

Solubilité des sels et température

Introduction

L'aptitude des substances chimiques à se laisser dissoudre s'appelle la *solubilité*. Elle varie en fonction de la substance (soluté), du liquide (solvant) et de la température. Une solution (soluté + solvant) est dite *saturée* lorsqu'elle n'est plus capable de dissoudre du soluté. La solubilité peut s'exprimer en g de soluté/100g d'eau pour une température donnée. Elle est obtenue en calculant la masse de soluté en g susceptible d'être dissoute par 100 g d'eau.

Matériel: burette 50mL, 1 thermomètre, 1 grande éprouvette, 1 petite éprouvette, 1 bécher 250 ml, 1 verre de montre, 1 spatule, KClO_3 , $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Solubilité de KClO_3

1. Remplir une burette d'eau déminéralisée et ajuster le "Zéro". Se familiariser avec le maniement du robinet.
2. Peser 2.43 g de KClO_3 (chlorate de potassium) et le mettre dans une grande éprouvette.
3. Introduire 5 ml d'eau (burette) et un thermomètre dans l'éprouvette. Agiter et indiquer la température de la solution saturée. En déduire la nature exothermique ou endothermique de la dissolution de KClO_3 . Prévoir si une élévation de température favorise ou non la dissolution. (Justification).
4. Chauffer la solution jusqu'à dissolution complète du sel en agitant modérément. Eviter une évaporation excessive d'eau.
5. Laisser refroidir la solution. Observer simultanément la température et l'apparition du premier cristal dans la solution ; (en cas de buée : plaquer le thermomètre vers l'avant). Noter cette température. Refaire l'expérience 2 à 3 fois (points 4 et 5) pour être sûr du résultat.
6. Laisser le thermomètre en place et ajouter 1 ml d'eau. Chauffer juste assez pour tout dissoudre (inutile d'aller jusqu'à ébullition), laisser refroidir en remuant doucement avec le thermomètre et relever la température d'apparition du *premier cristal*. (2 mesures).
7. Refaire le point 6 mais pour des volumes totaux d'eau précis de 7.0, 8.0, 10.0, 12.0, 15.0 et 20.0 ml. A la fin, le refroidissement très lent peut-être accéléré sous l'eau du robinet.

Calculs:

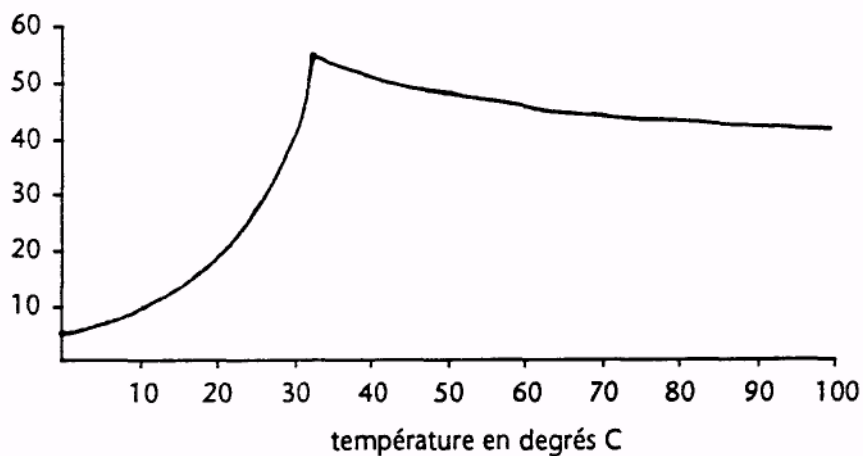
1. Pour chaque volume d'eau, calculer la solubilité de KClO_3 en g de sel/100g d'eau et indiquer la température. Regrouper tous ces résultats dans un tableau des résultats.
2. Reporter sur un graphique la solubilité (ordonnée) et la température (abscisse). Comment se placent ces points; comment les relier ?
3. Donner la solubilité de KClO_3 à 52 °C. Indiquer à quelle température la solubilité de KClO_3 sera de 40 g/100g d'eau.

Solubilité du Na_2SO_4

La courbe de solubilité du sulfate de sodium est un peu particulière (voir ci-dessous). La solubilité du $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (phase solide stable en dessous de $32,4^\circ\text{C}$) augmente rapidement avec l'élévation de température. Au-dessus de $32,4^\circ\text{C}$ la phase solide stable est Na_2SO_4 et la solubilité décroît avec l'élévation de température.

Solubilité en

g Na_2SO_4 / 100g d'eau



Expérience

1. Mettre 2,87 g de $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dans une petite éprouvette. Ajouter 1 ml d'eau déminéralisée. Introduire un thermomètre.
2. Placer l'éprouvette dans un béccher contenant de l'eau à 35°C environ et agiter doucement la solution avec le thermomètre jusqu'à dissolution complète. Noter la température.
3. Placer le béccher contenant l'éprouvette sur le treillis et chauffer lentement en agitant la solution jusqu'à l'apparition d'un précipité. A-t-il le même aspect que le sel initial?

Questions et calculs

1. En fonction de l'expérience attribuer l'adjectif exothermique ou endothermique à la dissolution du $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ et à celle du Na_2SO_4 . Comment expliquer que l'une des dissolutions soit exothermique et l'autre endothermique?
2. Calculer la concentration en g de Na_2SO_4 / 100 g d'eau de la solution initiale obtenue lorsque 2,87 g de $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ sont dissous dans 1 ml d'eau.
3. D'après la courbe de solubilité donnée, quelle est la température minimale pour que tout le sel soit dissous? A quelle température le Na_2SO_4 précipite-t-il?