پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴** چون $f'(۱)$ موجود است، لذا f در $x=۱$ پیوسته است و مشتق چپ و راست f در $x=۱$ با هم برابرند، پس داریم:

شرط پیوستگی:
$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۱^+} f(x)=\lim\limits_{x\to ۱^+}\sqrt[۳]{(۲x+۶)^۲}=\sqrt[۳]{۸^۲}=\sqrt[۳]{(۲^۲)^۳}=۴\\ \lim\limits_{x\to ۱^-} f(x)=\lim\limits_{x\to ۱^-}(ax+b)=a+b\\ f(۱)=a+b\end{cases}\Rightarrow a+b=۴\quad(*)$$

$$\left.\begin{aligned}x>۱: f(x)=\sqrt[۳]{(۲x+۶)^۲}\Rightarrow f'(x)=\frac{۲(۲)}{۳\sqrt[۳]{۲x+۶}}\Rightarrow f'_+(۱)=\frac{۴}{۳(۲)}=\frac{۲}{۳}\\ x<۱: f(x)=ax+b\Rightarrow f'(x)=a\Rightarrow f'_-(۱)=a\end{aligned}\right\}\Rightarrow a=\frac{۲}{۳},\ b=\frac{۱۰}{۳}$$

۲ ۱ ۲ **۳** ۴ وقتی $x\to ۱^+$ میل می‌کند، داخل قدرمطلق، مثبت است و وقتی $x\to ۱^-$ میل می‌کند، داخل قدرمطلق، منفی است.

$$x\to ۱^+: f(x)=x\sqrt{x}+x-۱=x^{\frac{۳}{۲}}+x-۱\Rightarrow f'(x)=\frac{۳}{۲}x^{\frac{۱}{۲}}+۱\Rightarrow f'_+(۱)=\frac{۳}{۲}+۱=\frac{۵}{۲}$$

$$x\to ۱^-: f(x)=x\sqrt{x}-x+۱=x^{\frac{۳}{۲}}-x+۱\Rightarrow f'(x)=\frac{۳}{۲}x^{\frac{۱}{۲}}-۱\Rightarrow f'_-(۱)=\frac{۳}{۲}-۱=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow f'_+(۱)+۳f'_-(۱)=\frac{۵}{۲}+۳(\frac{۱}{۲})=\frac{۸}{۲}=۴$$

۳ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار f در $x=a$، $f'(a)$ است.

داریم:

$$y=f\left(\sqrt[۳]{۶x+۲}\right)\Rightarrow y'=\frac{۶}{۳\sqrt[۳]{(۶x+۲)^۲}}f'(\sqrt[۳]{۶x+۲})\xrightarrow{x=۱}y'=\frac{۶}{۱۲}f'(۲)=-۲\Rightarrow f'(۲)=-۴$$

۴ ۱ **۲** ۳ ۴ شرط مشتق‌پذیری تابع f در $x=a$ آن است که تابع f در $x=a$ پیوسته باشد و مشتق‌های راست و چپ تابع f در $x=a$ باهم برابر باشند.

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to(-۲)^+} f(x)=\lim\limits_{x\to(-۲)^+}(ax^۲+bx+۴)=۴a-۲b+۴\\ \lim\limits_{x\to(-۲)^-} f(x)=\lim\limits_{x\to(-۲)^-}(x^۳-x)=-۸+۲=-۶\\ f(-۲)=۴a-۲b+۴\end{cases}\xrightarrow[\text{پیوستگی}]{}۴a-۲b+۴=-۶\Rightarrow ۴a-۲b=-۱۰\quad(۱)$$

از طرفی برای مشتق‌های چپ و راست تابع در $x=-۲$ داریم:

$$f'_+(-۲)=f'_-(-۲)\Rightarrow ۲ax+b=۳x^۲-۱\Rightarrow -۴a+b=۱۱\quad(۲)$$

$$\Rightarrow f(۱)\xrightarrow{\text{ضابطهٔ بالا}}a+b+۴=-۳-۱+۴=۰$$
$$\xrightarrow[(۱),(۲)]{}a=-۳,b=-۱$$

