH در سلول ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان C_4 برخلاف گیاهان CAM در طی روز می‌توانند روزنه‌های خود باز نگه دارند و CO_2 جذب کنند.

گزینه «۲»: در همه این گیاهان تثبیت کربن در یاخته‌های نگهبان روزنه به صورت یک مرحله‌ای صورت می‌گیرد و اولین ترکیب حاصل از تثبیت کربن، نوعی مولکول آلی شش کربنی است.

گزینه «۴»: هر دو گیاه C_4 و CAM در دماهای بالا و شدت زیاد نور روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند.

۵۴- گزینه «۴»

(علی پورجری)

فقط مورد «د» نادرست است. بررسی موارد:

الف) بازتاب طبیعی در این آزمایش ترشح بزاق است که نوعی رفتار غریزی می‌باشد. اطلاعات رفتار غریزی در ژن‌های فرد موجود است.

ب) در ابتدای آزمایش، پاولف مشاهده کرد سگ با دیدن پاولف شروع به ترشح بزاق می‌کند و که در این حالت محرک شرطی خود فرد محسوب می‌شود.

ج) همه یادگیری‌ها با استفاده از تجربیات گذشته است.

د) عمل تصادفی مربوط به عمل شرطی شدن فعال است، نه کلاسیک.

در ضمن محرک شرطی بعد از مدتی همراهی با محرک طبیعی می‌تواند به تنهایی سبب بروز پاسخ شود.

۳) وقوع جهش از نوع جابه‌جایی می‌تواند منجر به اختلال در فرایند فتوسنتز شود، اما این موضوع مشروط به وقوع سه اتفاق است اول این که جهش در ناحیه‌ای از ژنوم رخ دهد که ژنی وجود داشته باشد و دوم اینکه این ژن مربوط به فرایند فتوسنتز باشد و نیز اثر خود را فوری بروز دهد. سوم این که جهش از نوع بی‌اثر نباشد.

۴) تنوع ماده ژنتیک در یاخته‌های هسته‌دار که واجد کلروپلاست است، بیش از یاخته‌هایی است که فاقد آن هستند. علت این موضوع در وجود DNA حلقوی در سبزدیسه‌ها (کلروپلاست‌ها) می‌باشد.

۴۶- گزینه «۳»

(علی پورجری)

پروتئین اینترفرون تولید شده توسط باکتری‌ها در مهندسی در ژنتیک نیز توانایی فعالیت ضد ویروسی را دارد، اما قدرت آن در برابر اینترفرون طبیعی، بسیار کمتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین تولید شده در مهندسی ژنتیک با نحوه تشکیل پیوند متفاوت، فعالیت بسیار کم‌تری نسبت به نوع طبیعی آن دارد، نه اینکه غیرفعال باشد.

گزینه «۲»: پیوندها توسط باکتری تشکیل می‌شود، اما برخی از پیوندها به نادرستی تشکیل می‌شود که سبب تغییر فعالیت آن می‌شود.

گزینه «۴»: آمیلاز مقاوم در برابر گرما به عنوان دارو استفاده نمی‌شود.

۴۷- گزینه «۴»

(علی بنای شایق)

گروهی از جانوران با تولید صدا ارتباط برقرار می‌کنند. برای اثبات درستی گزینه چهارم کافی است یک نمونه از حشرات و یک نمونه از مهره‌داران را ذکر کنیم. حشراتی مانند جیرجیرک‌ها از علائم صوتی برای برقراری ارتباط استفاده می‌کنند. مهره‌داران نیز از علائم صوتی استفاده می‌کنند. مثلاً پرندگان

برای جفت‌یابی و دور کردن مزاحم از قلمرو خود، علائم صوتی به کار می‌برند.

حشرات اسکلت بیرونی دارند؛ در حالی که مهره‌داران اسکلت درونی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تقریباً همه جانوران برای جفت‌یابی، از علائم ارتباطی استفاده می‌کنند.

گزینه «۲»: زنبورها علاوه بر استفاده از فرمون، می‌توانند با علائم صوتی و حتی علائم حرکتی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند.

گزینه «۳»: تغییر رفتار یک جانور، لزوماً به دلیل ارتباط داشتن با افراد دیگر نیست. تغییر رفتار می‌تواند حاصل تجربیات دیگری نیز باشد؛ مانند شرطی شدن که به خاطر ارتباط بین صدای زنگ و غذا رخ می‌دهد و سبب تغییر رفتار می‌شود.

۴۸- گزینه «۳»

(سمیرا راهواره)

کلروفیل a در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر حداکثر جذب را دارد. این کلروفیل‌ها در ساختار فتوسنتزهای غشای تیلاکوئید قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور کلروفیل‌های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسنتزهای ۱ و ۲ وجود دارند، این رنگیزه‌ها از آن‌جا که کلروفیل‌اند به رنگ سبز دیده می‌شوند.

گزینه «۲»: منظور کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها است که این رنگیزه‌ها لزوماً در غشای تیلاکوئید حضور ندارند، به عنوان مثال، باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زاه، سبزدیسه و تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: حداکثر جذب کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است ولی در محدوده قرمز - نارنجی جذب ندارد.

۴۹- گزینه «۴»

(سپهر پوریا ظاهریان)

در هنگامی که نوعی موش ماده، ژن B غیرفعال دارد، دیگر رفتار مراقبت مادری را بروز نمی‌دهد. در نتیجه اگر بچه موش‌ها از والد دور بشوند، مادر دیگر به سراغ آن‌ها نرفته و آن‌ها را به سمت خود نمی‌کشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در موش ماده‌ای که طبیعی است، با فعال شدن ژن B، پروتئینی ایجاد می‌شود که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند.

گزینه «۲»: در هنگامی که رفتار مراقبت از فرزندان وجود داشته باشد در صورت دور شدن نوزادان، والد آن‌ها را به سمت خود می‌کشد.

گزینه «۳»: در صورت غیرفعال شدن ژن B همچنان رفتار واری نوزادان انجام می‌شد.

۵۰- گزینه «۴»

(مهمه مهری روزبهانی)

منظور صورت سوال، همه یاخته‌های یوکاریوتی اندام‌دار و پروکاریوتی است که درون خود دارای ژنوم هستند. در یاخته‌های یوکاریوتی درون میتوکندری و یا کلروپلاست دناوت حلقوی مشاهده می‌شود. در همه این یاخته‌ها، گلیکولیز صورت می‌گیرد و قند گلوکز تجزیه می‌شود. پس همگی آنزیم‌های

۵۵- گزینه «۴»

(مهمرسن یکی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن‌جا که داربست از مولکول‌های آلی تشکیل شده است و در مهندسی بافت، داربست به همراه بافت‌های تولیدشده برای بازسازی به کار گرفته می‌شوند، به‌طور قطع در این داربست مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات وجود دارند.

گزینه «۲»: به علت تقسیم یاخته‌ها و انجام میتوز دوک تقسیم در آن‌ها شکل می‌گیرد.

