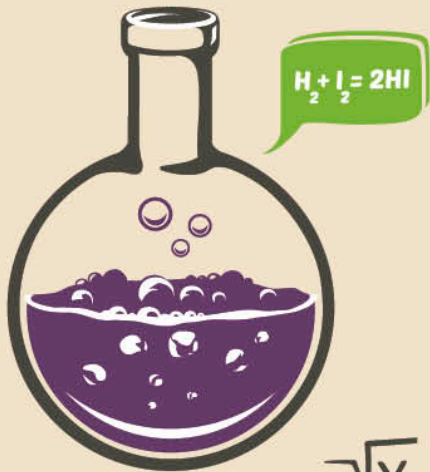


spécialité

# PHYSIQUE CHIMIE

*Méthode simple  
et efficace d'apprentissage*



Questions-réponses

Exercices et corrigés

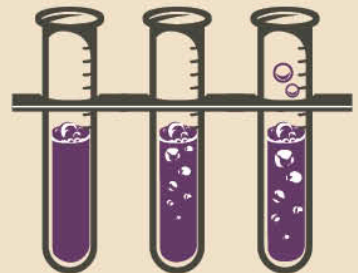
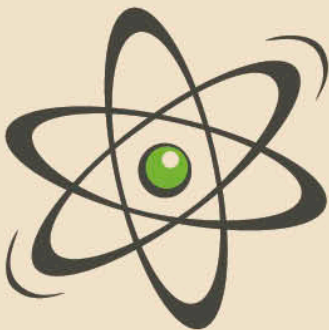
Cartes mentales

Codes Python à télécharger

Flashcards à découper


1<sup>re</sup>

$\sqrt{x}$




# DESCRIPTION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE


## LES 10 QUESTIONS

1  C'est quoi une mole ?


↳ .....  
.....

2  C'est quoi la masse molaire atomique ?


↳ .....  
.....

3  C'est quoi la masse molaire moléculaire ?


↳ .....  
.....

4  C'est quoi la quantité de matière  $n$  d'un corps pur de masse  $m$  ?


↳ .....  
.....

5  C'est quoi la quantité de matière  $n$  d'un corps pur de volume  $V$  et de masse volumique  $\rho$  ?


↳ .....  
.....

6  C'est quoi le volume molaire  $V_m$  d'un gaz de volume  $V$  et de quantité de matière  $n$  ?


↳ .....  
.....

7  C'est quoi la concentration en quantité de matière  $c$  d'un soluté de quantité  $n$  dans une solution de volume  $V$  ?




8  C'est quoi la relation entre la concentration en masse  $C_m$  et la concentration en mole  $c$  d'un soluté de masse molaire  $M$  ?



9  C'est quoi la masse  $m$  d'un soluté de masse molaire  $M$ , à peser pour préparer par dissolution, un volume  $V$  d'une solution de concentration en mole  $c$  ?



10  C'est quoi le volume  $V_0$  d'une solution mère de concentration en mole  $c_0$  à prélever, pour préparer par dilution, un volume  $V_1$  d'une solution fille de concentration en mole  $c_1$  ?



## ÉNONCÉS DES EXERCICES



### EXERCICE 1 Médicament contre la toux

L'acétylcystéine est le principe actif d'un médicament qui agit sur les sécrétions bronchiques. La formule brute de cette molécule chimique est  $C_5H_9NO_3S$ .

Calculer la masse molaire de l'acétylcystéine.

Données : masse molaire des éléments chimiques

Élément	H	C	N	O	S
$M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$	1	12	14	16	32



### EXERCICE 2 Quantité de matière d'acétylcystéine

Le médicament de l'exercice précédent est commercialisé sous forme de sachets de granulés pour solution buvable. La masse d'acétylcystéine contenue dans un sachet est  $m = 200 \text{ mg}$ .

$M(\text{acétylcystéine}) = 163 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Calculer la quantité de matière  $n$  d'acétylcystéine contenue dans un sachet du médicament.
- En déduire le nombre de molécules  $N$  d'acétylcystéine.



### EXERCICE 3 Concentrations de la solution buvable

Le contenu du sachet du médicament de l'exercice précédent est dissous dans un verre contenant 100 mL d'eau. L'agitation du mélange à l'aide d'une cuillère à café permet de dissoudre les granulés et d'obtenir une solution aqueuse homogène de couleur jaune.

**Données :**

- $m(\text{acétylcystéine}) = 200 \text{ mg}$ .
- $M(\text{acétylcystéine}) = 163 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

- Calculer la concentration en masse  $C_m$  de cette solution.
- Calculer la concentration en mole  $c_m$  de cette solution.



### EXERCICE 4 Comparaison de gaz

Les gaz  $\text{O}_2(\text{g})$  et  $\text{CO}_2(\text{g})$  possèdent le même volume molaire  $V_m = 24,0 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$  dans les conditions normales de température et de pression ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$  et  $1 \text{ bar}$ ).

