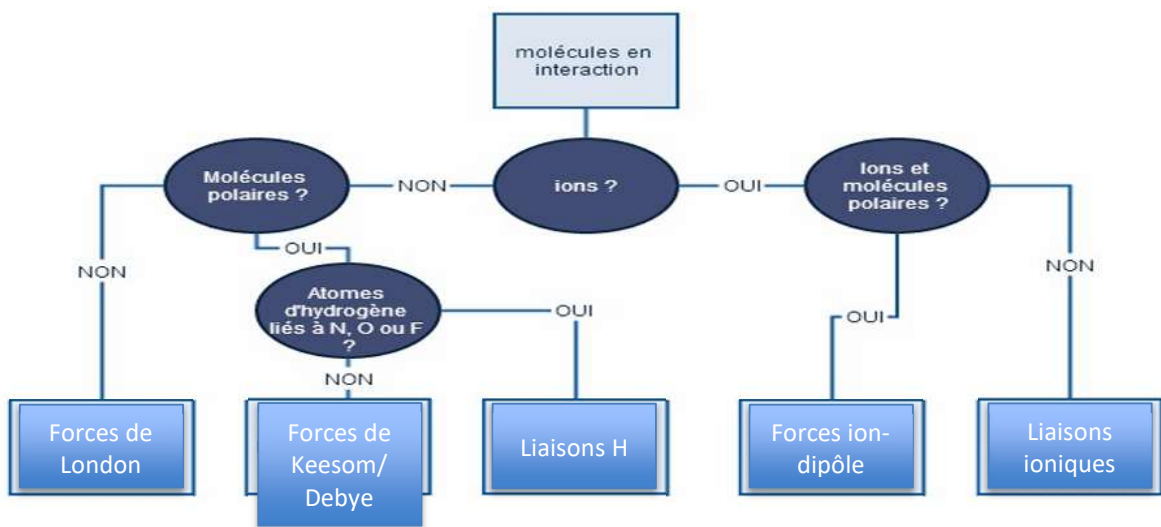
 <p>Année académique 2024-2025 Interrogation Forces intermoléc. – Mole & N_A – Conc. & Dilution</p>	<p>Cursus TLM Bloc1 – Q1 UE 1LM02</p>	<p>Date : Novembre 2024</p>
<p>Sciences Chimiques</p>	<p>Enseignant(e)s : L. Denil, M-F. Ghuysen</p>	<p>NOM et Prénom:</p>

Etats de la matière et forces intermoléculaires /10

1.

a) Complète le logigramme suivant avec les différentes interactions intermoléculaires proposées ci-dessous : /2

- A. liaisons hydrogène ;
- B. forces ion-dipôle ;
- C. forces de London
- D. forces de Keesom et/ou Debye.



b) Classe les interactions proposées en a par ordre croissant d'énergie : /2

$$C < D < A < B$$

2.

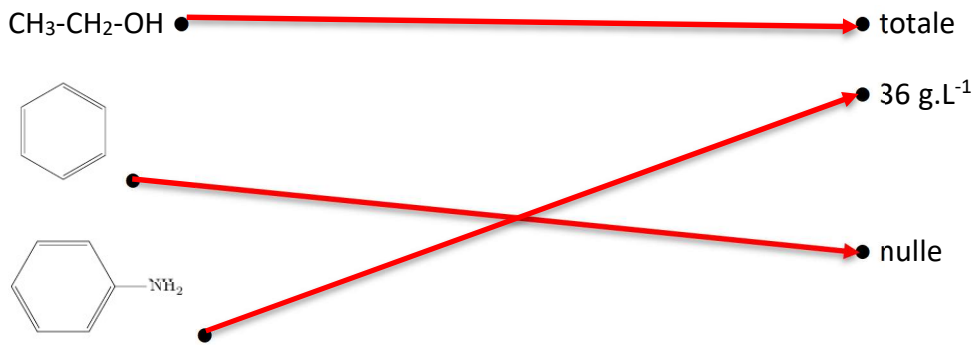
a) Relie chaque composé gazeux à sa solubilité dans l'eau à température ambiante. /2