گزینه «۳»: گیرنده‌های موجود در پوست مثل تماسی و دمایی و ... در قسمت‌های مختلف آن قرار گرفته‌اند.

گزینه «۴»: در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که دارای قدرت تکثیر و تمایز به انواع مختلف یاخته‌های پوست می‌باشند.

۵۶- گزینه «۱»

(ایمان رسولی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتقال پروتون در زنجیره انتقال الکترون، با استفاده از انرژی الکترون انجام می‌شود.

گزینه «۲»: تمامی یاخته‌های زنده در فرایند قندکافت (گلیکولیز) با مصرف گلوکز در غیاب اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی ایجاد می‌کند.

گزینه «۳»: در صورتی که یاخته وارد مرحله تنفس هوازی و چرخه کربس شود از استیل کوآنزیم A برای ساخت ترکیبی شش کربنی استفاده می‌کند.

گزینه «۴»: تبدیل اتانال به اتانول با استفاده از $NADH$ (مولکول پراترزی) در تخمیر الکلی رخ می‌دهد.

۵۷- گزینه «۱»

(مسین زاهدی)

۱) رفتار گروهی مورچه‌های برگ‌بر بزرگ و کوچک نوعی رفتار مشارکتی است که در جهت تأمین منافع جمعیت مورچه‌ها انجام می‌شود.

۲) مورچه بزرگ کارگر در حین حمل برگ به سمت لانه، توسط مورچه کوچک‌تر محافظت می‌شود. این رفتار مورچه‌ها مکمل یکدیگر و نوعی رفتار مشارکتی به حساب می‌آید.

۳) مورچه کارگر بزرگتر، برگ را به سمت لانه حمل می‌کند.

۴) با توجه به شکل ۱۵ فصل ۸ کتاب درسی می‌توانید بفهمید که هر دو مورچه در یک مسیر به سمت لانه حرکت می‌کنند.

۵۸- گزینه «۳»

(سیرپوریا طاهریان)

محرك طبیعی همان غذا بوده و پیش از آنکه رفتار یادگیری بروز پیدا کند در جانور باعث پاسخ ترشح بزاق می‌شود اما محرك شرطی (زنگ) در حالت عادی پاسخی ایجاد نمی‌کند و طی شرطی شدن کلاسیک می‌تواند باعث ایجاد پاسخ در جانور شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محرك طبیعی همواره می‌تواند پاسخ مناسبی در جاندار ایجاد کند.

گزینه «۲»: هر دو محرك شرطی و غیرشرطی می‌توانند باعث بروز یک رفتار غریزی یعنی ترشح بزاق شود.

گزینه «۴»: محرك طبیعی جایگزین محرك شرطی نمی‌شود.

۵۹- گزینه «۳»

(سیرپوریا طاهریان)

آنزیم برش‌دهنده برای جدا کردن ژن و همچنین ایجاد برش در پلازمید هنگام تولید دناى نوترکیب استفاده می‌شود. آنزیم برش‌دهنده، بر روی رشته رنا اثری ندارد و نمی‌تواند روی نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، اثرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها در مرحله تشکیل دناى نوترکیب، آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) فعالیت می‌کند.

گزینه «۲»: در مرحله جداسازی ژن از سلول یوکاریوتی، آنزیم برش‌دهنده بر روی نوعی دناى خطی اثر می‌کند.

گزینه «۴»: دقت کنید پیوند بین دو رشته مختلف در دنا، از نوع هیدروژنی است.

۶۰- گزینه «۴»

(علی پناهی شایق)

گیاهان می‌توانند تخمیر انجام دهند و محل انجام تخمیر، سیتوپلاسم است؛ بنابراین، گیاهان می‌توانند بدون انتقال پرووات به راکیزه آن را تغییر داده و به اتانول یا لاکتات تبدیل نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیبات پاداکسنده، با رادیکال‌های آزاد واکنش می‌دهند و مانع از اثر آن‌ها بر بافت‌های زنده می‌شوند.

گزینه «۲»: هر دو می‌توانند مانع از انجام واکنش نهایی انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون شوند.

گزینه «۳»: مجموعه آنزیمی که پرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در غشای درونی راکیزه قرار دارد.

۶۱- گزینه «۴»

(مهمرسن یکی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) هر توالی تکررشته‌ای حاصل از اثر آنزیم **EcoR** در بخش **T-A-A-T** شامل ۱۰ حلقه (نه ۱۰ جفت) است که از حلقه‌های باز آلی نیتروژن دار و حلقه‌های آلی قند پنج‌کربنی تشکیل شده است.

۲) آنزیم‌های برش‌دهنده در باکتری‌ها وجود دارند و قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شوند. پس می‌تواند هنگام آلوده شدن باکتری به یک ویروس در از بین بردن آن نقش داشته باشد. مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است.

۳) پیوندهای هیدروژنی در استحکام ساختار DNA نقش دارد این آنزیم وظیفه شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارد پیوندهای هیدروژنی در پی شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی‌استر به صورت خودبه‌خودی شکسته می‌شوند.

۴) تنها در پروکاریوت‌ها تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر، در دنا با تعداد قندها برابر است، آنزیم‌های برش‌دهنده مختص باکتری‌ها می‌باشند.

۶۲- گزینه «۲»

(فاضل شمس)

تولید قند سه‌کربنه در گیاهان CAM در هنگام روز، طی مرحله دوم تثبیت کربن چرخه کالوین درون کلروپلاست‌های یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان **C_۴** و **CAM** در برابر تنفس نوری مقاوم هستند. در گیاهان CAM هنگام شب که روزنه‌ها باز هستند، دی‌اکسید کربن به صورت اسید ۴ کربنه تثبیت می‌شود و در زمان روز که روزنه‌ها بسته هستند، آن را مصرف می‌کنند.

گزینه «۳»: مطابق توضیحات صفحه ۸۶ کتاب درسی زیست‌شناسی (۳)، در گیاهان **C_۳** با انجام تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی آنزیم ریبوسکو فتوسنتز نیز هم‌چنان ادامه دارد، اما میزان آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: گیاهان **C_۴** در طی روز که روزنه‌ها باز هستند، با جذب کربن دی‌اکسید جو، اسید ۴ کربنه در یاخته‌های میانبرگ تولید می‌شود.

۶۳- گزینه «۴»

(مفید راهواره)

منظور سؤال زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۱ شروع می‌شود زیرا تمام اجزای این زنجیره با الکترون‌های پراترزی در تماس‌اند و در نهایت هم این الکترون‌ها به **NADP⁺** می‌رسد.

در زنجیره انتقال الکترون اجزا با گرفتن و از دست دادن الکترون در واکنش‌های اکسایش و کاهش نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب درسی، تمام اجزای زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ در تماس با بستره می‌باشند.

گزینه «۲»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود که الکترون پراترزی را از **P۶۸۰** دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود و عاملی که بین فتوسیستم ۲ و پمپ غشایی قرار دارد کاملاً در بین دو لایه فسفولیپیدی حضور دارد و با بستره یا فضای تیلاکوئیدی در ارتباط نمی‌باشد.

