

# Devoir <sup>2<sup>ème</sup></sup> Semestre *Surveillé* n°1

11/03/2020

<b>Niveau</b>	1 Bac_ Biof	<b>Filière</b>	Sciences Expérimental
<b>Matière</b>	Physique - Chimie	<b>Professeur</b>	Rachid Jabbar
<b>Durée</b>	2H00min	<i>Nombre de pages</i>	<b>04</b>
<b>Nom et Prénom</b>		<b>Note sur 20</b>	

## **Physique (13 pts)**

Barème

### Exercice 01 : (03,00 pts)

*Choisir la bonne réponse.*

❶ - Au niveau d'un électrolyseur il y'a une transformation de l'énergie électrique en énergie thermique et en énergie :

a) rayonnante

b) chimique

c) mécanique

0,50

❷ - L'expression de l'énergie utile d'un récepteur est :

a)  $W_u = E' \cdot I \cdot \Delta t$

b)  $W_u = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$

c)  $W_u = r' \cdot I^2 \cdot \Delta t$

0,50

❸ - L'expression du rendement d'un générateur est :

a)  $\eta = \frac{P_T}{P_e}$

b)  $\eta = \frac{P_e}{P_T}$

c)  $\eta = \frac{P_u}{P_e}$

0,50

### Exercice 02 : (08,00 pts)

Un petit moteur électrique récupéré dans un vieux jouet d'enfant est monté en série avec un conducteur ohmique de résistance  $R = 4\Omega$ , une pile ( $E = 4,5V$ ,  $r = 1,5\Omega$ ), un ampèremètre de résistance négligeable et un interrupteur  $K$ .

❶ - Lorsqu'on ferme l'interrupteur, le moteur se met à tourner et l'ampèremètre indique un courant d'intensité  $I = 0,45 A$ .

❷ -1- Faire un schéma du montage, en indiquant, le sens du courant et les tensions aux bornes des récepteurs

1,50

① -2- Trouver une relation numérique entre la f.c.é.m  $E'$  du moteur et sa résistance interne  $r'$ .

1,00

② - On empêche le moteur de tourner et on note la nouvelle valeur de l'intensité  $I' = 0,72 \text{ A}$ .  
En déduire les valeurs de  $r'$  et de  $E'$ .

1,50

③ - Déterminer, pour **10min** de fonctionnement do moteur :

③ -1- L'énergie  $w_e$  fournie par la pile au reste du circuit

1,00

③ -2- L'énergie utile  $w_u$  produit par le moteur

1,00

③ -3- L'énergie totale  $w_T$  de la pile

1,00

③ -4- Le rendement  $\eta$  du circuit

1,00

### Exercice 03 : (02.00 pts)

Une batterie d'automobile de f.é.m  $E = 12,0 \text{ V}$  et de résistance  $r = 0,080 \Omega$  fournit une puissance électrique  $P_e = 60 \text{ W}$ .

① - Exprimer la puissance électrique fournie au milieu extérieur en fonction de  $E$ ,  $r$  et  $I$ , intensité du courant débité.

0,50

② -1- Montrer que pour délivrer cette puissance, deux valeurs de  $I$  sont possibles.  
Calculer ces valeurs.

0,50

② -2- Calculer dans les deux cas, le rendement du générateur

0,50

② -3- Calculer dans les deux cas, la puissance dissipée par effet Joule dans le générateur

0,50

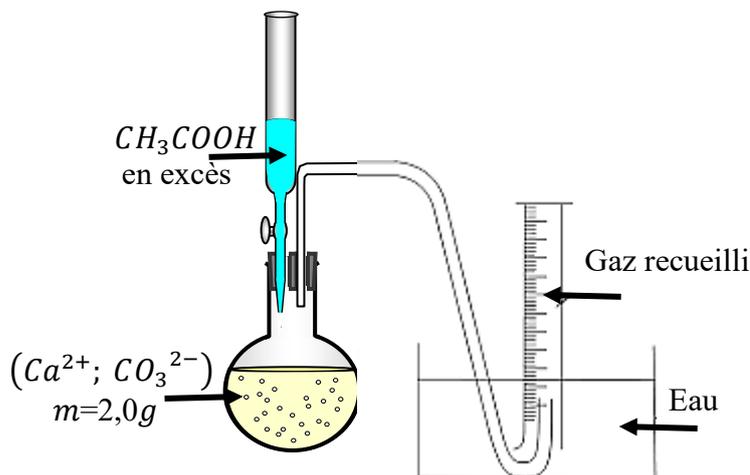


## Exercice 01 : (04,00 pts)



Le vinaigre blanc est une solution aqueuse d'acide éthanóique  $CH_3COOH$ , il peut être utilisé comme produit ménager en particulier pour détartre, c-à-d éliminer le calcaire (carbonate de calcium  $CaCO_3$ ).

