

Préparation du dichlore par le procédé à cathode de Mercure.

① a)

espèce X	n.o. (Cl)
Cl^-	-I
Cl_2	0
$HClO$	+I
ClO^-	+I

• n.o. (HClO) = n.o. (H) + n.o. (Cl) + n.o. (O)

$$0 = +I + n.o. (Cl) - II$$

n.o. (Cl) = +I

• n.o. (ClO⁻) = -I = n.o. (Cl) + n.o. (O)

$$-I = n.o. (Cl) - II$$

n.o. (Cl) = +I

Couple Acide/Base HClO/ClO⁻

① HClO ② ClO⁻ ③ Cl₂ ④ Cl⁻

b) $pH = pK_a + \log \frac{[ClO^-]}{[HClO]}$

À la frontière $[ClO^-] = [HClO] \Rightarrow pH = pK_a = 7,5$

c) En milieu acide ($pH \leq 2$) couple Cl_2/Cl^-

$$Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$$

$$E = E^\circ(Cl_2/Cl^-) + 0,03 \log \frac{[Cl_2]_{aq}}{[Cl^-]^2}$$

À la frontière, il y a équilibre part. hon des atomes de Chlore (convention frontière du sujet) Donc $[Cl^-] = 2[Cl_2]$

$$[Cl^-] + 2[Cl_2] = C_T$$

$$[Cl^-] = \frac{C_T}{2} \text{ et } [Cl_2] = \frac{C_T}{4}$$

$$E = E^\circ(Cl_2/Cl^-) + 0,03 \log \frac{C_T \times 4}{4 C_T^2} = 1,40 + 0,03 \log \frac{1}{10^7}$$

$$E = 1,40 + 0,03 = \underline{1,43V} = E$$

• pour $pH > 7,5$, couple ClO^-/Cl^-

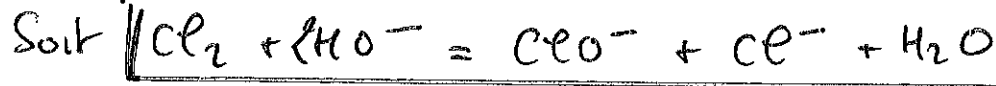
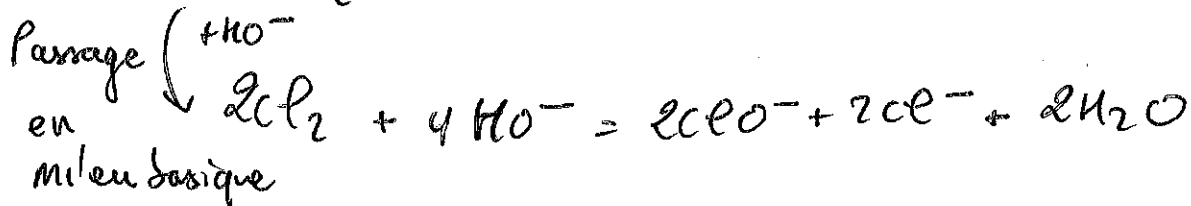
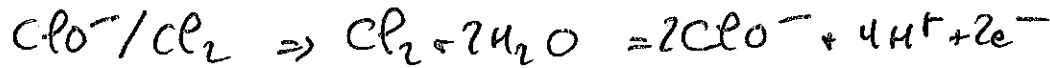
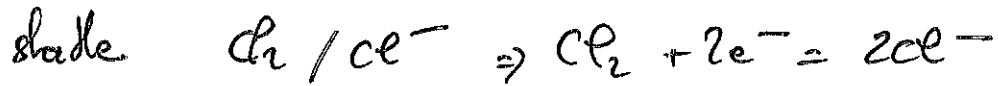


$$E = E^\circ(ClO^-/Cl^-) + 0,03 \log \frac{[Cl^-] h^2}{[ClO^-]}$$

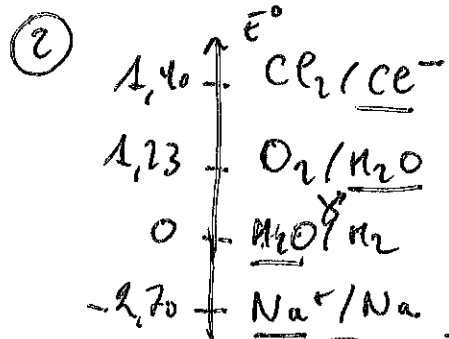
À la frontière, $[Cl^-] = [ClO^-] \Rightarrow E = E^\circ(ClO^-/Cl^-) - 0,06 pH$

