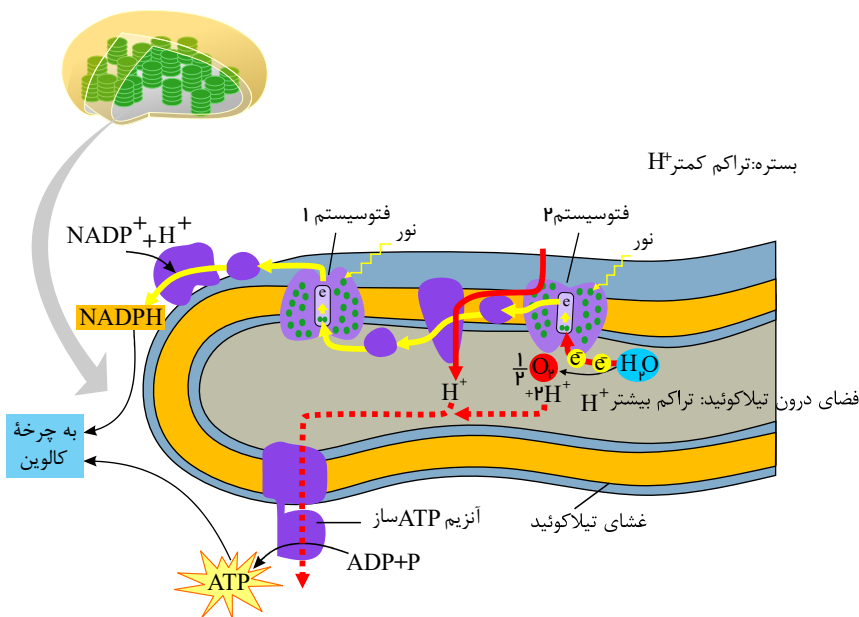


پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ کمبود الکترون P_{680} از آب و کمبود الکترون P_{700} از P_{680} تامین می‌شود. انرژی الکترون‌های برانگیخته در هنگام انتقال از P_{680} به P_{700} پمپ غشای تیلاکوئید را فعال کرده و تولید ATP را هدایت می‌کند. در این وضعیت پروتئین ATP ساز، H^+ ها را از درون تیلاکوئید به داخل بستره انتقال می‌دهد و از انرژی آن‌ها برای ساخت ATP استفاده می‌کند.

۲ - گزینه ۳



انرژی جذب شده توسط فتوسیستم‌ها باعث می‌شود تا کلروفیل ویژه a موجود در مرکز آن‌ها برانگیخته شده و الکترون پرانرژی از آن رها شود (اکسایش یابند) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه با اشاره به حداکثر جذب نوری، به مرکز فتوسیستم اشاره دارد و می‌دانیم مرکز فتوسیستم ۱ فقط از کلروفیل a از نوع P_{700} و مرکز فتوسیستم ۲ فقط از کلروفیل a از نوع P_{680} تشکیل شده است.

گزینه ۲: کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ مستقیماً از الکترون‌های حاصل از تجزیه آب تأمین می‌شود (البته دقت کنید که کمبود الکترونی فتوسیستم ۱ هم به طور غیر مستقیم از الکترون‌های آب تأمین می‌شود ولی چون گزینه دیگری درست‌تر است ناچار این گزینه را نادرست فرض می‌کنیم).

گزینه ۴: زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۲ دارای پمپ غشایی است ولی زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ فاقد پمپ است.

۳ - گزینه ۱ منظور سؤال، انواعی از آغازیان و باکتری‌ها هستند.

فقط مورد (د) درست است.

بررسی موارد:

مورد الف) شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی مربوط به باکتری‌ها است؛ ولی در ژن‌های هسته آغازیان ممکن نیست.

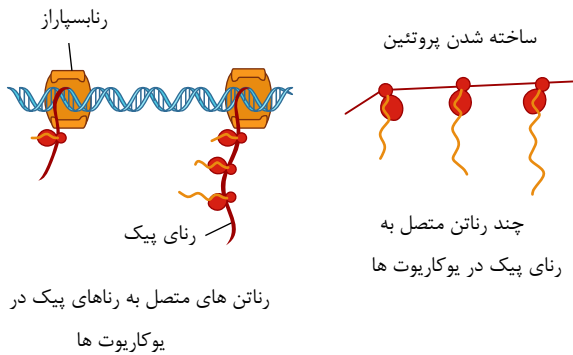
مورد ب) پیش‌سازهای رنا مربوط به آغازیان است و در باکتری‌ها رنای پیش‌ساز تولید نمی‌شود.

مورد ج) عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌هاست و در باکتری‌ها وجود ندارد.

