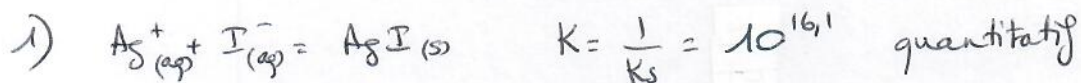


Corrigé TP17 - Titrage

ClO^- dans l'eau de Javel

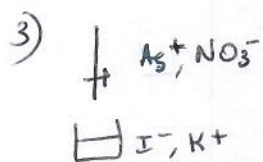


2) Condition de précipitation : $Q_p > K_s$.

$Q_p = [\text{Ag}^+]_0 [\text{I}^-]_0$ par 1 goutte versée V_g .

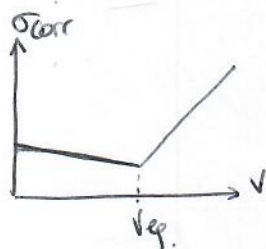
$= \frac{C_{\text{Ag}} V_g}{V_0 + V_{\text{eau}}} \times \frac{C_{\text{I}} V_0}{V_0 + V_{\text{eau}}} = \frac{0,1 \times 0,05}{1+20} \times \frac{1 \times 1}{1+20} = 1 \cdot 10^{-5} > K_s = 10^{-16,1}$

$\Rightarrow$ précipitation dès la première goutte versée.



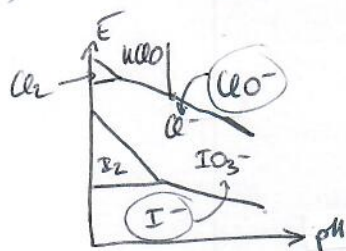
	$[\text{Ag}^+]$	$[\text{NO}_3^-]$	$[\text{I}^-]$	$[\text{K}^+]$	σ
$V < V_{\text{eq}}$	x	$\nearrow$	$\searrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$
$V > V_{\text{eq}}$	$\nearrow$	$\nearrow$	x	$\rightarrow$	$\nearrow$

car $\lambda^\circ_{\text{NO}_3^-} < \lambda^\circ_{\text{I}^-}$ mais très proches.

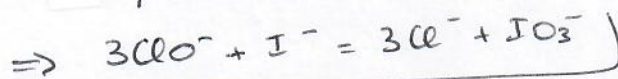
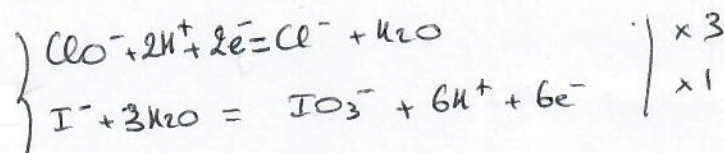


$\sigma_{\text{corr}} = \sigma \times \frac{V_0' + V}{V_0'}$ avec $V_0' = V_0 + V_{\text{eau}} = 21 \text{ ml}$.

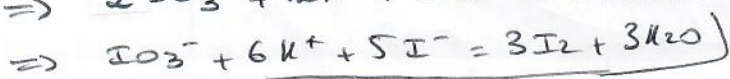
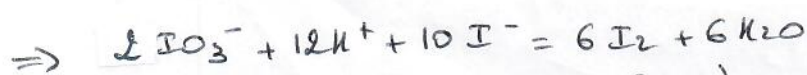
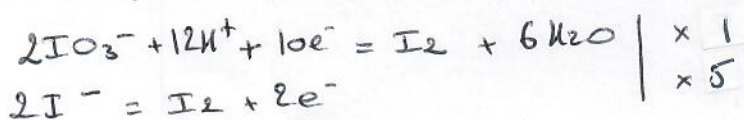
4) E_{ph} superposés.



ClO^- et I^- dans domaines disjoint en milieu basique donc réaction thermodynamiquement favorisée (quantitatif).



puis acidification pour $\text{pH} \ll 7 \Rightarrow$ médianutration



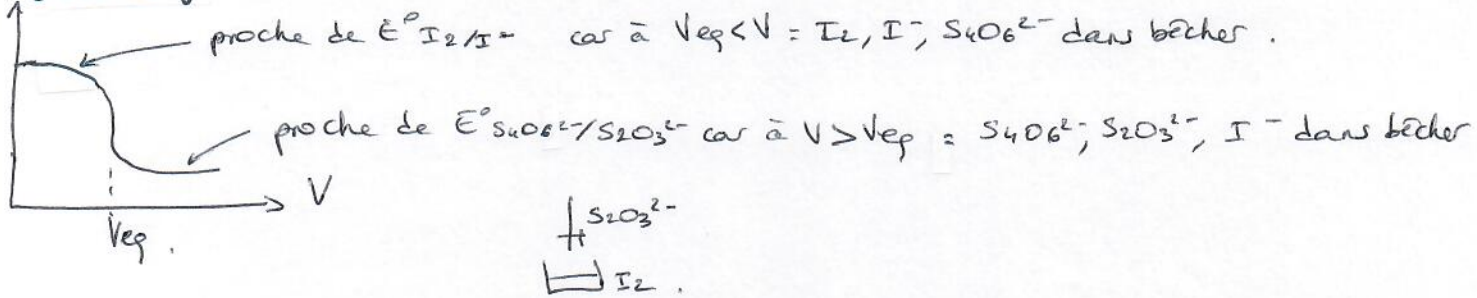
donc I_2 , Cl^- et I^- (car en excès) dans le bécher avant le titrage.

