Meeting_004

Monday, March 01, 2021 1:42 PM

$\rho = 1.00 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{gr}{cm^3}$

محلول: آبکی $\rho = 1.1$ و دمای $T = 25^\circ C$ داریم.

محلول ($H_2O + HNO_3$) دارای غلظت 15 gr/lit از HNO_3 می‌باشد.

الف) کسر مولی HNO_3 در محلول را بدست آورید؟

تبدیل غلظت gr/lit به $\frac{gr\ حل\ شونده}{gr\ محلول}$

$$\frac{15\ gr\ حل\ شونده}{1\ lit\ محلول} = \frac{15\ gr}{1\ lit} \times \frac{1\ m^3}{1100\ kg} \times \frac{1000\ lit}{1\ m^3} \times \frac{1\ kg}{1000\ gr}$$

$\rho = 1.1 \frac{gr}{cm^3} = 1100 \frac{kg}{m^3}$

$$\Rightarrow \frac{15 \times 100}{1100 \times 1000} = 0.136\ \frac{gr\ حل\ شونده}{gr\ محلول}$$

$$\text{کسر جرمی حل شونده} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = 0.136\ \frac{gr}{gr}$$

مبنا ← 100 gr محلول را تشکیل میدهد.

$$m_{HNO_3} = 0.136 \times m_t = 0.136 \times 100 = 13.6\ gr \rightarrow n_{HNO_3} = \frac{m_{HNO_3}}{M} = \frac{13.6}{63} = 0.21$$

$$m_{H_2O} = m_t - m_{HNO_3} = 100 - 13.6 = 86.4\ gr \rightarrow n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M} = \frac{86.4}{18} = 4.8$$

EXAMPLE 2.9 Calculation of Mole Fraction and ppm from a Concentration in g/L

A solution of HNO_3 in water has a specific gravity of 1.10 at 25°C. The concentration of the HNO_3 is 15 g/L of solution. What is the

a. Mole fraction of HNO_3 in the solution?
b. Ppm of HNO_3 in the solution?

Solution

Let the value of the specific gravity be the value of the density (ignoring any very minor effects related to the density of water).

Basis: 1 L of solution

$$\frac{15\ g\ HNO_3}{1\ L\ soln} \left| \frac{1\ L}{1000\ cm^3} \right| \frac{1\ cm^3}{1.10\ g\ soln} = 0.01364 \frac{g\ HNO_3}{g\ soln}$$

Basis: 100 g solution

The mass of water in the solution is: 100 − 0.0134 = 99.986 g H_2O.

		g	MW	g mol	mol fraction
a.	HNO_3	0.01364	63.02	2.164×10^{-4}	3.90×10^{-5}
	H_2O	99.986	18.016	5.550	1.00
	Total			5.550	1.00
b.		$\frac{0.01364}{1} = \frac{13,640}{10^6}$ or 13,640 ppm			

$$n_t = n_{H_2O} + n_{HNO_3} = \%0.21 + \delta_1 \varepsilon \lambda = \delta_1 \delta_0 1$$

$$x_{HNO_3} = \frac{n_{HNO_3}}{n_t} = \frac{\%0.1}{\delta_1 \delta_0 1} = \%\, ۳\lambda_1 1 \quad \frac{\text{mol } HNO_3}{\text{کل mol}}$$

علاقت HNO_3 را بر حسب ppm بیان کنید!

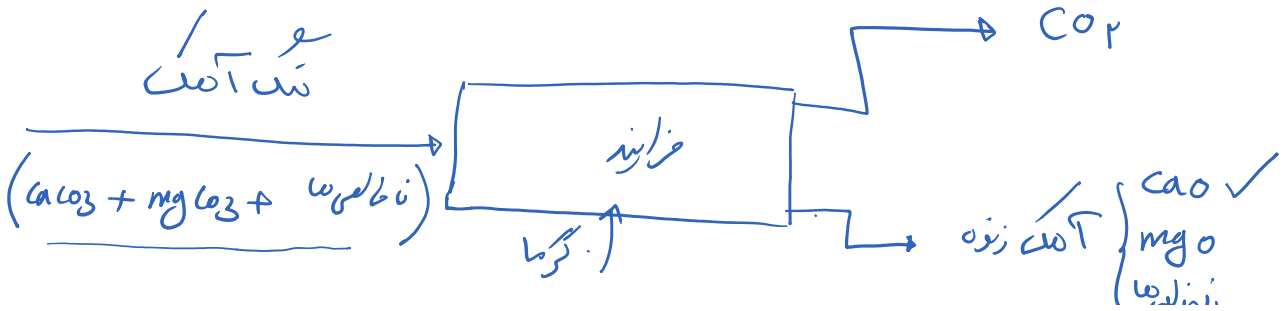
$$y_{HNO_3} = 1\delta \frac{gr}{lit} \qquad y = \%0.1\varepsilon\varepsilon \frac{gr}{gr}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (گرم)}}{\text{جرم محلول (گرم)}} \times 1.^6 = \frac{\%0.1\varepsilon\varepsilon}{1} \times 1.^6$$

$$= 1\varepsilon\varepsilon 00$$

سوال: تجزیه یک سنگ آهک بصورت زیر است.