مورد د) در هر دو گروه به یک رنای پیک تعدادی رناتن پشت سر هم می‌توانند متصل شوند و ترجمه را انجام دهند.

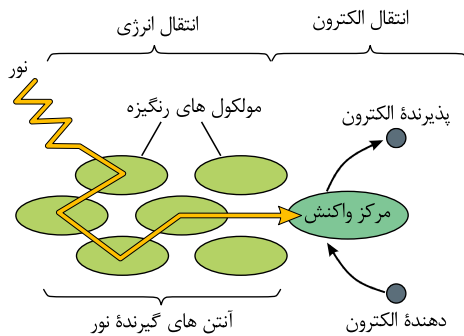


دیرستان دخترانه علوی واحد شرق



۴ - گزینه ۳

منظور سؤال همان فتوسیستم‌ها است که در مرکز هر دو نوع آن‌ها، کلروفیل‌های a (از نوع P_{700} یا P_{680}) در بستری از پروتئین قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برعکس! آنتن‌ها نهایتاً به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

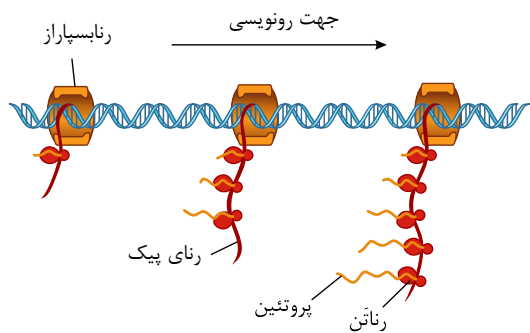
گزینه ۲: هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی پروتئین ساخته شده است.

گزینه ۴: حداکثر جذب نوری در مرکز دو نوع فتوسیستم ۱ (۷۰۰ نانومتر) و فتوسیستم ۲ (۶۸۰ نانومتر) باهم متفاوت است.

۵ - گزینه ۴ منظور سؤال، باکتری‌ها و جلبک‌ها هستند - زیرا بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند.

انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند.

در باکتری‌ها و آغازیان، ساخت پروتئین‌ها می‌تواند به‌طور همزمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام شود.

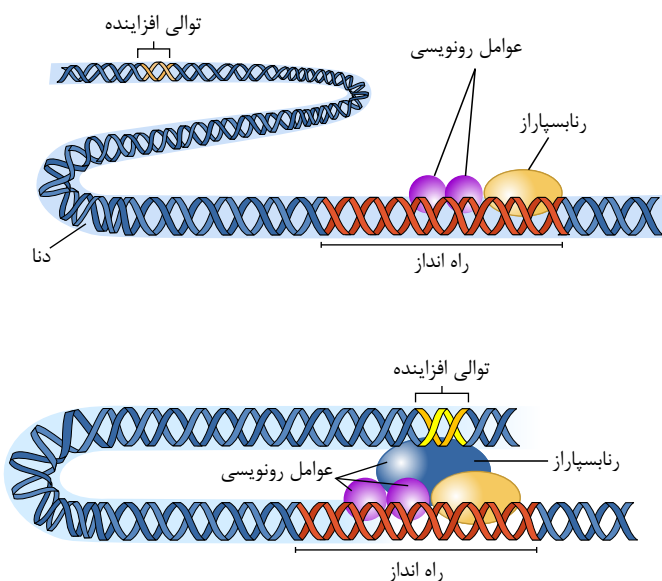


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رونویسی فرایندی پیوسته است؛ ولی برای سادگی موضوع آن را به سه مرحله آغاز، طولی شدن و پایان تقسیم می‌کنند.

گزینه ۲: باکتری‌ها فاقد اندامک غشاءدار هستند؛ پس در نتیجه فاقد غشای درونی هستند.

گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها نیز مانند پروکاریوت‌ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه‌انداز آغاز می‌شود. در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند.



۶ - گزینه ۱ منظور سؤال از هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) در غشای یک تیلاکوئید فتوسیستم ۱ و ۲ می باشد. فتوسیستمها سامانه تبدیل انرژی هستند.

