

Introduction : Les eaux naturelles contiennent de nombreuses espèces ioniques dissoutes dont les effets sur la santé peuvent être bénéfiques. Comment identifier et choisir une eau minérale ?

Doc.1 Des eaux minérales riches et variées

Caractérisées entre autres par la stabilité de leur composition en minéraux, les eaux minérales naturelles bénéficient de propriétés favorables à la santé reconnues par l'Académie de Médecine. Ainsi, les eaux riches en ions magnésium sont préconisées en cas de fatigue passagère. Pour les personnes consommant très peu de produits laitiers, des eaux de concentration en masse d'ions Ca^{2+} élevée sont conseillées. Enfin, des eaux minérales riches en ions sodium et ions Cl^- sont recommandées aux sportifs, qui éliminent beaucoup de sels minéraux lors d'efforts intensifs.

Doc.2 Étiquettes d'eaux minérales

MINÉRALISATION MOYENNE (en mg/L)			
Calcium	11,5	Silice	31,7
Mg^{2+}	8,0	Cl^-	13,5
Na^+	11,6	Sulfate SO_4^{2-}	8,1
Potassium	6,2	Nitrate	6,3
Résidu à sec à 180 °C : 130 mg/L pH : 7			

Eau minérale A

MINÉRALISATION MOYENNE (en mg/L)			
Calcium	549	Sulfate	1530
Magnésium	119	Bicarbonate	383,7
Sodium	14,2	Nitrate NO_3^-	4,3
Résidu à sec à 180 °C : 2 513 mg/L pH : 7,2			

Eau minérale B

MINÉRALISATION MOYENNE (en mg/L)			
Anions		Cations	
HCO_3^-	4368	Sodium	1708
Chlorure	322	K^+	132
Sulfate	174	Ca^{2+}	90
Fluorure F^-	1	Magnésium	11
Résidu à sec à 180 °C : 4 774 mg/L, pH : 6,6			

Eau minérale C

Doc.1 Tests d'identification

Réactifs	ions hydroxyde en solution	ions oxalate en solution	ions argent en solution	ions baryum en solution	Solution acide
ions en solution à identifier	Résultats des tests				
ions fer III	précipité rouille				
ions cuivre II	précipité bleu				
ions calcium	précipité blanc	précipité blanc			
ions magnésium	précipité blanc	précipité blanc			
ions chlorure			précipité blanc qui noircit à la lumière		
ions sulfate				précipité blanc	
ions hydrogénocarbonate					dégagement gazeux de CO_2

Doc. 4. Matériel et produits à disposition :

- 3 flacons d'eaux minérales numérotés 1, 2 et 3.
- Tubes à essais sur support
- Pipette pasteur
- Solution aqueuse de soude, de nitrate d'argent, d'oxalate d'ammonium, de chlorure de baryum et d'acide chlorhydrique

Questions préliminaires:

- Donner la formule des ions suivants :
 - Ion magnésium
 - Ion sodium
 - Ion hydrogène (responsable du pH d'une solution)
- Donner le nom des ions suivants :
 - Ca^{2+}
 - Cl^-
- Proposer une définition des termes cation et anion (doc. 2)
- Expliquer la composition :
 - de l'ion potassium K^+ à partir de celle d'un atome de potassium
 - de l'ion fluorure à partir de celle de l'atome de fluor

Démarche expérimentale : On dispose de 3 flacons contenant chacun une eau minérale A, B ou C.

- Peut-on affirmer qu'une eau contient des ions calcium ou des ions magnésium à l'aide des tests donnés dans le tableau (doc. 3) ?
- Tester la présence des ions dans chacune des eaux contenues dans les flacons 1, 2 et 3. Consigner les résultats dans un tableau à double entrée.

Ion testé	Flacon 1	Flacon 2	Flacon 3
Fe^{3+}			
Cu^{2+}			
Ca^{2+} ou Mg^{2+}			
Cl^-			
SO_4^{2-}			
HCO_3^-			
Eau minérale			

- Attribuer à chaque flacon son étiquette A, B ou C.

Conclusion :

- Indiquer l'eau minérale à conseiller à une personne :
 - Courant le semi-marathon
 - Allergique aux produits laitiers
 - Fatiguée après sa journée de travail.

Synthèse : Lorsque les ions ne peuvent coexister en solution, il se forme un précipité ; ce précipité est un composé ionique.

- Donner la formule et le nom des précipités qui se forment à partir des ions :
 - Argent Ag^+ et chlorure Cl^-
 - Sulfate SO_4^{2-} et baryum Ba^{2+}
 - Fer III Fe^{3+} et hydroxyde HO^-
 - Calcium Ca^{2+} et oxalate $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
- Expliquer comment écrire le nom et la formule d'un composé ionique.

Matériel et produits à disposition :

- 3 flacons d'eaux minérales numérotés 1, 2 et 3.
- Tubes à essais sur support
- Pipette pasteur
- Solution aqueuse de soude, de nitrate d'argent, d'oxalate d'ammonium, de chlorure de baryum et d'acide chlorhydrique

1 = St Yorre (étiquette C)

2 = Eau de Volvic (étiquette A)

3 = Contrex (étiquette B)