

1 Soit une pile contenant les couples Zn^{2+}/Zn et $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$. Une électrode de platine plonge dans la solution contenant $Cr_2O_7^{2-}$ et Cr^{3+} .

- La lame de zinc est la cathode ;
- la solution contenant les ions $Cr_2O_7^{2-}$ et Cr^{3+} contient l'oxydant le plus fort ;
- la lame de platine est l'anode.

Choisir la bonne réponse et justifier.

2 Soit une pile contenant les couples Ag^+/Ag et Ni^{2+}/Ni .

Dans les conditions standard, la différence de potentiel aux bornes de la pile est de :

- 0,57 V ;
- 1,03 V ;
- 0,57 V.

Choisir la bonne réponse.

3 Un étudiant dispose de solutions de sulfate de cuivre (II), de chlorure de cobalt (II) et de nitrate de cadmium d'une part, et de lames métalliques découpées de cadmium et de cobalt d'autre part.

Il effectue les expériences suivantes :

- lorsque la lame de cadmium est placée dans la solution de sulfate de cuivre(II), elle se recouvre de cuivre ;
- lorsque la lame de cadmium est placée dans la solution de chlorure de cobalt(II), elle se recouvre de cobalt ;
- lorsque la lame de cobalt est placée dans la solution de nitrate de cadmium(II), il ne se passe rien ;
- lorsque la lame de cobalt est placée dans la solution de sulfate de cuivre(II), elle se recouvre de cuivre.

- Pour chaque expérience où se manifeste un dépôt, écrire les équations d'oxydation, de réduction et d'oxydoréduction ;
- classer les oxydants selon leur tendance croissante à capturer des électrons.

4 Une demi-pile est constituée par une tige de $Cr_{(s)}$ plongeant dans une solution de $Cr(NO_3)_3$ 1M. Elle est couplée à la demi-pile de référence H^+/H_2 .

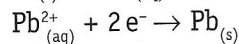
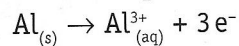
L'électrode de platine de la pile de référence est branchée à la borne positive d'un voltmètre. La valeur de la différence de potentiel indiquée est de 0,74 V.

Donner (avec son signe) la valeur du potentiel standard de réduction du couple Cr^{3+}/Cr et justifier la réponse.

5 Pour construire une pile, on dispose de deux berlins, d'un pont salin, d'un voltmètre avec fils munis de pinces crocodiles, de solutions aqueuses de $CrCl_3$ et de $CuSO_4$ ainsi que de lames de cuivre et de chrome.

- En utilisant le tableau des valeurs des potentiels standard de réduction, identifier l'oxydant du couple qui a le plus tendance à se réduire ;
- écrire les équations des réactions qui se passent aux électrodes ;
- réaliser le schéma de la pile et indiquer sur ce schéma :
 - le sens du mouvement des électrons ;
 - l'anode et la cathode ;
- calculer la différence de potentiel aux bornes de la pile dans les conditions standard.

6 Les équations des deux réactions qui se produisent dans une pile sont :

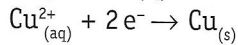
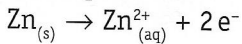


- Écrire l'équation globale de la réaction ;
- réaliser un schéma de la pile et y indiquer :
 - le sens du mouvement des électrons ;
 - l'électrode positive et l'électrode négative ;
 - le sens du mouvement des ions dans le pont électrolytique ;
- calculer ΔE^0 de cette pile.

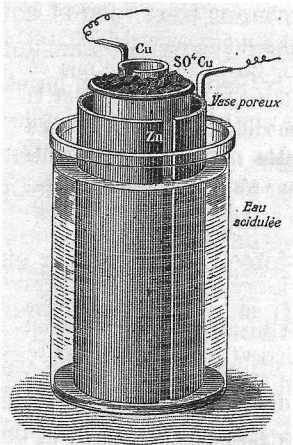
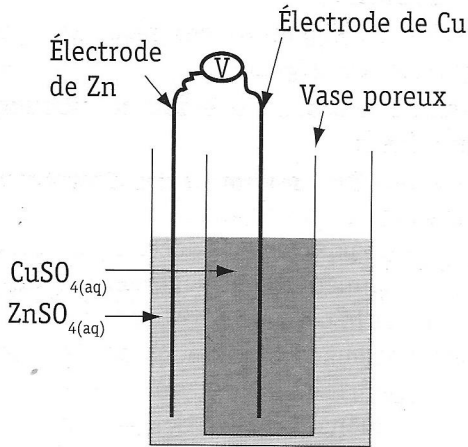
7 C'est en 1836 que J.F. DANIELL (1790-1845), professeur à Londres, proposa une pile dont le modèle devait inspirer, par après, tous les chercheurs.

