

۱. با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq), \Delta H = -228 kJ$

در یک مخزن دارای ۱۰٫۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند $^{\circ}C$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است،

$Q = 2 \times 228 kJ$

$(c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1})$

10.66 (۴)

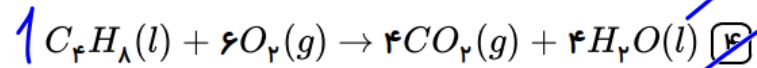
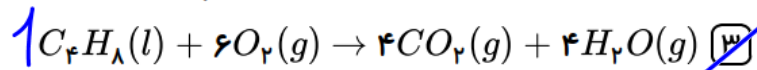
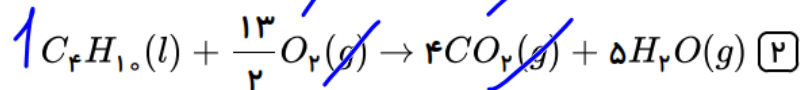
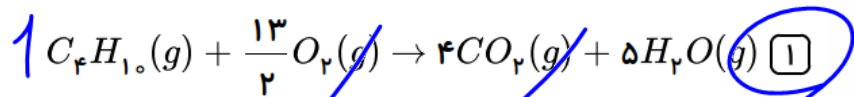
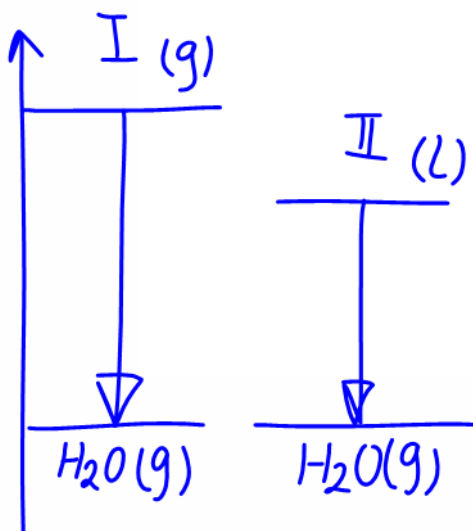
5.42 (۳)

76 (۲) 1.08

0.54 (۱)

$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{228 \times 2}{10.18 \times 4.2} = 2.107$

۲. مقدار ΔH مربوط به کدام واکنش زیر منفی تر است؟



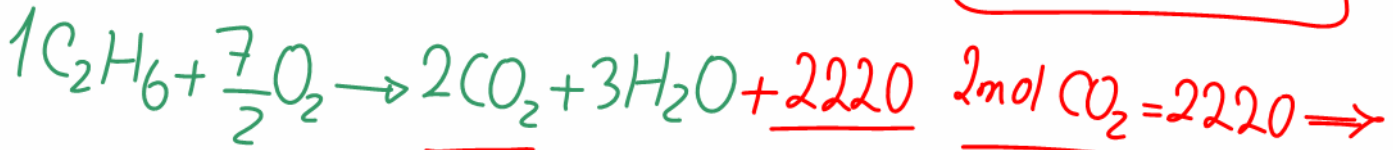
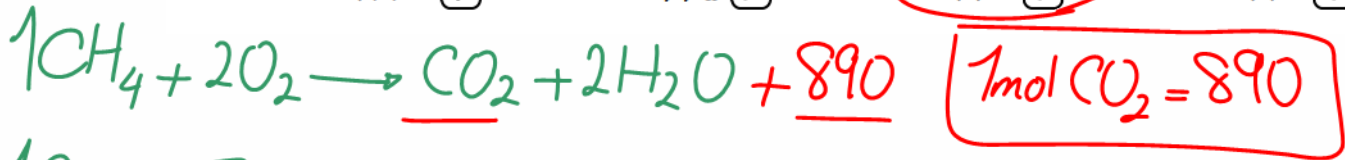
۳. آنتالپی سوختن متان برابر $-۸۹۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و آنتالپی سوختن اتان برابر $-۲۲۲۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن متان است؟

۱۳۳۰ (۴)

۶۶۵ (۳)

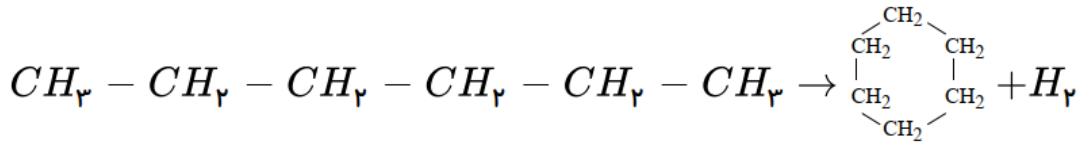
۲۲۰ (۲)

۱۱۰ (۱)



$$\text{اختلاف} = 1110 - 890 = 220 \quad \boxed{1\text{mol CO}_2 = 1110}$$

۴. با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟



C - C	C - H	H - H	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

~~۲) سیکلوهگزان، -۴۰~~

۱) هگزان، -۴۰

~~۴) سیکلوهگزان، +۴۰~~

۳) هگزان، +۴۰

۵. با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب که هر دو در دمای 20°C هستند؛ مقدار 50kJ گرما داده شود؛ تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

$$20^{\circ}\text{C} \text{ آب } 2000\text{g} \xrightarrow{41800\text{J}} 75^{\circ}\text{C} \text{ آب } 2000\text{g} \quad C = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{41800}{200 \times 50} = 4.18$$

$$20^{\circ}\text{C} \text{ روغن زیتون } 50\text{g} \xrightarrow{985\text{J}} 30^{\circ}\text{C} \text{ روغن زیتون } 50\text{g} \quad C = \frac{985}{10 \times 50} = \frac{1970}{1000} = 1.97$$

۲۵,۴ (۴)

