Experiment (4) : Limiting reactant &

- NOTE →

atomic mass → AM الكتلة الذرية

molar mass → MM الكتلة المولية

- NOTE →

- الكمية الظاهرة بالنواتج يمكن التحكم بها عن طريق التحكم بكمية المتفاعلات.

- Stoichiometry :-

① stoichiometric mixing → S.M

يعني ما عندي limiting reactant

② none-stoichiometric mixing → N.S.M

يعني عندي ←

a. limiting reactant :-

المادة المتفاعلة المحددة للتفاعل، بتتحكم بالكمية المتفاعلة من المادة الثانية بالتفاعل.

→ كلها بتتفاعل (بتروح على شكل راسب)

b. excess reactant :-

المادة اللي بتتفاعل كمية معينة منها مع الـ limiting reactant والباقي بيكون فائض

→ جزء بتفاعل وبروح مع الراسب وجزء بضل عشكل أيون بالمحلول

- NOTE →

كل شغلي بيكون على المعادلات الموزونة حتى الحسابات تكون صحيحة.

Scanned with CamScanner

- e.g →

$$CH_4 + H_2O \longrightarrow 3H_2 + CO$$

النسب بين المواد كيف بتكون في التفاعل ←

$CH_4 : H_2O$ = 1 : 1 } $CH_4 : H_2$ = 1 : 3 } $CH_4 : CO$ = 1 : 1 } $H_2O : H_2$ = 1 : 3

$H_2O : CO$ = 1 : 1 ← حسب المعادلة الموزونة

عدد المولات CH_4	عدد المولات H_2O	عدد المولات H_2	عدد المولات CO	نوع التفاعل
0.5	0.5	1.5	0.5	S.M
0.5	0.5	③ 1x3	1	N.S.M

① النسبة لازم تكون 1 : 1 بغياب التفاعل النسبة من 1 : 1 ← اللي بيحدد عندي إنه CH_4 0.5 مول من CH_4 لـ يتفاعل بشكل كامل مع 0.5 مول من H_2O.

Limiting reactant (L.R).

2.2 ← 1 لـ تتفاعل مع CH_4 ، 1.2 لـ تكون خالص

③ بما إنه النسبة بين $H_2O : H_2$ ، $CH_4 : H_2$ = 1 : 3 بضرب 3 بعدد مولات الـ L.R أو (الكمية المتفاعلة من المادة الثانية).

بما إنه كميته أقل من المولي ← عدد كم الكمية المي هتتفاعل من المادة الثانية

Scanned with CamScanner

عدد مولات CH_4	عدد مولات H_2O	عدد مولات H_2	عدد مولات CO	
2.6	1.5 تكون هي الـ (L.R) لأنه كميتها أقل وهي اللي هتتفاعل كلها	4.5	1.5	N.S.M
		1.5 × 3	1.5 × 1	
		1 : 3	1 : 1	

1.1 ← excess فاضل

1.5 عادي يتفاعل مع H_2O

* NOTE ← النسبة الأصلية للتفاعل بتتحدد إذا كان التفاعل None-Stoichiometric أو Stoichiometric

لكي يكون التفاعل النسبة الأصلية للتفاعل ←

1 : 1 ← S.M

أي نسبة تانية بتكون N.S.M

عادي عندي فاضل يعني N.S.M

- e.g →

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3$$

$H_2 : N_2$ ← 3 : 1

$H_2 : NH_3$ ← 3 : 2

$N_2 : NH_3$ ← 1 : 2

عدد مولات H_2	عدد مولات N_2	عدد مولات NH_3	نوع التفاعل
1.5 (0.5×3)	0.5	1 (0.5×2)	S.M
3 أقل من الكمية اللازمة فتتكون هي (L.R) ← 3 مول H_2 يتفاعل مع 1 مول N_2	3 excess فاضل ← 3 متتفاعل ← المفروض إنه 3 مول من N_2 يتفاعل معها 9 مول من H_2	2 النسبة بين $N_2 : NH_3$ 1 : 2 ← 1 × 2 = 2 مول من NH_3	N.S.M

Scanned with CamScanner

عدد مولات H_2	عدد مولات N_2	عدد مولات NH_3	N.S.M
7	2	4	
	النسبة بين $H_2 : N_2$	$N_2 : NH_3$	
	$3 : 1$	$1 : 2$	
		$2 \times 2 = 4$	

7 → 1 (فائض excess) ، 6 (متفاعل مع N_2)

المفروض إنه 2 مول من N_2 يتفاعل معه 6 مول من H_2 فيكون H_2 عنده فائض

NOTE →

$$\#\,Moles = \frac{mass}{MM}$$

عدد المولات = الكتلة / الكتلة المولية

slide (6).

