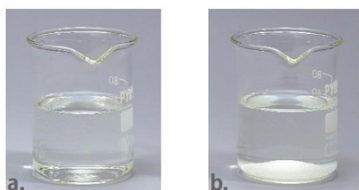


I. Quel soluté pour quel solvant ?

Doc.1 Solubilité et saturation

Même quand le soluté* se dissout dans le solvant*, on ne peut pas dissoudre une masse infinie de soluté dans un solvant pour former une solution*. Au-delà d'une certaine masse de soluté introduite, la solution est dite *saturée* : on ne peut plus dissoudre de soluté et il reste du solide non dissous.



Solubilité du chlorure de sodium dans l'eau :
a. solution non saturée
b. solution saturée

La solubilité est la masse maximale de soluté qu'on peut dissoudre par litre de solution. Elle est exprimée en grammes par litre ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$). Elle dépend du soluté et du solvant mis en jeu.

Matériel et produits

- Tubes à essais et bouchons
- Spatules
- Chlorure de sodium
- Saccharose en poudre
- Eau distillée
- Éthanol
- Cyclohexane

Doc 3 : Critères de solubilité

La solubilité est liée à la capacité d'une substance (soluté), à se dissoudre dans une autre substance, (solvant), pour former un mélange homogène appelé solution. La dissolution consiste à "détruire" la cohésion entre les entités (molécules, ions) du soluté par les molécules du solvant. Il faut donc que les interactions entre les entités du soluté soient de même type que celles qui s'exercent entre les molécules de solvant.

TRAVAIL :

1. On veut tester la solubilité des espèces solides suivantes

- le chlorure de sodium $\text{NaCl}_{(s)}$
- le saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(s)}$

dans les solvants suivants :

- l'eau
- le cyclohexane

Pour cela, réaliser le protocole :

- Introduire dans 2 tubes à essais respectivement 3mL des 2 solvants cités.
- Rajouter dans chaque tube la même quantité de soluté (un bout de spatule)
- Boucher et agiter

2. Remplir le tableau suivant en indiquant si le solide a été dissous.

	Eau	Cyclohexane
$\text{NaCl}_{(s)}$		
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(s)}$		

3. D'après le doc 2, préciser quels sont les solvants polaires et apolaires ?
4. Le chlorure de sodium correspond à quel type de solide ? A quoi est due sa cohésion ?
5. Même question pour le saccharose ? A quoi est due sa cohésion ?
6. Dans quel type de solvant le chlorure de sodium est-il fortement soluble ?
7. Dans quel type de solvant le saccharose est-il soluble ? insoluble ?
8. Justifier vos réponses 6 et 7 en termes d'interactions entre entités chimiques des solutés et des solvants.
9. Conclure sur la solubilité d'un type de soluté dans un type de solvant .

II. Concentration effective d'un ion en solution

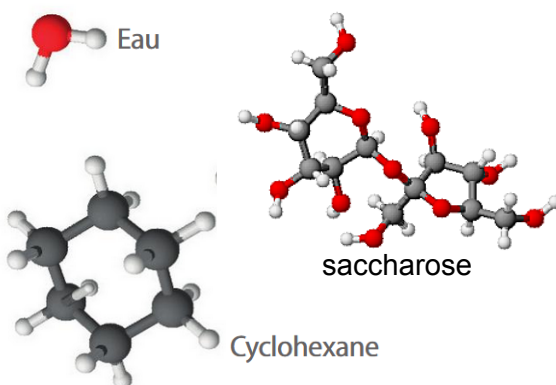
Nous avons vu la forte solubilité d'un composé ionique dans l'eau.

Ecrire l'équation chimique de la réaction (totale) de dissolution dans l'eau du chlorure de calcium $\text{CaCl}_2 (s)$.

A l'aide d'un tableau d'avancement écrire la relation entre les quantités de matière des ions dissous ($n(\text{Ca}^{2+})$ et $n(\text{Cl}^-)$) et la quantité de matière de soluté initiale $n_0(\text{CaCl}_2)$.