$$\begin{array}{l}
 5) \quad \begin{array}{l} \text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^- \\ 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{e}^- \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \times 1 \\ \times 1 \end{array} \right. \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-} \\
 K = 10^{\frac{2}{0,059} (E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} - E^\circ_{\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}})} = 10^{\frac{2}{0,059} (0,54 - 0,08)} = 10^{15,6} \text{ quantitativement.}
 \end{array}$$

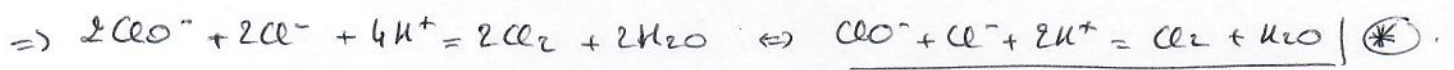
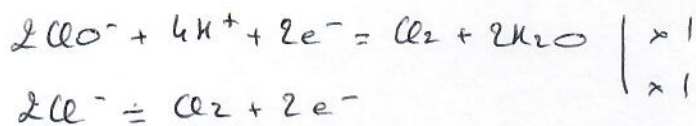
6) Electrode de mesure = Pt (3^e espèce = métal inerte car oxyd en solution)

Electrode de référence = ex ECS (2^e espèce, Electrode saturée pour E fixe)

$$E = \Delta E - E_{\text{ref}}$$



7) Si $pK < 1,5 \Rightarrow$ mediamutation avec formation de Cl₂ = gaz toxique



$$8) V_{\text{eq}} = 10,5 \text{ mL} \Rightarrow n_{\text{Ag}^+ V_{\text{eq}}} = n_{\text{I}^-}^{\text{ini}} \Rightarrow C_{\text{Ag}^+} V_{\text{eq}} = C V_0$$

$$\Rightarrow C = \frac{C_{\text{Ag}^+} V_{\text{eq}}}{V_0} = \frac{0,10 \times 10,5}{1,0} = 1,05 \text{ mol/L} \quad (+ \text{incertitude type avec GUN})$$

$$9) V_{\text{eq}} = 8,8 \text{ mL} \Rightarrow n_{\text{ClO}^-}^{\text{diluee}} = 3 n_{\text{IO}_3^-}^{\text{forme}} = n_{\text{I}_2}^{\text{forme}} = \frac{n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}} V_{\text{eq}}}{2}$$

$$\Rightarrow C_0 V_0 = \frac{C' V_{\text{eq}}}{2} \Rightarrow C_0 = \frac{C' V_{\text{eq}}}{2 V_0} = \frac{0,10 \times 8,8}{2 \times 1,0} = 0,44 \text{ mol/L}$$

$$\Rightarrow [\text{ClO}^-]_{\text{non dilue}} = C_0 \times 1,5 = 0,66 \text{ mol/L} \quad (+ \text{incertitude type avec GUN})$$

(10 mL I⁻ à 1,05 mol/L $\Rightarrow$ 10,5 mmol.
pour 1 mL ClO⁻ à 0,66 mol/L $\Rightarrow$ 0,66 mmol
 $\Rightarrow$ large excès de I⁻)

$$10) 4,8\% \text{ ca} \Rightarrow 4,8 \text{ g de Cl}_2 \text{ pour } 100 \text{ g de solution}$$

pour transformer tout le ClO⁻ à doser

$$\Rightarrow (*) n_{\text{Cl}_2}^{\text{libere}} = n_{\text{ClO}^-} = \frac{m_{\text{Cl}_2}}{M_{\text{Cl}_2}} = \frac{4,8}{2 \times 35,5} = 6,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$V_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{d \times \rho_{\text{eau}}} = \frac{100}{1,07 \times 1,00} = 93,5 \text{ mL} \Rightarrow [\text{ClO}^-] = \frac{6,8 \cdot 10^{-2}}{93,5 \cdot 10^{-3}} = 0,72 \text{ mol/L}$$

$$\hookrightarrow \text{donc pour } 1 \text{ L} \Rightarrow n_{\text{ClO}^-} \times V_m = n_{\text{Cl}_2} V_m = 0,72 \times 22,4 = 16^\circ \text{ chl}$$

$\Rightarrow$ comparaison [ClO⁻]_{exp} et [ClO⁻]_{étiquette} avec z-score mais Pb dégradation ClO⁻ au cours du temps (réaction redox parasites)