

CHAPITRE 1

ATOMISTIQUE

A - Structure nucléaire & atomique

- [1] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A-** Le nombre de masse d'un atome représente son nombre de protons
 - B-** Le numéro atomique d'un atome représente son nombre de neutrons
 - C-** Pour l'Hydrogène, nombre de masse et numéro atomique sont égaux
 - D-** Le noyau contient les protons et les neutrons
 - E-** Seuls les neutrons sont contenus dans le noyau
- [2] Dans le modèle de l'atome de Rutherford :
- A-** L'atome, essentiellement constitué de vide, a une taille de l'ordre de 10^{-10} mètre
 - B-** Le noyau est constitué des protons, neutrons et électrons et est donc électriquement neutre
 - C-** A est le numéro atomique et permet de connaître le nombre de protons
 - D-** Z est le nombre de masses et permet de connaître le nombre de nucléons
 - E-** Le nombre de neutrons dans le noyau est donné par $A - Z$
- [3] La composition de l'atome de Brome ${}^{80}_{35}\text{Br}$ est :
- A-** 80 nucléons
 - B-** 35 neutrons, 35 protons
 - C-** 45 neutrons, 35 protons
 - D-** 35 protons, 35 électrons
 - E-** 35 neutrons, 45 protons
- [4] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A-** Le noyau est globalement chargé positivement à cause de la présence des protons
 - B-** La charge du proton est égale en valeur absolue à celle de l'électron
 - C-** Le neutron a une masse nettement supérieure à celle du proton
 - D-** Un électron est environ 100 fois plus léger qu'un neutron
 - E-** L'ordre de grandeur de la masse de l'électron est 10^{-20} kg
- [5] Les isotopes du Carbone, ${}^{12}\text{C}$ et ${}^{13}\text{C}$, ont :
- A-** La même masse moléculaire
 - B-** Le même nombre de protons
 - C-** Le même nombre d'électrons
 - D-** Le même nombre de neutrons
 - E-** Des nombres différents d'électrons, de protons et de neutrons

- [6] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A- Le noyau d'un anion est chargé positivement
 - B- La masse d'un ion est pratiquement égale à la masse de l'atome correspondant
 - C- Le neutron possède une masse nulle
 - D- Les électrons sont liés au noyau par interaction électrostatique
 - E- La charge de l'électron est environ 1800 fois plus faible que celle du proton
- [7] La(les) forme(s) stable(s) du $^{80}_{35}\text{Br}$ est (sont) :
- A- Le cation Br^+
 - B- Le dibrome Br_2
 - C- Le brome seul Br
 - D- L'anion Br^-
 - E- Le radical Br^\bullet
- [8] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A- L'essentiel de la masse de l'atome est contenu dans le noyau
 - B- Les nombreux électrons des atomes lourds constituent leur masse
 - C- La taille de l'atome est proportionnelle à la taille du noyau
 - D- Le nuage électronique a une dimension de l'ordre de 10^{-15} m
 - E- Le noyau a une dimension de l'ordre de 10^{-15} m
- [9] L'unité de masse atomique (u.m.a.) :
- A- Vaut exactement 1,0000 g
 - B- Est égale au $1/12^{\text{ème}}$ de la masse d'un atome de ^{12}C
 - C- Est 2000 fois plus importante que la masse d'un électron
 - D- Est environ équivalente à la masse d'un neutron
 - E- Permet l'équivalence entre masse et quantité de matière
- [10] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A- Le modèle actuel de l'atome se résume à des électrons en orbite autour du noyau
 - B- Le modèle de Schrödinger permet de décrire l'orbite des électrons
 - C- La mécanique quantique est un raccourci mathématique pour décrire l'atome
 - D- Le mouvement des électrons autour du noyau s'exprime en probabilité
 - E- La solution de l'équation de Schrödinger est connue pour la majorité des atomes
- [11] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?
- A- Le noyau est environ 100000 fois plus petit que l'atome
 - B- Quasiment toute la masse d'un atome est contenue dans le noyau
 - C- Le mot nucléon vient du latin *nucleus* signifiant noyau
 - D- Dans l'atome d'Hydrogène, il n'y a pas de neutron
 - E- C'est le nuage électronique qui donne son volume à l'atome

