

BT DESSINATEUR MAQUETTISTE

SCIENCES PHYSIQUES – A. 3

Session 2007

—
Durée : 2 heures
Coefficient : 3
—

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BT DESSINATEUR MAQUETTISTE		Session 2007
Sciences physiques – A. 3		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 1/4

CHIMIE (10 points)

Exercice 1

En Europe, 46 % de l'éthanol est fabriqué par addition d'eau sur l'éthylène. Un des procédés utilisés est l'hydratation. Elle se produit en phase aqueuse à 300 °C et sous 70 bars, en présence d'un catalyseur acide.

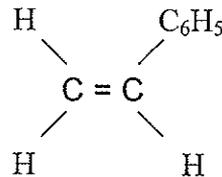
- I) Donner les formules développées de l'éthylène et de l'éthanol.
- II) Quel rôle joue un catalyseur lors d'une réaction chimique ?
- III) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'addition d'eau sur l'éthylène .
- IV) Calculer la masse d'éthanol que l'on obtient par hydratation de 800 m³ d'éthylène. On considérera que l'on peut assimiler l'éthylène à un gaz parfait.
- V) L'estérification est la réaction qui se produit entre un alcool et un acide carboxylique.
 - V.a. Rappeler les caractéristiques de cette réaction.
 - V.b. Donner l'équation bilan en formule développée de l'estérification entre l'éthanol et l'acide éthanóique et nommer les produits obtenus.

Exercice 2

Le polystyrène est un polymère thermoplastique utilisé pour fabriquer des emballages alimentaires, des objets moulés : pots, étuis, caisse de télévision et pièces de tableau de bords de voitures.

- I) Donner le nom du monomère qui se polymérise pour donner le polystyrène.

- II) La formule développée du monomère est :



Calculer sa masse molaire.

- III) En déduire le degré de polymérisation d'un polystyrène de masse molaire moyenne de 145.6 kg . mol⁻¹.

$$\text{On donne : } M_{\text{H}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; M_{\text{C}} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; M_{\text{O}} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; \\ V_{\text{mol.}} = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

BT DESSINATEUR MAQUETTISTE		Session 2007
Sciences physiques – A. 3		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 2/4

PHYSIQUE (10 points)

Exercice 1

Pour lire un CD dans un ordinateur, on utilise une diode laser qui émet une radiation monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 840 \text{ nm}$.

- I. a Que signifie le terme monochromatique ?
- I. b Quelle est la fréquence de cette radiation ?
Donnée : célérité de la lumière dans le vide $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
- I. c Cette radiation est - elle visible ? Pour justifier la réponse, donner l'ordre de grandeur du domaine des radiations visibles par l'œil.

Exercice 2

La lampe d'un projecteur de diapositives émet de la lumière blanche. L'écran, sur lequel est projetée l' image, est blanc. L'image observée est celle d'un mannequin portant une robe à bandes noires, jaunes et blanches.

- II. a Préciser la (les) couleur(s) absorbée(s) et diffusées par chaque type de bandes.
- II. b On dispose un filtre coloré derrière l'objectif de l'appareil. Ce filtre a pour caractéristique :

$$T = 1 \text{ pour } \lambda \in [400 \text{ nm} , 500 \text{ nm} [$$

$$T = 0 \text{ pour } \lambda \in [500 \text{ nm} , 750 \text{ nm}]$$

- II. b. 1 Quelle est la couleur du filtre ?
- II. b. 2 De quelles couleurs apparaissent les bandes sur l'écran ? Justifier les réponses.

Exercice 3

Pour réaliser l'éclairage général d'une pièce de dimensions :
 $L = 5 \text{ m}$; $l = 4 \text{ m}$; $h = 3 \text{ m}$; on hésite entre deux solutions : un éclairage par incandescence ou un éclairage par fluorescence.

- III. a Calculer la surface totale de la pièce.
- III. b On pense utiliser une lampe à incandescence de puissance $P = 100 \text{ watts}$ et d'efficacité lumineuse $K = 15 \text{ lm} \cdot \text{W}^{-1}$.
 - III. b. 1 Calculer le flux lumineux, exprimé en lumens, émis par cette lampe.

BT DESSINATEUR MAQUETTISTE		Session 2007
Sciences physiques – A. 3		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 3/4

III. b. 2 Calculer l'éclairement moyen, exprimé en lux, de la surface totale de la pièce.

III. b. 3 L'éclairement minimal recommandé est de 70 lux. Cette lampe sera-t-elle suffisante pour éclairer la pièce ? sinon combien faudra-t-il de lampes ?

III. c L'autre solution consiste à utiliser des lampes fluorescentes de type " blanc soleil de luxe ".

III. c. 1 Sachant que le flux lumineux émis par cette lampe est de 2400 lumens, calculer l'éclairement moyen de la surface totale de la pièce.

III. c. 2 Combien de lampes devra-t-on utiliser pour obtenir l'éclairement minimal de 70 lux ?

BT DESSINATEUR MAQUETTISTE		Session 2007
Sciences physiques – A. 3		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Page : 4/4