structure eau solide/liquide : eau deutérée

publié le 18.12.02

l'objectif de cette expérience est de montrer l'influence de la substitution isotopique de l'hydrogène par le deutérium dans l'eau. on constate que la densité de l'eau lourde solide est plus élevée que celle de l'eau. cette manipulation simple permet de rappeler plusieurs aspects importants de la structure usuelle de l'eau solide/liquide.

1. introduction

l'objectif de cette expérience est de montrer l'influence de la substitution isotopique de l'hydrogène par le deutérium dans l'eau. on constate que la densité de l'eau lourde solide est plus élevée que celle de l'eau. cette manipulation simple permet de rappeler plusieurs aspects importants de la structure usuelle de l'eau solide/liquide.

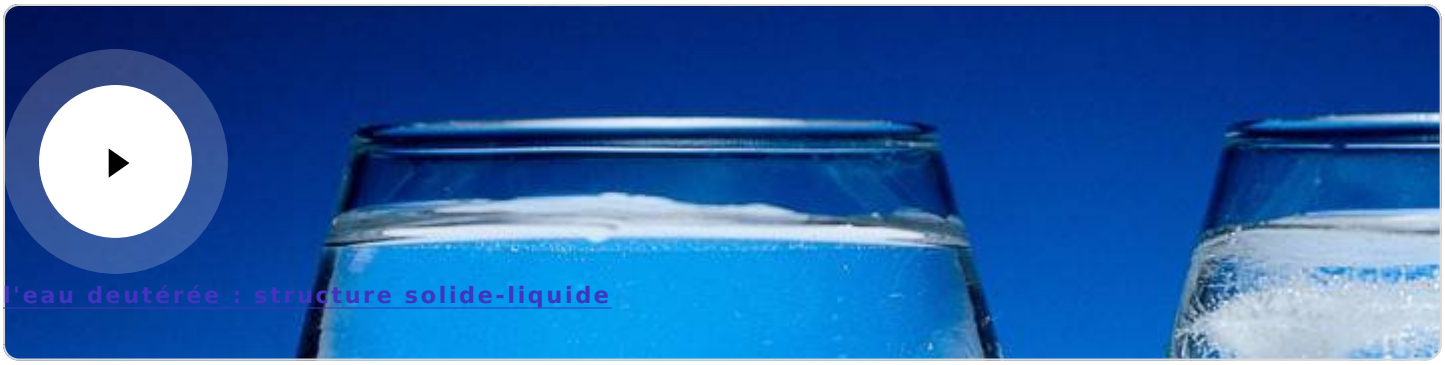
2. expérience

2.1. protocole expérimental

on plonge des glaçons d'eau puis d'eau lourde dans un bécher rempli d'eau.

2.2. réalisation de l'expérience

voir ci-dessous la séquence expérimentale provenant du site chemical education administré par l'équipe du dr. george bodner.



l'eau deutérée : structure solide-liquide

3. observations et interprétations

on observe que les glaçons d'eau solide flottent tandis que ceux d'eau lourde restent entre deux eaux. cela permet d'affirmer que les densités suivent l'ordre croissant

suivant :

d(eau solide) < d(eau liquide) < d(eau lourde)

connaissant la masse molaire de l'eau (18,0 g/mol) et celle de l'eau lourde (20,0 g/mol) ainsi que les paramètres de la maille hexagonale dans laquelle cristallise l'eau (a = 452 pm et c = 739 pm) à raison de quatre molécules par maille, on peut calculer les densités des solides dans l'hypothèse de paramètres de maille identiques pour les deux. on trouve : d(eau solide) = 0,915 et d(eau lourde) = 1,02. cela permet d'interpréter les observations précédentes.

4. bibliographie pour approfondir

tables de données physiques : « handbook »

CRÉDITS

MISE EN LIGNE

edith thummen

professeure agrégée de chimie, conceptrice et responsable éditoriale du site culturesciences-chimie de 2002 à 2004 en collaboration avec d. jaouen et j.b. baudin, et avec le soutien des membres du département de chimie de l’ens. enseignante en cpge depuis 2004.

PARTENAIRE(S)

cet article est basé sur un film issu du site chemical education administré par l'équipe du dr. george bodner, purdue university.
il a été rédigé par l'ensemble des professeurs agrégés de la préparation à l'agrégation de chimie de l'ecole normale supérieure, année 2002-2003.

chemical education, purdue university