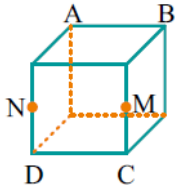


ریاضی ۳ - ۲۰ سوال - ۳۰ دقیقه:

۱- مکعبی با صفحه گذرنده از نقاط A و B و C و D قطع می‌شود. اگر مقطع حاصل با مساحت $18\sqrt{2}$ باشد، سطح مقطع گذرنده از نقاط A و B و M و N چه عددی است؟ (M و N وسط یال‌های مکعب هستند.)

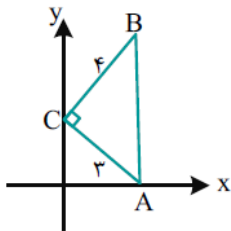


- (۱) $12\sqrt{5}$
- (۲) $9\sqrt{3}$
- (۳) $9\sqrt{5}$
- (۴) $12\sqrt{3}$

۲- مثلث متساوی‌الاضلاع حول یک ضلع آن دوران کرده و حجم شکل حاصل 16π شده است. اندازه ضلع مثلث چه عددی بوده است؟

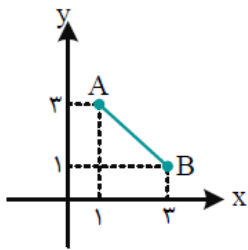
- (۱) $2\sqrt{3}$
- (۲) $3\sqrt{2}$
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳- در شکل زیر، خط AB به موازات محور عرض‌هاست. اگر $AC=3$ و $CB=4$ و مثلث ABC را حول محور عرض‌ها دوران دهیم، حجم شکل حاصل چه عددی است؟



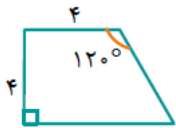
- (۱) 18π
- (۲) 15π
- (۳) $\frac{96\pi}{5}$
- (۴) $\frac{63\pi}{5}$

۴- پاره‌خط AB را حول محور عرض‌ها دوران می‌دهیم، حجم شکل به دست آمده چه عددی است؟



- (۱) $\frac{26\pi}{3}$
- (۲) $\frac{25\pi}{3}$
- (۳) 9π
- (۴) 8π

۵- حجم حاصل از دوران ذوزنقه مقابل حول قاعده بزرگ چه عددی است؟

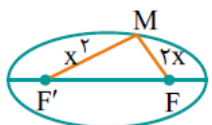


- (۱) $64\pi \left(\frac{6+\sqrt{3}}{3}\right)$
- (۲) $96\pi \times \left(\frac{3+\sqrt{3}}{3}\right)$
- (۳) $96\pi \left(\frac{6+\sqrt{3}}{3}\right)$
- (۴) $64\pi \left(\frac{9+\sqrt{3}}{9}\right)$

۶- کره‌ای به شعاع R با صفحه‌ای برش داده می‌شود. اگر فاصله صفحه تا مرکز کره برابر $\frac{R}{4}$ شود به طوری که سطح مقطع حاصل برابر 12π باشد، شعاع کره چه عددی است؟

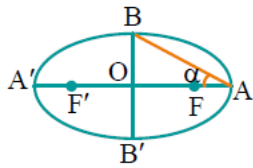
- (۱) $4\sqrt{3}$
- (۲) $4\sqrt{2}$
- (۳) $2\sqrt{3}$
- (۴) ۴

۷- بیضی با خروج از مرکز $e = \frac{1}{4}$ داده شده، اگر فاصله کانونی ۴ باشد، مقدار X در شکل مقابل کدام است؟



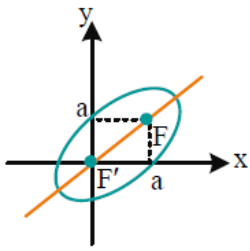
- (۱) $4\sqrt{2}$
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) $2\sqrt{2}$

۸- در شکل روبه‌رو، زاویه α برابر 30° است، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟



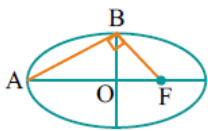
- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{3}$
 (۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
 (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{6}}{6}$

۹- هرگاه محور بیضی در شکل مقابل، خط $y = x$ باشد، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟ ($2a =$ قطر بزرگ)



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

۱۰- اگر در بیضی زیر، مثلث در رأس B قائمه باشد، خروج از مرکز بیضی چه عددی است؟



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

۱۱- در یک بیضی، قطر بزرگ ۱۴ و قطر کوچک $4\sqrt{6}$ است. نقطه M روی بیضی را به کانون‌ها وصل می‌کنیم. مثلثی قائم‌الزاویه به دست می‌آید، فاصله M تا قطر بزرگ بیضی چه عددی است؟

- (۱) $2/4$ (۲) $3/2$ (۳) $4/8$ (۴) $3/6$

۱۲- قطره‌های یک دایره $2x+y=3$ و $3y+x+1=0$ هستند و دایره از مبدأ مختصات عبور می‌کند. نیمساز ناحیه اول و سوم از دایره، وتر AB را با کدام طول جدا می‌کند؟

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

۱۳- دو دایره $x^2 - 8x + y^2 = 0$ و $x^2 + 4x + y^2 = 0$ مفروضند. دایره $x^2 + ax + y^2 = k$ بر هر دو دایره قبلی مماس است، مقدار $a+k$ کدام است؟

