

## محاضرة رقم

التربية للبنات	الكلية
الكيمياء	القسم
Analytical chemistry	المادة باللغة الانجليزية
الكيمياء التحليلية	المادة باللغة العربية
الرابعة	المرحلة
نور فخري محمد	اسم التدريسي
Celsius	عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية
النسب المئوية	عنوان المحاضرة باللغة العربية
2	رقم المحاضرة
	المصادر والمراجع
كتاب سكوج	

## محتوى المحاضرة

## (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 =  $100\% \times \frac{\text{الناتج الافتراضي}}{\text{الناتج الحقيقي}}$

من خلال الحسابات

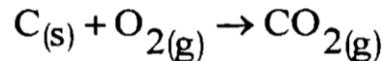
$$\text{Percent yield} = \frac{\text{actual yield}}{\text{Theoretical yield}} \times 100\%$$

### **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

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

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

Theoretical yield الناتج الافتراضي

يعطى مباشرة في السؤال

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

من خلال الحسابات

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

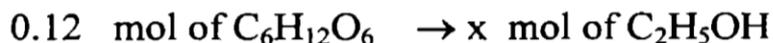
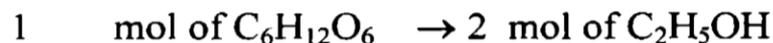
Consider the following decomposition reaction:



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***



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

$$= 0.24 \text{ mol}$$

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

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

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

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

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

$$= 85.14\%$$

**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?

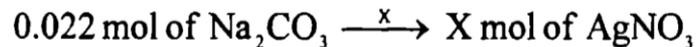
ما هي كتلة  $\text{AgNO}_3$  (Mw=169.9 g/mol) اللازمة لتحويل (2.33g) من  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Mw=106.0 g/mol) إلى  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ ؟ وماهي كتلة  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  (275.7 g/mol) الناتجة؟



**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

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

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

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:

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

