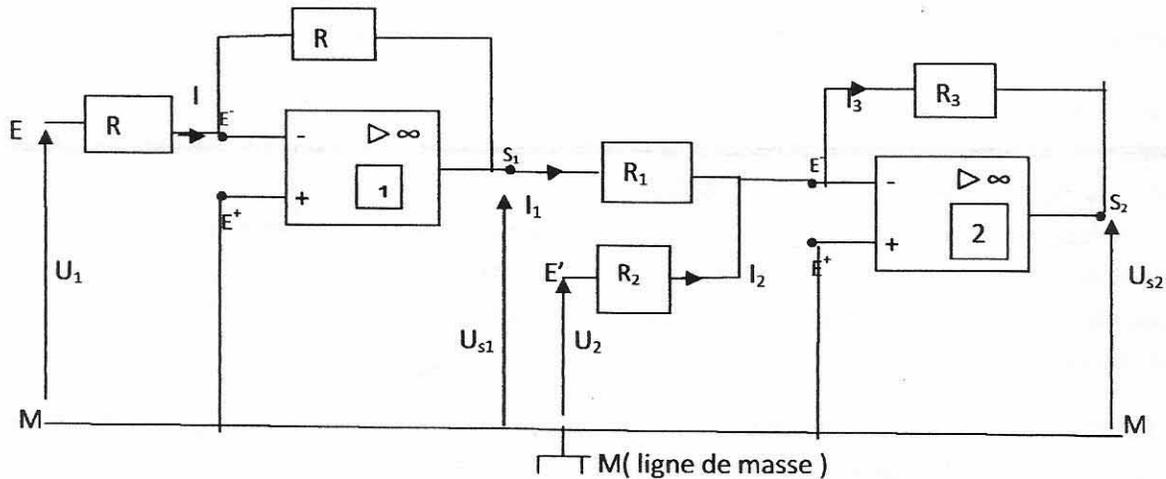


EXERCICE 1

On monte en cascade deux A.O comme l'indique la figure ci-dessous.



1. Exprimer U_{s1} en fonction de U_1 .
2. Déterminer I_1 en fonction de U_{s1} et R_1 .
3. Exprimer I_2 en fonction U_2 et R_2 .
4. Exprimer U_{s2} en fonction U_{s1} , U_2 ; R_1 ; R_2 et R_3 .
5. Donner l'expression de U_{s2} si $R_1=R_2=R_3$ et en déduire le nom du montage de l' A.O N°2.

EXERCICE 2

Un faisceau parallèle de lumière émis par un laser, traverse un trou de diamètre a . L'écran est situé à la distance $D = 2$ m du trou. La demi-largeur angulaire Θ de la tache centrale de diffraction est donnée par la formule : $\Theta = \frac{1,22\lambda}{a}$; λ = longueur d'onde de la lumière utilisée.

- 1- Dessiner la figure de diffraction obtenue en mettant le sens de propagation de la lumière.
- 2- Quelle relation existe-t-il entre l'écart angulaire Θ du faisceau diffracté par le trou , la largeur l de la tache centrale de diffraction et la distance D séparant l'écran de la fente ?
- 3- La longueur d'onde dans le vide du laser utilisé est $\lambda = 632,8$ nm et la largeur l de la tache centrale est égale à 1,1 cm. Calculer le diamètre a du trou.
- 4- On conserve le même dispositif et on éclaire le trou avec la lumière jaune émise par une lampe à vapeur de sodium. Le diamètre de la tache centrale est $l' = 1$ cm. Déterminer la longueur d'onde dans le vide λ' de la lumière émise par cette lampe.
- 5- La longueur d'onde d'une radiation rouge dans l'air est $\lambda_0 = 630$ nm. Quelle est la longueur d'onde λ_R de cette radiation dans l'eau d'indice $n_R = 1,324$?
- 6- Quelle serait la couleur dans l'air d'une radiation dont la longueur d'onde dans l'air aurait pour valeur λ_R ? $C = 3.10^8$ m/s.

UV 400 420 450 530 580 620 700 800 IR
 Violet indigo bleu vert jaune orange rouge

EXERCICE 3

On veut oxyder l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ par le permanganate de potassium. Les couples mis en présence sont : $E^\circ (\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$ et $E^\circ (\text{CO}_2 / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = +0,42 \text{ V}$.

On mélange initialement un volume $V_A = 50 \text{ mL}$ d'acide oxalique à la concentration $C_A = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ avec un volume $V_B = 20 \text{ mL}$ de permanganate de potassium à la concentration $C_B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

- 1- Calculer les quantités initiales de réactifs n_{A0} et n_{B0} .
- 2- Ecrire les demi-équations d'oxydation et de réduction des réactifs correspondants à cette réaction.
- 3- Ecrire l'équation bilan global de la réaction.
- 4- Le mélange initial était-il stœchiométrique ? Justifier. Sinon préciser le réactif en excès.
- 5- En déduire l'excès de quantité de matière de ce réactif.
- 6- Calculer alors les concentrations molaires des différents ions présents dans le mélange final en fin de réaction.

NB : Pour que la réaction ait lieu, le milieu réactionnel doit être acidifié par ajout d'acide sulfurique en excès : les ions H_3O^+ dans l'équation bilan, représente cet ajout mais ne sont à considérer comme un réactif.

$M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Mn}} = 55 \text{ g/mol}$

EXERCICE 4

La vitamine C est le composé organique appelé acide ascorbique, de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Elle possède des propriétés réductrices qui permettent de la doser par le diiode. Le couple redox de la vitamine C peut s'écrire $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 / \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Pour le diiode est I_2 / I^- .

- 1- Ecrire la demi-équation électronique de la vitamine C, lors de cette réaction.
- 2- Ecrire l'équation bilan de la réaction avec le diiode.
- 3- Le dosage est réalisé de la manière suivante : à $V_C = 20 \text{ mL}$ de la solution de vitamine C à doser, on ajoute $V_{\text{I}_2} = 30 \text{ mL}$ d'une solution de diiode à $C_{\text{I}_2} = 0,02 \text{ mol/L}$ et 1 mL d'empois d'amidon. L'excès de diiode qui n'a pas réagi avec la vitamine C, est ensuite dosé par une solution de thiosulfate de sodium ($2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) de concentration $C_{\text{T}} = 0,05 \text{ mol/L}$.
Il faut $V_{\text{T}} = 2 \text{ mL}$ de solution de thiosulfate pour décolorer la solution.
 - 3-1. Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage du diiode par le thiosulfate.
 - 3-2. Déterminer la quantité de diiode en excès.
 - 3-3. En déduire la concentration C_C de la solution de vitamine C.

$M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$; $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$. L'empois d'amidon est utilisé pour déterminer la fin de la réaction, il n'est pas un réactif.

$E^\circ (\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,09 \text{ V}$, $E^\circ (\text{I}_2 / \text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$