۶۴- گزینه «۴»

(علی پیوه‌ری)

جایگاه تشخیص آنزیم در مراحل اول و دوم شناسایی می‌شود. از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در مرحله چهارم استفاده می‌شود. در مرحله اول که دناى خطی انسان برش داده می‌شود و در مرحله دوم نیز با برش دادن دناى حلقوی پلازمید، دناى خطی تولید می‌شود. در مرحله چهارم که از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می‌شود، دناى خطی مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل پیوند فسفودی‌استر در مرحله دوم و چهارم مشاهده می‌شود. در مرحله دوم به دلیل اتصال قطعه جدا شده به ناقل همسانه‌سازی و در مرحله چهارم نیز باکتری رشد می‌کند که برای رشد و تقسیم باکتری، همانندسازی دنا و تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشاهده می‌شود. در مرحله چهارم از پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: تولید انبوه فراورده ژن جز مراحل همسانه‌سازی دنا نیست!

ب) در چرخه کربس علاوه بر کربن دی‌اکسید، $NADH$ ، $FADH_2$ و ATP تولید می‌شود. هر سه مولکول‌های نوکلئوتیددار هستند.

ج) در تخمیر لاکتیکی، پیرووات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری نمی‌شود، بلکه در میان‌باخته با گرفتن الکترون‌های $NADH$ به لاکتات سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

د) در طی تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که می‌تواند سبب تحریک گیرنده‌های درد شود.

۷۱- گزینه «۴»

(مهم‌موردی روزبهانی)

تجزیه ناقص گلوکز به دو صورت تخمیر از جمله الکلی و لاکتیکی در باخته‌های یوکاریوتی انجام می‌شود. در تخمیر الکلی، کربن دی‌اکسید و در تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید باعث تغییر pH محیط اطراف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در صورت تجزیه کامل، به ازای هر گلوکز در مجموع ۶ مولکول دی‌اکسیدکربن تولید می‌شود.

گزینه ۲) در تخمیر الکلی کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

گزینه ۳) دقت کنید در بهترین شرایط ۳۰ مولکول ATP تولید می‌شود.

۷۲- گزینه «۴»

(امیر-عسین بیوزی‌فر)

گزینه ۱) برخی گیاهان گلدار زندگی انگلی دارند و فتوسنتز نمی‌کنند. (نادرست)

گزینه ۲) دقت کنید در طی گلیکولیز نیز قند سه کربنه تولید می‌شود که در سیتوپلاسم است. (نادرست)

گزینه ۳) ممکن است جاندار تک سلولی فتوسنتزکننده، یوکاریوت باشد مانند اوکلنا، که در این صورت چرخه کالوین در کلروپلاست انجام می‌شود. (نادرست)

گزینه ۴) همه جانداران گلیکولیز را دارند و در طی گلیکولیز $NADH$ تولید می‌کنند. (درست)

(میشی عطاری)

۷۳- گزینه «۳»

اولین جانداران تراژی، باکتری‌ها هستند که همگی دارای آنزیم‌های برش دهنده هستند که جزئی از سامانه دفاعی آن‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید الزاماً همه دیسک‌ها دارای زن مقاومت به آنتی بیوتیک نیستند و از طرفی همه باکتری‌ها دیسک ندارند.

گزینه ۲) این مورد برای باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم صحیح است.

گزینه ۴) دقت کنید که فقط گروهی از باکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند و $NADPH$ تولید می‌کنند.

۷۴- گزینه «۴»

(رضا صدرزاده)

دقت کنید پروتئین سازنده ATP ، یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کند، اما جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هر مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون توانایی پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دو غشا را کویزه را ندارند.

گزینه ۲) دقت کنید مولکول اکسیژن در زنجیره به عنوان آخرین پذیرنده الکترون است و فقط الکترون را دریافت می‌کند و دچار کاهش (نه اکسایش) می‌شود.

گزینه ۳) هر مولکول زنجیره انتقال الکترون در سراسر عرض غشای درون را کویزه، قرار ندارد (رجوع شود به شکل ۸ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم)

۷۵- گزینه «۱»

(سیرپوریا طاهریان)

نقش‌پذیری نوعی رفتار یادگیری است که پژوهشگران از آن برای حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌کنند. این رفتار در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد. از سوی دیگر، رفتار مراقبت از فرزندان در موش ماده نیز تنها در هنگامی که فرزندان نوزاد هستند، صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در رفتار حل مسئله، جانور هیچ‌گاه از آزمون و خطا استفاده نمی‌کند. آزمون و خطا در رفتار شرطی شدن فعال مشاهده می‌شود.

گزینه ۳) رفتار جوجه‌کاکالی برای دریافت غذا رفتاری غریزی است.

گزینه ۴) در رفتار نقش‌پذیری نادیده گرفتن محرک‌های کم‌اهمیت مشاهده نمی‌شود.

۷۶- گزینه «۲»

(مهم‌موردی روزبهانی)

مورد اول) منظور باخته‌های بافت کلانشیم است. این باخته‌ها علاوه بر تولید ATP در طی گلیکولیز، در فرایند چرخه کربس نیز، ATP را در سطح پیش ماده تولید می‌کنند که درون میتوکندری صورت می‌گیرد، نه ماده‌زمینه‌ای سیتوپلاسم (نادرست)

گزینه «۳»: در مرحله اول و دوم از آنزیم برش دهنده که قسمتی از سامانه دفاعی باکتری است استفاده می‌شود. در مرحله چهارم نیز از سامانه دفاعی باکتری برای مقاومت در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک) استفاده می‌شود. ژنوم باکتری در مرحله سوم به دلیل ورود دنا نوترکیب به آن، افزایش پیدا می‌کند. در مرحله چهارم انتهای چسبیده وجود ندارد.

۶۵- گزینه «۲»

(سیرپوریا طاهریان)

با توجه به فعالیت ۶ فصل ۸ کتاب درسی، در صورتی که تعداد کیوترا در یک گروه ۱۱ تا ۵۰ عدد باشد، درصد موفقیت حمله شکارچی کم‌تر از ۲۰ درصد خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خفاشی که غذایی دریافت کرده اگر غذای دریافت شده را جبران نکند، از اشتراک غذا کنار گذاشته می‌شود.

گزینه «۳»: جانور دم‌عصایی در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌کند.

گزینه «۴»: در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند.

۶۶- گزینه «۲»

(میدر راهواره)

زیست فناوری از گرایش‌های علمی متعددی از جمله علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می‌برد (نگرش بین رشته‌ای)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: از آن‌جا که برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه نیاز است که ژن‌های تولیدکننده بسیاری خاص را به یک جاندار دیگر وارد کنیم و آن را تراژی کنیم. (مهندسی ژنتیک) پس وارد محدوده زیست فناوری نمی‌شویم.

گزینه «۴»: برای تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه ژن‌های بسیاری خاص را به گیاه وارد می‌کنند. توجه کنید که ژن هم بسیاری (پلیمری) خاص است، ولی دقت داشته باشید که برای انجام این فرایند باید چند ژن خاص را جابه‌جا کنیم نه یک ژن.

