البطاقـة التربويـة

المستـوى: أولى علوم
المجـال : المادة و تحولاتها

رقم المذكرة :
الوحـدة: من المجهري إلى العياني

مؤشرات الكفاءة – تعين المقادير المولية و توظيفها عند تناول عينات من الأنواع الكيميائية. – يعين كمية المادة الموجودة في عينة لنوع كيميائي ويميزها عن كتلتها.	**الأسئلة الأساسية**
المحتـوى 1 - مقاربة أولية لمفهوم المول. 2 - مفهوم المول كوحدة لكمية المادة. 3 - تعريف الكتلة المولية الذرية. 4 - الكتلة المولية الجزيئية . 5 - الحجم المولي. 6 - كيف يمكن تعين كمية المادة لعينة من نوع كيميائي؟	**الوسائل المستعملة والطرائق**
التقويـم	**أمثلة للنشاطات**
المراجـع - الكتاب المدرسي المقرر ، الوثيقة المرافقة، الانترنت.	**النقد الذاتي**

B. ZAIDI

مراحـل سيـر الـدرس

I – المقادير المولية و كمية المادة

1- مقاربة أولية لمفهوم المول:

- في الحياة اليومية نتعامل مع المواد المتكونة من عدد كبير من الدقائق بعتبار كميات محددة نعتمدها كوحدة مثلا(كومة ملح، ملعقة سكر، .....)، كذالك يتعامل الكيميائيون مع الحبيبات المادية باعتبار كمية منها تسمى"**المول**".

2- مفهوم المول كوحدة لكمية المادة:

مثال:

- لنحسب عدد الذرات N الموجودة في مسمار من الحديد كتلته m=2g.

الكتلة الذرية للحديد ^{56}Fe هي: (علم لان كتلة البروتون = كتلة النوترون = u = 1,67x10^{-27} kg)

كتلة ذرة واحدة ^{56}Fe m_a= A.u= 56x 1,67x 10^{-27} = 9,0 x 10^{-26} kg = 9,0 x 10^{-23} g

العدد N لذرات ^{56}Fe الموجودة في المسمار: (ذرة) N = m /m_a= (2/9,0 x 10^{-23}) = 2 x 10^{22}

- إذن المسمار يحتوي على عدد ضخم جدا من الذرات حيث من الصعب تصوره.

نتيجة:

2g من الحديد يحتوي على عدد ضخم من ذرات ، و حسب هذا المثال نستنتج انه يوجد صعوبة كبيرة لحساب هذا العدد الضخم من الذرات أو من الجزيئات الذي يقابله حجم صغير من كمية المادة لهذا السبب اعتمد في 04 ديسمبر 1975 وحدة دولية لقياس كمية المادة تدعى **المول**.

أ - تعريف المول

المول هي وحدة كمية المادة لجملة تحتوي على عدد من الأفراد الكيميائية (ذرات ، جزيئات ، شوارد ،إلكترونات أو جسيمات أخرى) تساوي عدد الذرات الموجودة في 12g من الفحم 12 (يسمى هذا العدد ثابت آفوغادرو N_A)

ب - عدد افوقادرو N_A: يحسب ثابت افوقادرو كالتالي:

من تعريف المول السابق:

$$N_A = \frac{\text{كتلة عينة من الكربون (12g)}}{\text{كتلة ذرة واحدة من الكربون}(m_{^{12}C})}$$

حيث:

$$m_{^{12}C} = 12\times 1.67\times 10^{-27} \approx 2\times 10^{-26} kg \approx 2\times 10^{-23} g$$

$$\Rightarrow N_A = \frac{12}{2\times 10^{-23}} \approx 6\times 10^{23} mol^{-1}$$

B.ZAIDI

ملاحظة:

كتلة ذرة واحدة ^{12}C مقربة إلى 2×10^{-23} g وبالتالي فإن القيمة الحقيقية لثابت آفوغادرو هي : $N_A = 6.02804531 \times 10^{23} mol^{-1}$ و يمكن أخذ القيمة التقريبية $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$

ولدينا: $\begin{cases} 1mol \rightarrow N_A \\ n\ mol \rightarrow N \end{cases} \Rightarrow N = N_A \times n$

3 - تعريف الكتلة المولية الذرية:

أ - تعريف :

الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي هي كتلة مول واحد من ذرات هذا العنصر في حالته الطبيعية (g/mol).

