

Atomistique

Exercice 1

Quel est le nombre de neutrons, protons, électrons dans chacun des atomes suivants :



Exercice 2

Le système légal des masses molaires atomiques est basé sur la masse molaire atomique $12,000 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ de l'isotope 12 du carbone. Le carbone naturel est un mélange de deux isotopes dont le nombre de nucléons est respectivement 12 et 13. La masse molaire atomique du carbone est $12,011 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. On ne tiendra pas compte de l'isotope 14 qui se trouve à l'état de traces. Pour le carbone 13, la masse molaire atomique est $13,006 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1. Quel est le nombre de protons et de neutrons contenus dans les noyaux des deux isotopes ?
2. Quelle est la composition isotopique du carbone naturel en nombre d'atomes (%) de chaque isotope ?
3. Calculer la proportion massique des deux isotopes dans le carbone naturel.

Exercice 3

Dans le spectre d'émission de l'hydrogène, on trouve les trois raies suivantes caractérisées par leur longueur d'onde $\lambda_1 = 434,1 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 486,1 \text{ nm}$, $\lambda_3 = 656,3 \text{ nm}$.

1. A quel domaine du spectre électromagnétique appartiennent ces rayonnements lumineux ?
2. Calculer en eV, les énergies des photons de longueurs d'onde $\lambda_1 = 434,1 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 486,1 \text{ nm}$, $\lambda_3 = 656,3 \text{ nm}$.
3. Justifier la discontinuité du spectre d'émission.
4. Donner le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène. Donner l'expression des énergies des niveaux d'énergies, en calculant numériquement les énergies des niveaux E_i de $i = 1$ à 6.
5. Sur le diagramme, noter quel est l'état fondamental, les états excités, l'énergie d'ionisation.
6. Montrer que les trois raies étudiées correspondent à des transitions qui ramènent l'atome d'hydrogène excité au même état.
7. Quelle doit être l'énergie du photon pour faire passer l'atome d'hydrogène du niveau $n=1$ à $n=4$?

Exercice 4

Le spectre d'émission de l'hydrogène est un spectre discontinu constitué de raies. On considère les raies correspondant à la désexcitation du niveau $n=4$ aux niveaux inférieurs.

1. Donner l'expression de l'énergie du niveau d'énergie n de l'atome d'hydrogène. Calculer les valeurs pour $n=1$, $n=2$, $n=3$, $n=4$.
2. Calculer les longueurs d'onde correspondant à la désexcitation du niveau $n=4$ aux niveaux inférieurs.

Exercice 5

On considère un atome d'hydrogène initialement au niveau d'énergie caractérisé par $n=3$. Quelles raies peut-on observer lorsqu'il se désexcite ?

Exercice 6

1. Donner les configurations électroniques des espèces suivantes :
 ${}_{9}\text{F}$; ${}_{13}\text{Al}$; ${}_{21}\text{Sc}$; ${}_{24}\text{Cr}$; ${}_{35}\text{Br}$; ${}_{29}\text{Cu}$; ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$; ${}_{19}\text{K}^{+}$
2. A quelles périodes appartiennent ces éléments ?
3. A quelles colonnes appartiennent ces éléments ? Nommez celles qui sont reconnaissables.
4. Identifiez les espèces ayant la configuration de gaz rares.

Exercice 7

Parmi les configurations suivantes, dites lesquelles sont impossibles:
 $1s^2 2s^2 2p^6$; $1s^2 2p^5 3s^2$; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^{12}$; $1s^2 2s^2 2p^7$

Exercice 8

1. Donner la configuration électronique du soufre ($Z=16$).
2. Donner sa structure de Lewis.
3. Quel ion stable peut-il former ?

Exercice 9

Sachant que le gallium occupe la quatrième période, colonne 13 de la classification périodique quelle est sa configuration électronique fondamentale ?

Exercice 10

On considère les six espèces suivantes :
 Mg ($Z=12$) ; Cl^{-} ($Z(\text{Cl})=17$) ; K ($Z=19$) ; Cu ($Z=29$) ; Na^{+} ($Z(\text{Na})=11$) ; Ar ($Z=18$)

1. Donner la configuration électronique des atomes et ions donnés ci-dessus.
2. Regrouper les éléments selon qu'ils appartiennent à la même période (indiquer laquelle) ou à la même famille (indiquer laquelle si elle est connue).