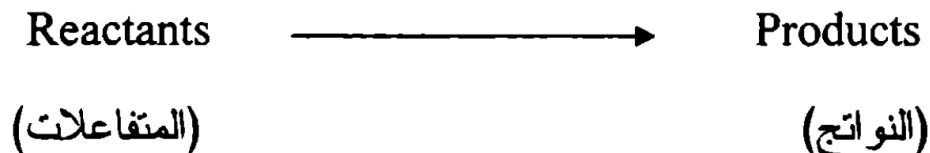


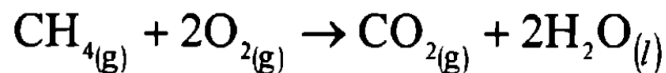
## Chemical Equations

## المعادلات الكيميائية



- المعادلة الكيميائية تقوم على مبدأ حفظ الكتلة، بحيث أن المادة لا تفنى ولا تستحدث ولا تخلق من عدم بل تتحول من شكل إلى آخر.
- تبين المعادلة الكيميائية حالات المادة "سائل (*l*) ، صلب (*s*)، غاز (*g*)، ومحلول مائي (*aq*) وأعداد المولات للمواد المتفاعلة والنااتجة.

### **Example:**

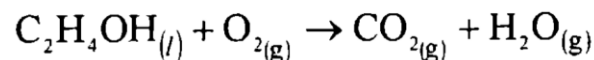


## Balancing Chemical Equations موازنة المعادلات الكيميائية

- الآن سوف نتعلم طريقة الموازنة التقليدية للمعادلة الكيميائية بطريقة المحاولة والخطأ وأفضل طريقة لذلك هي موازنة الجزيئات الأكثر تعقيداً بالبداية.
- تفاعل الاحتراق (التفاعل مع الاكسجين) لأي مركب عضوي يحتوي الكربون والهيدروجين أو الكربون والهيدروجين والأكسجين ينتج عنه  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .

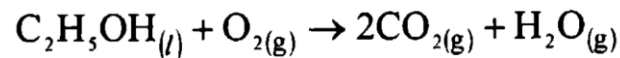
### **Example:**

Balance this equation

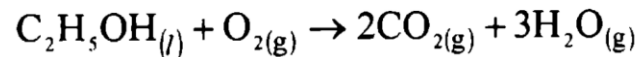


### **Solution:**

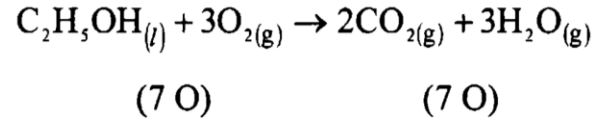
(١) نوازن ذرات الكربون



(٢) نوازن ذرات الهيدروجين

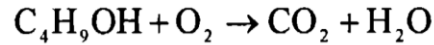


٣) نوازن ذرات الأوكسجين



**Example:**

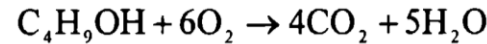
What is the coefficient of O<sub>2</sub> when the following equation is properly balanced with the smallest set of whole numbers?



- a) 1            b) 12            c) 9            d) 15            **e) 6**

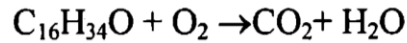
**Solution:**

ليست موازنة تأكسد واختزال



**Example:**

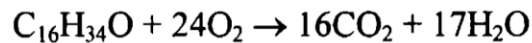
What is the coefficient of oxygen when the following equation is balanced?



- a) 21            b) 9            **c) 24**            d) 15            e) 18

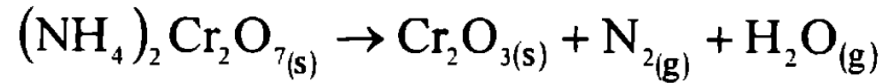
**Solution:**

موازنة عادية ليست تأكسد واختزال



**Example:**

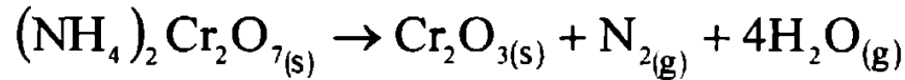
Balance the equation for this reaction?



قم بموازنة هذه المعادلة؟

**Solution:**

نقوم بالموازنة التقليدية كما تعلمنا سابقاً ويكون الجواب كالتالي.