نرمز لها بالرمز: $\mathbf{M = m_a \times N_A}$

ب - حالة عنصر ليس له نظائر:

نعتبر عنصر $^{19}_{9}F$ ، كتلة ذرة واحدة من $^{19}_{9}F$: $m_a = 19 \times 1,6 \times 10^{-27} = 3,17 \times 10^{-26}$ Kg

كتلة المولية الذرية $^{19}_{9}F$:

$$M\ (^{19}_{9}F\ ) = m_a \times N_A = 3,17 \times 10^{-26} \times 6,02 \times 10^{23} = 19\ g.mol^{-1}$$

ملاحظة: نلاحظ أن الكتلة المولية الذرية المعبر عنها بـ $(g.mol^{-1})$ لها نفس القيمة العددية للعدد الكتلي A.

$$M = A\ (g.mol^{-1})$$

جـ - حالة عنصر له نظائر:

عنصر نحاس في الطبيعة يتكون من نسب معينة من نظيريه وهما: ^{63} Cu : 69.1% و ^{65} Cu : 30.8%

لنحسب:

- الكتلة المولية الذرية لكل نظير: $M_1(^{63}Cu) = A_1 = 63(g.mol^{-1})$ و $M_2(^{65}Cu) = A_2 = 65(g.mol^{-1})$
- الكتلة المولية الذرية لعنصر Cu في الحالة الطبيعية: $M_{Cu} = \frac{69,1}{100} \times M_1 + \frac{30,8}{100} \times M_2$

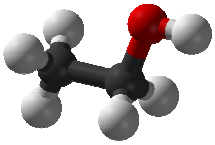
فنجد: $M_{Cu} = 63,5 g.mol^{-1}$

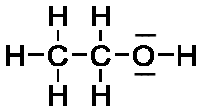
4 - الكتلة المولية الجزيئية :

تعريف :

الكتلة المولية الجزيئية هي مجموع الكتل المولية الذرية للذرات المكونة للجزيء تقدر بـ (g/mol).

B.ZAIDI





مثال: الكتلة المولية الجزيئية للإيثانول C_2H_6O

$$M_{C_2H_6O} = 2M_C + 6M_H + M_O = (2\times12)+(6\times1)+16 = 46g/mol$$

- بصفة عامة إذا كانت صيغة النوع الكيميائي A_xB_y فإن: $M = x.M_A+y.M_B$

5 - الحجم المولي:

في الشرطين النظاميين من الضغط ودرجة الحرارة أي الضغط الجوي (P=1atm)، ودرجة الحرارة 0°C يكون الحجم المولي مساوي لـ: 22,4 $L.mol^{-1}$ أي: V_M=**22,4 L.mol^{-1}**.

6 - كيف يمكن تعين كمية المادة لعينة من نوع كيميائي؟

أ - علاقة كمية المادة بالكتلة:

نشاط 1

- عين كمية المادة الموجودة في المسمار المستعمل سابقا(m=2g).

1mol (^{56}Fe) ⟶ 56g
n mol ⟶ 2g

$$\Rightarrow n = \frac{1\times2}{56} = 3.57\times10^{-2}mol = \frac{m}{M}$$

نشاط 2

- عين كمية المادة الموجودة في m=9g من الماء.

1mol (^{56}Fe) ⟶ 18 g
n mol ⟶ 9 g

$$\Rightarrow n = \frac{1\times9}{18} = 0,5mol = \frac{m}{M}$$

نتيجة:

إذا كانت الكتلة المولية الجزيئية للنوع الكيميائي M و كتلة عينة منها m فان كمية المادة: $n = \frac{m}{M}$

ب - علاقة كمية المادة بحجم غاز:

ليكن V_g حجم عينة من غاز مأخوذ في الشرطين (P ،θ)، ما هي كمية المادة المحتواة في هذه العينة؟

1mol من الغاز ⟶ V_M (L)
n mol من الغاز ⟶ V_g (L)

$$\Rightarrow n = \frac{V_g}{V_M}(mol)$$

B. ZAIDI

مثال: ما هي كمية المادة المحتواة في 1,12 L من غاز الأكسجين مقاسا في الشرطين النظاميين

$$n = \frac{V_g}{V_M} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05mol \qquad .(V_M=22,4\ L.mol^{-1})$$

جـ - كثافة غاز بالنسبة للهواء:

إذا كانت الكتلة المولية الجزيئية لغاز هي M فإن كثافته بالنسبة للهواء تعطى تقريبا بالعلاقة: $d \approx \frac{M}{29}$

مثال: احسب كثافة غاز ثنائي الهيدروجين بالنسبة الى الهواء.

لدينا: $M_{H_2} = 2g.mol^{-1}$ و منه: $d \approx \frac{M}{29} \approx \frac{2}{29} \approx 0,0069$

B. ZAIDI