۵ ۱ ۲ ۳ **۴** هرگاه دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ در $x=a$ بر هم مماس باشند آنگاه $\begin{cases}f(a)=g(a)\\ f'(a)=g'(a)\end{cases}$ است.

$$\begin{cases}f(۱)=g(۱)\Rightarrow ۲-۵=a+b+۱\Rightarrow a+b=-۴\\ f'(۱)=g'(۱)\Rightarrow ۲=۲ax+b\Rightarrow ۲a+b=۲\end{cases}\Rightarrow a=۶\ ,\ b=-۱۰$$

۶ ۱ ۲ **۳** ۴ تابع داده شده $f(x)=\frac{۱}{۲}x^۲-\frac{۱}{x}$ است.

$$\text{آهنگ تغییر متوسط در }[۱,۴]=\frac{f(۴)-f(۱)}{۴-۱}=\frac{(۸-\frac{۱}{۴})-(\frac{۱}{۲}-۱)}{۳}=\frac{\frac{۳۱}{۴}+\frac{۱}{۲}}{۳}=\frac{۱۱}{۴}$$

$x=۲$ آهنگ تغییر لحظه‌ای در $= f'(۲) \Rightarrow f'(x)=x+\frac{۱}{x^۲} \Rightarrow f'(۲)=۲+\frac{۱}{۴}=\frac{۹}{۴}$

اختلاف این دو ۰٫۵ $=\frac{۲}{۴}=\frac{۹}{۴}-\frac{۱۱}{۴}$ است.

۷) ۱ ۲ ۳ ۴

نکته: مشتق تابع $f(x)=g(x)h(x)$ در نقطه‌ی $x=a$ که در آن $g(x)$ در نقطه‌ی a مشتق‌پذیر و $g(a)=۰$ و h در a باشد، به‌صورت $f'(a)=g'(a)h(a)$ است.

$$f(x)=\underbrace{(x-۱)}_{\text{عامل صفرشونده}}(\frac{\sqrt[۵]{۳x-۲}}{(۵x-۳)^۴}) \Rightarrow f'(۱)=\frac{۱\times\sqrt[۵]{۳(۱)-۲}}{(۵-۳)^۴}=\frac{۱}{۲^۴}=\frac{۱}{۱۶}$$

۸) ۱ ۲ ۳ ۴

$$۱)\ x=۱ \to y=\sqrt{۴}=۲ \to A\left|\begin{matrix}۱\\۲\end{matrix}\right.$$

$$۲)\ y'=\frac{۱(۲x+۳)}{۲\sqrt{x^۲+۳x}} \to m_{\text{مماس}}=\frac{۵}{۴}$$

$$۳)\ y-۲=\frac{۵}{۴}(x-۱) \xrightarrow{x=۰} y-۲=-\frac{۵}{۴} \to y=\frac{۳}{۴}$$

۹) ۱ ۲ ۳ ۴

آهنگ لحظه‌ای تابع $y=f(x)$ در $x=a$ برابر $f'(a)$ است.

آهنگ متوسط $=\frac{f(۲۵)-f(۴)}{۲۵-۴}=\frac{۵-۲}{۲۱}=\frac{۱}{۷}$ و آهنگ لحظه‌ای $=\frac{۱}{۲\sqrt{x}}=\frac{۱}{۲\sqrt{a}}$

$$\frac{۱}{۲\sqrt{a}}=\frac{۱}{۷} \Rightarrow \frac{۱}{۴a}=\frac{۱}{۴۹} \Rightarrow ۴a=۴۹ \Rightarrow a=۱۲٫۲۵$$

۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴

$$f(x)=۱-\frac{۳}{x^۳+۱}$$

می‌دانیم که عبارت $f'(g(x))\cdot g'(x)$ همان مشتق عبارت $fog(x)$ است؛ بنابراین داریم:

$$f'(g(x))\cdot g'(x)=(f(g(x)))'=(۱-\frac{۳}{x})'=\frac{۳}{x^۲}$$

۱۱) ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش (آ) را در $\frac{۱}{۲}$ ضربمی‌کنیم و واکنش (ب) را معکوس کرده و واکنش (پ) را در $(-\frac{۱}{۲})$ ضرب می‌کنیم

$$A+\frac{۱}{۲}F \to B+C \quad \Delta H=۱۷۵kJ$$

$$۲C+۳D \to B \quad \Delta H=۲۲۵kJ$$

$$A+۲B \to \frac{۵}{۲}F+C \quad \Delta H=۲۰۵kJ$$

$$۲A+۳D \to ۲F \quad \Delta H=۱۷۵+۲۲۵+۲۰۵=۶۰۵kJ$$

$$Q=۴۶gF\times\frac{۱molF}{۶۹gF}\times\frac{۶۰۵kJ}{۲molF}=۲۰۱٫۶۷kJ$$

۱۲) ۱ ۲ ۳ ۴ حالت استاندارد آب به صورت مایع (l) بوده (رد گزینه های ۲ و ۴) و ضریب اتان هم باید یک باشد (رد گزینهٔ ۱).

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴

مقدار گرمای گرفته‌شده توسط آب با مقدار گرمای از دست‌رفته توسط آهن باهم برابر است؛بنابراین:

$$|Q_{H_۲O}|=|Q_{Fe}| \Rightarrow |m_{H_۲O}\cdot C_{H_۲O}\cdot\Delta\theta_{H_۲O}|=|m_{Fe}\cdot C_{Fe}\cdot\Delta\theta_{Fe}|$$

$$\Rightarrow |۲۰۰۰\times۴٫۲\times\underbrace{(\theta_۲-۲۰)}_{>۰}|=|۱۰۰۰\times۰٫۴۲\times\underbrace{(\theta_۲-۱۲۵)}_{<۰}|$$

$$\Rightarrow ۲۰۰۰\times۴٫۲\times(\theta_۲-۲۰)=۱۰۰۰\times۰٫۴۲\times(۱۲۵-\theta_۲) \Rightarrow \theta_۲=۲۵^\circ C$$

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ میانگین انرژی جنبشی ذرات و میانگین تندی ذرات (در حالت فیزیکی یکسان) فقط وابسته به دما است. همچنین انرژی جنبشی ذرات در یک ظرف برابر نبوده و تنها راجع به میانگین آن‌ها می‌توان سخن گفت. مجموع انرژی جنبشی علاوه بر دما به مقدار ماده نیز بستگی دارد، پس مجموع انرژی جنبشی ذرات ظرف B بیشتر از ذرات ظرف A می‌باشد.

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): بیشترین سرانهٔ مصرف مواد خوراکی در ایران مربوط به نان است.

عبارت (ت): گوشت قرمز و ماهی علاوه بر پروتئین، غنی از انواع ویتامین و مواد معدنی نیز هستند.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف و ب): آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: نادرست، بدلیل آن‌که انرژی پتانسیل یک نمونه ماده از نیروهای نگهدارندهٔ ذرات سازنده آن ناشی می شود.

رد گزینه ۳: نادرست: گرمای مبادله شده در یک واکنش شیمیایی به طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده بستگی دارد.

رد گزینه ۴: نادرست، این واکنش گرماده است.

گرمای آزاد شده $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g) + q \rightarrow$

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گرما همواره از جسمی با دمای بالاتر به جسمی با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود؛ بنابراین با قرار دادن ظرف عسل به‌عنوان سامانهٔ درون یک یخچال (محیط) با دمای پایین‌تر، گرما از عسل به یخچال منتقل می‌شود. به عبارتی سامانه گرما از دست می‌دهد و $Q < 0$ است و دمای سامانه کاهش ($\Delta\theta < 0$) می‌یابد.

(درستی عبارت آ): با توجه به این که سامانه گرما از دست می‌دهد، انرژی آن کاهش می‌یابد، بنابراین نمودار موجود در (عبارت «ب») درست است.

