

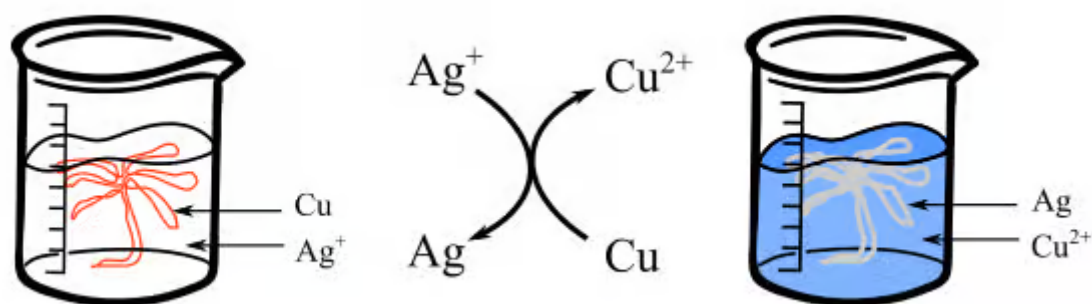
Arbre de Diane

L'arbre de diane sert à représenter les différentes étapes ou réactions chimiques d'une manière visuelle. Il montre comment une réaction peut mener à d'autres réactions ou produits, comme un arbre avec plusieurs branches qui se divisent à chaque étape. Cela permet de mieux comprendre les processus chimiques complexes.

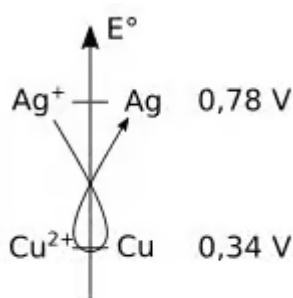
Dans cette réaction, on étudie le transfert d'électron entre le fil de cuivre métallique et les ions argent.

Protocole:

Pour réaliser le protocole, nous allons plonger 1 fil de cuivre torsadé en forme d'arbre dans 200 ml de solution de nitrate d'argent de concentration 0.1 mol/L et suivre l'évolution du système et l'apparition de l'argent. On obtient un bel « *arbre de Diane* » au bout de 25 minutes.



Le moteur thermodynamique de la réaction provient de la différence de potentiel entre les couples d'oxydo-réduction, différence qui peut être mise en évidence par la « règle du gamma » sur un axe représentant le potentiel standard.



Les demi-équations d'oxydo-réduction s'écrivent :

Oxydation du cuivre :

Image du site Futura Sciences

Réduction de l'argent :

Image du site Futura Sciences

Réaction totale :

Image du site Futura Sciences

La constante d'équilibre de cette réaction s'exprime :

Image du site Futura Sciences

À l'équilibre, le potentiel de la solution peut s'écrire avec la relation de Nernst associée aux deux couples d'oxydo-réduction présents en solution :

Image du site Futura Sciences

La couleur bleu du cuivre (II) en solution aqueuse vient de la formation du complexe hexaaquacuvre (II) $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6$ de géométrie octaédrique.

L'argent métallique (Ag) réagit avec l'oxygène de l'air pour former de l'oxyde d'argent (Ag_2O), un composé de couleur noire, dans une réaction très lente qui peut être accélérée par la lumière.

1ère expérience

Pour ce faire nous avons besoin :

- D'un fil (ruban de cuivre)
- D'un erlenmeyer de 50mL
- D'une solution de nitrate d'argent

Préparation de la solution de nitrate d'argent de 30ml à 0,1mol/L

On calcule donc d'abord le nombre de moles de AgNO_3 nécessaires:

$$n = C \times V = 0,1\text{mol/L} \times 0,03\text{L} = 0,003 \text{ mol}$$

On calcul ensuite la masse de AgNO_3 à dissoudre en sachant que la masse molaire de AgNO_3 est de 169,87 g/mol

$$m = n \times M = 0,003 \text{ mol} \times 169,87 \text{ g/mol} = 0,5096 \text{ g}$$

Pour obtenir 30ml de solution de nitrate d'argent à une concentration de 0,1mol/L, il faut donc dissoudre 0,51g de nitrate d'argent dans l'eau.



Ici, nous voulons tester pour deux fil de cuivre différents, nous avons donc besoin de deux solutions. On utilise une solution diluée donc la réaction prendra plus de temps. On la laisse pour voir ce que ça va donner.

Pour cette réaction on peut écrire : $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}_{(s)}$

Résultats:

Au bout de 1h, on a pu voir une petite réaction au bout du fil pour le premier fil de cuivre, cependant nous n'obtenons d'arborescence autour du fil. La couleur bleue n'apparaît pas également. Pour le deuxième fil, il n'y a pas de réaction au bout de 1h.

(Photo à ajouter)

La première proposition est donc d'attendre quelques jours pour voir si la couleur bleue du cuivre se forme car nous supposons qu'il s'agit d'une réaction qui ne se fait pas immédiatement.

Deuxième proposition, comme nous avons remarqué une réaction au bout du fil, nous avons essayé de gratter le revêtement du fil du premier cuivre et voir si cela déclencherait la réaction dans une solution de nitrate d'argent à 0,1 mol/L.

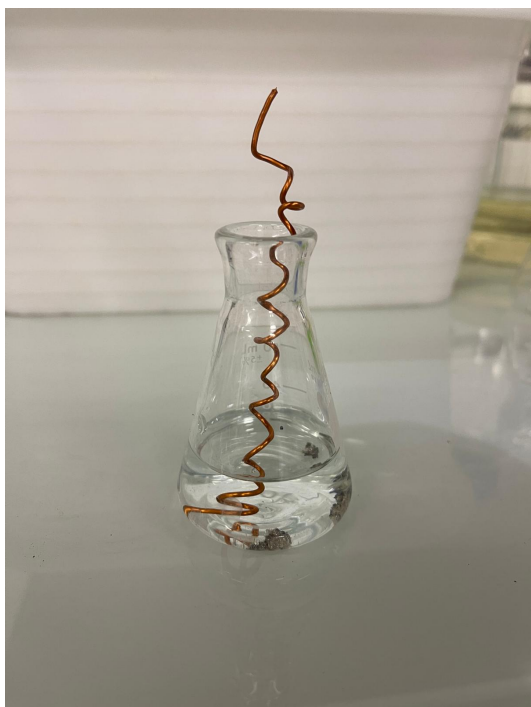
Résultats : un composé de couleur noire apparaît bien autour du fil du cuivre dès que l'on plonge le fil. Le composé évolue petit à petit en passant du gris au blanc. La couleur bleue apparaît également progressivement.

(Photo à ajouter)

2ème expérience

On veut maintenant tester si la réaction se fait toujours avec une solution de 30ml de nitrate d'argent à une concentration plus basse de 0,001 mol/L.

1. On verse un volume $V=30\text{mL}$ de solution de nitrate d'argent dans un erlenmeyer ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$)
2. On fait tremper notre ruban de cuivre dans la solution (la solution est initialement incolore)
3. La solution devient bleue petit à petit et on remarque la présence de précipité grisâtre



Résultats: Au bout de quelques jours, nous pouvons voir une petite réaction au bout du fil mais celle-là ne tient pas sur l'arbre. Une couleur très légèrement bleu, visible uniquement à certains angles, apparaît

(Expérience en à refaire et photo à modifier)

[L'arbre de Diane : les incroyables expériences de chimie](#)

Revision #12

Created 4 November 2024 14:34:36 by Sellah Melissa

Updated 5 December 2024 14:36:00 by Andrianantenaina Andrianina Nuscia