

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۳ در قسمتی که جذب نور بیشتر باشد، فتوسیستم‌ها فعال‌تر بوده و یاخته طی فتوسنتز اکسیژن بیشتری آزاد می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همهٔ مرک‌های واکنش دارای سبزینهٔ a در ساختار خود هستند.

گزینه «۲»: حداکثر میزان جذب نوری متعلق به سبزینهٔ b در طول موج بازهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

گزینه «۴»: کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند.

۲ - گزینه ۱

با توجه به شکل ۶ صفحهٔ ۸۳ زیست‌شناسی ۳، فقط برخی از پروتئین‌ها در زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید، در تماس با بخش آب‌گریز فسفولیپیدها قرار گرفته‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): تمامی پروتئین‌های موجود در هر دو زنجیرهٔ غشای تیلاکوئید، توانایی دریافت و انتقال الکترون را دارند.

گزینه (۳): هیچ‌یک از پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون در تولید ATP نقش مستقیمی ندارد. این نقش برعهدهٔ کانال ATP ساز می‌باشد که جزئی از زنجیره‌های غشای تیلاکوئید نمی‌باشد.

گزینه (۴): همهٔ پروتئین‌ها در زنجیرهٔ انتقال الکترونی که گیرندهٔ نهایی الکترون را کاهش می‌دهد، در تماس با فضای محصورشده توسط غشای درونی اندامک (فضای بستره) هستند.

۳ - گزینه ۳ سؤال در مورد باکتری‌های گوگردی است. این باکتری‌ها فاقد سبزینهٔ b هستند، اما توجه داشته باشید که سیانوباکتری‌های هم‌زیست با گونا نیز، فاقد این نوع سبزینه می‌باشند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های گوگرد برخلاف ریزوبیوم‌ها، فتوسنتزکننده بوده و رنگیزه برای جذب نور دارند.

گزینه «۲»: این باکتری همانند اوگنا، قادر به فتوسنتز بوده و می‌توانند محصولات فتوسنتزی از جمله گلوکز و آب (حاوی اکسیژن) تولید کنند.

گزینه «۴»: شیمیوسنتزکنندگان انرژی لازم برای تولید مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی تأمین می‌کنند. فتوسنتزکنندگان نیز در طی واکنش‌های فتوسنتزی، انتقال الکترون انجام می‌دهند.
پس هر دو گروه از واکنش‌های اکسایشی بهره می‌برند.

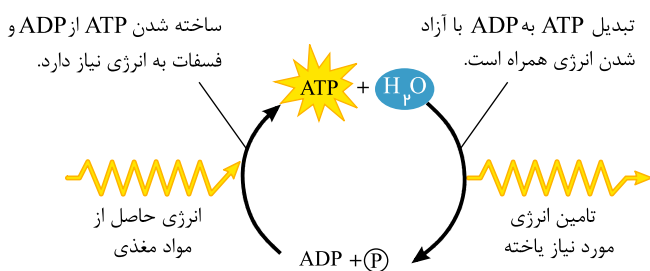
۴ - گزینه ۳ برای ساخته شدن ATP به فسفات نیاز است؛ اما در هیچ‌یک از سه روش تولید ATP (در سطح پیش‌ماده، ساخته شدن اکسایشی و ساخته شدن نوری) تأمین فسفات بر عهدهٔ حامل‌های الکترونی $NADH$ ؛ $FADH_2$ و $NADPH$ نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تولید ATP یا آدنوزین تری‌فسفات، از ADP صورت می‌گیرد. آدنوزین در ساختار ADP و ATP وجود دارد.

گزینه «۲»: برای تولید ATP در هر سه روش، قطعاً آنزیم‌های تولیدکنندهٔ ATP به پیش‌مادهٔ ATP نیاز دارند که حاوی فسفات است. علاوه بر ADP ، در تولید ATP در سطح پیش‌ماده، یک ترکیب فسفات‌دار دیگر نیز حضور دارد.

گزینه «۴»: در تمامی روش‌های تولید ATP ، تشکیل ATP از ADP با مصرف انرژی همراه است.



