

۱- در یک مثلث متساوی الساقین یکی از زاویه‌ها دو برابر زاویه دیگر است. زاویه بین نیم‌سازهای دو زاویه غیرمساوی چند درجه است؟

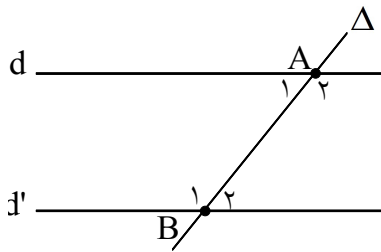
- ۱۱۴ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱۳۵ (۴)

۲- اگر در مثلث ABC ، $\hat{C} = 50^\circ$ باشد، زاویه‌ی بین نیم‌ساز داخلی \hat{A} و نیم‌ساز خارجی \hat{B} کدام است؟

- ۲۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴)

۳- دو زاویه‌ی C و D متمم یکدیگر هستند. اندازه‌ی زاویه‌ی C ، $\frac{4}{9}$ اندازه‌ی مکمل زاویه‌ی D است. حاصل $|\hat{C} - \hat{D}|$ کدام است؟

- ۵۴ (۱) ۵۲ (۲) ۴۸ (۳) ۴۲ (۴)



۴- خط Δ دو خط موازی d و d' را در نقاط A و B قطع کرده است. اگر نیم‌ساز زاویه‌ی A_1 و A_2 و B_1 و B_2 رسم کنیم. شکل حاصل از برخورد نیم‌سازها چه شکلی است؟

- (۱) متوازی الاضلاع (۲) لوزی
(۳) مستطیل (۴) مربع

۵- هر سه ضلع مثلث متساوی الاضلاع بر دایره‌ای به شعاع $\sqrt{2}$ مماس شده است. مساحت آن کدام است؟

- ۵ $\sqrt{2}$ (۱) ۴ $\sqrt{3}$ (۲) ۶ $\sqrt{3}$ (۳) ۳ $\sqrt{3}$ (۴)

۶- نقطه O داخل یک مستطیل است که فاصله آن از چهار رأس متوالی ۳، ۵، ۷ و a است. a کدام است؟

- ۳ $\sqrt{3}$ (۱) ۴ $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{33}$ (۳) $\sqrt{35}$ (۴)

۷- در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = 6^\circ$ ، $\hat{B} = 10^\circ$ ، $\hat{C} = 15^\circ$ و میانه $AM = 4$ است. مقدار $AB \cos B + AC \cos C$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۷/۵ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۸- مساحت مثلثی ۷ واحد مربع و بزرگ‌ترین ضلع آن $2\sqrt{2} + 6$ می‌باشد. کوچک‌ترین ارتفاع این مثلث کدام است؟

- ۲ - $\sqrt{2}$ (۱) ۳ - $\sqrt{2}$ (۲) ۳ - $2\sqrt{2}$ (۳) ۴ - $2\sqrt{2}$ (۴)

۹- در مثلث قائم‌الزاویه ارتفاع وارد بر وتر، آنرا به دو قطعه متناسب با اعداد ۱۶ و ۹ تقسیم کرده است. اگر طول ارتفاع ۳۶ واحد باشد، طول وتر چند واحد است؟

- ۵۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۰- مساحت یک شش ضلعی منتظم، برابر $9\sqrt{3}$ واحد مربع است، اندازه‌ی قطر کوچک آن، کدام است؟

- ۲ $\sqrt{6}$ (۱) ۳ $\sqrt{2}$ (۲) ۲ $\sqrt{3}$ (۳) ۳ (۴)

۱۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هنگام ذوب شدن یخ، آنتالپی سامانه افزایش می‌یابد.
(۲) سوختن فسفر سفید در هوا با کاهش آنتالپی سامانه همراه است.
(۳) ΔE هر واکنش برابر گرمای آزاد شده در حجم ثابت است و در گرماسنج بمبی اندازه‌گیری می‌شود.
(۴) در واکنش تشکیل $\text{CH}_3\text{OH}(g)$ از گازهای CO و H_2 ، سامانه‌ی واکنش روی محیط کار انجام می‌دهد و علامت W منفی است.

