

BREVET DE TECHNICIEN
SUPÉRIEUR
ANALYSES BIOLOGIQUES

ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée

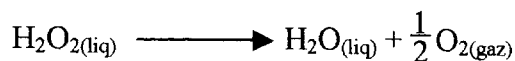
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies

**IMPORTANT : Ce sujet comporte 2 pages numérotées de 1/2 à 2/2 + la page de présentation.
Assurez-vous qu'il est complet.**

S'il est incomplet, veuillez le signaler au surveillant de la salle qui vous en remettra un autre exemplaire.

I - Cinétique chimique (5 points)

I-1 En solution aqueuse, en présence d'un catalyseur, le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (ou eau oxygénée) se décompose pour donner de l'eau et du dioxygène selon la réaction :



La vitesse de cette réaction de décomposition est du premier ordre.

I-1.1 Montrer que la loi de vitesse conduit au résultat suivant : $\ln \frac{[\text{H}_2\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}_2]_0} = -kt$ où :

$[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ est la concentration initiale en peroxyde d'hydrogène ;

$[\text{H}_2\text{O}_2]$ est la concentration en peroxyde d'hydrogène à chaque instant ;

k la constante de vitesse ;

t le temps.

I-1.2 On introduit à l'instant $t = 0$, dans un récipient maintenu à la température constante de 25°C , une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène de concentration $[\text{H}_2\text{O}_2]_0 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Au bout de 30 minutes, la concentration en peroxyde d'hydrogène est devenue égale à $0,794 \text{ mol.L}^{-1}$.

I-1.2.1 Calculer la constante de vitesse k de la réaction.

I-1.2.2 Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

Montrer que $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$;

Calculer $t_{1/2}$.

I-1.2.3 Calculer la vitesse de la réaction de décomposition à mi-réaction.

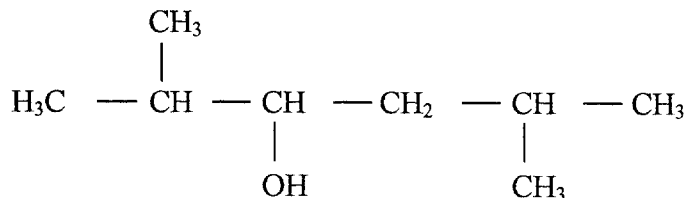
I-2 Sachant qu'à 50°C la constante de vitesse de cette réaction est de $0,129 \text{ min}^{-1}$, calculer l'énergie d'activation E_a de la réaction.

(On admettra que l'énergie d'activation est constante dans le domaine de température compris entre 25°C et 50°C).

On rappelle la loi d'Arrhenius : $k = Ae^{\frac{E_a}{RT}}$ avec $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

II - Chimie organique (9 points)

II-1 On considère un composé A de formule :



II-1.1 Donner le nom de A.

II-1.2 Montrer que cette molécule est chirale.

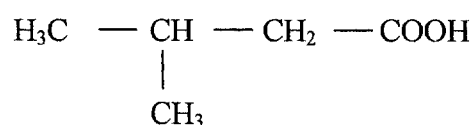
II-1.3 Représenter selon Cram (ou perspective) le stéréoisomère de configuration absolue R en justifiant la réponse.

Numéros atomiques : H : Z = 1 C : Z = 6 O : Z = 8

BTS ANALYSE BIOLOGIQUE	SUJET	Session 2005
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : ABE3SC		Page 1/2

II-2 La déshydratation intramoléculaire de A en présence d'acide sulfurique conduit à un composé majoritaire B. Donner la formule et le nom de B.

II-3 L'ozonolyse de B conduit à l'acide carboxylique C.



Nommer cet acide.

II-4 On traite C par le chlorure de thionyle SOCl_2 pour aboutir au chlorure d'acyle D. Donner la formule semi-développée de D.

II-5 Le composé D réagit avec le benzène en présence de chlorure d'aluminium AlCl_3 . On obtient le produit E.

II-5.1 Quel est le type de cette réaction ?

II-5.2 Ecrire son équation.

II-5.3 Détailler son mécanisme.

III - Le microscope (6 points)

Un microscope est constitué :

d'un objectif L_1 de centre optique O_1 , de distance focale $f'_1 = 0,5 \text{ cm}$;

d'un oculaire L_2 de centre optique O_2 , de distance focale $f'_2 = 3 \text{ cm}$;

L'intervalle optique de cet instrument est $\Delta = \overline{F_1 F_2} = 18 \text{ cm}$.

III-1 Quelle doit être la position de l'image intermédiaire $A_1 B_1$ d'un objet AB donnée par L_1 , pour qu'un observateur puisse utiliser le microscope sans accommodation ? Faire un schéma clair (il n'est pas nécessaire de respecter une échelle).

III-2 Déterminer la position de AB ; on calculera à cet égard la distance AO_1 à 10^{-4} cm près.

III-3 Calculer la puissance intrinsèque et le grossissement commercial.

III-4 Définir la latitude de mise au point.

Lorsque l'œil accommode au maximum, la position de l'objet est telle que $\overline{AO_1} = 0,5136 \text{ cm}$. Calculer, en vous servant du résultat de la question **III-2**, la latitude de mise au point. Quel dispositif permet d'effectuer la mise au point ?

III.5 La distance minimale AB_{lim} entre deux points objets juste séparés par l'œil (appelé pouvoir séparateur) limitée par la diffraction, est donnée par la formule :

$$AB_{\text{lim}} = \frac{0,61\lambda}{n \sin u}$$

III-5.1 Calculer le pouvoir séparateur dans l'air sachant que $\lambda = 0,55 \mu\text{m}$ et $u = 13^\circ$.

III-5.2 Quelles sont les solutions permettant d'améliorer le pouvoir séparateur ?

BTS ANALYSE BIOLOGIQUE	SUJET	Session 2005
Epreuve U32 Sciences Physiques	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
CODE : ABE3SC		Page 2/2