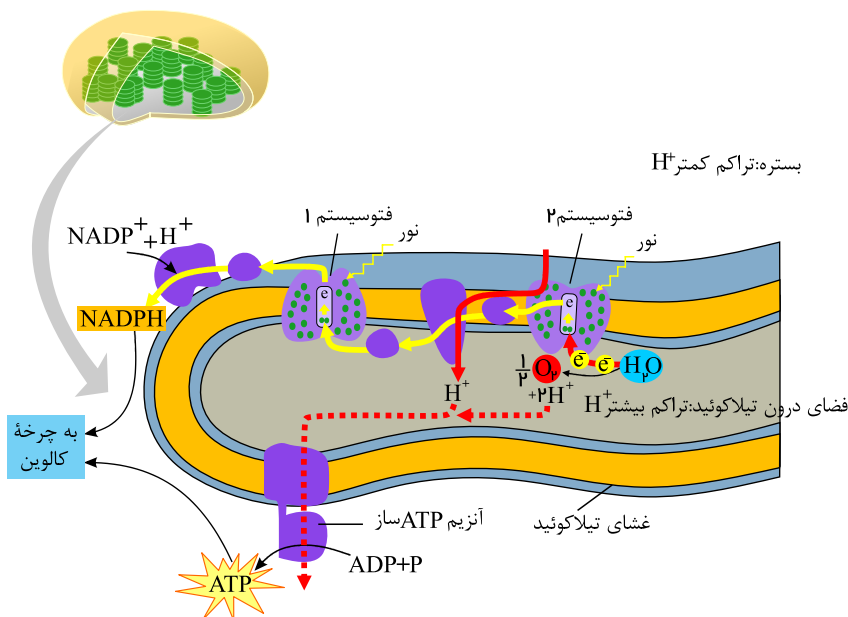
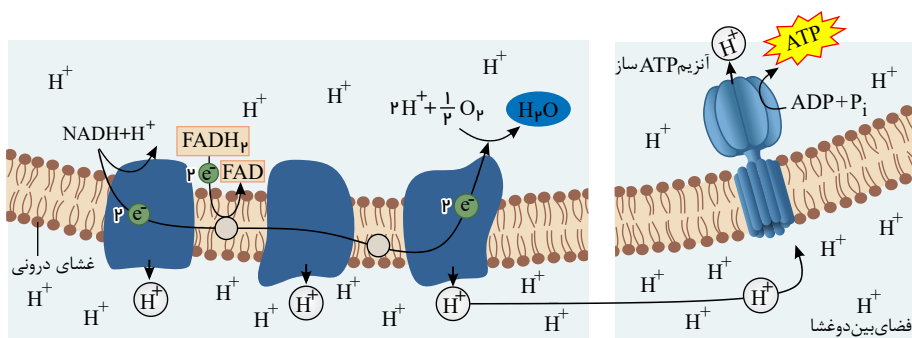
۵ - گزینه ۲ موارد الف و ب برای کامل کردن عبارت مناسب هستند.

در غشای تیلاکوئید مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. این آنزیم مشابه آنزیم ATP ساز در راکیزه است. در راکیزه، با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت (تأیید مورد ب)، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند (تأیید مورد الف) و انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.

بررسی سایر موارد:

مورد ج) در ساخته شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه ساخته می‌شود. به ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری فتوسنتز و توسط مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئید، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند، زیرا حاصل فرایندی است که در اثر نور اتفاق می‌افتد.

مورد د) طبق شکل زیر بخش ATP ساز این مجموعه‌های پروتئینی در میان فسفولیپیدهای غشایی قرار ندارد.



۶ - گزینه ۴ کاروتنوئیدها همانند ترکیبات رنگی واکوئول هستند که، خاصیت آنتی اکسیدانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پروکاریوت‌ها از جمله باکتری‌های فتوسنتز کننده (مانند سیانوباکتری)، دیسه (پلاست) وجود ندارد.

گزینه ۲: مشخص شده است ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه پاداکسند دارند. این ترکیبات در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند. دقت کنید کاروتنوئیدها در کلروپلاست‌ها نیز دیده می‌شوند.

گزینه ۳: در بعضی از گیاهان در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، بیشترین رنگبندی موجود در سبزیچه‌ها (سبزینه) در برگ تجزیه می‌شود.

