

COHESION DE LA MATIERE

5 Associer une interaction à un solide

| Exploiter des informations.

- Associer à chaque espèce chimique, la (ou les) interaction(s) qui assure(nt) sa cohésion à l'état solide :
Sulfate de cuivre (II) CuSO_4 • • Interaction de van der Waals.
Iodure d'hydrogène HI • • Liaison hydrogène.
Eau H_2O • • Interaction électrostatique.

Données

- Électronégativités : $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{O}) = 3,4$; $\chi(\text{I}) = 2,7$.
- Schémas de Lewis :

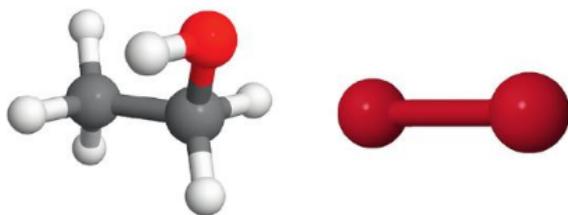


- Le sulfate de cuivre CuSO_4 est composé d'ions cuivre (II) Cu^{2+} et d'ions sulfate SO_4^{2-} .

7 Prévoir une solubilité

| Utiliser un modèle pour prévoir.

Les modèles des molécules d'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ et de dibrome Br_2 sont donnés, respectivement, ci-dessous :



- De l'éthanol ou du dibrome, identifier quelle espèce est la plus soluble dans le cyclohexane de formule C_6H_{12} . Justifier.

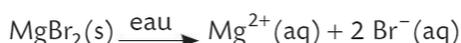
Données

- Électronégativités :
 $\chi(\text{H}) = 2,2$; $\chi(\text{C}) = 2,6$; $\chi(\text{O}) = 3,4$; $\chi(\text{Br}) = 2,9$.

11 Calculer une quantité de solide à dissoudre

| Effectuer des calculs.

Le bromure de magnésium $\text{MgBr}_2(\text{s})$ est un solide ionique. La concentration en quantité de matière des ions bromure $\text{Br}^-(\text{aq})$, dans une solution aqueuse S de bromure de magnésium est égale à $3,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. L'équation de la réaction de dissolution s'écrit :



- Calculer la quantité n_0 de bromure de magnésium à dissoudre pour préparer un volume $V_{\text{solution}} = 100,0 \text{ mL}$ de solution S.

13 Calculer une masse de solide à dissoudre

| Effectuer des calculs.

On veut préparer un volume $V_{\text{solution}} = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution de phosphate de potassium dont la concentration en quantité de matière des ions potassium est $[\text{K}^+] = 0,30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. L'équation de la réaction de dissolution du phosphate de potassium $\text{K}_3\text{PO}_4(\text{s})$ dans l'eau s'écrit :



1. Calculer la quantité $n(\text{K}^+)$ contenue dans cette solution.
2. En déduire la quantité n_0 de phosphate de potassium à dissoudre pour préparer la solution.
3. En déduire la masse m_0 correspondante.

Données

- Masses molaires : $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 $M(\text{P}) = 31,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

16 Choisir un solvant d'extraction adapté

| Exploiter des informations.

On dispose d'une solution aqueuse de diiode $\text{I}_2(\text{aq})$ photographiée ci-contre.



- Déterminer, en justifiant, le solvant le plus adapté pour réaliser l'extraction du diiode de la solution aqueuse.

Données

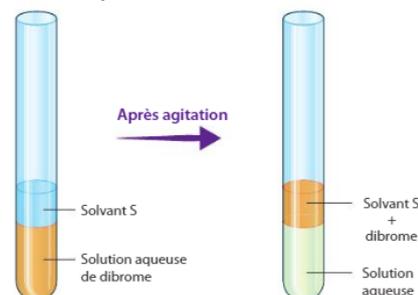
- Solvants mis à disposition :

Solvant	Eau	Éthanol	Cyclohexane
Solubilité du diiode	Peu soluble	Soluble	Soluble
Miscibilité avec l'eau	-	Oui	Non

17 Expliquer le résultat d'une extraction

| Formuler des hypothèses.

On extrait le dibrome Br_2 d'une solution aqueuse à l'aide d'un solvant S. La manipulation est schématisée ci-dessous.



- Émettre une hypothèse sur le caractère polaire ou apolaire du solvant S.

19 Légender le contenu d'une ampoule à décanter

Utiliser un modèle pour expliquer.

On dispose de trois solvants et d'une solution aqueuse contenant une espèce chimique colorée à extraire. On réalise l'extraction de cette espèce avec l'un des trois solvants proposés ci-après.



> Schéma de l'ampoule à décanter après extraction.

- Reproduire le schéma ci-dessus en précisant la composition de chacune des deux phases. Justifier.
- Le solvant choisi est-il le plus approprié ?

Données

Solvants à disposition	Éthanol	Cyclohexane	Dichlorométhane
Solubilité de l'espèce chimique	Peu soluble	Soluble	Soluble
Miscibilité avec l'eau	Oui	Non	Non
Densité	0,79	0,78	1,33
Pictogramme(s) de danger			

22 Mode d'action d'un tensioactif

Construire les étapes d'une résolution de problème.

