

DEVOIR DE NIVEAU

Durée : 2H

1^{re} C

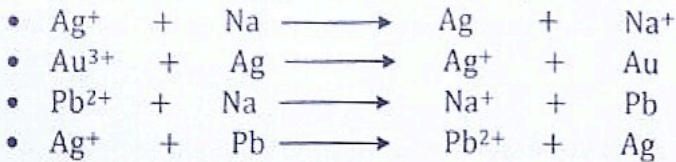
Année scolaire : 2022/2023

PHYSIQUE-CHIMIE

Cette épreuve comporte trois (03) pages

EXERCICE 1 (3points)

Des réactions réalisées sont traduites par les équation-bilan ci-dessous.



1. Recopie et équilibre chaque équation-bilan.
2. Ecris les couples mis en jeu.
3. Classe les couples oxydants/réducteurs par pouvoir de réducteur croissant.

EXERCICE 2 (5points)

Afin de préparer leur devoir de niveau, un groupe d'élèves décide de traiter l'exercice suivant :

On dispose d'un mélange constitué des poudres d'aluminium et de fer. Le fer et l'aluminium sont en proportion égale (même quantité de matière n) dans le mélange. Dans un volume V d'une solution d'acide sulfurique ($2H_3O^+ ; SO_4^{2-}$) de concentration molaire C , on verse une masse m du mélange. En fin de réaction, l'acide a totalement oxydé les deux métaux.

Données : $M_{Al}=27g \cdot mol^{-1}$; $M_{Fe}=56g \cdot mol^{-1}$; $V = 250mL$; $m=830mg$; $V_m=25L/mol$

Rencontrant des difficultés, ils sollicitent ton aide.

1. Montre que la quantité de matière commune $n=0,01mol$.
2. Détermine m_1 et m_2 respectivement la masse d'aluminium et la masse de fer contenue dans le mélange.
3. Ecris :
 - 3.1. Les demi-équations électroniques.
 - 3.2. Les équations-bilan des réactions.
4. Détermine :
 - 4.1. Le volume V' de dihydrogène dégagé lors de ces réactions.
 - 4.2. La concentration C de l'acide sulfurique nécessaire pour oxyder totalement le mélange.
 - 4.3. Les concentration en ions de Fe^{2+} et Al^{3+} dans la solution.

EXERCICE 3 (5points)

A. On dispose des montages ci-dessous

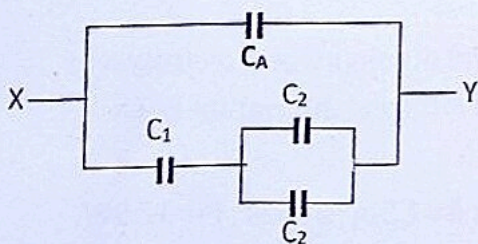


Figure A

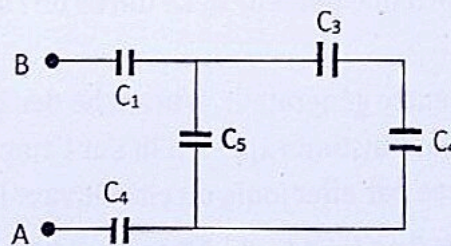


Figure B

La capacité équivalente de la figure A est notée C et celle de la figure B est C' .

Données : $C_1 = C_3 = 3\mu\text{F}$; $C_2 = 1\mu\text{F}$; $C_4 = 2\mu\text{F}$; $C = 3\mu\text{F}$; $C_5 = 4,8\mu\text{F}$.

1. La capacité C_A a pour valeur :

a. $1,8\mu\text{F}$	b. $2\mu\text{F}$	c. $3,5\mu\text{F}$	d. $4\mu\text{F}$
---------------------	-------------------	---------------------	-------------------
2. La capacité équivalente C' a pour valeur :

a. $0,5\mu\text{F}$	b. $1\mu\text{F}$	c. $4\mu\text{F}$	d. $4,8\mu\text{F}$
---------------------	-------------------	-------------------	---------------------

➤ Pour chacune des affirmations ci-dessus, écris le chiffre suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B. Remets dans l'ordre les mots et groupes de mots ci-dessous pour obtenir une phrase correcte.

du condensateur / à partir / de claquage / est / la tension / le diélectrique / à perdre / isolant. / La tension / de laquelle / commence / son caractère

~C. Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes.

Une bonne réponse correspond à +0,5point et une mauvaise réponse correspond à -0,5point.

1. A l'intérieur d'un condensateur, il règne un champ électrostatique uniforme.
2. On peut prendre en pleine main et sans aucun danger un condensateur chargé dans un circuit électrique.
3. Deux armatures d'un condensateur chargé ont la même charge.
4. A tension constante, quand on rapproche les armatures d'un condensateur plan, on augmente sa charge.

