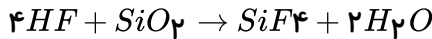
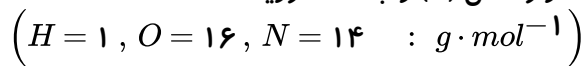




۱. عنصری به آرایش الکترونی  $3s^1$  ختم می‌شود و در هسته دارای ۱۲ نوترون می‌باشد، ۰٫۴۶ گرم از آن در مدت ۲۰ ثانیه در آب حل می‌شود. سرعت متوسط بر حسب تولید گاز هیدروژن  $mol \cdot min^{-1}$  را به دست آورید؟
۲. در یک واکنش سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در شرایط آزمایشگاهی ۲٫۴ لیتر بر دقیقه است. این سرعت بر حسب مول بر ثانیه چقدر است؟ (حجم مولی گاز ۲۴ لیتر فرض شده است).
۳. سرعت متوسط بر حسب مصرف در واکنش:

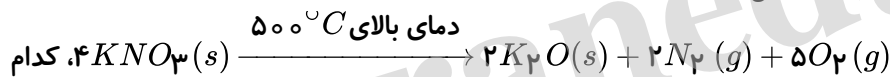


- برابر ۰٫۲ مول بر ثانیه گزارش شده است. جرم آب حاصل در این واکنش در مدت زمان یک دقیقه بر حسب گرم چقدر است؟
۴. در دو واکنش زیر، تعداد مول فلز مصرف شده در زمان‌های یکسان برابر است. نسبت جرم گاز تولید شده در واکنش (۱) به جرم گاز تولید شده در واکنش (۲) را بدست آورید؟



- ۱)  $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$
- ۲)  $3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$

۵. برای واکنش:



رابطه‌ها درست است؟

$$\bar{R}_{O_2} = 5\bar{R} \quad \text{الف)}$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t} \quad \text{ب)}$$

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} \quad \text{پ)}$$

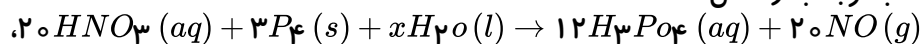
$$\bar{R}_{KNO_3} = 2\bar{R}_{K_2O} \quad \text{ت)}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{2}{5}\bar{R}_{N_2} \quad \text{ث)}$$

$$\frac{\Delta n_{K_2O}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta n_{KNO_3}}{\Delta t} \quad \text{ج)}$$

۶. برای افزایش دمای ۳۰۰ گرم اتانول از  $3^\circ C$  به  $28^\circ C$  چه مقدار گرما باید به آن بدهیم؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی اتانول  $1 \text{ cal} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است).

۷. با توجه به واکنش:

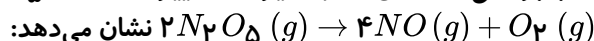


پس از موازنه: الف) ضریب مولی آب را تعیین کنید.

ب) سرعت متوسط تولید « $\text{H}_3\text{PO}_4$ » چند برابر سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2\text{O}$  است؟

پ) نمودار غلظت - زمان را برای  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{NO}$  رسم کنید.

۸. با بررسی داده‌های جدول زیر، که تغییرات غلظت  $\text{N}_2\text{O}_5$  را در واکنش:



الف) مقدار  $\text{NO}$  تشکیل شده در گستره‌ی زمانی این پنج آزمایش را تعیین کنید.

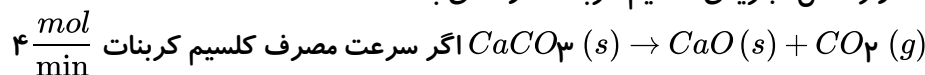
ب) سرعت متوسط تشکیل  $\text{O}_2$ ، در گستره‌ی زمانی این پنج آزمایش برحسب

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  را بدست آورید.

پ) نمودار سرعت - زمان گاز اکسیژن را رسم کنید.