۶۷- گزینه «۲»

(سعیر شرفی)

در چرخه کالوین، تولید $NADH$ مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در چرخه کربس NAD^+ مصرف می‌شوند نه تولید.

گزینه «۳»: کربن دی‌اکسید در تخمیر الکلی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در گلیکولیز و چرخه کالوین قند سه‌کربنی فسفات‌دار مصرف می‌شود.

۶۸- گزینه «۲»

(میدر راهواره)

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت نرم‌کننده‌های هوادار در گیاهان آبی و شش‌ریشه در درختان جنگل خرا یکی از این سازوکارها است.

به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می‌شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک‌اسید در باخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد. بنابراین باید از باخته‌ها دور شوند.

در همه این حالات، گلیکولیز صورت می‌گیرد و تجزیه گلوکز و تولید ATP مشاهده می‌شود.

۶۹- گزینه «۱»

(سعیر شرفی)

در مرحله‌ای از چرخه کالوین، $NADPH$ مصرف و نوعی قند سه کربنه تک فسفات تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در نخستین مرحله چرخه کالوین، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینه «۳»: مولکول کربن دی‌اکسید فقط در ابتدای چرخه کالوین مصرف می‌شود.

گزینه «۴»: $NADPH$ نوعی مولکول ناقل الکترون و پرانرژی است. در مرحله تبدیل مولکول سه‌کربنه تک فسفات به قند سه‌کربنه تک فسفات، هر دو مولکول ATP و $NADPH$ مصرف می‌گردد.

۷۰- گزینه «۴»

(شاهین راهیان)

باخته‌های ماهیچه‌ای کند بیشتر انرژی خود را از تنفس باخته‌های هوازی تأمین می‌کند و باخته‌های ماهیچه‌ای تند بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی کسب می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل ۶ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۳، در اکسایش پیرووات، $NADH$ تولید می‌شود.

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2 \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 4 \times 4 = 16$$

از طرفی می‌دانیم تراز شدت صوت به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0}$$

$$\beta_A - \beta_B = (10 \text{ dB}) \log \frac{I_A}{I_0} - (10 \text{ dB}) \log \frac{I_B}{I_0}$$

$$\Rightarrow \beta_A - \beta_B = (10 \text{ dB}) \log \frac{I_A}{I_B}$$

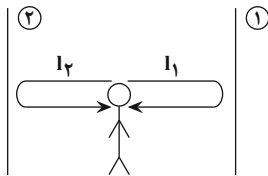
$$\beta_A - \beta_B = (10 \text{ dB}) \log 16 = (10 \text{ dB}) \log 2^4 = 40 \log 2$$

$$\beta_A - \beta_B = 40 \times 0.3 / 3 (\text{dB}) = 12 \text{ dB}$$

تراز شدت صوت A، ۱۲ دسی‌بل از صوت B بیش‌تر است.

(عباس اصغری)

۸۳- گزینه «۲»



اگر دو صوت با اختلاف زمانی کم‌تر از 0.1 s به گوش شخص برسند، گوش نمی‌تواند آن دو صوت را مستقل از هم تشخیص دهد، بنابراین برای این‌که دو صدا مستقل از هم شنیده شوند، باید اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به گوش بزرگ‌تر یا مساوی 0.1 s باشد. فرض می‌کنیم شخص در فاصله I_1 از یک صخره و در فاصله I_2 از صخره دیگر قرار دارد. در این حالت اختلاف زمانی دو صوت رسیده به شخص در اثر پژواک برابر است با:

$$t_1 = \frac{2I_1}{v}$$

$$t_2 = \frac{2I_2}{v}$$

$$\Rightarrow t_1 - t_2 = \frac{2(I_1 - I_2)}{v} \geq 0.1 \text{ s}$$

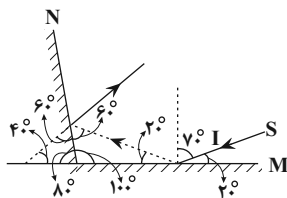
$$(I_1 - I_2) \geq \frac{0.1 \times v}{2} = \frac{34}{2} = 17 \text{ m}$$

$$I_1 - I_2 \geq 17 \text{ m}$$

یعنی حداقل اختلاف فاصله باید 17 m باشد تا دو صوت مستقل از هم شنیده شوند.

(امیرحسین برادران)

۸۴- گزینه «۱»



(امیرحسین برادران)

۸۵- گزینه «۴»

$$\lambda_B = \lambda_A + 0.2 \lambda_A = 1.2 \lambda_A \Rightarrow \lambda_C = 0.96 \lambda_A$$

$$\lambda_C = \lambda_B - 0.2 \lambda_B = 0.8 \lambda_B$$

$$\frac{v = \lambda f}{f_C = f_A} \rightarrow v_C = 0.96 v_A \rightarrow \frac{v_C = n_A}{v_A = n_C} \rightarrow \frac{v_C}{v_A} = \frac{n_A}{n_C} = \frac{24}{25}$$

مورد دوم) دقت کنید ذرت گیاهی تک‌سلولی است و میانبرگ نرهای ندارد. (نادرست)
مورد سوم) دقت کنید طبق متن کتاب زیست‌شناسی دهم، چوبی شدن اغلب سبب مرگ یاخته می‌شود. در نتیجه ممکن است این یاخته‌ها زنده باشند و گلیکولیز را انجام دهند. در طی گلیکولیز هم ATP مصرف و هم ATP تولید می‌شود. (درست)

فیزیک ۳

۷۷- گزینه «۴»

(سپیدال میری)

$$\Delta x = v_s \times t_s \quad \left. \begin{array}{l} t_p = t_s - 180 \\ \Delta x = v_p \times t_p \end{array} \right\} \rightarrow 5000 \times t_s = 10000 \times (t_s - 180)$$

$$\Rightarrow t_s = \frac{180000}{5000} = 36 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \Delta x = v_s \times t_s = 5 \times 36 = 180 \text{ km}$$

(امیرحسین برادران)

۷۸- گزینه «۱»

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \left. \begin{array}{l} \mu = \frac{m}{L} \\ m = \rho V = \rho A L \end{array} \right\} \rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \quad A = \pi R^2$$

$$v = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

$$\frac{\rho_A = 2\rho_B, F_A = F_B}{R_A = \frac{1}{2} R_B} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{R_B}{R_A} \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}} = 2 \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

(وفیر میرآباری)

۷۹- گزینه «۴»

شعاع دایره بزرگ برابر $3x$ است و x فاصله دو قله متوالی یا همان طول موج است. پس داریم:

$$3x = 18 \text{ cm} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

$$\lambda = x = 6 \text{ cm}$$

همچنین با استفاده از ω (بسامد زاویه‌ای)، دوره تناوب موج را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 2 \text{ s}$$

طبق رابطه $v = \frac{\lambda}{T}$ ، تندی انتشار موج برابر است با:

$$v = \frac{6}{2} = 3 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0.03 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(زهره آقاممدری)

۸۰- گزینه «۲»

تندی امواج روی سطح آب به عمق آن بستگی دارد. با ورود موج به بخش عمیق، تندی موج سطحی افزایش می‌یابد و فاصله جبهه‌های موج و طول موج افزایش می‌یابد. ($\lambda \propto v$)
یعنی در ناحیه I، عمق آب کم‌تر است و تندی موج نیز کم‌تر است.