۷ - گزینه ۱ همهٔ یاخته‌های بافت نرم آکنه (پارانشیم)، می‌توانند طی واکنش گلیکولیز در غیاب اکسیژن به تولید ATP بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بعضی از یاخته‌های بافت آوندی که زنده هستند (مثل یاخته‌های پارانشیمی) می‌توانند استیل کوآنزیم A را در چرخهٔ کربس اکسایش دهند.

گزینه ۳: بعضی از یاخته‌های بافت روپوست فتوسنتز کننده‌اند (یاخته‌های نگهبان روزنه) و می‌توانند الکترون‌های خارج شده از $P680$ را به $P700$ منتقل کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های آوند آبکش فتوسنتز کننده نیستند.

۸ - گزینه ۴ مرکز واکنش شامل مولکول‌های کلروفیل است نه کاروتنوئید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سامانهٔ تبدیل انرژی یا فتوسیستم شامل رنگبندی‌های فتوسنتزی به همراه انواع پروتئین که در غشای تیلاکوئید قرار دارند. غشای تیلاکوئید بین بستره و فضای درون تیلاکوئید قرار دارد.

گزینه ۲: هر آنتن گیرندهٔ نور دارای رنگبندی‌های متفاوت است، نه یکسان.

گزینه ۳: فتوسیستم‌های ۱ و ۲ با مولکول‌های ناقل الکترون به هم مرتبط هستند که ناقل‌های الکترون می‌توانند الکترون بگیرند (کاهش) یا اینکه الکترون از دست بدهند. (اکسایش)

۹ - گزینه ۲ موارد الف و ج صحیح‌اند.

شکل سؤال مربوط به برگ گیاه C_4 می‌باشد. یاختهٔ نشان داده شده، یاختهٔ میانبرگ می‌باشد که در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی است.

بررسی همهٔ موارد:

مورد «الف» درست؛ در این یاخته‌ها در طی قندکافت در غیاب اکسیژن، $NADH$ تولید می‌شود.

مورد «ب» نادرست؛ دقت کنید این یاخته‌ها چرخهٔ کالوین را انجام نمی‌دهند.

مورد «ج» درست؛ این مکانیسم تثبیت دومرحله‌ای برای کاهش تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی رویسکو ایجاد شده است.

مورد «د» نادرست؛ این مورد در این یاخته‌ها رخ نمی‌دهد.



۱۰ - گزینه ۳ در هر سلول یاخته غیر فتوسنتز کننده (چه هوازی، چه بی هوازی) پیرووات در گام چهارم گلیکولیز و $NADH$ در گام سوم آن تولید می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): طی تنفس در یاخته های گلبول قرمز بالغ، کربن دی اکسید ایجاد نمی کنند.

گزینه (۲): در واکنش های مربوط به قندکافت، $NADH$ بدون تولید کربن دی اکسید ایجاد می شود.

گزینه (۴): ممکن است یاخته غیر فتوسنتز کننده باشد.

۱۱ - گزینه ۱ تولید کننده ها می توانند گیاهان، آغازیان فتوسنتز کننده و باکتری های فتوسنتز کننده یا شیمیوسنتز کننده باشند که همگی آنها در مرحله اول تنفس، یعنی گلیکولیز، ATP را در گام یک مصرف و در گام چهارم تولید می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۲ و ۳: برای شیمیوسنتزها که فاقد کلروفیل، کلروپلاست و چرخه کالوین اند، صادق نیست.

گزینه ۴: انتقال الکترون های $NADH$ گلیکولیز به پیرووات یا پذیرنده آلی دیگر، نشان از فرایند تخمیر است که برای هر فتوسنتز کننده ای صادق نیست.

۱۲ - گزینه ۳ پمپ پروتئینی با مصرف انرژی الکترون های آزاد شده از فتوسیستم ۲، یون های هیدروژن را از بستره وارد تیلاکوئید می کند و به این ترتیب موجب اسیدی تر شدن فضای داخلی تیلاکوئید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): الکترون های پرانرژی از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می روند.

گزینه (۲): آنزیم ATP ساز موجب تولید ATP درون بستره می شود. بنابراین میزان ADP و فسفات درون بستره را کاهش می دهد.

گزینه (۴): برای ساخت هر مولکول $NADPH$ دو الکترون مصرف می شود. هر مولکول آب نیز پس از تجزیه دو الکترون تولید می کند. پس برای ساخت هر مولکول $NADPH$ باید یک مولکول آب در تیلاکوئید تجزیه شود.

