

Nom : Szober Prénom: Mateusz colle du: 06-11-2023

	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	0	10	1,7	5,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	0			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser : Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	1,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	0			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement		*	note	5

Remarques : pas de motivation, peu de réactivité, prise de notes partielle en cours.....

Exercice 1 : cristallographie

IA - Structure de la matière

IA.1) Rappeler les règles permettant de déterminer la configuration électronique à l'état fondamental d'un atome.

Le numéro atomique du carbone est $Z_C = 6$.

IA.3) Le silicium Si est situé juste en-dessous du carbone dans le tableau périodique. Quel est son numéro atomique ?

IA.4) Que peut-on dire des propriétés chimiques respectives du carbone et du silicium ?

IB - Structure cristalline du β -SiC

Le carbure de silicium présente de très nombreuses structures cristallines. Celle utilisée dans la fabrication de miroirs est la phase β ou β -SiC. La figure 1 représente la maille conventionnelle du β -SiC ainsi que son contenu : les atomes de silicium, en gris, occupent les positions d'une structure cubique à faces centrées ; les atomes de carbone, en noir, occupent un site tétraédrique sur deux en alternance.

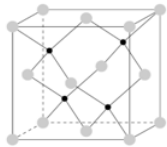
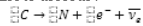


Figure 1 Maille conventionnelle du β -SiC

Dénombrer le nombre d'atomes de carbone et de silicium contenus en propre dans la maille et conclure.

Exercice 2 : Datation au carbone 14

1) Ecrire la réaction nucléaire ci-dessous :



2) Le nombre dN de carbone 14 se désintégrant pendant l'intervalle dt est $dN = -\lambda N dt$. Donner l'expression de $N(t)$ ainsi que la période de demi-vie T .

Exercice 3 : Application du cours

On considère l'atmosphère terrestre comme un gaz parfait (de température $T(z) = T_0 - \alpha z$ avec α constante et de masse molaire M). Montrer que l'expression de la pression $P(z)$ en référentiel terrestre galiléen (le champ de pesanteur est considéré uniforme et vertical) vérifie $\frac{P(z)}{P_0} = \left(\frac{T(z)}{T_0}\right)^\alpha$ avec α constante. On utilisera le repérage ci-contre et une pression au niveau du sol donnée par P_0



Exercice 1 : cristallographie

IA.1)

Règles de remplissage :

- règle de Pauli : deux électrons ne peuvent avoir leurs quatre nombres quantiques identiques
- règle de Hund : les électrons se répartissent dans les cases quantiques avant de s'apparier
- règle de Klechkowski : Le remplissage s'effectue selon des valeurs croissantes de $(n + \ell)$, en cas d'égalité on remplit d'abord le plus petit n .

IA.2)

Carbone : $Z_C = 6 : 1s^2 2s^2 2p^2$

IA.3)

Le silicium est juste en dessous du carbone donc sa configuration électronique finit en $3p^2$:
Sa configuration électronique est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
donc son numéro atomique est $Z_{Si} = 14$

IA.4)

Les deux atomes ont le même nombre d'électrons de valence (4) : ils auront des propriétés chimiques similaires, le carbone étant plus électro-négatif que le silicium.

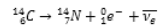
IB Structure cristalline du β -SiC

Dans la maille, il y a :

- 4 atomes de carbone
- $8 \times (1/8) + 6 \times (1/2) = 4$ atomes de silicium

Il y a donc autant d'atomes de carbone que de silicium dans la maille : on pourra prendre la formule SiC pour le carbure de silicium.

Exercice 2 : Datation au carbone 14



$$\frac{dN}{dt} + \frac{N}{\tau} = 0 \rightarrow T = \frac{\ln(2)}{\lambda}$$

Exercice 3 : statique des fluides D'après la loi de la statique des fluides :

$$\frac{dP}{dz} = -\rho g = -\frac{\rho M g}{R(T_0 - \alpha z)}$$

$$\text{Et donc : } \frac{dP}{P} = d \ln P = \frac{Mg}{Ra} \frac{-\alpha dz}{(T_0 - \alpha z)} = \frac{Mg}{Ra} d \ln(T_0 - \alpha z)$$

$$\text{Donc : } d \ln P = d \ln(T_0 - \alpha z) \frac{Mg}{Ra}$$

$$\text{Soit : } d \ln \frac{P}{(T_0 - \alpha z) \frac{Mg}{Ra}} = 0 \text{ Et : } \frac{P(z)}{(T_0 - \alpha z) \frac{Mg}{Ra}} = \frac{P_0}{T_0 \frac{Mg}{Ra}} \text{ Donc : } \frac{P(z)}{P_0} = \left(\frac{T(z)}{T_0}\right)^\alpha$$