در این فرایند سامانه گرما از دست می‌دهد، یعنی «$+Q$» حالت دوم $\rightarrow$ حالت اول»

(نادرستی عبارت پ) مبادلهٔ گرما در این فرایند و فرایندهای مشابه، تا زمانی ادامه خواهد داشت که سامانه و محیط هم‌دما شوند. (نادرستی عبارت ت)

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}] = \Delta H = \Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl) - 2\Delta H(H-Cl)$$

$$\Delta H = 436 + 242 - (2 \times 431) = -184 kJ \cdot mol^{-1}$$

زمانی که یک گرم H_2 در فرآیند به‌طور کامل مصرف شود خواهیم داشت:

$$1 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{-184 kJ}{1 mol H_2} = -92 kJ$$

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر به‌مقدار مساوی از مواد A و B مقدار مساوی گرما دهیم، عبارت گزینهٔ «۴» درست خواهد بود.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف)

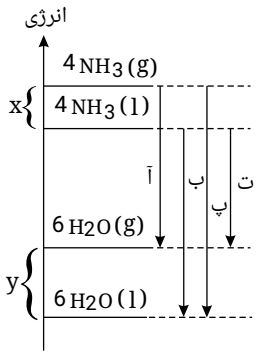
$$C = 1 mol Al \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} \times \frac{0/9 J}{g \cdot K} = 24/3 J \cdot K^{-1}$$

عبارت ب) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق فقط به نوع ماده بستگی دارد.

عبارت ت) ظرفیت گرمایی یک مادهٔ هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن ماده به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس است.

بنابراین، عبارت‌های «الف» و «پ» به‌درستی بیان شده‌اند.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نمودار زیر و این نکته که $y = 2x$ می‌باشد، مقایسهٔ گرمای حاصل در گزینهٔ (۲) صحیح است.



۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$$

$$?g H_2 = 81 g Al_{\text{ناخالص}} \times \frac{60 g Al_{\text{خالص}}}{100 g Al_{\text{ناخالص}}} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol H_2}{2 mol Al} \times \frac{2 g H_{2\ \text{نظری}}}{1 mol H_2} \times \frac{20 g H_{2\ \text{عملی}}}{100 g H_{2\ \text{نظری}}} = 1/08 g H_{2\ \text{عملی}}$$

حال باید $\Delta\theta$ را به‌دست آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{6/48}{1/08 \times 0/3} = 20^\circ C$$

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ مورد الف) نادرست. آنتالپی سوختن یک مادهٔ هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده و اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

مورد ب) نادرست. ارزش سوختی چربی بیشتر از ارزش سوختی هریک از مواد کربوهیدرات‌ها و پروتئین هاست.

مورد پ) درست.

مورد ت) درست.

۲۵ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) درست.

گزینهٔ ۲) درست.

گزینهٔ ۳) نادرست. واکنش تهیهٔ هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر در دمای $۲۵^{\circ}C$ یک واکنش گرماده است.

گزینهٔ ۴) درست.

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: تشکیل یک مادهٔ گازی در یک واکنش معین، کمتر از تشکیل مایع آن گرما آزاد می‌کند (نه بیشتر!)

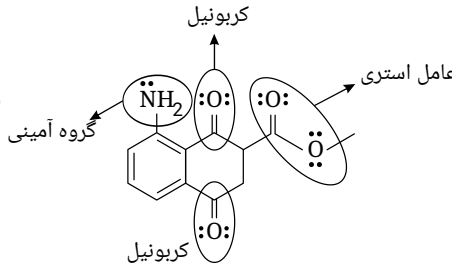
گزینهٔ «۲»: حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها در میزان گرمای یک واکنش معین، تأثیرگذار است.

گزینهٔ «۳»: تفاوت در انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌هاست که سبب تفاوت در ΔH واکنش‌های مختلف می‌شود. بنابراین در صورتی که دما ثابت بماند، میزان انرژی جنبشی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها نزدیک است اما میزان انرژی پتانسیل مواد الزاماً به هم نزدیک است.

۲۷ ۱ **۲** ۳ ۴ هرچه شعاع اتم‌ها در یک پیوند کووالانسی بیشتر شود، آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.
سایر گزینه‌ها به‌درستی بیان شده‌اند.

۲۸ ۱ **۲** ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به ساختار، ۹ جفت الکترون ناپیوندی در آن وجود دارد.