- (۱) ۳۸ (۲) ۲۳ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

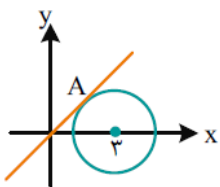
۱۴- دایره $x^2 + 4x + y^2 - 4y = 1$ و نقطه $O(0,0)$ درون دایره مفروضند. کوتاه‌ترین و بلندترین وترهای آن که از O بگذرند، چقدر اختلاف دارند؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۵- خط $2x+y=a$ از دایره $x^2 + y^2 + 2x - 4y = 4$ وتری به طول ۴ جدا می‌کند، مقدار مثبت a کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۶- در شکل زیر، مرکز دایره $O(3,0)$ و شعاع دایره برابر ۱ واحد است. خط گذرنده از مبدأ مختصات در نقطه A بر دایره مماس است. طول نقطه A کدام است؟



- (۱) $\sqrt{7}$
 (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) ۲
 (۴) $\frac{5}{3}$

۱۷- دو دایره $x^2 + y^2 - 2x - 8y + 8 = 0$ و $x^2 + y^2 - 8x + k = 0$ بر هم مماس هستند. جمع مقادیر به دست آمده برای k چه عددی است؟

- (۱) -۲۴ (۲) ۴۸ (۳) -۳۶ (۴) ۱۸

صفحه ۳ از ۱۰

۱۸- نقطه M روی دایره $x^2 - 2x + y^2 + 4y + 4 = 0$ و نقطه N روی دایره $x^2 - 8x + y^2 - 4y + 19 = 0$ قرار دارند. حداکثر فاصله M تا N چند برابر حداقل فاصله M تا N است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۹- دایره‌ای از دو نقطه $A(-2, 1)$ و $B(4, -3)$ با کمترین مساحت، عبور می‌کند. این دایره محور عرض‌ها را در دو نقطه M و N قطع می‌کند. فاصله MN کدام است؟

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

۲۰- دو دایره $x^2 + y^2 + y + 2x = 11$ و $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 14$ یکدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند. اندازه پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) $8\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{3}$

زیست شناسی ۳ - ۲۵ سوال - ۲۵ دقیقه:

۲۱- در یک یاخته گیاهی، کدام ویژگی، اندامک تولیدکننده ATP به روش نوری را از اندامک سازنده این مولکول به روش اکسایشی، متمایز می‌سازد؟

- (۱) فضای درون آن با سامانه‌ای غشایی تقسیم‌بندی شده است. (۲) ژن بعضی از پروتئین‌های آن، درون هسته قرار دارد. (۳) غشای داخلی آن چین‌خوردگی‌هایی دارد. (۴) می‌تواند مستقل از یاخته، تقسیم گردد.

۲۲- کدام گزینه با در نظر گرفتن نمودار کتاب درسی در خصوص طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی نادرست است؟

«در حد فاصل طول موج میزان جذب است.»

- (۱) ۴۵۰ تا ۵۰۰ نانومتر - سبزینه (کلروفیل) b از کاروتنوئیدها، بیشتر
(۲) ۴۰۰ تا ۴۴۰ نانومتر - کاروتنوئیدها از سبزینه (کلروفیل) b، بیشتر
(۳) ۶۸۰ تا ۷۰۰ نانومتر - سبزینه (کلروفیل) a از سبزینه (کلروفیل) b، کم‌تر
(۴) ۶۵۰ تا ۶۶۰ نانومتر - سبزینه (کلروفیل) a از سبزینه (کلروفیل) b، کم‌تر

۲۳- چند مورد از موارد زیر، می‌تواند سبب کاهش میزان فتوسنتز در گیاهان نهان‌دانه علفی C_۳ شود؟

- (الف) افزایش میزان مولکول اکسیژن در برگ
(ب) افزایش هورمون آبسیزیک اسید در برگ
(ج) کاهش میزان کربن دی‌اکسید درون کلروپلاست
(د) کاهش نور دریافتی توسط آنتن‌های گیرنده نور سبزدیسه
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در یک گیاه نهان‌دانه کدام ویژگی، انواع مختلف سامانه‌های تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک

تیلاکوئید را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

- (۱) وجود انواعی از مولکول‌های پروتئینی در ساختار خود
(۲) داشتن حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر در مراکز واکنش فتوسیستم
(۳) انتقال الکترون به ترکیبی متصل به سطح داخلی غشای تیلاکوئید
(۴) تأمین شدن کمبود الکترون آن از الکترون‌های دارای انرژی و برانگیخته

- (۱) هر جزئی که فقط با مولکول‌های گلیسرول مستقر در غشا تماس دارد، در مجاورت محتویات موجود در بستره قرار دارد.
- (۲) هر جزئی که از H^+ برای فعالیت خود استفاده می‌کند، در ایجاد شیب غلظت لازم برای فعالیت آنزیم ATP ساز نقش ندارد.
- (۳) فقط گروهی از آن‌ها که ظاهر کرووی شکل دارند، می‌توانند الکترون‌ها را در مجاورت فضای درون تیلاکوئید جابه‌جا کنند.
- (۴) فقط گروهی از آن‌ها که از فتوسیستم واجد آنتن‌های گیرنده نوری کم‌تر، الکترون می‌گیرند، با فسفولیپیدها در تماس هستند.