۲۲,۱ (۳)

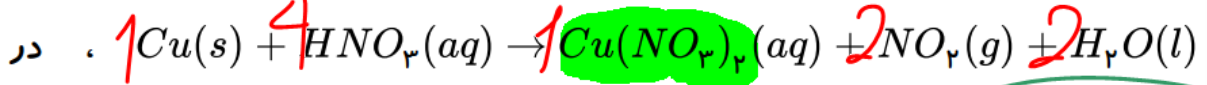
۱۸,۲ (۲)

۱۳,۴ (۱)

$$\Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{50}{1 \times 4.18} \approx 12.5$$

$$\Delta\theta_{\text{زیتون}} = \frac{50}{1 \times 1.97} \approx 25$$

۶. یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتريك اسيد غليظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و واکنش کامل شدن واکنش



در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است. سرعت متوسط تولید گاز

NO_2 در این واکنش، چند $mL \cdot s^{-1}$ است؟

$$R(NO_2) = \frac{ml}{s}$$

(حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۴L است.)

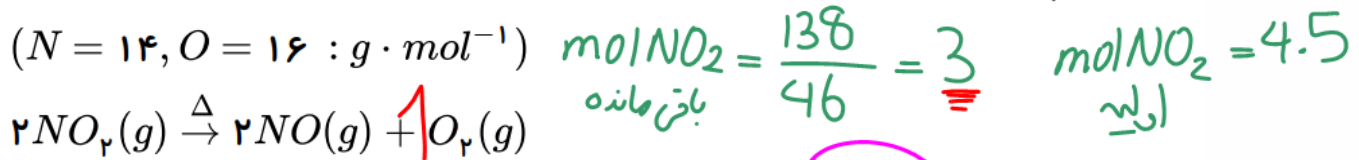
($Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

$\frac{94}{1 \times 188} = \frac{LNO_2}{2 \times 24} \Rightarrow NO_2 = 24 \times 10^3 ml$

$R = \frac{24 \times 10^3}{10 \times 60} = 40$

۸۰ (۴) ۶۰ (۳) ۴۰ (۲) ۲۰ (۱)

۱.۷ اگر در واکنش تجزیه ۴٫۵ مول گاز NO_2 بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه، ۱۳۸ گرم از آن باقی مانده باشد؛ سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود؛ چند ثانیه طول می کشد تا به طور متوسط ۴٫۵ مول از این گاز تجزیه شود؟



مصرف شده $1.5 mol$
 $45 و 0,15$ (۱) $45 و 0,075$ (۳) $30 و 0,015$ (۲) $30 و 0,15$ (۱)

$R(O_2) = \frac{mol}{s}$

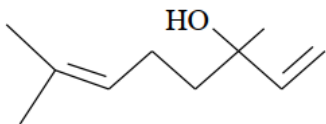
$R(O_2) = \frac{0.75}{10}$

$\frac{1.5 mol}{2} = \frac{mol O_2}{1}$

$R_{NO_2} = 2R_{O_2} = 0.15 = \frac{mol}{s}$

$0.15 = \frac{3}{s} \Rightarrow s = \frac{3}{0.15} = 20$

ن
 جواب = 20 + 10 = 30

۸. مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار  درون یک

ظرف دربسته به طور کامل سوزانده می شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷٫۸ مول و CO_2 تولیدشده برابر ۹٫۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می شود.

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

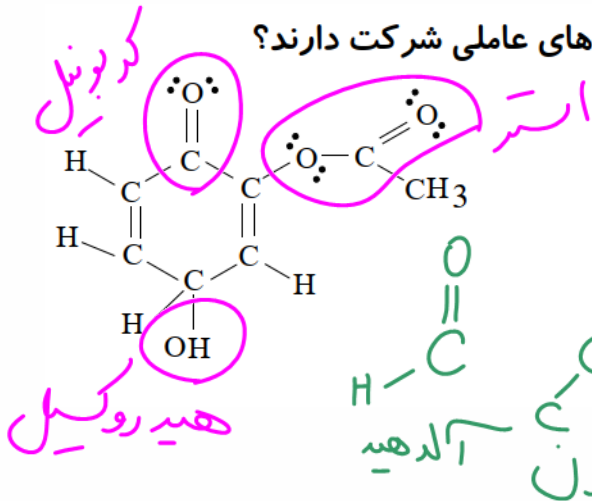
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۹. در ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی شرکت دارند؟

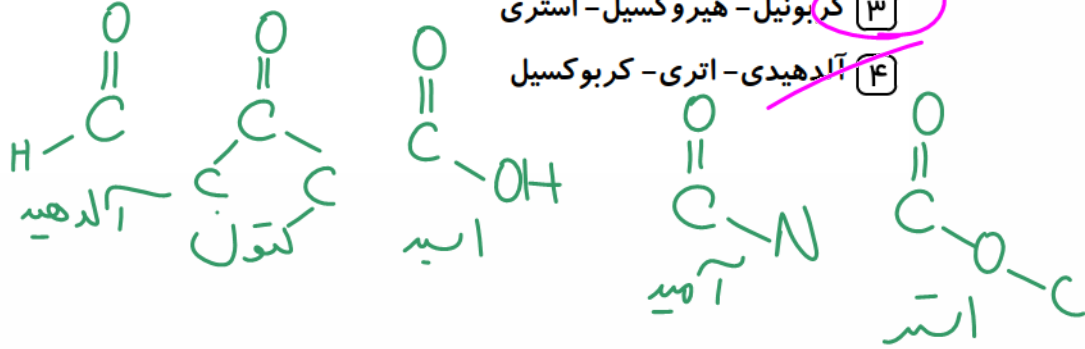


۱] کربونیل- اتری- کربوکسیل

۲] آلدهیدی- هیدروکسیل- استری

۳] کربونیل- هیدروکسیل- استری

۴] آلدهیدی- اتری- کربوکسیل



۱۰. اگر ظرفیت گرمایی یک مول آب، ۱۱ برابر ظرفیت گرمایی یک مول مس باشد؛ با

ریختن ۱۰۰ گرم آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد در یک ظرف مسی به جرم ۵۰۰ گرم و دمای

