

CHAPITRE 1

Les eaux minérales

Activité 1 – Identification d'espèces chimiques en solution

Matériel et produits sur la paillasse

- Tubes à essais
- Flacon + dispositif bûchette incandescente
- Allumettes
- Eau de chaux
- Eau gazeuse

APPROPRIATION

J'indique, à partir du document ci-dessus, ce que signifient les pictogrammes présents sur l'étiquette de sulfate de cuivre anhydre. J'en déduis les équipements de protection individuels (EPI) à porter pour l'utiliser.

		
Corrosif	Nocif ou irritant	Danger pour l'environnement

EPI : gants, lunettes de protection, blouse de laboratoire.

Il faut donc manipuler équipé d'une blouse en portant des gants et des lunettes de protection.

RAISONNEMENT

En se référant à la fiche 5, p. 233, présentant les tests d'identification des gaz, je décris la démarche pour répondre à la problématique.

Le « pschitt » est forcément dû à un gaz. On peut tester la présence de dioxygène, de dihydrogène ou de dioxyde de carbone.

Dioxygène	Dihydrogène	Dioxyde de carbone
Mettre une bûchette incandescente dans un flacon contenant de l'eau gazeuse.	♦ Mettre de l'eau gazeuse dans un tube à essais. ♦ Boucher et agiter. ♦ Déboucher et approcher une allumette.	♦ Mettre de l'eau gazeuse dans un tube à essais surmonté d'un tube à dégagement plongeant dans de l'eau de chaux. ♦ Agiter

RÉALISATION

Je réalise les tests et note mes observations.

Dioxygène	Dihydrogène	Dioxyde de carbone
Observation : RAS	Observation : RAS	Observation : l'eau de chaux se trouble.

EXPLOITATION

À partir des résultats obtenus, je conclus sur la différence entre eau plate et eau gazeuse.

C'est le gaz dioxyde de carbone (CO_2) qui donne ces propriétés à l'eau gazeuse.

À retenir...

- Un test chimique est une expérience qui permet de montrer la présence ou l'absence d'une espèce chimique dans une solution.
- La présence de molécules d'eau, H_2O , est mise en évidence par le sulfate de cuivre anhydre qui bleuit en sa présence.
- La présence de molécules de gaz de dioxyde de carbone, CO_2 , est mise en évidence par l'eau de chaux qui se trouble en sa présence.

Activité 2 – Identification du coupable

Matériel et produits sur la paillasse

- Tubes à essais
- Solutions de nitrate d'argent à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de sulfate de cuivre à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de sulfate de fer II acidifiée à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chlorure de fer III acidifiée à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de sulfate de zinc à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chlorure de sodium à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution d'hydroxyde de sodium à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- Verre contenant un des métaux du tableau (ici, du sulfate de zinc).

Partie 1 / Reconstruction du tableau taché

APPROPRIATION

Après observation des pictogrammes inscrits sur les différents produits chimiques, je déduis les équipements de protection individuels (EPI) nécessaires pour manipuler.

		
Corrosif	Nocif ou irritant	Danger pour l'environnement

Il faut donc manipuler équipé d'une blouse en portant des gants et des lunettes de protection.

RAISONNEMENT

J'établis un protocole pour compléter la dernière colonne du tableau.

- ♦ Dans le tube à essais n° 1, mettre 1 mL de nitrate d'argent et quelques gouttes de chlorure de sodium.
- ♦ Dans le tube à essais n° 2, mettre 1 mL de sulfate de cuivre et quelques gouttes d'hydroxyde de sodium.
- ♦ Dans le tube à essais n° 3, mettre 1 mL de sulfate de fer II et quelques gouttes d'hydroxyde de sodium.
- ♦ Dans le tube à essais n° 4, mettre 1 mL de chlorure de fer III et quelques gouttes d'hydroxyde de sodium.
- ♦ Dans le tube à essais n° 5, mettre 1 mL de sulfate de zinc et quelques gouttes d'hydroxyde de sodium.

EXPLOITATION

Je complète ci-dessous la dernière colonne du tableau de la banque de test.

Métal lourd	Réactif	Résultat
Ion argent Ag^+	Chlorure de sodium	Précipité blanc
Ion cuivre II (Cu^{2+})	Hydroxyde de sodium	Précipité bleu
Ion fer II (Fe^{2+})	Hydroxyde de sodium	Précipité vert
Ion fer III (Fe^{3+})	Hydroxyde de sodium	Précipité rouille
Ion zinc (Zn^{2+})	Hydroxyde de sodium	Précipité blanc

Partie 2 / Identification du poison contenu dans l'eau consommée

RAISONNEMENT

J'établis un protocole afin de déterminer l'ion métallique contenu dans la bouteille.

- ♦ Dans le tube à essais n° 1, mettre 1 mL de la solution du verre et quelques gouttes de chlorure de sodium.
- ♦ Dans le tube à essais n° 2, mettre 1 mL de la solution du verre et quelques gouttes d'hydroxyde de sodium.

EXPLOITATION

Je fais des schémas de ce que j'observe et je conclus en justifiant la présence de l'ion responsable de l'empoisonnement.

Dans le tube à essais n° 1, rien ne se passe

Dans le tube à essais n° 2, on observe un précipité blanc.

La victime a donc été empoisonnée avec du zinc.

À retenir...

▪ On peut caractériser la présence d'ions grâce à des tests. L'ajout de quelques gouttes de réactifs permet de former le plus souvent un précipité coloré.