(زهره آقاممدری)

۸۱- گزینه «۴»

با توجه به رابطه تراز شدت صوت، می‌توان شدت صوت این چشمه را در فاصله ۱۰ متری محاسبه کرد.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 90 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^9 \Rightarrow I = 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = 10^{-3} \times 4 \times \pi \times 100 = 12 \text{ W}$$

(عباس اصغری)

۸۲- گزینه «۳»

با توجه به شکل، دامنه موج صوتی A دو برابر دامنه موج صوتی B و طول موج آن نصف

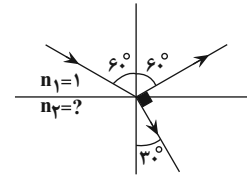
طول موج B است. با توجه به این‌که $f = \frac{v}{\lambda}$ و تندی انتشار موج در یک محیط ثابت است،

بنابراین بسامد موج A نیز ۲ برابر بسامد موج B است. شدت موج صوتی در یک محل با آهنگ متوسط انتقال انرژی و آهنگ متوسط انتقال انرژی با مجذور دامنه و بسامد متناسب است. بنابراین داریم:



۸۶- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)



با توجه به قانون شکست اسنل می توان نوشت:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = n_2 \times \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = n_2 \times \frac{1}{2} \\ \Rightarrow n_2 = \sqrt{3}$$

۸۷- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

بلندترین طول موج جذبی مربوط به حالتی است که این الکترون از تراز $n=4$ به تراز $n=5$ برود و کوتاهترین طول موج گسیلی آن مربوط به حالتی است که الکترون از تراز $n=4$ به تراز $n'=1$ برود.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \frac{9}{400} \quad (1)$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{15}{16} \right) \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\lambda_{\min}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{16}{9} = \frac{25 \times 5}{3} = \frac{125}{3}$$

۸۸- گزینه «۱»

(عباس مواتب مهید)

انرژی هر فوتون (hf) با بسامد پرتو متناسب است و با طول موج آن نسبت عکس دارد. بنابراین طول موج پرتوی 10.0 \AA برابر طول موج پرتوی B است و می توان نوشت:

$$\lambda_A = 10 \lambda_B, \lambda_A - \lambda_B = 450 \text{ nm}$$

$$\Rightarrow 10 \lambda_B - \lambda_B = 450 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_B = 50 \text{ nm}$$

$$\lambda_B = \frac{c}{f_B} \Rightarrow f_B = \frac{3 \times 10^8}{50 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۸۹- گزینه «۱»

(مهروی طالبی)

برای تشکیل طیف گسیلی خطی اتم‌های هر گاز معمولاً از یک لامپ باریک و سبک شیشه‌ای که حاوی مقداری گاز رقیق و کم‌فشار است استفاده می‌شود. دو الکترون در دو طرف این لامپ قرار دارد که به پایانه‌های مثبت و منفی یک منبع تغذیه با ولتاژ بالا وصل‌اند. ولتاژ بالا سبب تخلیه الکتریکی در گاز می‌شود و اتم‌های گاز شروع به گسیل نور می‌کنند.

۹۰- گزینه «۲»

(مهروی طالبی)

$$E = hf = 100 \times 60 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-1} \text{ J}$$

$$E = hf = h \frac{c}{\lambda}$$

$$\Rightarrow E = 6 / 6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{1320 \times 10^{-10}} = 1 / 5 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$n = \frac{6 \times 10^{-1}}{1 / 5 \times 10^{-18}} = 4 \times 10^{17} \text{ فوتون}$$

۹۱- گزینه «۳»

(سعیر شرق)

در نمودار سؤال B و D و همچنین A و C که دارای Z برابر هستند با هم ایزوتوپ بوده و مشخصات شیمیایی یکسانی دارند. پس گزینه «۲» غلط است.

در این نمودار A و B و همچنین C و D دارای تعداد نوترون یکسان و پروتون نابرابر هستند پس عدد جرمی آن‌ها متفاوت است. پس گزینه «۱» غلط است.

بین عناصر B و C هم تعداد نوترون بیش‌تر و هم تعداد پروتون بیش‌تر دارد. پس عدد جرمی آن‌ها نمی‌تواند برابر باشد و گزینه «۴» غلط است.

۹۲- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

ابتدا تراز الکترون در حالت برانگیخته را به دست می‌آوریم:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_n'}{r_n} = \frac{n'^2}{n^2} \Rightarrow \frac{r_n' = 9}{r_n = 4} \Rightarrow n' = 3$$

وقتی الکترون در تراز $n=3$ قرار دارد، می‌تواند به تراز $n=2$ یا تراز $n=1$ جابه‌جا شود. اگر به تراز $n=2$ جابه‌جا شود طول موج فوتون گسیل شده برابر با طول موج فوتون جذب شده است و اگر به تراز $n=1$ جابه‌جا شود طول موج گسیلی کوچک‌تر از طول موج فوتون جذب شده است.

۹۳- گزینه «۴»

(سعیر شرق)

گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در یک هسته پایدار نیروی دافعه الکتروستاتیکی با نیروی ربایشی هسته‌ای موازنه شده است.

گزینه «۲»: از نظر نیروی هسته‌ای تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد.

گزینه «۳»: نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است.

۹۴- گزینه «۳»

(بیثا فورشید)

با بررسی انرژی فوتون داده شده و نمودار تراز انرژی متوجه می‌شویم:

$$1/9 = E_3 - E_2 = -1/5 - (-3/4)$$

پس الکترون با گسیل القایی فوتونی با انرژی $1/9 \text{ eV}$ به مدار $n=2$ می‌رود.

۹۵- گزینه «۴»

(مهروی زمان‌زاده)

ابتدا معادله واکنش را طبق توضیحات صورت سؤال، به صورت زیر می‌نویسیم و چون نمی‌دانیم که

نوع ذره β چیست، به صورت $+1\beta$ فرض می‌کنیم:

$${}_{90}^{232}\text{X} \rightarrow {}_{88}^{216}\text{Y} + n\alpha + m\beta$$

از مساوی قرار دادن مجموع اعداد اتمی و اعداد جرمی در دو طرف واکنش بالا، داریم:

$$\begin{cases} 232 = 216 + 4n + 0 \\ 90 = 88 + 2n + m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ m = +2 \end{cases}$$

یعنی چهار ذره α و دو ذره β^+ گسیل خواهد شد.

۹۶- گزینه «۴»

(مهروی زمان‌زاده)

با استفاده از قاعده دست راست پرتو (۱) دارای بار مثبت، پرتو (۲) بدون بار و پرتو (۳) دارای بار منفی است.

