



EXERCICES SUR LES IONS

Exercice 1

Voici une liste d'atomes, ions et molécules.

Na, Cl⁻, H₂O, Ca²⁺, O₂, F, H, K⁺, KMnO₄, Na⁺, C₆H₁₄, Cr.

Les classer dans le tableau suivant :



Atome	Ion	Molécule

(D'après sujet de CAP Groupe C Académie de Nancy-Metz Session 1999)

Exercice 2

Compléter le tableau (placer une croix dans la case correspondante) :

SYMBOLE	ATOME	MOLÉCULE	ION
Ca			
NO ₂			
Cl ⁻			
HNO ₃			
Ca ²⁺			
Cl ₂			



(D'après sujet de CAP Secteur 4 Session juin 2008)

Exercice 3

Au laboratoire, on cherche à caractériser à l'aide de réactifs la solution de chlorure de calcium obtenue après utilisation d'un absorbeur d'humidité.

À l'aide du tableau de caractérisation des ions en solution ci-dessous, entourer les deux produits réactifs à utiliser pour mettre en évidence les ions chlorure Cl⁻ et calcium Ca²⁺.

Tableau de caractérisation des ions en solutions.

Ion à caractériser	ion réactif	produit réactif	observation
ion sulfate SO ₄ ²⁻	ion baryum Ba ²⁺	Chlorure de baryum	précipité BLANC
ion chlorure Cl ⁻	ion argent Ag ⁺	Nitrate d'argent	précipité BLANC
ion calcium Ca ²⁺	ion oxalate C ₂ O ₄ ²⁻	Oxalate d'ammonium	précipité BLANC
ion cuivre II Cu ²⁺	ion hydroxyde HO ⁻	Hydroxyde de sodium	précipité BLEU
ion fer II Fe ²⁺	ion hydroxyde HO ⁻	Hydroxyde de sodium	précipité VERT
ion fer III Fe ³⁺	ion hydroxyde HO ⁻	Hydroxyde de sodium	précipité ROUILLE

(D'après sujet de CAP Secteur 2 Métropole – la Réunion – Mayotte Session 2008)



Exercice 4

Dans les composés ioniques, le sodium est présent sous la forme d'ions Na^+ .
Pour devenir un ion Na^+ , l'atome de sodium Na a-t-il gagné ou perdu un électron ?

.....
(D'après sujet de CAP Secteur 4 bis Session juin 2004)

Exercice 5

Le chlore sert à désinfecter l'eau. Au contact de l'eau il se transforme en ion hypochlorite capable de détruire germes, algues et bactéries.

Ion	Réactif
Chlorure Cl^-	Nitrate d'argent
Sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de baryum
Cuivre Cu^{2+}	Hydroxyde de sodium
Zinc Zn^{2+}	Hydroxyde de sodium
Fer II Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium
Fer III Fe^{3+}	Hydroxyde de sodium
Calcium Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium

1) **Nommer** le réactif permettant de tester la présence de l'ion chlorure.

2) Pour chacun des ions Fe^{3+} et SO_4^{2-} :

a) **Dire** si c'est un cation ou un anion ;

Fe^{3+} : SO_4^{2-} :

b) **Dire** s'il a gagné ou perdu des électrons en précisant leur nombre.

Fe^{3+} : SO_4^{2-} :



3) L'hypochlorite de sodium a pour formule NaClO . Dans le tableau suivant **donner** le nom et les caractéristiques des éléments constituant de ce puissant désinfectant.

Symbole	Nom	Numéro atomique	Nombre de masse
Na			
Cl			
O			

4) L'hypochlorite de sodium dans l'eau d'une piscine peut s'obtenir par électrolyse du sel. **Calculer** la masse molaire du sel de formule NaCl .

