



Cette page (et tous les documents qui y sont attachés) est mise à disposition sous un [contrat Creative Commons](#)

Vous pouvez l'utiliser à des fins pédagogiques et NON COMMERCIALES, sous certaines réserves dont la citation obligatoire du nom de son auteur et l'adresse

<http://personnel.univ-reunion.fr/briere> de son site d'origine pour que vos étudiants puissent y accéder. Merci par avance de respecter ces consignes. Voir contrat...

P.C.E.M.1 : TEST N°3 : Oxydoréduction - Tampon - Thermodynamique

Toutes les données sont pour $T = 300 \text{ K}$.

Pour simplifier les calculs on prendra $R = 8 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et à 300 K :

$2,3 RT/F = 0,06 \text{ J.C}^{-1}$ et $2,3 R T = 6000 \text{ J.mol}^{-1}$

Pour le couple : $\text{ClOH}_{(aq)} = \text{ClO}^{-}_{(aq)} + \text{H}^{+}_{(aq)}$ on donne : $\text{pK}_a = 7,0$

Pour le couple : $\alpha \text{ClOH}_{(aq)} + \beta \text{H}^{+}_{(aq)} + \chi e^{-} = \delta \text{Cl}^{-}_{(aq)} + \varepsilon \text{H}_2\text{O}$ on donne :

$E^{\circ}_1 = 1,40 \text{ V}$

Pour le couple $\text{Fe}^{3+}_{(aq)}/\text{Fe}^{2+}_{(aq)}$ on donne $E^{\circ}_2 = 0,80 \text{ V}$

Pour le couple $\text{I}_{2(aq)}/\text{I}^{-}_{(aq)}$ on donne $E^{\circ}_3 = 0,54 \text{ V}$

Question 1 : Pour la réaction : $\text{ClOH}_{(aq)} = \text{H}^{+}_{(aq)} + \text{ClO}^{-}_{(aq)}$ la variation d'enthalpie libre de réaction $\Delta_R G^{\circ}$ est de :

Réponse A : $\Delta_R G^{\circ}(300) = 42 \text{ kJ.mol}^{-1}$

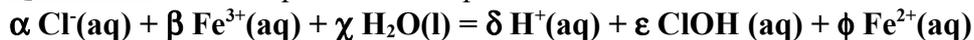
Réponse B : $\Delta_R G^{\circ}(300) = -42 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse C : $\Delta_R G^{\circ}(300) = -22 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse D : $\Delta_R G^{\circ}(300) = 22 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Réponse E : $\Delta_R G^{\circ}(300) = 52 \text{ kJ.mol}^{-1}$

Question 2 : Soit l'équilibre chimique :



La constante K_R de cet équilibre est :

Réponse A : $K_R(300) = 10^{30}$

Réponse B : $K_R(300) = 10^{-30}$

Réponse C : $K_R(300) = 10^{20}$

Réponse D : $K_R(300) = 10^{-20}$

Réponse E : $K_R(300) = 10^5$

On mélange initialement 0,02 mole de $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$, 0,015 mole de $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$, 0,02 mole de $\text{Cl}^{-}(\text{aq})$ et 0,03 mole de $\text{ClOH}(\text{aq})$. Le pH de la solution est fixé à $\text{pH} = 5$ grâce à une solution tampon. Le volume total du mélange réalisé est de $V = 1 \text{ L}$.

Question 3 : Une fois l'équilibre réalisé les molarités des diverses espèces chlorées seront :

Réponse A : $[\text{Cl}^{-}]_{(\text{aq})} = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ - $[\text{ClOH}]_{(\text{aq})} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ - $[\text{ClO}^{-}]_{(\text{aq})} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse B : $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClOH}_{(\text{aq})} = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})} = 5 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse C : $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} = 0,002 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClOH}_{(\text{aq})} = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse D : $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} = 0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClOH}_{(\text{aq})} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse E : $\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClOH}_{(\text{aq})} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$ - $\text{ClO}^{-}_{(\text{aq})} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

On veut préparer un litre de solution tampon de $\text{pH} = 7$ à partir d'une solution S_1 de $\text{ClOH}_{(\text{aq})}$ de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et d'une solution aqueuse S_2 de soude ($\text{Na}^{+}, \text{OH}^{-}$) de concentration C_2 mol.L^{-1} . Pour cela on mélange 500 mL de S_1 à 500 mL de S_2 .

Question 4 : La solution S_2 de soude doit avoir pour molarité :

Réponse A : $C_2 = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse B : $C_2 = 0,030 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse C : $C_2 = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse D : $C_2 = 0,0125 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse E : $C_2 = 0,015 \text{ mol.L}^{-1}$

On réalise à $\text{pH} = 0$, le titrage de $V_1 = 25 \text{ mL}$ d'une solution de $\text{I}^{-}_{(\text{aq})}$ de molarité C_1 inconnue par une solution de $\text{ClOH}_{(\text{aq})}$ de molarité $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut verser $V_2 = 12,5 \text{ mL}$ de cette solution de $\text{ClOH}_{(\text{aq})}$ pour atteindre le point équivalent du titrage.

Question 5 : La molarité C_1 de la solution de $\text{I}^{-}_{(\text{aq})}$ est de :

Réponse A : $C_1 = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse B : $C_1 = 0,020 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse C : $C_1 = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse D : $C_1 = 0,060 \text{ mol.L}^{-1}$

Réponse E : $C_1 = 0,030 \text{ mol.L}^{-1}$

Question 6 : Les nombres d'oxydation des atomes de Chlore sont :

Réponse A : + IV dans ClOH et + V dans ClO^{-}

Réponse B : - III dans ClOH et - III dans ClO^{-}

Réponse C : + I dans ClOH et + I dans ClO^{-}

Réponse D : - II dans ClOH et - II dans ClO^{-}

Réponse E : + III dans ClOH et + I dans ClO^{-}