

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

STI ARTS APPLIQUÉS

SESSION 2001

Épreuve : Physique et chimie
Durée : 2 heures
Coefficient : 2

La calculatrice est autorisée

Ce sujet comporte 4 pages

BARÈME : *Physique 10 points*

Chimie 10 points

Exercice n°1. 5,5 points**Photographie et réflectométrie infrarouge.**

Pour analyser les œuvres d'art, on utilise des techniques faisant intervenir les infrarouges. En effet la plupart des pigments et des vernis sont transparents aux infrarouges, en revanche les dessins et études préparatoires réalisés au crayon ou au fusain absorbent de façon variable ces rayonnements.

On peut donc faire apparaître des informations invisibles à l'œil nu.

On travaille la plupart du temps en réflectométrie infrarouge à la longueur d'onde $\lambda_{IR} = 2\mu\text{m}$

- Déterminer la fréquence correspondant à ce rayonnement.
- Déterminer l'énergie d'un photon de ce rayonnement.
- Les films photographiques « infrarouges » doivent être conservés à basse température. Expliquer pourquoi.
- Les différentes images infrarouges d'un tableau sont numérisées pour être rassemblées et traitées à l'aide d'un ordinateur ; les différents niveaux de rouge obtenus sont codés sur 20 bits. Combien de « niveaux de rouge » pourra-t-on coder ?
- Connaissez-vous un autre type de rayonnement utilisé pour l'analyse des œuvres d'art ? Quelle est son utilité ?

Données :

$$1\mu\text{m} = 1.10^{-6}\text{m}$$

$$h = 6,62.10^{-34}\text{J.s}$$

$$c = 3.10^8\text{m.s}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$E = h.\nu$$

Exercice n°2. 4,5 points**Appareil photographique.**

Un photographe désire réaliser des portraits. Il utilise un appareil photographique muni d'un zoom 35-110 mm, réglé initialement sur 50 mm.

Le premier sujet dont il désire faire le portrait se situe à 5 m devant lui.

- En utilisant la formule de conjugaison, déterminer la position à laquelle se forme l'image du sujet.

Donnée :

$$\text{Formule de conjugaison } \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$$

2.

2.1. Quel est l'avantage d'un zoom ?

2.2. Que signifient les valeurs 35 – 110 mm ?

2.3. Après avoir fait la mise au point sur l'ensemble du sujet, il désire cadrer le visage du sujet uniquement. Comment doit-il agir sur le zoom ?

- L'appareil photographique indique une exposition correcte pour un nombre d'ouverture de 11, et un temps d'exposition de $\frac{1}{125^e}$ s. Le photographe règle le nombre d'ouverture sur 5,6.

Déterminer alors le temps d'exposition correspondant pour obtenir une exposition correcte à l'aide du tableau ci-dessous ; justifier.

Ouverture	32	22	16	11	8	5,6	4
Temps d'exposition	$\frac{1}{15^e}$	$\frac{1}{30^e}$	$\frac{1}{60^e}$	$\frac{1}{125^e}$	$\frac{1}{250^e}$	$\frac{1}{500^e}$	$\frac{1}{1000^e}$

Exercice n°3. 6,5 points

Des plastiques et des vêtements.

Depuis quelques années, sont apparues des fibres utilisées pour la fabrication de vêtements de hautes performances (imperméable et respirant, coupe vent,...) réalisés en utilisant des polymères.

Pour former un de ces polymères on utilise comme molécule de base le tétrafluoréthylène (T.F.E) de formule :



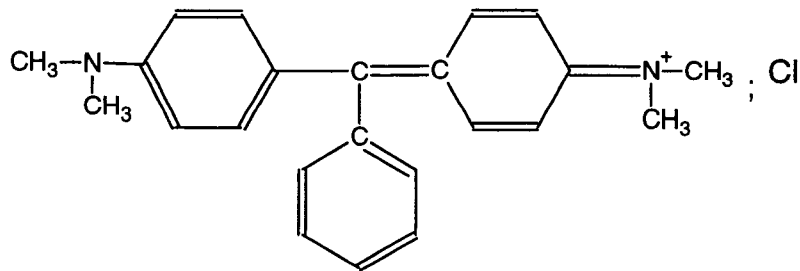
1. Ecrire l'équation de polyaddition qui conduit au polymère nommé P.T.F.E.
2. On détermine par analyse que l'indice de polymérisation d'un échantillon de P.T.F.E. est $n=100$. Déterminer alors la masse molaire moyenne du polymère, soit $M_{\text{polymère}}$.

Données :

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}.$$

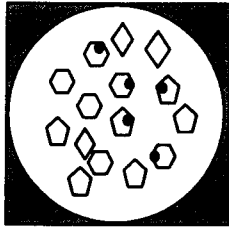
$$M(\text{F}) = 19 \text{ g.mol}^{-1}.$$

3. Le polymère précédent est formé par polyaddition. Connaissez-vous un autre type de réaction conduisant à la formation de polymères ?
Citez alors deux familles de polymères obtenues par ce type de réaction.
4. Quel est le rôle d'un adjuvant dans une matière plastique ? Donner un exemple.
5. Pour colorer les fibres textiles on utilise des colorants. Un colorant direct utilisé pour certaines fibres est le vert de malachite dont on donne la formule ci-dessous.
Reproduire la molécule ci-dessous sur votre copie.
5.1. Entourer le groupement chromophore de la molécule.
5.2. Quelle particularité possède-t-il ?

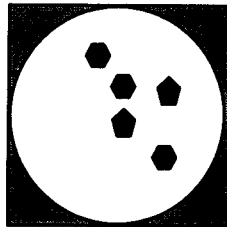


Exercice n°4. 3,5 points**Développement d'un film.**

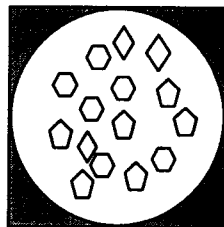
On donne ci-dessous des schémas de cristaux d'halogénure d'argent (vus au microscope) contenus dans un film photographique à différentes étapes de la prise du vue au négatif.



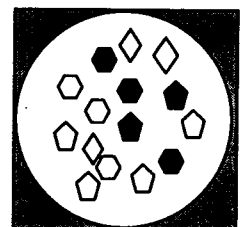
1



2



3



4

1. Associer à chaque étape notée A,B,C et D, indiquée ci-dessous, le numéro du schéma qui lui correspond.

Justifier votre choix par une phrase rapide.

A : film non exposé. **B** : image latente. **C** : film révélé. **D** : négatif final.

2. Au cours du développement d'un film on utilise un bain d'arrêt.
A quel moment du développement l'utilise-t-on ? Quel est son rôle ?
3. On utilise, au cours de la révélation du film, de l'hydroquinone notée H_2Q . L'hydroquinone appartient au couple Q/H_2Q , où Q est la quinone.
Indiquer l'oxydant et le réducteur.
Donner la demi-équation d'oxydoréduction associée à ce couple.