۲۵°C، این دو ماده تقریباً در چه دمایی با یکدیگر هم‌دما می‌شوند؟

(Cu = ۶۴, H = ۱ m O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

۹۴,۶ [۴]

۶۹,۴ [۳]

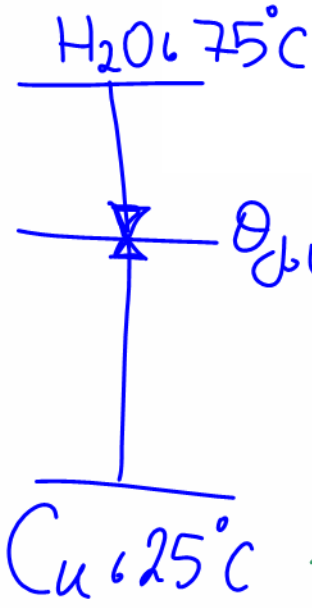
۴۹,۶ [۲]

۶۴,۹ [۱]

جرم‌سری

$Q_{H_2O} = Q_{Cu} \Rightarrow$ ظرفیت گرمایی = ظرفیت گرمایی $\times 11$
 ویژه

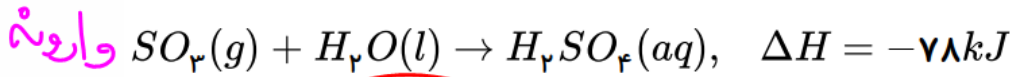
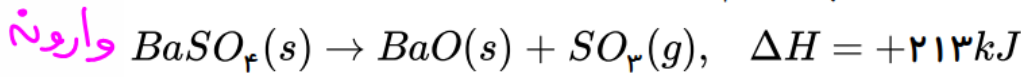
$\frac{C_{H_2O}}{C_{Cu}} = \frac{C \times 18}{C' \times 64} = 11 \Rightarrow \frac{C_{H_2O}}{C_{Cu}} = \frac{64 \times 11}{18} = \frac{32 \times 11}{9}$



$100 \times \frac{32 \times 11}{9} \times C_{\text{مس}} \times (75 - \theta) = 500 \times C_{\text{مس}} \times (\theta - 25)$
 $26400 - 352\theta = 45\theta - 1125 \Rightarrow \theta = \frac{27525}{397}$

$\theta = 69.4^\circ C$

۱۱. با توجه به واکنش‌های زیر، با حل شدن ۱٫۰ مول از $BaO(s)$ در ۲۰۰ g آب با دمای $25^{\circ}C$ و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادلهٔ: $BaO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$ به تقریب به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط تغییر دمای آب شده است: $c_{H_2O} = 4,2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)



$\Delta H = -213 + 78 \Rightarrow \Delta H = -135 kJ$

۴۱ (۴)

۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

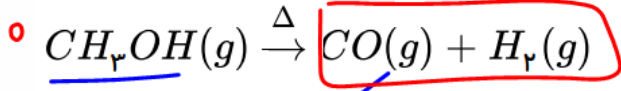
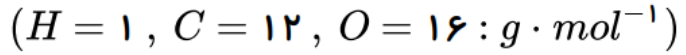
1 mol BaO \rightarrow 135 kJ
0.1 mol BaO \rightarrow 13.5 kJ

$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{13.5 \times 10^3}{200 \times 4.2} = \frac{1350}{84}$

$\Delta\theta = 16$

$\theta_2 = 16 + 25 = 41$

۱۲. ۴٫۸ گرم بخار متانول را گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۴۰ درصد آن تجزیه شود؛ سرعت متوسط تجزیه آن، چند مول بر دقیقه است و در این فاصله زمانی، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل می شود؟



۴, ۰, ۲۷ (۴) ۴, ۰, ۱۸ (۳) ۳, ۰, ۱۸ (۲) ۳, ۰, ۲۷ (۱)

$4.8 \times \frac{40}{100} = 1.92g$

$mol = \frac{1.92}{32} = 0.06$

$R_{\text{متانول}} = \frac{mol}{min} = \frac{6 \times 10^{-2}}{\frac{20}{60} \cdot \frac{1}{3}} = 18 \times 10^{-2} mol/min$

$\frac{0.06}{1} = \frac{L}{2 \times 22.4} \Rightarrow V = 3L$

۱۳. با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:

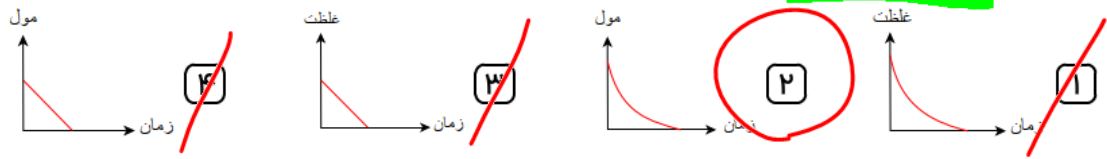
- ۱) $C(s) + 2F_2(g) \rightarrow CF_4(g), \Delta H^\circ = -680 kJ \times 2$
- ۲) $2C(s) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g), \Delta H^\circ = +52 kJ$ وارونه
- ۳) $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g), \Delta H^\circ = -537 kJ \times 2$

ΔH° واکنش: $C_2H_2(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ چند کیلوژول است؟