[12] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- C'est l'isotope de plus haut nombre de masses qui est le plus lourd
- B- C'est l'isotope de plus haut numéro atomique qui est le plus lourd
- C- Tous les isotopes ont la même masse
- D- Tous les isotopes sont d'origine naturelle
- E- Tous les isotopes sont d'origine artificielle

[13] En unité de masse atomique (u.m.a.), la masse :

- A- Du proton est $\approx 1,007$
- B- Du neutron est $\approx 1,008$
- C- De l'électron est $\approx 1,003$
- D- De l'Hydrogène est $\approx 2,01$
- E- De l'Hélium est $\approx 4,003$

B - Structure électronique & niveaux d'énergie

[14] La règle de l'octet :

- A- Stipule que tous les atomes d'une molécule doivent avoir 8 électrons dans leur périphérie
- B- Est valable pour tous les éléments du tableau périodique
- C- Stipule que tous les atomes d'une molécule tendent à avoir 8 électrons dans leur périphérie
- D- Rend impossible l'existence d'une molécule dont l'un des atomes possède 6 électrons dans sa périphérie
- E- N'est applicable que dans certains cas

[15] On détermine la configuration électronique d'un atome en utilisant la (les) règle(s) de :

- A- Hund
- B- Klechkowsky
- C- Pauli
- D- Lewis
- E- Schrödinger

[16] Quelle relation lie les deux premiers nombres quantiques ?

- A- $(n-1) \leq l \leq (n+1)$
- B- $l \geq (n-1)$
- C- $l \leq (n-1)$
- D- $l \leq (n+1)$
- E- $-n \leq l \leq n$

[17] Combien de valeurs différentes peut prendre le nombre quantique magnétique m_l pour un n et un l donnés ?

- A- $2n$
- B- $l+n$
- C- $2l+1$
- D- $2l-1$
- E- $2l$

[18] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- Le nombre quantique secondaire peut être égal à $n-1$
- B- Deux électrons d'une même sous-couche peuvent avoir les mêmes n , l et m_s

C- Parmi les nombres quantiques, seul le nombre quantique magnétique peut prendre des valeurs négatives

D- $n = 1$ correspond à la couche L

E- Un électron peut avoir $n = l = m_l$

[19] – [20] : Parmi les combinaisons suivantes :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
l	3	2	1	1	0
m_l	2	-1	1	2	1
m_s	+ et - 1/2				

[19] Laquelle (lesquelles) correspond(ent) à deux électrons dans une couche M ?

A- (1)

B- (2)

C- (3)

D- (4)

E- (5)

[20] Laquelle (lesquelles) est(sont) impossible(s) ?

A- (1)

B- (2)

C- (3)

D- (4)

E- (5)

[21] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

A- Les différentes sous-couches d'une même couche électronique sont au même niveau d'énergie

B- Le niveau d'énergie de la sous-couche 1s de l'Hydrogène ($Z = 1$) est supérieur à celui du Fluor ($Z = 9$)

C- Deux électrons d'une même sous-couche sont caractérisés par les mêmes nombres quantiques

D- La sous-couche 4f peut comporter au maximum 14 électrons

E- La sous-couche 4f est caractérisée par les nombres quantiques $n = 4$ et $l = 2$

[22] Quels sont les 4 nombres quantiques qui déterminent l'électron célibataire de l'Or ($Z = 79$) :

A- $n = 6, l = 1, m_l = 1, m_s = \pm 1/2$

D- $n = 6, l = 0, m_l = 0, m_s = \pm 1/2$

B- $n = 6, l = 0, m_l = 1, m_s = \pm 1/2$

E- $n = 5, l = 1, m_l = 0, m_s = \pm 1/2$

C- $n = 5, l = 0, m_l = 1, m_s = \pm 1/2$

[23] A propos de la règle de remplissage de Klechkowsky :