۱۳ - گزینه ۴ در گیاهان C_4 هر دو مرحله تثبیت CO_2 در روز و در حضور نور مرئی انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): آنزیم روبیسکو در مرحله دوم فعال است.

گزینه (۲): روزنه های آبی همیشه بازند.

گزینه (۳): مرحله اول تثبیت در یاخته های میان برگ انجام می شود.

۱۴ - گزینه ۲ در چرخه کالوین برخلاف چرخه کربس، ATP مصرف و ADP تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۱ و ۴: در چرخه کربس NAD^+ (ترکیبی دونوکلئوتیدی) با گرفتن الکترون کاهش می یابد و نوعی حامل الکترون به وجود می آورد.

گزینه ۳: مولکول ۶ کربنی ۲ فسفات در چرخه کالوین به علت ناپایداری تجزیه می شود، نه توسط آنزیم.

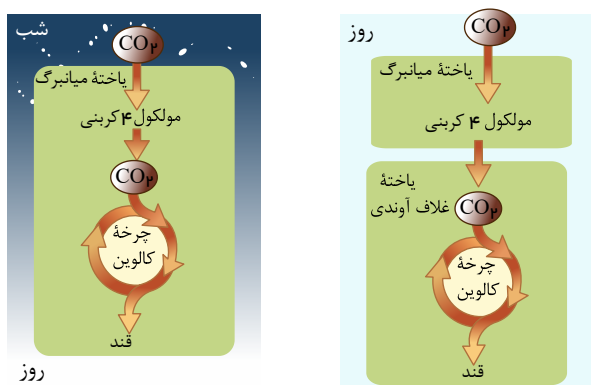
۱۵ - گزینه ۱ منظور سؤال از گیاهانی که روزنه ها به طور معمول در شب باز است، گیاه CAM می باشد و در همه گیاهان (C_3 , C_4 , CAM) چرخه کالوین در روز انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) در گیاه CAM در شب یک مرحله تثبیت CO_2 داریم نه دو مرحله

(۳) در گیاهان CAM همانند گیاهان C_4 تثبیت CO_2 جو در اسید چهار کربنه انجام می شود.

(۴) در گیاهان CAM دو مرحله تثبیت CO_2 در یک یاخته انجام می شود و در دو زمان متفاوت ولی در گیاهان C_4 دو مرحله تثبیت CO_2 در دو یاخته مختلف انجام می شود.



۱۶ - گزینه ۱ امواج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیازمندند. از امواج داده شده، فقط امواج صوتی «الف» از امواج مکانیکی هستند و پرتوهای «ب»، «پ» و پرتوهای فروسرخ «ت» از امواج الکترومغناطیسی هستند که برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند.

۱۷ - گزینه ۳ با توجه به قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی (در اینجا z + عمود بر صفحه به طرف بیرون) قرار گیرد، به گونه ای که انگشت شست در جهت انتشار موج باشد (در اینجا x + به طرف راست) در اینصورت بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج می شود که در اینجا و در این لحظه y - می شود. از طرفی می دانیم که امواج رادیویی دارای طول موج بیشتری از امواج مرئی هستند.



۱۸ - گزینه ۲

الف) درست؛ تندی انتشار صوت افزون بر جنس محیط به دما نیز بستگی دارد. (دما $\uparrow \rightarrow v \uparrow$)

ب) نادرست؛ این موضوع توسط مایکل فاراده به صورت تجربی کشف شد.

پ) درست

ت) نادرست؛ موج P (اولیه) سریع تر و طولی است.

۱۹ - گزینه ۲

$$\frac{3}{2}\lambda = 300 \rightarrow \lambda = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{2} = 1.5 \times 10^8 \text{ Hz} = 150 \text{ MHz}$$

۲۰ - گزینه ۲ گزینه ۱، نادرست است. تراکم بیشتر مولکول‌ها باعث افزایش تندی صوت در آن است.

گزینه ۲، درست است. پیوستگی و برهم‌کنش بیشتر مولکول‌ها باعث راحت منتقل شدن انرژی و افزایش تندی صوت می‌شود.

گزینه ۳، نادرست است. تندی صوت به دما و جنس مولکول‌های محیط بستگی دارد.

