

تیپ ۱: استوکیومتری واکنش (استوکیومتری محلول ها)



نمونه شماره ۹۰:

پتانسیم نیترات مطابق واکنش زیر تجزیه می شود. از تجزیه ی کامل $2/25$ گرم از این نمک خالص، چند لیتر گاز اکسیژن تولید می شود؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش $1/25 \text{ g/L}$ است و $101/10 \text{ g/mol}$)

$$2\text{KNO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KNO}_2(s) + \text{O}_2(g)$$

در این سوالات باید :

- مشخص کردن مورد مجهول (مورد سوال)

۱- بدست آوردن تعداد مول مواد

۲- تقسیم کردن مول مواد به ضرایب استوکیومتری آن ها

۳- تعیین واکنشگر محدود کننده (اگر تنها مقدار یکی از واکنشگر ها را

داشته باشد). انجام مراحل ۱ تا ۳ حذف می شود)

۴- نوشتن ضرایب تبدیل مربوط برای تبدیل مقدار مول واکنشگر

محدود کننده به مورد مجهول

۵- ذکر واحد و نام پاسخ آخر

$$\text{LO}_2 = 2/25 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101/10 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{31/99 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ L O}_2}{1/25 \text{ g O}_2} = 0.285 \text{ LO}_2$$

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۱	خرداد ۱۲
۹۲	سوال ۱۲
۹۱	شهریور ۱۳ سوال



تیپ ۲: درصد جرمی (هممی)



نمونه شماره ۹۰:

در 100 میلی لیتر اتانول با چگالی 0.85 g/mL بر میلی لیتر 12 گرم ید حل شده و محلول ضد عفونی کننده تنتور ید ایجاد شده است. درصد جرمی یدرا در این محلول محاسبه کنید.

در این سوالات باید :

- مشخص کردن مورد مجهول (مورد سوال)

۱- نوشتن فرمول درصد جرمی (حجمی)

۲- جای گذاری اعداد در فرمول

۳- محاسبه و نوشتن عدد آخر

۴- ذکر نام و واحد برای پاسخ آخر

$$\begin{aligned} \text{جرم} &= \frac{\text{حجم}}{\text{چگالی}} \quad 0.85 = \frac{x}{100} \quad x = 85 \text{ g} \\ \text{فرمول یا جاگذاری} & (0.25) \\ 85 + 12 &= 97 \text{ g} \quad (\text{درصد جرمی}) \\ \text{فرمول یا جاگذاری} & (0.25) \end{aligned}$$

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۲	خرداد ۴-الف
۹۱	دی ۶ سوال

تیپ ۳: فرمول تجربی

فرمول تجربی ترکیبی را به دست آورید که شامل ۴۰٪ گوگرد و ۶۰٪ اکسیژن است.

در این سوالات باید:

۱- تبدیل جرم عنصرها به مول آنها در صورت وجود درصد عنصرها (اکسیژن ۶۰ درصد و ...) مقدار کل ماده را برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیرید و سپس درصد ها همان مقدار جرم آنها می شود)

۲- تقسیم کردن تعداد مول عنصرها به کوچکترین مقدار مول

۳- نوشتند فرمول تجربی ترکیب به همراه تعداد عنصر موجود در آنها (در صورت غیر صحیح بودن اعداد حاصل از تقسیم مقادیر مولی باید آنها در مضربی مشترک ضرب کرد تا به کوچکترین اعداد صحیح ممکن برسیم)

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

$$4 \cdot gS \times \frac{1 \text{ mol S}}{32.0 \text{ g S}} = 1/25 \text{ mol S} \Rightarrow \frac{1/25 \text{ mol S}}{1/25} = 1 \text{ mol S} \quad (\text{فرمول تجربی } SO_3)$$

$$6 \cdot gO \times \frac{1 \text{ mol O}}{15.99 \text{ g O}} = 3/75 \text{ mol O} \Rightarrow \frac{3/75 \text{ mol O}}{1/25} = 3 \text{ mol O} \quad (\text{فرمول تجربی } SO_3)$$

سوال ۵	شهریور ۹۲
سوال ۴	دی ۹۲
سوال ۱۱	دی ۹۱

تیپ ۴: درصد خلوص

در این سوالات باید:

- مشخص کردن مورد مجہول (مورد سوال)

۱- نوشتند فرمول درصد خلوص

۲- جای گذاری اعداد در فرمول

۳- محاسبه و نوشتند عدد آخر

۴- ذکر واحد و نام پاسخ آخر

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

سوال ۱۵	دی ۹۲
سوال ۹	خرداد ۹۲
سوال ۱۰	خرداد ۹۱

در این سوالات باید:

- مشخص کردن مورد مجہول (مورد سوال)

۱- نوشتند فرمول بازده درصدی

۲- جای گذاری اعداد در فرمول

۳- محاسبه و نوشتند عدد آخر

۴- ذکر واحد پاسخ آخر

$$\text{?mol HCl} = 10 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{100 \text{ mL}} = 1/10 \text{ mol HCl} \quad (1)$$

$$\text{?g H}_2 = 1/10 \text{ mol HCl} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{2 \cdot 0 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.6 \text{ g H}_2 \quad (2)$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{0.6}{0.25} = 2.4 \text{ گرم} \quad \text{بازده درصدی واکنش یا} \quad 100 \times \frac{2.4}{0.25} = 96\% \quad \text{بازده درصدی واکنش}$$

۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مول بر لیتر HCl با مقدار کافی از فلورومینیم خالص مطابق معادله زیر واکنش:



تعداد مول HCl در محلول را محاسبه کنید.

مقدار نظری هیدروژن (H₂) را محاسبه کنید.

اگر در بابان واکنش ۹۶٪ گرم هیدروژن به دست آید بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

تیپ ۶: $q=nc\Delta t$ و $q=mc\Delta t$



در این سوالات باید :

- ۱- فرمول های مورد استفاده (زوایای مرکزی، ظلی و ...) ذکر گردد.
- ۲- اعداد در رابطه های نظیر به نظیر جای گذاری گردد.
- ۳- مجهولات محاسبه و مشخص شود.

نحوه شیربور: ۹۰
 ۱۰۰/۸ ژول گرما به یک مول آهن داده شده و در اثر آن دمای 4°C افزایش یافته است:
 (آ) ظرفیت گرمایی مولی آهن را برحسب $^{\circ}\text{C/mol}$. J/mol حساب کنید.
 (ب) اگر این مقدار انرژی به یک مول کربن (گرافیت) داده شود، تغییر دمای آن از تغییر دمای آهن بیش تر می شود یا کم تر؟ چرا؟
 (ظرفیت گرمایی مولی کربن (گرافیت) $= 8/85 \text{ J/mol} \cdot ^{\circ}\text{C}$)

$$(\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}) = 100/8 \times \frac{1}{1 \text{ mol Fe} \times 4^{\circ}\text{C}} = 25/4 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \quad (1)$$

تغییر دما \times ظرفیت گرمایی مولی آهن \times تعداد مول آهن = گرمای مبالغه شده

$$100/8 \text{ J} = 1 \text{ mol} \times 4^{\circ}\text{C} \times 25/4 \text{ J/mol} \cdot ^{\circ}\text{C} \quad (0/25)$$

$$= 25/2 \text{ J} \quad (0/25)$$

ب) بیش تر (۰/۰۰) زیرا ظرفیت گرمایی مولی کربن کم تر از ظرفیت مولی آهن است. (۰/۰۰)

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۲	دی
سوال ۶	

نحوه شیربور: ۹۲
 اگر هنگام انجام فرایند در سامانه های شکل رو برو، مقدار تغییر انرژی درونی برابر با -1470 kJ و گرمای افزاده در آن 928 kJ باشد:
 (آ) سامانه روی محیط کار انجام داده است یا محیط روی سامانه؟
 (ب) به کمک قانون اول ترمودینامیک مقدار کار انجام شده را بر حسب کیلوژول محاسبه کنید.

در این سوالات باید :

- مشخص کردن مورد مجهول (مورد سوال)
- ۱- نوشتند فرمول تغییرات انرژی درونی
- ۲- جای گذاری اعداد در فرمول
- ۳- محاسبه و نوشتند عدد آخر
- ۴- ذکر واحد و نام پاسخ آخر

$$\Delta E = q + w \Rightarrow (-1470 \text{ kJ}) = (-928 \text{ kJ}) + w \Rightarrow w = -542 \text{ kJ}$$

به فرمول یا جاگذاری «۰/۰۰» و تشخیص علامت منفی برای q «۰/۰۰» و جواب آخر

(آ) سامانه بر روی محیط کار انجام داده است. «۰/۰۰»

ب) (ب) توجه به رابطه های قانون اول ترمودینامیک داریم:

شاتل های فضایی با اکسایشن متبل هیدرایزن به کمک دی نیتروزن تراکسید، انرژی لازم برای به حرکت در ردن شاتل تأمین می شود. اگر معادله واکنش اکسایشن به شرح زیر باشد، با کمک جدول انتالپی های استاندارد مکمل داده شده، انتالپی واکنش را حساب کنید.



