

۱- حاصل $\frac{1 - q^2 + q^4 - \dots - q^{14}}{1 + q^4 + q^8 + q^{12}}$ به ازای $q = 1 - \sqrt{2}$ چقدر است؟

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

۲- در دنباله $\dots, -\frac{1}{72}, \frac{1}{36}, -\frac{1}{24}, \frac{1}{12}, -\frac{1}{8}, \frac{1}{4}$ ، مجموع جملات سیزدهم و چهاردهم، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5832}$ (۲) $\frac{1}{2916}$ (۳) $\frac{1}{1748}$ (۴) $\frac{1}{11664}$

۳- به ازای کدام مقدار a عبارت $4x^3 + 3x^6 + ax^9 + 2x^3 + x^3$ بخش پذیر است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۴- اگر عبارت $a - 10x + 14x^2 - 4x^3 + ax^3$ ، بر سه جمله‌ای $x^2 - 2x + 1$ ، بخش پذیر باشد، a کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- در بسط $\left(2\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x^2}}\right)^{22}$ جمله مستقل از x کدام است؟

(۱) $2^{16} \binom{22}{6}$ (۲) $\binom{22}{16}$ (۳) $2^{15} \binom{22}{4}$ (۴) جمله مستقل از x ندارد.

۶- ضریب x^n در بسط عبارت $\left(\frac{1}{2} + 2x\right)^n$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

(۱) $\frac{(2n)!}{(n+1)!n!}$ (۲) $\frac{(2n)!}{(n!)^2}$ (۳) $\frac{2^n(2n)!}{(n!)^2}$ (۴) $\frac{(2n)!}{2^n n!}$

۷- اگر $m(x)$ کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عبارت $x^3 - 2x^2 - bx^2 + 2b^2$ و $x^3 - 2ax^2 - 4x + 8a$ باشد مجموع ریشه‌های معادله $m(x) = 0$ کدام است؟

(۱) $2a - b$ (۲) $2a$ (۳) $2a + 2b + 2$ (۴) $2a + 2b - 2$

۸- اگر $P(x)$ کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عبارت $x^3 - 2ax^2 - 4x + 8a$ و $x^3 - 2x^2 - b^2x + 2b^2$ باشد، ریشه‌های معادله $\frac{P(x)}{x - 2a}$ کدام است؟

(۱) $\pm a, \pm b$ (۲) $\pm 2, \pm b$ (۳) $a, b \pm 2$ (۴) $a, 2, \pm b$

۹- معادله درجه دوم $(m+2)x^2 + 4x + m - 1 = 0$ ، به ازای کدام مقادیر m ، دو ریشه منفی دارد؟

(۱) $-2 < m < 1$ (۲) $-3 < m < 2$ (۳) $-3 < m < -2$ (۴) $1 < m < 2$

۱۰- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + x - 1 = 0$ و $\frac{2\alpha}{\beta}$ و $\frac{2\beta}{\alpha}$ ریشه‌های معادله‌ی $x^2 + kx + 4 = 0$ باشند، مقدار k کدام است؟

- (۱) $-\frac{14}{3}$ (۲) $-\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{14}{3}$

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 $CH_3OH(g)$ 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: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$ 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 $40^\circ C$ بالا می‌برد؟ $(c_{H_2O} = 4/2 \text{ J.g}^{-1} . ^\circ C^{-1})$
 (۱) $33/6$ (۲) $16/8$ (۳) $12/2$ (۴) $8/4$

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

- (۱) $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ (۲) $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(l)$
 (۳) $2F_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2OF_2(g)$ (۴) $Mg(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow MgO(s)$

۱۵- با توجه به واکنش: $2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H^\circ = -2600 \text{ kJ}$ ، 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 $58 \text{ کیلوژول بر مول است. (Hg} = 200 \text{ g.mol}^{-1})$
 (۱) 5600 (۲) 580 (۳) 1120 (۴) 1160

۱۶- با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر:
 (آ) $C(s - \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = -395 \text{ kJ}$
 (ب) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$, $\Delta H = -566 \text{ kJ}$
 (پ) $C(s - \text{گرافیت}) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$, $\Delta H = +173 \text{ kJ}$

ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلو ژول است؟

- (۱) -20 (۲) -2 (۳) $+2$ (۴) $+20$

۱۷- گرمای آزاد شده از سوختن ۱۱/۵ گرم اتانول مایع برابر چند کیلوژول است؟ (گرمای تشکیل اتانول مایع، $H_2O(g)$ و $CO_2(g)$ را یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۲۷۸-، ۲۴۲- و ۳۹۴- در نظر بگیرید.)

($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

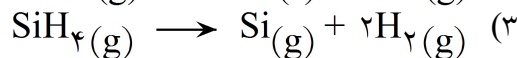
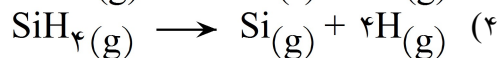
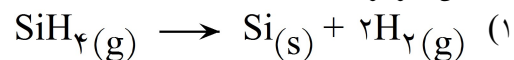
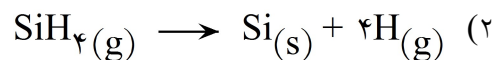
۳۴۲ (۴)

۳۰۹ (۳)

۲۰۹ (۲)

۱۷۵ (۱)

۱۸- اگر میانگین آنتالپی پیوند Si - H در مولکول SiH_4 برابر با $+۳۱۸ kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH کدام واکنش، برابر با $+۱۲۷۲ kJ$ 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 $۲۷^\circ C$ ، ΔH° تشکیل $NH_3(g)$ برابر، $-۴۶ kJ \cdot mol^{-1}$ و ΔG° تشکیل آن برابر $-۱۶ kJ$

است. ΔS° تشکیل آن به تقریب ژول بر کلوین است، سامانه واکنش تشکیل آن، با آنتروپی همراه است و علامت w است.

(۲) $+۲۰۶$ ، افزایش، مثبت

(۱) $+۲۰۶$ ، افزایش، منفی

(۴) -۱۰۰ ، کاهش، مثبت

(۳) -۱۰۰ ، کاهش، منفی