گزینه ۴، نادرست است.

$$\left. \begin{array}{l} v_{\text{آب}} < v_{\text{هوای}} \\ v = \lambda f \Rightarrow v \propto \lambda \end{array} \right\} \Rightarrow \lambda_{\text{آب}} < \lambda_{\text{هوای}}$$

۲۱ - گزینه ۴ امواج رادیویی، Q نورمرئی و P امواج فرابنفش هستند. دقت کنید که آلفا اصلاً موج الکترومغناطیسی نیست که بخواهد در دسته امواج الکترومغناطیس قرار گیرد.

۲۲ - گزینه ۳ تندی انتشار تمامی طیف امواج الکترومغناطیسی در خلأ، با هم برابر و مساوی با $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ است.

۲۳ - گزینه ۳ امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ نیز منتشر می‌شوند. ولی امواج صوتی از نوع مکانیکی هستند و برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند. در آزمایش فوق با تخلیه هوای درون محفظه، به تدریج صدای زنگ گوشی کم و کمتر شده و در نهایت صدا خاموش می‌شود.

۲۴ - گزینه ۳

$$\frac{v_A}{v_B} = 1.2 \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v_A}{v_B} = 1.2$$

دقت کنید بسامد موج در دو محیط یکسان است.

$$\lambda_A = 1.2 \lambda_B$$

$$\lambda_A - \lambda_B = 15 \Rightarrow 1.2 \lambda_B - \lambda_B = 15 \Rightarrow 0.2 \lambda_B = 15 \Rightarrow \lambda_B = 75 \mu\text{m}$$

۲۵ - گزینه ۴ هر سه عبارت گفته شده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) صحیح است.

۲۶ - گزینه ۳ از نظر چگالی و واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا، می‌توان نوشت:

فولاد زنگ‌زن < تیتانیم

۲۷ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزایش قطبیت مولکولی، جاذبه میان مولکول‌ها قوی‌تر شده و راحت‌تر از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه ۲: تنوع مواد یونی از مواد کوالانسی بیشتر است.

گزینه ۳: شمار کاتیون‌ها در یک مول کلسیم سیلیکات (Ca_2SiO_4) دو برابر شمار کاتیون‌ها در یک مول کلسیم سولفات ($CaSO_4$) است.

گزینه ۴: عناصری مانند سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند.

۲۸ - گزینه ۴ به عنوان مثال فلزات از نظر سختی با یکدیگر متفاوت هستند.

۲۹ - گزینه ۳ میانگین تندی ذره‌ها فقط به دما و انرژی گرمایی به دما و تعداد ذره‌ها بستگی دارد. پس در این دو طرف که هم‌دما هستند میانگین تندی ذره‌ها در دو طرف باهم برابر و چون تعداد ذره‌ها در ظرف B بیشتر است؛ بنابراین انرژی گرمایی در ظرف B بیشتر از ظرف A است.

۳۰ - گزینه ۲ هر اندازه بار الکتریکی یون بیشتر و شعاع یون کمتر باشد، چگالی بار روی آن قوی‌تر است؛ بنابراین در بین کاتیون‌ها، چگالی بار الکتریکی روی Mg^{2+} و در بین آنیون‌ها چگالی بار الکتریکی روی O^{2-} بیشتر است.

همچنین در بین کاتیون‌ها، چگالی بار الکتریکی روی K^+ و در بین آنیون‌ها چگالی بار الکتریکی روی Cl^- کمتر است.

هر اندازه چگالی بار الکتریکی روی کاتیون و آنیون کمتر باشد، جاذبه بین آنها ضعیف‌تر است.

۳۱ - گزینه ۲ به علت وجود پیوند دوگانه‌ای که به صورت الکترون‌های غیر مستقر در لایه‌های گرافیت تحرک دارد، گرافیت رسانای جریان برق است، گرافن نیز، تک لایه‌ای از گرافیت است که رسانایی الکتریکی دارد.

۳۲ - گزینه ۲ عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) نادرست‌اند.

(آ) سرخ‌فام بودن خاک رس به دلیل وجود Fe_2O_3 موجود در آن است.