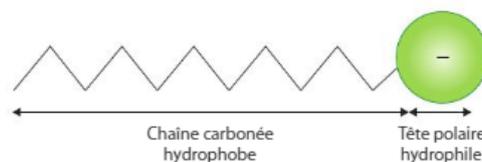
Un adolescent dépose dans le bac à linge un T-shirt particulièrement sale.



- Comment une lessive contenant des tensioactifs enlève-t-elle toutes ces taches ? Justifier à l'aide de schémas.

A Structure d'un tensioactif

Un tensioactif possède une tête hydrophile, et une longue chaîne carbonée, lipophile et hydrophobe. Son action est identique à celle d'un savon.



B Les constituants des taches

Les salissures d'origine organique (huiles, graisses, etc.) sont composées essentiellement d'espèces chimiques contenant les éléments chimiques carbone C et hydrogène H.

Les salissures d'origine minérale (terre, rouille) contiennent essentiellement de l'eau H_2O et des ions tels que les ions calcium Ca^{2+} , sodium Na^+ , hydroxyde OH^- , fer (II) Fe^{2+} ou nitrate NO_3^- .

25 Extraction des pigments d'une plante

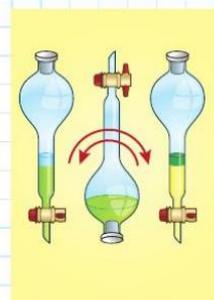
Mobiliser ses connaissances ; exploiter des observations et des informations ; utiliser un modèle pour expliquer.

Les chlorophylles, de couleur verte, sont le principal pigment contenu dans les plantes. Elles se trouvent dans les chloroplastes des cellules végétales. On trouve aussi d'autres pigments : les carotènes oranges, les xanthophylles jaunes, etc. On souhaite extraire l'ensemble de ces pigments des feuilles d'une plante verte.

PROTOCOLE

Extraction des pigments des feuilles d'une plante verte

- BROYER les feuilles d'une plante verte dans de l'éthanol en présence de sulfate de sodium anhydre (déshydratant), et de carbonate de calcium qui neutralise les acides organiques, jusqu'à l'obtention d'une solution verte puis **FILTRER**.
- VERSER 20 mL de cette solution dans une ampoule à décanter et AJOUTER 4 mL d'éther de pétrole.
- AGITER très doucement : on observe deux phases. La phase étherée, verte, contient la plupart des pigments et la phase éthanolique, colorée en jaune, une partie des xanthophylles uniquement.



1. Pourquoi n'a-t-on pas utilisé l'eau ou l'éther de pétrole comme liquide d'extraction pour le broyage ?
2. Décrire la composition des phases supérieure et inférieure à l'issue de la décantation.
3. Justifier la coloration de la phase éthanolique.
4. Dans quelle phase est solubilisé le carotène ? Justifier.

Données

- Modèle du carotène :



Solvants à disposition	Eau	Éthanol	Éther de pétrole
Solubilité des chlorophylles	Très peu solubles	Peu solubles	Solubles
Solubilité des carotènes	Très peu solubles	Peu solubles	Solubles
Solubilité des xanthophylles	Solubles	Solubles	Très peu solubles
Miscibilité avec l'eau	–	Oui	Non
Densité	1,00	0,78	0,65
Molécule polaire	Oui	Oui	Non

A Extrait d'une notice de chlorure de calcium injectable

1. Dénomination du médicament : chlorure de calcium, solution injectable en ampoule de 10 mL.
2. Composition quantitative : masse de chlorure de calcium (pour 10 millilitres) égale à 506,82 mg.
3. Indication thérapeutique : hypocalcémie.
4. Posologie : les hypocalcémies sévères sont traitées par perfusion d'au maximum 800 mg de calcium par jour.

Données

Atome	Configuration électronique	Masse molaire ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
Chlore Cl	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	35,5
Calcium Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	40,1

26
CORRIGÉ40
min**Traiter une carence en calcium**

Mobiliser et organiser ses connaissances ; utiliser un modèle pour expliquer ; effectuer des calculs.

Le chlorure de calcium $\text{CaCl}_2(\text{s})$ est un solide ionique composé d'ions calcium Ca^{2+} et d'ions chlorure Cl^- . On l'utilise en solution aqueuse pour traiter l'hypocalcémie qui correspond à une carence en calcium dans l'organisme.



1. Justifier la charge portée par chacun des ions.
2. Préciser l'interaction responsable de la cohésion du solide. Justifier.
3. Établir l'équation de la réaction de dissolution du chlorure de calcium dans l'eau. **Utiliser le réflexe 1**
4. Déterminer les concentrations en quantité de matière de chacun des ions dans la solution. **Utiliser le réflexe 2**
5. En déduire la concentration en masse $t(\text{Ca}^{2+})$ des ions calcium dans la solution injectable.
6. Un infirmier a injecté, en perfusion à un patient, six ampoules de chlorure de calcium pendant 36 heures. La posologie a-t-elle été respectée ?