Nom : Hubert	Prénom: Clément	colle du: 06-11-2023	niveau de maîtrise	poils compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours			2	10	6,7	11,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats			1			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple			1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses			NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée			NE			
Réaliser : Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations			1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)			NE			
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié			1	4	2,0	
Rédiger proprement ses démarches au tableau			1			

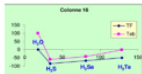
	+	-		
ajustement		*	note	11

Remarques : Cela manque de précision *2 !!!!!!!!!!!!!!!!

Exercice 1 : Chimie

L'oxygène et le soufre appartiennent à la famille des chalcogènes située à l'avant dernière colonne du tableau périodique.

- Donner le numéro atomique de ces deux éléments
- Donner la représentation de Lewis de ces deux éléments
- Représenter les molécules H_2O , H_2S
- On donne les températures de changement d'état ci-dessous, expliquez :



Exercice 2 : cristallographie

La structure du chlorure de sodium est représentée figure 9. Les ions chlorure (Cl^-) cristallisent dans un système cubique à faces centrées. Les ions sodium (Na^+) occupent tous les sites octaédriques et forment également un réseau cubique à faces centrées, décalé d'une demi-arête de celui des ions Cl^- .



- Q 36. Définir et calculer le paramètre de maille a .
- Q 37. Calculer la masse volumique du cristal de NaCl. Commenter le résultat obtenu.

Données : $R^+ + R^- = 278 pm$

Exercice 3 : Calcul de débits

On considère deux écoulements dans une conduite cylindrique de rayon R d'axe z :

- Écoulement 1 : $v_z = v_0$ avec vitesse v_0 constante
- Écoulement 2 : $v_z = v_0(1 - \frac{r^2}{R^2})$ avec v_0 vitesse en $r = 0$

- Calculer, pour chaque écoulement, le débit D_v volumique à travers une section droite de la canalisation
- En déduire la vitesse moyenne $v_{moy} = \frac{D_v}{\pi R^2}$ pour chaque écoulement.

Exercice 4 : pression au centre du soleil

On assimile le soleil à un fluide statique, incompressible de masse volumique ρ occupant une sphère de rayon R . Dans cette sphère, le champ de pesanteur est radial et vaut $\vec{g} = -\frac{g_0 r}{R} \vec{u}_r$ où g_0 est une constante.

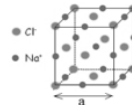
Déterminer l'expression de la pression dans le soleil. On note $P(r = R) = 0$.

Exercice 1 : Chimie

- O : $1s^2, 2s^2, 2p^4$
- S : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$
- On a un effet de la liaison H qui est manifeste dans le cas de l'eau et un effet de polarisabilité des molécules qui augmente avec leur taille

Exercice 2 : cristallographie

Q36. Le paramètre de maille a est défini sur le schéma ci-contre. Contact anion/cation le long d'une arête du cube (plus proches voisins) :



$$a = 2 R^+ + 2 R^- = 556 pm$$

Q37. On compte $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ions Cl^- et $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$ ions Na^+ par maille.

$$\rho = \frac{m_{maille}}{V_{maille}} = \frac{4 M_{Cl} + 4 M_{Na}}{N_A \cdot a^3} = 4 \frac{(M_{Cl} + M_{Na})}{N_A \cdot a^3} = 2,26 \cdot 10^3 kg \cdot m^{-3} \text{ . plus dense que l'eau (1,0 \cdot 10^3 kg \cdot m^{-3})}$$

Exercice 3 : Calcul de débits

Si le champ des vitesses est uniforme alors le débit est évident (et ne nécessite pas de calculer la surface !!!!) : $D_v = v_0 \pi R^2$

Avec le profil Poiseuille, on a : $D_v = \int_0^R \int_0^{2\pi} v_0(1 - \frac{r^2}{R^2}) r dr d\theta$

$$D_v = 2\pi v_0 \left[\frac{r^2}{2} - \frac{r^4}{4R^2} \right]_0^R = \frac{\pi v_0 R^2}{2}$$

Soit une vitesse moyenne donnée par $\frac{v_0}{2}$

Exercice 4 : pression au centre du soleil

D'après la loi de la statique des fluides : $\frac{dp}{dr} = -\rho \frac{g_0 r}{R}$

Donc : $P(r) = \rho \frac{g_0}{2R} (R^2 - r^2)$ (au centre, on trouve 1Gbar !)

