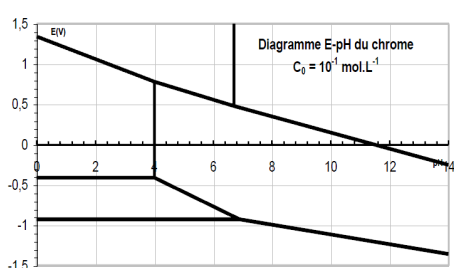




CONCOURS CENTRALE-SUPÉLEC

Chimie

- 1) Donner les nombres d'oxydation de l'élément chrome pour $Cr_{(s)}$, Cr^{2+} , Cr^{3+} , $Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-} et $Cr(OH)_3(s)$
- 2) Identifier les différentes espèces présentes dans chaque zone du diagramme.



- 3) Déterminer, par le calcul, le pH d'apparition de l'hydroxyde
- 4) Déterminer la pente de la droite frontière entre Cr^{2+} et l'hydroxyde
- 5) Trouver, par le calcul, le pH de dismutation de Cr^{2+}
- 6) Représenter le diagramme de l'eau.
- 7) Expliquer pourquoi la passivation du chrome est efficace dans l'eau.

Données à 298 K :

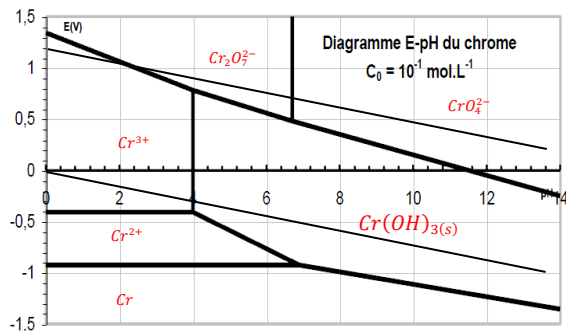
Potentiels standard d'oxydoréduction à 298 K et à pH = 0

couple	$Cr^{2+} / Cr(s)$	Cr^{3+} / Cr^{2+}	$Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$	$O_2(g) / H_2O$
E° (en V)	-0,91	-0,41	1,33	1,23

$$pK_s(Cr(OH)_3(s)) = 31,0 ; Cr_2O_7^{2-} + H_2O = 2 CrO_4^{2-} + 2 H^+ \quad K = 10^{-14,4}$$



Chimie



$K_s = [Cr^{3+}] \times \left(\frac{K_e}{h}\right)^3$ soit $h = K_e \left(\frac{[Cr^{3+}]}{K_s}\right)^{1/3}$ soit un pH de précipitation de 4

$Cr^{2+} + 2e^- = Cr$ et donc un potentiel frontière de $E^f = -0,94V$

$Cr^{2+} + 3HO^- = Cr(OH)_{3(s)} + e^-$ $E^f = -0.41 + 0.06 \text{Log} \left(\frac{K_s h^3}{[Cr^{2+}] K_e^3}\right) = 0,31 - 0.18pH$ soit un pH de dismutation de $pH \approx 6,9$

L'hydroxyde est dans une zone commune à l'eau : il est donc stable dans l'eau