

TD MDF n°1

1) La masse volumique du mercure est de $13,6 \text{ g/cm}^3$ (on note aussi g.cm^{-3}).

Quelle est la masse de 54 cm^3 de mercure.

2) Un flacon vide pèse 75g. On le remplit avec 250 ml de sang, il pèse alors 337,5 g.

Quelle est la masse volumique du sang ?

3) Trouvez la masse volumique de l'air dans les conditions normales de pression et de température (CNPT), sachant qu'il est composé de 78,09 % d'azote (N_2), de 20,95% d'oxygène (O_2) et de 0,93% d'argon (Ar) dont leurs masses molaires sont respectivement 28,016g , 32g et 39,944g.

4) Quelle est la masse volumique de l'alcool à 70% (en volume) ?

Rappel : la masse volumique de l'alcool pure : $0,8 \text{ g/cm}^3$, masse volumique de l'eau 1 g/cm^3 .

5) Dans une coopérative laitière on veut vérifier que le lait livré n'est pas coupé (mêlé) avec de l'eau. Pour cela on prélève 5 litres de lait et on pèse. Le poids est de 5,135 Kg.

Sachant que la masse volumique du lait est de $1,03 \text{ Kg/l}$, est-ce que ce lait (prélevé) est coupé et si oui avec quelle quantité d'eau ?

exercice n° 1

Exo 1: la masse volumique $\rho = \frac{M}{V}$

d'où la masse $M = \rho \times V$

A.N.: $M = 13,6 \times 54 = 734,4 \text{ g. (0,7344 kg)}$.

Exo 2: la masse de 250ml de sang: $M = 337,5 - 75$
 $M = 262,5 \text{ g.}$

la masse volumique du sang $\rho = \frac{M}{V} = \frac{262,5}{250} = 1,05 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$
 $\rho = 1,05 \frac{\text{kg}}{\text{l}} = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

Exo 3: la masse volumique de l'air $\rho_{\text{air}} = \frac{M_{\text{air}}}{V}$.

dans les conditions normales de pression et de température
1 mole occupe 22,4 l. c'est $V = 22,4 \text{ l/mol}$.

- calcul de la masse molaire de l'air M_{air} .

$$M_{\text{air}} = M_{\text{O}_2} \times 0,2095 + M_{\text{N}_2} \times 0,7809 + M_{\text{Ar}} \times 0,0093$$

$$M_{\text{air}} = 32 \times 0,2095 + 28,016 \times 0,7809 + 39,944 \times 0,0093$$

$$M_{\text{air}} = 28,9531 \text{ g/mol.}$$

$$\rho_{\text{air}} = \frac{28,9531}{22,4} = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ (ou bien } 1,29 \frac{\text{g}}{\text{l}})$$

Exo 4: la masse volumique d'un mélange (alcool + eau)

$$\rho = \frac{\rho_1 \times V_1 + \rho_2 \times V_2}{V_1 + V_2} \quad ; \quad \text{on prend } V_1 + V_2 = 10 \text{ l}$$

pour l'alcool pur $\rho_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3$
 $V_1 = 70 \text{ cm}^3$

pour l'eau $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$
 $V_2 = 30 \text{ cm}^3$

$$\text{alors } \rho = \frac{0,8 \times 70 + 1 \times 30}{(70 + 30)} = 0,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ (ou bien } 860 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

Exos: la masse volumique du lait (prélevé)

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{5,135}{5} = 1,027 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$$

cette masse volumique est différente de la masse volumique du lait (pure) $\rho = 1,03 \text{ kg/l}$. donc ce lait prélevé est coupé (mélange) avec de l'eau.

la masse volumique du mélange $\rho = \frac{\rho_1 \times V_1 + \rho_2 \times V_2}{V_1 + V_2}$
pour le lait ρ_1, V_1
pour l'eau ρ_2, V_2 .

$$\text{alors } \rho = \frac{1,03 \times V_1 + 1 \times V_2}{V_1 + V_2} = \frac{5,135}{5}$$

on a deux équations à deux inconnues.

$$\begin{cases} 1,03V_1 + 1 \times V_2 = 5,135 \\ V_1 + V_2 = 5 \end{cases}$$

après résolution on trouve $V_1 = 4,5 \text{ l}$
 $V_2 = 0,5 \text{ l}$.

la quantité d'eau est $V_2 = 0,5 \text{ l}$.