Solution aqueuses — Denis 20181105S — examen

1. Traitement de la bauxite

(1): L'espèce amphotère ou acido-basique est une espèce chimique pouvant se comporter à la fois comme un acide et une base.

$Al(OH)_{3(aq)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)}$

$Al(OH)_{3(aq)} + H_2O_{(aq)} \longrightarrow [Al(OH)_4]^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$.

2. 1. Al^{3+} 2. $Al(OH)_3$ 3. $[Al(OH)_4]^-$ 4. Al.

3. On a

$Al(OH)_3(s) = Al^{3+} + 3OH^-$ $K_s = [Al^{3+}][OH^-]^3$

$K_e = 10^{-14} = [H^+][OH^-]$

A point A. $pH = 4 \Rightarrow C[H^+] = 10^{-4}$ mol/L.

$Al(OH)_3 + 3H^+ = Al^{3+} + 3H_2O$ $\frac{K_s}{K_e^3} = \frac{[Al^{3+}]}{[H^+]^3}$

et $C[OH^-] = 10^{-10}$.

Donc on a $[Al^{3+}] = 10^{-2}$ mol/L. $K_s = 10^{-32}$

4. C'est même avec

$Al(OH)_3 + OH^- = [Al(OH)_4]^-$ $K = 10^{-3}$

5. $\begin{cases} H_2O = H^+ + OH^- & K_e \quad (K_e = 10^{-14}) \\ Al^{3+} + 3H_2O = 3H^+ + Al(OH)_3(s) & \frac{K_e^3}{K_s} \end{cases}$

$\Rightarrow K_s = 10^{-32}$.

$Al(OH)_3 + OH^- = [Al(OH)_4]^-$

$K = K_s \beta(4) = 10^2$

$\Rightarrow K = \frac{[Al(OH)_4]^-}{[OH^-]} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-4} \Rightarrow pH = 10.$

6. pour 1/4.

$Al^{3+} + 3e^- = Al(s)$.

$E = E^\circ(Al^{3+}/Al) + \frac{0.06}{3} \log [Al^{3+}]$ pas de pH.

c'est pente nulle.

pour 2/4.

$Al(OH)_3 + 3e^- + 3H^+ = Al(s) + 3H_2O$.

$E = E^\circ(Al(OH)_3/Al) + \frac{0.06}{3} \log([H^+]^3) = E^\circ - 0.06pH$

pente $= -0.06$

pour 3/4.

$Al(OH)_4^- + 3e^- + 4H^+ = Al(s) + 4H_2O$

$E = E^\circ(Al(OH)_4^-/Al) + \frac{0.06}{4} \log\left(\frac{[H^+]^4}{Al(OH)_4^-}\right) = E^\circ - 0.08pH$

pente $= -0.08$.

2.1.

1. Non. S'il y a trop, il y aura des précipitat

2. $I^- + Cu^{2+} + e^- = CuI(s)$

3. $2Cu^{2+} + 4I^- = 2CuI(s) + I_2$.
$2I^- - 2e^- \longrightarrow I_2$.

4. $E^\circ(Cu^{2+}/CuI) + 0.06 \log([Cu^{2+}][I^-]) = E^\circ(I_2/I^-) + \frac{0.06}{2}\log(\frac{1}{[I^-]^2}$

$0.27 = 0.06 \log\left(\frac{1}{[Cu^{2+}][I^-]^2}\right)$

5. Non. Les deux demi-équation électronique sont

$I_2 + 2e^- = 2I^-$

$S_4O_6^{2-} + 2e^- = 2S_2O_3^{2-}$

$E(I_2/I^-) = E^\circ(I_2/I^-) + \frac{0.06}{2}\log\left(\frac{[I_2]}{[I^-]^2}\right)$

$E(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}) = E^\circ(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}) + \frac{0.06}{2}\left(\frac{[S_4O_6^{2-}]}{[S_2O_3^{2-}]}\right.$

$K^\circ = \frac{[S_4O_6^{2-}][I^-]^2}{[S_2O_3]^2[I_2]}$ Pour l'équilibre.

$E^\circ(I_2/I^-) + \frac{0.06}{2}\log\left(\frac{[I_2]}{[I^-]^2}\right) = E^\circ(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$

Donc on a $+\frac{0.06}{2}\log\left(\frac{[S_4O_6^{2-}]}{[S_2O_3^{2-}]^2}\right)$

$0.54 = 0.03 \log(K^\circ)$

$K^\circ = 10^{18} >> 1$

c'est bien total.