پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴** در پلاسمودسم میان یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی در گیاهان C_4، اسیدهای سه‌کربنی و چهارکربنی در حال تبادل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): تثبیت کربن در گیاهان C_4 در دو مرحله و در دو یاختهٔ مختلف انجام می‌شود.

گزینهٔ (۲): در صورتی که تثبیت از طریق کالوین باشد، درست است؛ ولی یاخته‌های میانبرگ، تثبیت غیرکالوینی دارند و اسید سه‌کربنه و CO_2 مصرف می‌کنند تا اسید چهارکربنه تولید کنند.

گزینهٔ (۳): آنزیم مؤثر در تثبیت CO_2 در یاخته‌های میانبرگ در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، میلی برای اتصال به O_2 ندارد.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ رنابسپاراز در باکتری‌ها در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم فعالیت می‌کند، اما هپارین ماده‌ای ضد انعقاد خون است؛ یعنی از پروتئین‌های ترشحی است و بیرون از یاخته و درون خون فعالیت می‌کند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲ و ۳: لیپاز و آمیلاز از آنزیم‌های گوارشی هستند و بیرون از یاخته و درون لولهٔ گوارش فعالیت می‌کنند.

گزینهٔ ۴: سورفاکتانت در سطحی از حبابک‌ها دیده می‌شود که مجاور هوا قرار دارد، یعنی بیرون از یاخته فعالیت می‌کند.

۳ ۱ ۲ ۳ **۴** منظور سوال، گیاهان C_3 است.

بررسی موارد:

مورد (الف): در گیاهان C_3 با افزایش شدت و مدت زمان تابش نور فتوسنتز قطعاً زیاد نمی‌شود.

مورد (ب): با افزایش دما الزامی برای افزایش فتوسنتز وجود ندارد و ممکن است باعث کاهش فعالیت آنزیم‌ها شود. افزایش میزان CO_2 نیز تا مقدار مشخصی میزان فتوسنتز را افزایش می‌دهد.

مورد (ج): افزایش میزان اکسیژن شرایط را برای تنفس نوری فراهم می‌کند.

مورد (د): آبسیزیک اسید نیز از عوامل درونی موثر در فتوسنتز است که با بستن روزنه‌های هوایی و کاهش ورود کربن‌دی‌اکسید به گیاه موجب کاهش فتوسنتز می‌شود.

۴ ۱ **۲** ۳ ۴ گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، گیاهان C_3 و C_4 هستند. آنزیم روبیسکو هم فعالیت کربوکسیلازی - اکسیژنازی دارد، در همهٔ گیاهان در طول روز با افزوده‌شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی دو فسفاته، ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در تنفس نوری، با فعالیت آنزیم روبیسکو O_2 با مولکولی پنج‌کربنی و فسفات‌دار ترکیب‌شده و مولکول ۵ کربنه ناپایدار ایجاد می‌شود.

تذکر: در کتاب درسی اشاره شده که تنفس نوری در گیاهان C_3 و به ندرت در گیاهان C_4 مشاهده می‌شود.

گزینهٔ ۳) در طی تنفس نوری ترکیب پنج کربنه ناپایدار بدون دخالت آنزیم به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود.

گزینهٔ ۴) ترکیب‌شدن CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی فقط در طی تثبیت موقت گیاهان C_4 دیده می‌شود.

۵ ۱ **۲** ۳ ۴ موارد (الف) و (ج) صحیح نیستند.

بررسی موارد:

(الف) و (ج): توانایی تجزیه آب و تولید اکسیژن در باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا دیده می‌شود.

ب) همهٔ آن‌ها فتوسنتز می‌کنند، پس CO_2 را جذب می‌کنند. چه اکسیژن‌زا چه گوگردی (غیر اکسیژن‌زا).

د) تمامی باکتری‌های فتوسنتزکننده، بدون داشتن کلروپلاست دارای رنگیزه‌های لازم هستند.

۶ ۱ ۲ ۳ **۴** همهٔ موارد به‌درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

مورد الف) فتوسنتز می‌کنند می‌توانند از CO_2 مادهٔ آلی بسازند.

مورد ب) از انرژی نور استفاده می‌کنند، باید رنگیزه داشته باشند.

مورد ج) در فتوسنتز از CO_2 مادهٔ آلی ساخته می‌شود که درجهٔ اکسایش کربن کاهش می‌یابد.

مورد د) چون برای فتوسنتز نیاز به الکترون دارند پس هرکدام حداقل یک نوع ماده را اکسایش می‌کنند.

۷ ۱ ۲ ۳ **۴** در هر رشته DNA یک پیوند بین نوکلئوتیدهای مجاور برقرار می‌شود، پس در کل هر انتهای چسبنده ۲ پیوند در ۲ رشته برقرار می‌شود. به این ترتیب در دو انتهای چسبنده ۴ پیوند فسفو دی‌استر دیده می‌شود.

۸ ۱ **۲** ۳ ۴ همهٔ باکتری‌ها پلازمید ندارند. ژن مقاومت باکتری نسبت به آنتی‌بیوتیک، روی پلازمید قرار دارد. پلازمید یک مولکول DNA حلقوی است که برای همانندسازی توسط DNA پلی‌مراز، جایگاه آغاز همانندسازی دارد. پلازمید پس از دست‌ورزی و دریافت ژن خارجی به درون باکتری منتقل می‌شود. ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک به‌وسیلهٔ RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی شده و $mRNA$ حاصل درون باکتری ترجمه می‌شود.

۹ ۱ **۲** ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های تراژنی در صورت قرارگیری در محیط مناسب با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند.

گزینه ۲: دیسک نوترکیب همواره مستقل از دنای اصلی همانندسازی می‌کند. دیسک نوترکیب از نظر زمانی مستقل از دنای اصلی همانندسازی می‌کند اما می‌تواند همانندسازی آنها در یک زمان

باشد ولی این هم‌زمانی ارتباطی به تقسیم دو دنا ندارد.

گزینه ۳: بر اساس اطلاعات مشخص‌شده، همهٔ باکتری‌ها دنای نوترکیب را دریافت نمی‌کنند.