.....
(D'après sujet de CAP secteur 5 Groupement Est Session juin 2003)



Exercice 6

Le tableau ci-dessous résume les observations faites lorsqu'on met les ions en présence des réactifs qui permettent de les identifier :

ions réactifs	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺
Chlorure de baryum		couleur blanche			
Nitrate d'argent	couleur blanche				
Hydroxyde de sodium (soude)			couleur bleue		
Hydroxyde de sodium (soude)				couleur verdâtre	
Hydroxyde de sodium (soude)					couleur rouille

1) Quels sont parmi ces ions, ceux que Cu²⁺ peut attirer ?

2) L'étiquette collée sur une bouteille d'eau minérale indique que celle-ci contient des ions chlorure. On veut savoir s'il y a vraiment ces ions dans l'eau minérale.



a) Quel réactif allez-vous choisir ?

b) **Décrire** l'expérience que vous allez réaliser (vous pouvez faire des dessins)

c) Quelle observation doit-on **faire** pour **conclure** que l'eau minérale contient bien des ions chlorures ?

.....
.....

(D'après sujet de CAP Secteur 2 Session septembre 2004)



Exercice 7

Voici un extrait de l'étiquette d'une eau minérale naturelle :

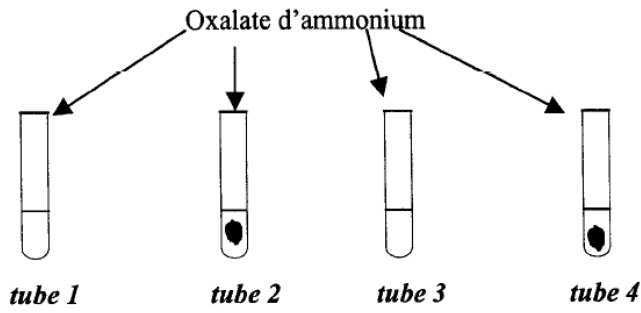
Concentration massique caractéristique en mg/L :
Calcium : 78
Magnésium : 24
Chlorure : 4,5
Sodium : 5



1) Compléter le tableau :

Elément	chlore	sodium
Symbole		

On réalise un test d'identification d'ions : on ajoute quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans les tubes à essais contenant différentes solutions.



tube	1	2	3	4
solution	eau déminéralisée	chlorure de calcium	chlorure de sodium	hydroxyde de calcium
observation	rien	précipité blanc	rien	précipité blanc

2) En utilisant les résultats de l'expérience décrite ci-dessus, entourer l'ion qui est identifié par le réactif « oxalate d'ammonium ».

ion chlorure – ion calcium – ion sodium – ion hydroxyde

3) Si on verse quelques gouttes d'oxalate d'ammonium dans l'eau minérale, qu'observe-t-on ? Justifier la réponse.

.....

4) Exprimer la concentration massique en ion calcium dans l'eau minérale en g/L.

.....

5) Donner la masse molaire du calcium.

.....

(D'après sujet de CAP Secteur 5 bis Session juin 2003)



Exercice 8

Dans un laboratoire de chimie, trois flacons de sulfate de fer (Fe^{2+} , SO_4^{2-}) de chlorure de fer (Fe^{2+} , Cl^-) et de chlorure de zinc (Zn^{2+} , Cl^-) ont des étiquettes illisibles.

Pour identifier chacun des flacons, on a réalisé des tests qui ont donné les résultats suivants :

Réactifs		FLACON A	FLACON B	FLACON C
Noms	Formules			
Chlorure de baryum	Ba Cl_2	Précipité blanc		
Nitrate d'argent	Ag NO_3		Précipité blanc	Précipité blanc
Hydroxyde de sodium	Na OH	Précipité vert	Précipité blanc	Précipité vert

Réactifs	IONS TESTÉS			
	Sulfate SO_4^{2-}	Chlorure Cl^-	Fer II Fe^{2+}	Zinc Zn^{2+}
Ba Cl_2	Précipité blanc			
Ag NO_3		Précipité blanc		
Na OH			Précipité vert	Précipité blanc

À l'aide des deux tableaux ci-dessus **répondre** aux questions suivantes :

- 1) Quel est le flacon contenant le sulfate de fer ?
- 2) Quel est le flacon contenant le chlorure de fer ?
- 3) Quel est le flacon contenant le chlorure de zinc ?



