

- 1) Un photon est associé à l'onde électromagnétique de longueur d'onde  $\lambda$ . Exprimer l'énergie E de ce photon en fonction de  $\lambda$ , de la constante de Planck h et de la célérité de la lumière c.
  - a)  $E = h / \lambda c$  ; b)  $E = h \lambda / c$  ; c)  $E = hc / \lambda$  ; d)  $E = \lambda c / h$
- 2)  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s et  $c = 3 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>. Calculer l'énergie d'un photon associé à un rayonnement infrarouge de longueur d'onde  $\lambda = 0,1$  mm.
  - a)  $E = 2,21 \cdot 10^{-46}$  J ; b)  $E = 2,21 \cdot 10^{-38}$  J ; c)  $E = 1,38 \cdot 10^{-27}$  eV ; d)  $E = 1,24 \cdot 10^{-2}$  eV
- 3) Au niveau n, l'énergie propre de l'atome d'hydrogène est  $E_n = -13,6 / n^2$  (eV).  
A quelle série du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène appartient la raie correspondant à la transition 3→2
  - a) Brackett ; b) Paschen ; c) Balmer ; d) Lyman
- 4) Calculer la longueur d'onde correspondant à cette transition.
  - a)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 103$  nm ; b)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 548$  nm ; c)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 658$  nm ; d)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 823$  nm
- 5) Calculer l'énergie d'ionisation  $E_i$  de l'atome d'hydrogène dans l'état excité 3d.
  - a)  $E_i = 0,661$  eV ; b)  $E_i = -4,53$  eV ; c)  $E_i = 13,6$  eV ; d)  $E_i = 1,51$  eV
- 6) On propose différentes configurations électroniques pour l'atome de nickel de numéro atomique Z = 28. Quelle(s) configuration(s) ne respecte(nt) pas le principe de Pauli.
  - a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$  ; b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^6 4s^2$  ;
  - c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$  ; d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$ .
- 7) Quelle configuration donnée en 6) représente l'atome de Nickel dans son état fondamental.
- 8) Quelle configuration donnée en 6) ne comporte aucun électron célibataire.
- 9) Quelle configuration donnée en 6) est la moins stable.
- 10) Déterminer la composition de l'ion  $^{58}\text{Ni}^{2+}$ 
  - a) 30 protons, 28 électrons, 30 neutrons ; b) 30 protons, 28 électrons, 28 neutrons ;
  - c) 28 protons, 28 électrons, 30 neutrons ; d) 28 protons, 26 électrons, 30 neutrons.
- 11) L'oxygène a pour numéro atomique Z = 8.
  - a) L'atome d'oxygène possède 2 électrons de cœur et 6 électrons de valence, et sa valence est 6.
  - b) L'atome d'oxygène possède 2 électrons de cœur et 6 électrons de valence, et sa valence est 2.
  - c) L'atome d'oxygène possède 4 électrons de cœur et 4 électrons de valence, et sa valence est 2.
  - d) L'atome d'oxygène possède 4 électrons de cœur et 4 électrons de valence, et sa valence est 4.
- 12) Pour un électron d'un atome polyélectronique :
  - a) Il peut exister 3 niveaux d'énergie distincts ayant même valeur de nombre quantique principal n = 4.
  - b) Il peut exister 16 orbitales atomiques ayant même valeur de nombre quantique principal n = 4.
  - c) Il peut exister 16 électrons ayant même valeur de nombre quantique principal n = 4.
  - d) Il peut exister 3 niveaux d'énergie distincts dégénérés ayant même valeur de nombre quantique principal n = 4.
- 13) Déterminer les quadruplets de nombres quantiques des 4 électrons de l'atome de béryllium (Z=4) dans son état fondamental.
  - a) (1, 0, 0, 1/2) ; (1, 0, 0, -1/2) ; (2, 0, 0, 1/2) ; (2, 0, 0, -1/2).
  - b) (1, 0, 0, 1/2) ; (1, 1, 0, 1/2) ; (2, 0, 0, 1/2) ; (2, 1, 0, 1/2).

Docteur TAYED  
BENMACHICHE Akila  
MAITRE DE CONFÉRENCE  
CHIMIE

- c) (1, 0, 0, 1/2) ; (1, 0, 0, -1/2) ; (2, 1, 1, 1/2) ; (2, 1, 1, -1/2).  
 d) (1, 0, 0, 1/2) ; (2, 1, 0, 1/2) ; (2, 1, 1, 1/2) ; (2, 1, -1, -1/2).

14) Déterminer la (les) distribution(s) des électrons qui est (sont) possible(s) dans une configuration électronique en  $nd^6$ .

