

## Dissolution

**Définition : Solution saturée**

Une solution est dite **saturée** en l'espèce  $X$  si, à l'équilibre chimique,  $X$  coexiste sous les formes dissoute et non-dissoute (solide ou liquide).

## Définition

**Définition : Solubilité**

La solubilité d'une espèce  $X$  à l'état solide ou liquide est la quantité  $n_X$  maximale de  $X$  dissoute dans 1L d'une solution saturée de  $X$ .

**Définition : Solide ionique peu soluble**

Un **solide ionique** est un solide neutre formé de cations et d'anions liés par des forces électrostatiques.

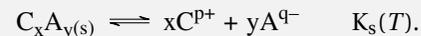
Un solide ionique formé de  $C^{p+}$  et  $A^{q-}$  a pour formule  $C_xA_y$  avec  $px = qy$  pour assurer la neutralité. Il se dissocie en  $C^{p+}$  et  $A^{q-}$  lors de sa dissolution.

Il est dit **peu soluble** si sa solubilité dans l'eau pure est faible (typiquement  $\leq 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ).

## Définition

**Définition : Produit de solubilité**

Le produit de solubilité, noté  $K_s(T)$ , du solide ionique peu soluble  $C_xA_{y(s)}$  est la constante de sa réaction de dissolution :



On définit également :  $pK_s(T) = -\log K_s(T)$ .

Pour une solution **saturée** (et diluée), on aura donc :

$$K_s(T) = \frac{[C^{p+}]^x [A^{q-}]^y}{c^{o,x+y}}$$

## Exercice : lien avec la solubilité

Exprimer la solubilité dans l'eau pure, notée  $s$ , des solides ioniques peu solubles suivants en fonction de leur produit de solubilité et donner sa valeur en  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .

solide	$pK_s$
$\text{AgCl}_{(s)}$	9,75
$\text{Ag}_2\text{CrO}_{4(s)}$	11,9

## Condition de précipitation

**Condition de précipitation**

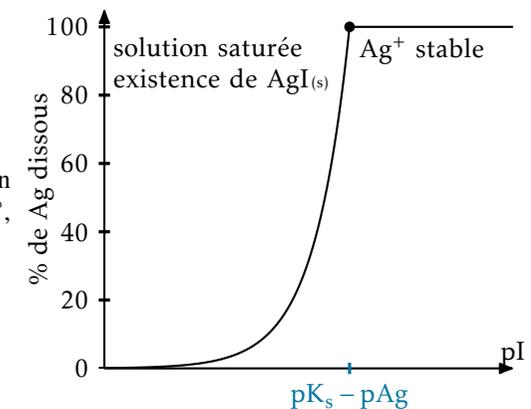
On introduit le cation  $C^{p+}$  et l'anion  $A^{q-}$  du solide ionique peu soluble  $C_xA_y$  aux concentrations respectives  $c_C$  et  $c_A$ .

Si  $c_C^x c_A^y \geq K_s$  on observe la précipitation de  $C_xA_{y(s)}$  et on obtient une solution **saturée** dans laquelle  $[C^{p+}]^x [A^{q-}]^y / c^{o,x+y} = K_s(T)$

Si  $c_C^x c_A^y < K_s(T)$ , on n'observe pas de précipitation, l'équilibre chimique entre  $C_xA_{y(s)}$  et les ions  $C^{p+}$  et  $A^{q-}$  n'est pas atteint, le système reste avec  $[C^{p+}] = c_C$  et  $[A^{q-}] = c_A$ .

## Diagramme de distribution

On introduit du  $I^-$  dans une solution de  $\text{Ag}^+$ . On pose  $pAg \equiv -\log c_{\text{Ag}^+}/c^\circ$  et  $pI \equiv -\log [I^-]/c^\circ$ , avec  $[I^-]$  la concentration à l'équilibre.



**Identification dans les dosages**

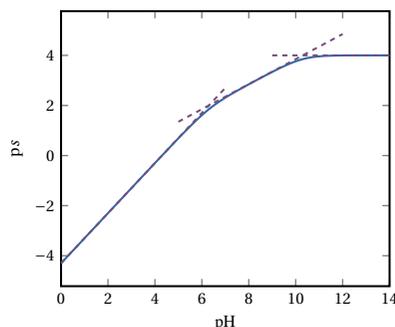
L'apparition d'un précipité se manifeste dans les dosages par un point anguleux.

**Effet d'ion commun****Effet d'ion commun**

La solubilité d'un solide ionique peu soluble dans une solution contenant déjà l'un de ses ions est inférieure à ce qu'elle serait dans l'eau pure. C'est l'**effet d'ion commun**.

**Exercice : Solubilité de  $\text{NiCO}_3(s)$** 

On étudie la solubilité  $s$  du carbonate de nickel  $\text{NiCO}_3(s)$  en fonction du pH de la phase aqueuse dans laquelle on essaie de le dissoudre. On donne la courbe représentant  $p_s = -\log(s)$  en fonction du pH.



- L'ion carbonate  $\text{CO}_3^{2-}$  est une dibase. Donner les formules chimiques de ses autres formes acidobasiques. On nomme  $pK_{a1} \leq pK_{a2}$  leurs  $pK_a$ .
  - Justifier qualitativement la variation de la solubilité  $s$  en fonction du pH observée sur la courbe.
- On note  $K_s$  le produit de solubilité de  $\text{NiCO}_3$  et  $h = 10^{-\text{pH}}$ .
  - Établir l'expression de la solubilité  $s$  en fonction de  $K_s$ ,  $h$ ,  $K_{a1}$  et  $K_{a2}$ .
  - Simplifier cette expression dans chacun des domaines de prédominance des formes acidobasiques de  $\text{CO}_3^{2-}$  et en déduire, par lecture sur la courbe :
    - les valeurs de  $pK_{a1}$  et  $pK_{a2}$
    - la valeur de  $pK_s$

Justifier également les valeurs des pentes des tangentes à la courbe.

**Indispensable****Indispensable**

- définitions de la solubilité
- expressions en fonction du  $K_s$
- ☠ la solution doit être saturée pour que l'équilibre chimique soit réalisé
- savoir traiter qualitativement les compétitions