

Leçon 7 : JE REALISE DES TESTS POUR APPRECIER LA QUALITE DE L'EAU

Objectifs : L'apprenant doit être capable de :

- ❖ Vérifier la conductibilité électrique de certaines solutions ;
- ❖ Connaître quelques ions et leurs formules ;
- ❖ Connaître les tests d'identification de quelques ions ;
- ❖ Identifier les paramètres de la qualité de l'eau.

Situation problème d'amorce

Sur l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale on a pu lire les indications ci-dessous.

<u>Composition moyenne en mg/l</u>		
Calcium	Ca ²⁺	92
Sodium	N ^{a+}	30
Chlorure	Cl ⁻	43
Nitrate	NO ³⁻	> 0,5

Dis ce que représentent ces indications

I- Je découvre la conductibilité électrique des solutions aqueuses

I-1-Rappel

Une solution aqueuse est une solution qui contient de l'eau.

I-2-J'expérimente et j'observe

I-3-Résultats

	Eau pure	Eau salée	Eau sucrée	Sulfate de cuivre	Alcool
Intensité du courant	<i>Quelques mA</i>	<i>220mA</i>	<i>180mA</i>	<i>Quelques mA</i>	<i>Quelques mA</i>
Etat de la lampe	<i>Ne brille pas</i>	<i>Brille</i>	<i>Brille</i>	<i>Ne brille pas</i>	<i>Ne brille pas</i>

I-4-J'interprète et je conclus

L'eau salée et la solution de sulfate de cuivre conduisent le courant électrique parce qu'elles contiennent des espèces chimiques portant des charges électriques appelées ions. Ces solutions sont des électrolytes.

NB : L'eau sucrée, l'eau pure et l'alcool ne conduisent pas le courant électrique parce qu'ils ne contiennent pas d'ions.

II- Je découvre les ions

Sur l'étiquette de la bouteille d'eau minérale, on distingue :

- Les ions portant des charges positives appelés cations
- Les ions portant des charges négatives appelés anions

III- Je découvre comment se forment les cations et les anions

III-1- Les cations

Les cations sont des atomes ou groupes d'atomes ayant perdu un ou plusieurs électrons.

Exemple :

Ion	sodium	hydrogène	aluminium	fer II	fer III	civre II	zinc	baryum
Symbole	Na ⁺	H ⁺	Al ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ba ²⁺

III-2- Les anions

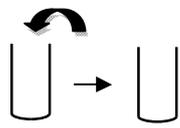
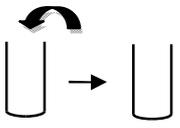
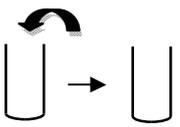
Les anions sont des atomes ou groupes d'atomes ayant gagné un ou plusieurs électrons.

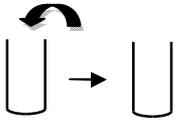
Exemple :

Ion	chlorure	hydroxyde	sulfate	nitrate	carbonate	aluminium	zinc
Symbole	Cl ⁻	OH ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Al ³⁺	Zn ²⁺

IV- Je fais le test des ions

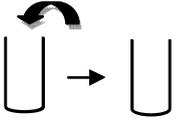
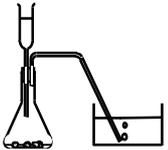
IV-1- J'identifie quelques ions métalliques (les cations)

Ions testés	Réactif	Expérience	Produit formé	Equation-bilan
Ion ferreux Fe ²⁺	Soude (Na ⁺ , OH ⁻)		Précipité vert pâle d'hydroxyde ferreux Fe(OH) ₂	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
Ion cuivre Cu ²⁺	Soude (Na ⁺ , OH ⁻)		Précipité bleu d'hydroxyde ferreux Cu(OH) ₂	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$
Ion Zinc Zn ²⁺	Soude (Na ⁺ , OH ⁻)		Précipité blanc d'hydroxyde ferreux Zn(OH) ₂	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

Ion ferrique Fe^{3+}	Soude (Na^+ , OH^-)		Précipité rouille orangé d'hydroxyde ferreux $Fe(OH)_3$	$Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow \underset{\downarrow}{Fe(OH)_2}$
---------------------------	------------------------------	---	---	---

Remarque : Les quatre cations identifiés ont tous le même réactif qui est la soude (hydroxyde de sodium : (Na^+ , OH^-)).

IV-2-J'identifie les anions

Ions testés	réactifs	expérience	Produit formés	Equations bilans	Remarques
ion chlorure Cl^-	Nitrate d'argent (Ag^+ , NO_3^-)		Précipité blanc de chlorure d'argent AgCl qui noircit à la lumière	$Ag^+ + Cl^- \rightarrow \underset{\downarrow}{AgCl}$	L'ion Cl^- est le réactif de l'ion Ag^+
ion sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de baryum (Ba^{2+} , $2Cl^-$)		Précipité blanc de sulfate de baryum $BaSO_4$	$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow \underset{\downarrow}{BaSO_4}$	L'ion baryum est le réactif de l'ion sulfate
Ion carbonate CO_3^{2-}	Acide chlorhydrique (H^+ , Cl^-)		Dégagement de CO_2	$CO_3^{2-} + H^+ \rightarrow H_2O + \overset{\uparrow}{CO_2}$	

V-J'identifie les paramètres de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau s'apprécie en s'appuyant sur la présence ou non de certaines substances indésirables ; les substances toxiques et les indicateurs de pollution.

