

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۷۵ دقیقه

نام آزمون: بوعلی ۱۳ اسفند



دبیرستان دخترانه علوی واحد

شرق

۱ کدام عبارت در مورد فتوسنتز در گیاهان C_4 ، در شرایط دماهای بالا و شدت زیاد نور درست است؟

- ۱ هر تثبیت کربن در این گیاهان در دو مرحله و در یک یاخته مختلف صورت می‌گیرد.
۲ در هر واکنش تثبیت CO_2 در این گیاهان، در اولین مرحله، قندهای پنج کربنی مصرف می‌شود.
۳ هر آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 در این گیاهان، میل ترکیبی برای اتصال به CO_2 و O_2 دارد.
۴ در پلاسمودسم میان برخی یاخته‌ها می‌توان عبور دو نوع اسید با تعداد کربن متفاوت را مشاهده کرد.

۲ به‌طور معمول محل فعالیت آنزیم می‌تواند درون سیتوپلاسم سلول باشد. (با تغییر)

- ۱ رنابسپاراز برخلاف هپارین ۲ لیپاز همانند آنزیم برش‌دهنده ۳ آمیلاز برخلاف پروترومبین ۴ ATP ساز همانند سورفاکتانت

۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

در گیاهانی که اولین مولکول پایدار تشکیل شده طی واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن در آن‌ها، سه کربنی است؛ با افزایش، قطعاً فتوسنتز افزایش خواهد یافت.

الف) شدت و مدت زمان تابش نور

ب) میزان CO_2 و افزایش دما

ج) میزان اکسیژن و مدت زمان تابش نور

د) عوامل درونی مؤثر در فتوسنتز گیاه

- ۱ یک مورد ۲ دو مورد ۳ سه مورد ۴ چهار مورد

۴ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در همه گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث می‌شود.

- ۱ ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج کربنی و فسفات دار ۲ افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفات
۳ تجزیه مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی ۴ ترکیب شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد باکتری‌های فتوسنتزکننده صحیح نیست؟

همه آن‌ها

الف) توانایی تجزیه آب را دارند. ب) CO_2 مصرف می‌کنند.

ج) اکسیژن تولید می‌کنند. د) رنگیزه فتوسنتزی دارند.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۶ در مورد همه باکتری‌های فتوسنتزکننده، چند عبارت به درستی بیان شده است؟

الف) توانایی تولید ماده آلی را از CO_2 دارند.

ب) توانایی تولید رنگیزه را دارند.

ج) توانایی کاهش عدد اکسایش کربن را دارند.

د) توانایی اکسایش حداقل یک نوع ماده را دارند.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۷ در دو انتهای چسبنده DNA توسط آنزیم لیگاز چند پیوند فسفو دی استر برقرار می شود؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸ کدام مورد نادرست است؟

ژن مقاوم کننده باکتری نسبت به آنتی بیوتیک

- ۱ فقط در بعضی از باکتری ها وجود دارد. ۲ فقط توسط RNA پلی مرز II رونویسی می شود.
 ۳ پلی مری از آمینواسیدها می سازد. ۴ همراه با جایگاه آغاز همانندسازی روی یک مولکول قرار دارد.

۹ در رابطه با همسانه سازی دنا با استفاده از باکتری، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«همواره

- ۱ باکتری های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می شوند. ۲ دیسک نو ترکیب مستقل از دنا ی اصلی همانندسازی می شود.
 ۳ باکتری ها دیسک نو ترکیب را دریافت می کنند. ۴ باکتری نو ترکیب برای تولید فرآورده نو ترکیب آماده می شود.

۱۰ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ همه ناقل های همسانه سازی توسط RNA پلی مرز پروکاریوتی رونویسی می شوند.
 ۲ همه باکتری ها دارای ژن مقاوم به آنتی بیوتیک روی پلازمید هستند.
 ۳ توالی نوکلئوتیدی GAATAC نمی تواند، جایگاه تشخیص آنزیم باشد.
 ۴ توالی نوکلئوتیدی CAATTG جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI است.

۱۱ همه سلول های

- ۱ رنگیزه دار، فتوسنتز کننده اند. ۲ فتوسنتز کننده، اندامک دارند.
 ۳ اندامک دار، فتوسنتز کننده اند. ۴ فتوسنتز کننده، رنگیزه دارند.

۱۲ کدام عبارت در مورد همه تولید کننده ها صدق نمی کند؟

- ۱ واکنش وابسته به نور دارند. ۲ مواد معدنی را به ترکیبات آلی تبدیل می کنند.
 ۳ از ترکیبات آلی یا معدنی، الکترون دریافت می کنند. ۴ CO₂ را توسط واکنش های مستقل از نور تثبیت می کنند.

۱۳ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ تولید فرآورده های لبنی از محصولات دوره زیست فناوری سنتی است.
 ۲ تولید موادی مثل پادزیست ها از محصولات دوره زیست فناوری کلاسیک است.
 ۳ زیست فناوری، یک فناوری جدید است که به سه دوره تقسیم می شود.
 ۴ مهندسی ژنتیک از فرایندهای زیست فناوری نوین است.

