



کد اجرا: ۸۴۸۴۵۸۶

تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۱۱/۲۵



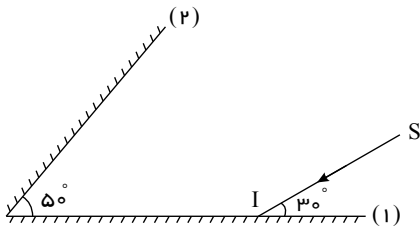
دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

زمان برگزاری: ۶۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

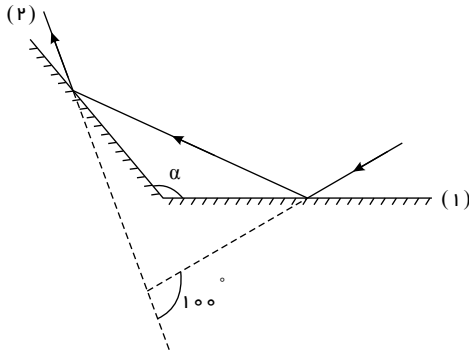
نام آزمون: حسابی ۲۵ بهمن

۱) مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI ، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- ۱) ۱۲۰
- ۲) ۱۴۰
- ۳) ۱۶۰
- ۴) ۱۸۰

۲) 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؟

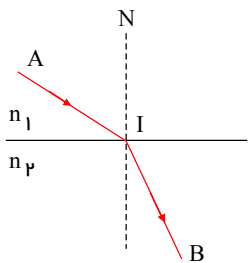


- ۱) ۱۰۰
- ۲) ۱۲۰
- ۳) ۱۳۰
- ۴) ۱۴۰

۳) اتومبیلی با تندی 126 km/h در حال حرکت به سمت یک دیوار بلند است. اگر در یک لحظه که فاصله اتومبیل از دیوار 300 m است اتومبیل بوق بزند، چند ثانیه بعد از بوق زدن، راننده پژواک صدای بوق را خواهد شنید؟ $v_{\text{صوت}} = 340 \text{ m/s}$ و از جذب انرژی در محیط صرف‌نظر کنید.

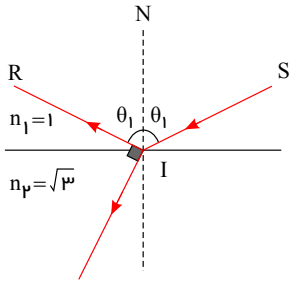
- ۱) ۱٫۷۶
- ۲) ۱٫۹۶
- ۳) ۱٫۶
- ۴) ۱٫۸۶

۴) در شکل روبه‌رو، پرتو نوری از نقطه A در محیطی به ضریب شکست n_1 به نقطه B در محیط دوم که ضریب شکست آن n_2 است، می‌رسد. اگر $AI = IB = L$ بوده و سرعت نور در محیط اول برابر v_1 باشد، زمان رسیدن نور از A تا B کدام است؟



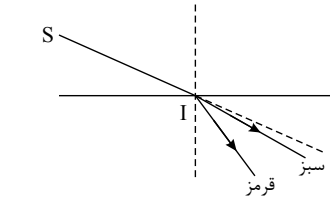
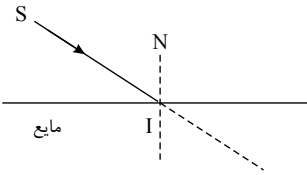
- ۱) $\frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_2}{n_1}\right)$
- ۲) $\frac{L}{v_1} \left(1 + \frac{n_1}{n_2}\right)$
- ۳) $\frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_2}{n_1}\right)$
- ۴) $\frac{2L}{v_1} \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right)$

۵ در شکل روبه‌رو پرتو SI بر سطح یک محیط شفاف تابیده است. به طوری که قسمتی از آن بازتاب پیدا کرده و به محیط اول برگشته و قسمتی نیز شکسته و وارد محیط دوم شده است. اگر پرتوهای بازتاب و شکست برهم عمود باشند، زاویه تابش (i) چند درجه است؟

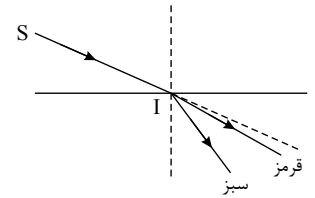


- ۱ ۱۵
- ۲ ۳۰
- ۳ ۴۵
- ۴ ۶۰

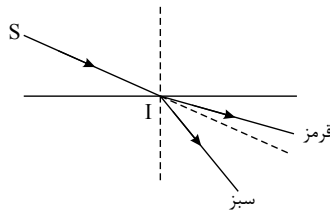
۶ در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدامیک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



