

Examen de Rattrapage Chimie I (Ingénieur)

Exercice 1 : (6pts)

I- Le chlore naturel (^{35}Cl) de masse atomique de 35,453 uma, est un mélange de deux isotopes ^{35}Cl et ^{37}Cl . Les masses atomiques des deux isotopes sont 34,9688 uma pour ^{35}Cl et 36,9659 uma pour ^{37}Cl . Donner l'abondance naturelle de ces isotopes.

II- Pour séparer ces deux isotopes, on utilise un spectrographe de masse de type Bainbridge. Dans la chambre d'ionisation, on forme des ions Cl^{2+}

a) Faire le schéma annoté du dispositif de Bainbridge.

b) A partir des forces qui règnent dans l'analyseur, donner l'expression du rayon R de la trajectoire circulaire décrite par chacun de ces ions.

c) Quel doit être la vitesse des ions à la sortie du filtre de vitesses (dans l'analyseur), si l'on veut obtenir une séparation de leur point d'impact (d) de 1 cm après passage dans un champ magnétique d'intensité 0,15 Tesla ?

Données : $q=1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, 1uma=1,66.10⁻²⁷Kg

Exercice 2 : (5pts)

I- Calculer la longueur d'onde λ correspondant à la 2^{ème} raie de la série de Lyman du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène.

II- a) Rappeler la formule de l'énergie d'ionisation pour un hydrogénoidé.

b) Déterminer le numéro atomique d'un hydrogénoidé dont l'énergie d'ionisation vaut 54,4 eV.

III- la raie limite, du spectre d'émission d'un hydrogénoidé ${}_2\text{He}^+$, a pour longueur d'onde $\lambda = 2050\text{\AA}$.

a) Donner la transition correspondante (n_1 et n_2) et nommer la série spectrale associée ?

b) Calculer l'énergie correspondante à cette transition.

Données : $R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Exercice 3 : (9pts)

I- a) Donner la configuration électronique des éléments suivants : (${}_{15}\text{P}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{32}\text{Ge}$, et ${}_{30}\text{Zn}$)

b) Situer les trois éléments dans le tableau périodique en indiquant la période, la colonne, le groupe et sous-groupe, le bloc et la famille.

c) Classer ces atomes selon l'ordre croissant du rayon atomique et de l'énergie d'ionisation.

d) Donner les nombres quantiques caractérisant les électrons de valence de ${}_{15}\text{P}$.

II- Déterminer la configuration électronique et le numéro atomique (Z) d'un élément A, situé dans la même période que le phosphore (${}_{15}\text{P}$) et dans le même groupe que le germanium (${}_{32}\text{Ge}$).

III- Calculer la charge nucléaire effective (Z^*) de l'un des électrons 4s et celle de l'un des électrons 3d du zinc (Z=30). Comparer la stabilité d'un électron de la sous-couche 3d avec celle d'un électron de la sous-couche 4s.

Données :

σ	1s	2s2p	3s3p	3d	4s4p
1s	0,31				
2s2p	0,85	0,35			
3s3p	1	0,85			
3d	1	1	1	0,35	
4s4p	1	1	0,85	0,85	0,35