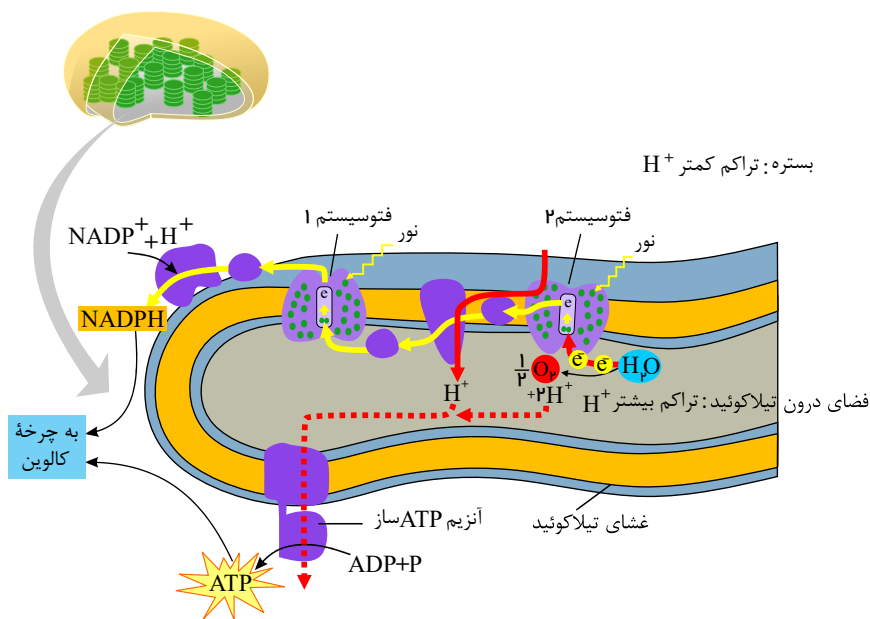
هر فتوسیستم شامل آنتن های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

هر آنتن از رنگیزه های متفاوت (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) همان طور که در بالا توضیح داده شد، هر فتوسیستم، یک مرکز واکنش دارد.

گزینه ۳) با توجه به شکل زیر می توان مشاهده کرد که فتوسیستم ۲ و ۱ می تواند به ترکیبی الکترون دهند که با یک لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس باشد.



گزینه ۴) همان طور که در بالا توضیح داده شد، فتوسیستمها دارای آنتن های گیرنده نور هستند نه یک آنتن.

۷ - گزینه ۲ ترتیب وقایع به این شکل است: گزینه ی (۲) ← گزینه ی (۳) ← گزینه ی (۱) و (۴)

۸ - گزینه ۱ در غشای تیلاکوئید پمپ H^+ با دریافت الکترون های پرانرژی احیا و پس از صرف انرژی این الکترون ها برای تلمبه کردن H^+ از استروما به درون تیلاکوئید، الکترون های کم انرژی را به زنجیره ی انتقال الکترون داده و اکسید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی (۲): P_{700} الکترون های مورد نیاز برای احیای $NADP^+$ را فراهم می آورد. در ضمن آنزیم تجزیه کننده ی آب، سبب تجزیه ی آب می شود نه P_{680} .

گزینه ی (۳): با عملکرد پروتئین کانالی، مقدار H^+ استروما افزایش و مقدار PH آن کاهش می یابد.

گزینه ی (۴): الکترون های فتوسیستم ۱ توسط الکترون های فتوسیستم ۲ جبران می شوند نه نور خورشید.

۹ - گزینه ۳ گیاهان CAM ، در شب روزنه های خود را باز می کنند. این گیاهان CO_2 را در شب جذب و به صورت مولکول های ۴ کربنه تثبیت می کنند. این گیاهان، در طول روز، CO_2 آزاد کرده و آن را وارد چرخه ی کالوین می کنند.



۱۰ - گزینه ۴ خروج H^+ از تیلاکوئید موجب کمک به تولید ATP شده و ورود آن هم اگر چه انرژی‌خواه است ولی انرژی مورد نیاز آن از الکترون‌های پُرانرژی رها شده از کلروفیل a در فتوسنتز تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منجر به سنتز ATP می‌شود نه هیدرولیز (تجزیه) آن!

گزینه (۲): محل مناسب برای تولید $NADPH$ است.

گزینه (۳): آنزیم‌های تجزیه‌کننده آب داخل تیلاکوئید است نه درون‌بستره.

۱۱ - گزینه ۴ بخش‌هایی از تنفس نوری و تنفس سلولی، درون میتوکندری انجام می‌شود و گاز CO_2 حاصل می‌گردد.

۱۲ - گزینه ۴ دو گروه مهم باکتری‌های همزیست با گیاهان ریزوبیوم‌ها (همزیست ریشه گیاهان تیره پروانه‌وار) و سیانوباکتری‌ها (همزیست گونرا و آزولا) هستند که هر دو با تثبیت نیتروژن اتمسفر آن را به‌صورت قابل استفاده برای گیاهان درمی‌آورند. این فرآیند توسط قارچ ریشه‌ای‌ها قابل انجام نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ریزوبیوم‌ها، مصرف‌کننده‌اند و توان تولید مواد آلی با استفاده از انرژی نور خورشید را ندارند. سیانوباکتری‌ها برخلاف ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده‌اند و ریزوبیوم توانایی تولید مواد آلی با انرژی خورشید را ندارند.