Nom : Estio Prénom: Dimitri colle du: 06-11-23	niveau de maîtrise	poids compétence	note compétence	note globale
Savoir énoncer les résultats importants du cours	2	10	8,3	13,5
Connaître les hypothèses d'application des résultats	2			
Savoir appliquer directement son cours sur un exemple simple	1			
S'approprier : faire un schéma, identifier les grandeurs physiques et les hypothèses	NE	6	3,0	
Analyser : adapter l'écriture des relations, théorèmes ou principes à la situation proposée	NE			
Réaliser :Savoir mener les calculs analytiques, numériques, résolutions d'équations	1			
Valider : Vérifier la pertinence du résultat obtenu (critique de la valeur et de sa dimension)	NE	4	2,0	
Communiquer à l'oral dans un langage courant, scientifique et approprié	1			
Rédiger proprement ses démarches au tableau	1			

	+	-		
ajustement	*		note	15

Remarques : exo1,2 Bien, exo 3 : avec u petit coup de main, exo4 : repérage sphérique à reprendre,

Exercice 1 : Cristallographie

IV.A.4) L'oxyde de magnésium est un cristal ionique. Il est constitué d'un réseau d'ions oxygène O^{2-} formant une structure cubique à faces centrées, les cations magnésium Mg^{2+} occupant le centre du cube et le milieu de chacune de ses arêtes. Dans la figure 12, les ions O^{2-} sont représentés par des cercles (sommets et milieux des faces) et les ions Mg^{2+} par des carrés (centre du cube et milieux des arêtes).

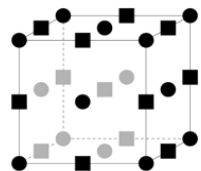


Figure 12 Maille du cristal d'oxyde de magnésium

- Vérifier que cette structure est bien en accord avec la formule de l'oxyde MgO .
- Déterminer la masse volumique de MgO . La valeur du paramètre de maille a est donnée à la fin du sujet.
 $M_o = 16g.mol^{-1}, M_{Mg} = 24g.mol^{-1}, a = 400pm$

Exercice 2 : Lignes de champ

On peut tracer des lignes de champ sur python, pour cela on décrit le champ des vitesses dans un repérage cartésien $(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y)$.

- Décrire, dans la base cartésienne, le champ des vitesses suivant décrit en polaire : $\vec{v} = r\vec{u}_\theta$
- Calculer $div\vec{v}$

Exercice 3 : Configuration électronique

Donner la représentation de Lewis du monoxyde de carbone.

Exercice 4 : Force pressante

Le vide est fait à l'intérieur d'une coquille sphérique (hémisphères de Magdebourg de rayon $R=0,5m$). Quelle force doivent développer les chevaux pour désolidariser les deux hémisphères ?



Exercice 1 : Cristallographie

Paramètre de maille de MgO : $a = 4,21 \times 10^{-10} m$

$$IV.A.4 a) \quad 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4 \text{ ions } O^{2-} \text{ par maille (sommets et centres des faces)}$$

$$12 \times \frac{1}{4} + 1 \times 1 = 4 \text{ ions } Mg^{2+} \text{ par maille (milieux des arêtes et centre du cube)}$$

Il y a autant d'ions Mg^{2+} que d'ions O^{2-} dans une maille, d'où la formule MgO

$$b) \quad \rho_{MgO} = \frac{m_{maille}}{V_{maille}} = \frac{4M_o + 4M_{Mg}}{N_A a^3} = 3,59.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$$

Exercice 2 : Lignes de champ

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} r \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\partial r}{\partial x} = r \begin{pmatrix} \sin\theta \\ \cos\theta \end{pmatrix} \frac{\partial r}{\partial x} = \begin{pmatrix} -r^2 \\ r^2 \end{pmatrix} \frac{\partial r}{\partial x}$$

$$div\vec{v} = 0$$

Exercice 3 :



Exercice 3 :

La symétrie du système permet de penser la que la résultante des forces et suivant l'axe Oz horizontal, ainsi :

$$F = - \iint P_o dS \vec{u}_r \cdot \vec{u}_z$$

$$F = \iint P_o R^2 \sin\theta \cos\theta d\theta d\phi$$

$$F = \pi P_o R^2$$