گزینهٔ «۲»: می‌توان برای تعیین فرمول مولکولی ابتدا تعداد اتم‌های هیدروژن را به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$H = ۲C + ۲ + N - ۲(\text{تعداد حلقه}) - ۲(\text{تعداد پیوند دوگانه})$$

که در آن N: تعداد اتم‌های نیتروژن، C: تعداد اتم‌های کربن و H: تعداد اتم‌های هیدروژن است.

$$H = ۲ \times ۱۲ + ۲ + ۱ - ۲(۶) - ۲(۲) = ۱۱ \Rightarrow C_{۱۲}H_{۱۱}O_۴N$$

گزینهٔ «۳»: در این ترکیب گروه‌های عاملی آمین، کربونیل و استر وجود دارد.

گزینهٔ «۴»: تعداد پیوندهای کووالانسی (جفت الکترون‌های پیوندی) در این ترکیب برابر است با:

$$\frac{۱}{۲}[۱۲(۴) + ۱۱(۱) + ۴(۲) + ۱(۳)] = ۳۵$$

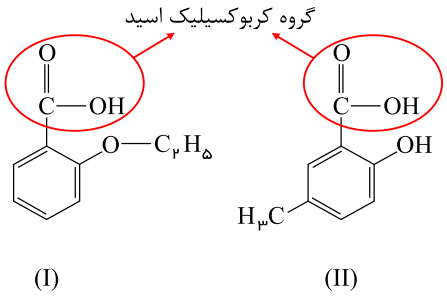
۲۹ ۱ ۲ ۳ **۴**

ترکیب	I	II	III	IV
فرمول مولکولی	$C_۹H_{۱۰}O_۳$	$C_۸H_۸O_۳$	$C_۸H_۸O_۳$	$C_۹H_{۱۰}O_۳$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی جفت ترکیب‌های (I و IV) و (II و III) با یکدیگر برابر است، بنابراین همپار یکدیگرند.

گزینهٔ «۲»: ترکیب‌های I و II، کربوکسیلیک‌هایی آروماتیک‌اند.



(I) (II)

گزینهٔ «۳»: ترکیب‌های III و IV، در یک گروه CH_2 با هم تفاوت دارند و اختلاف جرم آنها برابر ۱۴ گرم است. فرمول مولکولی پنتن به‌صورت C_5H_{10} و جرم ۰٫۲ مول آن برابر $0/2 \times (5(12)+10(1)) = 14$ گرم است.

گزینهٔ «۴»: حساب می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \text{ترکیب } (II): C_8H_8O_3 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 8(12)+8(1)+3(16) = 152g\cdot mol^{-1} \\ \text{استیک اسید}: C_2H_4O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 2(12)+4(1)+2(16) = 60g\cdot mol^{-1} \\ \text{هپتین}: C_7H_{12} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 7(12)+12(1) = 96g\cdot mol^{-1} \end{array}\right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 92g\cdot mol^{-1}$$

۳۰ ۱ ۲ ۳ **۴** عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: در پلمیرها پیوندهای یونی دیده نمی‌شود.

عبارت دوم:

$$nC_8H_8 \rightarrow \cancel{(}C_8H_8\cancel{)} \rightarrow \frac{C}{H} = \frac{8}{8} = 1$$

عبارت سوم: بخش‌های تکرارشونده در نشاسته همان مولکول‌های گلوکز هستند.

عبارت چهارم: پلیمرهای طبیعی نیز وجود دارند.

عبارت پنجم: درشت مولکول‌ها الزاماً پلیمر نیستند که واحد تکرارشونده داشته باشند، ضمناً در صورت وجود واحدهای تکرارشونده در درشت مولکول‌ها (پلیمرها)، واحد تکرارشونده می‌توانند کوچک (مونومرها) باشند.

۳۱ ۱ ۲ ۳ **۴** خروج الکترون‌ها از سبزینهٔ a در مراکز واکنش فتوسیستم‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): الکترون‌هایی که به $NADP^+$ می‌رسند ممکن است از سبزینهٔ a از فتوسیستم ۱ جدا شده باشند.

گزینهٔ (۲): الکترون‌های عبوری از مراکز واکنش جدا می‌شوند و ممکن است الکترون برانگیخته مستقیماً از مرکز واکنش خارج شود.

