

محاضرة رقم

التربية للبنات	الكلية
الكيمياء	القسم
Analytical chemistry	المادة باللغة الانجليزية
الكيمياء التحليلية	المادة باللغة العربية
الرابعة	المرحلة
نور فخري محمد	اسم التدريسي
Basic equations	عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية
المعادلات الاساسية	عنوان المحاضرة باللغة العربية
4	رقم المحاضرة
كتاب سكوج	المصادر والمراجع

محتوى المحاضرة

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

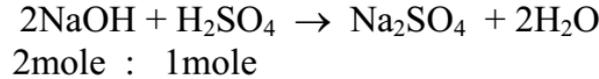
مولار) فإذا كان حجم الحامض عند نقطة التكافؤ 9 مل:

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

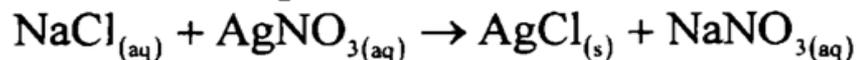
Stoichiometry of Precipitation Reactions

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:

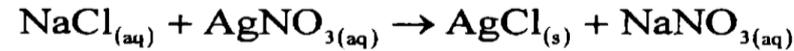
Calculate the mass of solid NaCl that must be added to 1.5 L of 0.10 M AgNO₃ solution to precipitate all the Ag⁺ ions in the form of AgCl?



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

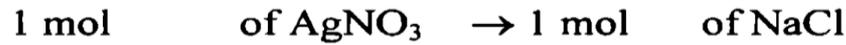


$$m = ?? \quad M = 0.10 \text{ M}$$

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

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

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



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

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

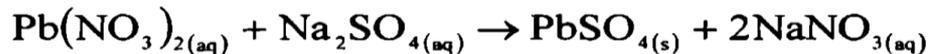
$$= 0.15 \times (23 + 35.45)$$

$$= 8.77 \text{ g}$$

من الجدول
الدوري

Example:

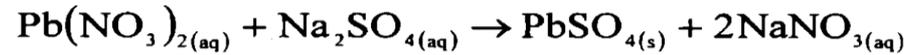
Calculate the mass of PbSO_4 formed when 1.25 L of 0.050 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ and 2.0 L of 0.025 M Na_2SO_4 are mixed?



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	\rightarrow	$\frac{0.0625}{1} = 0.0625$
---	---------------	-----------------------------

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

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

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

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

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

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

من الجدول الدوري

