

6. الحسابات :

6-1 الحسابات الأساسية:

أ. الوزن الجزيئي Molecular weight

مثال: أحسب الوزن الجزيئي لمركب كربونات الصوديوم Na_2CO_3 . $\text{Na} = 23$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$.

$$\text{MW}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = (2 \times 23) + 12 + (3 \times 16)$$

$$\text{MW}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol} \quad (106 \text{ جرام/مول})$$

ب. عدد المولات Number of moles

$$\frac{\text{وزن المركب}}{\text{الوزن الجزيئي}} = \text{عدد المولات}$$

6-2 حسابات المعايرة:

أثناء المعايرة نحصل على حجم أحد المواد الداخلة في تفاعل المعايرة (قراءة السحاحة) و بما أن حجم المادة الأخرى (في الدورق) يكون معلوماً و كذلك تركيز المحلول القياسي ، لذا يمكن إيجاد تركيز المجهول من القانون التالي آخذين في الاعتبار نسب التفاعل (عدد المولات) من المعادلة الموزونة:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

مثال: أحسب عدد مولات كربونات الصوديوم الموجودة في 212 جرام من هذا المركب.

$$\text{عدد المولات} = 106/212 = 2 \text{ مول}$$

ج. المولية

$$\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم (ل)}} = \text{المولية}$$

$$\frac{\text{عدد المملولات}}{\text{الحجم (مل)}} = \text{المولية}$$

مثال: تم ذوبان 53 جرام من كربونات الصوديوم في دورق حجمه 5 لتر. أحسب التركيز المولاري لهذا المحلول.

أولا: نحسب عدد مولات كربونات الصوديوم المذابة:

$$\text{عدد المولات} = 53/106 = 0.5 \text{ مول}$$

ثانيا نسحب المولية:

$$\text{المولية} = 0.5/5 = 0.1 \text{ مولار}$$

مثال:

تمت معايرة 10 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH مع حمض الكبريتيك H₂SO₄ (تركيزه 0.1

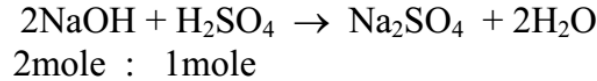
مولار) فإذا كان حجم الحامض عند نقطة التكافؤ 9 مل:

1. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل أعلاه.

2. احسب مولارية NaOH.

الحل:

1. نكتب المعادلة الكاملة:



2. نحسب المولارية:

$$\frac{\text{number of mmoles of NaOH}}{\text{number of mmoles of H}_2\text{SO}_4} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{M_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}}}{M_{\text{H}_2\text{SO}_4} \times V_{\text{H}_2\text{SO}_4}} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{M_{\text{NaOH}} \times 10}{0.1 \times 9} = \frac{2}{1}$$

$$M_{\text{NaOH}} = \frac{0.1 \times 9 \times 2}{10 \times 1} = 0.18 \text{ M}$$

الحسابات الكيميائية المتعلقة بمعادلات الترسيب

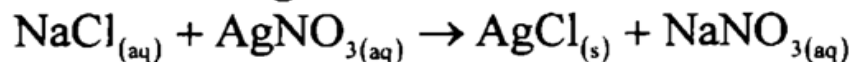
Stoichiometry of Precipitation Reactions

طريقة الحل في هذا النوع من المعادلات هو كما ورد سابقاً مع اختلاف كيفية إيجاد عدد المولات والاستفادة من عدد المولات.

$$M = \frac{n}{v} \quad \Rightarrow \quad n = M \times v$$

Example:

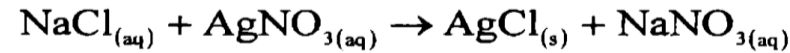
Calculate the mass of solid NaCl that must be added to 1.5 L of 0.10 M AgNO₃ solution to precipitate all the Ag⁺ ions in the form of AgCl?



احسب كتلة NaCl الذي يجب إضافته إلى محلول من AgNO₃ بحجم 1.5 L وتركيز 0.10 M لترسيب كامل لأيونات Ag⁺ على شكل AgCl؟

Example:

نلاحظ أنه يوجد لدينا معلومات تدل على عدد مولات واحد من المواد المتفاعلة وهي AgNO_3

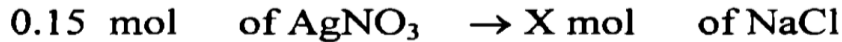
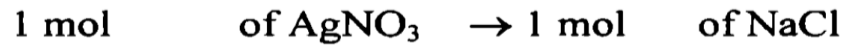


$$m = ?? \quad M = 0.10 \text{ M}$$

$$V = 1.5 \text{ L}$$

$$n_{\text{AgNO}_3} = M \times V$$

$$= 0.10 \times 1.5 = 0.15 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow n_{\text{NaCl}} = 0.15 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{NaCl}} = n \times \text{Mw}$$

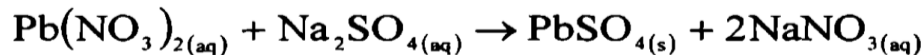
$$= 0.15 \times (23 + 35.45)$$

$$= 8.77 \text{ g}$$

من الجدول
الدوري

Example:

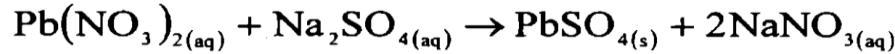
Calculate the mass of PbSO_4 formed when 1.25 L of 0.050 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ and 2.0 L of 0.025 M Na_2SO_4 are mixed?



احسب كتلة PbSO_4 الناتجة عند خلط محلول حجمه 1.25 L بتركيز 0.050 M مع محلول حجمه 2.0 L بتركيز 0.025 M من Na_2SO_4 ؟

Solution:

نلاحظ من السؤال السابق أنه توجد معلومات تدل على عدد مولات اثنين من
مولات المواد المتفاعلة، لذلك يجب تحديد العامل المحدد (Limiting
reactant).



$$M = 0.050 \text{ M} \quad M = 0.025 \text{ M}$$

$$V = 1.25 \text{ L} \quad V = 2.0 \text{ L}$$

$$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = M \times V = 0.05 \times 1.25 = 0.0625 \text{ mol}$$

معامل $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ من المعادلة الموزونة	→	$\frac{0.0625}{1} = 0.0625$
---	---	-----------------------------

$$n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = M \times V = 0.025 \times 2.0 = 0.005 \text{ mol} \quad \text{الأصغر}$$

معامل Na_2SO_4 من المعادلة الموزونة	→	$\frac{0.05}{1} = 0.05$ (L.R)
---	---	-------------------------------

$$1 \text{ mol of Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ mol of PbSO}_4$$

$$0.05 \text{ mol of Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow X \text{ mol of PbSO}_4$$

$$\Rightarrow n_{\text{PbSO}_4} = 0.05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{PbSO}_4} = n \times Mw = 0.05 \times 303.3 = 15.2 \text{ g}$$

من الجدول الدوري

