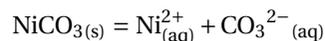


## CORRECTION

### Exercice I : Solubilité

La réaction de dissolution du précipité s'écrit :



On note  $s$  la solubilité en  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  du précipité. On dresse un tableau d'avancement de la transformation.

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\text{NiCO}_3(\text{s})$	$=$	$\text{Ni}_{(\text{aq})}^{2+}$	$+$	$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
E I	~		0		0
E Eq	~		$s$		$s$

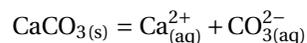
Le produit de solubilité s'écrit :

$$K_s = \frac{[\text{Ni}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot [\text{CO}_3^{2-}]_{\text{éq}}}{(c^\circ)^2} = \left(\frac{s}{c^\circ}\right)^2 \quad \text{donc} \quad \boxed{s = c^\circ \sqrt{K_s}}$$

Application numérique :  $s = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

### Exercice II : Solubilité du carbonate de calcium

1. L'équation de la réaction de dissolution s'écrit :



Le produit de solubilité s'écrit :

$$K_s = \frac{[\text{Ca}^{2+}]_{\text{éq}} \cdot [\text{CO}_3^{2-}]_{\text{éq}}}{(c^\circ)^2} = \left(\frac{s}{c^\circ}\right)^2$$

en posant  $s$  la solubilité du carbonate de calcium, c'est-à-dire la quantité de matière

maximale que l'on peut dissoudre par unité de volume dans l'eau. Cela équivaut donc à  $s = c^\circ \sqrt{K_s}$ , que l'on convertit en une solubilité massique :

$$\boxed{s_m = c^\circ \sqrt{K_s} \cdot M_{\text{CaCO}_3}}$$

Application numérique :  $s_m = 1,0 \times \sqrt{10^{-8,4}} \times (40 + 12 + 3 \times 16) = 6,3 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

L'énoncé indique une valeur maximale de  $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ . On ne peut pas négliger les propriétés acidobasiques de l'ion carbonate.

2. L'ion carbonate  $\text{CO}_3^{2-}$  étant basique, la diminution du pH provoque sa protonation. Au fur et à mesure de sa protonation, la concentration en  $\text{CO}_3^{2-}$  diminue. Or, si l'on reprend l'équation de la réaction de dissolution du carbonate de calcium, on peut en écrire le quotient réactionnel  $Q_r$  :

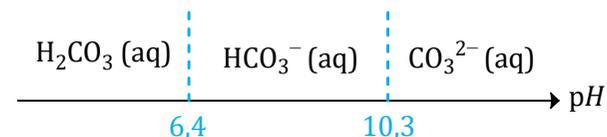
$$Q_r = \frac{[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]}{(c^\circ)^2}$$

Si  $[\text{CO}_3^{2-}]$  diminue, alors  $Q_r$  diminue également et on a alors  $Q_r < K_s$  : le système évolue **dans le sens direct** c'est-à-dire dans le sens de la consommation du solide.

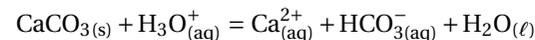
3. Puisque toutes les formes acido-basiques de l'ion carbonate sont à présent considérées, la solubilité s'écrit comme la somme des concentrations en chacune de ces formes.

$$\boxed{s = [\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]}$$

4. On trace le diagramme de prédominance des espèces acido-basiques de l'ion carbonate :



On lit sur ce diagramme qu'à un pH compris entre 8 et 8,3, la forme prédominante est l'ion  $\text{HCO}_3^-$ . L'équation de la réaction de dissolution du carbonate de calcium s'écrit donc :



Le calcaire se trouve détruit par la présence d'acide. C'est la raison pour laquelle le phénomène d'acidification des océans est un danger pour les coraux.