

محاضرة رقم

التربية للبنات	الكلية
الكيمياء	القسم
Analytical chemistry	المادة باللغة الانجليزية
الكيمياء التحليلية	المادة باللغة العربية
الرابعة	المرحلة
نور فخري محمد	اسم التدريسي
Molel	عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية
المول	عنوان المحاضرة باللغة العربية
١	رقم المحاضرة
	المصادر والمراجع
كتاب سكوج	

محتوى المحاضرة

Selective Topic

Chemical Calculations

المول (The mole)

المول = هو عدد أفوجادرو (6.023×10^{23}) من أي شيء.

Example:

١ مول من البشر = 6.023×10^{23} إنسان

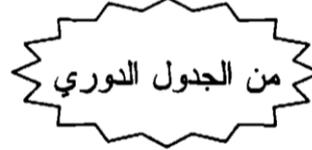
١ مول من الدينانير = 6.023×10^{23} دينار

١ مول من الذرات = 6.023×10^{23} ذرة

طبعاً عدد أفوجادرو عدد هائل جداً لذلك نستخدمه مع الذرات لتبسيط التعامل معها.

١ مول من الذرات = 6.023×10^{23} ذرة

١ مول من الذرات = العدد الكتلتي (g)



Atomic mass

عدد الذرات أو الجزيئات

$$\frac{\text{عدد الذرات أو الجزيئات}}{\text{عدد أفوجادرو}} = \text{عدد المولات (١)}$$

$$\text{No. of moles} = \frac{\text{No. of atoms or molecules}}{\text{Avogadro's No.}}$$

$$n = \frac{\text{No.}}{N} \dots\dots\dots (1)$$

الكتلة

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{العدد الكتلتي أو الكتلة الذرية}} = \text{عدد المولات (٢)}$$

$$\text{No. of moles} = \frac{\text{mass}}{\text{Atomic mass}}$$

$$n = \frac{m}{Mw} \dots\dots\dots (2)$$

⇐ من الكتلة ⇨ عدد المولات ⇨ عدد الذرات أو الجزيئات

Example:

Compute the mass in grams of a sample of carbon containing 68 atoms?

احسب الكتلة (بوحدة الغرام) لعينة كربون تحتوي ٦٨ ذرة كربون؟

Solution:

Mw للكربون = ١٢ "من الجدول الدوري"

من عدد الذرات نحسب عدد المولات ومن عدد المولات نحسب الكتلة.

a) $n = \frac{\text{no.}}{N}$

$$n = \frac{68}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$n = 1.13 \times 10^{-22} \text{ mol.}$$

يعطى بالامتحان في
أول صفحة

b) $n = \frac{m}{Mw}$

$$1.13 \times 10^{-22} = \frac{m}{12}$$

$$\Rightarrow m = 1.35 \times 10^{-21} \text{ g.}$$

Example:

Compute the no. of atoms in a 10.0 g sample of aluminum?

احسب عدد الذرات في عينة من الألمونيوم وزنها 10.0 g؟

Solution:

الكتلة ← عدد المولات ← عدد الذرات

Mw للألمنيوم = 26,98

$$a) n = \frac{m}{Mw}$$

$$n = \frac{10.0}{26.98} = 0.371 \text{ mol}$$

$$b) n = \frac{\text{no.}}{N}$$

$$0.371 = \frac{\text{no.}}{6.023 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow \text{no.} = 2.23 \times 10^{23} \text{ atoms}$$

النسبة المئوية للمركبات

Percent Composition of Compounds

$$\text{النسبة المئوية للعنصر} = \frac{\text{عدد ذرات العنصر} \times \text{الكتلة المولية له}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100\%$$

Example:



$$\Rightarrow \% \text{C} = \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16} \times 100\% = 40\%$$

$$\Rightarrow \% \text{H} = \frac{12 \times 1}{180} \times 100\% = 6.66\%$$

$$\Rightarrow \% \text{O} = \frac{6 \times 16}{180} \times 100\% = 53.33\%$$

المجموع = 100%

- إذا لم يكن مجموع النسب المئوية للعناصر المكونة للمركب تساوي 100%، فهذا يدل على وجود خطأ بالحل.

Example:

Calculate the mass percent of oxygen in glucose

(C₆H₁₂O₆)

- a) 6.67% **b) 53.3%** c) 8.88% d) 27.1% e) 40.0%

Solution:

C₆H₁₂O₆

⇒ mass percent of O

$$= \frac{6 \times \text{atomic mass of O}}{\text{molar mass of C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times 100\%$$

$$= \frac{6 \times 16}{6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16} \times 100\%$$

$$= 53.33\%$$

Example:

**Calculate the mass percent of oxygen in Na_3PO_4
(M.m = 164 g/mol)**

- a) 38.1 b) 52.6 c) 45.1 **d) 39.0** e) 32.4

Solution:

$$\begin{aligned}\text{mass percent of O} &= \frac{4 \times 16}{164} \times 100\% \\ &= 39\%\end{aligned}$$

Example:

**Calculate the mass percent of oxygen in nitrobenzene,
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$.**

(At.wts. C = 12.0, H = 1.00, N = 14.0, O = 16.0)

- a) 26.0%** b) 32.1% c) 11.4%
d) 4.07% e) 58.5%

Solution:

$$\begin{aligned}\% \text{O} &= \frac{2 \times 16}{(6 \times 12 + 5 \times 1 + 1 \times 14 + 2 \times 16)} \times 100\% \\ &= \frac{32}{123} \times 100\% = 26\%\end{aligned}$$

- نستطيع إيجاد كتلة أي عنصر بالمركب إذا توفرت لدينا كتلة ذلك المركب والصيغة الكيميائية له.

$$\text{كتلة العنصر} = \text{النسبة المئوية للعنصر} \times \text{كتلة المركب}$$

Example:

Calculate mass of carbon in 0.176 g of $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$?

احسب كتلة الكربون الموجودة في 0.176 g من $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ؟

Solution:

$$\% \text{ C} = \frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 6 \times 1 + 2 \times 16} \times 100\% = 38.7\%$$

$$\Rightarrow m_c = \frac{38.7}{100} \times 0.176 = 0.008 \text{ g}$$

Example:

What mass of chromium (Mr 52.00) is required to prepare 100.0g of $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Mr 294.0)?

- a) 35.37 b) 70.70 c) 106.1 d) 53.03 e) 17.68

Solution:

Mass percent of Cr in $K_2Cr_2Cl_7$

$$= \frac{2 \times 52}{294} \times 100\% = 35.37\%$$

$$\text{Mass of Cr in 100g of } K_2Cr_2O_7 = \frac{35.37}{100} \times 100 = 35.37 \text{ g}$$

Example:

How many grams of Na^+ (22.99 g/mol) are contained in 25.0 g of Na_2SO_4 (142.0 g/mol)?

كم غرام من Na^+ (Mw=22.99 g/mol) موجود في (25.0 g) من Na_2SO_4 (Mw=142.0 g/mol) ؟

Solution:

بما أن السؤال طلب منا حساب وزن عنصر داخل مركب، فيجب علينا حساب نسبة هذه العنصر في المركب.

$$\%Na^+ = \frac{2 \times Mw_{Na}}{Mw_{Na_2SO_4}} \times 100\%$$

$$\%Na^+ = \frac{2 \times 22.99}{142} \times 100\% = 32.38\%$$

$$\Rightarrow mNa^+ = \%Na^+ \times m_{Na_2SO_4}$$

$$mNa^+ = \frac{32.38}{100} \times 25 = 8.1 \text{ g}$$