(پ) Fe_2O_3 یک ترکیب یونی است و H_2O یک ترکیب مولکولی است، لذا ساختار متفاوتی دارند (ترکیب‌های یونی دارای آرایش منظمی از یون‌های در سه بعد هستند ولی ترکیبات مولکولی از مولکول‌های مجزا تشکیل شده‌اند و جاذبه‌های بین مولکولی آنها در کنار هم نگره می‌دارد).

(ث) مواد اولیه برای ساخت آثار هنری باید واکنش‌پذیری کمی داشته باشند تا برای مدت طولانی در محیط ماندگار باشند.



۳۳ - گزینه ۱ فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است.

(پ) پایداری گرافیت از الماس بیشتر است.

(ت) در گرافن هر اتم کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل است.

۳۴ - گزینه ۲ (آ) رفتار شیمیایی ترکیبات مولکولی به جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی و رفتار فیزیکی آنها به نیروهای بین مولکولی وابسته است.
(ب) در ساختار گرافیت هر اتم کربن با چهار پیوند به سه اتم دیگر متصل شده است و در ساختار الماس هر اتم کربن با چهار پیوند به چهار اتم دیگر متصل است.

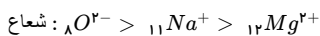
(پ) CO_2 ← ترکیب مولکولی

SiO_2 ← جامد کوالانسی

با توجه به سؤال ماده مورد نظر ما مولکولی می‌باشد پس باید CO_2 را انتخاب کرد.

۳۵ - گزینه ۴ در بین یون‌های هم‌الکترون، هر چه تعداد بار مثبت بیشتر باشد شعاع کوچک‌تر، هر چه تعداد بار منفی بیشتر باشد، شعاع بزرگ‌تر خواهد بود.

یون‌های ارائه‌شده در گزینه (۴) همگی آرایشی مشابه گاز نجیب نئون دارند. (هم‌الکترون هستند):



۳۶ - گزینه ۱

$$x(t) = t^2 - 5t + 6$$

$$x(5) = 25 - 25 + 6 = 6, \quad x(3) = 9 - 15 + 6 = 0$$

$$\bar{V} = \frac{x(5) - x(3)}{5 - 3} = \frac{6 - 0}{2} = 3$$

۳۷ - گزینه ۲ شرط آنکه تابع f در نقطه‌ای مشتق‌پذیر باشد آن است که تابع در آن نقطه پیوسته باشد و مشتق‌های راست و چپ تابع در آن نقطه باهم برابر باشند.

$$x = -1 \begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (-x^2 + bx - 1) = -1 - b - 1 = -b - 2 \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (ax^2 - 3x) = a + 3 \\ f(-1) = -1 - b - 1 = -b - 2 \end{cases} \Rightarrow a + 3 = -b - 2 \Rightarrow a + b = -5$$

$$f'_+(-1) = f'_-(-1) \Rightarrow -2x + b = 2ax - 3 \Rightarrow 2 + b = -2a - 3 \Rightarrow 2a + b = -5$$

اگر با دو رابطه‌ی بدست آمده، تشکیل دستگاه دهیم $a = 0, b = -5$ حاصل می‌شود.

۳۸ - گزینه ۴

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x} & x \leq 2 \\ x^2 - 4 & x > 2 \end{cases}$$

$$f(2) = 0 \text{ و حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \sqrt{2-x} = 0 \text{ و حد راست} = \lim_{x \rightarrow 2^+} x^2 - 4 = 0$$

تابع در $x = 2$ پیوسته است، پس داریم:

$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) = \sqrt{2-x} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{2\sqrt{2-x}} \Rightarrow f'_-(2) = \frac{-1}{2 \times 0^+} = -\infty$$

تابع در $x = 2$ مشتق چپ ندارد.

$$x \rightarrow 2^+ \Rightarrow f(x) = x^2 - 4 \Rightarrow f'(x) = 2x \Rightarrow f'_+(2) = 4$$

۳۹ - گزینه ۲ طبق فرمول مشتق تابع مرکب داریم:

$$y' = f'(x)f'(f(x)) \xrightarrow{x=1} y'(1) = f'(1)f'(f(1))$$

مقدار $f(1)$ برابر است با $-6 = -4 - 2$ ، پس داریم:

$$y'(1) = f'(1)f'(-6)$$

$$\text{ضابطه تابع مشتق } f \text{ به صورت } f'(x) = \frac{-1}{3\sqrt[3]{(x+7)^2}} \text{ است و داریم:}$$

$$f'(1) = \frac{-1}{3\sqrt[3]{8^2}} = -\frac{1}{12}, \quad f'(-6) = -\frac{1}{3}$$