۲۶- طبق شکل‌های کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر، ویژگی مشترک پروتئین‌های غشایی را که در اندامک‌های دو غشایی یاخته‌های میانبرگ گل رز به تولید ATP می‌پردازند، بیان می‌کند؟

- (الف) بخش حجیم‌تر آن‌ها، در بین فسفولیپیدهای نوعی غشای زیستی قرار دارد.
 - (ب) بر فشار اسمزی محل قرارگیری مولکول(های) دناي حلقوی، مؤثر هستند.
 - (ج) جایگاه فعال مربوط به مولکول ADP، در درونی‌ترین فضای محصورشده با غشا قرار گرفته است.
 - (د) یون‌های H^+ را با انتشار تسهیل شده، به محل قرارگیری رناتن‌ها وارد می‌کنند.
- (۱) الف - ب - ج - د (۲) ب - ج - د (۳) ب - د (۴) الف - ج

۲۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، در «یاخته‌های غلاف آوندی برگ گیاه ذرت، نوعی ترکیب شیمیایی دارای نوکلئوتید، با دریافت الکترون‌های برانگیخته در فضای بستره سبزدیسه، کاهش می‌یابد»؛ کدام عبارت درباره این ترکیب، نادرست است؟

- (۱) در واکنش‌های تثبیت کربن، هم‌زمان با کاهش یافتن مولکول سه کربنی غیرقندی به وجود می‌آید.
- (۲) در پی فعالیت اجزای هر زنجیره انتقال الکترون در نوعی سامانه غشایی مصرف می‌شود.
- (۳) در زمان حضور نور و در مجموعه‌ای از واکنش‌های چرخه‌ای بازسازی می‌شود.
- (۴) فاقد توانایی حمل الکترون‌ها در فضای بستره سبزدیسه می‌باشد.

۲۸- در خصوص واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در گیاه نهان‌دانه C_۳، کدام مورد غیرممکن است؟

- (۱) طی یک چرخه، بعد از خروج تعدادی قند تک‌فسفاته از چرخه، شکستن پیوند بین کربن و فسفات برای تشکیل قند پنج‌کربنی رخ دهد.
- (۲) بلافاصله قبل از تولید نخستین ترکیب قندی، جدا شدن فسفات از ترکیبی آلی و فسفات در فضای بستره سبزدیسه (کلروپلاست) رخ دهد.
- (۳) بلافاصله بعد از تولید هر ترکیب اسیدی سه‌کربنی تک‌فسفاته، تولید مولکول(های) آلی دوفسفات در مجاورت رناتن‌ها رخ دهد.
- (۴) بلافاصله قبل از تولید هر ترکیب آلی دوفسفات، فقط پیش‌ماده(های) آلی در جایگاه فعال نوعی آنزیم پروتئینی قرار می‌گیرند.

۲۹- کدام مورد، در خصوص همه جانداران تولیدکننده مطرح شده در کتاب درسی صحیح است؟

- (۱) سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور خورشید به انرژی شیمیایی دارند.
- (۲) با استفاده از الکترون‌های حاصل از تجزیه آب به ساخت حامل‌های الکترون می‌پردازند.
- (۳) قادر به تولید شکل رایج انرژی در یاخته با سه روش مختلف مطرح شده در کتاب هستند.
- (۴) برای ساخت مواد آلی مورد نیاز خود، به حضور ATP و مولکول کربن دی‌اکسید وابسته هستند.

۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به واکنش‌های وابسته به نور در غشای تیلاکوئید کلروپلاست‌های پارانیشیم برگ لوبیا، هر جزئی که»

- (۱) فقط با بخش آبدوست فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا تماس دارد، دارای نقش مستقیم در تولید مولکول حامل الکترون می‌باشد
- (۲) توانایی جابه‌جا کردن یون‌های هیدروژن را دارا می‌باشد، الکترون‌های پارانرژی را به سمت سطح داخلی غشای تیلاکوئید می‌فرستد
- (۳) به عنوان آب‌گریزترین جزء زنجیره‌های انتقال الکترون شناخته می‌شود، توانایی انتقال الکترون(ها) به نوعی پروتئین سراسری را دارد
- (۴) الکترون‌ها را مستقیماً به کلروفیل a موجود در مرکز واکنش نوعی فتوسیستم انتقال می‌دهد، در مجاورت محتویات بستره قرار گرفته است

۳۱- در شرایطی که دمای بالا و شدت نور زیاد در محیط زندگی گل رز وجود دارد، فرایندی در یاخته‌های فتوسنتزکننده رخ می‌دهد که از عمل کربوکسیلازی روبیسکو ممانعت می‌کند. چند مورد، در خصوص این فرایند، درست است؟

الف) همانند تخمیر لاکتیکی، با مصرف شدن مولکول‌های کربن‌دار دوفسفاته همراه خواهد بود.

ب) همانند چرخه کربس، در طی آن نوعی ترکیب پنج‌کربنی تولید شده و پیوند میان برخی کربن‌های آن شکسته می‌شود.

ج) همانند تخمیر الکلی، با تولید نوعی مولکول دوکربنی همراه است که پیش‌ماده آنزیمی در خارج از میتوکندری می‌باشد.

د) همانند چرخه کالوین، ترکیب ناپایداری تولید می‌کند که مولکول سه‌کربنی لازم برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات را خواهد ساخت.

۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان فقط به یکی از انواع گیاهان (مطرح شده در کتاب درسی) با توانایی فتوسنتز در شرایط دشوار، نسبت داد؟

۱) می‌تواند کربن دی‌اکسید جو را هم‌زمان با انجام چرخه کالوین، جذب کند و نوعی آنزیم تثبیت‌کننده کربن در آن تمایلی به اکسیژن ندارد.

۲) برگ گوشتی با ترکیبات ذخیره‌کننده آب دارد و انواعی از ترکیبات فسفات‌دار با تعداد کربن‌های متفاوت را در میانبرگ خود تولید می‌کند.

۳) بخشی از مراحل تثبیت کربن را هنگام تولید مولکول NADPH در بستره صورت می‌دهد و روزه‌های هوایی خود را طی شب باز نگه می‌دارد.