peute de $-0,06V$ par unité de pH

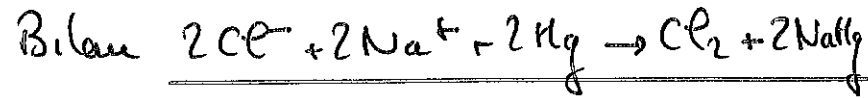
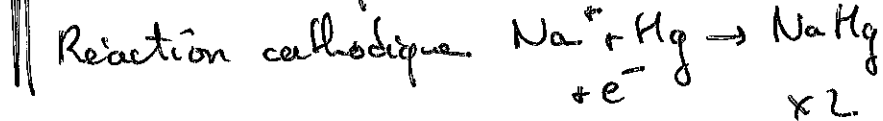
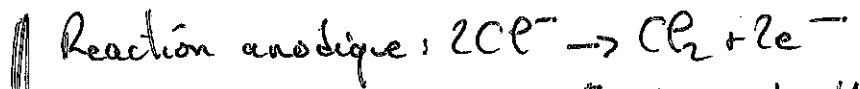
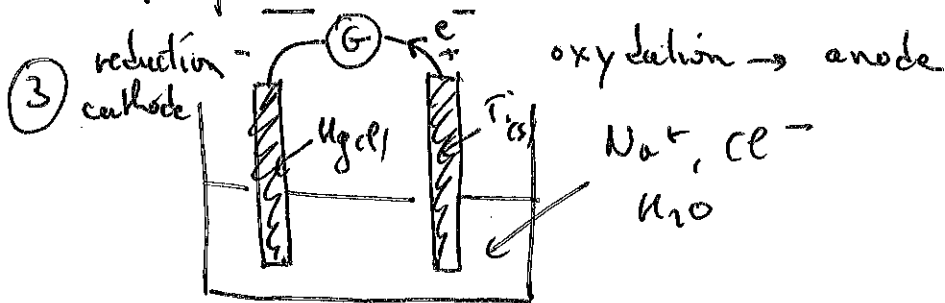
d) En milieu basique, Cl_2 n'est pas



En milieu acide \rightarrow Dégagement de Cl_2 toxique.



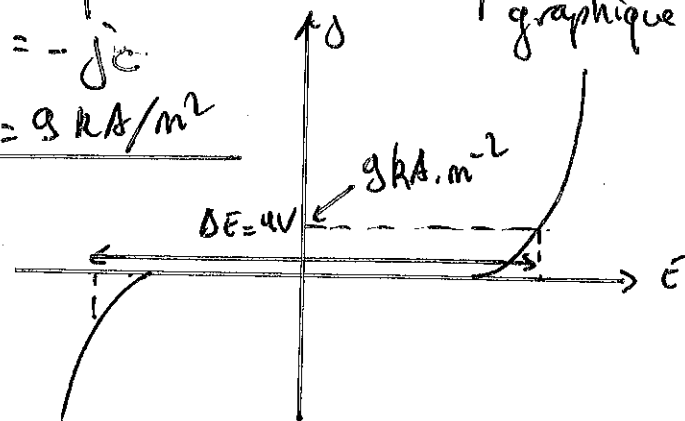
D'après l'analyse de E° on devrait observer l'électrolyse de l'eau: $2H_2O_{(l)} = 2H_2_{(g)} + O_{2(g)}$



$U_{min} = 1,4 + 1,8 = 3,2V$

b) $U > U_{min}$ à cause de la chute ohmique.

$j_a = -j_c = 9 \text{ A/m}^2$



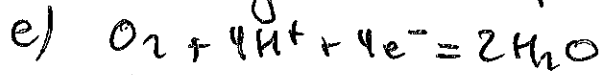
c) $m_{Na} = n_{Na} M(Na) = n_e - M(Na)$

$m_{Na} = \frac{I \Delta t}{F} M(Na) = \frac{j S \Delta t}{F} M(Na)$

$m_{Na} = \frac{9 \cdot 10^3 \times 30 \times 3600 \times 23 \cdot 10^{-3}}{96500}$

$m_{Na} = 232 \text{ kg}$

d) le bain est tamponné en milieu acide
car Cl_2 n'est stable qu'en milieu acide
(cf diagramme E-pH)



$$E_{\text{tha}} = E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) + \frac{0,06}{4} \log P_{\text{O}_2} h^4$$

On suppose que $P_{\text{O}_2} = P_{\text{H}_2} = 1 \text{ bar}$

$$E_{\text{tha}} = 1,23 - 0,06 \times \text{pH} = 0,89 \text{ V}$$

$$\eta_a = E_{\text{reel}_a} - E_{\text{tha}} = 1,7 - 0,89 = \underline{0,71 \text{ V}} = \eta_a$$



$$E_{\text{hc}} = E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2) + \frac{0,06}{2} \log h^2$$

$$E_{\text{hc}} = 0,00 - 0,06 \text{ pH} = -0,24 \text{ V}$$

$$\eta_c = E_{\text{reel}_c} - E_{\text{hc}} = -3,1 + 0,24 = \underline{-2,86 \text{ V}} = \eta_c$$