- a)  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \square$  ; b)  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \square \square$  ; c)  $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  ; d)  $\uparrow\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

15) On a représenté ci-dessous les 5 premières périodes de la classification périodique des éléments.

1	H																			He
2	Li	Be											B	C	N	O	F			Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl			Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br			Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I			Xe

Lequel de ces éléments possède exactement deux électrons non appariés

- a) L'hélium He ; b) Le beryllium Be ; c) Le bore B ; d) L'oxygène O

16) Etablir la configuration électronique de l'ion formé par le soufre S.

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  ; b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ;  
 c)  $1s^2 2s^2 2p^6$  ; d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ .

17) Prévoir à l'aide de la classification périodique des éléments la formule chimique de l'oxyde que forme l'élément oxygène O avec l'élément sodium Na.

- a)  $Na_2O$  ; b)  $Na_2O_3$  ; c) NaO ; d)  $NaO_2$ .

18) Classer les éléments béryllium Be, oxygène O, fluor F et strontium Sr par ordre d'électronégativité croissante.

- a) F – O – Be – Sr ; b) Sr – F – O – Be ; c) Be – O – F – Sr ; d) Sr – Be – O – F.

19) Classer les éléments béryllium Be, oxygène O, fluor F et strontium Sr par ordre de rayon atomique décroissant.

- a) F – O – Be – Sr ; b) Sr – F – O – Be ; c) Be – O – F – Sr ; d) Sr – Be – O – F.

20) Donner l'état d'hybridation de l'atome de carbone dans les molécules suivantes : 1-  $CO_2$ , 2-  $CH_4$  et 3-  $H_2CO$ .

- a) 1-  $sp^3$ , 2-  $sp^2$ , 3-  $sp$  ; b) 1-  $sp^2$ , 2-  $sp^3$ , 3-  $sp$  ;  
 c) 1-  $sp$ , 2-  $sp^2$ , 3-  $sp^3$  ; d) 1-  $sp$ , 2-  $sp^3$ , 3-  $sp^2$ .

DOCTEUR TAYEB  
 BENMACHICHE ABILA  
 MAITRE DE CONFÉRENCE  
 C H I M I E

Bon Courage

**EMDI DE CHIMIE**

Durée 1h 00 mn

- 1) Un photon est associé à l'onde électromagnétique de longueur d'onde  $\lambda$ . Exprimer l'énergie  $E$  de ce photon en fonction de  $\lambda$ , de la constante de Planck  $h$  et de la célérité de la lumière  $c$ .  
a)  $E = h / \lambda c$  ; b)  $E = h\lambda / c$  ;  c)  $E = hc / \lambda$  ; d)  $E = \lambda c / h$
- 2)  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s et  $c = 3 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup>. Calculer l'énergie d'un photon associé à un rayonnement infrarouge de longueur d'onde  $\lambda = 0,1$  mm.  
a)  $E = 2,21 \cdot 10^{-46}$  J ; b)  $E = 2,21 \cdot 10^{-38}$  J ; c)  $E = 1,38 \cdot 10^{-27}$  eV ;  d)  $E = 1,24 \cdot 10^{-2}$  eV
- 3) Au niveau  $n$ , l'énergie propre de l'atome d'hydrogène est  $E_n = -13,6 / n^2$  (eV).  
A quelle série du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène appartient la raie correspondant à la transition 3→2  
a) Brackett ; b) Paschen ;  c) Balmer ; d) Lyman
- 4) Calculer la longueur d'onde correspondant à cette transition.  
a)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 103$  nm ; b)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 548$  nm ;  c)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 658$  nm ; d)  $\lambda_{3 \rightarrow 2} = 823$  nm
- 5) Calculer l'énergie d'ionisation  $E_i$  de l'atome d'hydrogène dans l'état excité 3d.  
a)  $E_i = 0,661$  eV ; b)  $E_i = -4,53$  eV ; c)  $E_i = 13,6$  eV ;  d)  $E_i = 1,51$  eV
- 6) On propose différentes configurations électroniques pour l'atome de nickel de numéro atomique  $Z = 28$ . Quelle(s) configuration(s) ne respecte(nt) pas le principe de Pauli.  
a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^0$  ;  b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8 3d^6 4s^2$  ;  
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$  ; d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^2$ .
- 7) Quelle configuration donnée en 6) représente l'atome de Nickel dans son état fondamental.
- 8) Quelle configuration donnée en 6) ne comporte aucun électron célibataire.
- 9) Quelle configuration donnée en 6) est la moins stable.
- 10) Déterminer la composition de l'ion  $^{58}\text{Ni}^{2+}$   
a) 30 protons, 28 électrons, 30 neutrons ; b) 30 protons, 28 électrons, 28 neutrons ;  
c) 28 protons, 28 électrons, 30 neutrons ;  d) 28 protons, 26 électrons, 30 neutrons.
- 11) L'oxygène a pour numéro atomique  $Z = 8$ .  
a) L'atome d'oxygène possède 2 électrons de cœur et 6 électrons de valence, et sa valence est 6.  
 b) L'atome d'oxygène possède 2 électrons de cœur et 6 électrons de valence, et sa valence est 2.  
c) L'atome d'oxygène possède 4 électrons de cœur et 4 électrons de valence, et sa valence est 2.  
d) L'atome d'oxygène possède 4 électrons de cœur et 4 électrons de valence, et sa valence est 4.
- 12) Pour un électron d'un atome polyélectronique :  
a) Il peut exister 3 niveaux d'énergie distincts ayant même valeur de nombre quantique principal  $n = 4$ .  
 b) Il peut exister 16 orbitales atomiques ayant même valeur de nombre quantique principal  $n = 4$ .  
c) Il peut exister 16 électrons ayant même valeur de nombre quantique principal  $n = 4$ .  
 d) Il peut exister 3 niveaux d'énergie distincts dégénérés ayant même valeur de nombre quantique principal  $n = 4$ .
- 13) Déterminer les quadruplets de nombres quantiques des 4 électrons de l'atome de béryllium ( $Z=4$ ) dans son état fondamental.  
 a)  $(1, 0, 0, 1/2)$  ;  $(1, 0, 0, -1/2)$  ;  $(2, 0, 0, 1/2)$  ;  $(2, 0, 0, -1/2)$ .  
b)  $(1, 0, 0, 1/2)$  ;  $(1, 1, 0, 1/2)$  ;  $(2, 0, 0, 1/2)$  ;  $(2, 1, 0, 1/2)$ .