A- Le remplissage se fait par nombre de masse croissant

B- Les couches et sous-couches sont remplies par ordre croissant d'énergie

C- L'orbitale 4s est remplie avant l'orbitale 3d

D- L'orbitale 3f est remplie avant l'orbitale 4d

E- C'est un modèle empirique sans lien avec l'énergie des sous-couches

[24] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- Une orbitale est saturée quand elle contient un doublet électronique
- B- Il existe toujours, par orbitale, deux électrons de même spin
- C- Une orbitale de type s représente la probabilité de présence de l'électron dans une sphère
- D- Une orbitale est vide quand elle contient une lacune électronique
- E- Aucune de ces propositions n'est exacte

[25] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- Le nombre maximum d'électrons par couche est $2n^2$
- B- Le nombre maximum d'électrons par sous-couche est $2(2l + 1)$
- C- Le nombre maximum d'électrons par couche est $(2n)^2$
- D- Le nombre maximum d'électrons par sous-couche est $2(2n + 1)$
- E- Dans une même sous-couche, les électrons occupent un maximum d'orbitales vides

[26] Quelle(s) configuration(s) électronique(s) parmi les suivantes ne respecte(nt) pas le principe de Pauli ?

- A- $1s^2 2s^2 2p^4$
- B- $1s^2 2s^2 2p^8$
- C- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- D- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- E- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{12}$

[27] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- Il existe plusieurs géométries pour une orbitale s
- B- Il existe 3 orbitales p de formes équivalentes
- C- Il existe 5 orbitales d de formes équivalentes
- D- Les orbitales sont la représentation de la probabilité du nuage électronique
- E- Les orbitales ne jouent aucun rôle dans la liaison chimique

[28] – [30] : Parmi les configurations électroniques externes suivantes :

(1)	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow
(2)	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
(3)	$\uparrow\downarrow$			
(4)	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow	\uparrow
(5)	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$

[28] Laquelle correspond à un alcalino-terreux ?

- A- (2)
- B- (1)
- C- (5)
- D- (3)
- E- (4)

[29] Laquelle correspond à un halogène ?

- A- (1)
- B- (3)
- C- (2)
- D- (5)
- E- (4)

[30] Laquelle correspond à un gaz rare ?

- A- (3) B- (5) C- (2) D- (4) E- (1)

[31] Quelle est la configuration électronique du ${}_{35}\text{Br}$ dans son état fondamental ?

- A- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^6$ D- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^{10} 4s^2 4p^6$
 B- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ E- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^5$
 C- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^5$

[32] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- Le nombre quantique principal n caractérise la sous-couche électronique
 B- Le nombre quantique magnétique m caractérise la direction de l'orbitale atomique
 C- Trois des quatre nombres quantiques suffisent à caractériser un électron
 D- Les trois premiers nombres quantiques suffisent à caractériser une orbitale atomique
 E- La couche (K, L, ...) est définie par la combinaison des nombres quantiques

[33] Parmi les configurations électroniques suivantes, laquelle est celle du Nickel ($Z = 28$) ?

- A- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^7$ D- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 B- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ E- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^3$
 C- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

[34] L'ordre de remplissage des sous-couches électroniques est :

- A- $1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 5s 4d$ D- $1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 4d 5s$
 B- $1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d$ E- $1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 5s 4p 4d$
 C- $1s 2s 2p 3s 3p 3d 4s 4p 4d 5s$

[35] Quelle est la configuration électronique de l'atome ${}_{16}\text{S}$?

- A- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ C- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4 3p^4$ E- $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^5$
 B- $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2 3p^2$ D- $1s^2 2s^2 2p^3 3s^4 3p^3$

[36] Sachant que Si se situe en dessous de C dans la classification périodique, sa configuration électronique externe est :

- A- $3s^2 3p^6$ B- $3s^2 3p^5$ C- $3s^2 3p^4$ D- $3s^2 3p^3$ E- $3s^2 3p^2$

[37] Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) parmi les suivantes ?