Considérons un échantillon de chacun des deux gaz de volume  $V = 50 \text{ mL}$ .

- Calculer la quantité  $n(\text{O}_2)$  dans  $V$ .
- Calculer la quantité  $n(\text{CO}_2)$  dans  $V$ .
- Calculer la masse  $m(\text{O}_2)$  dans  $V$ .
- Calculer la masse  $m(\text{CO}_2)$  dans  $V$ .
- Conclure.



### EXERCICE 5 Éthanol

Calculer le nombre de moles  $n$  contenu dans un volume  $V = 50,0 \text{ mL}$  d'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}(\text{l})$ .

**Donnée :**

$$\rho = 0,790 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$$


**EXERCICE 6 Question ouverte**

L'air est approximativement composé en volume de :

- 80 % de diazote  $N_2$ .
- 20 % de dioxygène  $O_2$ .

Calculer la masse molaire de l'air.


**EXERCICE 7 Le coup de pouce de Python**

Voici le scripte d'un programme Python :

```
# Programme de calcul de la quantité de matière d'un soluté d'une
solution aqueuse.
# Saisie de la concentration en mol/L d'une solution.
c = float(input("Entrer la valeur c de la concentration en mol/L :"))
# Saisie du volume en L de la solution.
V = float(input("Entrer la valeur V en L du volume de la solution :"))
# Calcul de la quantité de matière du soluté.

print("la valeur n du soluté =", round(....,3), "mol")
```


- À quoi sert ce programme ?
- Quelles sont les deux grandeurs que le programme invite à saisir ?
- Quelle est la grandeur qui est calculée par ce programme ?
- Compléter la dernière ligne de ce programme pour qu'il soit exécutable.
- Quel est le résultat du programme obtenu pour le couple de valeurs :  
( $c = 0,250 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $V = 50,0 \text{ mL}$ ) ?


**EXERCICE 8 Préparation de solutions par dissolution et par dilution**

Proposer un protocole expérimental permettant de préparer les deux solutions  $S_1$  et  $S_2$  ci-dessous :

Solution	Soluté	Volume	Concentration	Mode de préparation
$S_1$	$\text{CuSO}_4(\text{s})$	100 mL	$1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$	Dissolution
$S_2$	$\text{CuSO}_4(\text{s})$	50 mL	$2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	Dilution

## CORRIGÉS DES QUESTIONS

1  C'est quoi une mole ?

+ C'est l'unité de quantité de matière d'entités chimiques. Une mole contient  $6,02 \times 10^{23}$  entités.

2  C'est quoi la masse molaire atomique M ?


+ C'est la masse d'une mole d'un atome.

3  C'est quoi la masse molaire moléculaire ?


+ C'est la somme des masses molaires atomiques de tous les atomes composant la molécule.

4  C'est quoi la quantité de matière n d'un corps pur de masse m ?


$$+ \quad n(\text{mol}) = \frac{m(\text{g})}{M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})}$$

5  C'est quoi la quantité de matière n d'un corps pur de volume V et de masse volumique  $\rho$  ?


$$+ \quad n(\text{mol}) = \frac{\rho(\text{g}\cdot\text{L}^{-1}) \times V(\text{L})}{M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})}$$

6  C'est quoi le volume molaire  $V_m$  d'un gaz de volume V et de quantité de matière n ?


$$+ \quad V_m(\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}) = \frac{V(\text{L})}{n(\text{mol})}$$

7  C'est quoi la concentration en quantité de matière c d'un soluté de quantité n dans une solution de volume V ?


$$+ \quad c(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}) = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})}$$

8  C'est quoi la relation entre la concentration en masse  $C_m$  et la concentration en mole c d'un soluté de masse molaire M ?

$$+ \quad c(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}) = \frac{C_m(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})}{M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})}$$

- 9  C'est quoi la masse  $m$  d'un soluté de masse molaire  $M$ , à peser pour préparer par dissolution, un volume  $V$  d'une solution de concentration en mole  $c$  ?

$$+ \quad m(\text{g}) = M(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}) \times c(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}) \times V(\text{L})$$

- 10  C'est quoi le volume  $V_0$  d'une solution mère de concentration en mole  $c_0$  à prélever, pour préparer par dilution, un volume  $V_1$  d'une solution fille de concentration en mole  $c_1$  ?

$$+ \quad c_0 \times V_0 = c_1 \times V_1 \text{ soit } V_0 = \frac{c_1 \times V_1}{c_0}$$

## CORRIGÉS DES EXERCICES

### EXERCICE 1 Médicament contre la toux

La masse molaire de l'acétylcystéine est donnée par :

$$M(\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_3\text{S}) = 5 \times M(\text{C}) + 9 \times M(\text{H}) + 1 \times M(\text{N}) + 3 \times M(\text{O}) + 1 \times M(\text{S})$$