- ۱۲- در سامانه‌ای تحت فشار ثابت، یک فرآیند گرماده در حال انجام می‌باشد. اگر در طی این فرآیند افزایش تعداد مول گازی داشته باشیم، کدام عبارت درباره‌ی آن نادرست است؟
(۱) تغییر انرژی درونی در این سامانه با مجموع کار و گرمای مبادله شده برابر است.
(۲) این سامانه بر روی محیط کار انجام می‌دهد.
(۳) در این سامانه علامت کار مثبت و علامت گرما منفی است.
(۴) این سامانه تحت هر شرایطی خودبه‌خودی است.

۱۳- اگر ΔH واکنش: $\text{Fe}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{H}_2(g)$ پس از موازنه برابر 150 kJ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، دمای 300 g آب را

به اندازه‌ی 40°C بالا می‌برد؟ $(c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$

- (۱) $33/6$ (۲) $16/8$ (۳) $12/2$ (۴) $8/4$

۱۴- ΔH کدام واکنش را می‌توان به آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ی آن واکنش، نسبت داد؟

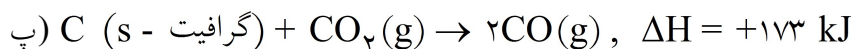
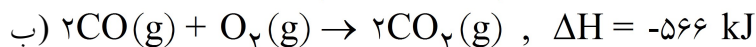
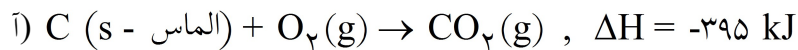


۱۵- با توجه به واکنش: $2\text{C}_2\text{H}_2(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$, $\Delta H^\circ = -2600 \text{ kJ}$ ، گرمای آزاد شده از سوختن کامل $6/5$ گرم اتین، به تقریب چند گرم جیوه را در شرایط استاندارد، می‌تواند به بخار مبدل کند؟ (آنتالپی

استاندارد تبخیر جیوه برابر $58 \text{ کیلوژول بر مول است}$.) $(\text{Hg} = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- (۱) 5600 (۲) 580 (۳) 1120 (۴) 1160

۱۶- با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر:



ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلوژول است؟

- (۱) -20 (۲) -2 (۳) $+2$ (۴) $+20$

۱۷- گرمای آزاد شده از سوختن $11/5$ گرم اتانول مایع برابر چند کیلوژول است؟ (گرمای تشکیل اتانول مایع، $\text{H}_2\text{O}(g)$ و $\text{CO}_2(g)$ را یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با -278 ، -242 و -394 در نظر بگیرید.)

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

- (۱) 175 (۲) 209 (۳) 309 (۴) 342

۱۸- اگر میانگین آنتالپی پیوند Si - H در مولکول SiH_4 برابر با $+318 \text{ kJ.mol}^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH کدام واکنش، برابر با $+1272 \text{ kJ}$ است؟



۱۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی هر سامانه، برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه، یک خاصیت مقداری است.
- (۲) واکنش‌هایی که با افزایش آنتروپی همراه‌اند، همواره خودبه‌خود انجام می‌شوند.
- (۳) تغییر انرژی درونی در هر واکنش، برابر گرمای مبادله شده در حجم ثابت است.
- (۴) تغییر انرژی درونی یک سامانه به مسیر انجام فرایند بستگی ندارد.

۲۰- با توجه به این که در دمای 27°C ، ΔH° تشکیل $\text{NH}_3(\text{g})$ برابر، -46 kJ.mol^{-1} و ΔG° تشکیل آن برابر -16 kJ است. ΔS° تشکیل آن به تقریب ژول بر کلوین است، سامانه واکنش تشکیل آن، با آنتروپی همراه است و علامت W است.

- | | |
|------------------|---------------------------|
| (۱) افزایش، منفی | (۲) $+206$ ، افزایش، مثبت |
| (۳) کاهش، منفی | (۴) -100 ، کاهش، مثبت |