زمان (s)	۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
$[\text{N}_2\text{O}_5] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	۰٫۰۲۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۴	۰٫۰۱۲	۰٫۰۱۰

۹. از واکنش تجزیه‌ی کلسیم کربنات در دمای بالا:



الف) پس از ۲۰ ثانیه چند لیتر گاز « $\text{CO}_2$ » در شرایط  $STP$  تولید می‌شود؟

ب) نمودار غلظت - زمان کلسیم اکسید « $\text{CaO}$ » و گاز کربن دی اکسید را رسم کنید.

۱۰. ۵ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات با خلوص ۶۰٪ طی مدت ۲۰ ثانیه تجزیه

می‌شود. اگر چگالی گاز تولید شده در دمای واکنش برابر با  $1.1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، سرعت

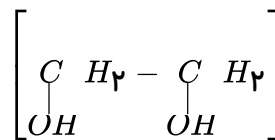
متوسط تولید این گاز بر حسب  $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$  را محاسبه کنید.

$$(Ca = 40, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



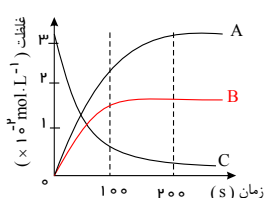
$$\begin{cases} \text{ناخالص } 5 \text{ g} \\ \text{درصد خلوص } = 60\% \\ \Delta t = 20 \text{ s} \end{cases} \quad \begin{cases} \text{چگالی} = 1.1 \frac{\text{g}}{\text{L}} \\ \overline{RCO_2} = \frac{\text{L}}{\text{min}}? \end{cases}$$

۱۱. در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول  $\frac{J}{g^{\circ}C}$  ۲٫۴ باشد.



ظرفیت گرمایی ۴۰۰ گرم از آن را حساب کنید.

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



۱۲. با توجه به جدول و نمودار داده شده به موارد زیر پاسخ دهید.

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰	۵۰	۸۰	غلظت ( $\times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ )
$[NO_2(g)]$	۴٫۱	۳٫۱	۲٫۵	۲٫۱	۱٫۸	۱٫۴	۱٫۰	۰٫۷	د
$[NO(g)]$	۰٫۰	۱٫۰	۱٫۶	۲٫۰	۲٫۳	۲٫۷	۳٫۱	۳٫۴	ب
$[O_2(g)]$	۰٫۰	۰٫۵	۰٫۸	۱٫۰	۱٫۱	۱٫۳	۱٫۶	۱٫۷	ا

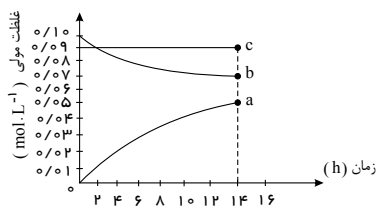
الف) معادله واکنش موازنه شده را بنویسید.

ب) در نمودار مواد A, B, C را تعیین کنید. (با ذکر علت)

پ) سرعت متوسط مصرف گاز  $NO_2$  در ده ثانیه دوم را بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$  بدست آورید؟

ت) سرعت متوسط ماده B با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟

۱۳. با توجه به جدول و نمودار داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



زمان (ساعت)	۰	۱	۳	۷	۱۴	غلظت مولی ( $mol \cdot L^{-1}$ )
	۰	۰٫۰۱	۰٫۰۲	۰٫۰۳	۰٫۰۴	$[NO_2]$
	۰٫۱۰	۰٫۰۹	۰٫۰۸	۰٫۰۷	۰٫۰۶	$[NO]$
	۰٫۱۰	۰٫۰۹۵	۰٫۰۹	۰٫۰۸۵	۰٫۰۸	$[O_2]$

الف) در سه ساعت نخست  $\bar{R}(O_2)$  را بر حسب  $mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$  حساب کنید.

ب) سرعت واکنش در هفت ساعت نخست بیش‌تر است یا هفت ساعت دوم؟ چرا؟  
پ) هر یک از منحنی‌های  $a$  و  $b$  و  $c$  مربوط به کدام شرکت کننده است؟ توضیح دهید.

