

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**PEINTURES, ENCRES ET ADHÉSIFS**
CHIMIE APPLIQUÉE AUX MATÉRIAUX**Dominante adhésifs****Durée : 4 h 00****Coefficient : 6**

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Matériel autorisé :**Calculatrice conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/1999**

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

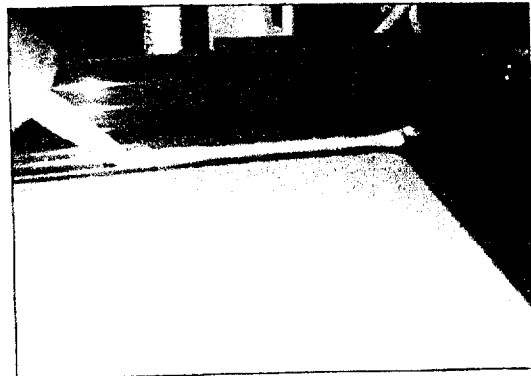
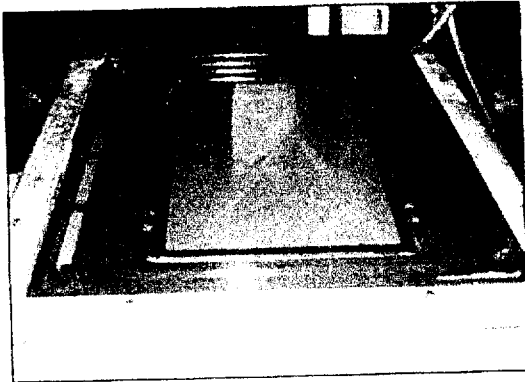
Tout autre matériel est interdit

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

1. PRÉCONISATION ET EXPERTISE (23 points)

Un fabricant d'électroménager souhaite assembler par collage les vitres des portes de cuisinières. Notamment il souhaite coller la vitre intérieure sur la partie intérieure de la porte appelée contre-porte.

Cette contre-porte est en acier émaillé. L'émail est un verre obtenu par fusion entre 1000 et 1300°C. Il est constitué principalement de silice, d'alumine et de différents oxydes métalliques. La vitre est en verre de type Pyrex, soit un verre borosilicaté constitué essentiellement de Silice SiO_2 et d'oxyde de bore B_2O_3 .



1. Établir le cahier des charges de cette application.

2. Préconiser une famille de colle utilisable parmi la liste suivante et justifier la réponse.

Mastic polyuréthane monocomposant

Mastic silicone monocomposant

Phénoplaste

Cyanoacrylate

Hot melt base EVA

3. Quel est le mode de prise d'un mastic silicone monocomposant ? Donner les matières premières mises en jeu lors de la prise et les équations de réaction.

4. Citer les constituants types d'une formulation de mastic silicone monocomposant en expliquant leur rôle.

5. Sur l'extérieur de la porte du four (sur l'émail), on vient coller une poignée en bakélite (résine phénolique réticulée) avec une colle cyanoacrylate. On constate rapidement après utilisation du four, des problèmes de décollement importants. Lister les causes possibles de ce problème et proposer une solution.

2. FORMULATION ET MATIÈRES PREMIÈRES (23 points)

La formule d'un adhésif époxy bicomposant est donnée ci-dessous (composition massique) :

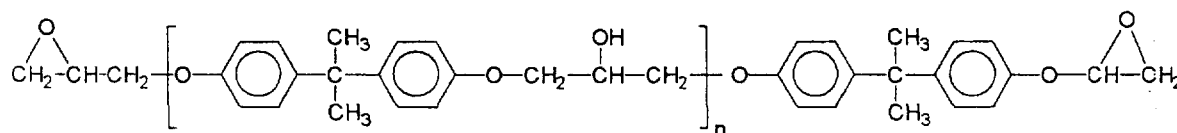
Part A	60 %	liant époxy
	37 %	poudre d'aluminium
	1 %	diéthylèneglycol
	2 %	silice pyrogénée
	100 %	

