

Sujet d'examen
LICENCE SCIENCES 1er ANNEE
 Semestre 1

Mention : Physique et Sciences Pour l'Ingénieur
 UE : Elements Chimiques, 11 janvier 2012, Amphi 4, 16h00
 Durée : 1h30 - Documents non autorisés.

Question n°1 : (6 points)

- 1) Déterminer le **nombre maximum d'électrons que peut contenir une couche complètement remplie** dont le nombre quantique principal est **n = 4**
- 2) Déterminer le **terme fondamental** et les **termes excités** d'une **configuration électronique p⁴**

Question n°3 : (6 points)

Le fer métallique peut être obtenu à partir de son oxyde ferrique Fe₂O₃ par la réaction suivante :



- 1) Quel est le degré d'oxydation du fer dans l'oxyde Fe₂O₃ ? Quelle est la configuration électronique de cet ion et pourquoi est-ce un degré d'oxydation relativement stable pour cet élément ?
- 2) Calculer :
 - a. le pourcentage massique de fer dans l'oxyde Fe₂O₃.
 - b. la masse de carbone nécessaire pour réduire une tonne d'oxyde Fe₂O₃.
 - c. la masse de fer métallique résultant.

Données : Fe (55,85 g.mol⁻¹), O (16 g.mol⁻¹), C (12 g.mol⁻¹)

Question n°3 : (8 points)

- 1) Indiquer la **configuration électronique du magnésium** à l'état fondamental. En déduire **sa position** (numéros de ligne et de colonne) dans la classification périodique.
- 2) Le magnésium est un élément relativement abondant dans l'écorce terrestre. L'eau de mer contient 0,135% de magnésium sous forme d'ion Mg²⁺ et peut donc être considérée comme une réserve quasiment inépuisable de ce métal. Donner la **configuration électronique de Mg²⁺** et justifier sa grande stabilité.
- 3) Le tableau ci-dessous regroupe quelques propriétés atomiques du magnésium et d'éléments issus de la même colonne de la classification périodique. Il s'agit du numéro atomique (Z), du rayon atomique (r_{atomique}), du rayon ionique du cation M⁺ (r_{ionique}), des énergies de première et de deuxième ionisation de l'atome, EI₁ et EI₂, respectivement.

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
Z	4	12	20	38	56
r_{atomiques} (pm)	85	150	180	200	215
r_{ionique} M⁺ (pm)	44	82	118	132	153
EI₁(eV)	9,32	7,64	6,11	5,69	5,21
EI₂(eV)	18,21	15,03	11,87	10,98	9,95

- 3-a. En comparant les rayons atomiques et ioniques, justifier l'évolution de l'énergie de **première ionisation du béryllium (Be) au baryum (Ba)**.
- 3-b. Justifier que pour chaque atome, **EI₂ > EI₁**.
- 3-c. Des cinq éléments présentés dans ce tableau, **lequel est le meilleur réducteur ?**