گزینهٔ (۳): الکترون‌هایی که از فتوسیستم ۱ جدا می‌شوند نقشی در پمپ H^+ ندارند.

۳۲ **۱** ۲ ۳ ۴ توجه کنید انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر منتقل می‌شود تا در نهایت به مرکز واکنش فتوسیستم‌ها برسد. الکترون برانگیخته در مرکز واکنش دیگر نمی‌تواند به رنگیزهٔ کاروتنوئید انتقال یابد و از فتوسیستم خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: طبق واکنش زیر، برای تشکیل یک $NADPH$ به دو الکترون نیاز است، در حالی‌که صورت سؤال گفته یک الکترون:

$$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightarrow NADPH + H^+$$

گزینهٔ «۳»: ناقل الکترونی دریافت‌کنندهٔ الکترون از فتوسیستم ۱ در سطح خارجی غشای تیلاکوئید واقع شده است.

گزینهٔ «۴»: توجه به این نکته ضروری است که همراه با خروج پروتون‌ها از غشای تیلاکوئید توسط آنزیم ATPساز در جهت شیب غلظت، ATP ساخته می‌شود که این آنزیم جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون نیست.

۳۳ ۱ ۲ ۳ **۴** در فصل پاییز، سبزینه تجزیه شده و میزان کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد. (تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست). بیشترین جذب کاروتنوئیدها در نور آبی و سبز است.

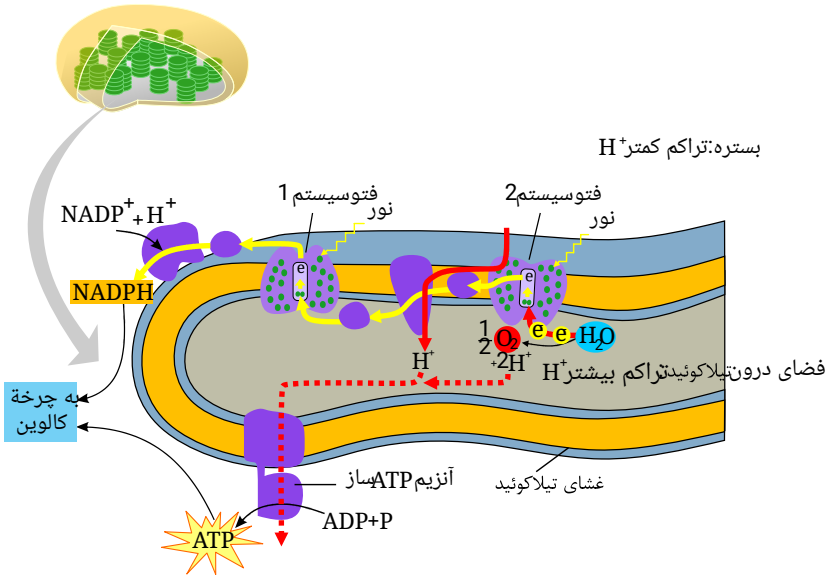
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱ : در کروموپلاست‌ها نیز رنگیزه‌های فتوسنتزی داریم. (مانند کاروتنوئیدها)

گزینهٔ ۳ : کم‌ترین جذب نوری هر رنگیزه در طول موجی است که به همان رنگ دیده می‌شود. مثلاً سبزینه‌های a و b که به رنگ سبز دیده می‌شوند، در طول موج نور سبز تقریباً جذبی ندارند.

۳۴ ۱ ۲ ۳ **۴** در میان تمامی عبارات تنها عبارت «ج» تفاوت بین فتوسیستم I و II را نشان می‌دهد؛ به این صورت که کلروفیل a در مرکز فتوسیستم I در ۷۰۰ نانومتر و در فتوسیستم II در ۶۸۰ نانومتر حداکثر جذب را دارند.

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴



در غشای تیلاکوئیدها دو نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون فعالیت دارد:

یک زنجیره، الکترون را بین دو نوع فتوسیستم ۱ و ۲ جابجا می‌کند و انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند و زنجیرهٔ دیگر الکترون خود را از فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند و در نهایت انرژی لازم برای ساخت $NADPH$ را فراهم می‌کند.