Dioxyde de carbone ● ~~→ 31,1 mol/L~~ → 1,77 mol/L

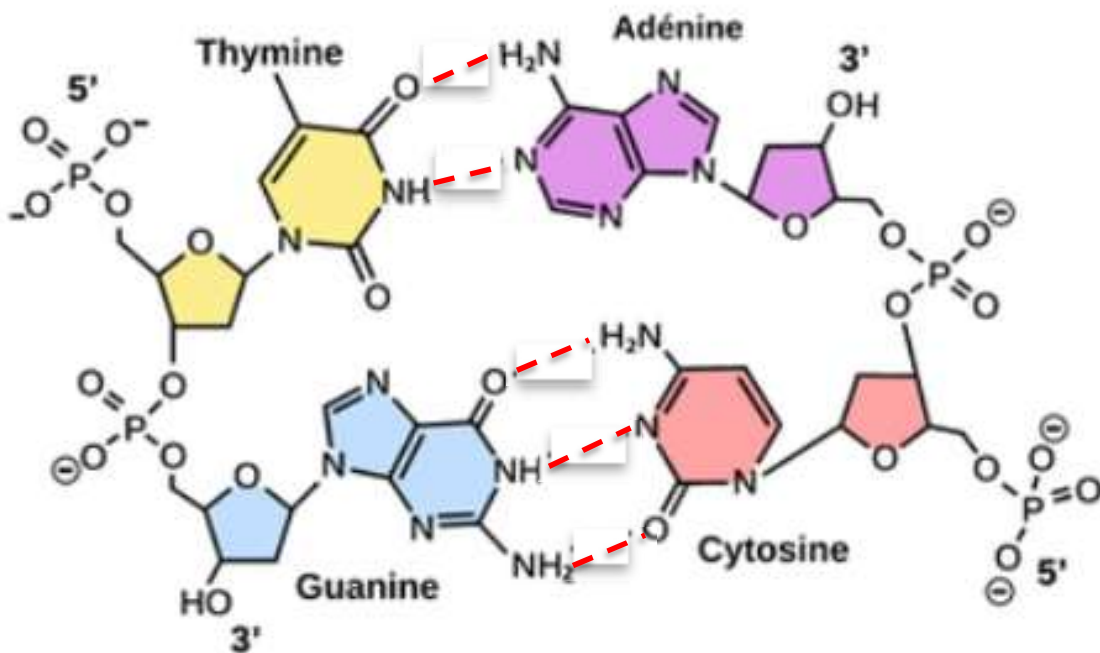
Ammoniac ● → 31,1 mol/L

Dioxyde de soufre ● ~~→ 1,77 mol/L~~ → $3,8 \cdot 10^{-2}$ mol/L

b) Relie chaque liquide à sa miscibilité à l'eau à température ambiante. /2



3. La molécule d'ADN est une longue double hélice, semblable à un escalier en colimaçon. Elle comprend deux brins formés d'un sucre et de molécules de phosphate reliées entre elles par quatre molécules appelées bases associées par paires: les paires A-T et les paires C-G.



Quel type de forces intermoléculaires s'établit entre les paires de bases A-T et C-G de l'ADN ? Représente ces forces sur le schéma précédent. /2

Liaisons hydrogène

Mole et N_A , masse atomique, masse moléculaire et masse molaire /10

4. Soit un échantillon de 489 mg de sulfate de magnésium heptahydraté.

a) Calcule le nombre de moles de composé dans l'échantillon. /2

$$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} : 1.24,312 + 32,06 + (4+7 \cdot 1) \cdot 15,999 + 7 \cdot 2 \cdot 1,008 = 246,473 \text{ g/mol}$$

$$n = 0,489 / 246,473 = 1,984 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

b) Calcule la masse d'eau en mg dans l'échantillon. /1

$$n_{\text{eau}} = 7 \cdot 1,984 \cdot 10^{-3} = 0,01389 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2\text{O} : 2 \cdot 1,008 + 15,999 = 18,015 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{eau}} = 0,01389 \cdot 18,015 = 0,2502 \text{ g} = 250,2 \text{ mg}$$

c) Calcule le nombre total d'atomes présents dans l'échantillon. /1

$$\text{Nbr de molécules} = 1,984 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,194 \cdot 10^{21}$$

Or 1 molécule contient 27 atomes

$$\text{Donc nbr d'atomes} = 1,194 \cdot 10^{21} \cdot 27 = 3,225 \cdot 10^{22}$$

