

EXAMEN PROBATOIRE

SERIE C

Juin 87

EXERCICE 1

La force contre électromotrice d'un moteur est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur. Elle vaut $e_m = 200V$ lorsqu'il tourne à la vitesse angulaire de $\omega = 3000\text{tr}/\text{min}$. Sa résistance interne est $r = 2\Omega$. Le moteur ne peut supporter une intensité supérieure à $30A$.

1. Quelle serait l'intensité au démarrage du moteur ($\omega_m \approx 0$), si on le branchait seul sur une prise de $220V$ continue ? Conclusion.
2. On place en série avec le moteur un rhéostat dit « de démarrage ». Quelle doit être la valeur minimale du rhéostat :
 - a- Au démarrage
 - b- En fonction de la vitesse ω du moteur.

A.N : $\omega_1 = 500 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$; $\omega_2 = 1000 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$; $\omega_3 = 2000 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$

3. Lorsque le moteur tourne en $3000\text{tr}/\text{min}$, le rhéostat est mis à 0 :
Quelle est la puissance électrique reçue par le moteur ?
Quelle est la puissance mécanique fournie par le moteur ?

EXERCICE 2

Un composé organique oxygéné a pour masse molaire moléculaire $74\text{g}/\text{mol}$.

1. Sachant qu'il contient $48,6\%$ de carbone, $8,1\%$ d'hydrogène et $43,3\%$ d'oxygène, quelle est sa formule brute ?
2. Sachant que c'est un ester, donner les différents isomères possibles et leur nom.
3. 10mL de solution aqueuse de l'acide carboxylique, utilisé pour préparer l'ester, de concentration $9,6\text{g}/\text{L}$, sont dosés par une solution de soude de concentration molaire volumique $0,08\text{mol}/\text{L}$. On verse 20mL de soude pour atteindre l'équivalence.
 - a- Quelle est la concentration de la solution de l'acide carboxylique ?
 - b- En déduire la masse molaire de l'acide qui a servi à préparer l'ester.
 - c- Quelle est la formule semi-développée de l'acide utilisé et quel est son nom ?
 - d- Ecrire la réaction de formation de l'ester. Quel est son nom ?

Données : $C = 12\text{g}/\text{mol}$; $O = 16\text{g}/\text{mol}$; $H = 1\text{g}/\text{mol}$.

EXERCICE 3

On associe l'électrode normale à hydrogène avec la demi-pile Cu^{2+}/Cu dans laquelle $[\text{Cu}^{2+}] = 1\text{mol}/\text{L}$. La force électromotrice de cette pile est $e = 0,34V$. L'électrode à hydrogène constitue le pôle - de cette pile.

1. Que se passe-t-il au niveau de chaque électrode lorsque la pile débite ? Quelle est le potentiel redox du couple Cu^{2+}/Cu ?
2. On remplace l'électrode normale à hydrogène par la demi-pile Cr^{3+}/Cr , avec $[\text{Cr}^{3+}] = 1\text{mol}/\text{L}$. Le potentiel redox du couple Cr^{3+}/Cr est $E_0 = -0,74V$.
Quel le pôle + de cette nouvelle pile ?
Calculer sa force électromotrice.
3. Ecrire les équations des réactions au niveau de chaque électrode, lorsque la pile fonctionne en générateur. Cette pile consomme-t-elle du cuivre ou du chrome. (Equation-bilan).

Pour maintenir la force électromotrice constante pendant le fonctionnement de la pile il est nécessaire que la concentration molaire volumique des ions métalliques reste constante.

Quelle solution pouvez-vous envisager dans ce but ?

4. La masse de l'électrode de cuivre a varié de 1g. Quelle est la variation de la masse de l'électrode de chrome pendant la même durée de fonctionnement de la pile ?

$$M_{\text{Cu}} = 63,5\text{g}; M_{\text{Cr}} = 52,0\text{g}$$