۴) تمامی مراحل تثبیت کربن در یک نوع یاخته غیرروپوستی انجام می‌شود و عصاره برگ آن در آغاز تاریکی اسیدی‌تر از آغاز روشنایی است.

۳۳- با توجه به فرایندهای سوخت‌وسازی یاخته در گیاهان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق توضیحات کتاب زیست‌شناسی ۳، همه گیاهانی که می‌توانند کربن دی‌اکسید جو را ابتدا به صورت ترکیبی چهارکربنی در یاخته‌های

میانبرگ خود تثبیت نمایند،»

۱) هر یک از اسیده‌های سه‌کربنی تولیدشده در یک یاخته را به یاخته‌ای دیگر منتقل می‌کنند

۲) بعضی از ترکیبات چهار کربنی تولیدشده در یک یاخته را در واکنش(های) چرخه‌ای مصرف می‌کنند

۳) هر یک از ترکیبات اسیدی عبورکننده از پلاسمودسم‌های یاخته‌های میانبرگ را طی تثبیت کربن تولید کرده‌اند

۴) بعضی از مراحل چرخه کالوین را هم‌زمان با افزایش فشار تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزه انجام می‌دهند

۳۴- در خصوص فرایندهای مرحله مستقل از نور فتوسنتز که در میانبرگ اسفنجی فعال گیاه گل رز می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط برخی از فراورده‌های حاصل از کاهش مولکول‌های سه‌کربنی فسفات‌دار، برای ساخت تک‌پارهای سازنده نشاسته به مصرف می‌رسند.

۲) برای تولید هر مولکول قندی فسفات‌دار از ترکیبی با تعداد کربن‌های مشابه خود، از انرژی محصول(های) واکنش‌های نوری استفاده می‌شود.

۳) با کاهش نسبت کربن دی‌اکسید به اکسیژن در برگ، تشکیل گروه کربوکسیل توسط نوعی آنزیم، به دنبال مصرف ترکیب قندی آغازگر چرخه، کاهش می‌یابد.

۴) برای تبدیل هر مولکول پنج‌کربنی فسفات‌دار به ترکیب فسفات‌دار دیگر، با انجام نوعی واکنش انرژی‌زا، پیوند بین کربن‌ها شکل می‌گیرد.

۳۵- مطابق با شکل زیر، چند مورد در خصوص هر ماده اسیدی سه‌کربنه که طی تثبیت کربن، در کلروپلاست یاخته مورد نظر تولید می‌گردد،

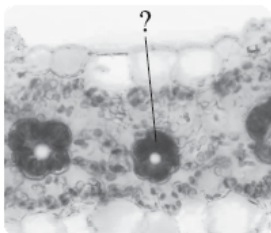
صحیح است؟

الف) تولید آن فقط در طول روز قابل انتظار است.

ب) ابتدا با دریافت الکترون‌های NADPH، کاهش می‌یابد.

ج) نمی‌تواند در آینده، در جایگاه فعال آنزیم تثبیت‌کننده CO₂ قرار گیرد.

د) در پی اتصال CO₂ به نوعی ترکیب شیمیایی توسط روبیسکو حاصل شده است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

«در گیاهان نهان‌دانه‌ای که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخه کالوین انجام می‌شود و اولین ماده آلی پایدار ساخته شده طی تثبیت کربن،

ترکیبی سه‌کربنی است؛ در طی واکنش‌های تثبیت کربن به طور حتم»

- (۱) برخلاف چرخه کربس - هم‌زمان با تشکیل ترکیب آغازگر چرخه، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی سه‌فسفات مصرف می‌شود
- (۲) همانند قندکافت - در حین تجزیه اولین مولکول شش‌کربنی تولیدشده، مقدار فسفات در یاخته تغییر نمی‌کند
- (۳) برخلاف قندکافت - تبدیل ترکیب‌های تک‌فسفات به ترکیب‌های دوفسفات، با مصرف آدنوزین تری‌فسفات همراه است
- (۴) همانند چرخه کربس - هم‌زمان با مصرف مولکول‌های حامل الکترون، قطعاً نوعی ترکیب کربن‌دار به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود

۳۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به منظور تولید یک مولکول مالتوز در یاخته‌های میانبرگ ذرت، لازم است که مجموعاً»

- (۱) ۲۴ الکترون صرف تولید NADPH‌های لازم شوند و ۲۴ مولکول سه‌کربنی از تجزیه ترکیب چهارکربنه حاصل شود
- (۲) ۲۴ یون هیدروژن داخل تیلاکوئید تولید شود و ۱۲ مولکول $NADP^+$ در بستره کلروپلاست حاصل گردد
- (۳) ۱۲ مولکول شش‌کربنه در بستره کلروپلاست تولید شود و ۳۶ مولکول ATP در این بخش مصرف گردد
- (۴) ۲۴ مولکول اسیدی در چرخه کالوین تولید گردد و ۲۴ مولکول قند به ریپولوز فسفات تبدیل شوند

۳۸- در خصوص مقایسه اندام‌های گیاهان نهان‌دانه تک‌لپه و دولپه، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، آن دسته از گیاهانی که می‌توانند داشته باشند، در ساختار برگ آن‌ها»

