

INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE, CORRIGÉ

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé

1) On mélange une solution de nitrate de plomb et une solution de chlorure de sodium, de telle sorte que les concentrations apportées soient $C_{Pb^{2+}} = C_{Cl^-} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Sachant que $K_s(PbCl_2) = 10^{-5}$, doit-on s'attendre à voir apparaître un précipité, ou bien la solution reste-t-elle limpide ? Justifier.

On calcule $Q = C_{Pb^{2+}} \times C_{Cl^-}^2 = 10^{-6}$.
Comme $Q < K_s$, la solution reste limpide.

2) Dans cette question, on demandera de tracer le diagramme d'existence du précipité $PbCl_2$ en abscisse pCl. Pour cela :

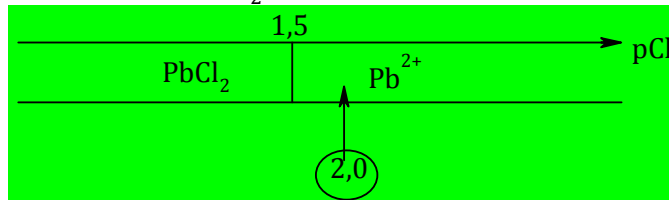
- Écrire le couple donneur/accepteur dont il est question : $PbCl_2/Pb^{2+}$
- Donner la définition de la concentration de tracé C_{tra} .
C'est la concentration maximale que peut atteindre l'accepteur Pb^{2+} en solution (c'est la concentration de Pb^{2+} en l'absence de précipité)
- Établir l'expression de pCl à la frontière d'existence de $PbCl_2$ et la calculer numériquement en choisissant $C_{tra} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (rappel : $K_s(PbCl_2) = 10^{-5}$).

À la frontière d'existence, le K_s est juste applicable avec $[Pb^{2+}] = C_{tra}$, donc :

$$K_s = C_{tra} \times [Cl^-]_{fr}^2$$

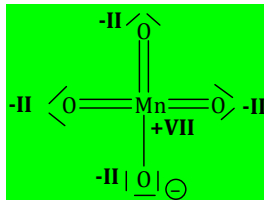
On en tire $[Cl^-]_{fr} = \sqrt{\frac{K_s}{C_{tra}}} = \sqrt{\frac{10^{-5}}{10^{-2}}} = 10^{-1,5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, soit $pCl_{fr} = 1,5$

- Tracer le diagramme d'existence de $PbCl_2$:



- Placer le point correspondant à la question 1) sur le diagramme précédent.
Le point d'abscisse $pCl = 2,0$ est bien hors du domaine d'existence du précipité, la solution est limpide.

3) L'une des formes mésomères de l'ion permanganate MnO_4^- est donnée ci-dessous. Inscrive à côté de chaque atome son nombre d'oxydation.



La configuration électronique d'un atome de manganèse est $[Ar]4s^23d^5$. Commenter la valeur du n.o. du manganèse dans MnO_4^- : Mn a 7 électrons de valence, donc +VII est le nombre d'oxydation du manganèse le plus élevé que l'on puisse usuellement rencontrer en solution aqueuse.

Dans la demi-équation électronique du couple MnO_4^-/Mn^{2+} , combien d'électrons doivent-ils s'échanger par atome de manganèse ? 5 Justifier : Le nombre d'oxydation passe de +VII à +II (écart de 5 degrés d'oxydation)

Écrire la demi-équation électronique du couple MnO_4^-/Mn^{2+} en équilibrant avec H^+ :