گزینه (۲): سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها هر دو برای گیاهان همزیستشان نیتروژن را فراهم می‌کنند.

گزینه (۳): سیانوباکتری‌ها در اندام‌های هوایی (مثل حفرات کوچک روی شاخه و دم‌برگ گونرا) گیاه با آن رابطه همزیستی برقرار می‌کنند (چون خودشان هم فتوسنتزکننده‌اند و نیاز به نور دارند).

۱۳ - گزینه ۴ تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو آغاز می‌شود. ریبولوزیسی فسفات، چه در واکنش اکسیژنازی و چه در واکنش کربوکسیلازی آنزیم رویسکو، پیش‌ماده این آنزیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تنفس نوری در کلروپلاست آغاز و در میتوکندری پایان می‌یابد.

گزینه (۲): در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

گزینه (۳): تنفس نوری در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 به ندرت انجام می‌شود.

۱۴ - گزینه ۲ بعضی از طول موج‌های نور مرئی تأثیر کمی در فتوسنتز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق نمودار فتوسنتز در پایین‌تر از 400 nm نیز دیده می‌شود.

گزینه (۳): با توجه به اینکه حداکثر O_2 آزاد شده در محدوده‌های 400 تا 500 نانومتر و 600 تا 700 نانومتر است، می‌توان برداشت کرد که رنگینه اصلی در فتوسنتز، سبزینه است.

گزینه (۴): با توجه به نمودار میزان اکسیژن آزادشده در این طول موج قابل توجه است.

۱۵ - گزینه ۲ موارد (الف) و (ج) به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

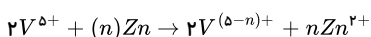
مورد الف: درست، یاخته‌های روپوستی به کمک ژن (های) خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را تولید می‌کنند.

مورد ب: نادرست، یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه مشخص شده سبز دیسه ندارد و چرخه کالوین انجام نمی‌دهند.

مورد ج: درست، در تنفس هوازی درون راکیزه یاخته‌های روپوستی با تبدیل ترکیب آلی سه‌کربنه (پيرووات) به استیل کوانزیم $NADH$ ، A تولید می‌شود.

مورد د: نادرست، 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.

۱۶ - گزینه ۴ اگر فرض کنیم تغییر عدد اکسایش V^{5+} برابر n باشد، معادله موازنه‌شده واکنش:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{0.025 \times 200}{2 \times 1000} = \frac{325 \times 10^{-3}}{(5-n) \times 65} \Rightarrow n = 2$$

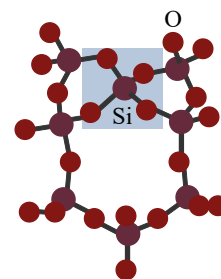
تغییر عدد اکسایش وانادیم $+2$ و یون تولیدشده، وانادیم (III)، سبزرنگ خواهد بود.

۱۷ - گزینه ۴ بررسی موارد:

(آ) نادرست، از دو عنصر کربن و سیلیسیم که دو عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای هستند؛ هیچ یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است؛ اما در ساختار یون‌های چند اتمی مانند CO_3^{2-} و SiO_4^{4-} وجود دارند.

(ب) نادرست، فرمول تجربی (نه مولکولی) سیلیس مشابه فرمول مولکولی کربن دی‌اکسید است.

(پ) نادرست، هر اتم سیلیسیم با چهار اتم اکسیژن پیوند اشتراکی دارد.



(ت) درست.

۱۸ - گزینه ۳ هرچه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه آن ترکیب بیشتر است. اگر این مجموع برای دو ترکیب یکسان باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیبی بیشتر است که شعاع یون‌های سازنده آن کمتر باشد:

بررسی سایر گزینه‌ها:

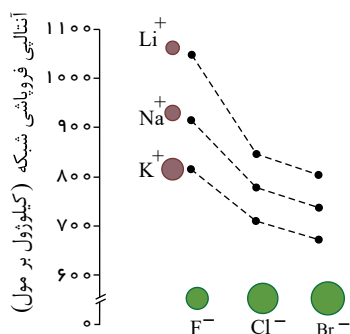
گزینه ۱: شعاع Al^{3+} کمتر از Fe^{3+} است؛ بنابراین آنتالپی فروپاشی شبکه Al_2O_3 بیشتر از Fe_2O_3 است.

گزینه ۲: با توجه به جدول، انرژی فروپاشی شبکه NaF ، $926 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

با توجه به اینکه شعاع Li^+ کمتر از Na^+ است، آنتالپی فروپاشی LiF باید بیشتر از $926 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد.

گزینه ۴: در هر گروه از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش و در نتیجه انرژی فروپاشی شبکه ترکیب حاوی یون کاهش می‌یابد.