- A- La règle de Klechkowsky indique que le remplissage des couches électroniques se fait à $(n + l)$ croissants
 B- La loi de Hund stipule que les électrons s'apparient pour augmenter la stabilité de la configuration électronique

C- C'est à cause de la règle de Klechkowsky que l'on remplit la couche 4s avant la couche 3d

D- Un atome est d'autant plus stable qu'il comporte un maximum de spins parallèles

E- Le principe d'exclusion de Pauli stipule que l'on ne peut pas mettre plus de 2 électrons par case quantique

[38] Combien d'électrons au maximum peut contenir la couche électronique de nombre quantique $n = 3$?

- A-** 6 **B-** 8 **C-** 18 **D-** 24 **E-** 32

[39] Quelle valeur de nombre quantique est caractéristique d'une orbitale atomique de type p ?

- A-** $n = 1$ **B-** $l = 1$ **C-** $m_l = 1$ **D-** $m_s = 1$ **E-** $l = -1$

[40] Le Cuivre ${}_{29}\text{Cu}$ possède :

- A-** 8 électrons s, 12 électrons p et 8 électrons d
B- 7 électrons s, 12 électrons p et 10 électrons d
C- 6 électrons s, 12 électrons p et 10 électrons d
D- 10 électrons s, 10 électrons p et 8 électrons d
E- 9 électrons s, 10 électrons p et 10 électrons d

[41] Considérons le couple d'ions Na^+ ($Z = 11$) et Cl^- ($Z = 17$) :

- A-** Il y a en tout 11 électrons s
B- Il y a en tout 14 électrons p
C- Il y a en tout 2 électrons d
D- Na^+ a la configuration électronique d'un gaz rare
E- Cl^- a la configuration électronique d'un gaz rare

[42] – [44] : Parmi les configurations électroniques suivantes de l'Oxygène ($Z = 8$) :

OA	1s	2s	2p			3s	3p		
(1)	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑				
(2)	↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑			
(3)	↑↓	↑↓	↑↓	↑	↑				
(4)	↑↓	↑↓	↑↑	↑	↑				
(5)	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑↓			

[42] Laquelle (lesquelles) correspond(ent) à son état fondamental ?

- A-** (1) **B-** (2) **C-** (3) **D-** (4) **E-** (5)

[43] Laquelle (lesquelles) correspond(ent) à un état excité ?

- A- (1) B- (2) C- (3) D- (4) E- (5)

[44] Laquelle (lesquelles) correspond(ent) à un état interdit ?

- A- (1) B- (2) C- (3) D- (4) E- (5)

[45] – [55] : On étudie l'élément du tableau périodique de numéro atomique $Z = 31$.

[45] Cet élément appartient au bloc :

- A- s B- p C- d D- f E- gaz rare

[46] Cet élément est un :

- A- Alcalin C- Alcalino-terreux E- Lanthanide
B- Métal de transition D- Métal pauvre

[47] A quelle période cet élément appartient-il ?

- A- 2 B- 1 C- 4 D- 5 E- 3

[48] A quel groupe cet élément appartient-il ?

- A- 2 B- 13 C- 12 D- 3 E- 4

[49] Combien cet élément possède-t-il d'électrons s ?

- A- 0 B- 2 C- 6 D- 8 E- 12

[50] Combien cet élément possède-t-il d'électrons p ?

- A- 0 B- 10 C- 11 D- 12 E- 13

[51] Combien cet élément possède-t-il d'électrons d ?

- A- 0 B- 8 C- 10 D- 12 E- 14

[52] Combien cet élément possède-t-il d'électrons f ?

- A- 0 B- 1 C- 2 D- 3 E- 4

[53] Combien cet élément possède-t-il d'électrons célibataires ?

- A- 0 B- 1 C- 2 D- 3 E- 4

[54] Combien cet élément possède-t-il d'électrons dans sa couche de valence ?

- A- 3 B- 7 C- 9 D- 11 E- 13

[55] Combien cet élément peut-il former de liaisons dans son état fondamental ?

- A- 1 B- 2 C- 3 D- 4 E- 5