- (۱) سامانه پوششی واجد یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای - رگبرگ‌ها ساختاری منشعب داشته و فاصله کم‌تری تا روپوست زیرین دارند
- (۲) دو نوع مریستم پسین در ساختار ساقه - تعداد یاخته‌های فتوسنتزکننده غیرپارانیشیمی در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح رویی است
- (۳) تعداد فراوانی دستجات آوندی در نزدیکی روپوست ساقه - آوند چوبی در مقایسه با آوند آبکشی فاصله بیشتری با روپوست رویی دارد
- (۴) توانایی ذخیره مواد غذایی دانه بالغ در آندوسپرم را - گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌توانند فاصله بین یاخته‌ای اندکی با یکدیگر داشته باشند

۳۹- درستی و نادرستی هریک از گزاره‌ها، برای تکمیل عبارت زیر به ترتیب کدام است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، فقط برخی از جانداران تک‌یاخته‌ای تولیدکننده مواد آلی از مواد معدنی که در غشای یاخته‌ای اطراف خود

..... رنگیزه‌های جذب‌کننده نور می‌باشند،»

- الف) فاقد - قادر به تثبیت کربن دی‌اکسید به صورت ترکیبات آلی کربن‌دار هستند
- ب) واجد - الکترون‌های برخی ترکیبات نوکلئوتیدی را به نوعی ماده آلی یا معدنی منتقل می‌کنند
- ج) فاقد - انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند
- د) واجد - با مصرف نوعی مولکول شش‌کربنی در غیاب اکسیژن، ترکیب (های) سه‌کربنی مختلفی تولید می‌کنند
- (۱) نادرست - درست - نادرست - نادرست
- (۲) نادرست - نادرست - درست - نادرست
- (۳) درست - درست - نادرست - درست
- (۴) درست - درست - نادرست - درست

۴۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی در یک یاخته غلاف آوندی در گیاه ذرت، تبدیل یک ترکیب سه‌کربنی به نوعی ترکیب آلی دیگر، با اکسایش

مولکول حامل الکترون همراه است. کدام مورد، در خصوص این واکنش به طور حتم صادق است؟

- (۱) در فضای بستره یک اندامک دو غشایی انجام می‌شود.
- (۲) با مصرف نوعی نوکلئوتید پرانرژی دیگر همراه خواهد بود.
- (۳) تغییری در تعداد اتم‌های کربن پیش‌ماده واکنش ایجاد نخواهد شد.
- (۴) موجب انتقال الکترون‌های مولکول حامل الکترون به ترکیبی فسفات‌دار می‌شود.

۴۱- در یک گیاه آلبالو، چند مورد در هر دو شرایط «شدت نور و دمای معمولی» و «شدت نور زیاد و دمای بالا» قابل انتظار است؟ صفحه ۷ از ۱۰

الف: مصرف شدن مولکول‌های آب درون اندامک‌های دو غشایی دارای کاروتنوئید، کاهش می‌یابد.

ب: تجزیه ماده آلی در فرایندی هوازی منجر به تولید کربن دی‌اکسید درون راکتور (میتوکندری) می‌شود.

ج: مولکول دو کربنی تولید شده در یک فرایند سوخت‌وسازی، ممکن است درون راکتور (میتوکندری) یا خارج از آن مصرف شود.

د: قند پنچ کربنی به ترکیبی دو فسفات و ناپایدار تبدیل می‌شود که مولکول سه کربنی لازم برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات را می‌سازد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۴۲- کدام عبارت، درباره تأثیر عوامل محیطی بر فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 نادرست است؟

(۱) زمانی که مقدار CO_2 محیط اطراف گیاه C_3 بیشتر از ۷۰ واحد می‌شود، سرعت فتوسنتز ثابت و بیشتر از گیاه C_4 است.

(۲) زمانی که شدت نور از صفر تا ۵۰۰ واحد افزایش می‌یابد، میزان افزایش سرعت فتوسنتز در گیاه C_4 بیشتر از گیاه C_3 است.

(۳) زمانی که شدت نور از ۱۰۰۰ واحد به ۲۰۰۰ واحد افزایش می‌یابد، میزان فتوسنتز در گیاه C_4 به حدود دو برابر گیاه C_3 می‌رسد.

(۴) زمانی که مقدار CO_2 محیط اطراف گیاه C_4 حدود ۴۰ واحد است، تمامی جایگاه‌های فعال همه آنزیم‌های روبیسکو توسط پیش‌ماده اشغال شده است.

۴۳- در ارتباط با انواع فرایندهای سوخت‌وسازی در گیاهان نهان دانه فتوسنتز کننده، کدام عبارت درست است؟

(۱) ذرت برخلاف گل رز، می‌تواند در یک یاخته سبزیسه‌دار، مولکول چهار کربنی یا پنچ کربنی را مصرف کند.

(۲) نوعی کاکتوس برخلاف گل رز، می‌تواند در یاخته پارانسیم سبزیسه‌دار، چرخه کالوین را در طول روز انجام دهد.

(۳) گل رز همانند آناناس، می‌تواند در یاخته میانبرگ خود، کربن دی‌اکسید جو را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب کند.

(۴) آناناس همانند ذرت، می‌تواند در یاخته پارانشیمی برگ، آنزیم دارای جایگاه فعال برای دو نوع گاز تنفسی را فعال کند.

۴۴- نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای پس از اضافه شدن به فاضلاب، می‌تواند باعث رفع بوی بد آن شود. چند مورد، درباره این جاندار درست است؟

الف: همانند گونرا، در واکنش کلی فتوسنتز خود، شش مولکول آب تولید می‌کند.

ب: همانند سیانوباکتری، همانندسازی دو جهتی دنا را در مقابل نقطه آغاز، به پایان می‌رساند.