گزینه ۴: از باکتری نوترکیب یا برای استخراج ژن و یا برای تولید فراوردهٔ نوترکیب استفاده می‌شود.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر توالی $\begin{matrix} GAATAC \\ CTTATG \end{matrix}$ برش داده شود، دو انتهای چسبنده مشابه یکدیگر نخواهند شد. وکتورهای گیاهی توسط RNA پلی‌مرازهای یوکاریوتی رونویسی می‌شوند. (رد گزینهٔ ۱) همهٔ باکتری‌ها پلازمید ندارند (رد گزینهٔ ۲) و توالی نوکلئوتیدی $GAATTC$ جایگاه تشخیص آنزیم $EcoRI$ است. (رد گزینهٔ ۴)

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ همهٔ سلول‌های فتوسنتزکننده (پروکاریوتی یا یوکاریوتی) موادی دارند که نور را جذب می‌کنند و آن را به دام می‌اندازند؛ به این ترکیبات رنگیزه می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: سلول‌های گیرندهٔ نور در جانوران، رنگیزهٔ بینایی دارند ولی فتوسنتز نمی‌کنند.

گزینهٔ ۲: باکتری‌های فتوسنتز کننده، اندامک غشاءدار ندارند و فتوسنتز را به جای کلروپلاست در غشای سلول انجام می‌دهند.

گزینهٔ ۳: تمام یوکاریوت‌ها اندامک دارند ولی فقط برخی از آن‌ها (اکثر گیاهان و برخی آغازیان) فتوسنتز کننده‌اند.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ شیمیوسنتزکننده‌ها، انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از مولکول‌های غیر آلی به دست می‌آورند. همهٔ تولیدکننده‌ها، CO_2 را به کمک واکنش‌های مستقل از نور به قند سه کربنی تبدیل می‌کنند.

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ زیست‌فناوری از سال‌های بسیار دور آغاز شده است که دانشمندان برای آن سه دوره در نظر می‌گیرند.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب) و (هـ) عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

مورد آ: نادرست. آنزیم‌های برش‌دهنده جزء سامانهٔ دفاعی باکتری‌ها یعنی پروکاریوت‌ها هستند.

مورد ب: درست. مرحلهٔ اول همسانه‌سازی دنا توسط این آنزیم‌ها انجام می‌گیرد.

مورد ج: نادرست. این آنزیم‌ها قابلیت برش دنا را دارند و روی رنا تأثیری ندارند.

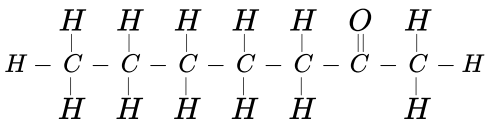
مورد د: نادرست. جایگاه تشخیص این آنزیم‌ها دنا است که دئوکسی ریبوز دارد.

مورد هـ: درست. انتهاهای چسبنده توسط این آنزیم‌ها ایجاد شده که دنای تک‌رشته‌ای است.

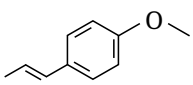
۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ با عمل آنزیم برش‌دهنده پیوند فسفو دی‌استر در دو زنجیرهٔ پلی‌نوکلئوتیدی DNA شکسته می‌شود. در بسیاری از موارد پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته نیز شکسته و انتهای چسبیده ایجاد می‌شود.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد «پ»صحیح است.

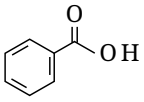
الف) نادرست؛ ساختار ۲- هپتانون به صورت زیر است:



ب) نادرست ؛ ترکیب آلی موجود در رازیانه به صورت زیر است:



ت) نادرست؛ ساختار بنزوییک اسید به صورت زیر است:



۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر ΔH سوختن مولی متان را x فرض کنیم، ΔH سوختن مولی متانول برابر $0/8x$ خواهد بود.

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متان} = 0/3 \times 200g \times \frac{1mol}{16g} \times \frac{xkJ}{1mol} = \frac{60}{16}xkJ$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن متانول} = 0/7 \times 200g \times \frac{1mol}{32g} \times \frac{0/8xkJ}{1mol} = \frac{112}{32}xkJ$$

$$\text{گرمای حاصل از سوختن مخلوط} = \frac{60}{16}x + \frac{112}{32}x = 6525 \Rightarrow x = 900\frac{kJ}{mol}$$

چون واکنش سوختن است، پس علامت آنتالپی، منفی می‌باشد.

$$\text{گرمای سوختن مولی متان :x} = -900kJ/mol$$

۱۸ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای تولید ۲ مول گاز HCl، ۱۸۴kJ گرما تولید می‌شود.

$$H_۲(g) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲HCl(g) + ۱۸۴kJ$$

گزینهٔ «۲»: گرمای آزادشده به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

گزینهٔ «۳»: زیرا هرچه مواد فرآورده متراکم‌تر شود (از حالت گاز به حالت مایع یا جامد تغییر کند) سطح انرژی پایین‌تر آمده و گرمای آزادشده افزایش می‌یابد. HCl در اینجا فرآوردهٔ گازی است و تبدیل آن به حالت‌های متراکم‌تر مثل مایع باعث می‌شود که گرمای آزادشده افزایش یابد.

۱۹ **۱** ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

مورد الف) مولکول‌های $CH_۳Cl, NH_۳, CCl_۴$ دارای ساختار ۳ بعدی هستند.

مورد ب) $NaCl$ در گسترهٔ دمایی زیادی به‌صورت مایع است (به‌دلیل یونی بودن ترکیب آن)

مورد پ) در مولکولهای $SO_۳, CCl_۴, CO_۲$ اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت بوده و در میدان الکتریکی به‌دلیل ناقطبی بودن جهت گیری نمی‌کند.

۲۰ **۲** ۱ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$\text{نسبت بار به شعاع} = \frac{۲}{۶۶} \simeq ۳/۰۳ \times ۱۰^{-۲}$$

گزینهٔ «۲»:

$$\text{نسبت بار به شعاع} = ۱/۰۹ \times ۱۰^{-۲} = \frac{۲}{A} \Rightarrow A \simeq ۱۸۴pm$$

گزینه‌های «۳» و «۴»:

آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطهٔ وارونه دارد. شعاع $Mg^{۲+}$ کوچک‌تر از Na^+ و شعاع Cl^- کوچک‌تر از $S^{۲-}$ است. به همین دلیل آنتالپی فروپاشی شبکهٔ $MgCl_۲$ بیشتر از $Na_۲S$ است.