-۲۴۸۶ (۴) -۲۸۵۶ (۳) -۲۶۸۴ (۲) -۲۵۶۶ (۱)

$\Delta H = -1360 - 52 - 1074 = 86$

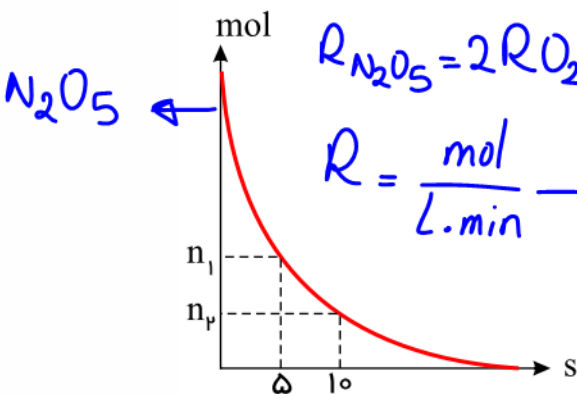
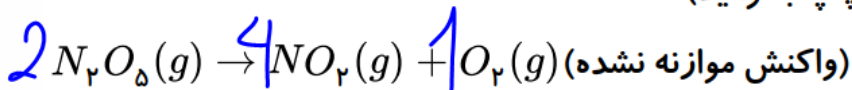
۱۴. در واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ کدام نمودار متعلق به تغییرات $CaCO_3(s)$ است؟ واکنش دهنده



تغییر غلظت برای مواد جامد و مایع خالص برابر با صفر است.

$$[S] = [L] = 0$$

۱۵. نمودار زیر، مربوط به تجزیه گاز دی نیتروژن پنتوکسید در یک ظرف ۴ لیتری است. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه برابر $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، n_1 و n_2 به ترتیب کدام یک از اعداد زیر می‌توانند باشند؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)



$$R_{N_2O_5} = 2R_{O_2} = 2 \times 0.5 = 1 \text{ mol/L} \cdot \text{min}$$

$$R = \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} \rightarrow 1 = \frac{x}{4 \times \frac{5}{60} \times \frac{1}{3}}$$

$$x = \frac{1}{3} \text{ mol} = 0.33$$

$$\frac{7}{12} = 0.75 \quad (1)$$

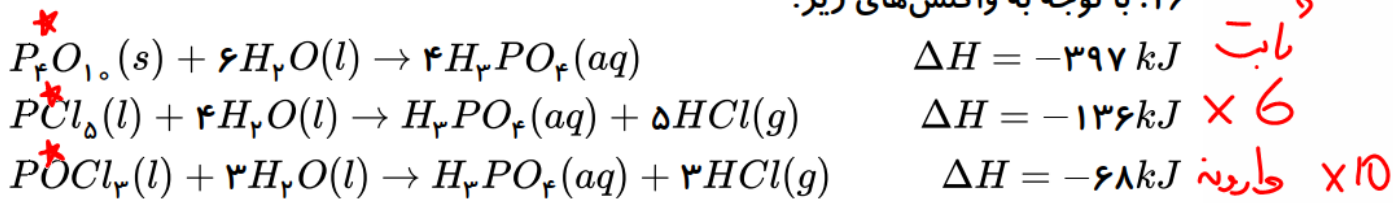
$$0.75 = \frac{11}{12} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} = 0.5 \quad (3)$$

$$0.5 = \frac{7}{6} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{3-1}{6} = \frac{2}{6}$$

۱۶. با توجه به واکنش‌های زیر:



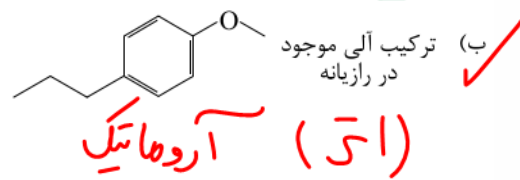
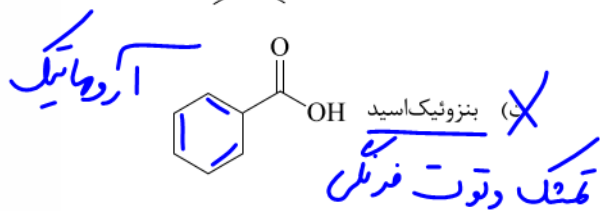
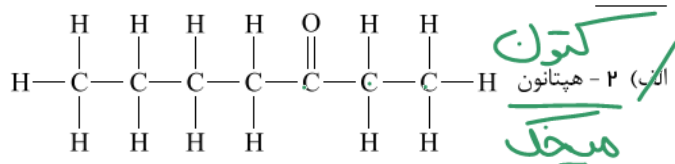
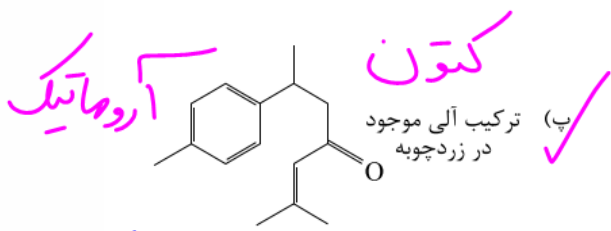
ΔH واکنش: $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر در این واکنش ۲۶۶٫۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند مول $POCl_3$ تشکیل می‌شود؟

- ۴، - ۳۴۴ ۴، - ۵۳۳ ۵، - ۳۴۴ ۵، - ۵۳۳

$\Delta H = -397 - 816 + 680 \Rightarrow \Delta H = -533$

$\frac{\text{mol } POCl_3}{10} = \frac{266.5}{533} \Rightarrow POCl_3 = 5 \text{ mol}$

۱۷. در چه تعداد از موارد زیر بین ساختار و نام یا توضیح نوشته شده، همخوانی وجود ندارد؟