۱۴ چند مورد از موارد زیر جای خالی را به درستی تکمیل می کنند؟

«آنزیم های برش دهنده

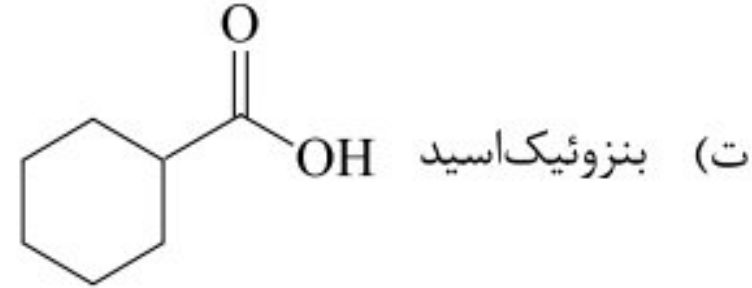
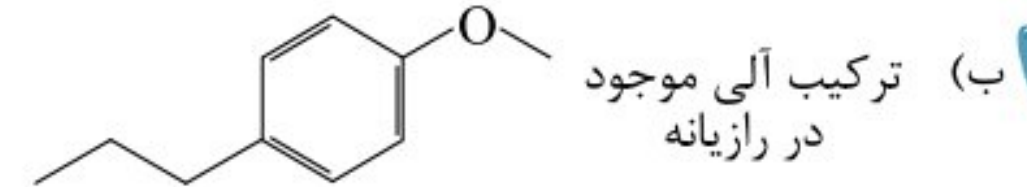
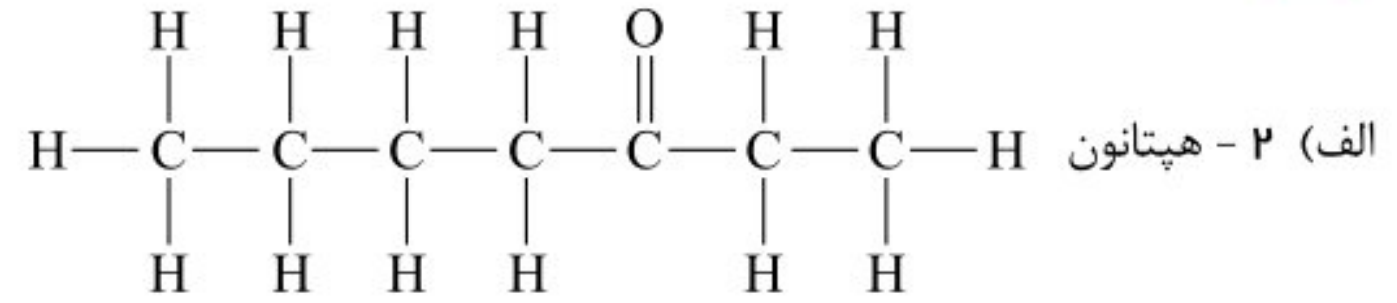
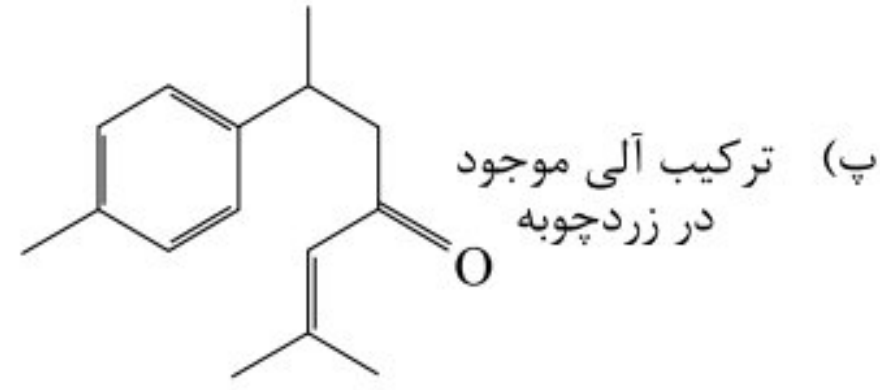
- آ. جزء سامانه دفاعی یوکاریوت ها هستند.
 ب. انجام دهنده اولین مرحله از همسانه سازی ژن هستند.
 ج. قابلیت برش دادن رنا را دارند.
 د. جایگاهی دارند که دارای قند ریبوز است.
 ه. توانایی تولید دنا ی تک رشته ای دارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵ ضمن عمل کدام آنزیم، پیوند هیدروژنی به همراه پیوند کووالان می تواند قطع شود؟

- ۱ لیگاز ۲ RNA پلی مرز ۳ هلیکاز ۴ آنزیم برش دهنده

۱۶ در چه تعداد از موارد زیر بین ساختار و نام یا توضیح نوشته شده، هم خوانی وجود ندارد؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷ مخلوطی شامل متان و متانول داریم که ۳۰ درصد جرمی آن را متان تشکیل می‌دهد. اگر ۶۵۲۵ کیلوژول انرژی گرمایی به وسیله سوزاندن کامل ۲۰۰ گرم از این مخلوط به دست می‌آید، ΔH سوختن متان تقریباً چند کیلوژول بر مول است؟ (ΔH سوختن مولی متانول را تقریباً ۸۰۰ برابر ΔH سوختن مولی متان فرض کنید و $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

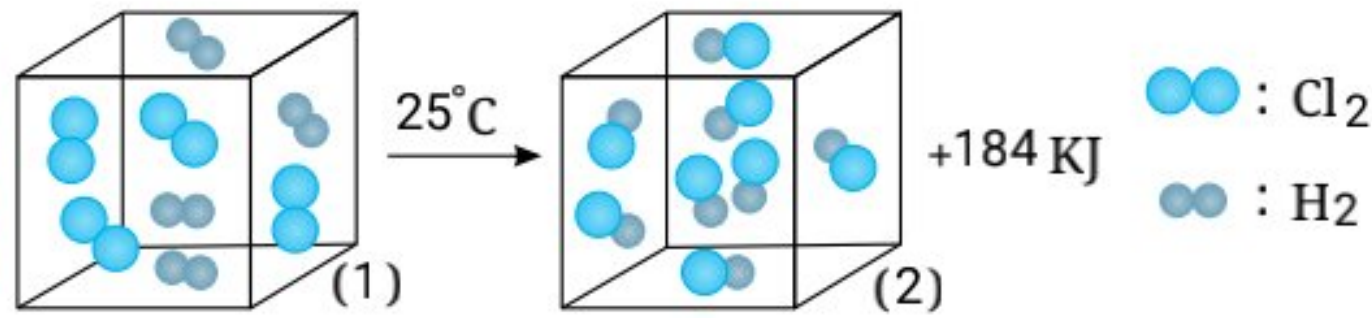
-۹۰۰ (۴)

۸۷۵ (۳)

۹۰۰ (۲)

-۸۷۵ (۱)

۱۸ با توجه به شکل زیر کدام یک از موارد زیر درست است؟ (سامانه «۱» شامل یک مول گاز کلر و یک مول گاز هیدروژن است و واکنش در دمای ثابت انجام می‌شود.)



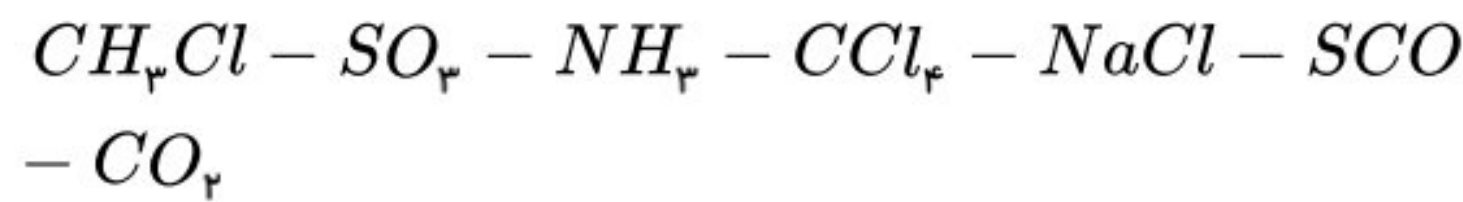
(۱) به ازای تولید هر مول گاز HCl ، $۱۸۴ kJ$ گرما مبادله می‌شود.

(۲) گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فرآورده است.

(۳) با تغییر حالت فرآورده واکنش، تغییری در انرژی آزاد شده ایجاد نمی‌شود.

(۴) همانند واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 92 kJ$ ، مقدار گرمای آزاد شده به ازای تولید دو مول فرآورده است.

