

## (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

الناتج الحقيقي

المردود المئوي =  $100\% \times \frac{\text{الناتج الحقيقي}}{\text{الناتج الافتراضي}}$

من خلال الحسابات

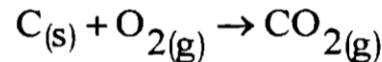
$$\text{Percent yield} = \frac{\text{actual yield}}{\text{Theoretical yield}} \times 100\%$$

### **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<sub>2</sub> were produced, the percentage yield of CO<sub>2</sub> is:

- a) 54.4%      b) 32.6%      c) 41.4%      **d) 75.0%**  
e) 67.1%

### **Solution:**



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

$$n_{o_2} = \frac{m}{Mm} = \frac{1.6}{32} = 0.05$$

(\* يجب تحديد العامل المحدد "Limiting Reactant")

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

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

$O_2$  هو العامل المحدد  $\Leftarrow$

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

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

Theoretical yield الناتج الافتراضي

يعطى مباشرة في السؤال

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

من خلال الحسابات

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

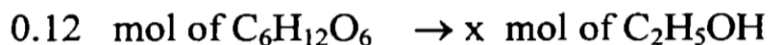
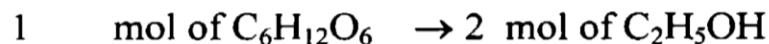
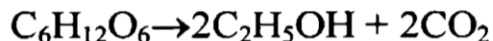
Consider the following decomposition reaction:



Upon decomposition of 0.12 mole sample of  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , the mass of  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (M.m = 46 g/mol) obtained was 9.4 g. The percent yield of  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  was:

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

***Solution***



$$\text{Moles of } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 2 \times 0.12$$

$$= 0.24 \text{ mol}$$

$$\text{Mass of } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = n \times \text{Mw}$$

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

$$= 11.04 \text{ g "theoretical yield"}$$

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

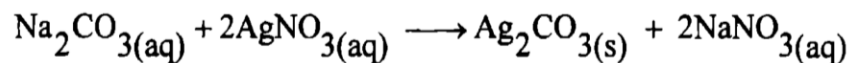
$$= \frac{9.4}{11.04} \times 100\%$$

$$= 85.14\%$$

**Example:**

- a) what mass of  $\text{AgNO}_3$  (169.9 g/mol) is needed to convert 2.33 g of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (106.0 g/mol) to  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ?
- b) What mass of  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  (275.7 g/mol) will be formed?

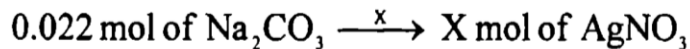
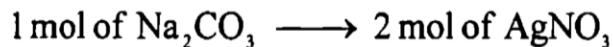
ما هي كتلة  $\text{AgNO}_3$  (Mw=169.9 g/mol) اللازمة لتحويل (2.33g) من  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Mw=106.0 g/mol) إلى  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ؟ وماهي كتلة  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  (275.7 g/mol) الناتجة؟



**Solution:**

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{m}{Mw} = \frac{2.33}{106} = 0.022 \text{ mol}$$

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

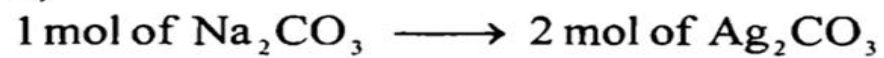


a)  $\Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} = 2 \times 0.022 = 0.044 \text{ mol}$

$$\Rightarrow m_{\text{AgNO}_3} = n \times Mw$$

$$= 0.044 \times 169.9 = 7.48 \text{ g}$$

b)



$$\Rightarrow n_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} = 2 \times 0.022$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow m_{\text{Ag}_2\text{CO}_3} &= n \times \text{Mw} \\ &= 0.044 \times 275.7 = 6.06 \text{ g} \end{aligned}$$

## 6. الحسابات :

### 6-1 الحسابات الأساسية:

أ. الوزن الجزيئي Molecular weight

مثال: أحسب الوزن الجزيئي لمركب كربونات الصوديوم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ .

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

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

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:

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

