

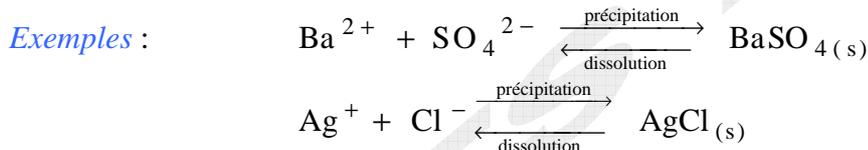
Précipitation - Produit de solubilité

A – Introduction :

Lors de l'addition de certains ions (OH^- , Cl^- , ...) dans une solution contenant des cations métalliques, nous constatons qu'il apparaît une phase solide.

L'apparition d'un solide, à partir des ions en solution, constitue une réaction de précipitation (on dit « le solide précipite »).

Lorsque la solution est au contact du solide, on obtient un état **d'équilibre chimique** hétérogène : la solution aqueuse coexistant avec le solide cristallisé est dite « saturée » (à la température considérée).



B - Constante d'équilibre : le produit de solubilité :

1°) Définition :

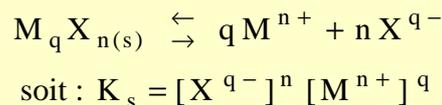
Soit la réaction suivante : $\text{M}_q\text{X}_{n(s)} \rightleftharpoons q\text{M}^{n+} + n\text{X}^{q-}$

M^{n+} est un ion chargé positivement; charge : $+ne$ (c'est, par exemple, un cation métallique).

X^{q-} est un anion (ion chargé négativement); il est échangé entre le cation et le solide (c'est le ligand).

Attention ! L'électroneutralité du solide comme celle de la solution impose une écriture très stricte des coefficients stœchiométriques.

Le produit de solubilité K_s du solide $\text{M}_q\text{X}_{n(s)}$ correspond à la constante d'équilibre de la réaction :



Remarque 1 : Le produit de solubilité est sans dimension.

Remarque 2 : Les produits de solubilité ont des valeurs faibles, souvent exprimées sous la forme 10^{-x} , ce qui justifie l'emploi fréquent du $\text{p}K_s$.

$$\text{p}K_s = -\log K_s$$

donc

$$K_s = 10^{-\text{p}K_s}$$

Remarque 3 : Pour utiliser le modèle du produit de solubilité, il ne faut pas utiliser de solutions trop concentrées !

2°) Quelques ordres de grandeur :

Le produit de solubilité dépend de la température !

A 25°C, on a (compléter le tableau):

Solides	AgCl _(s)	AgI _(s)	CaCO _{3(s)}
pK _s		16,1	8,3
K _s	1,58 × 10 ⁻¹⁰		

C - Solubilité d'un solide :

1°) Définition :

La solubilité molaire d'un solide ionique est définie comme la quantité maximale de ce solide qu'on peut dissoudre par litre de solution.

Elle s'exprime en mol / L.

2°) Conséquences :

Dans un litre d'eau pure, on introduit x mol du solide ionique M_qX_{n(s)}. Soit s la solubilité du solide.

En utilisant la définition ci-dessus, on peut établir le tableau de moles qui suit :

	$M_q X_{n(s)}$	\rightleftharpoons	$q M^{n+}$	+	$n X^{q-}$
initialement	x mol		0		0
après dissolution	(x - s) mol		q s mol		n s mol

Le produit de solubilité s'écrit alors : $K_s = (q s)^q (n s)^n$

On obtient :
$$s^{n+q} = \frac{K_s}{q^q n^n}$$

Les concentrations en ions s'écrivent : $[M^{n+}] = q s$ et $[X^{q-}] = n s$