



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2012

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 32

SESSION 2012

Durée : 1 heure 30
Coefficient : 1,5

Matériel autorisé :

- 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'imprimante conformément à la circulaire n° 99-186 du 16/11/1999.

Tout autre matériel est interdit.

Document à rendre avec la copie :

- annexe 1.....page 4/5

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE	Session 2012
Sciences physiques – U. 32	Code : CQE3SC Page : 1/5

I. Structure de l'halloysite : (6 points)

L'halloysite est un phyllosilicate ayant une structure très proche de celle de la kaolinite. Ce minéral est composé d'un empilement de feuillets. Sa représentation est donnée sur l'**annexe 1 (page 4/5)**.

1.1. Chaque feuillet est constitué de deux couches.

Quels sont les deux types de structures géométriques formant ces couches ?

Les mettre en évidence sur le schéma de l'**annexe 1 (à rendre avec la copie)**.

1.2. Expliquer la structure de l'halloysite en indiquant, sur le schéma de l'**annexe 1**, l'emplacement des ions O^{2-} , Si^{2+} , OH^- et Al^{3+} .

1.3. Que trouve-t-on entre les feuillets ?

II. Étude de l'élément silicium : (6 points)

La notation scientifique de l'atome de silicium est ${}_{14}^{28}Si$.

2.1. Déterminer la composition du noyau de l'atome de silicium.

2.2. À partir de la règle de l'octet, expliquer la formation de l'ion silicium Si^{4+} .

2.3. Donner la structure électronique de l'ion silicium Si^{4+} , en utilisant les orbitales atomiques s et p.

2.4. Donner les représentations de Lewis, de l'atome et de l'ion de silicium. Justifier.

III. Analyse thermique de l'halloysite du djebel Debar : (9 points)

La formule brute de l'halloysite est : $2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 4H_2O$.

3.1. Calculer la masse molaire de l'halloysite.

3.2. Lors de la cuisson, l'halloysite perd à deux reprises la moitié de son eau.

Écrire les équations des réactions correspondantes.

3.3. Calculer la perte en masse d'une mole d'halloysite lors de la cuisson.

3.4. Exprimer en pourcentage la perte en masse.

On peut suivre l'évolution physique et chimique de l'halloysite du djebel Debar (provenant d'Algérie) lors d'une cuisson, grâce à l'analyse thermique différentielle (ATD) **annexe 2 (page 5/5)**. Cette technique permet d'obtenir des courbes mettant en évidence des phénomènes endothermiques et exothermiques.

BTS CONCEPTEUR EN ART ET INDUSTRIE CÉRAMIQUE	Session 2012
Sciences physiques – U. 32	Code : CQE3SC
	Page : 2/5

3.5. Expliquer les termes « endothermique » et « exothermique ».

3.6. À quel phénomène thermique correspond chacun des 3 pics situés entre 50 °C et 1100 °C.

3.7. Décrire la modification subit à chaque pic par l'halloysite.

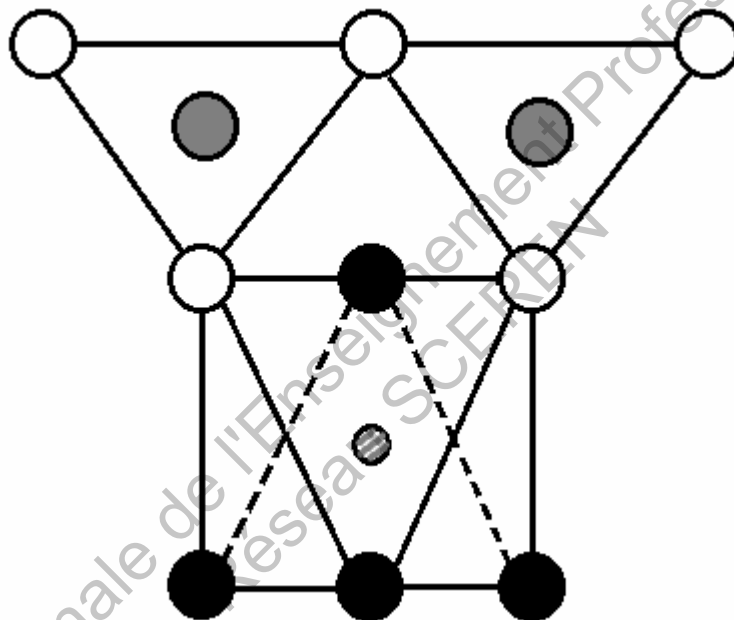
Données : masses molaires atomiques :

$M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$;
 $M_{Si} = 28 \text{ g.mol}^{-1}$.

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

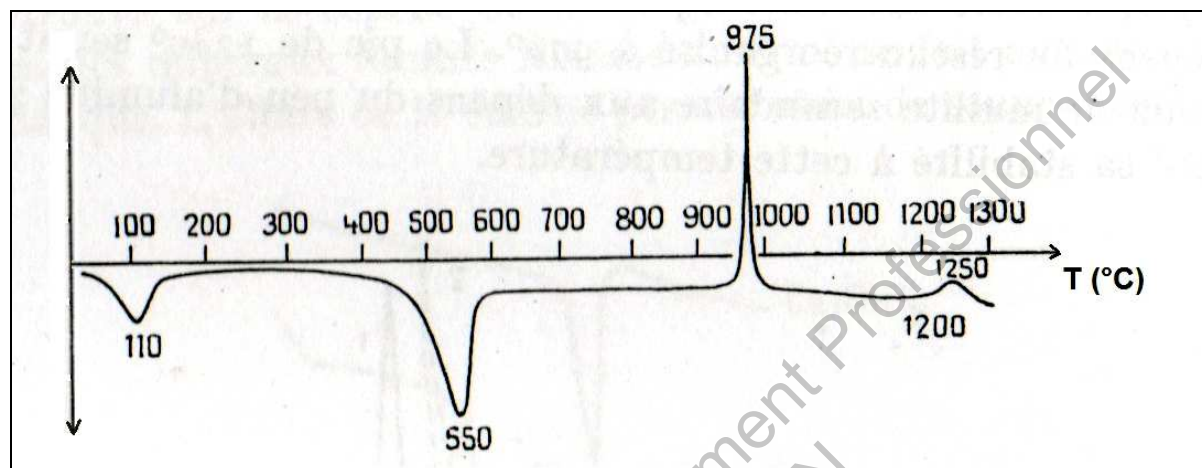
ANNEXE 1

(à rendre avec la copie)



HALLOYSITE

ANNEXE 2



COURBE ATD DE L'HALLOYSITE DU DJEBEL DEBAR