
EXAMEN DU BACCALAURÉAT BLANC
SESSION DE JUIN 2024
SÉRIE : T.S.Exp
ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE
DURÉE : 3 heures
COEFFICIENT : 3

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. PHYSIQUE (8 pts)

I. QUESTIONS DE COURS (3 pts)

- 1) Définis : la déflexion électrostatique, un oscillateur mécanique harmonique, le rayon X, un satellite géostationnaire. (1 pt)
- 2) Définis la différence de marche puis établis son expression dans le cas d'interférences lumineuses du dispositif des fentes de Young. (1 pt)
- 3) Complète chacune des réactions nucléaires suivantes en précisant le noyau X et s'il s'agit d'une réaction nucléaire spontanée ou provoquée :
 - a) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{91}_{36}\text{Kr} + {}^{142}_{56}\text{Ba} + \dots {}^1_0\text{n}$. (0,5 pt)
 - b) ${}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_1\text{e}$. (0,5 pt)

II. EXERCICE (5 pts)

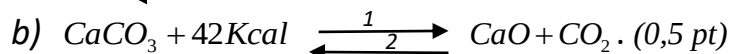
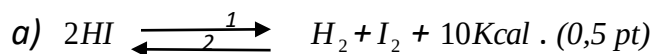
1. Calculer la capacité C d'un condensateur qui chargé sous une tension de 120 V porterait une charge totale de $24 \cdot 10^{-4}$ C (0,5 pt)
2. On dispose en série avec ce condensateur une bobine B d'inductance L variable et une résistance $R = 16 \Omega$.
On établit, entre les extrémités de cet ensemble, une tension alternative sinusoïdale de valeur instantanée $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$
 - 2.1. Détermine l'inductance L de la bobine dans le cas particulier de la résonance. (0,5 pt)
Calcule dans ces conditions :
 - a) L'intensité I du courant (0,25 pt)

- b) La tension efficace U_B aux bornes de la bobine et la tension efficace U_C aux bornes du condensateur. (0,5 pt)
- c) La puissance moyenne consommée dans l'ensemble du circuit (0,25)
- 2.2. Calcule, lorsque l'inductance prend la valeur $L = 1 \text{ H}$, le facteur de puissance de ce circuit et la puissance moyenne qui y est consommée. (0,5 pt)
- 2.3. Pour quelles valeurs de l'inductance L , le facteur de puissance atteint – il 0,866? (1 pt)
- En déduire dans ces conditions:
- a) L'intensité efficace I' du courant (0,5 pt)
- b) La tension efficace U'_B aux bornes de la bobine et la tension efficace U'_C aux bornes du condensateur. (0,5 pt)
- 2.4. On donne à l'inductance L la valeur numérique calculée dans la première question.
- De combien et dans quel sens faut – il la faire varier pour se maintenir à la résonance, si la fréquence du courant devient les 99% de sa valeur initiale? (0,5 pt)

B. CHIMIE (12 pts)

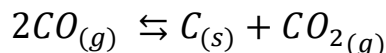
I. QUESTIONS DE COURS (3 pts)

- Définis les termes ou expressions suivants : cinétique chimique, une réaction en chaîne, un catalyseur, variance d'un système (1 pt)
- Etablis la loi de transformation des réactions d'ordre 2. Définis le temps de demi-réaction et en déduis son expression. (1 pt)
- Donne l'influence de la température à pression constante et l'influence de la pression à température constante sur chacun des systèmes d'équilibres suivants :



II. EXERCICE Équilibre chimique (3 pts)

On considère la réaction d'équilibre suivante :



On introduit à 800°C , 1 mol du monoxyde de carbone dans une réaction de volume invariable. À l'équilibre, la quantité du dioxyde de carbone formée est $0,095 \text{ mol}$. La pression totale du mélange gazeux est $P = 0,79 \text{ atm}$. La constante des gaz parfaits est $R = 0,082 \text{ atm.L.k}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

Consigne :

- Calcule la variance du système. (0,25 pt)
- Détermine la composition en mole du système à l'équilibre. (1 pt)
- Calcule le coefficient de dissociation α du monoxyde de carbone à l'équilibre. (0,25 pt)
- Établis l'expression de K_p en fonction de α et P . En déduis les valeurs de K_p et K_c à 800°C . (1,5 pt)

III. PROBLÈME (6 pts)

Les parties 1 et 2 sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

Partie 1 : Solution aqueuse (3 pts)

La température normale du corps humain est de 37°C. À cette température, le produit ionique de l'eau est $K_e = 1,9 \times 10^{-14}$

- 1) Déterminer le pH d'une solution neutre à cette température. (0,75pt)
- 2) Le sang a un pH de 7,39; est-il basique ou acide? (0,75pt)
- 3) a) Déterminer les concentrations des ions hydronium et hydroxyde dans les deux cas suivants:
 - Le pH du bol alimentaire dans l'estomac d'une personne peut atteindre la valeur de 1,2 (0,5pt)
 - La dégradation des protéines dans l'intestin de l'homme se produit à un pH de 8,5 (0,5pt)b) Décrire une expérience prouvant qu'un prélèvement du bol alimentaire dans l'estomac contient des ions OH^- . (0,5pt)

Partie 2 : Cinétique chimique

On étudie la cinétique de la réaction ayant lieu entre l'acide éthanoïque et l'alcool primaire de formule $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

La réaction a lieu à température constante et le mélange est formé initialement de 0,5 mole d'acide éthanoïque et de 0,5 mole d'alcool.

Les résultats de la mesure sont consignés dans le tableau suivant (on a dosé à la date t, le nombre de moles d'acide restant) :

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
n(mol)	0,500	0,285	0,210	0,185	0,170	0,168	0,167	0,167	0,167

Consigne :

- 1) Ecris l'équation-bilan de la réaction et donne le nom du composé principal formé. (0,5 pt)
- 2) Trace sur papier millimétrique la courbe $n'(t)$ donnant le nombre de moles n' d'ester formé à la date t. (1,75 pt)
Echelles : 2 cm pour 1 h et 5 cm pour 0,1 mol
- 3) Détermine la vitesse instantanée en $\text{mol} \cdot \text{h}^{-1}$ de formation de l'ester à la date $t = 2$ h. (0,5 pt)
- 4) Donne la date à laquelle la vitesse de formation de l'ester est maximale. (0,25 pt)