Substances indésirables	Substances toxiques	Indicateurs de pollution
<ul style="list-style-type: none"> . Matières organiques . Hydrogène sulfuré . Détergents . Hydrocarbures . Fer . Manganèse . Cuivre . Zinc 	<ul style="list-style-type: none"> . Plomb . Cadmium . Chrome . Mercure . Cyanure 	<ul style="list-style-type: none"> . Ammonium (entraîne des goûts et des odeurs comme le chlore) . Nitrites (pollution organique) : engrais . Nitrates (se substituent dans l'hémoglobine à l'oxygène et entraîne l'asphyxie chez les enfants)

-Le fer et le manganèse sont responsables de la couleur et de la turbidité de l'eau.
 - Les paramètres sont liés à la concentration massique des substances dans la solution étudiée. Ces concentrations sont comparées aux normes internationales fixées par l'O.M.S.

Paramètres	Normes O.M.S
PH	6,5 < pH < 8,5
Chlore résiduel	5 mg/L
Fer (Fe ²⁺)	0,3 mg/L
Sulfates	250 mg/L

Remarque : La dureté de l'eau est liée à la présence des ions calcium et magnésium. Une eau très dure s'oppose au moussage du savon.

Résolution de la situation problème d'amorce

Ces indications représentent la composition ionique de l'eau contenue dans la bouteille d'eau minérale.

EVALUATION SUR LA LEÇON 7

Activité 1

Associe dans le tableau chaque formule d'ion à son nom :

Formule	Fe ³⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	Zn ²⁺	SO ₄ ²⁻	Fe ²⁺
Nom						

Activité 2

Voici une liste de formules chimiques : CO₂ ; H₂O ; H⁺ ; OH⁻ ; Cu²⁺ ; Fe²⁺ ; Al³⁺

CO₃²⁻ ; SO₄²⁻ ; Cl⁻ ; Cl₂ ; H₂ ; N₂ ; Mg⁺ ; CuSO₄ ; CaCO₃ ; HCl ; ZnSO₄

Dites celles qui sont :

- 1) Des molécules.....
- 2) Des ions.....
- 3) Des anions.....
- 4) Des cations.....

Activité 3

Certains ions étudiés en classe de 4^{ème} proviennent de certains métaux. Ecris la formule, la couleur et le nom de l'ion provenant du métal correspondant.

Métal	Formule de l'ion	Nom de l'ion	Couleur de l'ion
Fer			
Cuivre			
Fer			
Zinc			

Activité 4

Bintou voudrait tester la présence des ions dans certaines solutions : Sulfate de cuivre ; sulfate ferreux ; chlorure ferrique ; chlorure de zinc.

1) Comment doit-elle procéder ?

Son professeur lui propose de verser quelques gouttes de soude dans chacune des solutions.

2) Attribue un nom à chacune des solutions :

A..... B.....
C..... D.....

3) Qu'observes-tu après l'addition de soude dans chacune des solutions aqueuses proposées ?

4) Donne le nom et couleur de chacun des précipités observés.

Solution	Couleur du précipité	Nom du précipité formé
Sulfate de cuivre		
Chlorure de zinc		
Sulfate ferreux		
Chlorure ferrique		

Activité 5

Observe le dessin du montage ci-dessous :

fig exo5 pge32 intégration

a) Indique de quel côté s'étire la tâche correspondant au permanganate de potassium.
.....

b) Cite les ions qui se dirigent vers le point A et ceux qui se dirigent vers B. Explique ta pensée.
.....
.....
.....

Activité 6

Complète les équations chimiques suivantes :

- 1) ... + ... \longrightarrow $\frac{\text{Fe(OH)}_2}{\downarrow}$ 2) $\text{Cu}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow$
- 3) ... + ... \longrightarrow $\frac{\text{BaSO}_4}{\downarrow}$ 4) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \longrightarrow$

Activité 7

Mobio veut vérifier qu'une solution est bien du chlorure de zinc.

1) Donne le nom des expériences que Mobio devra réaliser.

.....

2) Donne les noms et les formules des ions que ces expériences mettront en évidence.

.....

3) Décris, à l'aide de schémas annotés, chacune de ces expériences.

--	--

Activité d'intégration n°1

Pour faire sa lessive, Boidy se rend au marigot. Il utilise un morceau de savon acheté à la boutique. Il s'aperçoit que le savon ne mousse pas dans l'eau du marigot. Roger vient après lui et utilise un sachet de savon en poudre qui mousse dans la même eau. Boidy lui demande son secret.

Aide Roger à expliquer la situation à Boidy.

Critères d'évaluation	Barème
<i>Identification correcte des données du problème</i>	5
<i>Identification correcte des outils de résolution</i>	5
<i>Cohérence des idées</i>	5
<i>Pertinence de la production</i>	5

Activité d'intégration n°2

Vous accompagnez votre maman au super marché pour faire des achats. Elle hésite entre choisir de l'eau minérale AWA ou de l'eau minérale VOLVIC.

A partir de l'analyse des indications figurant sur l'étiquette de chaque bouteille et en vous servant de vos connaissances acquises au cours trouver les arguments pour convaincre votre maman à effectuer un choix.

Le document ci-dessous représente la composition moyenne de chaque eau minérale en mg/L

		AWA	VOLVIC
Calcium	Ca ⁺⁺	52	11,5
Sodium	Na ⁺⁺	18,5	11,6
Magnésium	Mg ⁺⁺	2,82	8
Potassium	K ⁺	3,6	6,2
Bicarbonate	HCO ₃ ⁻	264,7	71
Sulfate	SO ₄ ⁻⁻⁻	6,2	8,1
Chlorure	Cl ⁻	8,5	13,5
Nitrate	NO ₃ ⁻	00	6,3

Critères d'évaluation	Barème
<i>Identification correcte du problème posé</i>	3
<i>Explication correcte des écritures</i>	4
<i>Explication claire de l'importance des dosages en accord avec les normes de l'OMS</i>	6
<i>Choix correct de l'eau minérale</i>	5