ج: برخلاف اوگلنا، ساخت بعضی پروتئین‌ها را قبل از پایان رونویسی رنای پیک آن‌ها آغاز می‌کند.

د: برخلاف باکتری نیترات‌ساز، با کمک نوع خاصی سبزیسه، انرژی لازم برای تثبیت کربن را فراهم می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در گیاه مورد استفاده مچنیکوف به درستی کامل نمی‌کند؟

«بلافاصله هر مرحله‌ای که می‌شود، به طور حتم می‌شود.»

(۱) پیش از- دو نوع مولکول دوفسفاته تشکیل- ترکیب پنچ کربنه در بخشی از یک چرخه، ساخته

(۲) پس از- تعدادی مولکول فسفات به درون بستره، آزاد- تعداد مولکول‌های تک‌فسفاته چرخه دچار تغییر

(۳) پیش از- تعداد کربن‌های نوعی ترکیب آلی دچار تغییر- ترکیب قندی دارای کربن متصل به دو فسفات، تولید

(۴) پس از- اولین ترکیب دوفسفاته پایدار، تولید- تعدادی مولکول سه کربنه برای سنتز گروهی از مواد آلی از چرخه خارج

شیمی ۳- ۲۰ سوال - ۲۰ دقیقه:

۴۶- اگر انرژی فعال‌سازی یک واکنش در هنگام استفاده از کاتالیزگرهای A و B به ترتیب برابر با 180 و 160 کیلوژول بر مول باشد، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) کاتالیزگر B نسبت به کاتالیزگر A ، کاتالیزگر مناسب‌تری برای انجام شدن سریع این واکنش است.

(۲) سرعت واکنش با حضور کاتالیزگر B ، $1/125$ برابر سرعت واکنش در صورت استفاده از کاتالیزگر A است.

(۳) در شرایط یکسان، با استفاده از هر یک از این دو کاتالیزگر، میزان گرمای یکسانی در این واکنش مبادله خواهد شد.

(۴) در غیاب این کاتالیزگرها، سرعت انجام واکنش کمتر بوده و مسیر انجام واکنش نیز در این حالت متفاوت خواهد بود.

۴۷- جدول زیر، مقدار آلاینده‌های تولید شده توسط یک خودرو را نشان می‌دهد:

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C _x H _y	NO
مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)	۶/۱۶	۱/۶۷	۱/۲

اگر تفاوت شمار مول گازهای قطبی تولید شده توسط این خودرو در طول یک روز برابر $5/4 \text{ mol}$ باشد، این خودرو در طول یک ماه چند کیلومتر مسافت را طی کرده و گاز NO تولید شده در طول ۱۰۰ کیلومتر مسافت توسط خودرو، با چند مول اکسیژن بر اساس معادله $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow$ واکنش می‌دهد؟

($O = ۱۶$ و $N = ۱۴$ و $C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴ - ۱۸۰۰ ۲) ۴ - ۹۰۰ ۳) ۲ - ۱۸۰۰ ۴) ۲ - ۹۰۰

۴۸- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

آ: امواج رادیویی نسبت به پرتوهای فرسوخ کم انرژی تر بوده و از برهم کنش آنها با مواد، می‌توان برای تشخیص مواد استفاده کرد.
 ب: در واکنش تبدیل گرافیت به الماس، مقدار انرژی فعال سازی واکنش حتما بیشتر از مقدار تغییر آنتالپی آن خواهد بود.
 پ: اگر سرمیک موجود در مبدل کاتالیستی خودروها را به شکل مش بسازند، کارایی این قطعه افزایش پیدا می‌کند.
 ت: گاز N_2 ، همانند گاز کربن دی‌اکسید، یکی از گازهای خارج شده از مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) هوای آلوده محتوی مواد آلی فرار و ذرات معلق بوده و موجب افزایش سرعت فرسودگی ساختمان‌ها می‌شود.
 ۲) در هوای شهرهای بزرگ، حداکثر غلظت گاز NO_2 در طول شبانه‌روز بیشتر از حداکثر غلظت گاز اوزون است.
 ۳) اتم‌های اکسیژن، در ساختار مولکولی همهی آلاینده‌های خارج شده از آگزوز خودروهای در حال حرکت وجود دارند.
 ۴) در موتور خودروها، انرژی فعال سازی واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن فراهم شده و مقداری گاز NO تولید می‌شود.

۵۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) یکای ثابت تعادل واکنش تولید آمونیاک در فرایند هابر، مشابه واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ است.
 ۲) در واکنش $NiO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$ ، تغییر فشار محیط تاثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.
 ۳) با افزودن یک کاتالیزگر مناسب به سامانه یک واکنش تعادلی، مقدار ثابت تعادل آن واکنش افزایش پیدا می‌کند.
 ۴) فراوان‌ترین گاز موجود در هواکره از مولکول‌های جورسته ساخته شده و مستقیماً توسط گیاهان قابل جذب است.