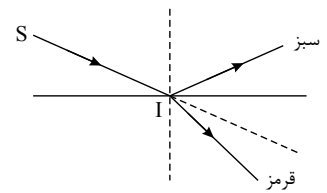
۲



۱



۴



۳

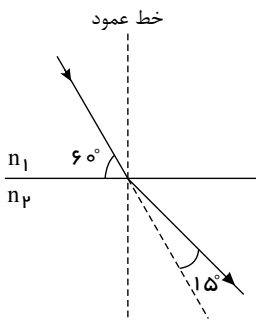
۷ در کدامیک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

- ۱ میکروفون سهموی
- ۲ دستگاه لیتوتریپسی
- ۳ تعیین تندی خودروها
- ۴ تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

۸ در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

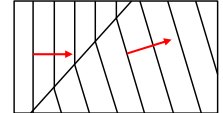
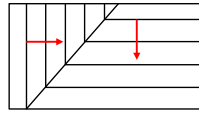
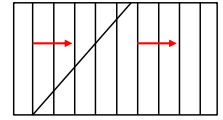
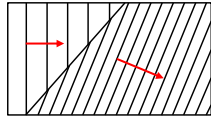
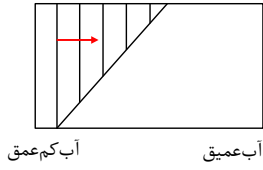
- ۱ الف و پ
- ۲ الف و ب
- ۳ الف، ب و پ
- ۴ ب، پ و ت
- الف- رادار دوپلری
- ب- سونوگرافی
- ت- دستگاه سونار در کشتی‌ها

۹ مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



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

۱۰ روی سطح آب یک تشت، یک موج سطحی تخت در قسمت کم عمق ایجاد شده است و این موج به مرز آب کم عمق و آب عمیق می‌رسد. کدام گزینه شکل جبهه‌های موج سطحی در آب عمیق را به درستی نمایش می‌دهد؟



۱۱ در مدت زمانی که نور مسافت ۱۶۰ سانتی‌متر را در شیشه‌ای با ضریب شکست $\frac{3}{2}$ طی می‌کند، در آب با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ چند سانتی‌متر مسافت را طی خواهد کرد؟

- ۱ 80 cm ۲ 180 cm ۳ 320 cm ۴ 100 cm

۱۲ در خلأ، با عبور پرتوهای نور تک رنگ زرد از یک شکاف، پدیدهٔ پراش رخ می‌دهد. آزمایش را با همان شرایط قبلی در آب تکرار می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱ ناحیهٔ سایه بزرگتر می‌شود. ۲ نسبت به حالت قبل، پراش قوی‌تری را شاهد خواهیم بود.
 ۳ پدیدهٔ پراش به همان کیفیت قبل رخ می‌دهد. ۴ ناحیهٔ سایه نسبت به حالت قبل تغییری نمی‌کند.

۱۳ در یک بیضی به اقطار $2\sqrt{5}$ و ۲ واحد، دایره‌ای هم‌مرکز با بیضی و شعاع ۲ واحد، بیضی را در نقطهٔ M قطع می‌کند. مجموع مربعات فواصل M از دو کانون بیضی، کدام است؟

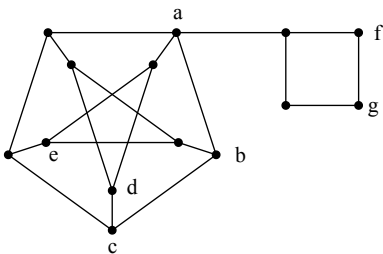
- ۱ ۱۲ ۲ ۱۶ ۳ ۱۸ ۴ ۲۰

۱۴ در گراف G از مرتبه ۹ عدد احاطه‌گری ۲ است. حداکثر تعداد یال‌های این گراف کدام است؟

- ۱ ۳۱ ۲ ۵۶ ۳ ۳۶ ۴ ۲۸

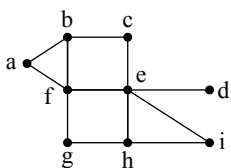
۱۵ فاصله کانون تا خط هادی یک سهمی ۲ واحد است. این سهمی محور y ها را در دو نقطه به عرض‌های ۱ و ۵- قطع می‌کند. طول رأس آن با علامت مثبت کدام است؟