۲۱ **۲** ۱ ۳ ۴ عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت «الف»: از آنجایی که دمای آب درون دو ظرف یکسان است، پس میانگین تندی مولکول‌های آب نیز درون دو ظرف یکسان است.

عبارت «ب»: انرژی گرمایی یک نمونه ماده هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد، پس با توجه به یکسان بودن دمای آب درون ظرف‌ها، به‌دلیل بیشتر بودن جرم آب درون ظرف B، انرژی گرمایی آن نیز بیشتر است.

عبارت «پ»: در دمای معین، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده ثابت است. از آنجا که دمای آب در هر دو ظرف یکسان است؛ افزودن آب یک ظرف به ظرف دیگر سبب تغییر میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب نمی‌شود.

عبارت «ت»: با انداختن قطعه یخ‌های یکسان به درون دو ظرف، انرژی گرمایی آب درون دو ظرف به یک میزان کاهش می‌یابد، اما چون جرم و شمار مولکول‌های آب ظرف B بیشتر است؛ دمای آن کمتر کاهش پیدا می‌کند.

۲۲ **۲** ۱ ۳ ۴ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NH_۳(g) + NO_۲(g) + NO(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۳H_۲O(g)$$

پس نسبت خواسته‌شده برابر با $\frac{۵}{۴}$ یا $(\frac{۳+۱+۱}{۲+۲}) = ۱/۲۵$ می‌باشد.

با توجه به آنتالپی‌های پیوند داده‌شده، آنتالپی واکنش را می‌یابیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در واکنش‌دهنده‌ها}) - (\text{مجموع } \Delta H \text{ پیوند در فرآورده‌ها}) = ((۶ \times ۳۹۱) + ((۶۰۷) + (۲۰۱)) + (۶۰۷))$$
$$-((۲ \times ۹۴۵) + (۶ \times ۴۶۳)) = -۹۰۷kJ$$

$$?kJ = ۵/۹۵gNH_۳ \times \frac{۱molNH_۳}{۱۷gNH_۳} \times \frac{۹۰۷kJ}{۲molNH_۳} \simeq ۱۵۸/۷۲kJ$$

۲۳ **۳** ۱ ۲ ۴

واکنش اول تقسیم بر ۲

واکنش دوم معکوس شده و تقسیم بر ۲

واکنش سوم تغییری نمی‌کند.

$$H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(l) \quad , \Delta H^\circ = -۲۸۶kJ$$
$$H_۲O_۲(aq) \rightarrow H_۲O(l) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \quad , \Delta H^\circ = -۹۵kJ$$
$$C_۶H_۶O_۲(aq) \rightarrow C_۶H_۴O_۲(aq) + H_۲(g) \quad , \Delta H^\circ = +۱۱۶kJ$$

$$C_۶H_۶O_۲(aq) + H_۲O_۲(aq) \rightarrow C_۶H_۴O_۲(aq) + ۲H_۲O(l) \quad , \Delta H^\circ = -۲۶۵kJ$$

$$?gCO_۲ = ۱۰۰mL\ H_۲O_۲ \times \frac{۲٫۵mol\ H_۲O_۲}{۱۰۰۰mL\ H_۲O_۲} \times \frac{۲۶۵kJ}{۱mol\ H_۲O_۲} \times \frac{۱molCO_۲}{۵۰kJ} \times \frac{۴۴gCO_۲}{۱molCO_۲} = ۵۸٫۳gCO_۲$$

۲۴ ۱ ۲ **۳** ۴

بدلیل آنکه هرچه سطح انرژی فرآورده‌های واکنش پایین‌تر و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر باشد با انجام واکنش مورد نظر گرمای بیشتری آزاد می‌شود. در یک واکنش شیمیایی سطح انرژی یک ماده در حالت گاز (g) بالاتر از سطح انرژی ماده در حالت مایع (l) است.

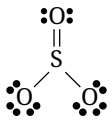
۲۵ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی موارد:

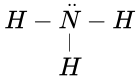
مورد اول: اتم مرکزی در مولکول آمونیاک (N) بار جزئی منفی دارد؛ اما اتم مرکزی در مولکول در گوگرد تری‌اکسید (S) بار جزئی مثبت دارد. (درست)

مورد دوم: مولکول آمونیاک قطبی است و گشتاور دو قطبی آن بزرگ‌تر از صفر است؛ اما مولکول گوگرد تری‌اکسید ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی صفر دارد. (درست)

مورد سوم: مولکول‌های آمونیاک و کربونیل سولفید هر دو قطبی‌اند و در میدان الکتریکی رفتار مشابه دارند. (نادرست)

مورد چهارم: در مولکول گوگرد تری‌اکسید نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با $\frac{۸}{۴} = ۲$ و در مولکول آمونیاک برابر با $\frac{۱}{۳}$ است: (درست)





۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** به‌جز عبارت سوم بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند. ترکیب‌های یونی در حالت جامد، رسانای جریان برق نیستند.

۲۷ ۱ **۲** ۳ ۴ عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

دسته‌بندی ماده‌ها به‌صورت زیر است:

A : کووالانسی B: یونی C: مولکولی D: فلزی

عبارت اول: شمار مواد کووالانسی (A) نسبت به مواد مولکولی (C) کمتر است.

عبارت دوم: مادهٔ A (کووالانسی)، مولکول‌های مجزا ندارد و چون جاذبهٔ بسیار قوی و ساختار سختی دارد، در دمای اتاق به‌حالت جامد است.

عبارت سوم: مادهٔ D فلز است. برای توجیه برخی خواص فیزیکی فلزها از مدل دریای الکترونی استفاده می‌شود که در آن، کاتیون‌های فلز (نه هسته‌ها) بین الکترون‌ها شناورند.

عبارت چهارم: نقطهٔ ذوب و جوش مواد یونی (B) از نقطهٔ ذوب و جوش مواد مولکولی (C) بیشتر است.