En déduire les relations entre la concentration de chaque ion $[\text{Ca}^{2+}]$ et $[\text{Cl}^-]$ et la concentration initiale de soluté c .

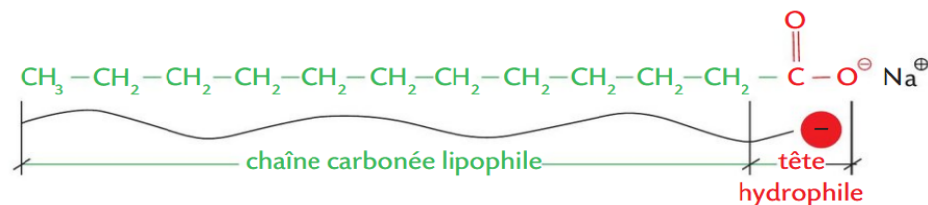
Doc.2 Modèles moléculaires



III. Les savons

A Constitution des savons

Le savon est composé de carboxylates de sodium $R-CO_2Na$ ou de carboxylates de potassium $R-CO_2K$ (R est une chaîne carbonée non ramifiée, possédant généralement plus de dix atomes de carbone). Leur caractère amphiphile* donne au savon ses propriétés, principalement la formation de mousse utile pour le lavage.



*Qui possède un groupe hydrophile (du grec *hudor* : eau, et *philos* : ami) et un groupe lipophile (du grec *lipos* : graisses).

B : Présentation des savons

Les savons se présentent comme un mélange de carboxylate de sodium ou potassium. Ils sont peu solubles dans l'eau pure ; leur dissolution selon l'équation chimique :

$RCOONa_{(s)} = RCOO^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$ est partielle.

Néanmoins ce sont les ions carboxylate $RCOO^-_{(aq)}$ libérés par cette dissolution qui possèdent le caractère détergent des savons.

C : Résoudre les problèmes d'une eau dure pour laver son linge

Qui n'a jamais été confronté à des traces blanches sur son linge une fois celui-ci sorti de la machine à laver ? La principale cause de ces traces blanches est la dureté de l'eau utilisée pour le lavage : une eau dure est une eau riche en ions calcium $Ca^{2+}_{(aq)}$ et magnésium $Mg^{2+}_{(aq)}$. Dans ces eaux, le savon $RCOO^-_{(aq)}$ ne mousse pas car les ions qu'elles contiennent ont la particularité de le faire précipiter sous la forme $Ca(RCOO)_2_{(s)}$ ou $Mg(RCOO)_2_{(s)}$: ce sont ces précipités qui se déposent sur le linge et qui sont responsables des traces blanches parfois observées.

D : Matériel

- Bêchers
- Tubes à essais munis de bouchons dans un portoir
- Solution savonneuse S (solution issue de la filtration d'un mélange de 2 à 3 g de savon et de 100 mL d'eau distillée).
- Solution de chlorure de calcium à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chlorure de magnésium à $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$

TRAVAIL :

1. Proposer une expérience permettant de vérifier l'affirmation : Le savon précipite dans une eau riche en ions calcium et/ou magnésium.
2. Expliquer et justifier la formation de traces blanches.
3. Le savon est-il plus ou moins efficace dans une eau dure ?
4. Proposer une explication au caractère hydrophile d'un ion carboxylate.
5. Les salissures peuvent être de nature organique (huiles, graisses) ou minérales (terre, rouille). Suivant leur nature, les ions carboxylates interagissent avec celles-ci, soit par leur extrémité lipophile, soit par leur extrémité hydrophile. Elles se regroupent sous forme d'agréats : les micelles.
Les dessins **a)** et **b)** illustrent des deux types de micelle, celle dans le cas d'une tache organique, celle dans le cas d'une tache minérale. Attribuer chaque type de micelle à un type de tache en justifiant.