۹۷- گزینه «۱»

(میثم شتیان)

$$n_A = \frac{t}{(T_1)_A}$$

$$\frac{1200}{4800} = \frac{1}{n_A} \Rightarrow n_A = 2 \xrightarrow{t=12h} (T_1)_A = 2h(1)$$

$$n_B = \frac{t}{(T_1)_B}$$

$$\frac{300}{4800} = \frac{1}{n_B} \Rightarrow n_B = 4 \xrightarrow{t=12h} (T_1)_B = 3h(2)$$

$$\frac{(T_1)_A}{(T_1)_B}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{2}{3} = 2$$

۹۸- گزینه «۳»

ابتدا باید تعداد هسته‌های واپاشیده شده در هر مرحله را به دست آوریم:
تعداد هسته‌های واپاشیده شده (N')، پس از گذشت ۲۰ روز:

$$\left. \begin{aligned} t_1 &= 20d \\ T_{1/2} &= 10d \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_1 = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{20}{10} = 2$$

$$\Rightarrow N' = N_0 - \frac{N_0}{2^{n_1}} = \frac{(2^{n_1} - 1)N_0}{2^{n_1}} = \frac{(2^2 - 1) \times 16000}{2^2}$$

$$= \frac{3 \times 16000}{4} = 12000$$

تعداد هسته‌های واپاشیده شده (N'')، پس از گذشت ۴۰ روز:

$$\left. \begin{aligned} t_2 &= 40d \\ T_{1/2} &= 10d \end{aligned} \right\} \Rightarrow n_2 = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{40}{10} = 4$$

$$\Rightarrow N'' = \frac{(2^{n_2} - 1)N_0}{2^{n_2}} = \frac{(2^4 - 1) \times 16000}{2^4} = \frac{15 \times 16000}{16} = 15000$$

از تفاضل این دو عدد، تعداد هسته‌های واپاشیده شده بین این دو لحظه، به دست می‌آید:

تعداد هسته‌های واپاشیده شده، بین روز $t_1 = 20$ تا روز $t_2 = 40$

$$= 15000 - 12000 = 3000$$

شیمی ۳

۹۹- گزینه «۳»

(مشمدر پارسا قراهانی)

نام درست Al_2O_3 آلومینیم اکسید است. به کار بردن نماد رومی برای عنصرهایی که یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به دلیل وجود Fe_2O_3 ، این خاک سرخ‌فام است.
گزینه «۲»: زیرا آب یک ترکیب مولکولی با نقطه جوش پایین است و هنگام پختن سفالینه تبخیر می‌شود، ولی سایر مواد نقطه جوش بالایی دارند و تبخیر نمی‌شوند.

گزینه «۴»: $gSiO_2 = 138 / 6$

$$46 / 2 = \frac{gSiO_2}{300} \times 100$$

۱۰۰- گزینه «۳»

(امیر فاطمیان)

در بین صفحات گرافیت نیروهای ضعیف واندروالسی وجود دارد.

۱۰۱- گزینه «۱»

(مرتضی فوش کیش)

مورد اول: این عبارت با توجه به متن کتاب صحیح است.
مورد دوم: سیلیس جامد کووالانسی است، بنابراین نمی‌توان برای آن نیروی بین مولکولی را بیان کرد در حالی که برای ترکیبات مولکولی، رفتار فیزیکی مانند نقطه جوش، و خواص شیمیایی به ترتیب به نیروی بین مولکولی و پیوندهای اشتراکی بستگی دارد.

مورد سوم: گرافن همانند یخ دارای حلقه‌های شش گوشه است، به طوری که در گرافن اتم‌ها با پیوند کووالانسی اما در یخ، با نیروی بین مولکولی، حلقه‌ها را تشکیل داده‌اند، بنابراین حلقه شش گوشه در گرافن مستحکم‌تر از یخ است.

مورد چهارم: برای ترکیبات مولکولی می‌توان واژه فرمول مولکولی را بکار برد، به طوری که در این ترکیبات واحدهای سازنده، مولکول‌ها هستند که در ساختار مولکول‌ها، اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل هستند.

۱۰۲- گزینه «۱»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

اتین (C_2H_2): یک مولکول خطی است که دارای چهار اتم در ساختار خود است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مولکول CO_2 ، اتم‌های O دارای بار جزئی منفی (δ^-) و اتم کربن دارای بار جزئی مثبت (δ^+) هستند اما به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینه «۳»: این عبارت درست است زیرا جیوه در دمای اتاق به حالت مایع است اما جزو مواد مولکولی نیست.
گزینه «۴»: در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن از طریق پیوند اشتراکی و با دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

۱۰۳- گزینه «۴» (سیدرضا رضوی)

مولکول اکسیژن O_2 یک مولکول ناقطبی و کربونیل سولفید (CSO) یک مولکول قطبی است. پس می‌توان گفت گشتاور دو قطبی اکسیژن برخلاف کربونیل سولفید، برابر صفر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: H_2 مولکول دو اتمی جور هسته و HCl مولکول دو اتمی ناجور هسته است.
گزینه «۲»: در مولکول‌های دو اتمی ناجور هسته احتمال حضور الکترون‌های پیوندی پیرامون اتمی که خاصیت نافلزی بیشتری دارد، بیش‌تر است.
گزینه «۳»: مولکول اتین یک مولکول ناقطبی است.

۱۰۴- گزینه «۴» (سینا رضادوست)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌های با ساختار خطی: فقط SCO ، مولکول‌های قطبی: $HClO$ ، SCO

گزینه «۲»: مولکول‌های با ساختار خطی: CO_2 و N_2O ، مولکول‌های قطبی: N_2O و CH_3I .

گزینه «۳»: مولکول‌های با ساختار خطی: CS_2 و SCO ، مولکول‌های قطبی: H_2O و $CHCl_3$ و SCO .

گزینه «۴»: مولکول‌های با ساختار خطی HCN و C_2H_2 مولکول‌های قطبی: SO_2, NH_3, HCN

۱۰۵- گزینه «۱» (علی نوری زاده)

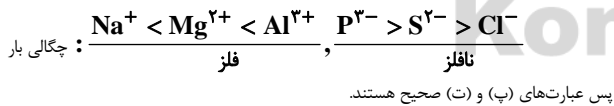
شکل‌های داده شده به ترتیب مربوط به اتین - کربونیل سولفید - گوگرد تری اکسید و آمونیاک است که فقط ۲ مورد B و D قطبی‌اند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۱۰۶- گزینه «۳» (علی نوری زاده)

- واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

- فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده‌ترین نسبت کاتیون‌ها و آنیون‌های سازنده آن را نشان می‌دهد نه اتم‌ها.

- شعاع یونی طبق جدول کتاب به صورت $F^- > Na^+ > Li^+ > Mg^{2+}$ مقایسه می‌شود که شعاع یونی آن‌ها به ترتیب $66 > 68 > 97 > 133$ است.
- در عبارت (ت)

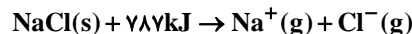


۱۰۷- گزینه «۱» (علی نوری زاده)

آ) چگالی بار یونها در گروه ۱۷ مانند گروه اول، از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی کم می‌شود.

