(Percent yield) المردود المئوي

هو نسبة الناتج الحقيقي من التفاعل الذي ينتج مخبرياً من الناتج الافتراضي الذي يحدد من خلال الحسابات "كما تعلمنا سابقاً".

يعطى مباشرة بالسؤال

المردود المئوي = (الناتج الحقيقي / الناتج الافتراضي) × ١٠٠%

من خلال الحسابات

$$\text{Percent yield} = \frac{\text{actual yield}}{\text{Theoritical yield}} \times 100\%$$

Example:

A sample of 1.20 g of carbon was allowed to react with 1.60 g of oxygen. If 1.65 g of CO_2 were produced, the percentage yield of CO_2 is:

a) 54.4% b) 32.6% c) 41.4% **d) 75.0%**

e) 67.1%

Solution:

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

$$n_c = \frac{m}{Mm} = \frac{1.2}{12} = 0.1 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = \frac{m}{Mm} = \frac{1.6}{32} = 0.05$$

*) يجب تحديد العامل المحدد "Limiting Reactant"

$$C \Rightarrow \frac{0.1}{1} = 0.1$$

$$O_2 \Rightarrow \frac{0.05}{1} = 0.05 \quad \text{(الأصغر)}$$

$\Leftarrow O_2$ هو العامل المحدد

$$\Rightarrow \text{moles of } CO_2 = \text{moles of } O_2 = 0.05$$

$$m_{CO_2} = n \times Mm$$
$$= 0.05 \times (12 + 2 \times 16) = 2.2$$

Theoretical yield الناتج الافتراضي

يعطى مباشرة في السؤال

$$\text{Percent yield} = \frac{\text{actual yield}}{\text{Theoretical yield}} \times 100\%$$

من خلال الحسابات

$$= \frac{1.65}{2.2} \times 100\% = 75\%$$

Consider the following decomposition reaction:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$$

Upon decomposition of 0.12 mole sample of $C_6H_{12}O_6$, the mass of C_2H_5OH (M.m = 46 g/mol) obtained was 9.4 g. The percent yield of C_2H_5OH was:

a) 25% b) 50% c) 55% d) 75% **e) 85%**

Solution

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

1 mol of $C_6H_{12}O_6$ $\rightarrow$ 2 mol of C_2H_5OH

0.12 mol of $C_6H_{12}O_6$ $\rightarrow$ x mol of C_2H_5OH

Moles of $C_2H_5OH = 2 \times 0.12$

$= 0.24$ mol

Mass of $C_2H_5OH = n \times Mw$

$= 0.24 \times (2 \times 12 + 6 \times 1 + 16)$

$= 11.04$ g "theoretical yield"

$$\text{Percent yield} = \frac{\text{actual yield}}{\text{Theoretical yeild}} \times 100\%$$

$$= \frac{9.4}{11.04} \times 100\%$$

$$= 85.14\%$$

Example:

a) what mass of $AgNO_3$ (169.9 g/mol) is needed to covert 2.33 g of Na_2CO_3 (106.0 g/mol) to Ag_2CO_3?

b) What mass of Ag_2CO_3 (275.7 g/mol) will be formed?

ما هي كتلة $AgNO_3$ (Mw=169.9 g/mol) اللازمة لتحويل (2.33g) من Na_2CO_3 (Mw=106.0 g/mol) إلى Ag_2CO_3؟ وماهي كتلة Ag_2CO_3 الناتجة؟ (275.7 g/mol)

$$Na_2CO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2CO_{3(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$$

Solution:

$$n_{Na_2CO_3} = \frac{m}{Mw} = \frac{2.33}{106} = 0.022\ mol$$

وبالاعتماد على المعادلة الموزونة السابقة "إذا لم تكن موزونة يجب علينا وزنها"

$$1\ mol\ of\ Na_2CO_3 \longrightarrow 2\ mol\ of\ AgNO_3$$

$$0.022\ mol\ of\ Na_2CO_3 \xrightarrow{x} X\ mol\ of\ AgNO_3$$

a)

$$\Rightarrow n_{AgNO_3} = 2 \times 0.022 = 0.044\ mol$$

$$\Rightarrow m_{AgNO_3} = n \times Mw$$

$$= 0.044 \times 169.9 = 7.48\ g$$

b)

$$1\,\text{mol of } Na_2CO_3 \longrightarrow 2\,\text{mol of } Ag_2CO_3$$

$$0.022\,\text{mol of } Na_2CO_3 \xrightarrow{x} X\,\text{mol of } Ag_2CO_3$$

$$\Rightarrow n_{Ag_2CO_3} = 2 \times 0.022$$

$$\Rightarrow m_{Ag_2CO_3} = n \times Mw$$

$$= 0.044 \times 275.7 = 6.06\,g$$

6. الحسابات :

6- 1 الحسابات الأساسية:

أ. الوزن الجزيئي Molecular weight

مثال: أحسب الوزن الجزيئي لمركب كربونات الصوديوم Na_2CO_3. Na = 23, C = 12, O = 16

$$MW_{Na2CO3} = (2 \times 23) + 12 + (3 \times 16)$$
$$MW_{Na2CO3} = 106\ g/mol \quad (106\ \text{جرام/ مول})$$

ب. عدد المولات Number of moles

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

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 معلوما 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.

عدد المولات = 106/212 = 2 مول

ج. المولارية

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

$$\text{المولارية} = \frac{\text{عدد الملمولات}}{\text{الحجم (مل)}}$$

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:

عدد المولات = 53/106 = 0.5 مول

ثانيا نسحب المولارية:

المولارية = 0.5/5 = 0.1 مولار