Exemple :

Les ions cuivre Cu^{2+} sont caractérisés par l'apparition d'un précipité bleu en présence d'une solution d'hydroxyde de sodium.

La solution d'hydroxyde de sodium est appelée le réactif.

Activité 3 – Remplacer le plastique des bouteilles d'eau

RAISONNEMENT

J'identifie les arguments afin de connaître les points forts et les points faibles de chaque solution. Je commente.

Solution	Argument pour	Argument contre	Commentaire
Emballage en plastique recyclé	En partie recyclable, bon marché	Consommation de beaucoup de ressources, pas recyclable	
Emballage en verre consigné	100 % recyclable et recyclé	Fabrication plus couteuse mais consigne récupérable.	
Emballage en matière organique compostable	100 % biodégradable	Cout élevé	

RÉALISATION

J'écris un texte pour argumenter la solution que j'ai choisie.

Le verre consigné semble une alternative intéressante au plastique. En effet, fabriquée une fois, la bouteille est recyclable à l'infini avec un très faible surcout. De plus, même si le cout de fabrication d'une bouteille en verre est plus élevé que celui d'une bouteille en plastique, le remboursement de la consigne permet au consommateur d'y trouver une solution bon marché.

N.B. : une autre solution aurait pu être choisie et développée.

À retenir...

▪ Les composés minéraux ne sont pas constitués d'atomes de carbone, on les trouve notamment dans les amas rocheux, le sable... Grâce aux composés minéraux du sable, on peut fabriquer le verre des vitres et des bouteilles.

▪ Les composés organiques sont composés en partie d'atomes de carbone à quelques exceptions près.

On distingue les composés organiques issus du pétrole (dont les plastiques), non biodégradables et pas toujours recyclables et les composés organiques biodégradables, généralement compostables et fabriqués avec des matières premières d'origine naturelle.

EXERCICE 1

Cocher la(les) bonne(s) réponse(s).

- Un ion peut être :
 - ☒ chargé négativement
 - ☒ chargé positivement
 - ☐ neutre
- Pour caractériser un ion dans une eau minérale, on réalise :
 - ☐ une dissolution
 - ☐ une distillation
 - ☒ un test caractéristique
- La formation d'un précipité prouve :
 - ☐ la présence d'un réactif
 - ☒ la présence de l'ion cherché
 - ☐ l'absence de l'ion cherché
- L'ion cuivre a pour formule :
 - ☐ CU^{2+}
 - ☐ cu^{2+}
 - ☒ Cu^{2+}
- Un composé organique :
 - ☒ contient forcément du carbone
 - ☐ contient forcément de l'oxygène
 - ☒ peut contenir de l'azote
- L'élément calcium (Ca) appartient à la deuxième colonne de la classification périodique. L'ion calcium a pour formule :
 - ☐ Ca^-
 - ☐ Ca^+
 - ☒ Ca^{2+}
- On teste une eau minérale avec une solution d'oxalate d'ammonium. On obtient un précipité blanc. Cette eau contient des ions :
 - ☒ calcium Ca^{2+}
 - ☐ fer II Fe^{2+}
 - ☐ aluminium Al^{3+}

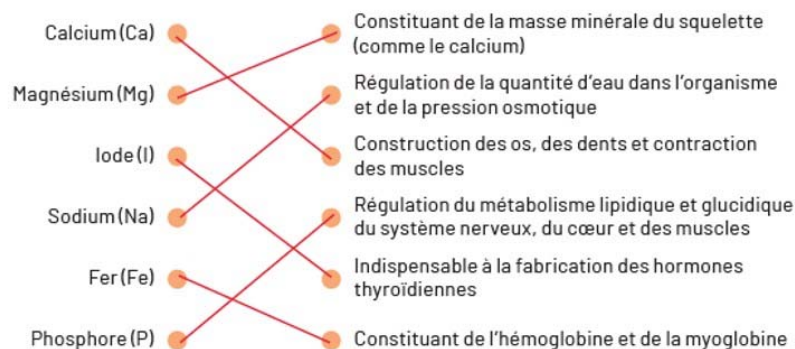
EXERCICE 2

Classer les composés suivants dans les deux colonnes du tableau.

Composés organiques	Composés minéraux
Charbon de bois Tonte de pelouse Bouteille d'eau vide Sucre	Eau Sable Sel Chaux

EXERCICE 3

Relier chaque élément minéral à son rôle dans l'organisme.



EXERCICE 4

1. Compléter le tableau en observant les résultats des tests avec l'hydroxyde de sodium schématisés ci-dessous.

Numéro du flacon	Réactif ajouté		
	Hydroxyde de sodium	Oxalate d'ammonium	Chlorure de baryum
Flacon 1	+	—	—
Flacon 2	—	—	+
Flacon 3	—	+	—
Flacon 4	—	—	—

2. Identifier les ions des flacons 1, 2 et 3.

Tube 1 : ions cuivre II car précipité bleu

Tube 2 : ions sulfate

Tube 3 : ions calcium

3. Peut-on identifier l'ion contenu dans le flacon 4 ? Pourquoi ?

Tube 4 : ion inconnu car seuls trois tests ont été effectués, limitant le nombre d'ions identifiables.

EXERCICE 5

1. Donner la signification de chacun des pictogrammes.

(Voir page 242 du cahier)

2. Indiquer les EPI nécessaires pour utiliser ces solutions.

Équipements de protection individuels (EPI) : port de la blouse, des gants et des lunettes.

3. Proposer des tests pour vérifier la présence ou l'absence d'ions dans une eau minérale et dans l'eau du robinet.

(Voir page 234 du cahier)