

TEST PHYSIQUE – CHIMIE**Réactions acido-basiques et d'oxydoréduction**

On désire étudier la réaction, en milieu acide, des ions permanganate avec les ions nitrite NO_2^- .

Pour cela, on utilise les solutions suivantes :

- × Solution S_1 : solution aqueuse d'acide nitrique
- × Solution S_2 : solution aqueuse de permanganate de potassium
- × Solution S_3 : solution aqueuse de nitrite de cobalt III et sodium.

L'étude de la préparation de ces trois solutions se fera dans les parties A,B et C.

L'étude de la réaction citée se fera dans la partie D.

Toutes les parties sont indépendantes et peuvent donc être traitées séparément.

A / Préparation de la solution d'acide nitrique : (5 Points)

La solution aqueuse d'acide nitrique utilisée pour acidifier la solution de permanganate de potassium, est préparée à partir d'acide nitrique liquide (HNO_3) et d'eau distillée. On obtient $V_1 = 100$ mL de solution notée S_1 de concentration molaire $C_1 = 13,5 \text{ mol.L}^{-1}$ et de densité $d_1 = 1,42$.

1. a. Quels sont les couples acido-basiques mis en jeu lors de cette transformation ?
b. Donner les demi-équations acido-basiques associées ainsi que l'équation de la réaction.
2. Déterminer le pourcentage massique en acide nitrique de la solution S_1 .

B / Préparation de la solution de permanganate de potassium : (4 Points)

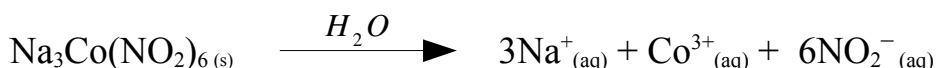
Pour préparer $V_2 = 200$ mL de solution aqueuse de permanganate de potassium ($\text{MnO}_4^- + \text{K}^+$), notée S_2 , de concentration $C_2 = 1,20 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, on dispose d'une solution aqueuse de permanganate de potassium de concentration $C_{2i} = 0,960 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Déterminer le facteur de dilution.
2. a. Etablir la liste du matériel nécessaire pour préparer S_2 .
b. Dessiner la verrerie utilisée.

C / Préparation de la solution de nitrite de cobalt III et de sodium : (4 Points)

On prépare $V_3 = 150$ mL de solution aqueuse de nitrite de cobalt III et sodium de concentration molaire $C_3 = 3,50 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, en faisant dissoudre dans l'eau distillée, la masse solide notée m_3 de solide nitrite de cobalt III et de sodium de formule $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$.

L'équation de dissolution du nitrite de cobalt III et de sodium dans l'eau est donnée par :

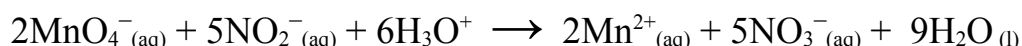


1. Déterminer la valeur de la masse m_3 .
2. Déterminer la concentration molaire des espèces ioniques présentes en solution.

D / Mélange des solutions S_1 , S_2 et S_3 : (8 Points)

Dans un bécher, on mélange $V_2' = 75,0$ mL de solution S_2 avec $V_1' = 2,00$ mL de solution S_1 , puis on ajoute $V_3' = 53,0$ mL de solution S_3 .

1. A partir des demi-équations relatives aux couples oxydant-réducteur mis en jeu, montrer que l'équation de la réaction siégeant dans le bécher est :



2. Construire le tableau d'avancement permettant de suivre l'évolution du système au cours de sa transformation.
3. Déterminer la nature du réactif en excès.
4. Déterminer la concentration de tous les composés dissous présents dans le bécher à l'état final.

Données : Masse molaire en g.mol^{-1} :

$M_{\text{H}} = 1,00$ $M_{\text{N}} = 14,0$ $M_{\text{O}} = 16,0$ $M_{\text{Na}} = 23,0$ $M_{\text{Mn}} = 54,9$ $M_{\text{Co}} = 58,9$