عبارت پنجم: شارهٔ ذخیره‌کنندهٔ انرژی خورشیدی باید جزء ترکیب‌های یونی باشد که تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش آن زیاد باشد و در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع باشد. بنابراین نمی‌توان از مادهٔ C (مولکولی) استفاده کرد.

۲۸ ۱ ۲ **۳** ۴

$$AD_۲ \Rightarrow \text{مثال} : CO_۲ \ : \ddot{O} = C = \ddot{O} :$$

مورد اول و دوم بر اساس مثال بالا درست است.

مورد سوم، کلمه «به یقین» خطرناک شده و جمله را غلط کرده $\Leftarrow$ مثلاً $CS_۲$ هم می‌تواند باشد که در آن صورت S شعاع بزرگ‌تر از C دارد. در ضمن مولکول $BeCl_۲$ هم می‌تواند باشد که Be فلز هست.

مورد چهارم: درست $\Leftarrow$ کلمه «می‌تواند»

۲۹ ۱ ۲ ۳ **۴** به‌غیر از عبارت آخر، بقیهٔ عبارت‌ها درست هستند.

مورد اول: می‌دانیم که $r_C < r_{Si}$ و در نتیجه آنتالپی پیوند $C - C$ از $Si - Si$ بزرگ‌تر بوده و نقطهٔ ذوب الماس بالاتر از نقطهٔ ذوب سیلیسیم خواهد بود. توجه داریم که الماس و سیلیسیم هر دو جامد کووالانسی هستند و برای ذوب کردن آنها باید پیوندها را بشکنیم.

مورد دوم: Si مانند C می‌تواند چهار پیوند اشتراکی یگانه تشکیل دهد و در نتیجه ساختار سیلیسیم خالص با ساختار الماس مشابه است.

مورد سوم: همان‌طور که می‌دانیم عنصر Si در طبیعت $SiO_۲$ وجود دارد، پس $SiO_۲$ از $Si(s)$ پایدارتر بوده و می‌توان گفت که آنتالپی پیوند $Si - O$ از آنتالپی پیوند $Si - Si$ بزرگ‌تر است.

مورد چهارم: گرافن، تک‌لایه دوبعدی از گرافیت است که به علت ضخامت ناچیز شفاف و انعطاف‌پذیر است.

مورد پنجم: سیلیسیم، برخلاف الماس در طبیعت به‌صورت خالص یافت نمی‌شود و به‌صورت عمده به‌صورت $SiO_۲$ در طبیعت وجود دارد.

۳۰ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$_{۱۶}X = {}_{۱۶}S \ , \ {}_{۱۷}Y = {}_{۱۷}Cl$$

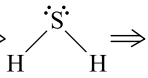
بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

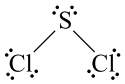
ترکیب دوتایی Y با هیدروژن: $HCl \Rightarrow \overset{+\delta}{H}\!\!-\!\!\overset{-\delta}{Cl}$

گزینهٔ «۲»: گوگرد یک عنصر فلزی است نه کاتیون!

گزینهٔ «۳»:

$H_2S \Rightarrow$  $\Rightarrow$ خطی نیست.

گزینهٔ «۴»:

$SCl_2 \Rightarrow$  $\Rightarrow$ { خمیده است. / اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد. } $\Rightarrow$ قطبی است.

۳۱ گزینه ۱ نکته: در میان یون‌های با شمار الکترون‌های برابر، هرچه بار یون منفی‌تر باشد، شعاع یون (آنیون) بزرگ‌تر و هرچه بار یون مثبت‌تر باشد، شعاع یون (کاتیون) کوچک‌تر خواهد بود.

یون‌های S^{2-} ، Cl^- ، K^+ و Ca^{2+}، همگی ۱۸ الکترون دارند و ترتیب مقایسهٔ شعاع یونی آنها به‌صورتی‌که در گزینهٔ «۱» آمده، درست است.

۳۲ گزینه ۱ اگر بر اثر تشکیل یون پایدار، شعاع عنصر کاهش یابد، عنصر موردنظر یک عنصر فلزی است و اگر بر اثر تشکیل یون پایدار، شعاع عنصر افزایش یابد، عنصر موردنظر یک عنصر نافلزی است. بنابراین عنصرهای A، E و Na فلزی و عنصرهای D و M، نافلزی هستند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دستهٔ p، شامل هر دو نوع عنصر فلزی و نافلزی (با عدد اتمی کوچک‌تر از ۳۶) است؛ بنابراین عنصر فلزی A و عنصر نافلزی D، هر دو می‌توانند در دستهٔ p جای داشته باشند.

گزینهٔ «۲»: اگر عنصرهای نافلزی D و M در یک دوره جای داشته باشند، یون‌های پایدار آنها شمار الکترون‌های برابری دارد. از طرفی در بین آنیون‌های با شمار الکترون‌های برابر، هرچه بار منفی بیشتر باشد، شعاع آن بزرگ‌تر است؛ بنابراین بار آنیون عنصر D از بار آنیون عنصر M بیشتر است و شمارهٔ گروه عنصر D، کوچک‌تر از شمارهٔ گروه عنصر M است.

گزینهٔ «۳»: بله! ممکن است.

گزینهٔ «۴»: اختلاف شعاع یون پایدار فلزهای قلیایی نمی‌تواند در حد چند pm باشد؛ زیرا حداقل در یک لایه با هم اختلاف دارند.

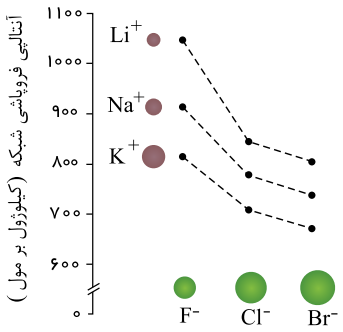
۳۳ گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فلزهای اصلی، تنها با یک ظرفیت معین در تشکیل ترکیب‌های معین شرکت می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: عنصرهای شبه‌فلزی در خواص شیمیایی مشابه نافلزها هستند نه فلزها!

گزینهٔ «۴»: آنتالپی فروپاشی Al_2O_3 از AlF_3 بیشتر است زیرا اندازهٔ بار آنیون سازندهٔ آن بزرگ‌تر است.