۱۹ از بین ترکیب‌های زیر چه تعداد از آن‌ها به ترتیب دارای ویژگی‌های الف، ب و پ می‌باشند؟



(الف) مولکول‌هایی که اتم‌های سازنده آن در یک صفحه قرار ندارند. (ساختار سه بعدی دارند)

(ب) در گستره دمایی زیادی به صورت مایع بوده و به همین دلیل در فناوری تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(پ) اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت ($+\delta$) بوده؛ ولی مولکول در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

۴, ۱, ۴ (۴)

۳, ۱, ۱ (۳)

۳, ۰, ۲ (۲)

۳, ۱, ۳ (۱)

۲۰ با توجه به شکل مقابل که اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها برحسب pm نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

<p>Na $1+$</p> <p>154,97</p>	<p>Mg $2+$</p> <p>130,66</p>	<p>S $2-$</p> <p>102, A</p>	<p>Cl $1-$</p> <p>99,181</p>
---	---	--	---

۱ نسبت بار به شعاع برای Mg^{2+} به تقریب برابر $10^{-2} \times 3,03$ است.

۲ اگر نسبت بار به شعاع S^{2-} برابر $10^{-2} \times 1,09$ باشد، A برابر $150 pm$ خواهد بود.

۳ مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $MgS > MgCl_2 > Na_2S > NaCl$ به درستی انجام شده است.

۴ آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها رابطه وارونه دارد.

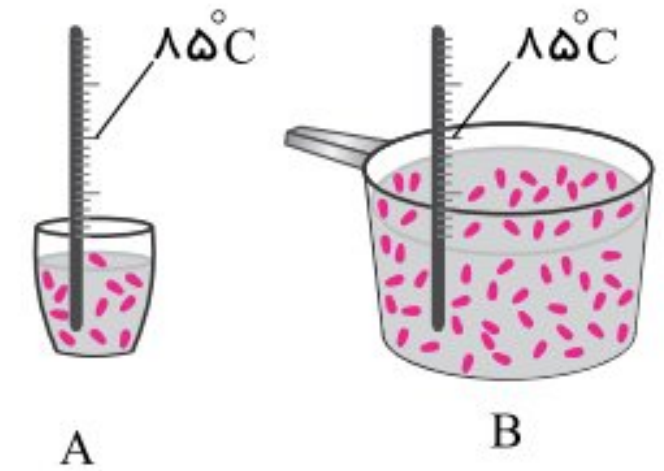
۲۱ با توجه به شکل‌های روبه‌رو که دو ظرف حاوی آب را نشان می‌دهند؛ کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

(الف) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو ظرف، یکسان است.

(ب) انرژی گرمایی آب درون ظرف B از انرژی گرمایی آب درون ظرف A ، بیشتر است.

(پ) افزودن مقداری از آب ظرف A به آب ظرف B ، سبب افزایش میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب می‌شود.

(ت) با انداختن قطعه یخ‌های یکسان (با دمای $0^\circ C$) به هر دو ظرف، دما و انرژی گرمایی هر دو ظرف به یک میزان کاهش می‌یابد.



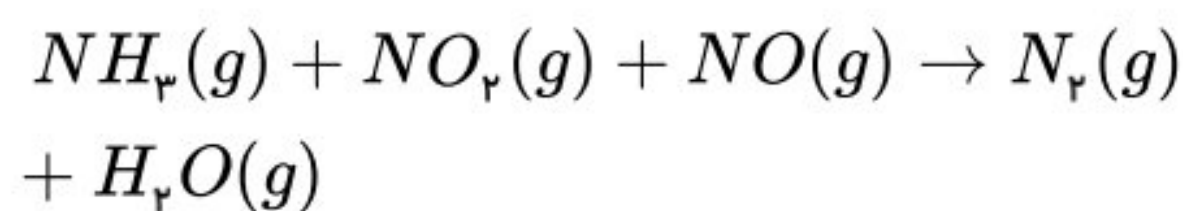
۴ «پ» و «ت»

۳ «ب» و «ت»

۲ «الف» و «ب»

۱ «الف» و «پ»

۲۲ در نسل جدید کاتالیزورها به منظور حذف آلاینده‌های NO و NO_2 از گاز آمونیاک طبق واکنش موازنه‌نشده زیر استفاده می‌گردد. نسبت مجموع ضرایب ترکیبات اکسیژن‌دار به مجموع ضرایب ترکیباتی که فاقد اکسیژن هستند، در معادله موازنه‌شده برابر با چند است و به‌ازای مصرف $5,95$ گرم گاز آمونیاک حدوداً چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



نوع پیوند	$O-H$	$N-H$	$N-O$	$N=O$	$N \equiv N$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۶۳	۳۹۱	۲۰۱	۶۰۷	۹۴۵

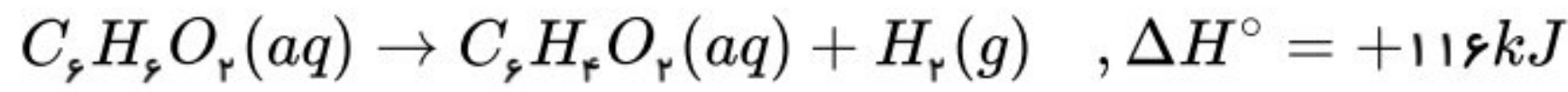
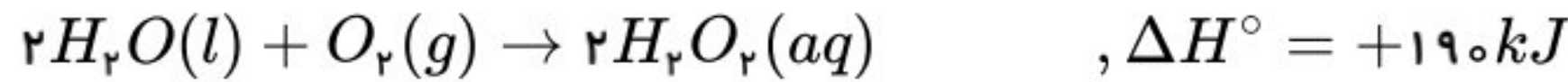
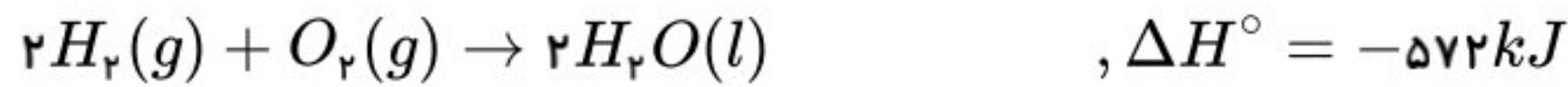
۴ $875,33 - 0,8$

۳ $158,72 - 0,8$

۲ $158,72 - 1,25$

۱ $875,33 - 1,25$

۲۳ با توجه به واکنش‌های گرما شیمیایی زیر:



ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲٫۵ مولار

هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود،

$$(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

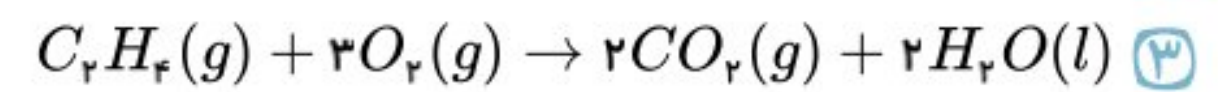
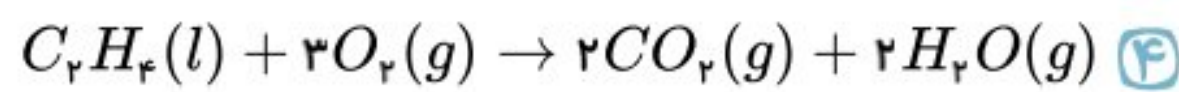
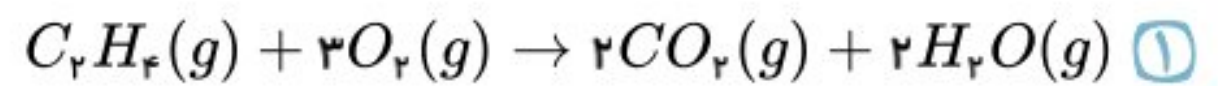
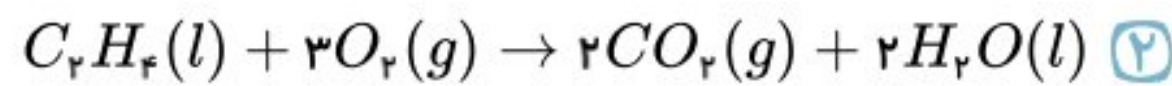
۴ ۶۲٫۸، -۲۶۵

۳ ۵۸٫۳، -۲۶۵

۲ ۴۵٫۳، -۲۵۴

۱ ۴۲٫۸، -۲۵۴

۲۴ مقدار گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیش‌تر است؟



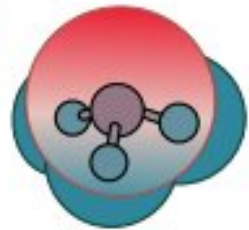
۲۵ با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک (۱) و گوگرد تری‌اکسید (۲)، چه تعداد از موارد داده‌شده صحیح است؟

- علامت بار جزئی روی اتم مرکزی مولکول آمونیاک با اتم مرکزی مولکول گوگرد تری‌اکسید متفاوت است.

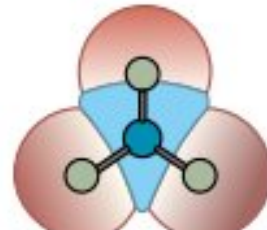
- مولکول گوگرد تری‌اکسید دارای گشتاور دوقطبی صفر بوده و مولکول آمونیاک دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر است.

- رفتار مولکول‌های آمونیاک و کربونیل سولفید در میدان الکتریکی متفاوت است.

- در هر مولکول گوگرد تری‌اکسید نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی بزرگ‌تر از این نسبت در آمونیاک است.



شکل ۱



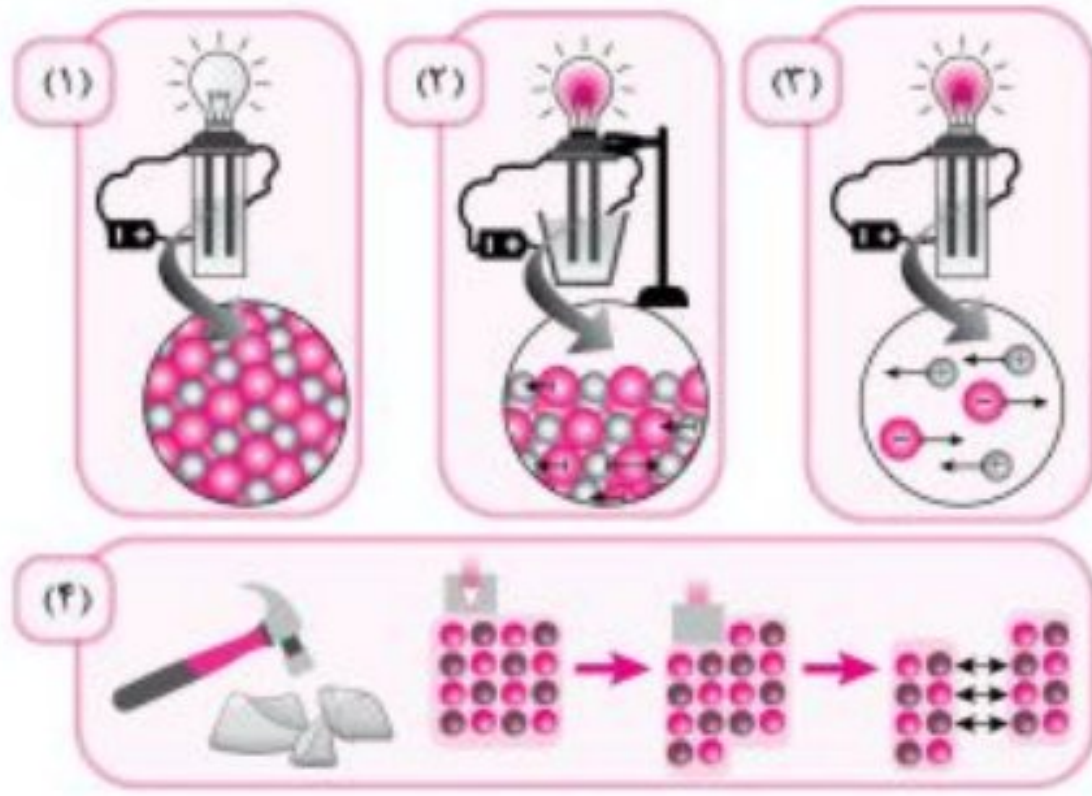
شکل ۲

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۲۶ با توجه به شکل‌های مقابل چه تعداد از عبارات زیر، درست است؟ جامدات یونی در حالت مذاب رسانای جریان برق هستند، زیرا در این حالت یون‌ها آزادانه حرکت می‌کنند. (شکل ۲)

جامدات یونی بر اثر وارد شدن ضربه به آنها در راستای معینی می‌شکنند و قطعه‌هایی با سطوح صاف ایجاد می‌کنند. (شکل ۴)

جامدات یونی به دلیل وجود حرکت ارتعاشی رسانای جریان برق‌اند. (شکل ۱)

جامدات یونی در حالت محلول رسانای جریان برق‌اند. (شکل ۳)

