

SERIE D'EXERCICES SUR C8 : CLASSIFICATION QUANTITATIVE DES COUPLES OXYDANT-REDUTEUR, ION METALLIQUE/METAL
EXERCICE 1:

Les piles constituées par l'association des deux couples Ag^+/Ag et Pb^{2+}/Pb d'une part, et par Ag^+/Ag et Zn^{2+}/Zn d'autre part, ont respectivement des f.e.m. de 0,93V et 1,56V.

Dans les deux cas l'électrode d'argent est la borne positive de la pile.

1/ Le potentiel normal de l'argent étant $E^{\circ}_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = 0,80\text{V}$, donner celui du plomb et du zinc.

2/ Classer ses métaux par pouvoir réducteur croissant.

3/ Calculer la f.e.m de la pile obtenue en associant les couples Zn^{2+}/Zn et Pb^{2+}/Pb . Quel en est le pôle positif ?

EXERCICE 2:

On réalise une pile en couplant par un pont électrolytique deux demi-piles ($\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}$) et (Ag^+, Ag).

1/ Faire le schéma du dispositif.

2/ Préciser les pôles positif et négatif de la pile.

3/ On relie la lame de fer à la lame d'argent par un fil conducteur et un résistor.

Préciser le sens du courant, les réactions d'oxydoréduction qui s'effectuent dans chaque demi-pile.

4/ Les solutions étant de concentration molaire égale à 1 mol/L. quelle est la f-e-m de la pile ?

5/ On retire le pont, que se passe-t-il ?

EXERCICE 3:

1/ On veut étudier le couple Co^{2+}/Co , Co étant le cobalt. On réalise les deux expériences :

► La solution rose. due à l'ion Co^{2+} , est décolorée par le fer

► En milieu acide. le cobalt métallique donne un dégagement de dihydrogène. Classer qualitativement les trois couples rédox mis en jeu.

2/ On réalise la pile $\text{Co}/\text{Co}^{2+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$. Préciser les polarités de celles-ci et écrire la réaction lorsque la pile débite.

3/ On mesure une f-e-m $E = 0,63\text{ V}$. En déduire la valeur du potentiel rédox du couple Co^{2+}/Co , sachant que $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{ V}$

4/ Proposez une pile dans laquelle l'électrode de cobalt serait positive. Calculer sa f-e-m.

EXERCICE 4:

Lorsqu'on plonge une lame d'étain dans une solution acide, un dégagement de dihydrogène se produit.

1/ Ecrire l'équation-bilan (on considère les couples Sn^{2+}/Sn et $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$).

2/ On construit une demi-pile avec un fil d'étain trempant dans une solution d'ions étain (II) de concentration

$C = 1\text{ mol/L}$. On associe cette demi-pile une demi-pile normale à hydrogène. Donner le schéma de cette pile en précisant les bornes. Ecrire le bilan des transformations dans la pile quand elle fonction en générateur.

2/ Comparer les résultats du 1) et 2). Commenter.

EXERCICE 5:

On considère une demi-pile à en argent et une demi-pile au plomb chaque bêche contient 100 cm^3 d'une solution de nitrate dont la concentration en cations est de 1 mol/L.

1/ Quelle est la polarité de la pile ? Quelle est sa réaction de fonctionnement ?

2/ Comment varie les concentrations dans chacun des bêchers quand la pile fonctionne ?

3/ Quelle est la quantité d'électricité maximale que peut débiter la pile ?

4/ Quelle est la variation de la masse de chaque électrode ?

EXERCICE 6:

Une demi-pile est constituée par une lame de chrome plongeant dans une solution de nitrate de chrome $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ de concentration 1 mol/l contenu dans un bécher.

Une autre demi-pile est constituée par une lame d'argent plongeant dans une solution de nitrate d'argent à 1 mol/l . L'association des deux demi-piles est faite par un pont ionique.

On relie les électrodes par un circuit électrique simple comportant un interrupteur et une résistance

1°) Quels sont les couples étudiés ?

2°) Lorsqu'on ferme l'interrupteur, à quelle électrode (argent ou chrome) se produise-t-il une oxydation ?

3°) Quelle est la borne positive de la pile ?

4°) Dans quel sens circulent les «électrons dans le circuit extérieur ?

5°) Lorsqu'une mole d'électrons aura traversé une section de conducteur du circuit, quelle sera la variation de masse de chaque électrode ? Indiquer s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution de masse.

EXERCICE 7:

On donne les potentiels standard d'oxydoréduction : $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$.

1/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction naturelle entre ces deux couples.

2/ On réalise une pile à partir de ces deux couples. Faire le schéma de la pile en indiquant ses pôles. Calculer sa f.c.m, les solutions étant à 1 mol/L .

Exercice 8

On réalise le montage de la figure (1) ci-contre. Constitué d'un générateur, d'un moteur en dérivation avec un conducteur ohmique de résistance.

Les caractéristiques intensité-tension de ces trois dipôles électriques sont représentés dans la figure (2) ci-dessous.

3.1 Attribuer à chaque caractéristique la nature de son dipôle électrique.

3.2 Déterminer la ou les grandeurs caractéristiques de chaque dipôle.

3.3 Déterminer les intensités I , I_1 et I_2 .

3.4 Calculer la puissance dissipée par effet joule dans le circuit.

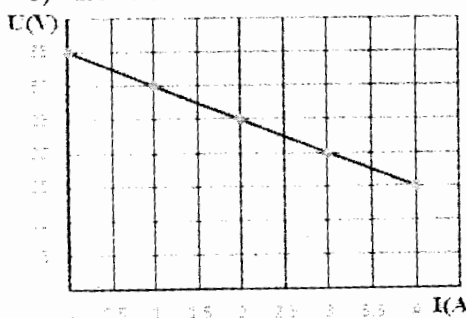
3.5 Calculer la puissance mécanique du moteur et la puissance engendrée par le générateur.

3.6 Définir et calculer :

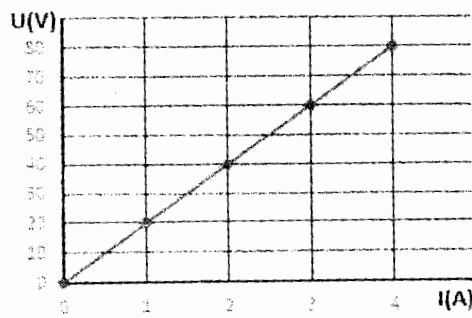
a) Le rendement du moteur.

b) Le rendement du générateur.

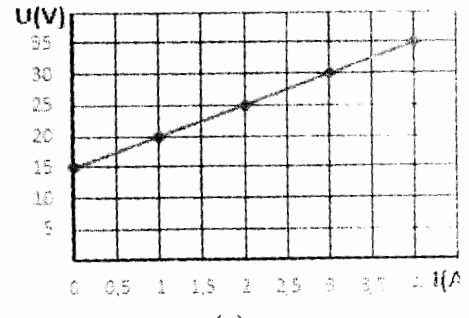
c) Le rendement du circuit.



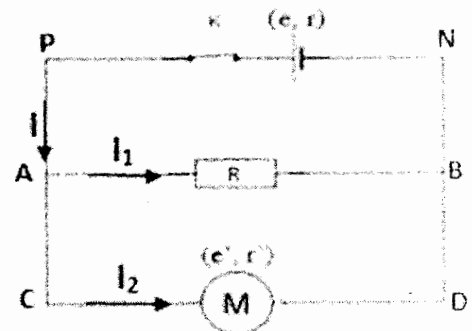
(a)



(b)



(c)

Figure (2)**Figure (1)**