۳۴ گزینه ۴ برای تحلیل و بررسی این سؤال، ابتدا به نمودار و جدول مقابل که در متن کتاب درسی آمده است؛ توجه کنید:



کاتیون \ آنیون	F^-	O^{-2}
Na^+	۹۲۶	۲۴۸۸
Mg^{+2}	۲۹۶۵	۳۷۹۸

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به‌عنوان مثال اگر ترکیب c، MgF_2 باشد؛ ترکیب a می‌تواند $LiCl$ باشد که آنیون آن یک هالید است.

گزینهٔ «۲»: به‌عنوان مثال اگر ترکیب‌های a و b را به‌ترتیب $LiCl$ و $LiBr$ فرض کنیم؛ آنیون‌های سازنده (Cl^- و Br^-) نمی‌توانند در یک دوره قرار داشته باشند؛ بلکه هم‌گروه‌اند.

توجه: دقت کنید که ترکیب‌های a و b را نمی‌توانیم به‌صورت جفت ترکیبی همچون Na_2O و NaF در نظر بگیریم؛ زیرا با توجه به جدول کتاب درسی، آنتالپی فروپاشی شبکهٔ Na_2O حدود $2500\,kJ\cdot mol^{-1}$ است؛ درحالی‌که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب a با توجه به جدول ارائه شده در صورت سؤال، حدود ۱۰۰۰ کیلوژول است.

گزینهٔ «۳»: به‌عنوان مثال اگر ترکیب‌های c و e را به‌ترتیب MgO و Na_2O در نظر بگیریم؛ بار آنیون‌های هر دو ترکیب یکسان است.

گزینهٔ «۴»: اگر دو ترکیب b و d را به‌ترتیب KF و $LiCl$ درنظر بگیریم؛ داریم:

$$\left\{\begin{array}{l} r_{F^-} < r_{Cl^-}\ ,\ r_{Li^+} < r_{K^+} \\ F^- \text{ بار الکتریکی} = Cl^- \text{ بار الکتریکی} \\ \Delta H_d(LiCl) > \Delta H_b(KF) \end{array}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{array}{l} I)\ \dfrac{r_{K^+}}{r_{Li^+}} > 1 \\ II)\ \dfrac{r_{F^-}}{r_{Cl^-}} < 1 \end{array}\right\} \Rightarrow (I) > (II)$$

۳۵ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»

$$(\text{واکنش})\ \overline{R}_{0\ -20} = \frac{\overline{R}_{HI}}{2} = \frac{4 \times 0/1}{2 \times 20} = \frac{0/2}{20}$$

$$\overline{R}_{(\text{واکنش})_{۲۰-۴۰}} = \frac{\overline{R}_{HI}}{۲} = \frac{(۶-۴)\times ۰/۱}{۲\times ۲۰} = \frac{۰/۱}{۲۰}$$

$$\overline{R}_{(\text{واکنش})_{۰-۲۰}} = ۲\overline{R}_{۲۰-۴۰}$$

گزینهٔ «۲») مجموع شمار مولکول‌های دو اتمی، یعنی $H_۲$ و $I_۲$ و HI, (واکنش) در طول واکنش تغییر نمی‌یابد.

گزینهٔ «۳»)

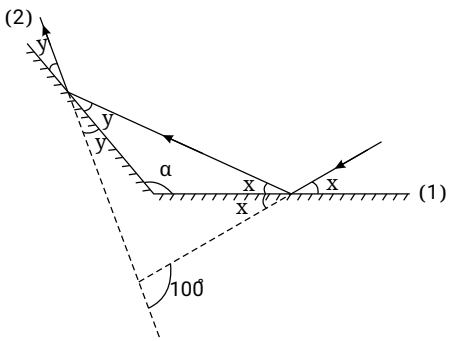
$$\overline{R}_{HI} = \frac{\Delta n(HI)}{\Delta t} = \frac{۰/۶mol}{۴۰min} = ۰/۰۱۵mol\cdot min^{-۱} = ۲/۵\times ۱۰^{-۴}mol\cdot s^{-۱}$$

گزینهٔ «۴»)

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = +\frac{\Delta n(HI)}{۲\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_۲)}{\Delta t}$$

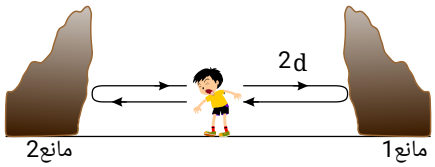
۳۶ ۱ ۲ **۳** ۴

$$۱۰۰^\circ = ۲x + ۲y \rightarrow \boxed{x+y = ۵۰^\circ}$$
$$\alpha = ۱۸۰ - (x+y) = ۱۸۰ - ۵۰^\circ$$
$$\Rightarrow \alpha = ۱۳۰^\circ$$



۳۷ ۱ **۲** ۳ ۴ شرط اینکه صدای پژواک را بشنویم این است که فاصلهٔ زمانی صدا و بازتاب آن حداقل $۰/۱s$ باشد.

بنابراین برای صدا و بازتابش از مانع اول داریم:



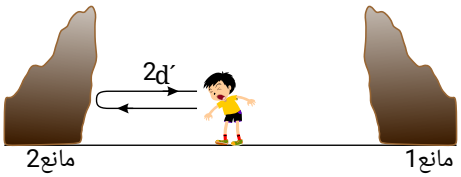
$$\Delta x = vt$$

$$۲d = ۳۴۰\times ۰/۱$$

$$d = ۱۷\ m$$

چون قرار است پژواک از صخره دوم را نیز مستقل بشنویم پس پژواک آن نیز حداقل باید $۰/۱s$ بعد از پژواک اول شنیده شود.

