
EXAMEN DU BACCALAURÉAT BLANC

SESSION DE JUIN 2023

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) ${}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^4_2\text{X} + {}^0_1\text{e}$. (0,5 pt)

II. EXERCICE (5 pts)

Effet photoélectrique

On dispose d'une cellule photoélectrique au potassium. L'énergie d'extraction d'un électron du potassium est $W_0 = 2,25 \text{ eV}$. On éclaire la cellule par une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,49 \mu\text{m}$.

Support

La puissance rayonnante reçue par la cathode est $P = 9 \cdot 10^{-7} \text{ W}$. L'intensité du courant de saturation dans le circuit de la cellule est $i_s = 4 \cdot 10^{-8} \text{ A}$.

Constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; célérité : $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;
masse de l'électron : $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

- 1) Expression d'une loi de l'effet photoélectrique.

- 2) Application numérique de cette loi.
- 3) Calcul de la vitesse maximale par application du théorème de l'énergie cinétique.
- 4) Calcul du potentiel d'arrêt pour la vitesse maximale.
- 5) Calcul du rendement quantique r de la cellule qui est le rapport du nombre n d'électrons émis au nombre n' de photons reçus pendant le même temps.

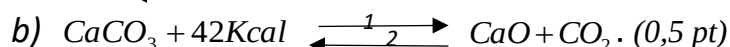
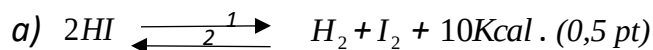
Consigne :

- 1) Donne la condition nécessaire à l'extraction d'un électron de la cellule, puis justifie si cette condition fait intervenir la puissance de la radiation lumineuse ou sa fréquence. (1 pt)
- 2) Vérifie que cette radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,49 \mu\text{m}$ peut extraire des électrons de cette cellule. (1 pt)
- 3) Détermine la vitesse maximale avec laquelle les électrons quittent la cathode. (1 pt)
- 4) Calcule le potentiel d'arrêt. (1 pt)
- 5) Calcule le rendement quantique de la cellule. (1 pt)

B. CHIMIE (12 pts)

I. QUESTIONS DE COURS (3 pts)

- 1) Définis un engrais puis donne ses types et ses éléments nutritifs du sol. (1 pt)
- 2) Etablis la loi de transformation des réactions d'ordre 2. Définis le temps de demi-réaction et en déduis son expression. (1 pt)
- 3) 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 (3 pts)

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

- 1) Equation d'une estérification.
- 2) Tracé d'une courbe de formation d'ester.
- 3) Détermination graphique de la vitesse à l'instant $t = 2 \text{ h}$.
- 4) Précision de l'instant t pour la vitesse maximale.

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)

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 mesure de pH de trois solutions aqueuses de même concentration molaire $C = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ a donné à 25°C les valeurs suivantes : 5,9 ; 7 et 13.

Ces trois solutions prises dans un ordre quelconque sont :

A : solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl ;

B : solution aqueuse de chlorure d'éthylammonium : $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$;

C : solution aqueuse d'hydroxyde de sodium : NaOH .

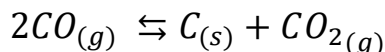
- 1) Identification des solutions à partir des valeurs de pH.
- 2) Calcul des concentrations molaires de tous les ions et molécules de la dissolution de $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ dans l'eau.

Consigne :

- 1) Attribue à chacune des solutions A, B, C la valeur de son pH. (0,75 pt)
- 2) Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution de $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$. (2,25 pts)

Partie 2 : Equilibre 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. A l'équilibre, la quantité du dioxyde de carbone formée est 0,095 mol. La pression totale du mélange gazeux est $P = 0,79 \text{ atm}$. La constante des gaz parfaits est $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- 1) Calcul de la variance.
- 2) Calcul de la quantité de matière (le nombre de mole) de CO et de CO_2 à l'équilibre.
- 3) Calcul du coefficient de dissociation α de CO qui est le rapport de la quantité dissociée par la quantité initiale.
- 4) Calcul de la constante d'équilibre relative aux pressions partielles K_p et déduction de la valeur de la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires K_c .

Consigne :

- 1) Calcule la variance du système. (0,25 pt)
- 2) Détermine la composition en mole du système à l'équilibre. (1 pt)
- 3) Calcule le coefficient de dissociation α du monoxyde de carbone à l'équilibre. (0,25 pt)
- 4) Etablis 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)