EXERCICE 4 (7points)

Au laboratoire de physique du Lycée Classique, on dispose de deux générateurs identiques de caractéristiques ($E = 12\text{ V}$; $r = 1\Omega$) ; d'un moteur de caractéristiques (E_1 ; r_1) ; d'un électrolyseur de caractéristiques (E_2 ; r_2) ; de trois conducteurs ohmiques identiques de résistance $R = 10\Omega$; de deux ampèremètres, d'une charge de masse m et d'un chronomètre.

Sous la demande de leur professeur, un groupe d'élèves réalise les expériences ci-dessous.

Expérience 1

Aux bornes d'un des générateurs, il branche en série l'un des conducteurs ohmiques et le moteur (figure 1). Il ferme l'interrupteur K.

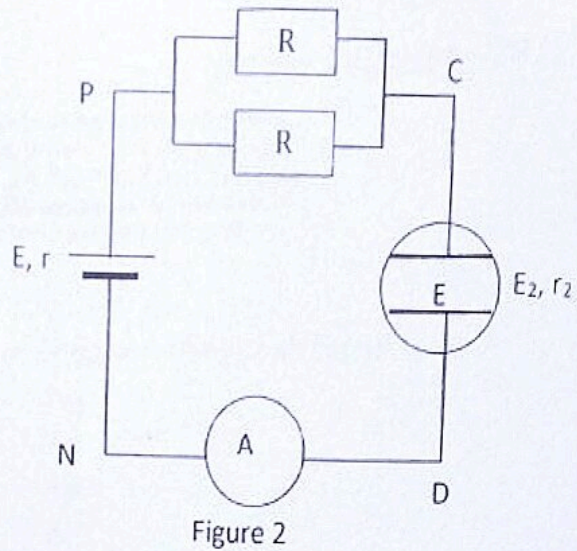
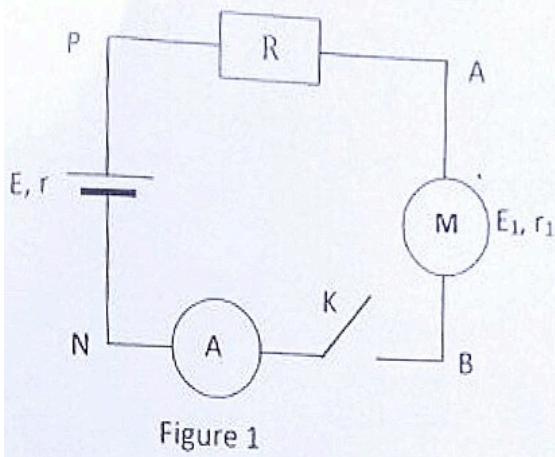
Il bloque le moteur. L'intensité du courant qui traverse le circuit est I_1 .

Puis il laisse tourner le moteur, l'intensité du courant qui traverse le circuit est I' . Le moteur soulève la charge d'une hauteur h . La durée de l'opération est notée Δt .

Expérience 2

Aux bornes de l'autre générateur, il branche deux conducteurs ohmiques et l'électrolyseur (figure 2). Quelques instants après, il lit sur l'ampèremètre, l'intensité du courant I_2 . La puissance dissipée par effet joule du circuit vaut P_j .

Données : $g = 10\text{N/kg}$; $I_1 = 1\text{A}$; $I' = 0,5\text{A}$; $I_2 = 1,25\text{A}$; $m = 400\text{g}$; $h = 1,5\text{m}$; $\Delta t = 2\text{s}$; $P_j = 12,5\text{W}$.
La tension aux bornes des ampèremètres est nulle.



Après avoir réalisé les expériences, le professeur leur demande de déterminer les caractéristiques du moteur et de l'électrolyseur.

1. Expérience 1

- 1.1. Reproduis le montage, indique le sens du courant I' dans le circuit puis représente U_G ; U_M et U_R , les tensions positives respectivement aux bornes du générateur, du moteur et du conducteur ohmique.
- 1.2. Détermine :
 - 1.2.1. La résistance interne r_1 du moteur.
 - 1.2.2. La puissance mécanique P_m du moteur.
 - 1.2.3. La puissance électrique P_r reçue par le moteur.
 - 1.2.4. Le rendement ρ du moteur.
 - 1.2.5. La f.c.é.m. E_1 du moteur.

2. Expérience 2

Détermine :

- 2.1. La résistance équivalente R_e issue du branchement entre les deux conducteurs ohmiques.
- 2.2. La résistance interne r_2 de l'électrolyseur.
- 2.3. La tension U_E aux bornes de l'électrolyseur.
- 2.4. La f.c.é.m. E_2 de l'électrolyseur.