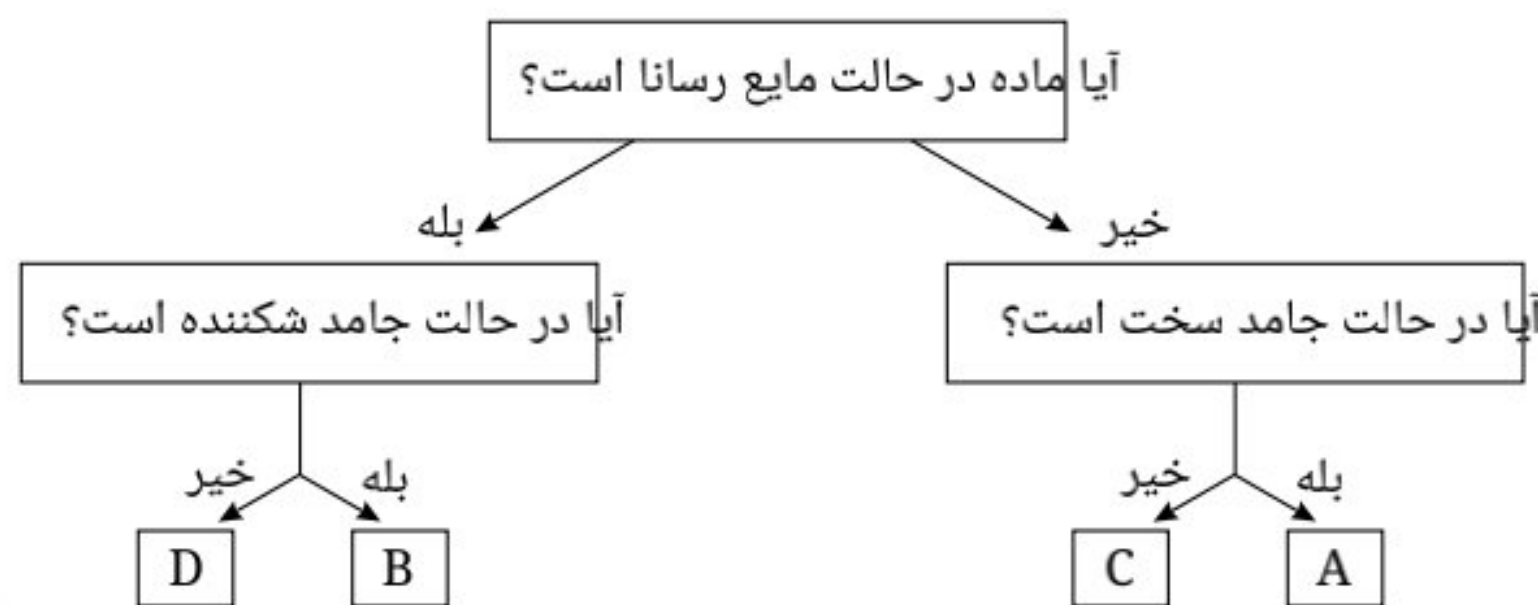
ترکیبات یونی سخت و شکننده‌اند، زیرا یون‌ها در بلور نمک به صورت الگوی تکراری آرایش می‌یابند. (شکل ۴)

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)



۲۷ با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

تنوع و شمار مواد A نسبت به مواد C بیشتر است.

ماده A فاقد مولکول‌های مجزا بوده و در دمای اتاق به حالت جامد یافت می‌شود.

برای توجیه برخی خواص فیزیکی ماده D ، از مدل دریای الکترونی استفاده می‌شود که در آن هسته اتم در میان دریایی از الکترون‌ها شناور است.

به طور کلی مواد B ، نقطه ذوب و جوش بالاتری نسبت به مواد C دارند.

از ماده C نمی‌توان به عنوان شارژ ذخیره‌کننده انرژی خورشید در فرایند تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۸ اگر مولکول AD_2 ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دو قطبی آن برابر صفر است.

- عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.

- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.

- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹) درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم، است.
- سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد.
- آنتالپی پیوند $S_i - O$ ، از آنتالپی پیوند $S_i - S_i$ ، بیشتر است.
- گرافن، تک لایه ای از گرافیت است که شفاف و انعطاف پذیر است.
- سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می شود.

- ۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست
 ۲) نادرست - درست - درست - درست - نادرست
 ۳) درست - درست - نادرست - درست - درست
 ۴) درست - درست - درست - درست - نادرست

۳۰) کدام مورد درباره دو عنصر X و Y ، درست است؟

- ۱) بار جزئی Y در ترکیب دوتایی آن با هیدروژن $\delta+$ است.
 ۲) X دارای آرایش منظم از کاتیون ها در سه بعد است.
 ۳) مولکول H_2X ، خطی است.
 ۴) مولکول XY_2 ، قطبی است.

۳۱) کدام مقایسه درباره شعاع یون های داده شده، درست است؟

- ۱) $S^{2-} > Cl^- > K^+ > Ca^{2+}$
 ۲) $Br^- > Cl^- > Mg^{2+} > K^+$
 ۳) $Al^{3+} > Mg^{2+} > Cl^- > S^{2-}$
 ۴) $K^+ > Mg^{2+} > O^{2-} > F^-$

۳۲) جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچک تر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آنها را نشان می دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد، نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

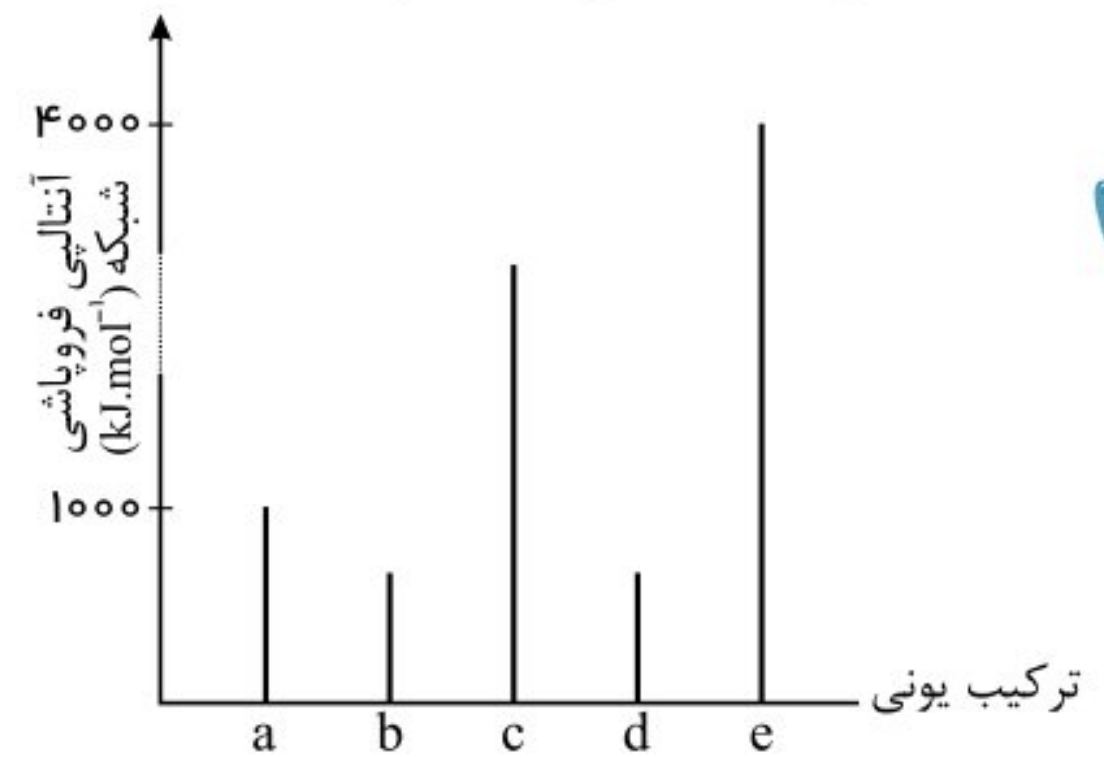
- ۱) A و D نمی توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.
 ۲) اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.
 ۳) M و E در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می رسند.
 ۴) E و سدیم، نمی توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