پس مقدار مشتق مورد نظر برابر است با:

$$-\frac{1}{12} \times -\frac{1}{3} = \frac{1}{36}$$

۴۰ - گزینه ۳

$$\text{آهنگ متوسط در بازه } [1, 5] = \frac{m(5) - m(1)}{5 - 1} = \frac{(\sqrt{2(5)} - 1 + 3(5)) - (\sqrt{2(1)} - 1 + 3(1))}{4} = \frac{3 + 15 - (4)}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$



$$m'(t) = \frac{2}{2\sqrt{2t-1}} + 3 = \frac{1}{\sqrt{2t-1}} + 3 \Rightarrow m'(t) = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2t-1}} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{2t-1} = 2 \Rightarrow 2t-1 = 4 \Rightarrow 2t = 5 \Rightarrow t = \frac{5}{2} = 2,5$$

۴۱ - گزینه ۱

عبارت خواسته شده مشتق ff' است زیرا:

$$(ff')' = f'f' + f''f = f'^2 + ff''$$

بنابراین کافی است از تابع داده شده مشتق بگیریم در خود تابع ضرب می کنیم و سپس از حاصل، مشتق بگیریم.

$$(f \cdot f')' = \left(\sqrt{2x+3} \times \frac{1(2)}{2\sqrt{2x+3}} \right)' = (1)' = 0$$

۴۲ - گزینه ۲

$$f(x) = 1 - \frac{3}{x^3 + 1}$$

می دانیم که عبارت $g'(x) \cdot f'(g(x))$ همان مشتق عبارت $f \circ g(x)$ است؛ بنابراین داریم:

$$f'(g(x)) \cdot g'(x) = (f(g(x)))' = \left(1 - \frac{3}{x}\right)' = \frac{3}{x^2}$$

۴۳ - گزینه ۳

تابع $f(x)$ در $x = 1$ پیوسته است پس می توانیم f' را محاسبه کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^3 + 3 & x \leq 1 \\ 2x + 2 & x > 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3x^2 & x < 1 \\ 2 & x > 1 \end{cases} \Rightarrow f'_-(1) = 3, f'_+(1) = 2$$

حال با استفاده از قضیه هوییتال داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h) - f(1+2h)}{3h} = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{-f'(1-h) - 2f'(1+2h)}{3} = -\frac{1}{3}(f'_-(1) + 2f'_+(1)) = -\frac{1}{3}(3 + 4) = -\frac{7}{3}$$

۴۴ - گزینه ۲ چون عدد $x = 3$ ریشه ضریب برآکت است تابع در آن پیوسته است و اجازه محاسبه مشتق چپ و مشتق راست را داریم.

ابتدا تابع را در همسایگی نقطه $x = 3$ تعیین عدد کرده و سپس مشتق گیری می کنیم. لذا داریم:

$$\begin{cases} x \rightarrow 3^- \Rightarrow x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow f(x) = 2(x^2 - 9) \\ x \rightarrow 3^+ \Rightarrow x > 3 \Rightarrow [x] = 3 \Rightarrow f(x) = 3(x^2 - 9) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 4x \xrightarrow{x=3} f'_-(3) = 12 \\ f'(x) = 6x \xrightarrow{x=3} f'_+(3) = 18 \end{cases}$$

۴۵ - گزینه ۲ عبارت $\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(2 + \Delta x) - f(2)}{\Delta x}$ بیانگر مشتق چپ تابع در $x = 2$ می باشد. بنابراین کافی است تابع $f(x)$ را در همسایگی $x = 2$ تعیین علامت کرده و سپس مشتق گیری

نمائیم. در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} x < 2 : f(x) &= |x^2 - 4| + \sqrt{3}x^2 \\ &= -(x^2 - 4) + \sqrt{3}x^2 = -x^2 + 4 + \sqrt{3}x^2 = -x^2 + \sqrt{3}x + 4 \\ \Rightarrow f'(x) &= -2x + \sqrt{3} \Rightarrow f'(2) = -2(2) + \sqrt{3} = -4 + \sqrt{3} \end{aligned}$$