

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Les structures microscopiques de la silice et du silicium

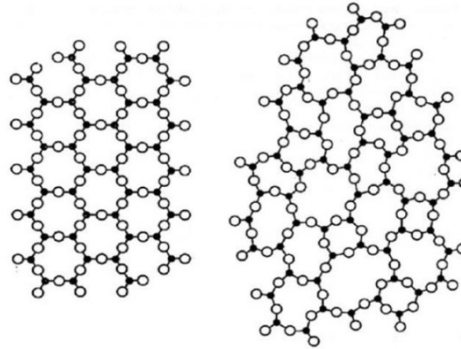
Sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

Partie A. La silice : une structure amorphe ou cristalline

1.

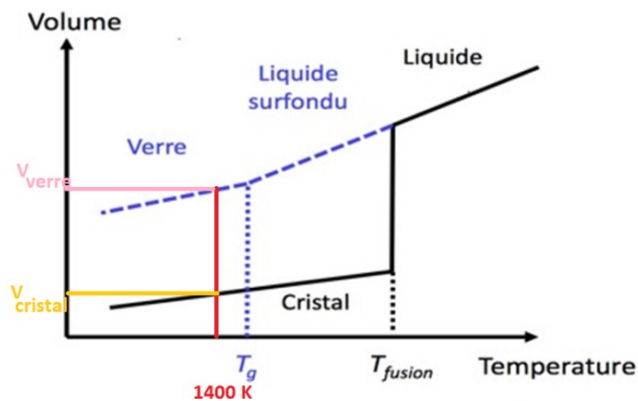
Les cristaux sont des édifices chimiques possédant une structure en trois dimensions parfaitement ordonnée. La structure cristalline est donc la a.



● : Atome de silicium
○ : Atome d'oxygène

2.

A la température de 1400 K le volume du verre est supérieur au volume du cristal.

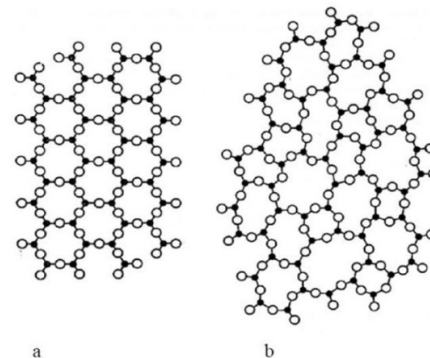


Température de transition vitreuse :
 $T_g = 1473 \text{ K}$

Température de fusion :
 $T_{\text{fusion}} = 1996 \text{ K}$

3.

La structure du cristal est ordonnée alors que celle du verre est désordonnée. Cette différence peut expliquer que le volume du verre soit supérieur au volume du cristal.



● : Atome de silicium
○ : Atome d'oxygène

Partie B. Étude de la maille cristalline du silicium

4.

4-a-

D'après le théorème de Pythagore :

$$(4r)^2 = a^2 + a^2$$

$$16r^2 = 2a^2$$

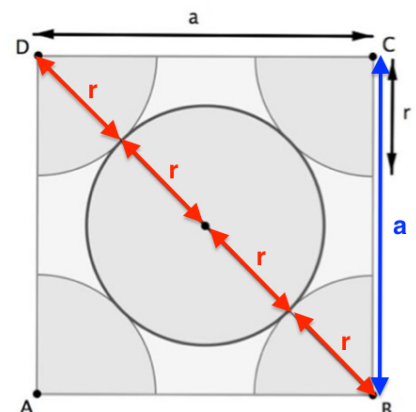
$$2a^2 = 16r^2$$

$$a^2 = \frac{16}{2} r^2$$

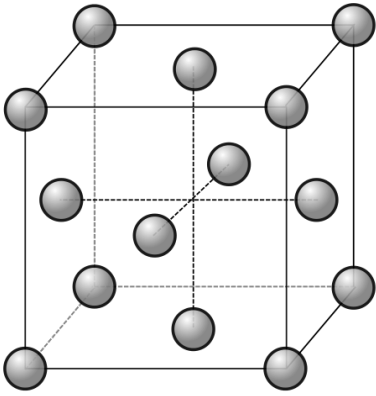
$$a^2 = 8r^2$$

$$a = \sqrt{8r^2}$$

$$a = 2\sqrt{2}r$$



4-b-



4-c-

$$\rho = \frac{m_{\text{maille}}}{V_{\text{maille}}}$$

Or

- $m_{\text{maille}} = N \times m$
- $V_{\text{maille}} = a^3$

Non demandé (Dans une structure cubique face centrée :

Il y a 8 atomes sur les sommets qui sont dans 1/8 de la maille.

Il y a 6 atomes sur les faces qui sont dans 1/2 de la maille.

$$N = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

Il y a 4 atomes dans une maille.)

$$\rho = \frac{N \times m}{a^3}$$

$$\rho = \frac{4 \times m}{(2\sqrt{2}r)^3}$$

$$\rho = \frac{4 \times 4,66 \cdot 10^{-26}}{(2\sqrt{2} \times 118 \cdot 10^{-12})^3}$$

$$\rho = 5014 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

4-d-

$$\rho = 5014 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\rho = 5,014 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\rho = 5,014 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

La masse volumique du cristal de silicium est $2,33 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$: elle est différente de celle calculée si le cristal de silicium possédait une structure cubique à faces centrées.

Le cristal de silicium ne possède pas une structure cubique à faces centrées.

L'hypothèse de la structure cristalline cubique à faces centrées n'est pas être validée.