در هر دو زنجیره پروتئین‌های غشایی در انتقال الکترون‌ها نقش دارند و همچنین در هر دو زنجیره انرژی الکترون به تدریج کم می‌شود.رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در زنجیرهٔ انتقال الکترون که الکترون را از فتوسیستم ۲ دریافت می‌کند، انرژی در $NADPH$ ذخیره نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: پروتئین دارای فعالیت ATPسازی در هیچ‌کدام از زنجیره‌ها وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: زنجیرهٔ انتقال الکترونی که به تولید $NADPH$ ختم می‌شود، از انرژی الکترون‌های برانگیخته برای ساخت $NADPH$ استفاده می‌کند. ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن در مرحلهٔ واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز است.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ساخت قند، فرآیندی انرژی‌خواه است و درجهٔ اکسایش اتم کربن در قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 کاهش پیدا می‌کند.

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ $NADP^+$، درون بستره یا استرومای کلروپلاست سلول‌های کلرانشیم و در چرخهٔ کالوین تولید می‌شود.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گیاهان گلدار بیشترین گیاهان روی زمین‌اند و توانسته‌اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.

گیاهان، مواد موردنیاز را از هوا، آب یا خاک اطراف خود جذب می‌کنند. کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا جذب می‌کنند. کربن، اساس مادهٔ آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی‌اکسید به‌همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها (تحت کنترل یاخته‌های تمایزیافته روپوست در اندام‌های هوایی) وارد فضاهای بین یاخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به‌صورت بیکربنات (از طریق یاخته‌های تمایزیافته تارکشنده ریشه) درمی‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گلدهی برخی گیاهان مانند گوجه‌فرنگی، به طول روز و شب وابستگی ندارد.

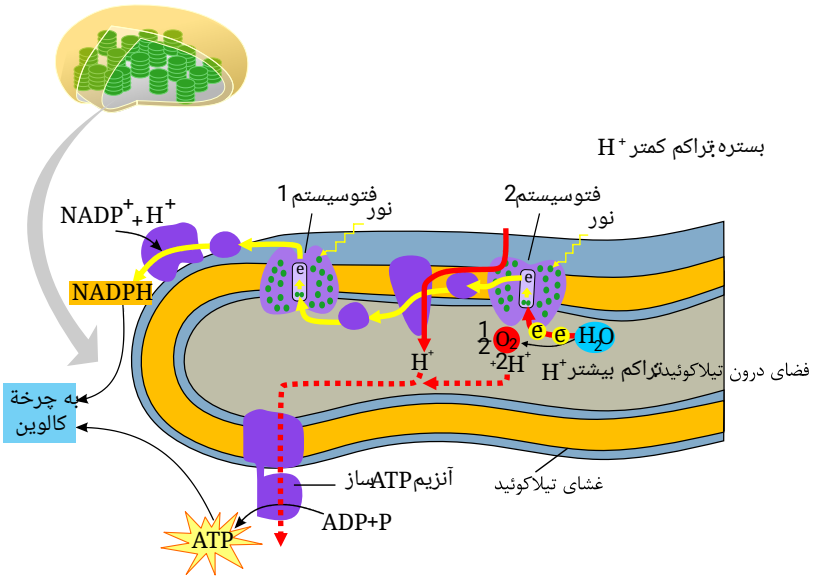
گزینهٔ «۳»: بیشترین جذب کاروتنوئیدها در محدودهٔ آبی و سبز صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: این مورد در ارتباط با گیاهان همیشه سبز صادق نیست. همچنین دقت داشته باشید که این گزینه با گیاهان نهان‌دانه‌ای که فاقد توانایی فتوسنتز بوده و به اصلاح انگل هستند نیز رد می‌شود.

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ با تجزیهٔ نوری آب، تعداد مولکول‌های آب درون تیلاکوئید کم شده و فشار اسمزی آن بالا می‌رود.