۳۳) کدام مورد، درست است؟

- ۱) بسیاری از فلزهای واسطه، مانند فلزهای اصلی می توانند با بیش از یک نوع کاتیون، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت کنند.
 ۲) عنصرهای شبه فلزی، در خواص شیمیایی، مشابه فلزها هستند و در تشکیل ترکیب های یونی با فلزها شرکت می کنند.
 ۳) برخی از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون های دارای آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت می کنند.
 ۴) چون شعاع یونی فلوتور از شعاع یونی اکسیژن کوچک تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور AlF_3 از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور Al_2O_3 ، بیشتر است.

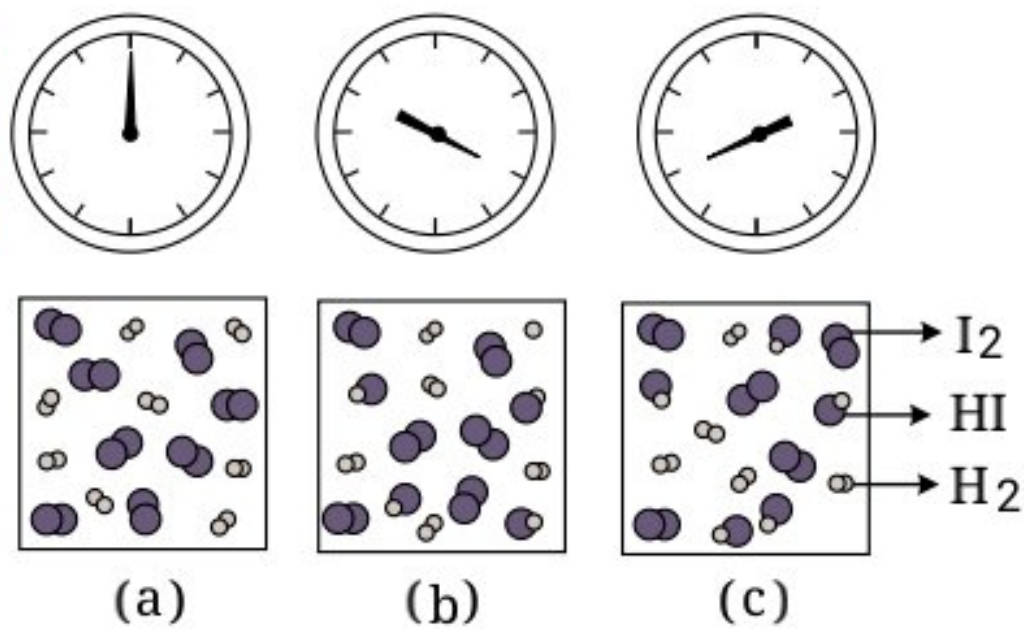
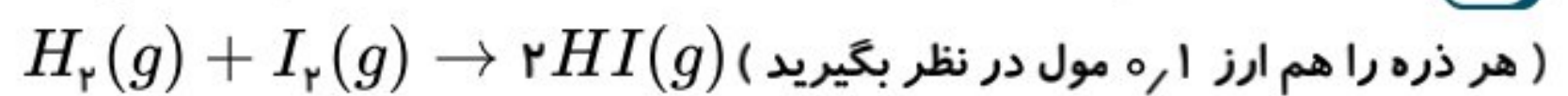
۳۴

با توجه به نمودار زیر که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی دوتایی a تا e تشکیل شده از عناصر اصلی ۴ دوره اول جدول تناوبی را مقایسه می‌کند، کدام مورد درست است؟



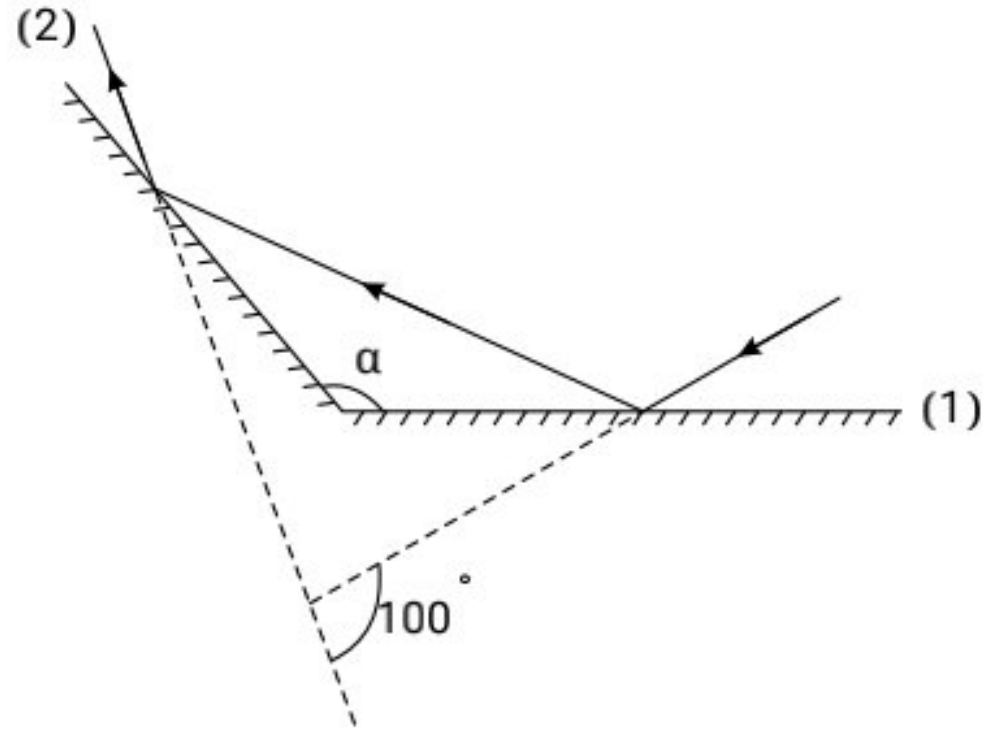
- ۱) اگر کاتیون ترکیب c ، بار $+2$ داشته باشد، آنیون ترکیب a نمی‌تواند یک هالید باشد.
- ۲) اگر a و b ، کاتیون‌های مشابه داشته باشند، عناصر سازنده آنیون‌های آنها می‌توانند در یک دوره از جدول تناوبی جای داشته باشند.
- ۳) اگر در فرمول شیمیایی e ، یون‌ها زیروند نداشته باشند، بار کاتیون و آنیون در آن، به یقین از بار کاتیون و آنیون در سایر ترکیب‌ها بیشتر است.
- ۴) اگر شعاع آنیون ترکیب b ، کوچک‌تر از شعاع آنیون ترکیب d و بار الکتریکی آنها برابر باشد، نسبت شعاع کاتیون‌ها در $\frac{b}{d}$ ، بزرگ‌تر از شعاع آنیون‌ها در $\frac{b}{d}$ است.

