

Exos sur Activité : documents nécessaires : classification périodique (dispo sur livre ou sur internet).

1. Masse molaire atomique de chacune des espèces chimiques figurant dans le tableau ci-dessous :

Espèce chimique	Plomb	Cuivre	Sodium	Chlore	Soufre	Carbone	Hydrogène	Oxygène	Calcium
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	207,2	63,5	23	35,5	32,1	12	1	16	40,1

2. Calculer la masse molaire des espèces figurant dans le tableau ci-dessous :

Échantillon	Chlorure de sodium NaCl	Carbonate de Calcium CaCO ₃	Sucre (saccharose) C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
Masse molaire (g.mol ⁻¹)	$M(\text{NaCl}) = M(\text{Na}) + M(\text{Cl}) = 23 + 35,5 = 58,5$	$M(\text{CaCO}_3) = M(\text{Ca}) + M(\text{C}) + 3M(\text{O}) = 40,1 + 12 + (3 \cdot 16) = 101,1$	$M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 12M(\text{C}) + 22M(\text{H}) + 11M(\text{O}) = (12 \cdot 12) + 22 + (11 \cdot 16) = 342$

3. Comment peut-on mesurer la masse volumique ρ et la densité d d'une espèce chimique (solide ou liquide) par rapport à l'eau ? (éventuellement donner les définitions respectives).

Mesure du volume de l'espèce (choix pour un liquide : utilisation d'un éprouvette ou mesure à l'aide d'un liquide pour un solide non soluble) + mesure de la masse m correspondant de l'échantillon (tarage de la balance pour supprimer masse éprouvette).

4. Donner la relation qui lie la quantité de matière n (mol) d'une espèce chimique contenue dans un échantillon de masse m (g), à la masse molaire M (g/mol)? $\frac{g}{mol} \quad M = \frac{m}{n}$
 $g \quad mol$

5. Parmi la verrerie suivante : classer les contenants suivants par précision croissante : bécher, éprouvette de 50 mL, pipette graduée, verre à pied : **verre à pied, bécher, éprouvette de 50 mL, pipette graduée**

Manipulation : comment peut-on mesurer une quantité de matière ?

Matériel : verrerie citée plus haut et balance. **Mode opératoire**

1. Déterminer une quantité de matière présente dans un morceau de sucre (saccharose) de masse = 5,00 g mesurée à l'aide d'une balance électronique. Attention à bien faire écrire le nombre de chiffres significatifs pour la masse selon la précision de la balance et à préciser l'unité.

- Calculer la quantité de matière correspondante (en mol).

Recherche sur internet de la formule brute, de la masse molaire, relation, calcul, résultat, unité.

2. Comment préparer une quantité de matière : **Etat physique de l'espèce pure : en magenta**

Solide (NaCl) : Préparer 0,10 mol de chlorure de sodium, en justifiant la démarche.

Liquide (eau) : A vous de jouer : préparer la quantité de matière n (mol) d'eau parmi les valeurs suivantes : 0,5 mol ; 1 mol ; 2,0 mol ; 3,0 mol.

Selon la précision demandée, choisir la verrerie appropriée (burette, éprouvette...)

- Expliquer les étapes de cette préparation.

Donnée : masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg.L}^{-1}$

Les exercices qui suivent sont à commencer et à finir pour la fois suivante.

Remarque : **savoir (à partir des noms et unités) retrouver les 3 relations qui permettront de résoudre tous les problèmes de détermination de quantité de matière dans les questions de chimie :**

$$\frac{g}{mol} \quad M = \frac{m}{n} \quad \frac{g}{mL} \quad \rho = \frac{m}{v} \quad \frac{L}{mol} \quad V_m = \frac{v}{n}$$

Autour des grandeurs : masse molaire moléculaire, M et volume molaire, V_m (à T et p)

1. Solides

Espèce chimique	Nom	Glace	Vitamine C (acide ascorbique)	Acide stéarique (bougies)
	Formule brute	H ₂ O	C ₆ H ₈ O ₆	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
Masse molaire moléculaire (g.mol ⁻¹)	18	(6*12)+8+(16*6)= 176	(18*12)+36+(16*2)= 284	
Masse volumique (g.mL ⁻¹)	0,917	1,65	0,941	
Densité	0,917	1,65	0,941	
Masse (g)	1,35*18 = 24,3	500 mg = 0,500 g	120*0,941=113	
Quantité de matière (mol)	1,35	0,5/176=2,84.10 ⁻³	113/284=0,397	
Volume (mL)	24,3/0,917 = 26,5	0,50/1,65 = 0,303	120	

2. Liquides (T = 20 °C, P = 1 013 hPa).

Espèce chimique	Nom	Ethanol ou alcool éthylrique	Octane (constituant de l'essence)	Styrène (conduit au polystyrène qui est une matière plastique)
	Formule brute	C ₂ H ₆ O	C ₈ H ₁₈	C ₈ H ₈
Masse molaire moléculaire (g.mol ⁻¹)	(2*12) + 6 + 16 = 46	(8*12) + 18 = 114	(8*12) + 8 = 104	
Masse volumique à (g.cm ⁻³)	0,789	0,703	0,906	
Densité	0,789	0,703	0,906	
Masse (g)	43,2*0,789=34,1	3,2*114= 364,8	28 g	
Quantité de matière (mol)	34,1 / 46 = 0,741	3,2	28/104 = 0,27	
Volume (mL)	43,2	364,8/0,703= 519	28/0,906=31	

3. **Gaz :** écrire la relation entre $n(\text{gaz})$, $V(\text{gaz})$ et $V_m(\text{gaz})$: $n(\text{gaz}) = V(\text{gaz}) / V_m(\text{gaz})$

Espèce chimique	Nom	Méthane (gaz de ville)	Dioxyde de carbone	Butane
	Formule brute	CH ₄	CO ₂	C ₄ H ₁₀
Masse molaire moléculaire (g.mol ⁻¹)	12+4=16	12 + (2*16) = 44	(4*12) + 10 = 58	
Volume molaire (L.mol ⁻¹) à T et p	22,42 0°C ; 1,013 bar	2,447 25°C ; 10,13 bar	24,47 25°C ; 1,013 bar	
Masse (g)	73 g	1,397 * 44 = 61,5	58*2,75.10 ⁻³ = 0,159	
Volume (mL)	4,6*22420=103132	3420	24470*2,75.10 ⁻³ = 67,3	
Quantité de matière (mol)	73/16=4,6	3,420/2,447=1,397	2,75.10 ⁻³	

Le volume molaire d'un gaz (quel que soit le gaz) a pour valeur (20°C, à 1013 hPa) : $V_m(\text{gaz}) = 24,4 \text{ L/mol}$