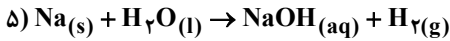
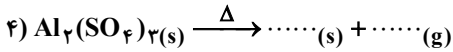
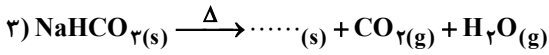
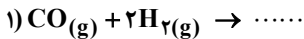


شیمی ۳- آزمون شماره ۱

۱- با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(آ) واکنش‌ها را کامل کنید.

(ب) نوع واکنش (۵) را بنویسید.

(پ) منظور از نماد (Δ) در واکنش (۴) چیست؟

۲- برای تهیه ۱۰L گاز اکسیژن با چگالی $1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ به چند گرم پتاسیم کلرات (KClO_3) با درصد خلوص ۷۵٪ نیاز است؟

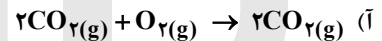


$(\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۳- درصد جرمی اکسیژن در نمک آب‌پوشیده $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ را به دست آورید.

$(\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۴- برای کدام یک از واکنش‌های زیر که در فشار ثابت در یک سیلندر با پیستون متحرک در حال انجام است، $\Delta H = \Delta E$ است؟ توضیح دهید.



۵- معادله‌ی نمادی معادله‌ی نوشتاری زیر را بنویسید.

محلول روی نیترات + رسوب نقره برمید \rightarrow محلول نترات نیترات + محلول روی برمید

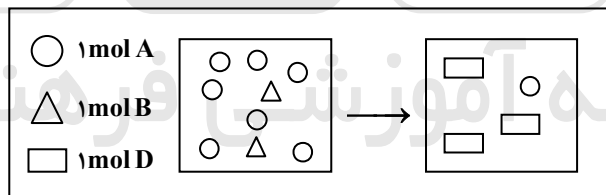
۶- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) افزایش ایمنی در خودروها ناشی از چیست؟

(ب) حالت استاندارد ترمودینامیکی کربن چیست؟

(پ) معادله‌ی شیمیایی دربرگیرنده‌ی چه اطلاعاتی نیست؟ (۲ مورد)

۷- با توجه به شکل که مربوط به واکنش $3A + B \rightarrow 2D$ است:



(آ) واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده کدام است؟ چرا؟

(ب) بازدهی درصدی واکنش را حساب کنید.

۸- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را معین کنید. دلیل موارد نادرست یا شکل درست آن را بنویسید.

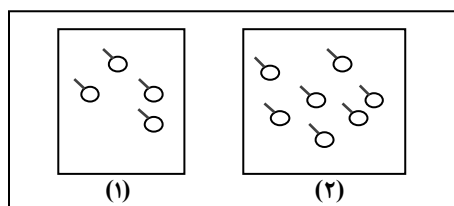
(آ) آنتالپی هم مانند انرژی درونی یک تابع حالت است.

(ب) گرما، دما و چگالی جزو خواص شدتی سامانه هستند.

(پ) تجزیه‌ی عنصری روشی است که طی آن نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده و درصد جرمی هر یک از آن‌ها در ترکیب شیمیایی یادشده معین می‌شود.

(ت) از سالیسیلیک اسید به عنوان طعم‌دهنده‌ی مواد غذایی استفاده می‌شود.

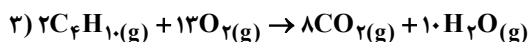
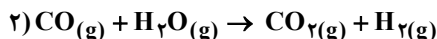
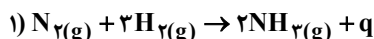
۹- با توجه به شکل‌های داده شده:



(آ) دمای کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

(ب) ظرفیت گرمایی ماده را در دو شکل با هم مقایسه کنید (ماده در دو شکل مایع است).

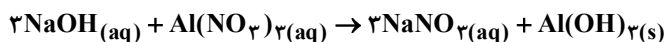
۱۰- واکنش‌های زیر در سیلندری با پیستون متحرک در حال انجام هستند:



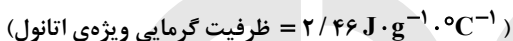
(آ) واکنش (۳) گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

(ب) بر اثر انجام کدام واکنش محیط بر روی سامانه کار انجام می‌دهد؟ چرا؟

۱۱- ۳۰۰ mL محلول سدیم هیدروکسید ۰/۵ مولار با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار آلومینیم نیترات، به طول کامل واکنش می‌دهد؟



۱۲- برای کاهش دمای ۲۵۰ گرم اتانول از دمای ۲۵°C به دمای ۳°C چه مقدار گرما باید از آن گرفته شود؟



۱۳- واکنش زیر را موازنه کنید:



۱۴- با حذف واژه‌های نادرست، کلمه‌ی درست را بنویسید.