Part B	52 %	durcisseur
	16 %	charge élastomère
	30 %	poudre d'aluminium
	2 %	silice pyrogénée
	100 %	

Masses molaires atomiques : hydrogène $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; carbone $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; oxygène $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ et azote $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$

1. Le liant époxy est un mélange de résine époxy liquide dérivée du bisphénol A (poids équivalent en époxy $E_{\text{époxy } 2} = 190 \text{ g.mol}^{-1}$) et de diluant réactif (poids équivalent en époxy $E_{\text{époxy } 3} = 164 \text{ g.mol}^{-1}$). Le mélange a un poids équivalent en époxy $E_{\text{époxy } 1} = 185 \text{ g.mol}^{-1}$.

1.1. On donne la formule chimique d'une résine époxy dérivée du bisphénol A :



1.1.1. Quelle est la valeur moyenne de n pour une résine liquide ?

1.1.2. Il existe des résines solides. Pour quels types d'adhésifs sont-elles utilisées ?

1.1.3. Il existe des résines époxy dérivées d'un mélange de bisphénol A et bisphénol F. Quelles propriétés ont ces résines par rapport à celles dérivées du bisphénol A ?

1.2. Identifier le diluant réactif utilisé parmi les propositions A, B ou C ci-dessous. Justifier.

3. PHYSICO-CHEMIE (14 points)

1. Sur la fiche technique d'un pulvérulent, on trouve une grandeur appelée « prise d'huile » :

1.1. Définir la prise d'huile.

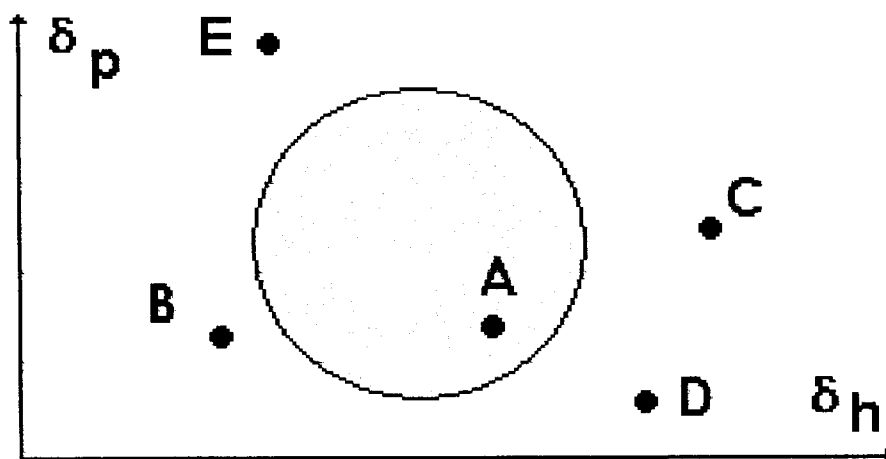
1.2. Quelle est son utilité pour le formateur ?

2. On doit remplacer le solvant A utilisé actuellement pour solubiliser une résine époxy dont la surface de solubilité (surface grisée) est représentée ci-dessous dans le diagramme de solubilité de Hansen. Les solvants disponibles sont notés de B à E.

2.1. Définir les axes du diagramme.

2.2. Un des solvants disponible peut-il remplacer le solvant A ? Justifier la réponse.

2.3. Donner la composition d'un mélange de deux solvants ayant les mêmes propriétés solvatantes que A.



3. On trace parfois le rhéogramme d'un adhésif.

3.1. Qu'est ce qu'un rhéogramme ?

3.2. Représenter les différents rhéogrammes possibles pour un adhésif.

3.3. Identifier, parmi ceux de la question précédente, le rhéogramme d'un mastic destiné à être utilisé en cartouches extrudables.