

TD – Structure de la matière

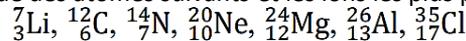


Exercice 1 :

1°) On donne différentes configurations électroniques, indiquer celles qui ne peuvent pas correspondre à l'atome d'oxygène (O : Z = 8) ou qui sont interdites, celles qui correspondent à un état excité de l'atome d'oxygène et celle qui correspond à l'état fondamental.

1. $(1s)^1(2s)^1(2p)^6$
2. $(1s)^2(2s)^2(2p)^4$
3. $(1s)^2(2s)^2(2p)^6$
4. $(1s)^2(2s)^4(2p)^2$
5. $(1s)^2(2s)^2(2p)^2(3s)^2$

2°)a) Donner la configuration électronique des atomes suivants et les ions les plus probables :



2°)b) Dans le cas du Lithium, du Magnésium et du Chlore, indiquer quel ion peut se former facilement et donner sa configuration électronique.

2°)c) Le néon a-t-il tendance à former un ion facilement ?

Exercice 2 : Spectre d'émission

On admet que les niveaux d'énergie électronique de l'atome d'hydrogène vérifient : $E_n = -13,6/n^2$ en eV

On considère un atome d'hydrogène excité dans l'état $n = 3$.

1°) Tracer le diagramme énergétique en se limitant aux trois premiers niveaux.

2°) Préciser le nombre de raies de son spectre d'émission, et calculer les longueurs d'onde des photons émis.

3°) On admet que la position des raies est donnée par la formule de Balmer-Ritz :

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{q^2} \right) \text{ avec } p, q \text{ entiers et } 0 < p < q. \text{ En déduire la valeur de la constante de Rydberg } R_H.$$

4°) À quel état de l'atome correspond la transition $n \rightarrow \infty$? Donner l'énergie correspondante à la transition entre $n = 1 \rightarrow \infty$.

$$\text{Données : } c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} ; h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s} ; 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}.$$

Exercice 3 :

Ecrire la structure électronique, dans l'état fondamental, des atomes et ions suivants : Ne (Z = 10) ; Al^{3+} (Z = 13) ; P (Z = 15) ; Ca^{2+} (Z = 20) ; Sc (Z = 21) ; Cr (Z = 24) ; Fe, Fe^{2+} , Fe^{3+} (Z = 26) ; Ni, Ni^{2+} (Z = 28) ; Zr (Z = 40) ; Ag (Z = 47) ; I (Z = 53).

Le chrome et l'argent sont des exceptions à la règle de Klechkowski (la règle habituelle à ne pas retenir).

Précisez les électrons de cœur et de valence.

Exercice 4 :

Classer les éléments suivants par ordre croissant d'électronégativité : ${}^1\text{H}$; ${}^4\text{Be}$; ${}^8\text{O}$; ${}^9\text{F}$; ${}^{16}\text{S}$.

Exercice 5 :

1) Classer, **si possible**, les espèces suivantes par ordre croissant de :

a) rayon ionique : Li^+ , Na^+ , Cl^- , K^+ , Br^- , I^-

b) énergie d'ionisation : ${}^8\text{O}$, ${}^9\text{F}$, ${}^{10}\text{Ne}$, ${}^{11}\text{Na}$, ${}^{11}\text{Na}^+$.

c) électronégativité : ${}^9\text{F}$, ${}^{14}\text{Si}$, ${}^{16}\text{S}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{20}\text{Ca}$, ${}^{25}\text{Mn}$, ${}^{88}\text{Ra}$

2) Choisir, en justifiant, l'atome ou l'ion le plus gros : a) C ou Al b) Cl^+ ou Cl^- c) O ou O^{2-} d) Na^+ ou F^- e) Na^+ ou Al^{3+} f) Cr^{3+} ou Cr^{6+} .

Exercice 6 :

En utilisant la classification périodique des éléments, déterminer la configuration électronique fondamentale de valence des éléments suivants. Donner le résultat sous la forme [GN]..., où [GN] représente la configuration électronique du gaz noble qui précède l'élément étudié. Justifier en indiquant la période, le bloc et la colonne de l'élément étudié.

- | | | | |
|-------------------|-------------------|------------------|---------------|
| 1. B (bore) | 2. Al (aluminium) | 3. Si (silicium) | 4. S (soufre) |
| 5. K (potassium) | 6. Ni (nickel) | 7. Ga (gallium) | 8. Br (brome) |
| 9. Zr (zirconium) | 10. I (iode) | 11. Pb (plomb) | |

Exercice 7 :

1. Déterminer la position dans la classification périodique des éléments suivants dont on donne les configurations électroniques : (On dénombre les électrons valence pour chacun d'eux)

néon Ne $1s^2 2s^2 2p^6$,

phosphore P $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

nickel Ni $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

iode I $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$

2. Déterminer la configuration de valence des éléments suivants à partir de leur position dans le tableau périodique. En déduire leur numéro atomique :

1. 2^e ligne, XVIII^e colonne

2. 4^e ligne, VIII^e colonne

Exercice 8 :

1) Définir la notion d'isotope. Illustrer avec un exemple.

2) Déterminer la masse molaire approximative du titane :

^{48}Ti (73,7 %), ^{46}Ti (8,3 %), ^{47}Ti (7,4 %), ^{49}Ti (5,4 %) et ^{50}Ti (5,2 %).

3) Parmi les propositions suivantes, indiquer, en justifiant votre réponse, quelle est la configuration électronique du titane $_{22}\text{Ti}$ dans son état fondamental :

(a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

(b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

(c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^5 4s^2$

4) Préciser les électrons de cœur et les électrons de valence

5) Quels sont les principaux ions possibles du titane ?