- ۱ $\frac{5}{4}$ ۲ $\frac{3}{2}$ ۳ $\frac{9}{4}$ ۴ $\frac{5}{2}$



۱۶ کدام مجموعه برای گراف روبه‌رو، یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمال است؟

- ۱ $\{a, c, e, g\}$ ۲ $\{a, d, e, g\}$
 ۳ $\{a, b, d, e\}$ ۴ $\{a, d, e, f\}$



۱۷ کدام مجموعه برای گراف G در شکل مقابل، احاطه‌گر محسوب نمی‌شود؟

- ۱ $A = \{f, e\}$ ۲ $B = \{e, a, g\}$
 ۳ $C = \{a, c, d, f, h\}$ ۴ $D = \{a, d, i, h, g, f\}$

۱۸ معادلهٔ یک سهمی با کانون $F(2, 1)$ و خط هادی به معادلهٔ $x = 4$ ، کدام است؟

- ۱ $y^2 - 2y + 4x = 11$ ۲ $y^2 - 2y + 2x = 5$ ۳ $x^2 - 4x + 4y = 0$ ۴ $x^2 - 6x + 2y = -5$

۱۹) مختصات کانون سهمی به معادله $2x^2 - 4x + 3y = 4$ کدام است؟

- ① $(1, \frac{5}{4})$ ② $(1, \frac{13}{8})$ ③ $(\frac{1}{4}, 2)$ ④ $(\frac{5}{8}, 2)$

۲۰) در یک بیضی با خروج از مرکز $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ، دو سر قطر بزرگ از انتهای قطر کوچک، با کدام زاویه رؤیت می‌شود؟

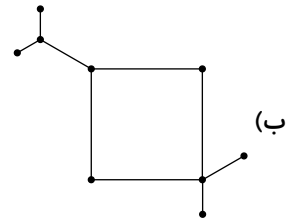
- ① 150° ② 135° ③ 120° ④ 105°

۲۱) چه تعداد از گراف‌های زیر دارای مجموعه احاطه گر مینیمم یکتا هستند؟

ج) P_6

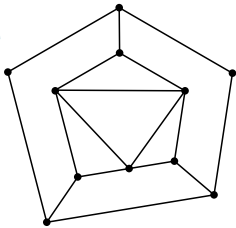
الف) C_7

د) C_6



- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۲۲) شکل زیر، گراف G را نشان می‌دهد. مقدار $\gamma(G)$ کدام است؟



- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۲۳) $2,7$ گرم از یک هیدروکربن زنجیری، در واکنش با مقدار کافی گاز اکسیژن، $2,7$ گرم بخار آب تولید می‌کند. به ترتیب از راست به چپ، تعداد

اتم‌های کربن این هیدروکربن کدام است و با گرفتن چند مولکول هیدروژن به حالت سیر شده درمی‌آید؟ (با فرض اینکه تفاوت تعداد هیدروژن و کربن

در ساختار این هیدروکربن برابر ۲ است) ($H = 1, C = 12, H_2O = 18$)

- ① ۲ - ۲ ② ۴ - ۲ ③ ۲ - ۴ ④ ۴ - ۴

۲۴) چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

آ) هرچه ماده‌ای در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد، نیروهای جاذبه بین ذره‌های سازنده آن ماده قوی‌تر است.

ب) آنتالپی فروپاشی شبکه AlF_3 نسبت به MgO بیشتر و نسبت به Al_2O_3 کمتر است.

پ) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول‌های O_3, HCN و SO_2 یکسان نیست.

ت) کلروفرم (CH_2Cl) به دلیل گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر، برخلاف کربن تتراکلرید و آلکان‌ها، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ث) اصطلاح شبکه بلور، فقط در مورد ترکیب‌های یونی به کار می‌رود.