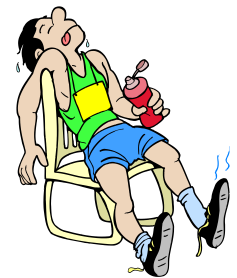
(D'après sujet de CAP Secteur 4 Session juin 2008)

Exercice 9

La composition d'une boisson énergétique pour sportif contient principalement de l'eau (H_2O) mais aussi du calcium (Ca^{2+}), du magnésium (Mg^{2+}), du potassium (K^+), du sodium (Na^+), du carbonate (HCO_3^-) et du glucose ($C_6H_{12}O_6$).

- 1) **Relever** les composants contenus dans cette boisson en précisant s'il s'agit de molécules ou d'ions.

Molécules	Ions



- 2) **Compléter** le tableau suivant :

Molécules	Nombre d'atomes d'hydrogène	Nombre d'atomes d'oxygène	Nombre d'atomes de carbone

(D'après sujet de CAP Secteur 2 Session 2001)



Exercice 10

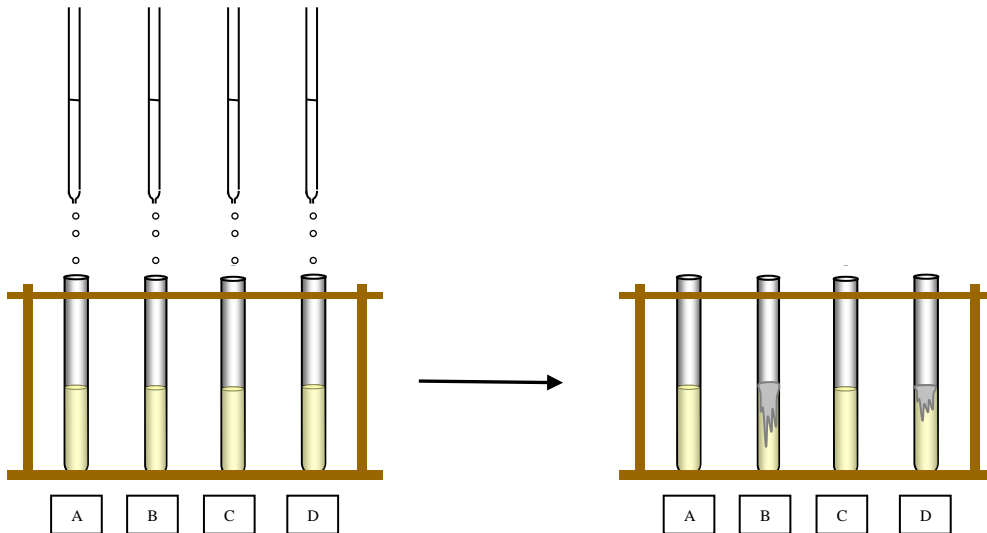
Pour utiliser son fer à vapeur, Madame Voisin doit verser de l'eau dans le réservoir de son fer. Toutes les eaux ne conviennent pas pour un fer à repasser. Madame Voisin décide donc de tester quatre eaux pour savoir si elles contiennent des ions calcium Ca^{2+} .

Le tableau suivant donne les résultats des tests de reconnaissance de quelques ions :

Ion dont on veut tester la présence	Réactif utilisé	Couleur du précipité (si l'ion est présent)
Cu^{2+}	Soude	Bleu
Cl^-	Nitrate d'argent	Blanc
Ca^{2+}	Oxalate d'ammonium	Blanc
SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Blanc

1) Quel réactif doit-on utiliser pour tester la présence d'ions Ca^{2+} dans une eau ?