## الحسابات الكيميائية: كمية المواد المتفاعلة والنتيجة

### Stoichiometric Calculations: Amounts of Reactants and Products

- ترتبط المواد المتفاعلة والنتيجة بكميات محددة تحددتها المعادلة الكيميائية الموزونة.
- الأسئلة التي ترد على هذا الموضوع تكون في شكلين مختلفين.  
(١) إذا ورد بالسؤال عدد مولات أو معلومات تدل على عدد مولات واحد من المواد المتفاعلة أو الناتجة فقط "معلومات مثل الكتلة، المولارية.....".

يكون الحل كالتالي:

mass of A → mole of A → mole of B → mass of B

ملاحظة: يجب موازنة المعادلة قبل أي شيء.

**Example:**

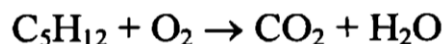
Calculate the mass (g) of CO<sub>2</sub> (molar mass = 44.0 g/mol) produced when 14.4 g of C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> (molar mass = 72.0g/mol) are burned in excess O<sub>2</sub> to give CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O according to:



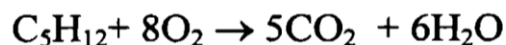
- a) 11.0      b) 22.0      **c) 44.0**      d) 55.0      e) 66.0

**Solution:**

١. نقوم بكتابة المعادلة



٢. نقوم بموازنة هذه المعادلة



$$n_{(\text{C}_5\text{H}_{12})} = \frac{m}{M_w} = \frac{14.4}{72} = 0.2 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \text{moles of CO}_2 = 5 \times 0.2 = 1.0 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{mass of CO}_2 = n \times M_w$$

$$= 1.0 \times 44 = 44\text{g}$$

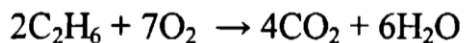
**Example:**

Calculate the mass of CO<sub>2</sub> produced from the complete combustion of 2.50 g C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> with excess oxygen

- a) 2.62 g    b) 13.2 g    **c) 7.33 g**    d) 4.40 g    e) 10.3 g

**Solution:**

اولاً نكتب المعادلة ثم نوزنها



دائماً احتراق أي مادة عضوية "تفاعلها مع الأكسجين" تحتوي (C, H, O or )

(C, H) ينتج عنه

H<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub>

$$\begin{aligned} n_{(\text{C}_2\text{H}_6)} &= \frac{m}{M_w} = \frac{2.5}{(2 \times 12 + 6 \times 1)} \\ &= \frac{2.5}{30} = 0.0833 \text{ mol} \end{aligned}$$

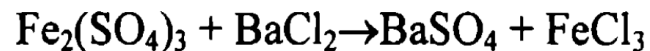


moles of CO<sub>2</sub> = 0.166 mol

$$\begin{aligned} \rightarrow m &= n \times M_w = 0.166 \times (12 \times 1 + 16 \times 2) \\ &= 0.166 \times 44 \\ &= 7.33 \text{ g} \end{aligned}$$

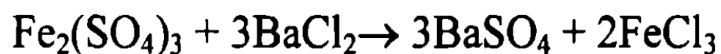
**Example:**

What mass of  $\text{BaCl}_2$  (Mr 208.3) is required to react with 10.0 g of  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  (Mr 400) according to the equation (balance the equation first)



- a) 31.2g    **b) 15.6 g**    c) 62.5    d) 46.9    e) 50.6

**Solution**



$$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{10}{400} = 0.025 \text{ mol}$$

$$n_{\text{BaCl}_2} = 3 \times 0.025$$

$$= 0.075 \text{ mol}$$

$$m_{\text{BaCl}_2} = n \times \text{Mw}$$

$$= 0.075 \times 208.3 = 15.62 \text{ g}$$



**Example:**

2.10g of element X reacted completely with 4.8 g of oxygen to form the compound  $\text{XO}_2$ . If the atomic mass of oxygen is 16.0, calculate the atomic mass of element X.

a) 28

b) 12

**c) 14**

d) 16

e) 32

**Solution**

$$n_o = \frac{m}{Mw} = \frac{4.8}{16} = 0.3 \text{ mol}$$

من خلال صيغة المركب  $\text{XO}_2$

2 mol of O  $\rightarrow$  1 mol of X

0.3 mol of O  $\rightarrow$  ?? mol of X

Moles of X = 0.15 mol

$$Mw = \frac{m}{n} = \frac{2.1}{0.15} = 14 \text{ g/mol}$$

(٢) إذا ورد بالسؤال عدد مولات أو معلومات تدل على عدد مولات

اثنين من المواد المتفاعلة يجب تحديد العامل المحدد "Limiting

Reactant" ثم إكمال الحل كما ورد سابقاً بالاعتماد على عدد مولات

هذا العامل المحدد "Limiting Reactant".