

TITRE DE LA LEÇON : Les ions en solution aqueuse

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : chimie

Cycle : Lycée - Niveaux : Seconde

I- Rappel synthétique du cours

I-1- Les composés ioniques

Définition : ce sont des composés chimiques qui associent des cations et des anions maintenus ensemble par des liaisons ioniques à l'état solide ou cristallin. En solution ou fondu, un composé ionique libère ses ions.

I-2- Les deux types d'ions

1- Les ions positifs ou **cations** qui sont des atomes ou groupement d'atomes ayant perdu un ou plusieurs électrons. Ex. : Na^+ (ion sodium), Cu^{2+} (ion cuivre II), Fe^{3+} (ion fer III), H_3O^+ (ion hydronium), NH_4^+ (ion ammonium).

2- Les ions négatifs ou **anions** qui sont des atomes ou groupements d'atomes ayant capté un ou plusieurs électrons. Ex. : Cl^- (ion chlorure), S^{2-} (ion sulfure), SO_4^{2-} (ion sulfate), PO_4^{3-} (ion phosphate).

Un ion (anion ou cation) est dit monoatomique lorsqu'il n'est constitué que d'un seul atome. Il est dit polyatomique lorsqu'il est constitué de plusieurs atomes.

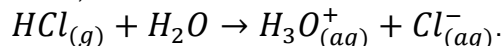
I-3- Obtention des ions en solution

Les corps qui donnent des ions en solutions sont appelés électrolytes. Les ions libérés s'entourent de molécules d'eau par interaction électrostatique ; **c'est le phénomène de l'hydratation** (ou solvatation lorsque le solvant n'est pas de l'eau). La formule d'un ion hydraté s'écrit avec le terme « aq » en indice (ex. : $\text{Na}_{(aq)}^+$).

Les ions sont dispersés dans le solvant de façon à ce que la solution soit homogène.

Pour les électrolytes moléculaires, deux cas sont possibles :

- Si l'électrolyte est fort, la réaction avec l'eau est totale. Ex. : le chlorure d'hydrogène (gaz) :



- Si l'électrolyte est faible, la réaction avec l'eau est partielle, et les molécules de l'électrolyte subsistent dans la solution. Ex. : l'acide éthanoïque.

I-4- Concentration des ions

À partir de l'équation qui modélise la transformation du soluté en ions, on peut trouver la concentration d'un ion (voir exercice guidé). On détermine la concentration C des ions à partir de la concentration initiale de la Solution :

$$C = \frac{n}{V}$$

avec n est la quantité de matière du soluté en mol ;

V le volume de la solution en L et C en mol/L.

Si la masse m du soluté est connue, on a :

$$n = \frac{m}{M} \text{ donc } C = \frac{m}{V \times M}$$

avec M la masse molaire du soluté en g/mol et m en g.

Dans le cas d'un gaz, si le volume V est connu, on a :

$$n = \frac{V}{V_m}$$

avec V_m le volume molaire.

I-5- Tests d'identification des ions

Certains ions ont des couleurs caractéristiques qui permettent de les identifier. On peut aussi identifier un ion à partir de la réaction d'une réaction de précipitation. Il suffit de trouver le réactif approprié. Une réaction est dite de précipitation si elle s'accompagne de l'apparition d'un produit solide alors que les réactifs étaient dissous dans la solution. Le tableau ci – après donne les tests d'identification de quelques ions.

Ions	$Fe^{2+}_{(aq)}$	$Zn^{2+}_{(aq)}$	$Cl^{-}_{(aq)}$	$SO_4^{2-}_{(aq)}$	$Cu^{2+}_{(aq)}$
Couleurs	Vert pâle	Incolore	Incolore	Incolore	Bleu
Réactif pour le test de précipitation	Solution de soude	Solution de soude	Solution de nitrate d'argent	Solution de nitrate de baryum	Solution de soude
Caractéristiques du précipité	Précipité vert	Précipité blanc	Précipité blanc	Précipité blanc	Précipité bleu

II- Exercice résolu

On a préparé une solution à partir de 0,585 g de chlorure de sodium ($NaCl_{(s)}$) que l'on a dissous dans 0,5 L d'eau distillée. On donne les masses molaires en g/mol. Na : 23 ; Cl : 35,5

- 1) Écris l'équation de la dissociation du chlorure de sodium.
- 2) Calcule la concentration C de la solution.
- 3) Exprime la concentration de chaque ion en fonction de C.

Solution

- 1) Equation de la dissociation du chlorure de sodium : $(NaCl_{(s)}) \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$.
- 2) Concentration C de la solution : $C = \frac{m}{V \times M} = 0,02 \text{ mol/L}$.
- 3) concentration de chaque ion en fonction de C. $C_{Na^{+}} = C$; $C_{Cl^{-}} = C$.

III - Exercices d'application

- 1- Écris l'équation de dissolution de chacun des composés ioniques suivants :
- 2- a) sulfate de sodium (Na_2SO_4) ;

b) hydroxyde de sodium ($NaOH$) ;

c) chlorure de potassium (KCl).
- 3- Écris les équations de dissolution des composés suivants sachant qu'il s'agit d'électrolytes forts :
a) H_2SO_4 ; b) NH_4Cl .