Pour mettre en évidence cette propriété, on réalise le protocole expérimental suivant à la température  $\theta = 20^\circ C$  et sous une pression  $P = 10^5 Pa$ .



On donne :

$$R = 8,314 \text{ (S.I)} \quad ; \quad M(Ca) = 40,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad ; \quad M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1} \quad ; \quad M(H) = 1,00 \text{ g.mol}^{-1}$$

**-1<sup>er</sup> étape :** Réaction de l'acide éthanóique avec les ions carbonate  $CO_3^{2-}$  en solution

- ❶ – 1- Donner la formule de la base conjuguée de l'acide éthanóique  
 ..... 0,25
- ❶ – 2 – Ecrire le couple acide / base correspondant  
 ..... 0,25
- ❷ – 1- Donner la formule de l'acide conjugué de l'ion carbonate  
 ..... 0,25
- ❷ – 2 – Ecrire le couple acide / base correspondant  
 ..... 0,25
- ❸ – 1- Ecrire l'équation de la réaction totale des ions carbonate avec l'acide éthanóique  
 ..... 0,50
- ❸ – 2- Calculer la quantité de matière de l'ion hydrogénocarbonate  $HCO_3^-$  produit  
 ..... 0,50

**-2<sup>ème</sup> étape :** Réaction entre l'ion hydrogénocarbonate produit et l'acide éthanóique

L'ion hydrogénocarbonate  $HCO_3^-$  ainsi produit est la base conjuguée de l'entité :  $CO_2; H_2O$ , il réagit à son tour avec l'acide éthanóique (en excès).

- |  |      |
|--|------|
| <p>① – 1- Qu'appel-t-on l'espèce <math>\text{HCO}_3^-</math> ?<br/> .....</p>  | 0,50 |
| <p>① – 2- Ecrire le couple acide / base correspondant<br/> .....</p>   | 0,25 |
| <p>② – 1- Ecrire l'équation de la réaction totale des ions hydrogénocarbonate avec l'acide éthanoïque<br/> .....</p>                     | 0,25 |
| <p>② – 2- Comment on peut identifier le gaz recueilli dans l'éprouvette graduée ?<br/> .....</p>   | 0,25 |
| <p>② – 3- Calculer <math>V</math> le volume du gaz recueilli dans l'éprouvette graduée à la fin de la réaction<br/> .....<br/> .....</p> | 0,75 |

**Exercice 02 : (03,00 pts)**

Les ions cyanure  $\text{CN}^-$  doivent être éliminés après utilisation industrielle en raison de leur forte toxicité. Cette élimination se manipule en milieu basique en présence des ions hypochlorites  $\text{ClO}^-$  qui se réduisent en ions  $\text{Cl}^-$  et les ions  $\text{CN}^-$  s'oxydent en  $\text{CO}_3^{2-}$  et  $\text{N}_{2(g)}$

- |   |      |
|---|------|
| <p>① – 1- Déterminer les deux couples Ox/Red qui ont interagi<br/> .....</p>  | 1,00 |
| <p>① -2- Montrer que l'équation bilan de la réaction qui se produit s'écrit :<br/> <b><math>5.\text{ClO}^- + 2.\text{CN}^- + 2.\text{HO}^- \rightarrow 5.\text{Cl}^- + 2.\text{CO}_3^{2-} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}</math></b></p>  |      |
| <p><math>\frac{1}{2}</math> éq. de la réaction d'oxydation: .....</p>   | 0,50 |
| <p><math>\frac{1}{2}</math> éq. de la réaction de réduction: .....</p>  | 0,50 |
| <p>② - Quel volume de la solution d'ions hypochlorites <math>\text{ClO}^-</math> à <math>0,50 \text{ mol.L}^{-1}</math> faut-il utiliser pour oxyder totalement <b>0.0010 moles</b> d'ions <math>\text{CN}^-</math> ?<br/> .....<br/> .....<br/> .....<br/> .....<br/> .....<br/> .....<br/> .....<br/> .....</p> | 1,00 |