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۲۵) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

- گاز متان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- ۲۵ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.
- در مولکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل‌اند.
- جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۷۵٫۰ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶) چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- یون فلئورید، از جمله یون‌هایی است که در فرایند تصفیه آب برای آشامیدن، از آن جدا می‌شود.
- در همه مولکول‌های قطبی با ساختار V شکل، اتم مرکزی به سمت قطب مثبت جهت گیری می‌کند.
- تأثیر حالت فیزیکی بر نیروهای بین مولکولی یک ترکیب، بیشتر از تأثیر جرم مولی و قطبیت آن است.
- در ترکیب‌های یونی دوتایی، می‌توان با استفاده از عدد زیروند سمت راست هر یون، بار یون دیگر را مشخص کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷) چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- شعاع: $_{11}Na^+ > _{11}Cl > _{17}Cl^- > _{11}Na$
- چگالی بار یون: $_{16}S^{2-} > _8O^{2-} > _{12}Mg^{2+} > _{13}Al^{3+}$
- شعاع: $_{12}Mg^{2+} > _{11}Na^+ > _9F^- > _8O^{2-}$
- نسبت بار به شعاع: $_{11}Na^+ > _9F^- > _8O^{2-} > _{20}Ca^{2+}$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸) انرژی لازم برای به دست آوردن ۱۰ گرم یون اکسید از فروپاشی شبکه اکسید یک فلز قلیایی، دو برابر انرژی لازم برای به دست آوردن ۵۰ گرم یون برمید از فروپاشی شبکه برمید یک فلز قلیایی خاکی است. در این صورت، نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه اکسید فلز قلیایی به برمید فلز قلیایی

خاکی چقدر است؟

($O = 16, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۱ (۱) ۰٫۲ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۲۹) مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم ۶۰ گرم، در اثر جرقه به‌طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP ، برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۶٫۸ (۱) ۱۲٫۶ (۲) ۱۱٫۲ (۳) ۵٫۶ (۴)

۳۰) کدام گزینه درست است؟

- ۱) از گاز اتیلن در جوش کاری و برش کاری فلزها استفاده می‌شود.
- ۲) اتانول الکلی دو کربنه است که از واکنش اتن با سولفوریک اسید به‌دست می‌آید.
- ۳) هر مولکول اتن با دو مولکول برم واکنش داده و فرآورده‌ای بی‌رنگ به‌دست می‌آید.
- ۴) از واکنش دومین عضو خانواده آلکن‌ها با مقدار کافی گاز هیدروژن، سومین عضو خانواده آلکان‌ها به دست می‌آید.

۳۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در مولکول NO ، احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها، یکسان و متقارن است.
 (ب) در بین مواد KCl ، KCl ، HF ، NH_3 ، N_2 در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌ماند.
 (پ) رفتار شیمیایی مولکول‌ها به‌طور عمده وابسته به پیوندهای هیدروژنی و رفتار فیزیکی آنها عمدتاً وابسته به جفت‌الکترون‌های پیوندی و غیرپیوندی است.

(ت) جهت‌گیری کردن در میدان الکتریکی از ویژگی‌های مشترک مولکول‌های CS_2 و $CHCl_3$ ، SCO ، H_2S است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲) چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ هیدروکربنی با فرمول: $(CH_3)_2HC(CH_2)_2C(CH_3)_3$ ، درست است؟

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

- با ۳- متیل اوکتان، همپار است.
- جرم مولی آن، ۴ برابر جرم مولی متانول است.
- ۷۲٫۵ درصد جرم مولی آن را کربن تشکیل می‌دهد.
- مجموع عددها در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۹ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳) اگر در مولکول اتن به جای اتم‌های هیدروژن دو گروه متیل و دو گروه اتیل جایگزین شوند؛ سپس در حضور نیکل با یک مول H_2 واکنش داده شود، کدام ترکیبات زیر حاصل می‌شود؟

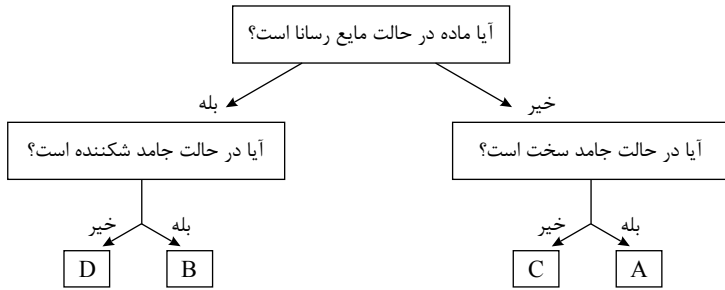
- الف) ۳، ۴ - دی‌متیل هگزان
 ب) ۳ - اتیل - ۴ - متیل پنتان
 پ) ۳ - اتیل - ۲ - متیل پنتان
 ت) ۳ - اتیل - ۲ - متیل هگزان

۱ الف و ب (۱) ۲ ب و پ (۲) ۳ الف و پ (۳) ۴ ب، پ و ت (۴)

۳۴) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
- در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.
- چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.
- مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
- چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Cu^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

۱ دو (۱) ۲ سه (۲) ۳ چهار (۳) ۴ پنج (۴)



- ۳۵ 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.