۱۹ - گزینه ۱



۲۰ - گزینه ۳ هر دو مولکول CO_2 و CS_2 ناکتیبی‌اند و گشتاور دوقطبی آنها برابر صفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

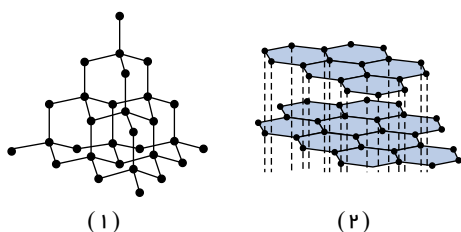
گزینه ۱) عدد اکسایش اتم کربن در هر دو مولکول (+۴) است.

گزینه ۲) در هر دو مولکول، بار جزئی اتم کربن مثبت است.

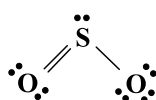
گزینه ۴) به علت جرم مولی بیشتر، قدرت نیروی بین مولکولی در CS_2 بیشتر است.

۲۱ - گزینه ۱

طول پیوند کربن - کربن در الماس بلندتر از گرافیت است. زیرا در الماس همه پیوندها یگانه هستند اما در گرافیت، پیوند دوگانه نیز وجود دارد.



۲۲ - گزینه ۴ با توجه به ساختار لوویس NO_2 یعنی $\cdot\ddot{O}::N::\ddot{O}\cdot$ ، اتم نیتروژن دارای الکترون منفرد (جفت‌نشده) است. SO_2 نیز دارای ساختار خمیده است ولی اتم مرکزی آن یک جفت الکترون دارد:



۲۳ - گزینه ۲ سختی و شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در الماس بیشتر از گرافیت است.

فراوانی گرافیت در طبیعت بیشتر از الماس است بنابراین گرافیت پایدارتر از الماس بوده و آنتالپی پیوند آن بیشتر است.

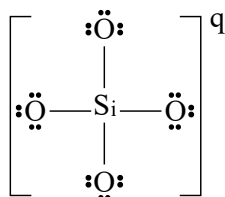
۲۴ - گزینه ۲ موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی سایر موارد:



مورد الف: سیلیس واحدهای مجزای $Si - O - Si$ ندارد و شامل پیوندهای $Si - O - Si$ است. مورد ت: Si و C در مواد مولکولی نیز به آرایش هشت تایی می‌رسند.

۲۵ - گزینه ۳ با توجه به اینکه سیلیسیم در گروه ۱۴ و اکسیژن در گروه ۱۶ به ترتیب دارای ۴ و ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند؛ داریم:



$$q = \underbrace{[4 + 4(6)]}_{\text{مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها}} - \left[\underbrace{4(2)}_{\text{الکترون‌های پیوندی}} + \underbrace{12(2)}_{\text{الکترون‌های ناپیوندی}} \right] = -4$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) یون سولفات (SO_4^{2-}) نیز مانند این یون، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$SiO_4^{4-} = Si + 4(-2) = -4 \Rightarrow Si = +4 \quad (2)$$

$$CO_3^{2-} = C + 3(-2) = -2 \Rightarrow C = +4$$

۳) مجموع بار یون فسفات (PO_4^{3-}) و یون آمونیوم (NH_4^+) برابر ۲- است که با قدرمطلق بار یون داده شده برابر نیست.

۴) در ساختار جامدهای کووالانسی، شبکه گول‌آسایی از اتم‌ها وجود دارد.

۲۶ - گزینه ۱ آنتالپی فروپاشی شبکه با بار یون‌های تشکیل‌دهنده ترکیب یونی، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد. در این جدول f بیشترین آنتالپی فروپاشی و a کمترین آنتالپی فروپاشی را دارد.

آنتالپی فروپاشی شبکه d (MgO) به دلیل شعاع آنیون و کاتیون بیشتر، از e (AlF_3) کمتر است.

۲۷ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: شکل هندسی کربونیل سولفید خطی و گوگرد تری اکسید، غیرخطی است.

گزینه ۲: در هر دو مولکول، اتم مرکزی بار مثبت دارد. ($\delta+$)

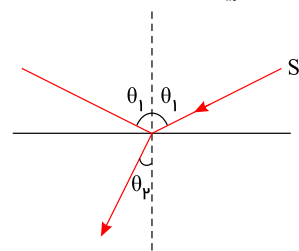
گزینه ۳: گشتاور دو قطبی SCO بزرگتر از صفر و گشتاور دوقطبی SO_3 برابر صفر است.

گزینه ۴: عدد اکسایش کربن در SCO ، ۴+ و عدد اکسایش گوگرد در SO_3 ، ۶+ است.