5. A 25°C et sous pression atmosphérique, le butane C_4H_{10} est un gaz. Calcule la quantité de gaz, en grammes, présente dans 5 L de butane. /3

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$1.5 = n \cdot 0,082 \cdot 298,15 \Rightarrow n = 5 / (0,082 \cdot 298,15) = 0,2045 \text{ mol}$$

$$\text{C}_4\text{H}_{10} : 4 \cdot 12,011 + 10 \cdot 1,008 = 58,124 \text{ g/mol}$$

$$m = 0,2045 \cdot 58,124 = 11,887 \text{ g}$$

6. La posologie journalière maximale d'aspirine $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ est de 16,67 mmol.

Un comprimé de 500 mg contient 95 % en masse d'aspirine. Calcule le nombre maximum de comprimés qu'on peut prendre par jour pour éviter de dépasser la dose journalière. /3

Dans 0,500 g de comprimé, il y a $95 \cdot 0,500 / 100 = 0,475 \text{ g}$ d'aspirine

$$\text{Aspirine} : 9 \cdot 12,011 + 8 \cdot 1,008 + 4 \cdot 15,999 = 180,159 \text{ g/mol}$$

Dans 0,500 g de comprimé, il y a $0,475 / 180,159 = 2,637 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 2,637 \text{ mmol}$ d'aspirine

Nbr max de comprimés par jour : $16,67 / 2,637 = 6,3 \Rightarrow 6$ comprimés

Concentrations et dilution /10

7. On prépare 500 ml d'une solution tampon dans un bécher comme suit :
- 1) on verse un fond d'eau désionisée ;
 - 2) on ajoute 2,8 ml d'une solution d'acide acétique commercial (99% - 1,05 g/ml – 60,05 g/mol) ;
 - 3) on dissout 10,0 g de $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (acétate de sodium) ;
 - 4) on complète avec de l'eau désionisée pour obtenir le volume souhaité.

Calcule les concentrations molaires en acide acétique et en CH_3COONa de la solution tampon préparée. /4

$$C_{\text{acide commercial}} = 0,99 \cdot 1,05 \cdot 1000 / 60,05 = 17,31 \text{ mol/L}$$

$$F_{\text{dil}} = 500 / 2,8 = 178,57$$

$$C_{\text{acide}} = 17,31 / 178,57 = 0,0969 \text{ mol/L}$$

$$\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O} : 2 \cdot 12,011 + (3+3 \cdot 2) \cdot 1,008 + (2+3 \cdot 1) \cdot 15,999 + 22,989 = 136,078 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{acétate}} = 10,0 / 136,078 = 0,0735 \text{ mol}$$

$$C_{\text{acétate}} = 0,0735 / 0,500 = 0,147 \text{ mol/L}$$

8. Afin de réaliser un dosage spectrophotométrique par étalonnage en une droite, on souhaite préparer 200 ml d'une solution de permanganate de potassium de concentration égale à $5 \cdot 10^{-3}$ mol/L.

- a) Calcule la masse en mg de solide à peser. /2

$$n = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,200 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{KMnO}_4 : 39,102 + 54,94 + 4 \cdot 15,999 = 158,038 \text{ g/mol}$$

$$m = 10^{-3} \cdot 158,038 = 0,1580 \text{ g} = 158,0 \text{ mg}$$

- b) On prélève 5 ml de la solution préparée et on y ajoute de l'eau désionisée pour obtenir un volume total de 250 ml. Calcule la concentration en permanganate de la dilution en μM . /2

$$F_{\text{dil}} = 250 / 5 = 50$$

$$C_{\text{dil}} = 5 \cdot 10^{-3} / 50 = 10^{-4} \text{ M} = 100 \mu\text{M}$$

9. On ajoute 150 ml de KCl 3 M à 350 ml de CaCl_2 1 M. Calcule la concentration molaire en **ions chlorure** dans le mélange. /2

$$n_{\text{KCl}} = 3 \cdot 0,150 = 0,45 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaCl}_2} = 1 \cdot 0,350 = 0,35 \text{ mol}$$

$$n_{\text{total Cl}^-} = 0,45 + 2 \cdot 0,35 = 1,15 \text{ mol}$$

$$C = 1,15 / (0,150 + 0,350) = 2,3 \text{ M}$$