فرمول	ΔH° kJ/mol
$\text{CH}_3\text{NHNH}_2(\text{l})$	+۵۴
$\text{CO}_2(\text{g})$	-۳۹۳
$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$	+۱۰/۸
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-۲۸۶

در این سوالات باید :

- مشخص کردن مورد مجهول (مورد سوال)
- ۱- نوشتند فرمول محاسبه آنتالپی واکنش
- ۲- جای گذاری اعداد در فرمول
- ۳- محاسبه و نوشتند عدد آخر

۴- ذکر واحد پاسخ آخر

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۲	سوال ۱۰
شهریور	سوال ۱۰

$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H^\circ - \sum \Delta H^\circ = [4(-393) + 12(-286) + 9(+0)] - [4(+54) + 5(+10/8)] = -5274 \text{ kJ}$$

فرارده ها
واکنش دهنده ها

(+/25) (+/25) (+/25) (+/25) (+/25) (+/25)

تیپ ۹: قانون هس

در این سوالات باید :

۰- مشخص کردن مورد محبول (مورد سوال)

۱- مشخص کردن تغییرات ایجاد شده در واکنش ها به صورت کامل

۲- نوشتند و واکنش ها و تغییرات ایجاد شده در آن ها در زیر هم

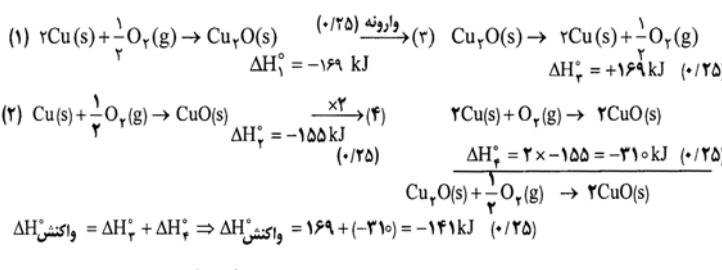
۳- نوشتند و واکنش کلی و مجموع آنتالپی های واکنش های استفاده شده به همراه ذکر واحد

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۲	سوال ۱۴
خرداد	سوال ۸
خرداد	سوال ۷

واکنش (۱) را وارونه می کنیم ($+0/25$) ، علامت ΔH° آن تغییر می کند. ($\Delta H^\circ = +169 \text{ kJ}$)
 ضرایب و واکنش (۲) را برابر می کنیم ($+0/25$) آن دو برابر می شود ($\Delta H^\circ = 2 \times -155 = -310 \text{ kJ}$)

با



نمونه خرداد ۹۰

دونوع اکسید مس مطابق واکنش های زیر از مس تهیه می شود



به کمک اطلاعات داده شده ΔH° واکنش زیر را به دست آورید.



تیپ ۱۰: غلظت مولار

در این سوالات باید :

۰- مشخص کردن مورد محبول (مورد سوال)

۱- نوشتند فرمول غلظت مولار

۲- جای گذاری اعداد در فرمول

۳- محاسبه و نوشتند عدد آخر

۴- ذکر واحد و نام پاسخ آخر

نمونه خرداد ۹۲

مسئله های زیر را حل کنید:

- (۱) محلول $\frac{1}{9}$ درصد جرمی سدیم کلرید تهیه شده است، در 500 g از این محلول چند گرم NaCl وجود دارد؟
 (۲) غلظت مولار (مولی) محلولی را حساب کنید که در 2 L از آن، $\frac{1}{2} \text{ g}$ سدیم سولفات (Na_2SO_4) حل شده است.
 $1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g}$

۰- نوشتند رابطه یا جاگذاری اعداد ($+0/25$) و پاسخ پایانی ($+0/25$)

$$\frac{\text{جرم شونده}}{\text{درصد جرمی}} = \frac{x}{500 \text{ g}} \Rightarrow \frac{1/9}{500 \text{ g}} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = \frac{1}{9} \times 100 = 11.1 \text{ g}$$

۱- هر ضریب تبدیل ($+0/25$) پاسخ نهایی ($+0/25$)

$$\frac{14/2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ L} (\text{ محلول})} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} = +0.05 \text{ mol L}^{-1}$$

۲- محاسبه ای تعداد مول حل شونده ($+0/25$) و نوشتند معادله غلظت مولار یا جاگذاری ($+0/25$) و پاسخ ($+0/25$)

به نمونه های زیر مراجعه کنید:

۹۲	سوال ۱۲
شهریور	قسمت ب