

Devoir surveillé – De la structure des entités à la cohésion et à la solubilité

Cohésion des solides ioniques et moléculaires, interactions de Van der Waals et liaison hydrogène, dissolution, solubilité et miscibilité (thème Constitution et transformations de la matière)

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spécialité Physique-Chimie 1^{re}

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Cohésion de trois solides (4 pts)

- Données : températures de fusion du bromure de potassium KBr, 734 °C ; du glucose $C_6H_{12}O_6$, 146 °C ; du cyclohexane C_6H_{12} , 6,5 °C. Indiquer, pour chacun des trois solides, s'il est ionique ou moléculaire.
- Nommer l'interaction prépondérante qui assure la cohésion de chaque solide.
- Justifier l'ordre des températures de fusion.
- Le bromure de potassium solide ne conduit pas le courant électrique, alors que sa solution aqueuse le conduit. Expliquer.

Exercice 2 – Solution de sulfate de sodium (4 pts)

- On dissout $m = 4,97$ g de sulfate de sodium Na_2SO_4 ($M = 142,1$ g·mol⁻¹) dans de l'eau et on complète à 400,0 mL. Écrire l'équation de dissolution.
- Calculer la concentration apportée c en sulfate de sodium.
- En déduire les concentrations $[Na^+]$ et $[SO_4^{2-}]$.
- Quelle masse de sulfate de sodium faut-il dissoudre pour préparer 500,0 mL d'une solution dans laquelle $[Na^+] = 0,0640$ mol·L⁻¹ ?

Exercice 3 – Extraire la carvone (4 pts)

- On souhaite extraire la carvone, espèce odorante peu soluble dans l'eau, d'une solution aqueuse obtenue par hydrodistillation de graines de carvi.

Solvant	Miscibilité avec l'eau	Densité	Solubilité de la carvone
propanone	totale	0,79	très grande
heptane	nulle	0,68	très grande
toluène	nulle	0,87	très grande ; toluène toxique pour la reproduction

Expliquer pourquoi la propanone ne peut pas servir de solvant extracteur.

- Choisir, entre l'heptane et le toluène, le solvant le plus adapté. Justifier.
- Indiquer la position des phases dans l'ampoule à décanter après décantation, et la phase qui contient la carvone.
- Un élève récupère la phase inférieure pour obtenir la carvone. Expliquer son erreur.

Exercice 4 – Le sucre dans l'eau

(4 pts)

- a) Le saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ possède huit groupes hydroxyle $-OH$. Expliquer, à l'échelle des entités, sa grande solubilité dans l'eau.
- b) Écrire l'équation de dissolution du saccharose et expliquer pourquoi sa solution aqueuse ne conduit pas le courant.
- c) La solubilité du saccharose est d'environ $2,0 \times 10^3$ g par litre d'eau à $25^\circ C$. On introduit 185 g de saccharose dans 80,0 mL d'eau à $25^\circ C$. Tout le solide se dissout-il ? Justifier par un calcul.
- d) Le saccharose est pratiquement insoluble dans le cyclohexane. Expliquer.

Exercice 5 – Un tensioactif de shampoing

(4 pts)

- a) Le dodécylsulfate de sodium, tensioactif des shampoings, a pour formule $CH_3-(CH_2)_{11}-O-SO_3^- Na^+$. Identifier la partie hydrophile et la partie lipophile de l'ion dodécylsulfate ; en déduire son caractère.
- b) Décrire l'orientation de ces ions à la surface de séparation entre l'eau et l'air.
- c) Décrire la structure d'une micelle formée par ces ions au sein de l'eau.
- d) On agite de l'eau et de l'huile en présence de dodécylsulfate de sodium : on obtient une émulsion stable (fines gouttelettes d'huile dispersées dans l'eau). Expliquer le rôle du tensioactif.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).