|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ministère de l’éducation****D-R de Nabeul** | **Devoir de contrôle N°2** | **Section : 4eme. M.** |
| **L. s. Av Ali Belhouene Nabeul** | **Durée : 2. heures****Date : fevrier 2013** | **Prof : Haddad** |

|  |  |
| --- | --- |
| Indication et consigne générales : | -Le sujet comporte 2 exercices chimie et 2 exercices physique.(4pages)-L’usage de calculatrice est autorisé.-Les réponses doivent être numérotées. |

**:** [ (7 pts) On opère à 25°C et on donne Ke = 10-14 ]

### Exercice n°1

 On considère la réaction de synthèse de l’ammoniac suivant l’équation :

N2(g) + 3H2(g) 2 NH3(g

 Pour un mélange initial de 0,1 mol de N2(g) et de 0,3 mol de H2(g), l’étude expérimentale conduit aux résultats suivants :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Température en °C | 200 | 300 |
| Nombre de moles de NH3(g) formé à l’équilibre dynamique | 53.10-3 | 1,8.10-3 |

### Le mélange gazeux occupe un volume V = 13,5L.

### 1°) Quel est le caractère énergétique de la synthèse de l’ammoniac ? Justifier la réponse.

### 2°) a- Déterminer la composition molaire du mélange réactionnel à l’équilibre dynamique à 200°C.

###  b- Calculer la valeur de la constante d’équilibre K de la réaction à 200°C.

###  c- La constante d’équilibre K’ de cette réaction à 400°C est-elle supérieure, inférieure ou égale à K ? Justifier la réponse.

3°) Prévoir dans quel sens évolue le système précédent en équilibre dynamique si :

 a- On augmente la pression à température constante et volume constant.

 b- On ajoute 0,01 mol de NH3(g) au système à température et à pression constantes.

### Exercice n°2

 On donne les pKa, à 25°C, des deux couples acide base suivants :

CH3CO2H / CH3CO2- , pKa1 = 4,75 et HCN / CN- , pKa2 = 9,45 (Ke = 10-14)

1°) Comparer les forces relatives des deux acides. Justifier la réponse.

2°) a- Calculer les constantes de basicité des deux couples considérés.

 b- En déduire une comparaison des forces relatives des bases de ces couples.

3°) On fait réagir l’acide éthanoïque CH3CO2H avec l’ion cyanure CN-.

 a- Ecrire l’équation de la réaction qui se produit et calculer sa constante d’équilibre K.

 b- On considère le système chimique dont la composition est la suivante :

[HCN] = 0,5 mol.L-1, [CN-] = 0,001 mol.L-1, [CH3CO2H] = 0,004 mol.L-1 et

 [CH3CO2-] = 0,55 mol.L-1.

Quelle est la réaction qui se produit spontanément dans ce système?

**(13points)**

### Exercice n°1(7,5pts)

 Un oscillateur électrique est constitué d’un condensateur de capacité C = 1µF pouvant supporter au maximum une tension U = 150 V, d’une bobine d’inductance L et de résistance r et d’un résistor de résistance R = 10 Ω.

 L’oscillateur est excité par un générateur B.F. qui délivre une tension sinusoïdale u tel que : u(t) = 7,1 sin (2πNt + π/2).

1°) On veut mesurer la tension efficace U aux bornes du générateur et l’intensité efficace I du courant dans le circuit.

 a- Quels appareils de mesure doit-on utiliser ?

 b- Faire le schéma de circuit à réaliser.

2°) La valeur maximale de la tension aux bornes du générateur étant maintenue constante, on mesure 1 pour des fréquences N variant de 300 Hz à 700 Hz. On obtient alors le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N (Hz) | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| I (mA) | 14,7 | 34,4 | 250 | 42,7 | 23 |

 a- Tracer la courbe I = f(N). Quel est le phénomène observé ?

 b- Donner la valeur maximale Io de l’intensité efficace ainsi que celle de la fréquence correspondante.

 c- En déduire les valeurs de la résistance r et de l’inductance L de la bobine.

 d- Calculer la tension efficace Uc aux bornes du condensateur. Le condensateur risque-t-il d’être détérioré ? Expliquer.

 e- En déduire la valeur Q du facteur de surtension.

3°) On donne à N la valeur N1 = 400 Hz.

 a- Montrer que dans ces conditions le circuit est capacitif.

 b- Donner l’équation différentielle relative à i(t).

 c- Faire la construction du Fresnel correspondante.

 d- En déduire l’expression de l’impédance Z du circuit et celle de tan ∆φ, ∆φ = φu – φi.

 e- Donner l’expression de l’intensité i(t) en précisant les constantes qui y figurent.

 **Exercice2** (5,5pts)

 Un solide de masse m = 100g est attaché à un ressort, de masse négligeable et à spires non jointives et de raideur K, par l’une de ses extrémités l’autre est fixe. Le solide se déplace sur un plan horizontal. Le centre d’inertie G du solide est repéré par son abscisse x. à l’équilibre x0 = 0, on écarte le solide d’une distance x= x1 et on l’abandonne sans vitesse initiale. La courbe suivante représente la variation de l’énergie potentielle du système {solide- ressort} en fonction de x. L’énergie mécanique est constante est égale à 0,5 j



1. Y a t il des forces dissipatives qui s’exercent sur ce système ? justifier.
2. Calculer la valeur de la constante de raideur K du ressort.
3. Pour quelle valeur de x on a Ec = ⅓ Ep.
4. Calculer la valeur de la vitesse de centre d’inertie de solide au passage par la position d’équilibre. Sous quelles formes se trouve l’énergie à la position x1 et la position x0.Que se passe t il au passage de x1 vers x0.