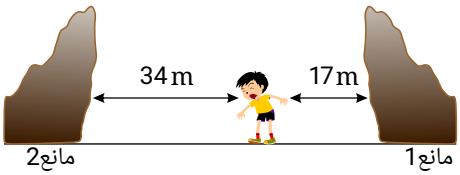
یعنی در زمان پژواک دوم حداقل $۰/۲s$ پس از شلیک باشد. بنابراین:



$$\Delta x = vt$$

$$۲d' = ۳۴۰\times ۰/۲ \Rightarrow d' = ۳۴\ m$$

سؤال اختلاف فاصله از موانع را خواسته:



اختلاف فاصله از موانع : $17m = ۳۴ - ۱۷$

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی شخص اولین پژواک صدای خود را می‌شنود، درواقع صوت یک بار از شخص تا صخرهٔ نزدیک‌تر را پیموده و سپس این مسیر را بازگشته است بنابراین مسافت پیموده شده توسط صوت دو برابر فاصلهٔ شخص تا صخرهٔ نزدیک‌تر یعنی ۱۰۲۰ متر می‌باشد.

$$d = v\Delta t$$

$$۱۰۲۰ = v \times ۳$$

$$v = ۳۴۰\ m/s$$

اما پژواک دوم را ۴ ثانیه بعد از تولید صوت دریافت می‌کند (یک ثانیه بعد از اولی که ۳ ثانیه طول کشیده) بنابراین:

فاصله از صخرهٔ دورتر = $d = ۳۴۰ \times ۴ = \frac{۱۳۶۰}{۲} = ۶۸۰$

فاصلهٔ دو صخره از هم = $۶۸۰ + ۵۱۰ = ۱۱۹۰$

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نکات زیر گزینهٔ صحیح مشخص می‌شود:

۱) با توجه به شکل‌های رسم شده طول موج‌های a و c هر دو در یک محیط هستند. چون همگی این پرتوها و جبهه‌های موج از یک چشمه سرچشمه گرفته‌اند:

$$f_a = f_b = f_c$$

و چون c و a در یک محیط هستند: $v_a = v_c$ بنابراین:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[v_a = v_c]{f_a = f_c} \lambda_a = \lambda_c \Rightarrow a = c$$

که در گزینه‌های (۱) و (۴) این شرط موجود است.

۲) می‌دانیم اگر محیط دوم غلیظ‌تر از محیط اول باشد پرتو شکست به خط عمود نزدیک می‌شود (مانند گزینه‌های (۱) و (۳)) . در این صورت طبق رابطهٔ $v = \frac{c}{n}$ چون ضریب شکست محیط دوم بیشتر از محیط اول است:

$$n_۲ > n_۱ \rightarrow \begin{cases} v_۲ < v_۱ \\ \lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[f_۲ = f_۱]{v_۲ < v_۱} \lambda_۲ < \lambda_۱ \xrightarrow{\text{یعنی باید}} (b < a) \end{cases}$$

که نه در گزینهٔ (۳) این اتفاق رخ داده نه در گزینهٔ (۱).

۳) اگر پرتو از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شده باشد (مانند گزینه‌های (۲) و (۴)) در این صورت طبق رابطهٔ $v = \frac{c}{n}, n$ در محیط دوم کمتر از محیط اول است.

بنابراین:

$$n_۲ < n_۱ \Rightarrow v_۲ > v_۱ \rightarrow \lambda_۲ > \lambda_۱ \Rightarrow \lambda_b > \lambda_a \Rightarrow b > a$$

در ضمن هنگام ورود پرتو از محیط غلیظ به رقیق پرتو از خط عمود دور می‌شود.

۴) و اکنون نتیجه‌گیری:

گزینهٔ «۴» صحیح است چون:

$$\begin{cases} n_۲ < n_۱ \Rightarrow v = \frac{c}{n} : v_۲ > \nu_۱ \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \lambda_۲ > \lambda_۱ \rightarrow b > a \\ (\text{پرتو وارد شده به محیط غلیظ نسبت به امتداد پرتو تابش از خط عمود دور شده}) \Rightarrow (\text{پرتو از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شده}) \\ (\text{پرتو تابیده شده و بازتاب شده هر دو در یک محیط هستند}) \rightarrow a = c \end{cases}$$

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد نادرست:

مورد اول: ضریب شکست نور در هر محیطی به جز خلأ به طول موج نور بستگی دارد.

مورد سوم: می‌دانیم (در هر محیط به جزء خلأ) $\lambda \propto \frac{۱}{n}$ ، پس $n_{\text{سبز}} < n_{\text{آبی}} \rightarrow \lambda_{\text{سبز}} > \lambda_{\text{آبی}}$

مورد چهارم: می‌دانیم «در هر محیط به جز خلأ» $\lambda \propto v$ پس: $v_{\text{قرمز}} < v_{\text{بنفش}} \rightarrow \lambda_{\text{قرمز}} < \lambda_{\text{بنفش}}$

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ راه حل اول:

در برخورد با مانع یا انتهای بسته، تپ بازتاب نسبت به تپ فرودی π رادیان اختلاف فاز دارد. یعنی اولاً تپی که جلوتر رسیده، در موج بازتابی نیز جلوتر است. ثانیاً در این حالت دره‌ها به قلّه‌ها و قلّه‌ها به دره‌ها تبدیل می‌شوند. در نتیجه گزینه‌ی (۴) تپ حاصل از بازتاب از انتهای بسته است.

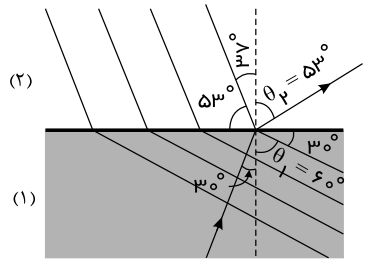
راه حل دوم:

چون تپ بازتاب نسبت به تپ فرودی π رادیان اختلاف فاز دارد، اگر دوبار تصویر آینه‌ای تپ فرودی (یک بار نسبت به محور قائم و بار دیگر نسبت به محور افقی) را به دست آوریم، تصویر تپ بازتاب حاصل می‌شود.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا باید زاویهٔ پرتوهای تابش و شکست موج را به‌دست آوریم. دقت کنید که پرتو موج بر جبهه موج عمود است.

