

S 4.12 – CHIMIE : OXYDOREDUCTION

CHAPITRE 2 - LA MOLE

I. La mole :

1) Définition :

La mole (symbole : mol , notée n) est l'unité adaptée à notre échelle pour évaluer une quantité de matière .

Une mole d'atomes, une mole de molécules, une mole d'ions,... contient $N_a = 6,02 \times 10^{23}$ atomes, molécules, ions....

Na est appelée constante d'Avogadro : $N_a = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

2) Quantité de matière d'un échantillon :

La quantité de matière n d'un échantillon contenant N entités chimiques est :

n : en mol, N : sans unité, $N_a : \text{mol}^{-1}$

Exemple : Calculer le nombre de moles d'électrons dans un échantillon contenant $20 \cdot 10^{22}$ électrons.

II. Masse d'une mole d'entités :

1) Masse molaire atomique :

La masse molaire atomique notée M d'un élément est la masse d'une mole d'atomes de cet élément. Elle s'exprime en g/mol

Exemple :

$M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$

2) Masse molaire moléculaire :

La masse molaire moléculaire M d'une molécule est la masse d'une mole de cette molécule.

Elle s'obtient en effectuant la somme des masses molaires atomiques de chacun des atomes qui composent la molécule considérée. Elle s'exprime en g/mol.

Exemple : Calculer la masse molaire moléculaire $M(\text{H}_2\text{O})$ de l'eau.

III. Détermination de quantités de matière :

1) Quantité de matière et masse :

La quantité de matière n d'un échantillon de masse m d'entité chimiques de masse molaire M vaut :

n : en mol ; m : en g ; M : g/mol.

Exemple: Quel est la quantité de matière contenue dans 1kg d'eau ?

2) Densité et masse volumique :

La masse volumique ρ d'un corps est une grandeur physique qui représente la masse par unité de volume :

La densité d d'un liquide est égale à

3) Quantité de matière et volume d'un gaz :

Le volume molaire V_m d'une espèce chimique est le volume occupé par une mole de cette espèce.

La quantité de matière n d'un échantillon de **gaz** de volume V vaut donc:

avec n en mol, V en litre, V_m en L/mol

Exemple : Quelle est la quantité de matière contenue dans 1 L de vapeur d'eau à 500° C et sous 1013 hPa ?

4) Loi d'Avogadro-Ampère :

A température et pression données, le volume molaire V_m d'un gaz est indépendant de la nature du gaz.

Sous une pression de 1013 hPa :

Température (° C)	Volume molaire (L/mol)
0	22,4
20	24
100	30,6
500	63,4
1000	104,0

EXERCICES SUR LA MOLE

6 Quelques masses molaires moléculaires

Compléter le tableau suivant :

nom	formule	M (g . mol ⁻¹)
	Cl ₂	
dioxyde de carbone		
acide formique	CH ₂ O ₂	
éthanal	C ₂ H ₄ O	

7 Masse et quantité de matière

1) Compléter le tableau suivant :

nom	formule	M (g . mol ⁻¹)	m (g)	n (mol)
diazote			5,6	
dichloro-méthane	CH ₂ Cl ₂			0,31
	HCl		5,6	
dioxyde d'azote	NO ₂			0,31

8 Comprimé de vitamine C

Un comprimé de vitamine C 500 contient une masse $m = 500$ mg de vitamine C de formule C₆H₈O₆.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire de la vitamine C.
- 2) Calculer la quantité de matière de vitamine C contenue dans un comprimé.
- 3) Calculer le nombre de molécules de vitamine C dans ce comprimé.

Donnée : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

9 ★ Prélèvement de quantité de matière (voir T.P., p. 214)

- 1) Pour prélever 0,0200 mol de saccharose de formule C₁₂H₂₂O₁₁, quelle masse doit-on peser ?
- 2) Pour prélever 0,30 mol de propanone de formule C₃H₆O de masse volumique 0,79 g . cm⁻³, quel volume doit-on mesurer ?
Quelle verrerie va-t-on utiliser ?
- 3) Pour prélever 0,30 mol d'eau de masse volumique 1,0 g . cm⁻³, quel volume doit-on mesurer ? Quelle verrerie va-t-on utiliser ?

12 Volume et quantité de matière

Compléter le tableau suivant, sachant que le volume molaire des gaz V_m vaut 24 L . mol⁻¹ dans les conditions choisies.

nom	formule	V	n (mol)
	H ₂	1,2 L	
butane	C ₄ H ₁₀		0,23
	NH ₃	240 cm ³	
dioxyde de soufre	SO ₂		0,46