+ Application numérique :

$$M(\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_3\text{S}) = 5 \times 12 + 9 \times 1 + 1 \times 14 + 3 \times 16 + 1 \times 32$$

$$\text{Soit } M(\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_3\text{S}) = 163 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

### EXERCICE 2 Quantité de matière d'acétylcystéine

- a La quantité de matière  $n$  d'acétylcystéine contenue dans un sachet du médicament est donnée par :

$$n = \frac{m}{M}$$

+ Application numérique :

$$n = \frac{0,200}{163}$$

$$\text{Soit } n = 1,23 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

- b Le nombre de molécules  $N$  d'acétylcystéine est donné par :

$$N = n \times 6,02 \times 10^{23}$$

+ Application numérique :

$$N = 1,23 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$\text{Soit } N = 7,40 \times 10^{20} \text{ molécules.}$$

**EXERCICE 3 Concentrations de la solution buvable**

- a** La concentration en masse  $C_m$  de cette solution est donnée par :

$$C_m = \frac{m}{V}$$

- + Application numérique :

$$C_m = \frac{0,200}{0,100}$$

$$\text{Soit } C_m = 2,00 \text{ g.L}^{-1}.$$

- b** La concentration en mole  $c$  de cette solution est donnée par :

$$c = \frac{n}{V}$$

- + Application numérique :

$$c = \frac{0,200}{0,100}$$

$$c = \frac{163}{1000}$$

$$\text{Soit } C_m = 1,23 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.$$

**EXERCICE 4 Comparaison de gaz**

- a** La quantité  $n(\text{O}_2)$  dans  $V$  est donnée par :

$$n(\text{O}_2) = \frac{V}{V_m}$$

- + Application numérique :

$$n(\text{O}_2) = \frac{50 \times 10^{-3}}{24}$$

$$\text{Soit } n(\text{O}_2) = 2,1 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

- b** La quantité  $n(\text{CO}_2)$  dans  $V$  est donnée par :

$$n(\text{CO}_2) = \frac{V}{V_m}$$

- + Application numérique :

$$n(\text{CO}_2) = \frac{50 \times 10^{-3}}{24}$$

$$\text{Soit } n(\text{CO}_2) = 2,1 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

- c** La masse  $m(\text{O}_2)$  dans  $V$  est donnée par :

$$m(\text{O}_2) = M(\text{O}_2) \times n(\text{O}_2)$$

- + Application numérique :

$$m(\text{O}_2) = (2 \times 16) \times 2,1 \times 10^{-3}$$

$$\text{Soit } m(\text{O}_2) = 6,7 \times 10^{-2} \text{ g.}$$



d) La masse  $m(\text{CO}_2)$  dans  $V$  est donnée par :

$$m(\text{CO}_2) = M(\text{CO}_2) \times n(\text{CO}_2)$$

+ Application numérique :

$$m(\text{CO}_2) = (2 \times 16 + 12) \times 2,1 \times 10^{-3}$$

$$\text{Soit } m(\text{CO}_2) = 9,2 \times 10^{-2} \text{ g.}$$

e) Dans les mêmes conditions de température et de pression et pour un même volume, deux gaz possèdent le même volume molaire, la même quantité mais des masses différentes.

### EXERCICE 5 Éthanol

Calculons la masse  $m$  de l'éthanol :

$$m = \rho \times V$$

+ Application numérique :

$$m = 0,790 \times 50$$

$$\text{Soit } m = 39,5 \text{ g.}$$

Calculons le nombre de mole  $n$  de l'éthanol :

$$n = \frac{m}{M}$$

+ Application numérique :

$$n = \frac{39,5}{2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16}$$

$$\text{Soit } n = 8,59 \times 10^{-1} \text{ mol.}$$

### EXERCICE 6 Question ouverte

La masse molaire de  $\text{N}_2$  est :

$$M(\text{N}_2) = 2 \times 14 \text{ soit } M(\text{N}_2) = 28 \text{ g.mol}^{-1}.$$

La masse molaire de  $\text{O}_2$  est :

$$M(\text{O}_2) = 2 \times 16 \text{ soit } M(\text{O}_2) = 32 \text{ g.mol}^{-1}.$$

La masse molaire de l'air est :

$$M(\text{air}) = 0,80 \times M(\text{N}_2) + 0,20 \times M(\text{O}_2)$$

$$M(\text{air}) = 0,80 \times 28 + 0,20 \times 32$$

$$\text{Soit } M(\text{air}) = 28,8 \text{ g.mol}^{-1}.$$

### EXERCICE 7 Le coup de pouce de Python

a) Ce programme sert à calculer la quantité de moles de soluté d'une solution aqueuse.