۴

۳

۲

۱

۱۸. به آلیاژی از طلا و نقره به جرم ۱۲ گرم، ۱۹.۲ ژول گرما می‌دهیم تا دمای آن از ۲۷۳K به ۲۸۳K برسد. تقریباً چند درصد از جرم این آلیاژ را طلا به خود اختصاص

$10K = 10^{\circ}C$

می‌دهد؟ $(c_{Ag} = 0.12, c_{Au} = 0.24 : j \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1})$ نقره = ۱۲ - m طلا = m

۴۶ (۴)

۵۴ (۳)

۳۳،۳۳ (۲)

۶۶،۶۶ (۱)

$Q_{\text{طلا}} = Q_{\text{نقره}} + Q_{\text{آلیاژ}}$

$\Delta\theta_{\text{طلا}} = \Delta\theta_{\text{نقره}} = \Delta\theta_{\text{آلیاژ}}$

$Q_{\text{طلا}} = m \times 0.24 \times 10 = 2.4m$

$Q_{\text{نقره}} = (12 - m) \times 0.12 \times 10 = 14.4 - 1.2m$

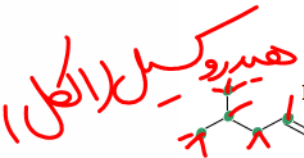
$19.2 = 2.4m + 14.4 - 1.2m$

$1.2m = 4.8 \rightarrow m = 4g$

$\% \text{ طلا} = \frac{4}{12} \times 100 = 33.33$

$m' = 8g \rightarrow \text{نقره}$

۱۹. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار داده شده، درست است؟



X - گروه عاملی آن با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه یکسان است.

۳۱/۲ مول

X - هر مول از این ترکیب با شاندزده مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و ۲۱ مول فرآورده گازی تولید می‌کند.

✓ - طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به وجود این ترکیب در آن است.

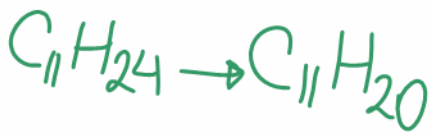
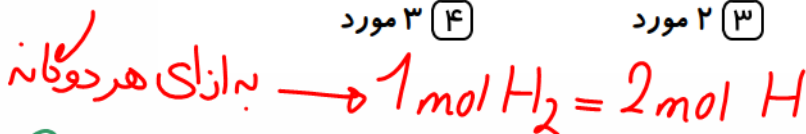
X - هر مول از این ترکیب با دو مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

مورد ۳ (۴)

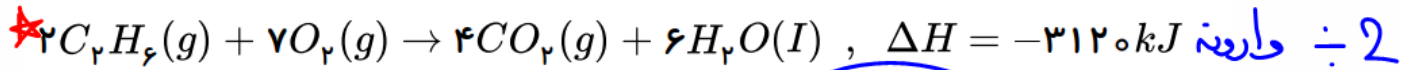
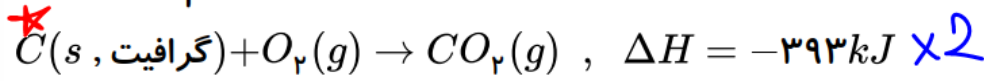
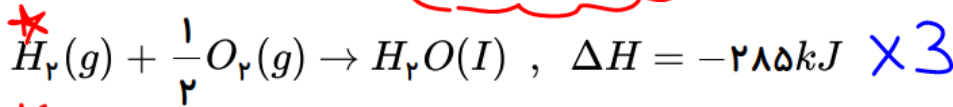
مورد ۲ (۳)

مورد ۱ (۲)

صفر مورد (۱)



۲۰. با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $C_2H_6(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟



-۸۳ (۴)

+۱۶۶ (۳)

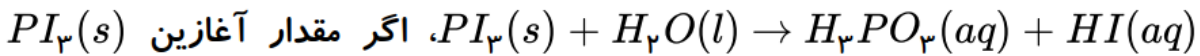
-۸۱ (۲)

+۱۶۲ (۱)



$\Delta H = -855 - 786 + 1560 = -1641 + 1560 = -81$

۲۱. در معادله موازنه نشده واکنش



برابر ۲۰٫۶ گرم درون یک لیتر آب باشد و پس از دو دقیقه به ۴٫۱۲ گرم برسد، سرعت

متوسط مصرف این ماده به تقریب، چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ چند مول بر لیتر

است؟ ($P = 31$, $I = 127$: $g \cdot mol^{-1}$)؛ از تغییر حجم صرف نظر شود.

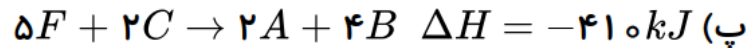
۰٫۰۸ , $3,3 \times 10^{-4}$ (۲)

۰٫۱۲ , $3,3 \times 10^{-4}$ (۱)

۰٫۰۸ , $6,67 \times 10^{-4}$ (۴)

۰٫۱۲ , $6,67 \times 10^{-4}$ (۳)

۲۲. باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای مبادله شده حین تشکیل ۴۶ گرم ماده F از واکنش $۲A + ۳D \rightarrow ۲F$ چند کیلوژول است؟ (جرم مولی F برابر ۶۹ گرم بر مول است.)



۹۰۷٫۵ (۴)

۳۰۲٫۵ (۳)

۶۰۵ (۲)

۲۰۱٫۶ (۱)

۲۳. غلظت اولیه $N_2O_5(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری برابر $۰٫۵ mol \cdot L^{-1}$ است. با فرض این‌که در مدت ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازه ۷۰ درصد افزایش یابد؛ سرعت متوسط واکنش $۲N_2O_5(g) \rightarrow ۴NO_2(g) + O_2(g)$ برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ به تقریب کدام است؟

۱٫۵ (۴)

۰٫۶۹ (۳)

۰٫۳۵ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

۱.۲۴ اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هر یک با دمای $50^{\circ}C$ درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$ انداخته شوند؛ کاهش دمای هر قطعه فلز به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر $0.9, 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ و 0.45 است و چگالی آب برابر $1 kg/L$ است.)