۳۵) شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار I_2 را در دمای معین نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد شکل نادرست است؟



- ۱) سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه اول، ۲ برابر سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه دوم است.
- ۲) با گذشت زمان از a تا c ، مجموع شمار مولکول‌های دو اتمی تغییری نمی‌کند.
- ۳) سرعت متوسط تولید HI در محدوده a تا c ، برابر $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ می‌باشد.
- ۴) با پیشرفت واکنش رابطه، $\bar{R} = \frac{-2\Delta n(HI)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(H_2)}{\Delta t}$ برقرار است.

۳۶) مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، α چند درجه است؟



- ۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۴۰

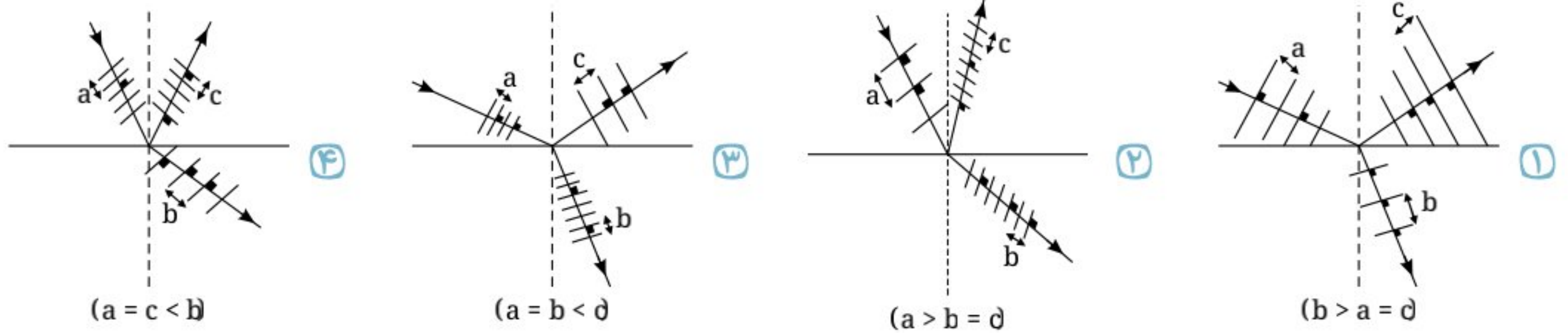
۳۷) شخصی بین دو دیوارهٔ صخره‌ای موازی هم تیراندازی می‌کند. حداقل اختلاف فاصلهٔ او از این دو دیواره چند متر باشد، تا او صدای پژواک حاصل از صخره‌ها را مستقل از هم بشنود؟ (سرعت صوت در هوا را برابر با 340 m/s فرض کنید).

- ۱) ۳۴ ۲) ۱۷ ۳) ۳۴۰ ۴) ۱۷۰

۳۸) شخصی بین دو صخرهٔ قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخرهٔ نزدیک‌تر 510 متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را 3 ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصلهٔ بین دو صخره چند متر است؟

- ۱) ۱۳۶۰ ۲) ۱۱۹۰ ۳) ۱۰۲۰ ۴) ۸۵۰

۳۹) پرتو نور تک رنگی از محیط شفافی به محیط شفاف دیگری تابیده می‌شود. قسمتی از پرتو وارد محیط شفاف دوم شده و قسمتی نیز باز می‌گردد. جبهه‌های موج تابیده شده و شکست یافته کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟ (طول موج‌ها با a ، b و c نشان داده شده‌اند).

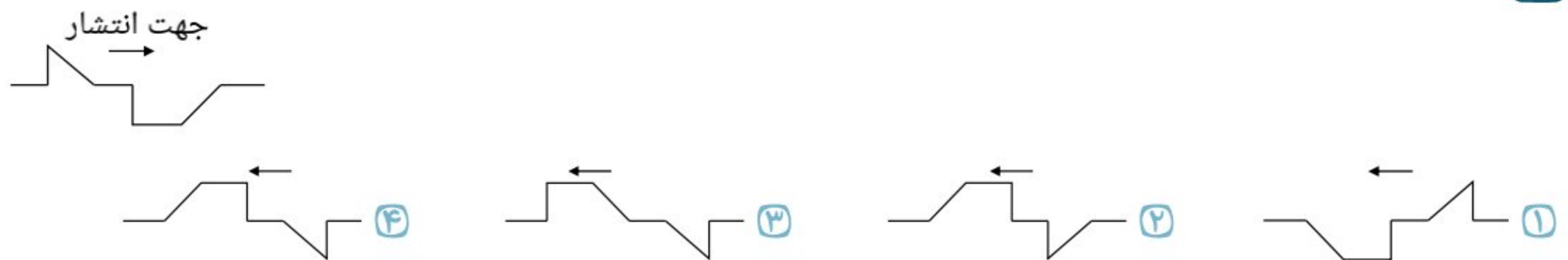


۴۰) چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- ضریب شکست هر محیطی برای نورهای مختلف به طول موج نور بستگی دارد.
- ضریب شکست یک محیط معین شفاف مثل شیشه برای طول موج‌های کوتاه‌تر، بیش‌تر است.
- ضریب شکست منشور برای نور سبز بیش‌تر از ضریب شکست منشور برای نور آبی است.
- در داخل منشور، تندی نور بنفش بیش‌تر از تندی نور قرمز است.