Docteur TAYEB  
BENMACHICHE ABIB  
MAÎTRE DE CONFÉRENCE  
CHIMIE

- c)  $(1, 0, 0, 1/2)$  ;  $(1, 0, 0, -1/2)$  ;  $(2, 1, 1, 1/2)$  ;  $(2, 1, 1, -1/2)$ .  
 d)  $(1, 0, 0, 1/2)$  ;  $(2, 1, 0, 1/2)$  ;  $(2, 1, 1, 1/2)$  ;  $(2, 1, -1, -1/2)$ .
- 14) Déterminer la (les) distribution(s) des électrons qui est (sont) possible(s) dans une configuration électronique en  $nd^6$ .

- a)  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \square$  ; b)  $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \square \square$  ; c)  $\uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \square$  ; d)  $\uparrow\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
- 15) On a représenté ci-dessous les 5 premières périodes de la classification périodique des éléments

1	H																	H
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe

- Lequel de ces éléments possède exactement deux électrons non appariés  
 a) L'hélium He ; b) Le beryllium Be ; c) Le bore B ; d) L'oxygène O

- 16) Etablir la configuration électronique de l'ion formé par le soufre S.  
 a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  ; b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ;  
 c)  $1s^2 2s^2 2p^6$  ; d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ .

- 17) Prévoir à l'aide de la classification périodique des éléments la formule chimique de l'oxyde forme l'élément oxygène O avec l'élément sodium Na.  
 a)  $Na_2O$  ; b)  $Na_2O_3$  ; c)  $NaO$  ; d)  $NaO_2$ .

- 18) Classer les éléments béryllium Be, oxygène O, fluor F et strontium Sr par ordre d'électronégativité croissante.  
 a) F - O - Be - Sr ; b) Sr - F - O - Be ; c) Be - O - F - Sr ; d) Sr - Be - O - F.

- 19) Classer les éléments béryllium Be, oxygène O, fluor F et strontium Sr par ordre de rayon atomique décroissant.  
 a) F - O - Be - Sr ; b) Sr - F - O - Be ; c) Be - O - F - Sr ; d) Sr - Be - O - F.

- 20) Donner l'état d'hybridation de l'atome de carbone dans les molécules suivantes : 1-  $CO_2$ , 2-  $CH_4$  et 3-  $H_2CO$ .  
 a) 1-  $sp^3$ , 2-  $sp^2$ , 3-  $sp$  ; b) 1-  $sp^2$ , 2-  $sp^3$ , 3-  $sp$  ;  
 c) 1-  $sp$ , 2-  $sp^2$ , 3-  $sp^3$  ; d) 1-  $sp$ , 2-  $sp^3$ , 3-  $sp^2$ .

Docteur TAYEB  
 BENMACHICHE ABIS  
 MAITRE DE CONFERENCE  
 CHIMIE

Bon C