۲۸ - گزینه ۴

$$\theta_1 + \theta_r + 90 = 180 \Rightarrow \theta_1 + \theta_r = 90$$

$$\frac{n_r}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_r} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\sin \theta_1}{\sin(90 - \theta_1)} \xrightarrow{\sin(90 - \theta_1) = \cos \theta_1} \sqrt{3} = \tan \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 60^\circ$$



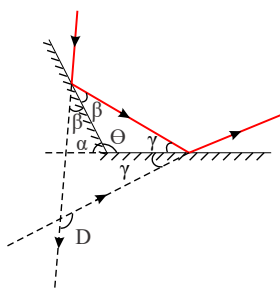
۲۹ - گزینه ۱ وقتی پرتو شکست پیدا می‌کند، حتماً از راستای اولیه‌اش منحرف می‌شود و به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود. ضریب شکست نور برای نور سبز بیشتر از نور قرمز است.

۳۰ - گزینه ۲

مطابق قانون بازتاب عمومی ثابت می‌شود که در آینه‌های تخت، هنگامی که زاویه بین دو آینه بزرگتر از 90° باشد، زاویه انحراف (زاویه بین پرتو تابش به

آینه ۱) با پرتو بازتابش از آینه ۲) از رابطه $D = 2\pi - 2\theta$ یا $D = 2\alpha$ به دست می‌آید.

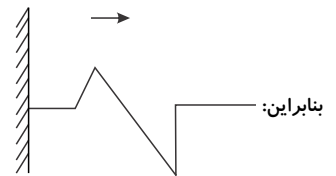
از آن جایی که در یک مثلث اندازه‌ی زاویه خارجی برابر مجموع اندازه‌های زاویه‌های داخلی غیر مجاور آن است، می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} D = 2\beta + 2\gamma = 2(\beta + \gamma) \\ \theta + \beta + \gamma = \pi \Rightarrow \beta + \gamma = \pi - \theta \end{cases} \xrightarrow{\theta = \pi - \alpha} D = 2(\pi - \theta) \Rightarrow D = 2\pi - 2(\pi - \alpha) = 2\alpha$$

۳۱ - گزینه ۱ به متن کتاب درسی مراجعه شود. این تست اهمیت مطالعه فعالیت‌ها و شکل‌های متن کتاب درسی را نشان می‌دهد.

۳۲ - گزینه ۲ شکل موج بازتاب شده از مانع سخت قرینه مرکزی شکل موج تابیده نسبت به نقطه اتصال ریسمان به مانع سخت است، (هم نسبت به محور x و هم نسبت به محور y قرینه است)



۳۳ - گزینه ۱ بررسی موارد نادرست:

الف: ضریب شکست نور در محیط‌های غیرخلاء بر طول موج نور بستگی دارد.

ب: می‌دانیم در هر محیط غیرخلاء: $n \times \frac{1}{\lambda} = \text{بنابراین: } n_{\text{زرد}} > n_{\text{سبز}} \rightarrow \lambda_{\text{زرد}} < \lambda_{\text{سبز}}$

ت: طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج و تندی با یکدیگر رابطه مستقیم دارند، پس:

$$v_{\text{قرمز}} < v_{\text{آبی}} \rightarrow \lambda_{\text{قرمز}} > \lambda_{\text{آبی}}$$

۳۴ - گزینه ۴ در بازتاب از انتهای سخت، موج بازتاب، π رادیان نسبت به موج تابش اختلاف فاز دارد و در خلاف جهت آن است. پس در واقع باید یک بار موج را نسبت به راستای افقی قرینه کنیم (اختلاف فاز) و یک بار نسبت به راستای قائم (خلاف جهت). پس گزینه ۴ صحیح است.

۳۵ - گزینه ۲

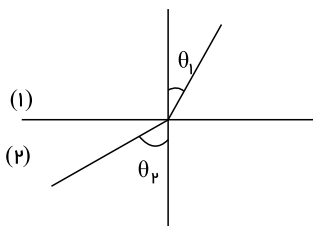
با استفاده از قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$n_1 \sin \theta_r = n_2 \sin \theta_i \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow r = 30^\circ \Rightarrow D = \theta_i - \theta_r = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

۳۶ - گزینه ۲

باید به زاویه‌های تابش و شکست توجه کنیم، یعنی:



$$\frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{v_r}{v_i} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{\sin(90^\circ - 37^\circ)}{\sin(90^\circ - 60^\circ)} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{0.8}{0.5} \Rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_i} = \frac{8}{5} \rightarrow \frac{\Delta \lambda}{\lambda_i} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{\Delta \lambda}{\lambda_i} \times 100 = +60\%$$

طول موج نور ۶۰٪ افزایش می‌یابد.

۳۷ - گزینه ۳ الف) نادرست: با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا کاهش می‌یابد.