سنگ آهک:
- $CaCO_3$: ۹۲٫۸۹٪
- $MgCO_3$: ۵٫۴۱٪
- ناخالصی‌ها : ۱٫۷٪



$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

$MgCO_3 \longrightarrow MgO + CO_2$

$CaCO_3 \rightarrow 100$	$CaO \rightarrow 56$	$CO_2 \rightarrow 44$	جرم‌های مولکولی
$MgCO_3 \rightarrow 84.3$	$MgO \rightarrow 40.3$		

الف) اگر ۵ تن سنگ آهک مصرف شود، چه مقدار اکسید کلسیم حاصل می‌شود؟

۱ تن = ۱۰۰۰ kg سنگ آهک

	$CaCO_3$	$MgCO_3$	خاکی	CaO	MgO	$2CO_2$	خاکی
	100	84.3	x	56	40.3	88	
100	92.89	5.41	1.7	$\frac{x}{52}$	$\frac{y}{2.58}$	$\frac{k}{47}$	1.7

$\frac{CaCO_3}{100} \quad \frac{56}{x}$

$92.89 \quad x \longrightarrow x = \frac{56 \times 92.89}{100} = 52$

$\frac{MgCO_3}{5.41} \quad \frac{MgO}{y = 2.58 \text{ kg}}$

$84.3 \quad 40.3$

$\frac{CaCO_3 + MgCO_3}{98.3} \quad \frac{CO_2}{k = \frac{88 \times 98.3}{184.3}} = 47 \text{ kg}$

$184.3 \quad 88$

$\frac{\text{تن آهک}}{100} \quad \frac{CaO}{56} \quad / \quad \frac{\text{تن آهک}}{100} \quad \frac{CO_2}{47}$

۱۰۰	۵۲
۵۰۰۰	$x = ?$

الف

۱۰۰	۴۷
۱۰۰۰	؟

ب: دلیل اینکه تنگ آهک مصرف بیشتر مقدار CO_2 تولیدی حقیقی است.

ج) برای تولید یک تن آهک زنده، چه مقدار تنگ آهک لازم است.

تنگ آهک	آهک زنده (ناخالصی + MgO + CaO)
۱۰۰	۵۶+۲,۵۸+۱,۷
$x = ?$	۱۰۰۰

---

* واکنش‌ها همیشه به صورت استوکیومتریک پیش نمی‌روند.
* اگر واکنش به صورت استوکیومتریک بنویسد ← محدود کننده
  ← واکنش دهنده با مقدار اضافی

عامل محدود کننده واکنش (ترکیب محدود کننده واکنش)
واکنش دهنده‌ای که زودتر از سایر واکنش دهنده مصرف می‌شود و باعث می‌شود واکنش متوقف شود.

عامل اضافی (ترکیب اضافی در واکنش):
واکنش دهنده‌ای که بیشتر از نسبت استوکیومتریک در واکنش شرکت کرده است.

* دلیل عامل اضافی برای افزایش راندمان و همراه‌آوردن واکنش است.

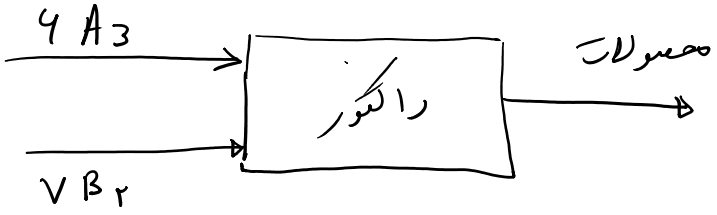
واکنش دهنده

$$\text{درصد اضافی} = \frac{\text{مقدار اضافی}}{\text{مقدار لازم برای انجام کامل واکنش}} = \frac{10-8}{8} = \frac{2}{8} \times 100 = \%25$$

$O_2 \Rightarrow n=10$

$O_2 \rightarrow n=8$

$$2A_3 + 3B_2 \longrightarrow 4AB$$ واکنش استوکیومتریک



$$2A_3 + 3B_2 \longrightarrow 4AB$$

$$6A_3 + 7B_2 \longrightarrow$$

$\frac{A_3}{2}$	$\frac{B_2}{3}$
6	$x=9$

B_2 : کامل محدود کننده

A_3 : کامل اضافی

ترکیب B_2 بطور کامل در واکنش مصرف نمی‌شود! اگر B_2 بطور کامل در واکنش مصرف شود حتما مول A_3 همراه آن مصرف می‌شود.

$\frac{B_2}{3}$	$\frac{A_3}{2}$
7	$y = 14/3 = 4.66$ مول A_3

A_3 بدون مول $= 6 - 4.66 = 1.1$ cc

اضافی

$$\%\ \text{اضافی} = \frac{9 - 4{,}44}{4{,}44} = \frac{1{,}56}{4{,}44} \times 100 = \%\ 28{,}5$$

درجه تکمیل واکنش : درصدی از عامل محدودکننده که وارد واکنش شرکت می‌کند.

$$4A_3 + \underline{7B_2} \longrightarrow 14AB + \tfrac{4}{3}A_3 + \underline{\underline{6}}B_2$$

عامل محدودکننده

(درجه تکمیل واکنش ۱۰۰٪ یعنی تمام عامل محدودکننده مصرف شده (B_2))

$$\underline{4A_3} + \underline{7B_2} \longrightarrow 10AB + \tfrac{1}{3}A_3 + 2B_2$$

عامل اضافی — عامل محدودکننده

① عامل محدودکننده

② درخروجی عامل کنترل‌کننده موجود هست یا نه!

$$\text{درجه تکمیل واکنش} = \frac{\text{مقداری از عامل محدودکننده شرکت کرده/واکنش}}{\text{عامل محدودکننده ورودی}} = \frac{5}{7} \times 100$$

(واحد = مول)

$$= 71{,}4\ \%$$