

# Interrogation écrite de chimie

Mercredi  
27 novembre 2024

## Corrigé

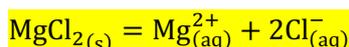
Durée : 10 minutes

La calculatrice n'est pas autorisée.

Répondre directement sur cette feuille.

### 1) Dissolution dans l'eau d'un solide ionique

a) Écrire l'équation de la dissolution dans l'eau du solide ionique  $\text{MgCl}_{2(s)}$  :



b) Soit  $d$  la distance entre un anion et un cation dissous dans l'eau à la suite de la dissolution précédente. Donner l'expression de l'intensité de la force attractive de Coulomb que le cation et l'anion exercent l'un sur l'autre. Cette expression fera apparaître la permittivité relative de l'eau, notée  $\epsilon$  :

$$F = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon \cdot \epsilon_0} \times \frac{2e^2}{d^2}$$

### 2) Dissolution dans l'eau de liquides moléculaires

a) Écrire l'équation de la réaction de dissolution d'un corps pur liquide moléculaire  $A_{(\ell)}$  dans l'eau :



b) Relier, en justifiant, la constante d'équilibre  $K^\circ$  de la réaction précédente à la solubilité  $s_{A_{(\ell)}}$  de  $A_{(\ell)}$  dans l'eau.

On se place dans une situation de solution saturée, c'est-à-dire en excès du corps pur  $A_{(\ell)}$ , qui reste présent en équilibre face à une solution de  $A_{(aq)}$ .

Cette situation étant un équilibre chimique, on peut écrire la loi de Guldberg et Waage :

$$K^\circ = Q_{eq} = \frac{[A_{(aq)}]_{eq}}{c^\circ}$$

De plus, la concentration  $[A_{(aq)}]_{eq}$  en solution saturée est justement ce qu'on appelle la solubilité de  $A_{(\ell)}$ , donc :

$$K^\circ = \frac{s_{A_{(\ell)}}}{c^\circ}$$

c) Le pentan-1-ol est un alcool de formule brute  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ , de formule semi-développée  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ , que l'on pourra également noter  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{-OH}$ .

Le pentan-1-ol est une molécule polaire, de moment dipolaire  $\mu = 1,70 \text{ D}$ .

- De quelle unité la lettre « D » est-elle le symbole ?

le debye

- Quelle est l'unité S.I. de moment dipolaire ?

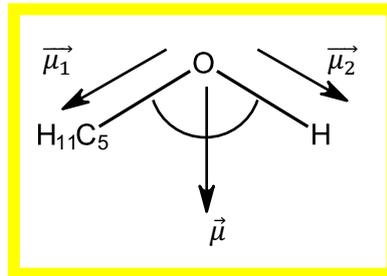
le C·m

Tournez la page...

- Montrer, schéma à l'appui, que le pentan-1-ol est bien une molécule polaire :

Les électronégativités de C et de H étant très proches, on peut négliger le moment dipolaire de toutes les liaisons du pentan-1-ol à l'exception des liaisons C – O et O – H qui sont, elles, très polarisées.

Or l'atome d'oxygène portant deux doublets non liants, la géométrie autour de lui est coudée d'angle voisin de  $109^\circ$  (type VSEPR  $AX_2E_2$ ). Les deux vecteurs moment dipolaire  $\vec{\mu}_1$  et  $\vec{\mu}_2$  des liaisons C – O et O – H donnent donc un moment dipolaire résultant  $\vec{\mu}$  non nul : le pentan-1-ol est polaire.



d) Le pentan-1-ol est beaucoup plus soluble dans l'eau que le pentane (alcane de formule brute  $C_5H_{12}$ , de formule semi-développée  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ).

Pour interpréter ce résultat :

- nommer toutes les forces intermoléculaires qui s'établissent entre le pentane et l'eau :

Forces de van der Waals, de type London et Debye

- nommer toutes les forces intermoléculaires qui s'établissent entre le pentan-1-ol et l'eau :

Forces de van der Waals, de type London, Debye et Keesom, et liaisons hydrogène

- écrire les molécules concernées et schématiser par des pointillés la force intermoléculaire **la plus intense** parmi toutes celles nommées précédemment :

Les liaisons hydrogène sont les forces intermoléculaires les plus intenses.

Le groupe OH du penta-1-ol est protogène et protophile, il donne donc des liaisons hydrogène avec l'eau schématisées par des pointillés ci-dessous :