ب) نادرست: با ورود موج آب به بخش کم‌عمق، تندی موج کاهش می‌یابد. بنابراین طوج موج (فاصله بین جبهه‌های موج) کاهش می‌یابد.

پ) درست

ت) درست

۳۸ - گزینه ۲ اگر در این مثلث طول قاعده را a و ارتفاع وارد بر آن را h بنامیم، در این صورت $a + h = 16$ است.

$$S = \frac{1}{2}ah \xrightarrow{h=16-a} S(a) = \frac{1}{2}a(16-a) = -\frac{1}{2}a^2 + 8a$$

تابع $S = -\frac{1}{2}a^2 + 8a$ یک تابع درجه دوم برحسب a است که چون ضریب a^2 منفی است، پس تابع ماکزیم دارد. عرض رأس این سهمی که بیشترین مقدار آن نیز هست برابر با $-\frac{\Delta}{4a'}$ است.

$$S_{Max} = \frac{-\Delta}{4a'} = \frac{4a'c' - b'^2}{4a'} = \frac{4(-\frac{1}{2})(0) - 64}{4(-\frac{1}{2})} = \frac{-64}{-2} = 32$$

۳۹ - گزینه ۴ فاصله نقطه $A(x, y)$ از نقطه $B(4, 0)$ برابر با $d = \sqrt{(x-4)^2 + y^2}$ است، از طرفی نقطه A روی منحنی تابع $y = \sqrt{2x+9}$ است، بنابراین داریم:

$$d = \sqrt{(x-4)^2 + y^2} = \sqrt{(x-4)^2 + (2x+9)} = \sqrt{x^2 - 6x + 25} \quad \text{یک متغیره:}$$

در نتیجه داریم:



$$\xrightarrow{\text{مشتق} = 0} \frac{1(2x - 6)}{2\sqrt{x^2 - 6x + 25}} = 0 \rightarrow x = 3$$

$$d_{\min} = \sqrt{9 - 18 + 25} = \sqrt{16} = 4$$

۴۰ - گزینه ۲

تابع f در بازه داده شده پیوسته و مشتق پذیر است. از تابع مشتق می گیریم و طول نقاط بحرانی را به دست می آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x \rightarrow f'(x) = x^2 - 2x - 15 = (x - 5)(x + 3) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 5 \rightarrow \text{غ ق ق (در بازه قرار ندارد)} \\ x = -3 \end{cases}$$

اکنون باید مقدار تابع را به ازای طول نقاط بحرانی به دست آوریم.

$$f(-4) = -\frac{64}{3} - 16 + 60 = \frac{68}{3} \sim 22,6$$

$$f(3) = 9 - 9 - 45 = -45 \rightarrow \text{مطلق } Min$$

$$f(-3) = -9 - 9 + 45 = 27 \rightarrow \text{مطلق } Max$$

۴۱ - گزینه ۲ تابع در $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق پذیر است. f' را حساب می کنیم و ریشه(های) آن را به دست می آوریم:

$$y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2 \Rightarrow y' = x^3 - 3x^2 - 4x = x(x^2 - 3x - 4) = x(x - 4)(x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \\ x = -1 \end{cases}$$

حال مقادیر تابع را در نقاط بحرانی به دست می آوریم.

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = +\infty, f(0) = 0, f(4) = -32, f(-1) = -\frac{3}{4}$$

کمترین مقدار تابع برابر -32 است.

۴۲ - گزینه ۳

از تابع مشتق می گیریم و نقاط بحرانی آن را به دست می آوریم. سپس با استفاده از آزمون مشتق اول، اکسترمم های تابع را بررسی می کنیم.

$$f'(x) = 4x^3 + 4x^2 - 8x = 0 \Rightarrow 4x(x^2 + x - 2) = 0 \Rightarrow 4x(x - 1)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \\ x = -2 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	0	1	$+\infty$
$f'(x)$		$-$	$+$	$-$	$+$
$f(x)$		$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$
		Min	Max	Min	

پس، طول نقطه Max نسبی تابع برابر صفر است.

۴۳ - گزینه ۲ برای محاسبه ی اکسترمم های مطلق در توابع پیوسته باید عرض های نقاط بحرانی را محاسبه نموده و با مقادیر تابع در ابتدا و انتهای بازه مقایسه نمود.