- به‌طور کلی مواد B، نقطه ذوب و جوش بالاتری نسبت به مواد C دارند.
• از ماده C نمی‌توان به‌عنوان شاره ذخیره‌کننده انرژی خورشید در فرایند تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۱ ④

۳۶ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، گشتاور دوقطبی آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ب) در دمای اتاق حالت فیزیکی آلکان راست زنجیری که دارای ۱۳ پیوند اشتراکی است، با ماده‌ای که به عنوان عامل عمل‌آورنده برای رسیدن میوه‌های نارس به کار می‌رود، یکسان است.

(پ) دو نقش اساسی نفت خام، تأمین انرژی از طریق سوزاندن و رونق صنعت حمل و نقل است.

(ت) آلکان‌ها تمایل چندانی برای انجام واکنش شیمیایی ندارند، از این رو استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۴ ④

۳۷ چند مورد از عبارت‌های زیر درستند؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) ترتیب $C_6H_{14} > C_9H_{20} > C_{12}H_{26}$ را می‌توان برای دمای جوش و گرانروی در نظر گرفت.

(ب) اختلاف جرم مولی ۳- اتیل ۲، ۴- دی‌متیل‌هگزان با نفتالن برابر ۱۴ گرم بر مول است.

(پ) برای سیرشدن ۰٫۹ مول بنزن، ۵٫۴ گرم گاز هیدروژن لازم است.

(ت) تفاوت جرم مولی کوچک‌ترین سیکلوآلکان با دومین آلکین برابر ۱۶ گرم است.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۱ ④

۳۸ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.

• انفجار معادن زغال‌سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آنهاست.

• از سوختن زغال‌سنگ، افزون بر گازهای CO, CO_2, NO_2 نیز تولید می‌شود.

• ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال‌سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 بیشتری تولید می‌شود.

یک ① دو ② سه ③ چهار ④

۳۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• مولکول آب و گوگرد دی‌اکسید، هر دو خمیده و اتم مرکزی در هر دو مولکول دارای بار جزئی مثبت می‌باشند.

• مولکول‌های سه اتمی خطی می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.

• مولکول‌های کربونیل سولفید و اتین هر دو خطی و ناقطبی می‌باشند.

• مولکول‌های گوگرد تری‌اکسید و کربن دی‌اکسید هر دو ناقطبی بوده و اتم مرکزی آن‌ها در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی می‌باشد.

۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۴ ④

۴۰) 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 می توانند 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 بزرگ تر است.

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

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۴۱) کدام گزینه نادرست است؟ ($K = 39$, $F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) نیروی جاذبه میان کاتیون و آنیون Na^+ و O^{2-} ، از نیروی جاذبه میان کاتیون و آنیون Na^+ و F^- قوی تر است.

۲) انرژی آزاد شده در فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید بیشتر از پتاسیم کلرید است.

۳)

۴) اگر ۱۱٫۶ گرم پتاسیم فلئورید با جذب ۱۶۴ کیلوژول انرژی به یونهای گازی سازنده تبدیل شود، آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم فلئورید برابر ۸۲۰ کیلوژول بر مول است.

۴) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید برابر ۳۸۰۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم سولفید کمتر از ۳۸۰۰ کیلوژول بر مول است.

۴۲) با توجه به ساختار نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار گروههای CH با شمار این گروهها در مولکول بنزن، برابر است.

ب: شمار پیوندهای دوگانه میان اتمها با شمار گروههای متیل، برابر است.

پ: بخشی از آن را ساختار آروماتیک و بخش دیگر را ساختار راست زنجیر تشکیل

می دهد.

ت: شمار اتمهای هیدروژن، ۵ برابر شمار اتمهای کربنی است که عدد اکسایش صفر دارند.

۴) «ب» و «ت»

۳) «الف» و «پ»

۲) «الف» و «ب»

۱) «پ» و «ت»