Cette pile était constituée d'un vase poreux contenant une électrode de cuivre plongeant dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre(II). Ce vase poreux était immergé dans une solution aqueuse de sulfate de zinc dans laquelle se trouvait une électrode de zinc. Le vase poreux joue en fait le rôle de pont électrolytique.

Les équations des deux réactions qui se produisent dans cette pile sont :



- a) Indiquer sur le schéma :
- le sens du mouvement des électrons ;
 - les pôles positif et négatif de la pile ;
- b) indiquer le sens du mouvement des ions à travers le vase poreux.

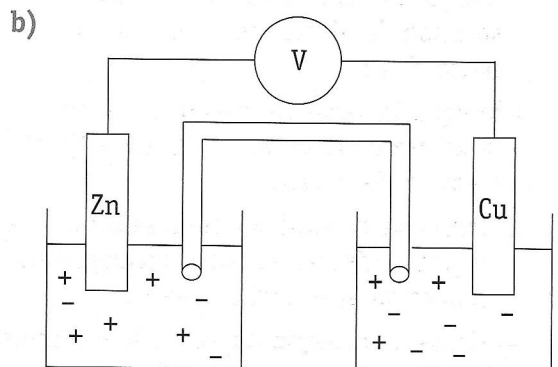
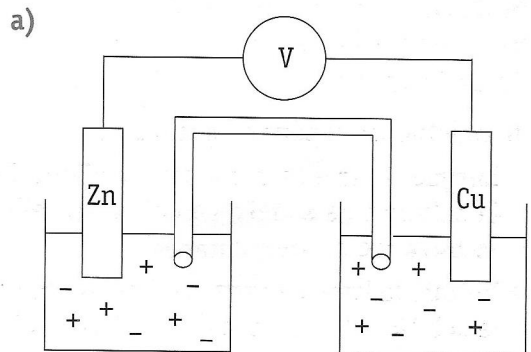


8 Si nous attribuons arbitrairement la valeur 0,00 V au potentiel standard de réduction du couple le moins oxydant repris dans la table des potentiels standard de réduction reprise en annexe, quelles seraient les valeurs des potentiels standard de réduction des couples H^+/H_2 et F_2/F^- ?

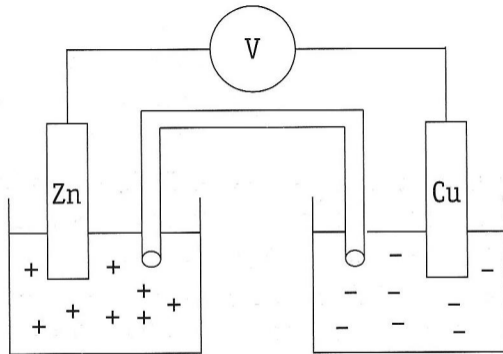


9 Lorsque la pile, schématisée ci-dessous de trois façons différentes, débite du courant, l'oxydation du zinc introduit des ions Zn^{2+} supplémentaires dans la demi-pile de gauche tandis que la réduction des ions Cu^{2+} fait diminuer la quantité d'ions Cu^{2+} initialement présents.

Parmi ces trois schémas, où les signes + et - représentent les ions présents en solution, choisir celui qui représente correctement la pile en fonctionnement et justifier la réponse.



c)



10 Laboratoire : construire une pile

Vous avez à votre disposition :

- les électrodes : Cu, Zn, Fe et Al ;
- les solutions 1M de FeCl_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, et KNO_3 .

Construire la pile électrochimique dont la différence de potentiel aux bornes des électrodes est la plus élevée possible.