2) On réalise le test d'identification de l'ion calcium Ca^{2+} en ajoutant ce réactif à quatre eaux différentes.



Les résultats des tests sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tube	A	B	C	D
Solution	Eau de pluie	Eau minérale	Eau déminéralisée	Eau du robinet
Observation	Rien	Précipité blanc	Rien	Léger précipité blanc

Pour éviter que le fer à repasser ne s'entarte, l'eau introduite dans le réservoir ne doit pas contenir d'ions calcium Ca^{2+} . Quelle(s) eau(x) madame Voisin peut-elle choisir parmi les quatre eaux testées ? **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....

.....

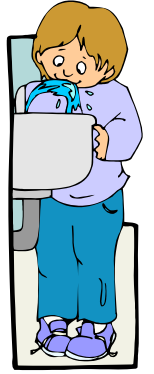
.....

(D'après sujet de CAP Secteur 7 Métropole – La réunion - Mayotte Session juin 2011)



Exercice 11

Lorsque les enfants d'une école ont une petite soif, de l'eau en bouteille leur est proposée en plus des jus de fruit. Seulement par mégarde, les étiquettes de deux bouteilles d'eaux différentes ont été arrachées. On connaît cependant la composition de chacune d'elle.



On prélève un échantillon de chacune des bouteilles afin d'identifier les ions chlorures et les ions sulfates. Voici le tableau récapitulatif :

Mise en évidence	Réactif utilisé	Précipité obtenu
Ions chlorure Cl ⁻	Nitrate d'argent	Blanc (chlorure d'argent)
Ions sulfates SO ₄ ²⁻	Chlorure de baryum	Blanc (sulfate de baryum)

Voici la composition figurant sur chacune des bouteilles d'eau :

Analyse en mg/L SAINT MARANT	
Ca ²⁺ : 230	SO ₄ ²⁻ : 620
Mg ²⁺ : 66	HCO ₃ ⁻ : 280
Na ⁺ : 40	Cl ⁻ : 0
K ⁺ : 8	NO ₃ ⁻ : 0

Analyse en mg/L RAVIE	
Ca ²⁺ : 170	SO ₄ ²⁻ : 31
Mg ²⁺ : 92	HCO ₃ ⁻ : 2195
Na ⁺ : 650	Cl ⁻ : 387
K ⁺ : 130	NO ₃ ⁻ : 0

On réalise les tests dont les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous. À vous de **retrouver** l'étiquette qui correspond à l'analyse de l'eau : eau de SAINT MARANT ou eau de RAVIE. **Justifier** votre réponse.

eau	Test	au nitrate d'argent	au chlorure de baryum
		Précipité blanc	Rien
		Rien	Précipité blanc

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(D'après sujet de CAP Secteur 4 Groupement interacadémique II Session juin 2001)



Exercice 12

Le tableau suivant donne la minéralisation de différentes eaux minérales. Les valeurs sont données en mg/L.

	VITTEL	BADOIT	CONTREXÉVILLE
SODIUM	3,8	160	7
CALCIUM	202	200	467
MAGNÉSIUM	36	100	84
POTASSIUM	0	10	3
SULFATES	306	33	1 192
CARBONATES	402	1 410	377

1) a) Laquelle de ces eaux est la plus riche en magnésium ?

.....
.....



b) Laquelle de ces eaux est la plus pauvre en sodium ?

.....
.....

2) a) **Calculer** la masse de magnésium absorbée en buvant 25 cL d'eau de Vittel.
Exprimer le résultat à 1 mg près.

.....
.....
.....
.....

b) **Calculer** le volume d'eau de Contrexéville nécessaire pour un apport de 1,4 g de calcium.
Exprimer le résultat à 0,1 L près par excès.

.....
.....
.....
.....

(D'après sujet de CAP ETC Académie de Strasbourg Session 1997)