

INTERROGATION ÉCRITE DE CHIMIE, CORRIGÉ

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé

1) Dans cette question, on demandera de tracer le diagramme d'existence du précipité PbCl_2 en abscisse pPb .

Pour cela :

- Écrire le couple donneur/accepteur dont il est question : $\text{PbCl}_2/\text{Cl}^-$
- Donner l'expression du K_S de PbCl_2 en fonction des concentrations des ions, ainsi que les conditions pour que cette relation soit applicable :

$$K_S = [\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^-]^2$$

Conditions : - être à l'équilibre ($t \rightarrow +\infty$)
- le précipité doit être présent (solution saturée)

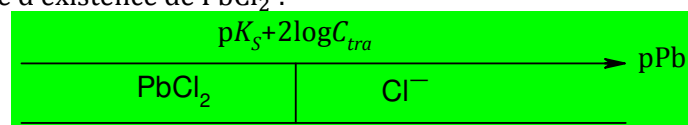
- Donner la définition de la concentration de tracé C_{tra} .
C'est la concentration maximale que peut atteindre l'accepteur Cl^- en solution (c'est la concentration de Cl^- en l'absence du précipité)

- Établir l'expression littérale de pPb à la frontière d'existence de PbCl_2 :
À la frontière d'existence, le K_S est juste applicable avec $[\text{Cl}^-] = C_{tra}$, donc :

$$K_S = [\text{Pb}^{2+}]_{fr} \times C_{tra}^2$$

On en tire $[\text{Pb}^{2+}]_{fr} = \frac{K_S}{C_{tra}^2}$, soit $\text{pPb}_{fr} = \text{p}K_S + 2 \times \log C_{tra}$

- Tracer le diagramme d'existence de PbCl_2 :

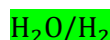


2) Donner les nombres d'oxydation des atomes dans H_2 , dans O_2 et dans H_2O
dans H_2 : $n.o. (\text{H}) = 0$; dans O_2 : $n.o. (\text{O}) = 0$; dans H_2O : $n.o. (\text{H}) = +\text{I}$ et $n.o. (\text{O}) = -\text{II}$

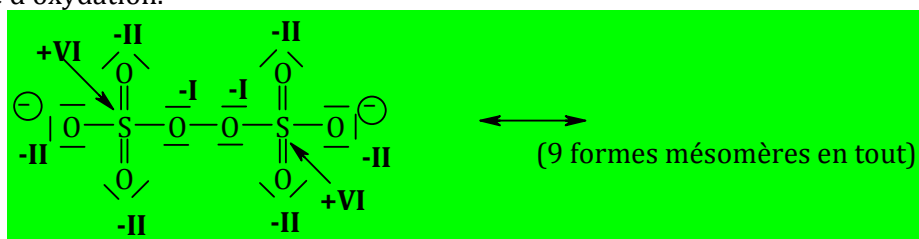
En déduire deux couples d'oxydoréduction de l'eau :



et



3) Écrire l'une des formes mésomères de l'ion peroxodisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ (rappels : soufre et oxygène ont chacun 6 électrons de valence et il existe un pont $\text{S} - \text{O} - \text{O} - \text{S}$ entre les atomes de soufre). Inscrire à côté de chaque atome son nombre d'oxydation.



Commenter la valeur du n.o. du soufre dans $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$: S a 6 électrons de valence, donc +VI est le nombre d'oxydation du soufre le plus élevé que l'on puisse usuellement rencontrer en solution aqueuse.

Le couple $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ est-il un couple d'oxydoréduction ? Justifier et identifier l'oxydant et le réducteur.
Dans SO_4^{2-} , $n.o. (\text{S}) = +\text{VI}$ (comme dans $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$), et tous les oxygènes ont un $n.o. = -\text{II}$. $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ est donc un couple d'oxydoréduction de l'élément oxygène ; comme $-\text{I} > -\text{II}$, $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ est l'oxydant et SO_4^{2-} le réducteur.