1. **Questions de cours** (10 pts)

- **Donner les différents paramètres modificateurs de faciès Hydrochimique**

La température du milieu : Plus la température augmente et plus la solubilité cinétique augmente aussi ; *La pression* : Si la pression partielle en CO_2 augmente, la dissolution diminue ; *La nature des roches traversées :* Les minéraux rencontrés au cours de l'infiltration et notamment celui de la roche mère ; *La surface de contact* : L'existence d'une porosité élevée favorise les échanges (surface de contact plus grande entre la roche et l'eau) ; *Le temps de contact de l'eau avec le réservoir :* Les eaux anciennes sont souvent très minéralisées) ; *La vitesse d'écoulement* de l'eau dans le sous-sol ; *Le temps de renouvellement de l'eau de la nappe ; Les secteurs d'alimentation en eau ; La profondeur de la nappe ; Climat qui règne la région*

- **Montrer l'origine des sulfates dans les eaux naturelles**

Les sulfates proviennent principalement de la dissolution du gypse ($CaSO_4 2H_2O$) et de l'oxydation des sulfures en sulfates dans les déchets miniers. Les principales sources d'origine industrielle sont les effluents des tanneries, des ateliers de décapage métallique, des usines de textile et des fabriques de pâtes et papiers, ainsi que les sources volcaniques chaudes.

- **Montrer le principe de dosage de Chlorure avec la méthode de Mohr**

La méthode de Mohr est une méthode de titrage des chlorures. Elle consiste en un dosage argentimétrique des ions chlorures par le nitrate d'argent en présence de chromate de sodium. Ce dernier est l'indicateur coloré qui réagit en fin de dosage pour former le chromate d'argent, apparaissant comme un précipité rouge brique.

$$AgNO_3 + Cl^- \xrightarrow{yields} AgCl + NO_3^-$$

$$2AgNO_3 + k_2CrO_4 \xrightarrow{yields} Ag_2CrO_4 + 2kNO_3$$

Les ions argent Ag^+ vont réagir prioritairement et préférentiellement avec les ions Chlorures contenus en solutions formant ainsi le complexe AgCl de couleur blanche, une fois tous les ions Cl^- sont consommés, les ions Ag^+ vont réagir avec les ions chromates CrO_4^{-2} formant le complexe de coloration rouge brique.

II. **Exercice** (05 pts)

Les concentrations apportées ou introduites des ions argent (I) et sulfate en tenant compte de la dilution, mais avant toute éventuelle réaction, valent :

$$[Ag^+] = [SO_4^{2-}] = {}^{c}/_{2} = 4\ 10^{-2}\ mol/l$$

S'il y a précipitation, le système est le siège de l'équilibre :

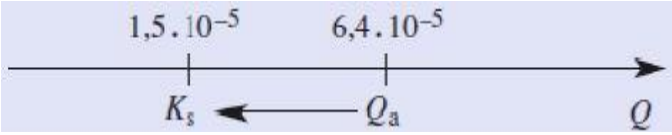
$$Ag_2SO_4\,(s) \Longleftrightarrow 2Ag^+\,(aq) + SO_4{}^{2-}\,(aq)$$

Le constante Ks (Ag_2SO_4) = 1,5. 10^{-5}.

Le quotient de réaction Q_a lors du mélange des deux solutions vaut :

$Q_a = [Ag^+]^2[SO_4{}^{2-}]^1 = (4\ 10^{-2})^2(4\ 10^{-2})^1 = 6.4\ \ 10^{-5}$

Lors du mélange, $Q_a > k_s$, alors du sulfate d'argent précipite. La quantité de précipité formé est telle qu'en fin de précipitation, le nouveau quotient de réaction à l'équilibre, $Q_{éq} = k_s$.



$Q_a > k_s$ Le système évolue dans le sens inverse, il y a précipitation

III. Exercice 02 (05 pts)

- Calculer la solubilité du chromate d'argent Ag_2CrO_4

$Ag_2CrO_4\ (solide) \longleftrightarrow 2Ag^+ + CrO_4{}^{2-}$

$k_s = [Ag^+]^2[CrO_4{}^{2-}]^1$

On pose $s = [CrO_4{}^{2-}]$et solution électriquement neutre, donc $[Ag^+] = 2[CrO_4{}^{2-}] = 2s$.

$k_s = (2s)^2 s = 4s^3$, alors $s^3 = 0.75\ 10^{-12}$

Prendre la racine cubique : $s = 9.1\ 10^{-5} mol/l$

Que devient cette solubilité dans une solution aqueuse de chromate de potassium à 0.01 mol/l

$[CrO_4{}^{2-}] = (0.01 + s_1)\ et\ [Ag^+] = 2s_1$, donc $k_s = 4{s_1}^2(0.01 + s_1)$

$4{s_1}^3 + 0.04{s_1}^2 - 3\ 10^{-12} = 0$, hypothèse $4{s_1}^3$ terme négligeable : résoudre $s_1 = 8.7\ 10^{-6} mol/l$ et ${s_1}^3 = 6.5\ 10^{-16}$ (l'hypothèse est bien vérifiée)

Chargé du module : M. OTMANE A

Bonne chance