نقاط بحرانی تابع $f(x)$ را در بازه ی $[1, 3]$ می یابیم. لذا داریم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \quad \text{غ ق ق (در بازه قرار ندارد)}$$

$$\begin{cases} f(2) = k - 4 \rightarrow Min \\ f(1) = k - 2 \\ f(3) = k \rightarrow Max \end{cases} \Rightarrow f(2) + f(3) = k + k - 4 = 2k - 4 = 0 \Rightarrow k = 2$$

$$44 - \text{گزینه ۱ نقطه } B \left| \frac{x}{\sqrt{2x+7}} \right| \text{ را روی منحنی در نظر می گیریم.}$$

$$A \left| \frac{5}{0} \right|, \left| \frac{x}{\sqrt{2x+7}} \right| \rightarrow AB = \sqrt{(5-x)^2 + (0 - \sqrt{2x+7})^2} = \sqrt{25 + x^2 - 10x + 2x + 7} = \sqrt{x^2 - 8x + 32} \xrightarrow{\text{مشتق} = 0} \frac{2x - 8}{2\sqrt{x^2 - 8x + 32}} = 0$$

$$\rightarrow x = 4 \rightarrow \text{فاصله } Min = \sqrt{16 - 32 + 32} = 4$$

۴۵ - گزینه ۳

$$f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - x^2$$

$$f'(x) = x^3 - x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x(x^2 - x - 2) = 0 \Rightarrow x(x - 2)(x + 1) \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -1 \\ x = 2 \end{cases}$$

حال، مقادیر تابع را به ازای ابتدا و انتهای بازه و طول نقاط بحرانی حساب می کنیم.

$$f(0) = 0, f(-1) = \frac{-5}{12}, f(2) = -\frac{8}{3}, f(3) = \frac{9}{4}$$

پس کمترین مقدار تابع برابر $-\frac{8}{3}$ می باشد.



۴۶ - گزینه ۴ قطر کوچک یعنی $2b$ برابر ۶ است پس $b = 3$ است.

$$\begin{cases} F \begin{vmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix} \\ F' \begin{vmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{vmatrix} \end{cases} \rightarrow FF' = 2c \rightarrow 8 = 2c \Rightarrow c = 4$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \rightarrow 16 = a^2 - 9 \rightarrow a^2 = 25 \rightarrow a = 5$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۴۷ - گزینه ۴

راه حل اول:

$$F(\circ, \circ), F'(a, \circ)$$

$$FF' = |a| \Rightarrow 2c = |a| \Rightarrow c = \frac{|a|}{2} \quad (1)$$

$$AF + AF' = 2a' \Rightarrow \sqrt{\circ + 1} + \sqrt{a^2 + 1} = 2a'$$

(توجه شود که طول قطر بزرگ بیضی را برابر $2a'$ فرض کرده ایم پس باید مجموع فواصل هر نقطه دلخواه روی بیضی تا دو کانون برابر $2a'$ شود)

$$1 + \sqrt{a^2 + 1} = 2a' \Rightarrow a' = \frac{1 + \sqrt{a^2 + 1}}{2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \text{خروج از مرکز} : e = \frac{c}{a'} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow$$

$$\frac{\frac{|a|}{2}}{\frac{1 + \sqrt{a^2 + 1}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{|a|}{1 + \sqrt{a^2 + 1}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow$$

$$\sqrt{5}|a| = 2 + 2\sqrt{a^2 + 1} \Rightarrow \sqrt{5}|a| - 2 = 2\sqrt{a^2 + 1}$$

$$\Rightarrow 5a^2 + 4 - 4\sqrt{5}|a| = 4a^2 + 4 \Rightarrow a^2 - 4\sqrt{5}|a| = 0$$

$$|a|^2 - 4\sqrt{5}|a| = 0 \Rightarrow |a|(|a| - 4\sqrt{5}) = 0 \Rightarrow$$

$$\int |a| = 0 \Rightarrow a = 0 \quad \text{غَیْث}$$

$$\begin{cases} |a| - 4\sqrt{5} = 0 \Rightarrow |a| = 4\sqrt{5} \Rightarrow a = \pm 4\sqrt{5} \end{cases}$$

راه حل دوم:

با توجه به اینکه کانون F دارای مختصات $F(\circ, \circ)$ است و $A(\circ, -1)$ یک نقطه روی بیضی است؛ پس AF نصف طول وتر کانونی بیضی است پس داریم:

$$\frac{b^2}{a^2} = 1 \Rightarrow b^2 = a^2$$

توجه شود که نصف طول قطر بزرگ بیضی را برابر a' فرض کرده ایم از طرفی می دانیم خروج از مرکز بیضی به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a'^2}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{a^2}{a'^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow 1 - \frac{1}{a'^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow a' = 5 \Rightarrow c^2 = a'^2 - b^2 = 25 - 5 = 20$$

$$\Rightarrow c = 2\sqrt{5} \Rightarrow 2c = 4\sqrt{5}$$

$$FF' = 4\sqrt{5} \Rightarrow |a| = 4\sqrt{5} \Rightarrow a = \pm 4\sqrt{5}$$