(آ) «در دما و فشار ثابت، یک مول گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند»، بیانگر قانون (گیلوساک / آووگادرو) است.

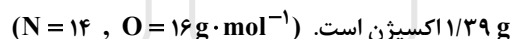
(ب) یکی از ترکیب‌های به کار رفته در فیلم عکاسی (AgBr / AgNO_۳) است.

(پ) مولد گاز در کیسه‌ی هوای خودروها (NaN_۳ / AgNO_۳) است.

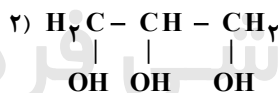
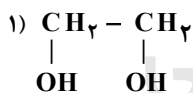
(ت) سامانه‌ای که مبادله‌ی ماده و انرژی با محیط ندارد، سامانه‌ی (بسته / ایزوله) است.

(ث) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب به حالت فیزیکی آن بستگی (دارد / ندارد).

۱۵- فرمول مولکولی و فرمول تجربی ترکیبی را به دست آورید که جرم مولی آن ۹۲/۰۱ g · mol^{-۱} است و دارای ۰/۶۱ نیتروژن و



۱۶- الکل‌های زیر را نام‌گذاری کنید.



شیمی ۳- آزمون شماره ۲

۱- با توجه به واژه‌های داخل کادر، کلمه‌ی مناسب برای تکمیل هر عبارت را در پاسخنامه بنویسید.

تجزیه - باز - نیست - ترکیب - است - بسته

(الف) واکنش از دست دادن آب تبلور نمک‌ها بر اثر گرما، از نوع است.

(ب) توزیع انرژی میان همه‌ی ذرات ماده یکسان

(پ) سامانه‌ای که با محیط فقط انرژی مبادله کند، سامانه‌ی نام دارد.

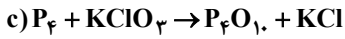
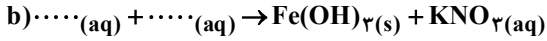
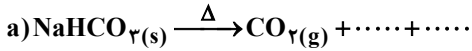
۲- در هر مورد گزینه‌ی مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

(الف) آنتالپی استاندارد تشکیل اغلب مواد (مثبت - منفی) است. این نشان می‌دهد که اغلب مواد (پایدارتر - ناپایدارتر) از عنصرهای سازنده‌شان هستند.

(ب) غلظت قطره‌ای از یک محلول با غلظت کل آن محلول (برابر - متفاوت) است، پس غلظت خاصیتی (شدتی - مقداری) است.

پ) یک معادله نمادی اطلاعاتی درباره‌ی شرایط لازم برای انجام واکنش را در اختیار (می‌گذارد - نمی‌گذارد) و نکته‌های ایمنی را در بر (دارد - ندارد).

۴- با توجه به واکنش‌های زیر، جواب سؤالات را در پاسخنامه بنویسید.



الف) فرمول شیمیایی و حالت فیزیکی فرآورده‌های واکنش a را بنویسید.

ب) فرمول شیمیایی واکنش‌دهنده‌های واکنش b را بنویسید.

پ) واکنش c را موازنه کنید.

۴- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست جمله‌های نادرست را در پاسخنامه بنویسید.

الف) در دما و فشار ثابت، حجم ۲ گرم گاز هیدروژن، ۲۲/۴ لیتر است ($H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).

ب) کار (w) و آنتالپی، تابع حالت‌اند.

پ) بیشتر واکنش‌ها شیمیایی در فشار ثابت انجام می‌شود.

ت) ماده‌ی مولد گاز در کیسه‌های هوا، Fe_2O_3 است.

ث) آنتالپی استاندارد تشکیل فسفر سفید ($\text{P}_4(\text{s})$) را صفر در نظر می‌گیرند.

۵- محاسبه کنید.

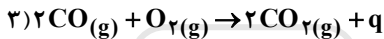
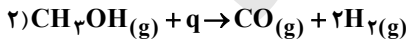
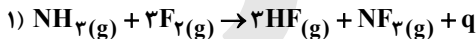
الف) در ۵۰ میلی‌لیتر گاز کلر با چگالی ۲/۸۴ گرم بر لیتر چه تعداد مولکول وجود دارد؟ ($\text{Cl} = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

ب) برای تهیه‌ی ۱۲ لیتر گاز آمونیاک، چند لیتر گاز نیتروژن با چند لیتر گاز هیدروژن، در شرایط دما و فشار ثابت، واکنش انجام می‌دهد؟

۶- از تجزیه‌ی عنصری، ۶ گرم ماده‌ی آلی نیتروژن دار، ۱/۲ گرم کربن، ۰/۴ گرم هیدروژن و ۱/۶ گرم اکسیژن به دست آمده است. فرمول تجربی

این ماده را تعیین کنید. ($H = 1, N = 14, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

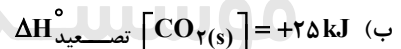
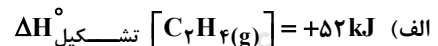
۷- فرض کنید واکنش‌های زیر هر کدام در یک سیلندر یا پیستون روان انجام می‌گیرند.