در شکل داریم:

$\theta_1 = ۳۰^\circ$ و $\theta_2 = ۵۳^\circ$



حال از قانون شکست عمومی، تندی موج را در محیط دوم به‌دست می‌آوریم:

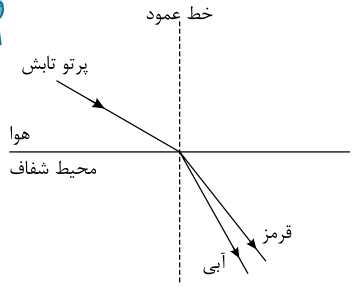
$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin ۳۰^\circ} = \frac{v_2}{۶۰} \Rightarrow v_2 = ۶۰ \times \frac{۰/۸}{۰/۵} = ۹۶ m/s$$

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ برای مانعی در ۱۵۰ متری مسافت رفت و برگشت $\Delta x = ۲ \times ۱۵۰$ است که با قرار دادن در رابطهٔ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ برای سرعت صوت در آب خواهیم داشت:

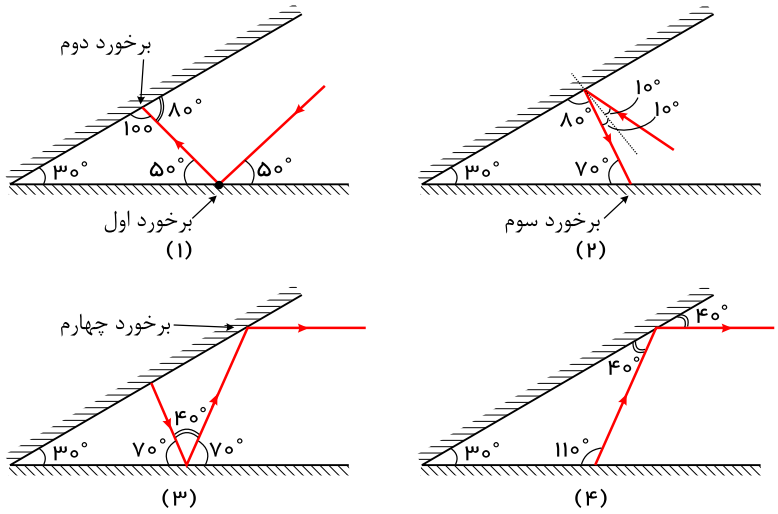
$$۱/۵ \times ۱۰^۳ = \frac{۳۰۰}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = ۰/۲ s$$

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴

در عبور پرتوهایی که از چند نور ترکیب شده‌اند، از هوا به یک محیط شفاف، (۱) پرتوهای تابش و شکست در دو طرف خط عمود بر سطح جداکنندهٔ دو محیط در نقطهٔ تابش قرار دارند (۲) هر چه بسامد پرتو بیشتر باشد، میزان انحراف آن نیز بیشتر است. بنابراین در اینجا که بسامد پرتو آبی بیشتر از قرمز است، بیشتر منحرف می‌شود و گزینهٔ «۳» صحیح است.



۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر مسیر پرتو تابیده‌شده به آینهٔ (۱) را دنبال کنیم، با توجه به اینکه مجموع زاویه‌های داخلی مثلث ۱۸۰° است و همچنین زاویه‌های تابش و بازتابش برابرند، خواهیم داشت:



۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ روش اول:

$$y=\frac{۱}{x^۴-۴x^۳+۴x^۲+۵}=\frac{۱}{x^۲(x^۲-۴x+۴)+۵}=\frac{۱}{x^۲(x-۲)^۲+۵}$$

کمترین مقدار عبارت $x^۲(x-۲)^۲$ مساوی صفر است بنابراین کمترین مقدار مخرج کسر مساوی ۵ است پس ماکسیمم مطلق تابع $\frac{۱}{۵}$ است. (صورت کسر یک عدد مثبت است پس بیشترین مقدار کسر وقتی به دست می‌آید که مخرج کسر، کمترین مقدار را داشته باشد.)

روش دوم: از تابع مشتق می‌گیریم و نقاط بحرانی آن را به دست می‌آوریم:

$$D_f=R=(-\infty,+\infty)$$

$$y'=\frac{-(۴x^۳-۱۲x^۲+۸x)}{(x^۴-۴x^۳+۴x^۲+۵)^۲}=\frac{-۴x(x^۲-۳x+۲)}{(x^۴-۴x^۳+۴x^۲+۵)^۲}=\frac{-۴x(x-۱)(x-۲)}{(x^۴-۴x^۳+۴x^۲+۵)^۲}=۰\Rightarrow\begin{cases}x=۰\\x=۱\\x=۲\end{cases}$$

حال مقادیر تابع را وقتی $x\to\pm\infty$ و همچنین در طول‌های نقاط بحرانی حساب می‌کنیم.

$$f(۰)=\frac{۱}{۵}\ \text{مطلق}\min\ \text{و}\ f(۱)=\frac{۱}{۶}\ ,\ f(۲)=\frac{۱}{۵}\ ,\ \lim_{x\to\pm\infty}=\lim_{x\to\pm\infty}\frac{۱}{x^۴}=\frac{۱}{+\infty}=۰$$

توجه کنید که اگر بیشترین یا کمترین مقدار تابع به‌ازای $\pm\infty$ به دست می‌آمدند تابع $\max$ یا $\min$ مطلق نداشت.

۴۷ 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.

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to(-۲)^+}f(x)=\lim\limits_{x\to(-۲)^+}(ax^۲+bx+۴)=۴a-۲b+۴\\\lim\limits_{x\to(-۲)^-}f(x)=\lim\limits_{x\to(-۲)^-}(x^۳-x)=-۸+۲=-۶\\f(-۲)=۴a-۲b+۴\end{cases}\xrightarrow{\text{پیوستگی}}۴a-۲b+۴=-۶\Rightarrow۴a-۲b=-۱۰\quad(۱)$$

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

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

$$\Rightarrow f(۱)\overset{\text{ضابطهٔ بالا}}{=\!=\!=}a+b+۴=-۳-۱+۴=۰$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)}a=-۳,b=-۱$$

۴۸ **۱** ۲ ۳ ۴

$$f(x)=x^۴-۶x^۲+۸x\Rightarrow f'(x)=۴x^۳-۱۲x+۸=۰\to x^۳-۳x+۲=۰$$

برای حل این معادله درجه سوم دقت کنید که چون مجموع ضرایب آن صفر است یک ریشه معادله $x=۱$ می‌باشد و معادله بر $x-۱$ بخش‌پذیر است.

$$(x-۱)(x^۲+x-۲)=۰\Rightarrow(x-۱)(x+۲)(x-۱)=۰\to(x-۱)^۲(x+۲)=۰\to x=۱\ ,\ x=-۲$$

با استفاده از آزمون مشتق اول، داریم:

x	$-\infty$		-۲		۱		$+\infty$
y'		$-$	۰	$+$	۰	$+$	
y		↘	Min	↗		↗	

→ تابع یک Min نسبی دارد.

