Chap 1 - quantité de matière - exercices

Données :

Masses molaires atomiques : M(Fe) = 55,8 g.mol^{-1} ; M(Au) = 197 g.mol^{-1}; M(C) = 12,0 g.mol^{-1} ; M(H) = 1,0 g.mol^{-1} ; M(O) = 16,0 g.mol^{-1} ; M(N)= 14,0 g.mol^{-1} ;

Masses volumiques : $\rho_{glucose} = 1{,}544\ \mathrm{g.mL^{-1}}$; $\rho_{paracétamol} = 1{,}293\ \mathrm{g.mL^{-1}}$; ; $\rho_{éthanol} = 0{,}790\ \mathrm{g.mL^{-1}}$;

Constante d'Avogadro : $N_A = 6{,}022.10^{23} mol^{-1}$

Exercice 1 : de N à n



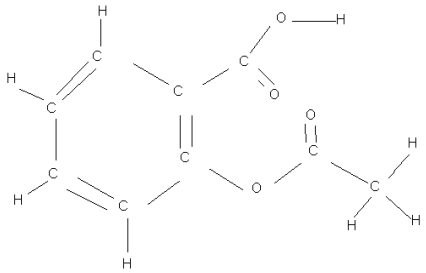
1) Une gélule contient 0,2 mol de principe actif. Combien cela fait-il de molécules ?
2) Une seconde gélule contient 2,0.10^{22} molécules. Calculer la quantité de matière de molécule en mol.

Exercice 2 : de n à m (pour les atomes)

1) Rappeler la relation entre la quantité de matière d'un échantillon et sa masse en précisant le nom des grandeurs et les unités.
2) Combien pèse 2,2 mol d'atomes de Fer ?
3) Quelle est la quantité de matière contenue dans 3 kg d'or ?

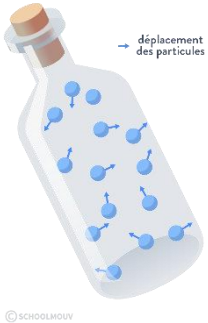
Exercice 3 : de n à m (pour une molécule)

L'aspirine est un principe actif dont la formule est donnée ci-contre



1) Donner sa formule brute. En déduire sa masse molaire.
2) Quelle est la quantité de matière d'aspirine contenue dans un sachet d'Aspro 500 ?

Exercice 4 : de n à V



1) Rappeler la définition du volume molaire. En déduire une relation entre la quantité de matière n d'un composé, son volume V et son volume molaire V_m.
2) Pourquoi le volume molaire d'un gaz est-il le même pour tous les gaz à température et pression fixé ?

A 20 °C et à pression atmosphérique, V_m = 24 L.mol^{-1}

3) Quel volume occupe 10 mol de gaz à cette température et cette pression ?
4) Calculez la quantité de matière d'air contenue dans une bouteille vide de 1,5L.
5) Même question pour une pièce de 300 m^3.
6) En déduire la masse d'air contenue dans la pièce.
   Donnée : la masse molaire de l'air est de M(air) = 29 g.mol^{-1}

A 0°C sous pression atmosphérique, le volume molaire d'un gaz vaut Vm' = 22,4 L.mol^{-1}.

7) Quel volume est alors occupé par les 10 mol de gaz ? Que se passe-t-il lorsqu'on chauffe un gaz à pression constante ?

Exercice 5 : de m à V

1) Rappeler la relation entre la masse d'un échantillon de corps pur en kilogramme et son volume en m^3. On précisera l'unité de chaque terme.
2) Même question si la masse est en grammes et le volume en millilitres.
3) Remplir le tableau suivant :

Composé	Masse volumique du composé	Masse du composé	Volume du composé
1	0,79 g/mL		90 mL
1	0,79 g/mL	700 g	
2		100 kg	0,100 m^3
3		25 kg	50 L
4	1 540 kg/m^3		5,0 L

4) Calculer la densité de chaque composé.

Exercice 6 : tâche complexe



1) Calculer la masse contenue dans $0{,}2.10^{-4}$ mol de paracétamol $C_8H_9NO_2$.
2) Quel volume de solide cela représente-t-il ?
3) Trouver le nombre d'atomes d'or présents dans un lingot d'un kilogramme.
4) Un élève ingurgite 2,0 cL d'alcool pur de formule brute C_2H_6O. Combien de molécules ingère-t-il ?

Attention, exercice important au verso !

Exercice 7 : tâche complexe

On considère plusieurs échantillons de glucose pur de formule brute $C_6H_{12}O_6$.
Remplir le tableau ci-dessous.

	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Echantillon 4
Quantité de matière (en mol)	0,80			
Masse (en g)		5,00		
Volume (**préciser l'unité**)			$1{,}00 .10^{-2}$ L	
Nombre de molécules				$3{,}01.10^{22}$