

MI11C -CHIMIE ¹

Durée : 2 heures sans document -calculatrice autorisée

Données :

Nombre d'Avogadro : $N = 6.022 \times 10^{-23}$ molécule.mol⁻¹

Vitesse de la lumière : $c = 2.998 \times 10^8$ m.s⁻¹

Constante de Planck : $h = 6.6256 \times 10^{-34}$ J.s⁻¹

Constante de Rydberg : $R_H = 1.097 \times 10^7$ m⁻¹

Charge élémentaire : $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C

1 Angstrôm (Å) : 10⁻¹⁰ m

Numéros atomiques : ${}_4\text{Be}$ ${}_5\text{B}$ ${}_7\text{N}$ ${}_9\text{F}$

Masse molaire atomique du fer : 55.947 g.mol⁻¹

Exercice 1 :

Le magnésium naturel est constitué de 3 isotopes dont les masses molaires atomiques et les abondances naturelles respectives sont données dans le tableau suivant :

Isotope	Masse molaire atomique	Abondance (%)
${}^{14}_{12}\text{Mg}$	23,98504	78,99
${}^{25}_{12}\text{Mg}$	24,98584	10,00
${}^{26}_{12}\text{Mg}$	25,98259	11,01

1) Calculer la masse molaire atomique du magnésium naturel.

2) Donner, en justifiant la réponse :

a- la configuration électronique de chacun des 3 isotopes du magnésium.

b- la configuration électronique de l'atome d'oxygène ${}^{16}_8\text{O}$

3) Donner la configuration électronique des ions les plus stables issus de ${}^{24}_{16}\text{M}$ et ${}^{16}_8\text{O}$. Justifier la réponse.

En déduire la formule du composé obtenu à partir de ces deux éléments.

4) Indiquer, en justifiant la réponse, à quels groupes et à quelles périodes du tableau périodique appartiennent Mg et O .

Exercice 2 :

On irradie par un rayonnement électromagnétique de l'hydrogène atomique dans son état fondamental. L'atome ainsi excité se désexcite en émettant, dans la série de Balmer, une radiation de longueur d'onde $\lambda = 4341\text{Å}$

1) Déterminer :

a) les niveaux énergétiques (nombres quantiques) entre lesquels se fait l'émission.

b) les niveaux énergétiques entre lesquels se fait l'absorption.

2) Quelle doit être la valeur minimale de la fréquence ν de la radiation excitatrice permettant l'observation de la radiation d'émission $\lambda = 4341\text{Å}$

Exercice 3 :

A - Soient les composés $\underline{\text{N}}\text{F}_3$, $\underline{\text{Be}}\text{F}_2$, $\underline{\text{B}}\text{F}_3$, $\underline{\text{O}}\text{F}_2$, $\underline{\text{F}}\text{NO}$ (l'atome souligné est l'atome central).

1) Ecrire la structure de Lewis pour chacun de ses composés.

2) Indiquer l'état d'hybridation de N dans $\underline{\text{N}}\text{F}_3$ et dans $\underline{\text{F}}\text{NO}$, ainsi que de O dans $\underline{\text{O}}\text{F}_2$; préciser dans chaque cas, les valeurs théoriques des angles de liaison.

B -1) Etablir le diagramme énergétique des orbitales moléculaires pour la molécule F_2 . Déterminer son indice de liaison.

2) Classer par ordre croissant les longueurs des liaisons dans F_2^+ , F_2 , F_2^-

Exercice 4 :

Selon la température, le fer cristallise sous des formes différentes (α, β, γ) .

Jusqu'à 906 °C, le fer, dénommé $\text{Fe}\alpha$, cristallise dans le système cubique centré avec pour paramètre de maille $a = 2,86\text{Å}$

1) Déterminer le nombre d'atomes de fer dans la maille,

¹ TELECHARGER SUR [http : \www.examens.fr.st](http://www.examens.fr.st)

- 2) calculer le rayon de l'atome de fer α en $\text{\AA}$,
- 3) calculer la compacité,
- 4) calculer la masse volumique du fer α en kg/m^3 .

REMARQUES IMPORTANTES

Dans les représentations de Lewis des molécules, les doublets électroniques de liaison seront représentés par deux points, et les doublets non liants par des tirets. Le non respect de cette règle entraînera la nullité de la réponse.

Les réponses hors sujets seront pénalisantes : si elles sont exactes, elles n'apportent pas de point. (perte de temps) : si elles sont erronées, elles peuvent entraîner un retrait de point.