

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE DUREE (3H)

EXERCICE N° 1: Les parties A et B sont indépendantes

Partie A : étude au tour Silicium

Le Silicium est un oligo-élément que l'on retrouve dans l'organisme ainsi que dans certains aliments d'origine végétale. Même s'il ne fait pas partie des oligo-éléments dits essentiels, il s'agit d'un élément important pour le système immunitaire et pour le maintien d'une bonne santé osseuse.

Le silicium naturel est constitué par trois isotopes. Le tableau ci-dessous donne les abondances relatives par mole de chaque isotope.

Isotopes	$^{28}_{14}\text{Si}$	$^{29}_{14}\text{Si}$	$^{30}_{14}\text{Si}$
Abondances relatives	92,17%	4,71%	3,12%

- 2.1. Quand dit-on de deux nucléides qui sont isotopes.
- 2.2. Quel est l'isotope le plus abondant ? Justifier votre réponse.
- 2.3. Donner la structure électronique, la formule électronique et le schéma de Lewis du silicium.
- 2.4. Le silicium peut se lier avec deux atomes X (X est une inconnue) pour former la molécule SiX₂.
 - 2.4.1. La dernière couche de X est du type L⁶
 - a. Quelle est la place de l'élément X dans le tableau de classification périodique ?
 - b. Identifier X par son nom et son symbole. Donner son schéma de Lewis.
 - 2.4.2. Ecrire la formule de Lewis et la formule développée de la molécule SiX₂.
- 2.5. Le silanol de formule CH₃Si(OH)₃ est la forme organique du silicium. Donner sa formule de Lewis et sa formule développée.

Partie B

Donner les formules ioniques et statistiques des composés suivants :

Carbonate d'ammonium ; Nitrate d'aluminium ; Chlorure de Calcium ; Sulfure de potassium

Données : ion calcium : Ca²⁺; ion nitrate: NO³⁻ ; ion aluminium: Al³⁺; ion sulfure: S²⁻ ; ion potassium: K⁺; ion carbonate: CO₃²⁻; ion ammonium: NH₄⁺;

EXERCICE N° 2:

On donne la masse volumique de quelques métaux purs dans le tableau le suivant.

Métal	Platine	Cuivre	Or	Argent	Titane
Masse volumique en (g.cm ⁻³)	21,45	8,96	19,30	10,49	4,51

Une bague en or à une masse m = 40 g et un volume V = 2,8 cm³

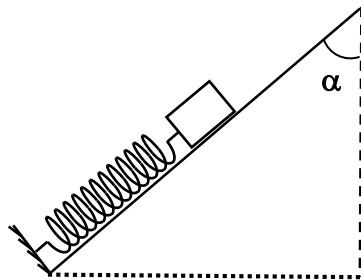
1. Montrer que la bague présente une partie creuse à l'intérieur.
2. Déterminer le volume de cette partie creuse à 10⁻¹ près.
3. On utilise exactement une masse m' = 7,343g d'un métal inconnu pour combler cette partie creuse. Identifier ce métal et calculer la nouvelle masse de la bague. En déduire sa masse volumique.
4. Quelle est le degré de pureté (pourcentage en masse d'or pur) de cette bague ?

5. Sachant que l'or 24 carats correspond à un pourcentage de 100% en or pur, de combien de carats est cette bague en or ?

EXERCICE N° 3:

un ressort à spires non jointives de longueur $\ell_0=20$ cm de masse négligeable et de raideur $k=25\text{N.m}^{-1}$. Ce ressort disposé verticalement est fixé par son extrémité supérieure, à son extrémité inférieure, on suspend un solide de masse $m=100\text{g}$.

1. Déterminer la longueur ℓ du ressort à l'équilibre de solide.
2. Le ressort et le solide précédent sont placés comme l'indique la figure ci-dessous. on suppose que le solide repose sans frottement appréciable sur le plan incliné d'un angle α par rapport à la direction verticale. L'axe de ressort est parallèle à la ligne de plus grande pente du plan incliné.



- a. Représenter toutes les forces extérieures agissant sur le solide.
- b. Calculer la tension de ressort sachant que la longueur du ressort à l'équilibre est $\ell = 18\text{cm}$.
- c. Etablir les expressions de la tension \vec{T} du ressort ainsi que la réaction \vec{R} du plan en fonction de: m , g et α . Calculer α et R . On donne $g=10\text{N.kg}^{-1}$.
3. On ajoute au solide précédent un solide (S') de masse (m'). La longueur du ressort devient $\ell' = 16,5$ cm. Déterminer m' .

BONNE CHANCE