

مملكة البحرين
وزارة التربية والتعليم
مدرسة النعيم الثانوية للبنين

ملخص الحساب الكيمياء

* المول *

- كيم ١٠١ -

إعداد : أ. باسل إبراهيم
أ. فيصل عبد المهدي

المول: هو كمية المادة التي تحتوي على عدد افوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الايونات و يعبر عنه بوحدة (مول).

اي أن المول هو كمية من المادة (و المادة عبارة عن ذرات أو جزيئات أو أيونات أو.....الخ). وللتبسيط:

المول الواحد (امول) لأي مادة يحتوي على $10 \times 1,0^2$ (عدد افوجادرو) من المادة.

ملحوظة:

يجب أن نفرق بين الذرات و الجزيئات و الايونات

• الذرة: أصغر جزء من المادة ، و في المسائل تكتب منفردة

مثال

Mg , Br , Na , N

• الجزيء: عبارة عن اتحاد للذرات ، و لا يشترط ان تكون ذرات الجزيء من نفس النوع

مثال

N₂ , Br₂ , HCl , H₂SO₄

• عبارة عن ذرات مشحونة كهربية

مثال

Ca²⁺ , Cl⁻ , Mg²⁺

بعد التعرف على الفرق بين الذرة و الجزيء و الايون ، نتعرف الان على الحساب الكيميائي أولاً:

علاقة أساسية اذا كان لدينا في السؤال ذرة اي عنصر.

امول (لأي ذرة) = الكتلة الذرية (جم) = $10 \times 1,0^2$ ذرة

مثال: $^{24}_{12}\text{Mg}$

امول (Mg) = 24 جم = $10 \times 1,0^2$ ذرة Mg

لنفهم العلاقة السابقة لذرة Mg

امول من Mg يحتوي على 24 جم من Mg ، و يوجد في هذا الوزن (أي 24 جم من المغنسيوم) $10 \times 1,0^2$ ذرة Mg .

و العلاقة السابقة تطبق لأي ذرة .

مثال اخر: $^{35.5}_{17}\text{Cl}$

امول (Cl) = 35,5 جم = $10 \times 1,0^2$ ذرة Cl

اذا بكتابة العلاقة لأي ذرة نستطيع حل أي مسألة و الامثلة التالية توضح ذلك:

مثال ١:

احسب عدد مولات Fe الموجودة في ٥٠ جم منه؟
الكتلة الذرية للحديد = ٥٥,٨ جم.

الحل

(١) نبدأ بكتابة العلاقة لذرة الحديد

$$\text{امول} = ٥٥,٨ \text{ جم} = ١٠ \times ٦,٠٢ \text{ ذرة } ^{٥٦}\text{Fe}$$

(٢) بعد كتابة العلاقة نرجع للسؤال و نضع معطيات السؤال و مجاھلها تحت العلاقة

- المطلوب عدد المولات ، فنرمز له بالرمز س و نضع س تحت المول في العلاقة.
- المعطى في السؤال ٥٠ جم ، و نضعه تحت الـ جم في العلاقة.

(٣) اذا الحل يكون كالآتي:

$$\text{امول} = ٥٥,٨ \text{ جم} = ١٠ \times ٦,٠٢ \text{ ذرة } ^{٥٦}\text{Fe}$$

$$\text{س} = ٥٠ \text{ جم}$$

نلاحظ الطرف الاخير في العلاقة غير مطلوب في السؤال فنحذفه ليصبح الحل

$$\text{امول} = ٥٨,٥ \text{ جم}$$

$$\text{س} = ٥٠ \text{ جم}$$

(٤) بضرب الطرفين في الوسطين نحصل على س التي تساوي عدد مولات الحديد في ٥٠ جم.

$$(٥٥,٨ \text{ جم}) \text{ س} = (٥٠ \text{ جم}) \text{ امول}$$

$$\text{س} = ٥٠ / ٥٥,٨ \text{ مول}$$

مثال ٢: احسب عدد ذرات الحديد في ٣ مول منه؟

الحل

(١) نبدأ بكتابة العلاقة للذرة الحديد

$$\text{امول} = ٥٥,٨ \text{ جم} = ١٠ \times ٦,٠٢ \text{ ذرة } ^{٥٦}\text{Fe}$$

(٢) بعد كتابة العلاقة نرجع للسؤال و نضع معطيات السؤال و مجاھلها تحت العلاقة

- المطلوب عدد الذرات ، فنرمز له بالرمز س و نضع س تحت عدد افوجادرو في العلاقة.

• المعطى في السؤال ٣مول، و نضعه تحت الـ مول في العلاقة.

(٣) اذا الحل يكون كالآتي:

$$\text{امول} = ٥٥,٨ \text{ جم} = ١٠ \times ٦,٠٢ \text{ ذرة } ^{٥٦}\text{Fe}$$

$$\text{٣مول} = \text{س}$$

(امول) س = $1.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة ^{56}Fe (3 مول)
س = $1.0 \times 8.02 \times 10^{23}$ ذرة حديد.