۵۱- واکنش تعادلی $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 2H_2(g)$ ، در یک ظرف یک لیتری، با مخلوطی به جرم $200/8$ گرم از CH_4 و H_2O که نسبت تعداد مول CH_4 به H_2O در آن برابر $0/13$ است، آغاز می‌شود. اگر پس از گذشت یک بازه زمانی تعادل برقرار شود و نسبت تعداد مول CH_4 به H_2O به 30 برسد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

($O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۳۰ ۲) ۱۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۵

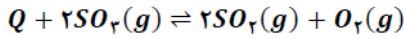
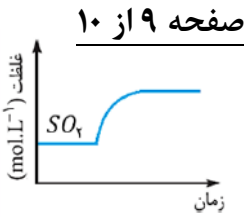
۵۲- تعداد $10^{25} \times 1/204$ مولکول نیتروژن دی‌اکسید را وارد یک سیلندر کرده و حجم سیلندر را به $0/5$ لیتری می‌رسانیم تا گاز مورد نظر بر اساس معادله زیر تجزیه شود. اگر از ابتدای کار تا لحظه برقراری تعادل، فقط 20% از مولکول‌های NO_2 وارد شده به ظرف به صورت تجزیه نشده باقی بمانند، مقدار ثابت تعادل واکنش چقدر می‌شود؟

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2O_2(g)$

- ۱) ۶۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۲۵۶ ۴) ۵۱۲

۵۳-

کدام یک از عوامل زیر، نمی تواند غلظت فراورده قطبی تولید شده در تعادل داده شده را مطابق با نمودار مقابل تغییر دهد؟



(۲) افزایش حجم ظرف واکنش

(۴) افزودن گاز SO_2 به ظرف

(۱) خارج کردن گاز اکسیژن از ظرف واکنش

(۳) افزایش دمای محتویات ظرف واکنش

۵۴-

چه تعداد از عبارتهای داده شده نادرست هستند؟

آ: اگر افزایش دما باعث کاهش K یک واکنش شود، در این واکنش سطح انرژی فراوردهها از واکنشدهندهها پایین تر است.

ب: در واکنش $MgCO_3(s) \rightleftharpoons MgO(s) + CO_2(g)$ با افزایش حجم ظرف، فشار تعادلی گاز CO_2 تغییری نمی کند.

پ: با کاهش دما در تعادل $Q + NH_4HS(s) \rightleftharpoons H_2S(g) + NH_3(g)$ ، فشار گازها در ظرف واکنش کاهش می یابد.

ت: با ریختن مقداری پودر $NaOH$ در محلول هیدروفلوئوریک اسید، غلظت ذرات HF در آن محلول کاهش می یابد.

ث: با عبور مخلوط گازی تولید شده طی فرایند هابر از دستگاه سردکننده، فقط یکی از گازها تغییر حالت می دهند.

۲ (۴)

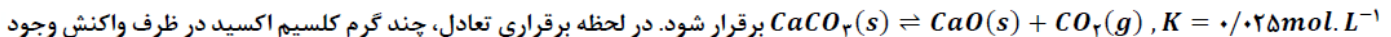
۳ (۳)

صفر (۲)

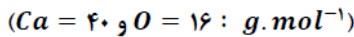
۱ (۱)

۵۵-

یک مخزن ۵۶ لیتری، در شرایط استاندارد با گاز اکسیژن پر شده است. مقداری کلسیم کربنات را وارد این ظرف می کنیم تا در دمای ثابت، تعادل



داشته و فشار گازهای موجود در مخزن به چند اتمسفر می رسد؟



۱/۴ - ۷۸/۴ (۴)

۱/۴ - ۳۹/۲ (۳)

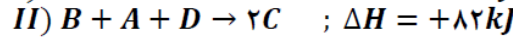
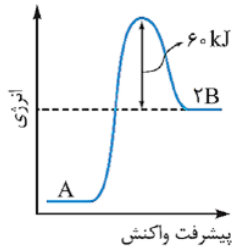
۱/۵۶ - ۷۸/۴ (۲)

۱/۵۶ - ۳۹/۲ (۱)

۵۶-

نمودار مقابل، روند تغییر انرژی در یک واکنش را نشان می دهد. با توجه به معادله واکنش های زیر،

مقدار انرژی فعال سازی واکنش انجام شده برابر با چند کیلوژول خواهد بود؟



۱۰۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۴۰ (۴)

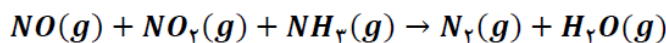
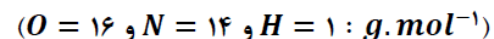
۱۶۰ (۳)

۵۷-

یک خودروی دیزلی به ازای طی هر کیلومتر مسافت، مخلوط ۳/۸ گرمی از گازهای NO و NO_2 با نسبت مولی برابر را وارد

هوا می کند. برای حذف ۸۰٪ از اکسیدهای نیتروژن تولید شده در طول مسافت ۲۵۰۰ کیلومتر توسط این خودرو، به چند

کیلوگرم آمونیاک نیاز بوده و طی این فرایند، درصد جرمی فراورده قطبی در میان مواد تولید شده به تقریب چقدر می شود؟



(معادله واکنش را موازنه کنید.)

۵۸ - ۳/۸ (۴)

۴۹ - ۳/۸ (۳)

۵۸ - ۳/۴ (۲)

۴۹ - ۳/۴ (۱)

۵۸-

چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

آ: در سطح سرمایی به کاررفته در ساختار مبدل کاتالیستی، توده هایی با قطر چند میکرومتر از سه فلز دسته d وجود دارد.

ب: اغلب واکنش های مربوط به حذف انواع آلایندهها در مبدل های کاتالیستی خودروها، از نوع اکسایش-کاهش نیستند.

پ: کاتالیزورها در واکنش های شیمیایی شرکت نکرده و در طول انجام شدن واکنش نیز جرم آنها ثابت باقی می ماند.

ت: پس از استفاده از مبدل کاتالیستی، مقدار گاز NO خارج شده از اگزوز خودرو کمتر از C_xH_y خارج شده می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۹-

کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

آ: در دمای اتاق، با ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن، این گازها با یکدیگر واکنش می دهند.