ب) انتالیی فروپاشی شبکه بلوری در MgF_2 بیش‌تر از Na_2O است، چون از نظر مجموع اندازه بار یونها برابرند اما در MgF_2 شعاع یون Mg^{2+} از شعاع یون Na^+ و شعاع

یونی F^- از شعاع یون O^{2-} کوچکتر است.
پ) انتالیی فروپاشی شبکه یونی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت، برای فروپاشی یک مول بلور شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده است. مانند:



۱۰۸- گزینه «۱» (کامران یعقوبی)

انرژی فروپاشی شبکه بلور با بار آنیون و کاتیون رابطه مستقیم و با شعاع رابطه عکس دارد.

(امیررضا لیوانی)

۱۱۵- گزینه «۲»

$$\text{CO}_2 : 84 \text{ km} \times \frac{6 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}}$$

$$\times \frac{22}{4} \text{ L CO}_2 = 40.3 / 2 \text{ L CO}_2$$

$$\text{NO}_2 : 84 \text{ km} \times \frac{1 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{22}{4} \text{ L NO}_2 = 62 / 2 \text{ L NO}_2$$

$$40.3 / 2 \text{ L} + 62 / 2 \text{ L} = 46.5 / 2 \text{ L}$$

(مهم رضائی)

۱۱۶- گزینه «۳»

مبدل‌های کاتالستی، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) پوشانده شده است.

(فامد رواز)

۱۱۷- گزینه «۱»

با توجه به جدول داده شده، با افزایش دما، غلظت A زیاد شده و غلظت B کم شده، یعنی تعادل موردنظر در جهت برگشت جابه‌جا شده است. این مطلب می‌رساند که Q در سمت راست قرار دارد یعنی واکنش گرماده است.

با توجه به جدول داده شده، مقادیر ΔH (در فاصله دمایی 100°C تا 300°C) را تعیین می‌کنیم:

$$aA \rightleftharpoons bB$$

$M_1:$	$1/44$	$0/5$
$M_2:$	$1/92$	$0/26$
$\Delta M:$	$+0/48$	$-0/24$

با تقسیم کردن ΔM ها بر کوچکترین ΔM داریم:

$$aA \rightleftharpoons bB$$

$$+ \frac{0/48}{0/24} = 2 \quad - \frac{0/24}{0/24} = -1$$

$$2A \rightleftharpoons B$$

بنابراین واکنش موردنظر به صورت زیر خواهد بود:

از طرفی تغییر غلظت A چون دو برابر B است، پس Z برابر $0/41$ مول بر لیتر خواهد بود.

(میکائیل غراوی)

۱۱۸- گزینه «۴»

افزودن یک ماده تعادل را در جهت مصرف آن ماده جابه‌جا می‌کند. پس با افزودن گاز نیتروژن تعادل در جهت مصرف نیتروژن (رفت) جابه‌جا می‌شود و مقداری نیتروژن و هیدروژن مصرف می‌شوند و مقداری گاز آمونیاک تولید می‌شود. بنابراین در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه باید غلظت NH_3 ، N_2 و H_2 به ترتیب افزایش، افزایش و کاهش داشته باشند.

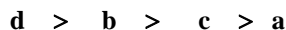
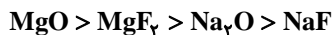
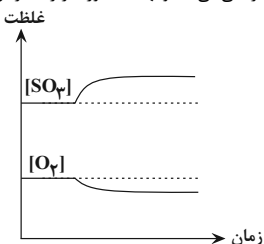
(امیرعلی برقر دراریون)

۱۱۹- گزینه «۴»

در لحظه تغییر، غلظت هر دو گونه واکنش دهنده و فرآورده افزایش یافته است. چنین حالتی در شرایطی به وجود می‌آید که فشار سامانه افزایش یابد. یکی از راه‌های افزایش فشار در سامانه‌های گازی، کاهش حجم ظرف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزودن مقداری گاز SO_2 ، در لحظه اعمال تغییر، غلظت سایر گونه‌ها $(\text{O}_2, \text{SO}_3)$ بدون تغییر باقی می‌ماند و نهایتاً به صورت زیر تغییر می‌کند:



بنابراین بجز گزینه ۱ بقیه گزینه‌ها صحیح هستند.

(فاضل غفورمانی فر)

۱۰۹- گزینه «۴»

نادرستی گزینه اول: محلول d حاوی وانادیم (II) با آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ ۱۱ الکترون در لایه سوم دارد. نادرستی گزینه دوم: وانادیم (III) با گرفتن ۲ الکترون به وانادیم (V) تبدیل نمی‌شود. نادرستی گزینه سوم: وانادیم (II) الکترونی در لایه چهارم ندارد. درستی گزینه چهارم: کاهنده فلز روی و اکسنده گونه‌های وانادیم هستند. از زیر لایه ۴s فلز روی الکترون خارج شده و نمک وانادیم را به نمک‌های دیگری که عدد اکسایش وانادیم در آن‌ها کم‌تر است، تبدیل می‌کند.

(پیمان شاهی بیگلاری)

۱۱۰- گزینه «۴»

بجز مورد (پ)، همه مطالب درست هستند. (پ) با اثر دادن فلز روی بر محلول نمک وانادیم (V)، اعداد اکسایش وانادیم در نمک‌های آن، می‌تواند ۱، ۲، ۳ یا ۴ درجه کاهش می‌یابد. نیتروژن آلیازی از چهارمین (Ti) و دهمین عنصر (Ni) دوره چهارم است، که در ساخت استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

(مسمن رمعی کونده)

۱۱۱- گزینه «۲»

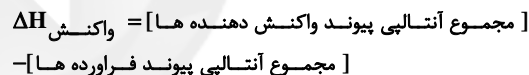
گسترش فناوری صفحه‌های نمایشگر در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.

(مهمد وزیری)

۱۱۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



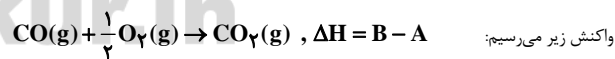
$$\Rightarrow -181 = [2x - (945 + 495)] \Rightarrow x = 629 / 5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

گزینه «۲»: انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت نمودار (۲) برابر مجموع آنتالپی و انرژی فعال‌سازی واکنش رفت است. در نتیجه داریم:

$$\frac{566 + 234}{381} \approx 2 / 36$$

گزینه «۳»: با توجه به اینکه علامت آنتالپی هر دو واکنش منفی است، در هر دو واکنش پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌ها می‌باشد و از آن‌جا که مقدار انرژی فعال‌سازی برای هر دو واکنش زیاد است، این واکنش‌ها در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.