۱۴. فردی دو گلوله‌ی آهنی و نقره‌ای را که در دمای  $50^\circ C$  هستند و جرمی مساوی دارند در دست می‌گیرد، به نظر شما این فرد در کدام دست احساس داغی بیشتری می‌کند؟

$$(C_{Ag} : 0,235 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}, C_{Fe} = 0,451 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$$

۱۵. با توجه به (واکنش)  $\bar{R}$  به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

$$\bar{R} \text{ (واکنش)} = -\frac{\Delta n_{C_6H_6}}{\Delta t} = \frac{\Delta n_{CO_2}}{6\Delta t} = -\frac{2\Delta n_{CO}}{15\Delta t} = \frac{\Delta n_{H_2O}}{3\Delta t}$$

الف) معادله‌ی موازنه شده این واکنش گازی را بنویسید.

ب) سرعت متوسط « $CO_2$ » چند برابر سرعت متوسط « $O_2$ » است؟

پ) با گذشت زمان غلظت « $H_2O$ » و « $C_6H_6$ » چه تغییری می‌کند؟

۱۶. در یک واکنش شیمیایی، رابطه‌ی زیر میان تغییرات غلظت - زمان برقرار است. معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

$$\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{-3\Delta [C]}{\Delta t} = \frac{2\Delta [B]}{\Delta t}$$

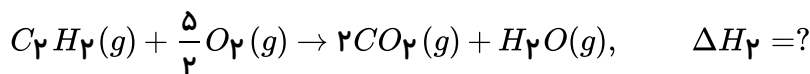
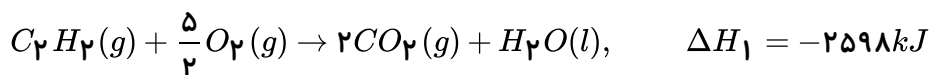
۱۷. اگر در تجزیه‌ی گرمایی گاز  $N_2O_5$  و تبدیل آن به گازهای  $O_2$  و  $NO_2$ ، پس از

گذشت ۲ دقیقه ۰٫۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰٫۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود:

الف) مقدار اولیه  $N_2O_5$  چند مول است؟

ب) سرعت متوسط تشکیل گاز  $NO_2$ ، چند مول بر ثانیه است؟

۱۸. با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار  $\Delta H_1$  و  $\Delta H_2$  را مقایسه کنید.



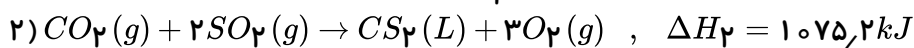
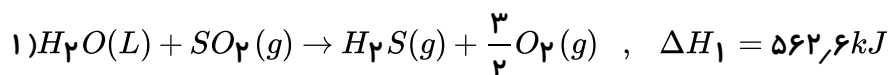
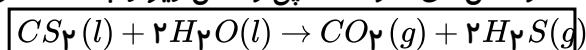
۱۹. اگر ۸٫۳۴ گرم  $PCl_5$  را در ظرفی گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز کلر در این واکنش بر حسب مول بر دقیقه، را بدست آورید؟

$$(P = 31, Cl = 35,5 : g \cdot mol^{-1})$$

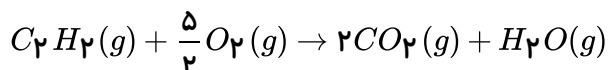


(جرم مولی  $PCl_5$  :  $208,5 \frac{g}{mol}$  :  $31 + 5 \times 35,5$ )

۲۰. با استفاده از  $\Delta H$  واکنش‌های ۱ و ۲ آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید:



۲۱. با توجه به جدول داده شده ( $\Delta H$ ) واکنش زیر محاسبه کنید.



O-H	C=O	O=O	C-H	C≡O	نوع پیوند
۴۳۶	۷۹۹	۴۹۶	۴۱۲	۸۳۹	$(KJ \cdot mol)^{-1}$ آنتالپی پیوند

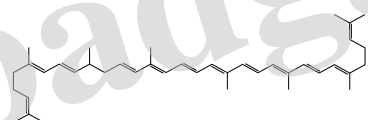
۲۲. با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های داده شده، پاسخ دهید.

