

TD Structure de la matière - 1 -

Exercice 1

Les masses atomiques du plomb ($Z = 82$) et de l'hydrogène sont respectivement 207,2g et 1,008g. Calculer le rapport des masses des électrons à celle de l'atome dans les deux cas. Conclusion ?

Exercice 2

Le cuivre naturel est composé de deux isotopes stables de masses atomiques respectives 62,929 et 64,927. Le numéro atomique du cuivre est $Z = 29$.

1. Indiquer la composition des deux isotopes.
2. Sachant que la masse molaire du mélange isotopique naturel est de 63,540, calculer l'abondance des deux isotopes.

Exercice 3

Le chlore naturel est un mélange de deux isotopes ^{35}Cl et ^{37}Cl dont les proportions relatives sont respectivement en nombre d'atomes 75% et 25%.

1. Calculer la masse molaire atomique du Chlore naturel.
2. Combien de sortes de molécules de dichlore existe-t-il dans le dichlore naturel ?
3. Quelles sont leurs masses molaires respectives et leurs proportions relatives dans le dichlore naturel ?

Exercice 4

Le potassium ($Z = 19$) existe sous forme de trois isotopes : ^{39}K , ^{40}K et ^{41}K dont les masses atomiques respectives sont : 38,9637 ; 39,9640 ; 40,9618 u.m.a. L'isotope ^{40}K est le plus rare, son abondance naturelle est de 0,012%.

1. Sachant que la masse molaire du potassium naturel est 39,102u.m.a, calculer les abondances naturelles des isotopes 39 et 41 dans le potassium naturel.
2. Calculer l'énergie de liaison du noyau de l'isotope 39 en J.mol^{-1} de noyaux puis en Mev/noyau puis en Mev/nucléon .

Exercice 5

1. Calculer l'énergie de cohésion (énergie de liaison) d'une mole de noyaux d'uranium ($^{235}_{92}\text{U}$) sachant que la masse du noyau est de 235,044u.m.a.
2. Ce noyau peut subir une réaction de fission fournissant le lantane ($^{146}_{57}\text{La}$) et le brome($^{87}_{35}\text{Br}$).
3. Ecrire la réaction de fission. Calculer l'énergie dégagée en J.Kg^{-1} d'uranium 235. Le pouvoir calorifique du charbon est de 33400kJ.Kg^{-1} , quelle masse de charbon doit-on brûler pour produire l'énergie équivalente à celle de la fission d'un Kg d'uranium 235 ?

On donne : $^{235}_{92}\text{U} = 235,044\text{u.m.a}$; $^{146}_{57}\text{La} = 145,943\text{u.m.a}$; $^{87}_{35}\text{Br} = 86,912\text{u.m.a}$.

TD Structure de la matière - 2 -

Exercice 1

Calculer pour une radiation de longueur d'onde $200nm$, sa fréquence, son nombre d'onde $\sigma = \frac{1}{\lambda}$ ainsi que l'énergie transportée par un photon de cette radiation.

Exercice 2

Le spectre de l'hydrogène peut se décomposer en plusieurs séries. On se limitera ici aux cinq premières nommées respectivement série de Lyman, Balmer, Paschent, Bracket et Pfund.

1. A quels phénomènes physiques correspondent ces raies ?
2. Quelle est l'expression générale donnant la longueur d'onde d'une raie ?
3. Les raies de chaque série sont encadrées par deux raies limites nommées λ_{lim} pour la limite inférieure et λ_1 pour la limite supérieure. A quoi correspondent ces deux limites ?
4. Etablir une formule générale permettant le calcul de ces deux limites. Calculer λ_1 et λ_{lim} pour les 4 premières séries.

Exercice 3

A partir de la constante de Rydberg pour l'hydrogène calculer l'énergie d'ionisation et celle la transition de $n = 2$ à $n = \infty$ en J et en eV . En déduire la longueur d'onde de la première raie de la série de Lyman.

Exercice 4

Dans l'atome d'hydrogène, l'énergie de l'électron dans son état fondamental est égale à $-13,54eV$.

1. quelle est en eV , la plus petite quantité d'énergie qu'il doit absorber pour :
 - (a) passer au 1^{er} état excité ?
 - (b) passer du premier état excité à l'état ionisé ?
2. Quelles sont les longueurs d'onde des raies du spectre d'émission correspondant au retour :
 - (a) de l'état ionisé au 1^{er} état excité ?
 - (b) Du premier état excité à l'état fondamental ?

Exercice 5

Les énergies d'excitation successives de l'atome d'hydrogène ont pour valeur : 10,15 ; 12,03 ; 12,69 et 12,99 eV . L'énergie d'ionisation a pour valeur 13,54 eV .

Exprimer en eV les énergies de l'électron sur les différents niveaux et montrer que ces résultats expérimentaux sont conformes à ceux obtenus à partir de l'expression théorique de l'énergie.

Exercice 6

Dans le cas de l'hydrogène, calculer :

1. L'énergie nécessaire pour passer de l'état fondamental au 3^{ème} état excité.
2. L'énergie nécessaire pour ioniser l'atome à partir du 3^{ème} état excité.
3. La fréquence de la radiation émise quand l'atome passe du 3^{ème} au 2^{ème} état excité.

Exercice 7

1. Calculer l'énergie à fournir pour ioniser à partir de leur état fondamental les ions He^+ ; Li^{2+} et Be^{3+} .
2. Quelles sont les longueurs d'onde des raies limites de la série de Balmer pour He^+ ?