گزینه «۴»: با توجه به قانون هس، اگر واکنش اول را وارونه کنیم و با واکنش دوم جمع کنیم، به



با توجه به نمودار (۲)، ΔH واکنش بالا (B - A) نصف ΔH واکنش نمودار (۲) است.

$$(B - A) = -282 \text{ kJ}$$

(سیریم هاشمی رگداری)

۱۱۳- گزینه «۴»

نمودار C، کم‌ترین انرژی فعال‌سازی را داراست که نشان می‌دهد سرعت انجام واکنش نسبت به سایر شرایط یا کاتالیزگرهای دیگر بیشتر است که با کاتالیزگر Fe^{2+} که در نمودار سرعت دارای شیب بیشتری است، مطابقت دارد. نمودارهای A و B به ترتیب برای شرایط غیاب کاتالیزگر و کاتالیزگر MnO_2 محسوب می‌شوند.

(سیریم هاشمی رگداری)

۱۱۴- گزینه «۴»

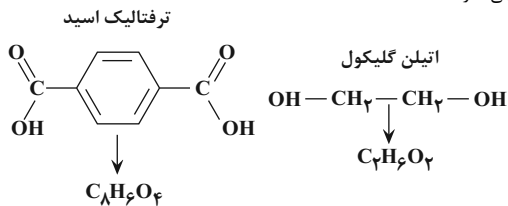
فقط مورد اول نادرست است.

واکنش‌های شیمیایی صرف نظر از اینکه گرمگیر یا گرماده باشند، برای آغاز و عبور از سد انرژی، باید حداقلی از انرژی را داشته باشند تا به فرآورده تبدیل شوند. به‌طوریکه اگر انرژی فعال‌سازی تأمین نشود، واکنش دهنده‌ها دست نخورده باقی می‌ماند.

(امیر مائمان)

۱۲۵- گزینه «۲»

ساختار مورد نظر، پلی اتیلن ترفتالات (PET) است که از واکنش اتیلن گلیکول (الکل ۲ عاملی) با ترفتالیک اسید (اسید دو عاملی) در شرایط مناسب سنتز می شود. همچنین پلی اتیلن ترفتالات از خانواده پلی استرها است.



(مهمر عظیمیان زواره)

۱۲۶- گزینه «۱»

در تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید عدد اکسایش هر شش اتم کربن حلقه بنزنی ثابت می ماند.

یون MnO_4^- (عدد اکسایش Mn در آن برابر +۷) به MnO_2 (عدد اکسایش Mn در آن +۴) تبدیل می شود.

(مهمر عظیمیان زواره)

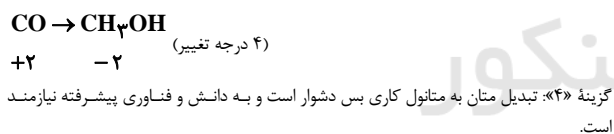
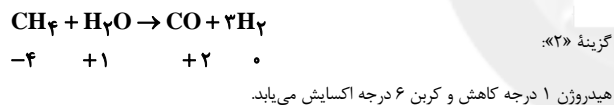
۱۲۷- گزینه «۴»

گزینه «۱»: درست. زیرا اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید هر دو دارای گروه $O-H$ هستند.
گزینه «۲»: درست. در هر کدام از آن ها ۴ اتم اکسیژن و بنابراین ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
گزینه «۳»: درست. شمار پیوندها در هر گروه متیل از ۳ پیوند به ۴ پیوند در گروه کربوکسیل افزایش می یابد.
گزینه «۴»: نادرست. محلول آبی و رقیق صحیح است.

(موسی فیاط علیممیری)

۱۲۸- گزینه «۴»

گزینه «۱»: از دیدگاه اتمی هر واکنشی که فرآورده های آن همه قابل استفاده باشند، آن واکنش صرفه اقتصادی دارد.



گزینه «۲»: با افزودن گاز SO_3 به سامانه، از لحظه اعمال تغییر تا برقراری تعادل جدید، غلظت این گاز کاهش می یابد.

گزینه «۳»: با توجه به اینکه مول گازی در سمت واکنش دهنده ها بیشتر است، علامت گرما (Q) در سمت فرآورده ها قرار می گیرد و تعادل یاد شده گرماده خواهد بود. در چنین تعادلی با افزایش دما، غلظت گاز SO_3 در تعادل جدید کاهش پیدا خواهد کرد.

(رسول عابرینی زواره)

۱۲۰- گزینه «۴»

افزایش فشار باعث جابه جایی تعادل به سمت تعداد مول گاز کمتر می شود و برعکس. کاهش دما در واکنش های تعادلی گرماده باعث جابه جایی تعادل در جهت رفت می شود. افزایش غلظت یک ماده باعث جابه جایی تعادل در جهت مصرف آن و کاهش غلظت یک ماده باعث جابه جایی تعادل در جهت تولید آن می شود.

افزایش حجم باعث کاهش فشار می گردد و برعکس. در تعادل هایی که تعداد مول گاز دو طرف برابر است تغییر فشار بر جابه جایی آن اثری ندارد.
بررسی گزینه ها:

- برگشت \Rightarrow افزایش فشار $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$
- رفت \Rightarrow کاهش دما $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$
- رفت \Rightarrow افزایش غلظت هیدروژن $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$
- بدون تاثیر \Rightarrow افزایش فشار $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons CO + H_2$
- برگشت \Rightarrow افزایش حجم $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$
- رفت خارج کردن مقداری NO_2 از سامانه $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$
- رفت \Rightarrow کاهش فشار $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$
- رفت \Rightarrow افزایش $[N_2]$ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

(روح اله عزیززاده)

۱۲۱- گزینه «۲»

در تعادل اولیه غلظت B را با x_1 و غلظت D را با y نشان می دهیم. ثابت تعادل را می نویسیم:

$$K = \frac{[D]^3}{[B]^2} = \frac{y^3}{x_1^2}$$

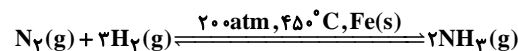
چون دما ثابت است با افزودن D، K تغییر نمی کند. برای حالت جدید هم رابطه ثابت تعادل را می نویسیم. در تعادل جدید غلظت D برابر $2y$ و غلظت B را برابر x_2 در نظر می گیریم.

$$K = \frac{[D]^3_{جدید}}{[B]^2_{جدید}} = \frac{(2y)^3}{x_2^2} = \frac{y^3}{x_1^2} \Rightarrow \frac{x_2^2}{x_1^2} = \frac{8y^3}{y^3} \Rightarrow \frac{x_2}{x_1} = 2\sqrt{2}$$

(مهمر یارسا خراهایی)

۱۲۲- گزینه «۲»

مورد اول) نادرست. واکنش در فشار ۲۰۰ اتمسفر و دمای ۴۵۰ درجه سانتیگراد انجام می پذیرد.
مورد دوم) نادرست
مورد سوم) نادرست. در دمای اتاق، واکنش میان گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش نمی رود.
مورد چهارم) درست.



(مرتضی فوش کیش)

۱۲۳- گزینه «۴»

گاز اتن یکی از مهم ترین خوراها در صنایع پتروشیمی است که با استفاده از آن می توان مواد آلی گوناگون بر مصرف و ارزشمند تهیه کرد.

(مرتضی فوش کیش)

۱۲۴- گزینه «۳»

