

## Solutions ioniques

### 1. Ions

Cations			Anions		
Alcalins	$H^+$	Ion hydrogène	Halogènes	$F^-$	Ion fluorure
	$Li^+$	Ion lithium		$Cl^-$	Ion chlorure
	$Na^+$	Ion sodium		$Br^-$	Ion bromure
	$K^+$	Ion potassium		$I^-$	Ion iodure
Alcalinoterreux	$Mg^{2+}$	Ion magnésium	Ions monoatomiques	$O^{2-}$	Ion oxygène
	$Ca^{2+}$	Ion calcium		$S^{2-}$	Ion soufre
	$Ba^{2+}$	Ion baryum	Ions polyatomiques	$OH^-$	Ion hydroxyde
Ions monoatomiques	$Ag^+$	Ion argent		$MnO_4^-$	Ion permanganate
	$Cu^{2+}$	Ion cuivre II		$NO_3^-$	Ion nitrate
	$Zn^{2+}$	Ion zinc		$CO_3^{2-}$	Ion carbonate
	$Fe^{2+}$	Ion fer II (ion ferreux)		$HCO_3^-$	Ion hydrogénocarbonate
	$Fe^{3+}$	Ion fer III (ion ferrique)		$SO_4^{2-}$	Ion sulfate
	$Al^{3+}$	Ion aluminium		$HSO_4^-$	Ion hydrogènesulfate
Ions polyatomiques	$H_3O^+$	Ion oxonium		$S_2O_3^{2-}$	Ion thiosulfate
	$NH_4^+$	Ion ammonium	$S_4O_6^{2-}$	Ion tétrathionate	

### 2. Equation de précipitation

Exemples :

Equation de précipitation	Nom du solide ionique formé
$K^+_{(aq)} + MnO_4^-_{(aq)} \rightarrow KMnO_4(s)$	permanganate de potassium
$Fe^{2+}_{(aq)} + O^{2-}_{(aq)} \rightarrow FeO(s)$	Oxyde de fer II ou oxyde ferreux
$Fe_2O_3(s) \rightarrow 2 Fe^{3+}_{(aq)} + 3 O^{2-}_{(aq)}$	Oxyde de fer II ou oxyde ferrique (rouille)
$Al^{3+}_{(aq)} + K^+_{(aq)} + 2 SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow AlK(SO_4)_2(s)$	Alun de potassium
$NH_4^+_{(aq)} + Fe^{3+}_{(aq)} + 2 SO_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow NH_4Fe(SO_4)_2(s)$	Alun ferrique
...	...

**Règle :** Les cations  $X^{a+}_{(aq)}$  et les anions  $Y^{b-}_{(aq)}$  peuvent s'assembler pour former le solide ionique  $X_b Y_a(s)$  lors d'une réaction précipitation :  $b X^{n+}_{(aq)} + a Y^{m-}_{(aq)} \rightarrow X_b Y_a(s)$

### 3. Solides ioniques

Exemples :

$NaCl_{(s)}$	Chlorure de sodium (sel)	$Cu(OH)_2(s)$	Hydroxyde de cuivre
$MgCl_2(s)$	Chlorure de magnésium	$Al_2O_3(s)$	Oxyde d'aluminium
$NaOH_{(s)}$	Hydroxyde de sodium solide (soude caustique)	$Na_2SO_4(s)$	Sulfate de sodium
$Ba(NO_3)_2(s)$	Nitrate de baryum	...	...