آ) نام ترکیب چیست؟

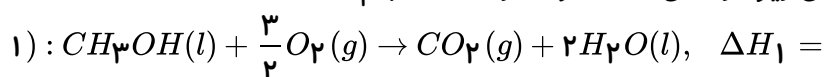
ب) فرمول مولکولی آن را مشخص کنید.پ) در ساختار

این ترکیب چند پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد؟

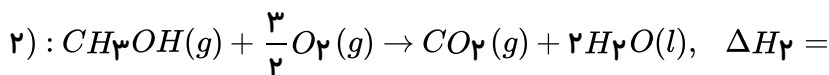
ت) این ترکیب با چند مول گاز هیدروژن سیر می‌شود؟



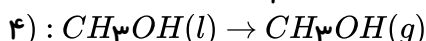
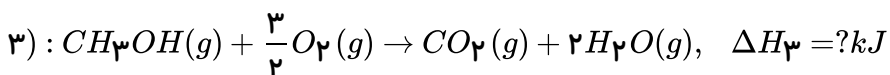
۲۳. واکنش‌های زیر در دمای  $25^{\circ}C$  و فشار  $1 atm$  انجام شده‌اند:



$$-726 kJ$$



$$-764 kJ$$



الف) آیا  $\Delta H$  واکنش‌های ۲ و ۳ یکسان است؟ چرا؟

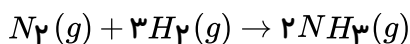
ب)  $\Delta H$  واکنش ۴ را حساب کنید.

۲۴. با توجه به آنتالپی پیوندهای داده شده آنتالپی ( $\Delta H$ ) واکنش زیر را محاسبه کنید و

سپس:

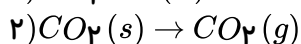
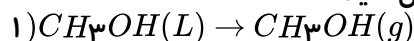
الف) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟

ب) نمودار آنتالپی آن را رسم کنید.

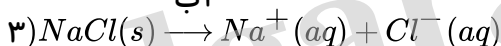


پیوند	$N \equiv N$	$H - H$	$H - N$
آنتالپی پیوند ( $KJ \cdot mol^{-1}$ )	۹۴۴	۴۳۶	۳۹۱

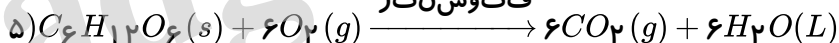
۲۵. علامت  $\Delta H$  را برای هر یک از موارد زیر مشخص کنید.



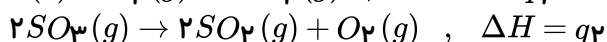
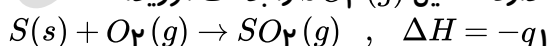
آب



فت‌وسنتز



۲۶. با توجه به معلومات زیر آنتالپی استاندارد تشکیل  $SO_3(g)$  را بدست آورید:



۲۷. میان معادله شیمیایی موازنه شده با سرعت واکنش رابطه زیر برقرار است.

$$\bar{R}_{(واکنش)} = -\frac{\Delta[C_2H_4]}{\Delta t} = \frac{\Delta[CO_2]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[O_2]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[H_2O]}{2\Delta t}$$

(آ) معادله موازنه شده را بنویسید.

(ب) سرعت واکنش با سرعت تولید یا مصرف کدام ماده برابر است؟ چرا؟

۲۸. با توجه به ظرفیت گرمایی ویژه داده شده برای عنصرهای مس، آهن و نقره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

$$C_{Fe} = 0,451 J \cdot g^{-1} \cdot C^{\circ-1}, \quad C_{Cu} = 0,385 J \cdot g^{-1} \cdot C^{\circ-1},$$

$$C_{Ag} = 0,235 J \cdot g^{-1} \cdot C^{\circ-1}$$

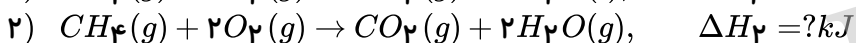
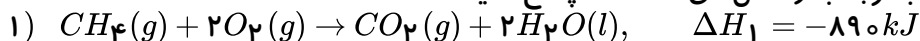
(الف) اگر بخواهیم دمای  $100g$  از هر سه فلز را به اندازه  $1^{\circ}C$  افزایش دهیم کدام یک گرمای بیشتری نیاز دارد؟ چرا؟

(ب) اگر  $40J$  گرما به جرم مساوی از هر سه فلز دهیم کدام یک بیشتر افزایش می‌یابد؟ چرا؟  
(دمای اولیه آنها یکسان است.)

