

Domaine : SMT

ACADEMIE D'ENSEIGNEMENT DE Bamako

Sujet préparatoire N°2 Année Scolaire : 2024-2025

Série : TSEXP

ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 03 h Coef : 04

SUJET

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A. QUESTIONS DE COURS (6 pts)**I. PHYSIQUE** (3 pts)**1) Induction électromagnétique**

Consigne :

- a) Décris une expérience mettant en évidence le phénomène d'induction électromagnétique. (1 pt)
- b) Énonce la loi de Lenz. (0,5 pt)

2) Oscillateur mécanique libre

Consigne :

- a) Établis avec schéma à l'appui l'équation différentielle d'un pendule de torsion libre. (1pt)
- b) En déduis les expressions de la pulsation, de la période et de la fréquence. (0,5 pt)

II. CHIMIE (3 pts)**1) Cinétique et équilibre chimiques**

Consigne :

Définis les termes suivants : la cinétique chimique, l'équilibre chimique, la catalyse, la variance d'un système. (1 pt)

2) Cinétique des réactions d'ordre 1

Consigne :

- a) Définis une réaction d'ordre 1. (0,25 pt)
- b) Établis la loi de transformation des réactions d'ordre 1. (1 pt)
- c) Définis le temps de demi-réaction. En déduis son expression. (0,75 pt)

B. EXERCICES (6 pts)**I. PHYSIQUE** (3 pts)**Etude d'un pendule élastique libre sur un support incliné**

Un solide, de masse $m = 100 \text{ g}$, peut glisser sans frottement sur un banc à coussin d'air, incliné de $\alpha = 10^\circ$ par rapport à l'horizontale.

Ce solide est relié à un ressort qui est allongé de 8 cm à l'équilibre.

Consigne :

- 1) Détermine la raideur du ressort ($g = 9,8 \text{ m.s}^{-1}$). (1 pt)
- 2) On écarte le solide de sa position d'équilibre et on le laisse aller. Calcule la période propre de ses oscillations. (1 pt)

- 3) On a tiré le solide vers le bas, de 3 cm à partir de sa position d'équilibre, puis on l'a lâché sans vitesse à la date $t = 0$. Donne la loi horaire du mouvement. (1 pt)

II. CHIMIE (3 pts)

Cinétique d'une réaction d'ordre 2

On introduit 0,2 mol d'acétate d'éthyle ou éthanolate d'éthyle et 0,2 mol de soude dans 1 litre d'eau. Au bout de 5 mn on constate que 30 % d'acétate d'éthyle sont transformés.

Consigne :

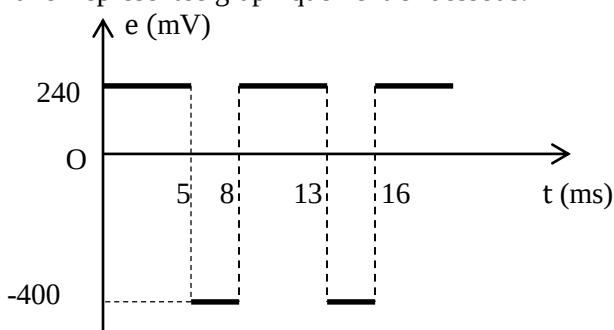
- 1) Ecris l'équation-bilan de la réaction et donne sa nature. (0,5 pt)
- 2) Calcule :
 - a) la constante de vitesse sachant que la réaction est d'ordre 2. (0,5 pt)
 - b) la vitesse de la réaction à la date $t = 5 \text{ mn}$. (0,5 pt)
- 3) Détermine la composition du mélange 10 mn après le début de l'expérience. (1,5 pt)

C. PROBLEME (8 pts)

I. PHYSIQUE (4 pts)

Force électromotrice induite aux bornes d'une bobine

La f.é.m. d'auto-induction e créée par une bobine d'inductance $L = 40 \text{ mH}$ varie au cours du temps selon la loi représentée graphiquement ci-dessous.

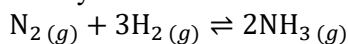


Consigne :

- 1) Exprime le taux de variation $\frac{di}{dt}$ en fonction de e et L. (1 pt)
 - 2) Calcule $\frac{di}{dt}$ dans chacun des intervalles de temps $[0, 5 \text{ ms}]$ et $[5 \text{ ms}, 8 \text{ ms}]$. (1,5 pt)
 - 3) Représente graphiquement i en fonction de t sachant qu'à l'instant $t = 5 \text{ ms}$, $i = 0$. (1,5 pt)
- II. CHIMIE (4 pts)

Influences des facteurs sur un système en équilibre

Lors d'une expérience, on étudie la réaction de synthèse de l'ammoniac (NH_3) à deux températures différentes.



L'expérience consiste à mesurer la constante des différentes substances une fois l'équilibre atteint.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Concentration à l'équilibre	$T = 180^\circ\text{C}$	$T = 280^\circ\text{C}$
$[\text{N}_2]$ en mol.L^{-1}	0,70	0,80
$[\text{H}_2]$ en mol.L^{-1}	0,10	0,35
$[\text{NH}_3]$ en mol.L^{-1}	0,60	0,44

Consigne :

- 1) Calcule la constante d'équilibre K_C relative aux concentrations molaires à 180°C , puis à 280°C . En déduis si la réaction est endothermique ou exothermique. (1,5 pt)
- 2) Calcule la variance du système. (0,5 pt)
- 3) Précise l'influence de la température à pression constante. (1 pt)
- 4) Précise l'influence de la pression à température constante. (1 pt)