ب: در فناوری مربوط به فرایند هابر، دمای سردکننده کمتر از نقطه جوش آمونیاک و بیشتر از نقطه جوش H_2 است.

پ: در سامانه واکنش مربوط به فرایند هابر، در حالت تعادل، غلظت آمونیاک حتما ۲ برابر غلظت گاز نیتروژن خواهد بود.

ت: شرایط بهینه فرایند هابر شامل کاتالیزگر فلزی حاوی ۶ الکترون با $n + l = 4$ ، دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm است.

۴ فقط ب

۳ ب و ت

۲ آ و پ

۱ آ و ب

۶۰- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با واکنش میان گاز اتن با آب در حضور سولفوریک اسید درست است؟

- (۱) برای تولید نوعی الکل، این واکنش نسبت به واکنش تخمیر گلوکز، از دیدگاه اتمی به صرفه تر است.
- (۲) فراورده این واکنش، نوعی فراورده پتروشیمیایی بوده و در مقایسه با نفت خام قیمت پایین تری دارد.
- (۳) از فراورده تولید شده در این واکنش شیمیایی می توان در واکنش تولید برخی از پلی استرها استفاده کرد.
- (۴) از واکنش فراورده این فرایند با پروپانویک اسید، ترکیبی بدست می آید که شمار اتمهای H آن با نفتالن برابر است.

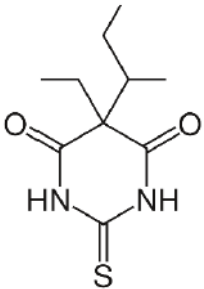
۶۱- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟ ($g. mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

- آ: درصد جرمی کربن در فراورده واکنش ۲-بوتن با آب، از درصد جرمی کربن در اتیلن گلیکول کمتر است.
 ب: چگالی کم، نفوذناپذیری در مقابل هوا، ارزانی و مقاومت در برابر خوردگی، از جمله خواص پلاستیکها هستند.
 پ: نیم مول از دی الکل مصرف شده برای سنتز PET، در واکنش با ۲۸ لیتر گاز O_2 در شرایط استاندارد می سوزد.
 ت: به کمک فناوریهای شیمیایی، ترکیبهای آمینی از جمله متیل آمین را می توان مستقیماً به کمک آلکنها تولید کرد.
 ث: با اکسایش پارازیلن توسط محلول پتاسیم پرمنگنات، نوعی اسید دو پروتون دار به نام ترفتالیک اسید ایجاد می شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- در روش تولید غیرمستقیم متانول از گاز متان، مقداری بخار متانول با حجم مولی $23 L. mol^{-1}$ تولید شده است. اگر هیدروژن اضافی تولید شده در این واکنش، ۹۶ گرم نفتالن را بطور کامل سیر کند، حجم متانول تولید شده بر حسب میلی لیتر کدام است؟ ($g. mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$)

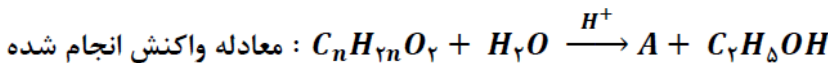
- (۱) ۲۸۷۵۰ (۲) ۵۷۵۰۰ (۳) ۴۳۱۲۵ (۴) ۸۶۲۵۰

۶۳- در رابطه با تصویر مقابل که ساختار نوعی داروی شیمیایی ضد تشنج را نشان می دهد، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟



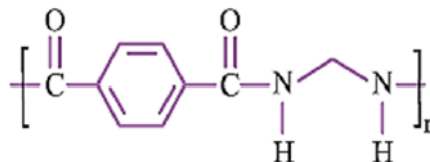
- آ: عدد اکسایش اتمهای نیتروژن در این ترکیب با عدد اکسایش نیتروژن در متیل آمین برابر است.
 ب: گروه عاملی موجود در ساختار مولکول پلی اتیلن ترفتالات، در ساختار این ماده یافت می شود.
 پ: نیمی از اتمهای کربن موجود در ساختار این ماده آلی، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده اند.
 ت: پیوند $C = S$ موجود در آن نسبت به سایر پیوندهای اشتراکی، آنتالپی پیوند بیشتری دارد.
 ث: در ساختار این ماده، همانند ساختار ویتامین کا، حلقه های شش ضلعی کربنی وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- مقدار ۴۸۰ گرم از یک استر با خلوص ۹۰٪، در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و نوعی اسید به همراه ۱۳۸ گرم اتانول تولید می کند. در ساختار استر اولیه چند پیوند اشتراکی وجود داشته و با استفاده از اسید تولید شده، چند کیلوگرم محلول ۲/۵ درصد جرمی می توان تهیه کرد؟ ($g. mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)



- (۱) ۹/۲۸ ، ۲۶ (۲) ۱۳/۹۲ ، ۲۶ (۳) ۹/۲۸ ، ۲۳ (۴) ۱۳/۹۲ ، ۲۳

۶۵- با توجه به ساختار پلیمر زیر، کدام عبارت درست است؟ ($g. mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $N = 14$ و $O = 16$)



- (۱) همانند پلی اتیلن ترفتالات، نیروی بین مولکولی غالب در این پلیمر نیز از نوع پیوند هیدروژنی خواهد بود.
- (۲) نسبت شمار اتمها به عناصر در دی آمین سازنده این پلیمر، نصف این نسبت در بنزوئیک اسید است.
- (۳) در ۷۹/۲ گرم از این پلیمر، تقریباً تعداد $10^{24} \times 1/62$ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۴) این پلیمر مشابه کولار، یک پلی آمید بوده و سرعت آبکافت آن در طبیعت بسیار زیاد است.