

1. Pour les atomes suivants :  $^4\text{He}$ ,  $^{12}\text{C}$ ,  $^{14}\text{N}$ ,  $^{16}\text{O}$ ,  $^{40}\text{Ar}$  et  $^{48}\text{Ti}$   
 Donner la valeur du nombre de masse et du numéro atomique  
 Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons
  
2. Donner la constitution des noyaux des éléments suivants et nommer ces éléments :  
 $^{23}_{11}\text{Na}$ ,  $^{32}_{16}\text{S}$ ,  $^{80}_{35}\text{Br}$ ,  $^{209}_{83}\text{Bi}$ ,  $^{238}_{92}\text{U}$
  
3. Le mélange isotopique naturel de l'oxygène est composé de 99,76% de  $^{16}\text{O}$ , de 0,04% de  $^{17}\text{O}$  et de 0,2% de  $^{18}\text{O}$ . Les masses atomiques respectives sont 15,9949 u.m.a, 16,9991 u.m.a et 17,9922 u.m.a.  
 Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons pour chaque isotope  
 Calculer la masse atomique de l'oxygène naturel
  
4. Donner la masse atomique du carbone, de l'hydrogène, de l'azote et de l'oxygène. Calculer la masse molaire de l'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ), du méthane ( $\text{CH}_4$ ), du monoxyde d'azote ( $\text{NO}$ ), de l'oxygène ( $\text{O}_2$ ) et du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ )
  
5. Le chlore est un mélange des deux isotopes  $^{35}\text{Cl}$  (34,9689 u.m.a) et  $^{37}\text{Cl}$  (36,9659 u.m.a) et la masse atomique du chlore naturel est de 35,453g.  
 Calculer les proportions de ces deux isotopes dans le chlore naturel.
  
6. Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui contient le plus grand nombre d'atomes?  
 1 g d'argent (Ag) ; 1 g de néon (Ne); 1 g d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) ; 1 g d'octane ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ).
  
7. Parmi les échantillons suivants, quel est celui qui contient la plus grande masse de chlore :  
 10 g de  $\text{Cl}_2$  ; 10,1 g de  $\text{NaCl}$  ; 50 g de  $\text{KClO}_3$  ; 0,1 mole de  $\text{Cl}_2$ .
  
8. Une mole d'un composé contient 6,02.10<sup>23</sup> atomes d'hydrogène, 35,5 g de chlore et 64,0 g d'oxygène. Quelle est sa formule :  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{H}(\text{ClO})_2$  ou  $\text{HClO}_4$
  
9. Proposer dans chacun des cas suivants, deux atomes qui possèdent : le même numéro atomique mais qui diffèrent par leur nombre de neutrons - le même nombre de nucléons mais des numéros atomiques différents - le même nombre de neutrons mais des numéros atomiques différents -le même nombre de protons et le même nombre de neutrons mais qui diffèrent par leur nombre d'électrons.
  
10. On considère la couche N d'un atome.
  - a. Quelle est la valeur du nombre quantique principal n?
  - b. Quelles sont les valeurs prises par le nombre quantique secondaire l?
  - c. Combien comporte-t-elle de sous-couches? Préciser le symbolisme
  - d. Quelles sont les valeurs prises par le nombre quantique  $m_l$ ?

- e. Combien comporte-t-elle d'orbitales atomiques?
  - f. Rappeler le principe de Pauli
  - g. Combien contient-t-elle d'électrons au plus?
11. Pour les atomes suivants: Béryllium (Be,  $Z = 4$ ), Soufre (S,  $Z = 16$ ), Manganèse (Mn,  $Z = 25$ ).
- h. Indiquer le nombre d'électrons
  - i. Rappeler les principes de remplissage selon la règle de Klechkowski
  - j. Donner la configuration électronique de l'atome dans son état fondamental
  - k. Préciser la configuration de valence et la configuration de cœur
  - l. Représenter la configuration de valence au moyen des cases quantiques.
12. Pour chaque atome de la dernière colonne de la classification périodique, donner le numéro atomique puis la configuration électronique. Préciser la configuration de cœur et de valence. Représenter la configuration de valence au moyen des cases quantiques. Que remarquez-vous?
13. Pour chaque atome de la deuxième ligne de la classification périodique, donner le numéro atomique puis la configuration électronique. Préciser la configuration de cœur et de valence. Représenter la configuration de valence au moyen des cases quantiques. Que remarquez-vous?
14. Donner la configuration électronique pour chacun des ions suivants:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ .
- Représenter la configuration de valence au moyen des cases quantiques.  
Que peut-on dire des ions  $\text{Na}^+$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^-$  ? Comment les qualifie-t-on ?
15. Quel atome et quel(s) ion(s) possèdent la structure électronique suivante:  
 $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$

16. Pour le calcium et le zinc, donner le numéro atomique puis la configuration électronique.

Préciser la configuration de cœur et de valence. Représenter la configuration de valence au moyen des cases quantiques.

Quelle analogie et quelle différence y a-t-il entre les configurations électroniques de ces deux atomes?

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

Même question pour le baryum, occupant la sixième période, colonne 2 – on utilisera la notation abrégée des orbitales de cœur, sachant que le gaz rare de la cinquième période est le xénon, Xe.

18. Le numéro atomique du mercure est  $Z = 80$ .

- Quelle est la structure électronique du mercure ? Combien d'électrons de valence possède-t-il ?
- Définir l'énergie de première ionisation d'un élément, en spécifiant les états physiques des espèces mise en jeu.
- L'Or (Au) a pour numéro atomique  $Z=79$ . Quel élément de l'or ou du mercure possède la plus forte énergie de première ionisation ? Qu'en est-il de l'énergie de deuxième ionisation ? Justifier les réponses.

19. Construire rapidement la classification périodique, placer les trois premières lignes et les colonnes 1, 2, 16, 17 et 18. Donner le nom de ces familles chimiques.

20. Soit un atome de chlore (Cl,  $Z = 17$ ):

- Donner sa configuration électronique
- A quelle période de la classification de Mendeleïev appartient-il?
- Quel est le point commun à tous les atomes de cette période?
- A quelle famille chimique du tableau périodique appartient-il?
- Préciser les principales propriétés de ces éléments.