۴۰ ۱ ۲ **۳** ۴

با توجه به شکل روبه‌رو، الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱ پس از عبور از بیش از یک ناقل الکترونی به مولکول گیرندهٔ الکترون، ($NADP^+$) می‌رسند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۲، از ناقل‌های الکترون و پمپ H^+ عبور می‌کنند، سپس به فتوسیستم ۱ می‌رسند.

گزینهٔ «۲»: الکترون‌های پُرانرژی، ممکن است انرژی خود را به مولکول رنگیزهٔ بعدی انتقال دهند و به مدار خود بازگردند و یا ممکن است از مدار خود خارج و فتوسیستم را ترک کنند.

گزینهٔ «۴»: تجزیهٔ آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید، توسط آنزیمی پروتئینی انجام می‌گیرد و الکترون‌های حاصل از آن، کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

۴۱ ۱ ۲ **۳** ۴

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: نادرست، غشای میتوکندری، نوعی پمپ وجود دارد که این پمپ، مولکول پیرووات 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 به‌صورت غیرمستقیم و آنزیم ATPساز به‌صورت مستقیم در تولید ATP نقش دارند. دقت کنید که آنزیم ATPساز از انرژی شیب غلظت یون‌های هیدروژن برای ساخت ATP استفاده می‌کند و اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون نیز از انرژی الکترون استفاده می‌کنند.

مورد دوم: نادرست، آنزیم ATPساز 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.

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

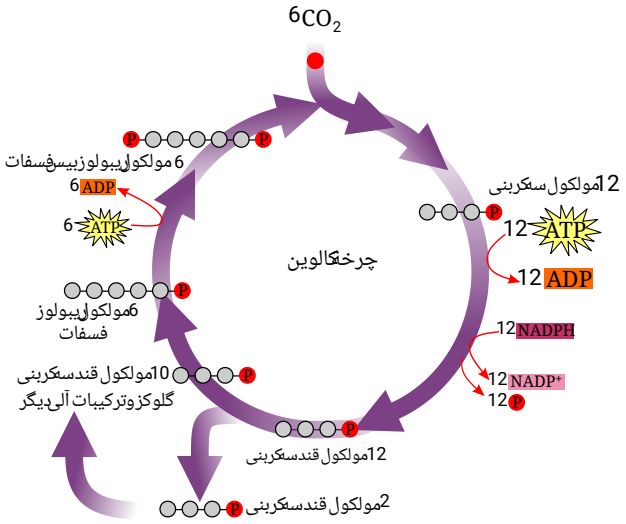
مورد چهارم: درست، اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در تولید $NADPH$ و پروتئین ATPساز در ساخت ATP نقش دارند که ATP تک نوکلئوتیدی و $NADPH$ دی‌نوکلئوتیدی است.

۴۲ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد (الف) و (ج) نادرست هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) CO_2 به ریبولوز بیس فسفات متصل می‌شود که دارای دو فسفات است.

ب) طبق متن کتاب و شکل مقابل از شکست مولکول ۶ کربنی، ۲ مولکول ۳ کربنی ایجاد می‌شود.



ج) از الکترون‌های ATP استفاده نمی‌شود و فقط از انرژی آن استفاده می‌شود.

د) درست است.

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ $NADP^+$ (در سطح کتاب درسی) و آنزیم روبیسکو مربوط به فرآیندهای فتوسنتزی ولی NAD^+ و FADو کوآنزیم A مربوط به فرآیندهای تنفس سلولی می‌باشند. پس وجود NAD^+ و FAD می‌تواند بین گیاهان و جانوران مشترک باشد.

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ همهٔ جانداران پرسلولی میتوکندری دارند. (یوکاریوت هستند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فتوسنتزکنندگان همواره از نور خورشید(فوتون) استفاده می‌کنند

گزینهٔ (۲): جلبک‌ها از آغازیان هستند و آوند ندارند.

گزینهٔ (۴): جلبک‌ها از آغازیان هستند و برگ ندارند.

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ به منبع انرژی و الکترون نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تجزیهٔ نوری آب در فتوسیستم ۲ صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۲): ATP، $NADPH$، H^+ و O_2 محصولات واکنش‌های نوری هستند.

گزینهٔ (۳): با تابش نور به مولکول‌های رنگیزه، الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است برانگیخته شود.