مثال 2: احسب عدد الجرامات التي تحتوي 1.0×3.6 ذرة حديد؟
الحل

(1) نبدأ بكتابة العلاقة لذرة الحديد
امول = 55.8 جم = $1.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة ^{56}Fe

(2) بعد كتابة العلاقة نرجع للسؤال و نضع معطيات السؤال و مجاھلها تحت العلاقة
a. المطلوب عدد الجرامات ، فنرمز له بالرمز س و نضع س تحت الجرامات في العلاقة.
b. المعطى في السؤال 1.0×3.6 ذرة. و نضعه تحت ال عدد افوجادرو في العلاقة.

(3) اذا الحل يكون كالاتي:

55,8 جم = $1.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة ^{56}Fe

س = 1.0×3.6 ذرة ^{56}Fe

($1.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ ذرة ^{56}Fe) س = 55,8 جم (1.0×3.6 ذرة ^{56}Fe)
س = 3,33 جم

ثانيا: اذا كان لدينا جزيئات في السؤال.

الامر يختلف في الكتلة الان :

اذا كان لدينا ذرة ————— ناخذ كتلتها الذرية

اذا كان لدينا جزيء ————— ؟؟؟ (ناخذ الكتل الذرية لجميع الذرات التي توجد في الجزيء)

مثال :

كتلة HCl = (كتلة الذرية الكلور × عدد ذرات الكلور) + (كتلة الذرية الهيدروجين × عدد ذرات الهيدروجين)

= ($1 \times 35,5$) + (1×1) = 36,5 جم (هذا يسمى الكتلة الجزيئية)

مثال اخر : احسب الكتلة الجزيئية لـ CO_2 .

كتلة CO_2 = (12×1) + (16×2) = 44 جم

مثال اخر :

كتلة H_2SO_4 = (16×4) + (1×32) + (1×2) = 98 جم

إذا

$$\text{أمول (لأي جزيء)} = \text{الكتلة الجزيئية (جم)} = 10 \times 1,02 = 10,02 \text{ جزيء}^3$$

مثال ١ :

احسب عدد مولات CO_2 في ١٥ جم.
الحل : نكتب العلاقة للجزيئات و بنفس خطوات الذرات.

$$1 \text{ مول } \text{CO}_2 = 44 \text{ جم} = 10 \times 1,02 \text{ جزيء } \text{CO}_2$$

$$\text{س} = 15 \text{ جم}$$

$$\text{س} = \frac{1 \text{ مول} \times 15 \text{ جم}}{44 \text{ جم}} = 0,34 \text{ مول}$$

مثال ٢: احسب عدد الجزيئات لـ CO_2 في ٢ مول؟

$$1 \text{ مول } \text{CO}_2 = 44 \text{ جم} = 10 \times 1,02 \text{ جزيء } \text{CO}_2$$

$$2 \text{ مول } \text{CO}_2 = \text{س}$$

$$\text{س} = 10 \times 1,204 = 12,04 \text{ جزيء}.$$

مثال ٣: احسب عدد الجرامات التي تحوي $10 \times 1,12$ جزيء من CO_2

$$1 \text{ مول } \text{CO}_2 = 44 \text{ جم} = 10 \times 1,02 \text{ جزيء } \text{CO}_2$$

$$\text{س} = 10 \times 1,02 = 10,2 \text{ جزيء } \text{CO}_2$$

$$\text{س} = 10 \times 4,47 = 44,7 \text{ جم}.$$

• ملخص مختصر وهام:

$$\text{أمول (لأي جزيء)} = \text{الكتلة الجزيئية (جم)} = 10 \times 1,02 = 10,02 \text{ جزيء}^3$$

$$\text{أمول (لأي ذرة)} = \text{الكتلة الذرية (جم)} = 10 \times 1,02 = 10,02 \text{ ذرة}^3$$

$$\text{الكتلة المولية (لاي عنصر)} = \text{الكتلة الذرية (جم/مول)}$$

$$\text{الكتلة المولية (لاي جزيء)} = \text{الكتلة الجزيئية (جم/مول)}$$

ثالثاً: مسائل خاصة و مهمة

مثال ١:

احسب عدد ذرات النيتروجين في مول واحد من N_2O ، علماً بان عدد افوجادرو يساوي

$$١٠ \times ٦,٠٢^{٢٣} \text{ جسم / مول.}$$

الحل:

$$١ \text{ مول من } N = ١٠ \times ٦,٠٢^{٢٣} \text{ ذرة } N$$

$$٢ \text{ مول من } N = \text{س}$$

$$\text{س} = \frac{٢ \text{ مول} \times ١٠ \times ٦,٠٢^{٢٣} \text{ ذرة}}{١ \text{ مول}} = ١٠ \times ١,١٠٢^{٢٤} \text{ ذرة}$$

مثال ٢:

احسب عدد ذرات الحديد في ٢ مول من Fe_3O_4 .

$$١ \text{ مول } Fe_3O_4 = ٣ \text{ مول } Fe$$

$$٢ \text{ مول } Fe_3O_4 = \text{س}$$

$$\text{س} = ٦ \text{ مول } Fe$$

$$١ \text{ مول } Fe = ١٠ \times ٦,٠٢^{٢٣} \text{ ذرة } Fe$$

$$٦ \text{ مول } Fe = \text{س}$$

$$\text{س} = ١٠ \times ٣,٦١^{٢٤} \text{ ذرة } Fe \text{ موجودة في } ٢ \text{ مول من } Fe_3O_4$$