حل الأسئلة ←

① $BaCl_2 \cdot 2H_2O + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$

الراسب — ما يتبقى إلى

* المعطيات →

ⓐ MM → $BaCl_2 \cdot 2H_2O = 244.27$ g/mol

$Na_2SO_4 = 142.05$ g/mol

$BaSO_4 = 233.33$ g/mol

L.R → $BaCl_2 \cdot 2H_2O$

ⓑ mass → unknown mixture = 1.59 g

$BaSO_4 = 0.198$ g

Scanned with CamScanner

* المطلوب ← What is the mass percent of the salt mixture ← النسبة الوزنية

* الحل ←

① بما إنه أعطاني ك.م و ك الراسب بحسب عدد مولاته ←

$$\#moles\ (BaSO_4) = \frac{mass}{MM} = \frac{0.188}{233.33}$$

$$= 0.0008057 = 8.057 \times 10^{-4}\ Mole.$$

عدد مولات الراسب = عدد مولات L.R لأنه هو اللي بتفاعل بشكل كامل

$$\#Moles\ (BaCl_2.2H_2O) = 8.057 \times 10^{-4}\ Mole$$

② بما إنه صار معي عدد مولات (L.R) ومعي كتلته المولية بحسب كتلته ←

$$mass\ (BaCl_2.2H_2O) = \#moles \times MM$$

$$= 8.057 \times 10^{-4} \times 244.27$$

$$= 1968.08 \times 10^{-4} = 1968.1 \times 10^{-4}$$

$$= 0.197\ g$$

③ بعد نسبة الكتلة لـ ($BaCl_2.2H_2O$) من التفاعل ومنها بطلع النسبة الوزنية لـ (Na_2SO_4) ←

$$(BaCl_2.2H_2O) \rightarrow \frac{0.197}{1.59} \times 100\% = 12.38\%$$

$$(Na_2SO_4) \rightarrow 100\% - 12.38\% = 87.62\%$$

المطلوب. ← (5)

Scanned with CamScanner

② – e.g → slide (8) + slide (9).

$2Na_3(PO_4)_2 \cdot 12H_2O + 3BaCl_2 \cdot 2H_2O \rightarrow Ba_3(PO_4)_2$

بعد السؤال نفس خطوات الحل بس

انتبه للنسبة بين الراسب والـ L.R (3 : 1) (الراسب L.R)

* المعطيات →

ⓐ MM → $Ba_3(PO_4)_2 = 601.93$ g/mol

L.R → $BaCl_2 \cdot 2H_2O$

$BaCl_2 \cdot 2H_2O = 244.27$ g/mol

ⓑ mass → unKnown mixture = 0.942 g

$Ba_3(PO_4)_2 = 0.188$ g

* المطلوب →

Calculate the masses of the components of the unKnown mixture and it's percentage composition → نفس السؤال السابق بده الكتل والنسبة المئوية

* الحل →

① بس عدد المولات للراسب →

$$\#moles(Ba_3(PO_4)_2) = \frac{mass}{MM} = \frac{0.188}{601.93} = 0.000312$$

$= 3.12 \times 10^{-4}$ Mole.

Scanned with CamScanner

② بدي آجيب عدد مولات الـ L.R ← عن طريق نسبة

$BaCl_2.2H_2O : Ba_3(PO_4)_2$

3 : 1

X : 3.12×10^{-4}

كل مول من الملح بده 3 مول من الـ L.R حتى يتكون بدي آجيب كم بدي مول من الـ L.R

$X = 3 \times 3.12 \times 10^{-4}$

$= 9.36 \times 10^{-4}$ Mole

#Moles $(BaCl_2.2H_2O)$

③ بما إنه صار معي عدد مولات الـ L.R وبدي أقدم بحسب كتلة

$mass(BaCl_2.2H_2O) = \#Moles \times MM$

$= 9.36 \times 10^{-4} \times 244.27$

$= 2286.37 \times 10^{-4}$

$= 0.2286$ g.

④ بحسب كتلة المادة الثانية بالتفاعل

$mass(Na_3(PO_4)_2.12H_2O) = 0.942 - 0.2286$

$= 0.7137$ g

⑤ بحسب النسبة الوزنية للمادتين

(a) $BaCl_2.2H_2O \rightarrow \frac{0.2286}{0.942} \times 100\% = 24.26\%$

(b) $Na_3(PO_4)_2.12H_2O \rightarrow 100\% - 24.26\% = 75.74\%$

(7)

Scanned with CamScanner

*NOTE → Slide (7)

- Digestion → عزي سوخين من الرواسب

① crystal growth ← جسيمات كبيرة وعددها قليل

② nucleation ← جسيمات صغيرة وعددها كبير

↓

اللي أنا بدي إياهم هي الـ (crystal growth) لأنها أفضل بعملية الفلترة، وعشان يطلعوا حدي الـ crystal growth في شرطين ←

① controlling heat (80-90°c)

يعني أتحكم بالحرارة وقت تكون ضمن (80-90)

* ما بصير يوصل لدرجة الغليان *

② no stirring يعني بدون تحريك المحلول

Scanned with CamScanner