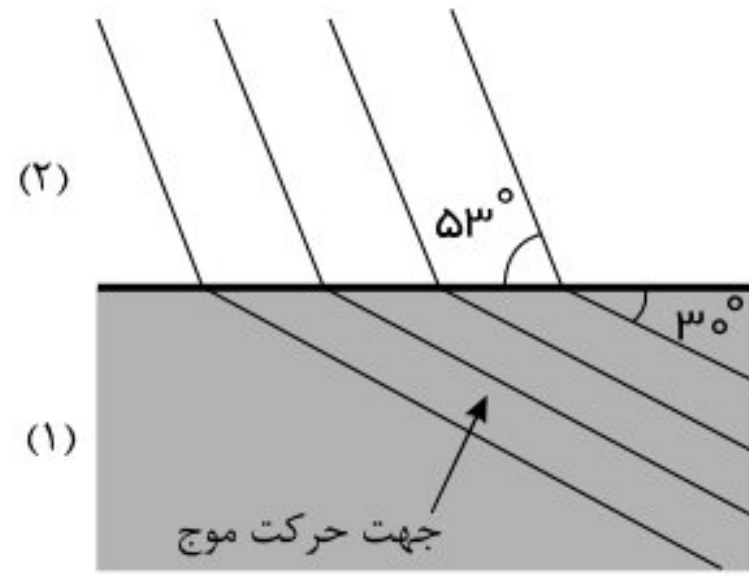
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱) تپی مطابق شکل در ریسمانی منتشر می‌شود. کدام گزینه‌ی زیر، تپ حاصل از بازتاب این تپ را از یک انتهای بسته به درستی نشان می‌دهد؟



۴۲ در شکل زیر جبهه‌های موج تختی پس از عبور از مرز مشترک در محیط شکسته می‌شوند. اگر تندی موج در محیط (۱)، 60 m/s باشد، تندی آن در محیط دوم چند متر بر ثانیه است؟ $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و $\sin 53^\circ = 0.8$ و $\sin 37^\circ = 0.6$

$$60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



- ۱) $33\sqrt{3}$ ۲) ۹۶ ۳) $96\sqrt{3}$ ۴) ۳۳

۴۳ یک موج دریایی امواج فراصوتی حدود 100 kHz تولید می‌کند. زمان رفت و برگشت صوت گسیل‌شده توسط این موجود برای مانعی در

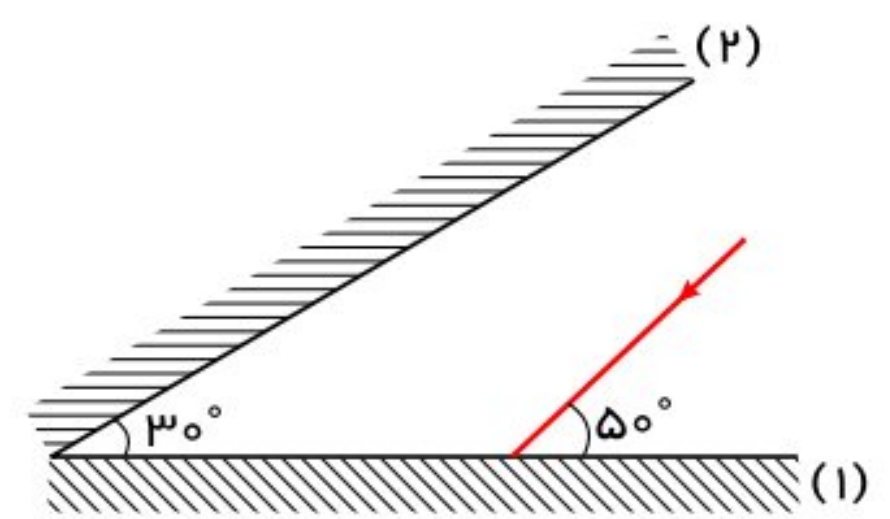
فاصله 150 m از آن چند ثانیه است؟ (تندی صوت در آب $1.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ است.)

- ۱) ۰.۱ ۲) ۰.۲ ۳) ۱ ۴) ۲

۴۴ در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود، کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



۴۵ پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه (۲) می‌سازد؟



- ۱) 10° ۲) 40° ۳) 50° ۴) 80°

۴۶ ماکسیمم مطلق تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۴۷ اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 4 & ; x \geq -2 \\ x^3 - x & ; x < -2 \end{cases}$ همواره مشتق‌پذیر باشد، $f(1)$ کدام است؟

- ۱) -۳ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

۴۸) تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8x$ از نظر اکسترمم نسبی کدام وضع را دارد؟

- ۱) یک مینیمم نسبی دارد. ۲) یک ماکسیمم نسبی دارد. ۳) مینیمم نسبی و ماکسیمم نسبی دارد. ۴) فاقد اکسترمم نسبی است.

۴۹) در تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر x ، در نقطه $x = 1$ با نمو متغیر $0,21$ ، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

- ۱) $\frac{1}{42}$ ۲) $\frac{1}{21}$ ۳) $\frac{3}{42}$ ۴) $\frac{2}{21}$

۵۰) مقادیر مینیمم و ماکسیمم مطلق تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x$ در بازه $[-4, 3]$ ، کدام است؟

- ۱) -18 و 24 ۲) -45 و 27 ۳) -36 و 27 ۴) -27 و 36

۵۱) نمودار $y = (x - 1)^3(x + 1)$ در کدام فاصله نزولی است؟

- ۱) $x < 1$ ۲) $x < -\frac{1}{2}$ ۳) $x > 1$ ۴) $x > -\frac{1}{2}$

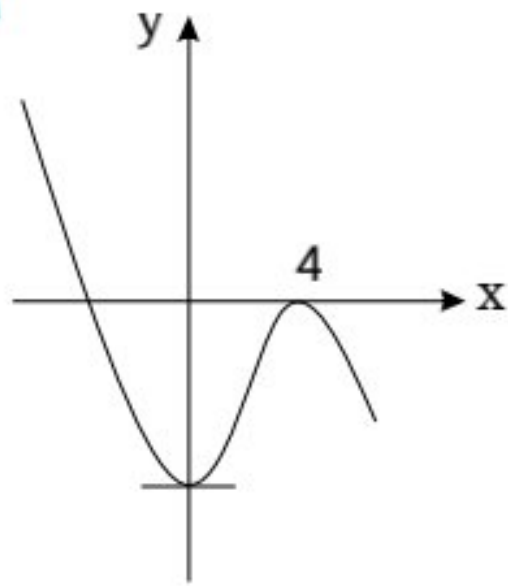
۵۲) کمترین مقدار تابع $y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2$ کدام است؟

- ۱) -36 ۲) -32 ۳) -24 ۴) -18

۵۳) به ازای کدام مقدار k ، بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$ در بازه $[1, 3]$ قرینه‌ی یکدیگرند؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۵۴) شکل مقابل نمودار تابع به معادله $y = ax^3 + bx^2 - 16$ است. a کدام است؟



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

۵۵) کوتاه‌ترین فاصله نقطه $A(5, 0)$ از نقاط منحنی به معادله $y = \sqrt{2x + 7}$ ، کدام است؟

- ۱) 4 ۲) $4,5$ ۳) 5 ۴) $3\sqrt{3}$