Devoir surveillé – Le noyau de l'atome

Atomes, molécules et ions : qualifier une entité et écrire la formule d'un composé ionique ; le noyau, ses protons et ses neutrons, le numéro atomique Z, le nombre de masse A et l'écriture conventionnelle ; charges et neutralité de l'atome ; la masse concentrée dans le noyau ; tailles et ordres de grandeur : une matière lacunaire

Durée : 60 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2nde

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Espèces et entités chimiques ★★ *(4 pts)*

On considère les entités suivantes : Kr ; H_2O_2 ; NH_4^+ ; Br^-.

a) Qualifier chacune de ces entités : atome, molécule, cation ou anion.

b) Donner le nombre d'atomes et le nombre d'éléments chimiques de l'ion NH_4^+.

c) Le bromure de potassium est formé d'ions K^+ et Br^-, le bromure de magnésium d'ions Mg^{2+} et Br^-. Écrire la formule de chacun et justifier.

d) Expliquer la différence entre l'espèce chimique krypton, gaz contenu dans certaines lampes, et l'entité Kr.

Exercice 2 – Noyaux et éléments ★★ *(4 pts)*

Numéros atomiques : Ag 47 ; Cd 48 ; In 49 ; Sn 50.

a) Donner la composition (protons, neutrons, électrons) de l'atome $^{109}_{47}\mathrm{Ag}$.

b) Donner la composition de l'ion Ag^+ formé à partir de cet atome.

c) Un noyau contient 50 protons et 69 neutrons. Identifier l'élément et écrire l'écriture conventionnelle de ce noyau.

d) Un élève affirme : « l'atome d'argent et l'ion Ag^+ sont deux éléments différents, puisqu'ils n'ont pas le même nombre d'électrons ». Corriger.

Exercice 3 – Charges électriques ★★ *(4 pts)*

Donnée : charge élémentaire $e = 1{,}60 \times 10^{-19}$ C ; numéros atomiques : F 9 ; Rb 37 ; Sr 38 ; Y 39.

a) Un noyau porte la charge $Q = 6{,}08 \times 10^{-18}$ C. Calculer son numéro atomique et identifier l'élément.

b) Calculer la charge du cortège électronique de l'atome correspondant ; en déduire la charge de l'atome.

c) Cet élément forme un ion de charge +2e. Donner sa formule, son nombre d'électrons, et calculer sa charge en coulombs.

d) Calculer la charge du cortège électronique de l'ion fluorure F^-.

Exercice 4 – L'atome de plomb ★★★ *(4 pts)*

On étudie l'atome $^{207}_{82}\mathrm{Pb}$. Données : $m_{\text{nucléon}} = 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg ; $m_{\text{électron}} = 9{,}11 \times 10^{-31}$ kg ; rayon de l'atome de plomb : $1{,}80 \times 10^{-10}$ m ; rayon de son noyau : $7{,}1 \times 10^{-15}$ m.

a) Calculer la masse du noyau.

b) Calculer la masse de l'ensemble des électrons de l'atome.

c) Montrer que la masse de l'atome est concentrée dans son noyau.

d) Combien de fois l'atome est-il plus grand que son noyau ? Donner l'ordre de grandeur de ce rapport et conclure.

Exercice 5 – Analyse d'une copie ★★★ *(4 pts)*

Chaque phrase ci-dessous, écrite par un élève, contient une erreur. L'expliquer et corriger. Numéros atomiques : S 16 ; Fe 26 ; Ni 28.

a) « Le noyau $^{32}_{16}\mathrm{S}$ contient 32 neutrons. »

b) « L'ion Fe^{2+} a deux protons de moins que l'atome de fer. »

c) « En perdant deux électrons, l'atome de nickel devient l'ion Ni^{2-}. »

d) « Le noyau est environ dix fois plus petit que l'atome, et ce sont les électrons qui portent l'essentiel de sa masse. »

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).