

## Série n° 4

### L'oxydoréduction - Champ magnétique

#### Exercice n° 1 :

On réalise les expériences suivantes :

##### 1<sup>ère</sup> expérience :

On introduit un excès de cuivre à l'état solide dans un volume  $V_1 = 200 \text{ cm}^3$  d'une solution ( $S_1$ ) de nitrate d'argent ( $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$ ) de concentration  $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ . En fin de la réaction, la solution prend une couleur bleuâtre et il se forme un dépôt d'argent.

- 1) Interpréter ce résultat, en écrivant les équations des transformations correspondantes.
- 2) Préciser le type de chaque transformation et écrire les couples redox mis en jeu.
- 3) Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 4) Calculer la masse d'argent déposé ainsi que la quantité de matière des ions  $\text{Cu}^{2+}$  obtenue.

##### 2<sup>ème</sup> expérience :

On filtre le mélange obtenu pour avoir une solution ( $S_2$ ) de volume  $V_2 = 200 \text{ cm}^3$ . On introduit ensuite dans cette solution  $0,05 \text{ mol}$  d'aluminium en poudre, on obtient un dépôt de cuivre.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction. Préciser les couples redox mis en jeu.
- 2) Montrer que l'aluminium est en excès.
- 3) Quelle masse de solide a-t-on à la fin de la réaction ?
- 4) A l'aide de ces deux expériences, classer les métaux mis en jeu par ordre de pouvoir réducteur croissant.  
On donne  $M(\text{Ag}) = 108 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M(\text{Cu}) = 63,6 \text{ g.mol}^{-1}$ .

#### Exercice n° 2 :

Un solénoïde de longueur  $L$  et comportant  $N$  spires est disposé de façon que son axe soit horizontal et perpendiculaire au méridien magnétique. Une aiguille aimantée, mobile sur un pivot, est placée au centre  $O$  du solénoïde. Elle dévie d'un angle  $\alpha$  à la suite d'un passage d'un courant  $I$  dans le solénoïde.

- 1) Représenter, en vue de dessus, le solénoïde, le sens du courant et les vecteurs champs magnétiques  $\vec{B}_H$  et  $\vec{B}_S$  ainsi que l'aiguille aimantée.
- 2) Etablir l'expression de  $I$  en fonction de  $\alpha$ ,  $N$ ,  $L$  et  $\|\vec{B}_H\|$ .
- 3) Pour  $I_1 = 0,02 \text{ A}$ , on a une déviation  $\alpha_1 = 30^\circ$  et pour  $I_2$ , on a  $\alpha_2 = 60^\circ$ .
  - a) Exprimer le rapport  $\frac{I_1}{I_2}$  en fonction de  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ .
  - b) En déduire la valeur de  $I_2$ .
- 4) Sachant que  $L = 40 \text{ cm}$ , déterminer le nombre de spires  $N$  du solénoïde. On donne  $\|\vec{B}_H\| = 2.10^{-5} \text{ T}$ .
- 5) Un aimant droit d'axe horizontal perpendiculaire à l'axe du solénoïde est placé dans le plan du méridien magnétique passant par  $O$  (voir schéma ci-contre). La déviation de l'aiguille aimantée reste  $\alpha_1 = 30^\circ$  lorsque le solénoïde est parcouru par le courant d'intensité  $I_2$ .

Donner les caractéristiques du champ  $\vec{B}_a$  créé par l'aimant au point  $O$ . Préciser les pôles de l'aimant.

- 6) On enlève l'aimant.
  - a) Comment doit-on placer le solénoïde parcouru par le courant  $I_2$  pour que l'aiguille aimantée reste dans la direction du méridien magnétique et que son pôle nord indique le sud magnétique ? Faire un schéma.
  - b) Comment se comporterait l'aiguille si on fait passer par la suite dans le même sens le courant  $I_1$  ?