الف) انجام کدام واکنش باعث می‌شود سامانه کار دریافت کند؟ چرا؟

ب) تغییر انرژی درونی سامانه، برای کدام واکنش فقط ناشی از مبادله‌ی گرماست؟ چرا؟

۸- برای موارد زیر معادله‌ی ترموشیمیایی را بنویسید:



۹- در یک سامانه، یک کیلوگرم آب صفر درجه به یخ صفر درجه تبدیل شده است. در مورد تغییر ویژگی‌های زیر توضیح مختصر ارائه دهید.

الف) ظرفیت گرمایی ویژه

ب) چگالی

پ) میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها

ت) علامت $P\Delta V$

ث) انرژی درونی

ج) حرکت‌های گرمایی

۱۰- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مول بر لیتر هیدروکلریک اسید را با ۵/۸ گرم منگنز (IV) اکسید با درجه‌ی خلوص ۹۰ درصد واکنش داده‌ایم. در این

آزمایش ۲/۸۴ گرم گاز کلر تولید شده است.

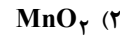
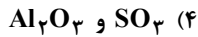
الف) واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده را مشخص کنید.



ب) بازده درصدی تولید گاز کلر را به دست آورید. ($\text{Mn} = 55, \text{Cl} = 35.5, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

پاسخ سؤال‌های شیمی ۳- آزمون ۱

-۱



(ب) جابه‌جایی یگانه

(پ) واکنش دهنده‌ها گرم شده‌اند.

-۲

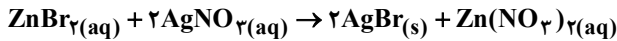
$$\text{g KClO}_3 = 10 \text{ LO}_2 \times \frac{1/4 \text{ g O}_2}{1 \text{ LO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{100 \text{ g KClO}_3 \text{ ناخالص}}{75 \text{ g KClO}_3 \text{ خالص}} = 4/72 \text{ g}$$

-۳

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{9 \times 16}{64 + 32 + (16 \times 4) + (5 \times 18)} \times 100 = 57/6\%$$

۴- واکنش «ب»- هنگامی که تغییرات حجم نداریم، $\Delta V = 0$ است، از این رو کار انجام نمی‌شود و خواهیم داشت: $\Delta H = \Delta E$.

-۵

۶- (آ) کیسه‌ی هوا (ب) گرافیت $\text{C}(\text{s})$ (پ) موارد ایمنی و ترتیب مخلوط کردن

۷- B- زیرا زودتر از واکنش دهنده‌ی A مصرف شده است.

$$\text{مقدار نظری} : 2 \text{ mol B} \times \frac{2 \text{ mol D}}{1 \text{ mol B}} = 4 \text{ mol D}$$

$$\text{بازدهی درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

۸- (آ) درست

(ب) نادرست- چگالی و دما خواص شدتی و گرما مقداری است.

(پ) درست

(ت) نادرست- از متیل سالیسیلات استفاده می‌شود.

۹- (آ) ظرف (۲)- زیرا انرژی جنبشی مولکول‌ها بیشتر است.

(ب) ظرفیت گرمایی ماده‌ی موجود در ظرف (۲) بیشتر است، زیرا ظرفیت گرمایی کمیتی مقداری است.

۱۰- (آ) گرماده- واکنش‌های سوختن گرماده هستند.

(ب) واکنش (۱)- زیرا $\Delta V < 0 \leftarrow w > 0$

-۱۱

$$\text{mL Al}(\text{NO}_3)_3 =$$

$$300 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{0/5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol Al}(\text{NO}_3)_3}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ L Al}(\text{NO}_3)_3}{0/2 \text{ mol Al}(\text{NO}_3)_3} \times \frac{1000 \text{ mL Al}(\text{NO}_3)_3}{1 \text{ L Al}(\text{NO}_3)_3}$$

$$= 250 \text{ mL}$$

-۱۲

$$C = \frac{q}{m\Delta T} \rightarrow 2/46 = \frac{q}{250 \times (3-25)} \rightarrow q = 13530 \text{ J}$$

-۱۳

۱۴- (آ) آوگادرو (ب) AgBr (پ) NaN_3 (ت) ایزوله (ث) دارد

-۱۵

$$\left. \begin{aligned} 0/61 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} &= 0/43 \rightarrow \frac{0/43}{0/43} = 1 \\ 1/39 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} &= 0/086 \rightarrow \frac{0/086}{0/43} = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{فرمول تجربی} = \text{NO}_2$$

$$n = \frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}} = \frac{92/01}{46} \approx 2 \rightarrow \text{NO}_2 \times 2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$$