۷,۴۷ (۴)

۶,۲۳ (۳)

۵,۴۷ (۲)

۳,۲۴ (۱)

۱. با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq), \Delta H = -228 kJ$ ، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند $^{\circ}C$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است،

$$(c_{\text{آب}} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1})$$

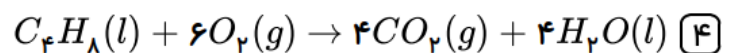
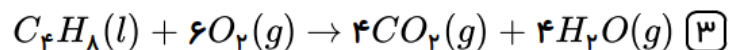
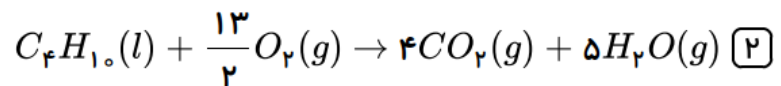
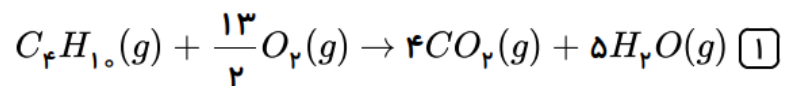
۱۰/۶۶ (۴)

۵/۴۲ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۵۴ (۱)

۲. مقدار ΔH مربوط به کدام واکنش زیر منفی تر است؟



۳. آنتالپی سوختن متان برابر $-۸۹۰ kJ \cdot mol^{-1}$ و آنتالپی سوختن اتان برابر $-۲۲۲۰ kJ \cdot mol^{-1}$ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز CO_2 در واکنش سوختن متان است؟

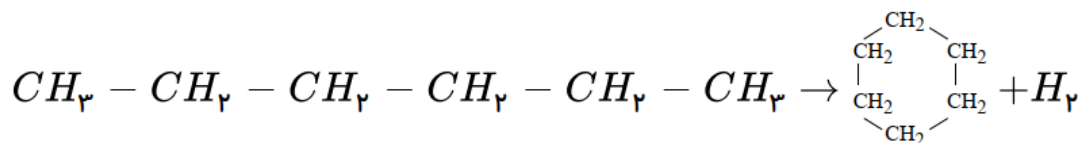
۱۳۳۰ (۴)

۶۶۵ (۳)

۲۲۰ (۲)

۱۱۰ (۱)

۴. با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش، چند کیلوژول است؟



$C - C$	$C - H$	$H - H$	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی ($kJ \cdot mol^{-1}$)

(۲) سیکلوهگزان، -۴۰

(۱) هگزان، -۴۰

(۴) سیکلوهگزان، $+۴۰$

(۳) هگزان، $+۴۰$

۵. با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب که هر دو در دمای $20^{\circ}C$ هستند؛ مقدار $50kJ$ گرما داده شود؛ تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

$$20^{\circ}C \text{ آب } 2000g \xrightarrow{41800J} 75^{\circ}C \text{ آب } 2000g$$

$$20^{\circ}C \text{ روغن زیتون } 500g \xrightarrow{985J} 30^{\circ}C \text{ روغن زیتون } 500g$$

۲۵٫۴ (۴)

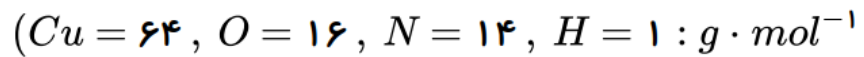
۲۲٫۱ (۳)

۱۸٫۲ (۲)

۱۳٫۴ (۱)

۶. یک تکه فلز مس درون ظرف دارای نیتریک اسید غلیظ انداخته شده است. پس از گرم کردن و کامل شدن واکنش در مدت ۱۰ دقیقه، ۹۴ گرم ترکیب یونی به دست آمده است. سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در این واکنش، چند $mL \cdot s^{-1}$ است؟

(حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، $24L$ است.)



$$(Cu = 64, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

۸۰ (۴)

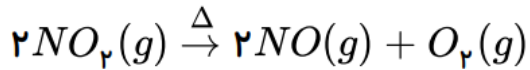
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۷. اگر در واکنش تجزیه ۴٫۵ مول گاز NO_2 بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه، ۱۳۸ گرم از آن باقی مانده باشد؛ سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود؛ چند ثانیه طول می‌کشد تا به طور متوسط ۴٫۵ مول از این گاز تجزیه شود؟

$$(N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

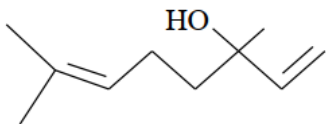


$$45 و 0,15 \quad \boxed{4}$$

$$45 و 0,075 \quad \boxed{3}$$

$$30 و 0,075 \quad \boxed{2}$$

$$30 و 0,15 \quad \boxed{1}$$

۸. مخلوطی از بنزآلدهید و یک ترکیب با ساختار  درون یک

ظرف دربسته به طور کامل سوزانده می شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷٫۸ مول و CO_2 تولیدشده برابر ۹٫۴ مول باشد، درصد مولی بنزآلدهید در این مخلوط کدام است؟ (از سوختن هر دو ترکیب، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ تشکیل می شود.

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

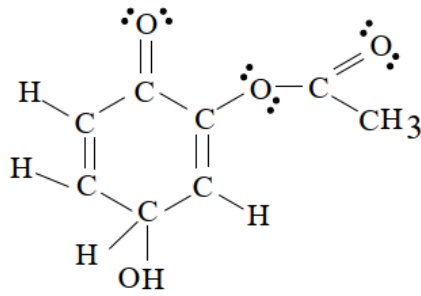
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۹. در ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی شرکت دارند؟



۱) کربونیل- اتری- کربوکسیل

۲) آلدهیدی- هیدروکسیل- استری

۳) کربونیل- هیدروکسیل- استری

۴) آلدهیدی- اتری- کربوکسیل

۱۰. اگر ظرفیت گرمایی یک مول آب، ۱۱ برابر ظرفیت گرمایی یک مول مس باشد؛ با ریختن ۱۰۰ گرم آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد در یک ظرف مسی به جرم ۵۰۰ گرم و دمای $25^{\circ}C$ ، این دو ماده تقریباً در چه دمایی با یکدیگر هم‌دما می‌شوند؟

$$(Cu = 64, H = 1, m O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

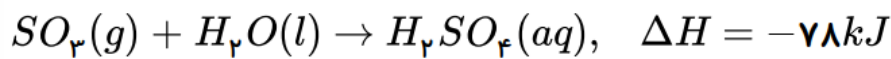
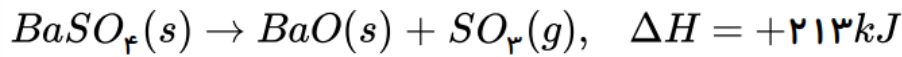
۹۴٫۶ (۴)

۶۹٫۴ (۳)

۴۹٫۶ (۲)

۶۴٫۹ (۱)

۱۱. با توجه به واکنش‌های زیر، با حل شدن ۱٫۰ مول از $BaO(s)$ در 200 g آب با دمای 25°C و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادلهٔ: $BaO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$ به تقریب به چند درجهٔ سلسیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط صرف تغییر دمای آب شده است: $c_{H_2O} = 4,2\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)



۴۱ (۴)

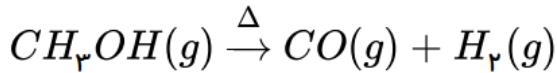
۳۱ (۳)

۱۹ (۲)

۱۶ (۱)

۱۲. ۱.۱۲ گرم بخار متانول را گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۴۰ درصد آن تجزیه شود؛ سرعت متوسط تجزیه آن، چند مول بر دقیقه است و در این فاصله زمانی، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

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



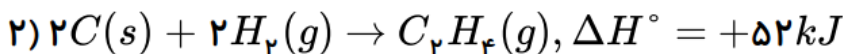
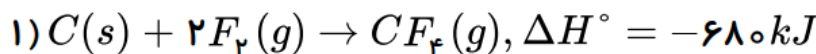
۴, ۰, ۲۷ ۴

۴, ۰, ۱۸ ۳

۳, ۰, ۱۸ ۲

۳, ۰, ۲۷ ۱

۱۳. با توجه به واکنش‌های روبه‌رو:



ΔH° واکنش: $C_2H_2(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ چند کیلوژول است؟

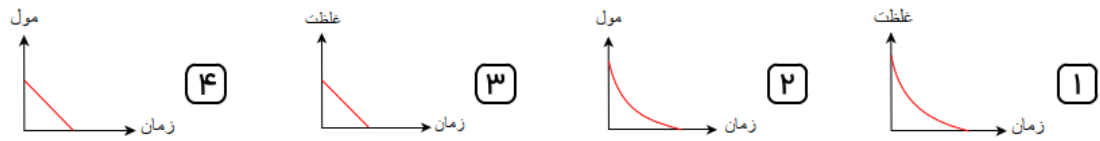
-۲۴۸۶ ۴

-۲۸۵۶ ۳

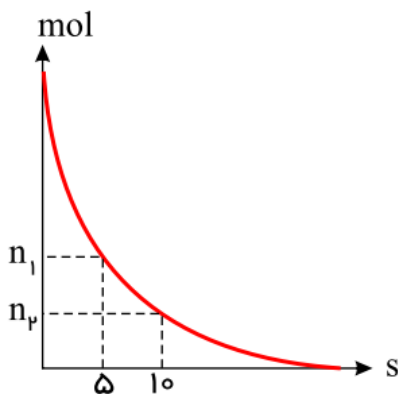
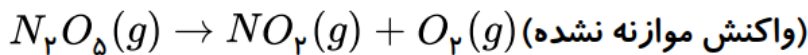
-۲۶۸۴ ۲

-۲۵۶۶ ۱

۱۴. در واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ کدام نمودار متعلق به تغییرات $CaCO_3(s)$ است؟



۱۵. نمودار زیر، مربوط به تجزیه گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید در یک ظرف ۴ لیتری است. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه برابر $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، n_1 و n_2 به ترتیب کدام یک از اعداد زیر می‌توانند باشند؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)



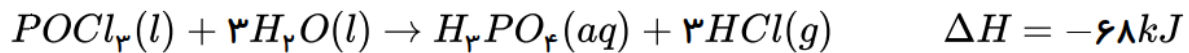
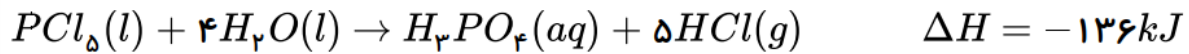
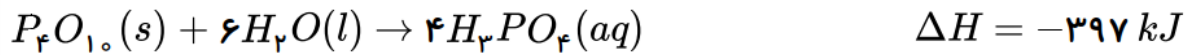
۱) $\frac{7}{12} - 0.75$

۲) $0.75 - \frac{11}{12}$

۳) $\frac{1}{6} - 0.5$

۴) $0.5 - \frac{7}{6}$

۱۶. با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش: $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$ برابر چند کیلوژول

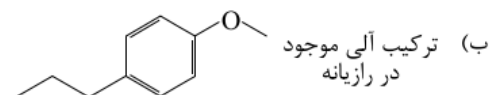
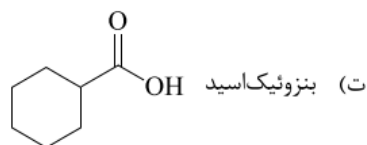
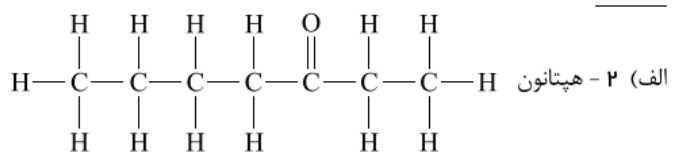
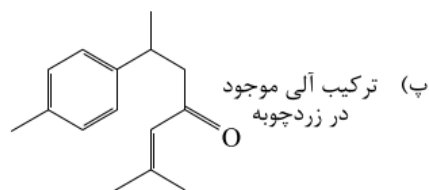
است و اگر در این واکنش ۲۶۶٫۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند مول $POCl_3$ تشکیل

می‌شود؟

- ۱) ۵ ، - ۵۳۳ ۲) ۵ ، - ۳۴۴ ۳) ۴ ، - ۵۳۳ ۴) ۴ ، - ۳۴۴

۱۷. در چه تعداد از موارد زیر بین ساختار و نام یا توضیح نوشته شده، همخوانی وجود

ندارد؟



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸. به آلیاژی از طلا و نقره به جرم ۱۲ گرم، ۱۹٫۲ ژول گرما می‌دهیم تا دمای آن از $273K$ به $283K$ برسد. تقریباً چند درصد از جرم این آلیاژ را طلا به خود اختصاص می‌دهد؟ ($c_{Ag} = 0,12, c_{Au} = 0,24 : j \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

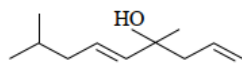
۴۶ (۴)

۵۴ (۳)

۳۳٫۳۳ (۲)

۶۶٫۶۶ (۱)

۱۹. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار داده شده، درست است؟



– گروه عاملی آن با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه یکسان است.

– هر مول از این ترکیب با شانزده مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و ۲۱ مول فرآورده گازی تولید می‌کند.

– طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به وجود این ترکیب در آن است.

– هر مول از این ترکیب با دو مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

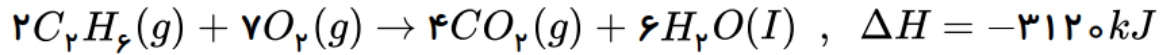
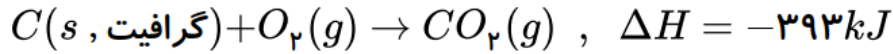
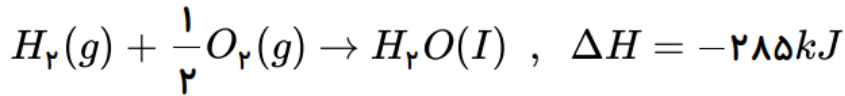
۳ مورد (۴)

۲ مورد (۳)

۱ مورد (۲)

صفر مورد (۱)

۲۰. با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $C_2H_6(g)$ ، چند کیلوژول بر مول است؟



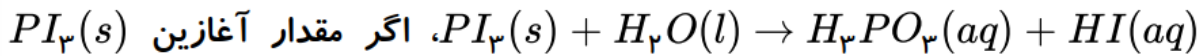
-۸۳ (۴)

+۱۶۶ (۳)

-۸۱ (۲)

+۱۶۲ (۱)

۲۱. در معادله موازنه نشده واکنش



برابر ۲۰٫۶ گرم درون یک لیتر آب باشد و پس از دو دقیقه به ۴٫۱۲ گرم برسد، سرعت

متوسط مصرف این ماده به تقریب، چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ چند مول بر لیتر

است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $I = 127$, $P = 31$ ؛ از تغییر حجم صرف نظر شود).

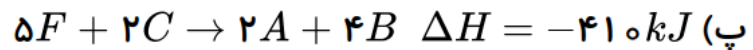
۰٫۰۸ , $3,3 \times 10^{-4}$ (۲)

۰٫۱۲ , $3,3 \times 10^{-4}$ (۱)

۰٫۰۸ , $6,67 \times 10^{-4}$ (۴)

۰٫۱۲ , $6,67 \times 10^{-4}$ (۳)

۲۲. باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای مبادله شده حین تشکیل ۴۶ گرم ماده F از واکنش $۲A + ۳D \rightarrow ۲F$ چند کیلوژول است؟ (جرم مولی F برابر ۶۹ گرم بر مول است.)



۹۰۷٫۵ (۴)

۳۰۲٫۵ (۳)

۶۰۵ (۲)

۲۰۱٫۶ (۱)

۲۳. غلظت اولیه $N_2O_5(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری برابر $۰٫۵ \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. با فرض این‌که در مدت ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازه ۷۰ درصد افزایش یابد؛ سرعت متوسط واکنش $۲N_2O_5(g) \rightarrow ۴NO_2(g) + O_2(g)$ برحسب $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ به تقریب کدام است؟

۱٫۵ (۴)

۰٫۶۹ (۳)

۰٫۳۵ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

۱.۲۴ اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیوم، هر یک با دمای $50^{\circ}C$ درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$ انداخته شوند؛ کاهش دمای هر قطعه فلز به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیوم و آهن به ترتیب برابر $0.9, 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ و 0.45 است و چگالی آب برابر $1 kg/L$ است.)

۷,۴۷ (۴)

۶,۲۳ (۳)

۵,۴۷ (۲)

۳,۲۴ (۱)