۴۹ **۱** ۲ ۳ ۴ وقتی x اولیه، یک می‌باشد و نمو متغیر ۰٫۲۱ است پس x ثانویه ۱٫۲۱ است.

$$\text{آهنگ متوسط}\ [۱,۱٫۲۱]=\frac{f(۱٫۲۱)-f(۱)}{۱٫۲۱-۱}=\frac{\sqrt{۱٫۲۱}-\sqrt{۱}}{۰٫۲۱}=\frac{۱٫۱-۱}{۰٫۲۱}=\frac{\frac{۱}{۱۰}}{\frac{۲۱}{۱۰۰}}=\frac{۱۰}{۲۱}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای در}\ x=۱=f'(۱)=\frac{۱}{۲\sqrt{x}}=\frac{۱}{۲}$$

بنابراین تفاضل آنها $\frac{۱}{۴۲}=\frac{۱}{۲}-\frac{۱۰}{۲۱}$ است.

۵۰ **۱** **۲** ۳ ۴

تابع f در بازهٔ داده‌شده پیوسته و مشتق‌پذیر است. از تابع مشتق می‌گیریم و طول نقاط بحرانی را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=\frac{۱}{۳}x^۳-x^۲-۱۵x\to f'(x)=x^۲-۲x-۱۵=(x-۵)(x+۳)=۰$$

$$\to\begin{cases}x=۵\to\text{غ ق ق (در بازه قرار ندارد)}\\x=-۳\end{cases}$$

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

$$f(-۴) = -\frac{۶۴}{۳} - ۱۶ + ۶۰ = \frac{۶۸}{۳} \sim ۲۲٫۶$$
$$f(۳) = ۹ - ۹ - ۴۵ = -۴۵ \rightarrow \text{مطلق } Min$$
$$f(-۳) = -۹ - ۹ + ۴۵ = ۲۷ \rightarrow \text{مطلق } Max$$

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴

تابع در $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق‌پذیر است. از تابع، مشتق گرفته و کوچک‌تر از صفر قرار می‌دهیم.

$$y' = ۳(x-۱)^۲(x+۱) + (x-۱)^۳ = (x-۱)^۲(۳(x+۱) + x - ۱) = \underbrace{(x-۱)^۲}_{+}(۴x+۲) < ۰$$

$$\rightarrow ۴x + ۲ < ۰ \rightarrow ۴x < -۲ \rightarrow x < -\frac{۱}{۲}$$

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ تابع در $\mathbb{R}$ پیوسته و مشتق‌پذیر است. f' را حساب می‌کنیم و ریشه(های) آن را به دست می‌آوریم:

$$y = \frac{۱}{۴}x^۴ - x^۳ - ۲x^۲ \Rightarrow y' = x^۳ - ۳x^۲ - ۴x = x(x^۲ - ۳x - ۴) = x(x-۴)(x+۱) = ۰ \begin{cases} x = ۰ \\ x = ۴ \\ x = -۱ \end{cases}$$

حال مقادیر تابع را در نقاط بحرانی به دست می‌آوریم.

$$\lim_{x \to \pm\infty} f(x) = +\infty \ , \ f(۰) = ۰ \ , \ f(۴) = -۳۲ \ , \ f(-۱) = -\frac{۳}{۴}$$

کمترین مقدار تابع برابر ۳۲− است.

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ برای محاسبه‌ی اکسترمم‌های مطلق در توابع پیوسته باید عرض‌های نقاط بحرانی را محاسبه نموده و با مقادیر تابع در ابتدا و انتهای بازه مقایسه نمود.

نقاط بحرانی تابع $f(x)$ را در بازه‌ی $[۱, ۳]$ می‌یابیم. لذا داریم:

$$f'(x) = ۳x^۲ - ۶x = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۰ \quad \text{(در بازه قرار ندارد)} \quad \text{غ ق ق} \\ x = ۲ \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(۲) = k - ۴ \rightarrow Min \\ f(۱) = k - ۲ \\ f(۳) = k \rightarrow Max \end{cases} \Rightarrow f(۲) + f(۳) = k + k - ۴ = ۲k - ۴ = ۰ \Rightarrow k = ۲$$

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ $x = ۴$ طول نقطه‌ی Max است، بنابراین مشتق به ازای $x = ۴$ برابر صفر است.

$$y = ax^۳ + bx^۲ - ۱۶ \rightarrow y' = ۳ax^۲ + ۲bx \xrightarrow{y'(۴)=۰} ۰ = ۴۸a + ۸b \rightarrow ۶a + b = ۰$$

نقطه‌ی $\begin{vmatrix} ۴ \\ ۰ \end{vmatrix}$ روی تابع قرار دارد پس در تابع صدق می‌کند.

$$\xrightarrow{\text{صدق در تابع}} ۰ = ۶۴a + ۱۶b - ۱۶ \rightarrow ۰ = ۴a + b - ۱ \rightarrow ۴a + b = ۱$$

$$\begin{cases} ۶a + b = ۰ \\ ۴a + b = ۱ \end{cases} \rightarrow a = -\frac{۱}{۲} \ , \ b = ۳$$

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ نقطهٔ $B\begin{vmatrix} x \\ \sqrt{۲x+۷} \end{vmatrix}$ را روی منحنی در نظر می‌گیریم.

$$A\begin{vmatrix} ۵ \\ ۰ \end{vmatrix}, \begin{vmatrix} x \\ \sqrt{۲x+۷} \end{vmatrix} \rightarrow AB = \sqrt{(۵-x)^۲ + (۰ - \sqrt{۲x+۷})^۲} = \sqrt{۲۵ + x^۲ - ۱۰x + ۲x + ۷} = \sqrt{x^۲ - ۸x + ۳۲}$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق } =۰} \frac{۲x - ۸}{۲\sqrt{x^۲ - ۸x + ۳۲}} = ۰$$

$$\rightarrow x = ۴ \rightarrow \text{فاصله } Min = \sqrt{۱۶ - ۳۲ + ۳۲} = ۴$$