۱۶-

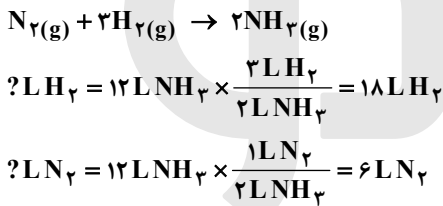
۱) اتیلن گلیکول:
۲) گلیسرین:
۱، ۲- اتان دی‌آل
۱، ۲، ۳- پروپان تری‌آل

پاسخ سؤال‌های شیمی ۳- آزمون ۲

- ۱- الف) تجزیه
۲- الف) منفی - پایدارتر
۳- الف) $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
ب) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{KOH}$
ب) $3\text{P}_4 + 10\text{KClO}_3 \rightarrow 3\text{P}_2\text{O}_5 + 10\text{KCl}$
۴- الف) نادرست - در دمای 0°C و فشار 1atm (در شرایط STP) ۲ گرم H_2 (یک مول) $22/4$ لیتر حجم دارد.
ب) نادرست - کار تابع مسیر است.
پ) درست است.
ت) نادرست - ماده‌ی مولد گاز در کیسه‌های هوا NaN_3 (سدیم آزید) است.
ث) درست است.

۵-

$$\text{مولکول} = \frac{6/0.22 \times 10^{23}}{1 \text{mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{mol Cl}_2}{71 \text{g Cl}_2} \times \frac{2/84 \text{g}}{1 \text{L Cl}_2} \times \frac{1 \text{L}}{1000 \text{mL}} \times 50 \text{mL Cl}_2 = 0.12044 \times 10^{23} = 1/2 \times 10^{21}$$



۶-

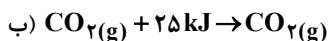
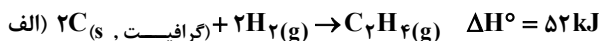
جرم نیتروژن $2/8 - (1/2 + 0/4 + 1/6) = 2/8$

$$\left. \begin{aligned} \text{mol C} &= 1/2 \text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{12 \text{g}} = 0/1 \div 0/1 = 1 \\ \text{mol H} &= 0/4 \text{g} \times \frac{1 \text{mol H}}{1 \text{g H}} = 0/4 \div 0/1 = 4 \\ \text{mol O} &= 1/6 \text{g} \times \frac{1 \text{mol O}}{16 \text{g O}} = 0/1 \div 0/1 = 1 \\ \text{mol N} &= 2/8 \text{g} \times \frac{1 \text{mol N}}{14 \text{g N}} = 0/2 \div 0/1 = 2 \end{aligned} \right\} \text{CH}_4\text{ON}_2$$

۷- الف) واکنش (۳): زیرا $V_2 < V_1 \Leftrightarrow P\Delta V < 0 \Leftrightarrow w > 0$ تعداد مول‌های فرآورده کمتر از تعداد مول‌های گازی واکنش دهنده است.
ب) واکنش (۱): زیرا تعداد مول‌های گازی در دو طرف معادله برابر است. لذا:

$$V_2 = V_1 \Rightarrow \Delta V = 0 \Rightarrow P\Delta V = 0 \Rightarrow w = 0$$

۸-



۹- الف) چون H_2O از حالت مایع به جامد تبدیل شده و ظرفیت گرمایی یخ کمتر از آب است، پس کاهش می‌یابد.

ب) با افزایش حجم چگالی کاهش می‌یابد.

پ) بدون تغییر؛ زیرا دما ثابت است.

ت) $V_2 > V_1$ ، پس علامت $P\Delta V$ مثبت است (وقتی آب منجمد می‌شود حجم زیاد می‌شود).

ث) کاهش می‌یابد؛ زیرا عمل انجماد گرماده است، پس انرژی درونی کاهش می‌یابد.

ج) کاهش می‌یابند؛ H_2O به حالت جامد حرکت ارتعاشی دارد، ولی تنوع حرکت مولکول‌ها در آب بیشتر است.
۱۰- الف) واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده HCl است.

$$\text{mol HCl} = 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 0.2 \div 4 = 0.05$$

$$\text{mol MnO}_2 = 5.8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{87 \text{ g MnO}_2} = 0.066 \div 1 = 0.06$$

$$\text{ب) Cl}_2 \text{ نظری} = 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 3.55 \text{ g}$$

$$\text{ج) بازده نظری} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2.84}{3.55} \times 100 = 80\%$$

تَریبِه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی