

BTS ESTHETIQUE COSMETIQUE

PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

Calculatrice autorisée

BTS ESTHETIQUE COSMETIQUE			
Session 2003	Sous-épreuve : Physique - Chimie		Coefficient 1
Code : ETE3PHC	Durée : 2 heures	Unité U.31	Page 1/4

PHYSIQUE

Exercice 1

Un récipient de volume variable contient une mole d'un gaz parfait à la température de 20°C et sous la pression de 2×10^5 Pa (état 1).

- 1) Calculer le volume du gaz.
- 2) On laisse le gaz se détendre à température constante sous une pression extérieure constante de 10^5 Pa (état 2).
 - a) Calculer le volume du gaz à la fin de la détente.
 - b) Donner l'expression de la variation de l'énergie interne (en appliquant le premier principe de la thermodynamique) lors de la détente (de l'état initial 1 à l'état 2, après la détente) ; on indiquera ce que représentent les termes utilisés dans cette expression. Que peut-on dire de cette variation ?
 - c) Calculer le travail et la chaleur échangés entre le gaz et le milieu extérieur pendant la détente, en précisant le sens de ces échanges.
On rappelle que l'énergie interne d'une mole de gaz parfait ne dépend que de sa température.
On donne constante des gaz parfaits : $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.
L'expression du travail échangé entre un gaz et le milieu extérieur au cours d'un changement de volume (de V_1 à V_2) sous pression extérieure P_e constante est : $W = - P_e (V_2 - V_1)$.

Exercice 2

La courbe fournie en annexe donne la répartition de la puissance émise par une lampe UV en fonction de la longueur d'onde du rayonnement. Cette lampe consomme une puissance de 40W et émet un flux lumineux de 34 lm.

- 1) Situer le domaine des longueurs d'onde du rayonnement ultra-violet par rapport à la lumière visible. Comparer qualitativement l'énergie d'un photon UV à celle d'un photon de la lumière visible.
- 2) Cette lampe UV émet une partie de son énergie dans le domaine visible.
Indiquer ce qui permet d'affirmer cela.
Quel est l'intérêt de cette émission dans le domaine visible ?
Calculer l'efficacité lumineuse de cette lampe ?
- 3) La lampe émet une puissance de 6 W pour la longueur d'onde de 350 nm.
Calculer l'énergie d'un photon correspondant à cette longueur d'onde.
Calculer le nombre de photons émis par cette lampe en une seconde pour la longueur d'onde de 350 nm.

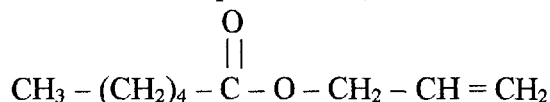
Données :

Célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

CHIMIE

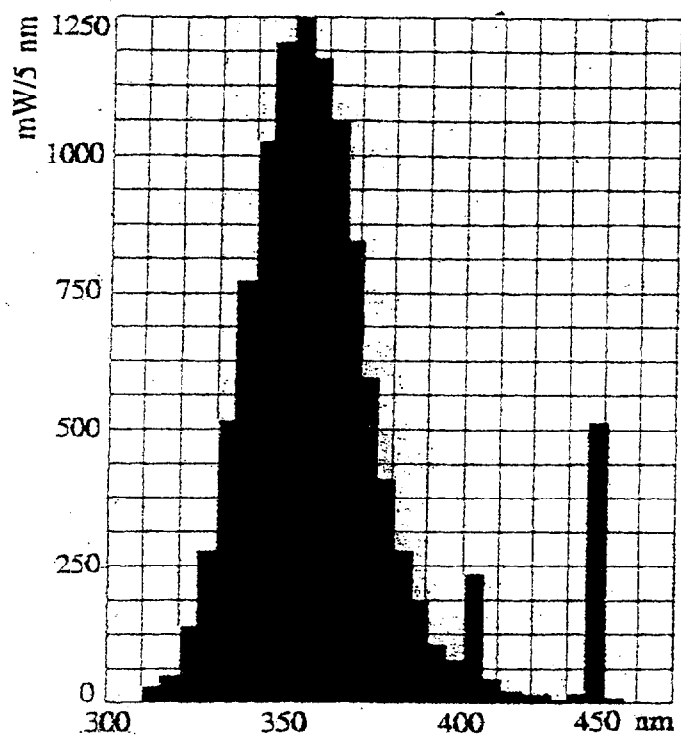
Le caproate d'allyle est un ester utilisé en parfumerie ; sa formule semi-développée est :



- 1) Indiquer quels sont les deux types de stéréoisomérisie.
La caproate d'allyle possède-t-il l'une de ces stéréoisomérisies ? Justifier la réponse.
- 2) Donner la formule semi-développée et le nom systématique de l'acide A_c et de l'alcool A_L correspondant à cet ester. Préciser la classe de l'alcool A_L .
- 3) Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide A_c et l'alcool A_L .
Donner le nom de cette réaction ainsi que ses principales caractéristiques.
Préciser en particulier le rôle de la température.
- 4) Donner la formule semi-développée du chlorure d'acyle de l'acide A_c .
Ecrire l'équation de la réaction entre ce chlorure d'acyle et l'alcool A_L .
Quelle est la principale différence entre cette réaction et la réaction de la question 3 ?
- 5) On suppose qu'on réalise la réaction entre A_c et A_L dans des conditions expérimentales telles qu'à l'équilibre, les quatre corps présents constituent une seule phase liquide.
En partant d'un mélange équimolaire d'acide (A_c) et d'alcool (A_L), on constate qu'à l'équilibre il s'est formé $\frac{2}{3}$ mole d'ester.
 - a) On part d'une mole d'acide A_c et d'une mole d'alcool A_L .
Donner la composition du mélange à l'équilibre.
 - b) Exprimer la constante d'équilibre K_c de cette réaction en fonction des quantités de matière des corps présents à l'équilibre.
Deduire de la question 5) a) la valeur numérique de K_c .
 - c) On part d'une mole d'alcool A_L .
Quelle quantité de matière d'acide A_c doit-on utiliser pour obtenir 0,95 mol d'ester à l'équilibre ?
- 6) On fait réagir une mole d'acide A_c et une mole d'alcool A_L . Au cours de la réaction, on prélève 1,00 cm³ du mélange dont le volume total est 200 cm³. On dose le volume prélevé par une solution de hydroxyde de sodium (soude) de concentration 0,100 mol.L⁻¹. Il faut 40,0 cm³ de cette solution de soude pour obtenir l'équivalence.
 - a) Ecrire l'équation de la réaction entre l'hydroxyde de sodium et l'acide A_c .
 - b) Déterminer la composition du mélange (de volume 200 cm³) au moment du prélèvement.

ANNEXE

Extrait d'un document technico-commercial



Répartition spectrale énergétique du rayonnement d'une lampe fluorescente de 40 W émettrice d'UV-A.