۲۹. مقدار  $68J$  گرما به نمونه‌ای از گالیم که دمای آن  $25^{\circ}C$  است می‌دهیم و دمای آن تا

$38^{\circ}C$  افزایش می‌یابد، در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه و چگالی گالیم به ترتیب  $0,372 J \cdot g^{-1} \cdot C^{\circ-1}$  و  $5,904 g \cdot cm^{-3}$  باشد. حجم این نمونه گالیم بر حسب  $cm^3$  را محاسبه کنید.

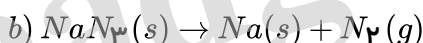
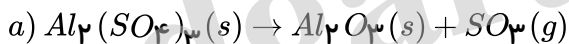
۳۰. با توجه به واکنش‌های داده شده پاسخ دهید:



(الف) آیا  $\Delta H_1 = \Delta H_2$  است؟ چرا؟

(ب)  $\Delta H_2$  کدام یک از عددهای  $(-972, -808, -890)$  می‌تواند باشد؟ چرا؟

۳۱. با توجه به دو معادله موازنه نشده زیر، اگر  $\bar{R}(SO_3) = 2\bar{R}(Na)$  باشد، حساب کنید سرعت متوسط تولید آلومینیم اکسید در واکنش (a) چند برابر سرعت تولید نیتروژن در واکنش (b) خواهد بود؟



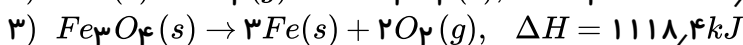
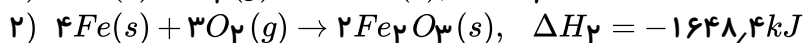
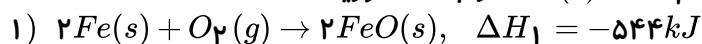
۳۲. در واکنش:  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g), \Delta H < 0$  بدون محاسبه و با نوشتن دلیل، مجموع انرژی پیوندی واکنش دهنده‌ها را با مجموع انرژی فرآورده‌ها مقایسه کنید.

۳۳. برای کاهش دمای  $250g$  اتانول از دمای  $25^{\circ}C$  به دمای  $3^{\circ}C$  چه مقدار گرما باید از آن بگیریم؟

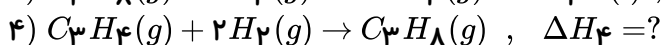
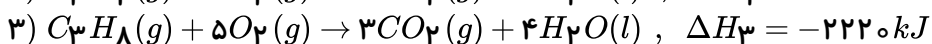
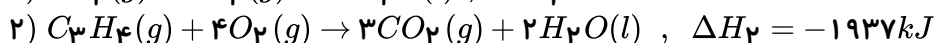
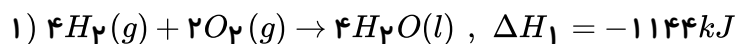
$$(C_{ویژه اتانول} = 2,46 J \cdot g^{-1} \cdot C^{\circ-1}), (1 mol C_2H_5OH = 46g)$$

ظرفیت گرمایی  $500g$  گرم اتانول را به حسب  $J, C^{\circ-1}$  محاسبه کنید.

۳۴. با استفاده از  $\Delta H$  واکنش‌های داده شده  $\Delta H$  واکنش:  
 $FeO(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Fe_3O_4(s)$  را بدست آورید:



۳۵. با استفاده از قانون هس و به کمک واکنش‌های ۱ و ۲ و ۳ تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) واکنش  
 ۴ را به دست آورید.



abadgaranedu.ir