**Règle :** Un solide ionique est toujours électriquement neutre

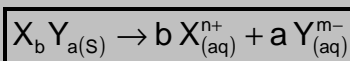
Si le solide ionique est formé du cation  $X^{a+}$  et de l'anion  $Y^{b-}$ , alors la formule ionique a pour formule :  $X_b Y_a(s)$

#### 4. Equation de dissolution

Exemples :

Equation de dissolution	Solution ionique
$\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{Cl}_{(aq)}^-$	$(\text{Na}_{(aq)}^+ + \text{Cl}_{(aq)}^-)$
$\text{MgCl}_{2(s)} \rightarrow \text{Mg}_{(aq)}^+ + 2\text{Cl}_{(aq)}^-$	$(\text{Mg}_{(aq)}^+ + 2\text{Cl}_{(aq)}^-)$
$\text{NaOH}_{(s)} \rightarrow \text{Na}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^-$	$(\text{Na}_{(aq)}^+ + \text{OH}_{(aq)}^-)$
$\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 2\text{OH}_{(aq)}^-$	$(\text{Cu}_{(aq)}^{2+} + 2\text{OH}_{(aq)}^-)$
$\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 2\text{Al}_{(aq)}^{3+} + 3\text{O}_{(aq)}^{2-}$	$(2\text{Al}_{(aq)}^{3+} + 3\text{O}_{(aq)}^{2-})$
$\text{Na}_2\text{SO}_{4(s)} \rightarrow 2\text{Na}_{(aq)}^+ + \text{SO}_{4(s)}^{2-}$	$(2\text{Na}_{(aq)}^+ + \text{SO}_{4(s)}^{2-})$
...	...

**Règle** : un solide ionique se dissout dans l'eau (« solvation ») en libérant les ions qui le compose lors d'une **réaction de dissolution** (ou une **solvation**) :



Il se forme alors la **solution ionique**  $(b\text{X}_{(aq)}^{a+} + a\text{Y}_{(aq)}^{b-})$ .

**La solution ionique porte le même nom que le solide ionique dont elle est issue**

#### 5. Concentration en soluté apporté et concentration en ions effectifs

**Exemple** : Soit une solution d'oxyde de fer III en concentration en soluté apporté  $C = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Calculer les concentrations effectives en ions présents dans la solution

$$[\text{Fe}_{(aq)}^{3+}] = 2 \times C = 2 \times 6,0 \cdot 10^{-3} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{car} \quad \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(aq)}^{3+} + 3\text{O}_{(aq)}^{2-}$$

$$[\text{O}_{(aq)}^{2-}] = 3 \times C = 3 \times 6,0 \cdot 10^{-3} = 18 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{car} \quad \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(aq)}^{3+} + 3\text{O}_{(aq)}^{2-}$$

**Règle** : Si  $C$  est la **concentration en soluté apporté** de  $\text{X}_b\text{Y}_{a(s)}$ , alors

la concentration effective en ions  $\text{X}_{(aq)}^{a+}$  est  $[\text{X}_{(aq)}^{a+}] = b \times C$

la concentration effective en ions  $\text{Y}_{(aq)}^{b-}$  est  $[\text{Y}_{(aq)}^{b-}] = a \times C$

(soit) car  $\text{X}_b\text{Y}_{a(s)} \rightarrow b\text{X}_{(aq)}^{n+} + a\text{Y}_{(aq)}^{m-}$

(soit) car pour un volume  $V$

équation de la réaction	Avancement (en mol)	$\text{X}_b\text{Y}_{a(s)}$	$\rightarrow$	$b\text{X}_{(aq)}^{a+}$	+	$a\text{Y}_{(aq)}^{b-}$
Etat initial	0	$n = C \times V$		0		0
Etat en cours de transformation	x	$n - x$		$b \cdot x$		$a \cdot x$
Etat final	$x_f = n$	0		$b \cdot n$		$a \cdot n$

$$\text{Donc} \quad [\text{X}_{(aq)}^{a+}] = \frac{n_f(\text{X}_{(aq)}^{a+})}{V} = \frac{b \cdot n}{V} = b \times C \quad \text{et} \quad [\text{Y}_{(aq)}^{b-}] = \frac{n_f(\text{Y}_{(aq)}^{b-})}{V} = \frac{a \cdot n}{V} = a \times C$$