Quelle eau pour ce biberon?

DI: Test d'identification des ions

| Académie de CRÉTEIL – Groupe Lycée | <u>Date</u> : Février 2018 |
|---|--|
| Cycle 4 ✓ En début d'apprentissage ✓ En poursuite d'apprentissage ☐ En consolidation d'apprentissage | Type d'activité Activité expérimentale Durée 1h30 |

But de l'activité

Identifier parmi des eaux ayant différentes minéralisations, celle à utiliser pour préparer un biberon.

Partie du programme

Santé: mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.

Attendus de fin de cycle

Mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.

Utiliser les résultats expérimentaux afin de répondre à une problématique.

Prérequis

- Utilisation raisonnée de la verrerie courante.
- Connaitre la définition de la concentration massique.

Compétences pouvant être évaluées

APP: s'approprier: extraire les informations utiles d'un texte, d'une observation.

ANA: analyser: proposer un protocole, identifier les paramètres pertinents.

REA: réaliser: observer et décrire les phénomènes

Remarques

D'autres compétences peuvent être évaluées, notamment COM communiquer, si un compte rendu écrit synthétique et structuré, est demandé.

Éléments de correction en page 2.

Quelle eau pour ce biberon?

L'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) recommande de préparer les biberons des nourrissons avec une eau dont la minéralisation totale est égale ou inférieure à 1000 mg par litre. La quantité de fluor est aussi un critère de choix. Certains pédiatres prescrivent une supplémentation en fluor, il convient alors d'utiliser une eau n'en contenant pas plus de 0,3 mg par litre, contre 0,5 mg par litre pour les enfants ne recevant aucune supplémentation. Dans tous les cas, les nitrates ne doivent pas dépasser 10 mg par litre.



D'après : https://eaumineralenaturelle.fr

Situation problème : Les étiquettes de trois bouteilles d'eau minérale ont été retirées. Des échantillons de chaque eau minérale sont disponibles dans des béchers notés A, B et C.

À l'aide des informations mises à disposition et d'expériences, il faudra identifier l'eau qui convient à la préparation d'un biberon pour nourrisson.

| Composition des eaux minérales disponibles | | | | | | | | | | |
|--|-----|------------------|--|----------------|------|-------------------------------|-------------------|------|------|--------|
| | | | concentration massique en mg.L ⁻¹ | | | | | | | |
| | рН | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | SO ₄ ²⁻ | NO ₃ - | C6 - | F· | HCO₃ · |
| Eau minérale | 7,1 | 486 | 84 | 3,2 | 9,1 | 1187 | 2,7 | 10 | 0,33 | 403 |
| Eau minérale ② | 6,6 | 90 | 11 | 132 | 1708 | 174 | 0 | 322 | 9 | 4364 |
| Eau minérale 3 | 7 | 11,5 | 8 | 6,2 | 11,6 | 8,1 | 6,3 | 13,5 | 0 | 71 |

Réalisation d'un test d'identification

Afin d'identifier des ions présents dans une solution inconnue, il est possible de réaliser le test suivant :

- mettre environ 1 mL de la solution à tester dans un tube à essais ;
- ajouter quelques gouttes du réactif approprié, et si l'ion est présent en concentration suffisante, un précipité caractéristique apparait ;
- plus la concentration de l'ion en solution est importante, plus la quantité de précipité sera importante.

Tests d'identification de quelques ions courants

| ion à caractériser | réactif à utiliser | observation | | |
|--|---------------------|-------------------|--|--|
| ion sulfate SO ₄ ²⁻ (aq) | chlorure de baryum | précipité BLANC | | |
| ion chlorure Cl ⁻ (aq) | nitrate d'argent | précipité BLANC | | |
| ion calcium Ca ²⁺ (aq) | oxalate de sodium | précipité BLANC | | |
| ion cuivre (II) Cu ²⁺ (aq) | hydroxyde de sodium | précipité BLEU | | |
| ion fer (II) Fe ²⁺ (aq) | hydroxyde de sodium | précipité VERT | | |
| ion fer (III) Fe ³⁺ (aq) | hydroxyde de sodium | précipité ROUILLE | | |
| ion zinc Zn ²⁺ (aq) | hydroxyde de sodium | précipité BLANC | | |

1. Proposer et rédiger un protocole expérimental permettant de répondre à la situation problème.

Appeler le professeur pour validation du protocole expérimental

- 2. Mettre en œuvre le protocole expérimental.
- 3. Présenter les résultats dans un tableau et conclure.

Appeler le professeur pour vérification des résultats et de la conclusion

Quelle eau pour ce biberon? Correction

Vous disposez de 3 eaux minérales dans des béchers notés A, B et C. Les eaux minérales avec leur composition sont données ci-dessous :

| | | рН | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | SO ₄ ²⁻ | NO ₃ - | C6 - | F· | HCO ₃ - |
|----------------|----------------|-----|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------|------|------|--------------------|
| Eau minérale ① | Contrex | 7,1 | 486 | 84 | 3,2 | 9,1 | 1187 | 2,7 | 10 | 0,33 | 403 |
| Eau minérale ② | Vichy St Yorre | 6,6 | 90 | 11 | 132 | 1708 | 174 | 0 | 322 | 9 | 4364 |
| Eau minérale ③ | Volvic | 7 | 11,5 | 8 | 6,2 | 11,6 | 8,1 | 6,3 | 13,5 | 0 | 71 |

Aide: Tests d'identification des ions par réaction de précipitation:

| ion à caractériser | produit réactif | observation |
|---|--------------------|------------------------|
| ion sulfate SO ₄ ²⁻ | chlorure de baryum | précipité BLANC |
| ion chlorure Cl ⁻ | nitrate d'argent | précipité BLANC |
| ion calcium Ca ²⁺ | oxalate de sodium | précipité BLANC |

Les 3 solutions ont des pH proches, il sera donc difficile de les différencier avec du papier-pH.

L'eau minérale ① est concentrée en ions sulfate et calcium.

L'eau minérale ② est moyennement concentrée en ions sulfate et concentrée en ions chlorure.

Enfin, l'eau minérale ③ est une eau faiblement minéralisée, elle ne réagit pas ou très faiblement avec les réactifs.

Les tests à réaliser sont donc ceux des ions sulfate SO₄2-, calcium Ca²⁺ et chlorure Cℓ ·.

Résultats

| réactifs solutions | chlorure de baryum | nitrate d'argent | oxalate de sodium | |
|-----------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--|
| Α | précipité blanc | test négatif | précipité blanc | |
| B test négatif | | test négatif | test négatif | |
| С | précipité blanc peu intense | précipité blanc | test négatif | |

Conclusion

Dans cet exemple, la solution A est fortement concentrée en ions sulfate et calcium, c'est donc l'eau minérale ①.

La solution B ne réagit à aucun des tests, c'est donc l'eau minérale 3.

Enfin la solution C est concentrée en ions chlorure et moyennement en ions sulfate, c'est donc l'eau minérale ②.

Proposition de répartition des eaux minérales par paillasse.

| 1 | 5 |
|-----------|-----------|
| A vichy | A volvic |
| B volvic | B Contrex |
| C contrex | C vichy |
| 2 | 6 |
| A contrex | A vichy |
| B volvic | B contrex |
| C vichy | C volvic |
| 3 | 7 |
| A contrex | A vichy |
| B vichy | B volvic |
| C Volvic | C contrex |
| 4 | 8 |
| A vichy | A contrex |
| B volvic | B vichy |
| C contrex | C Volvic |