

Série d'exercices : les grandeurs physiques liées aux quantités de matière

1Bac

Exercice 1 :

1. Calculez le volume occupé par 4,4g de dioxyde de carbone (CO_2) aux conditions normales de température et de pression.
2. Combien y a-t-il de moles de gaz carbonique dans 4,2 litres de ce gaz pris aux CNTP ? Quelle masse ce volume représente-t-il ?
3. Un litre de gaz pris aux CNTP pèse 3,17 g. Quelle est la masse molaire de ce gaz.
4. Lors de la réaction entre une solution d'acide chlorhydrique et le zinc, on recueille un volume $V=55\text{mL}$ de dihydrogène sous une pression $P=1,010\text{bar}$ et une température $\theta = 22,0^\circ\text{C}$. Déterminer la quantité de dihydrogène ainsi obtenue.
5. L'alcool utilisé comme antiseptique local peut être considéré comme de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ pur de masse molaire $M = 46\text{g/mol}$ et de masse volumique $\rho = 0,780\text{g/ml}$. Quelle quantité d'éthanol contient un flacon d'alcool pharmaceutique de volume $V = 250\text{ml}$.
6. La densité du fer est $d = 7,8$:
 - a) calculer la masse d'un cube de fer d'arrête $a = 20\text{ cm}$.
 - b) Calculer la quantité de matière d'atomes de fer contenus dans ce cube.

Exercice 2:

Une boîte de sucre contient 1 kg de saccharose de formule $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. La quantité de matière correspondante vaut : $n = 2,92\text{ mol}$.

1. Calculer la masse molaire du saccharose de deux façons.
2. Quel est le nombre N de molécules de saccharose dans cette boîte
3. En déduire la masse d'une molécule de saccharose.

Exercice3:

Une bouteille de gaz butane C_4H_{10} renferme une masse $m=15\text{ kg}$ de gaz comprimé.

1. A quelle quantité de matière de butane cette masse correspond-elle
2. Calculer le volume qu'occuperait cette masse de gaz dans des conditions où la pression est $P=1020\text{ hPa}$ et la température 25°C .
3. Si cette quantité de gaz est contenu dans un récipient de 20 L , à la même température que précédemment, quelle est la pression du gaz à l'intérieur de ce récipient ?

Exercice4:

Compléter le tableau suivant :

Le corps (liquide)	Cyclohexane	Ethanol	Acide éthanique	Alcool benzylique
Formule chimique	C_6H_6	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\text{C}_2\text{H}_8\text{O}$
Masse molaire				
Masse volumique μ (g/mL)	0.78		1.05	1.04
densité		0.79		
Volume V (mL)		25		
Masse m (g)	12.6			15
Quantité de matière n (mol)			0.1	

Exercice 5 :

Une bouteille cylindrique de volume $V=1\text{ dm}^3$ contient du dioxygène gazeux sous une pression de 150 bar à la température de 25°C .

1. Déterminer le volume molaire dans ces conditions.
2. Calculer la masse de dioxygène contenue dans la bouteille.
3. De quel volume de dioxygène peut-on disposer dans les conditions usuelles ($P=1\text{ atm}$, $\theta=20^\circ\text{C}$)

Exercice 6 :

On dispose d'un volume $V = 25\text{ mL}$ d'une solution de diiode I_2 obtenue par dissolution de diiode dans le cyclohexane, de concentration molaire $C = I_2 = 0,2\text{ mol/L}$ (Données : $M(I) = 127\text{ g/mol}$)

1. Dans cette solution, quel est le soluté ?
2. Dans cette solution, quel est le solvant ?
3. Déterminer la quantité de diiode présente dans cette solution ?
4. Déterminer la concentration massique C_m en diiode dans la solution.

Exercice 7 :

À température $t = 20^\circ\text{C}$ et sous une pression $P = 1,013 \times 10^5\text{ Pa}$ un hydrocarbure gazeux de formule C_nH_{2n+2} a une densité par rapport à l'air $d = 2,00$

1. Calculer le volume molaire des gaz dans les conditions étudiées.
2. Déterminer la masse molaire de l'hydrocarbure.
3. En déduire sa formule brute.

Exercice 8 :

A 20°C , l'hexane de formule chimique C_6H_{14} est un liquide de masse volumique égale à $\mu = 0,66\text{ g.cm}^{-3}$, On a besoin d'un échantillon de $n = 0,19\text{ mol}$ d'hexane à 20°C .

1. Calculer la masse molaire M de l'hexane.
2. Exprimer puis calculer la masse m de l'échantillon d'hexane.
3. Exprimer puis calculer le volume d'hexane à prélever pour obtenir la quantité voulue.

Exercice 9 :

Un flacon de déboucheur pour évier porte les indications suivantes :

- Produit corrosif.
 - Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique).
 - Solution à 20%. (Le pourcentage indiqué représente le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium (NaOH) contenu dans le produit).
 - La densité du produit est $d=1,2$.
1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenu dans 500 mL de produit.
 2. En déduire la concentration C_0 en soluté hydroxyde de sodium de la solution commerciale.
 3. On désire préparer un volume V_1 de solution S_1 de déboucheur 20 fois moins concentré que la solution commerciale.
 - a) Quelle est la valeur de la concentration C_1 de la solution ?
 - b) Quelle est la quantité de matière d'hydroxyde de sodium contenu dans 250 mL de solution S_1 ?
 4. Quel volume de solution commerciale a-t-il fallu prélever pour avoir cette quantité de matière d'hydroxyde de sodium ?

Données :

- Masses molaires atomiques en g/mol :
 $M(H)=1,0$; $M(C)=12,0$; $M(O)=16,0$; $M(I)=127,0$;
- Tous les gaz sont supposés parfaits.
- La constante des gaz parfait : $R = 8,314\text{ Pa.m}^3/\text{K.mol}$
- Le volume molaire d'un gaz parfait dans CNTP : $V_m = 22,4\text{ l/mol}$
- $1\text{ atm} = 1,013 \times 10^5\text{ Pa}$, $1\text{ bar}=10^5\text{ Pa}$
- Masse volumique de l'eau : $\mu=1\text{ (g/mL)}$