

Chapitre 1 : Atomistique et liaisons chimiques

1. A propos de l'atome ^{12}C , quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) Son numéro atomique est $Z=6$, il possède donc 6 nucléons.
- B) Sa structure électronique est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^6 2d^2$.
- C) La structure électronique de $^{12}\text{C}^{2+}$ est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^0$.
- D) L'atome de Carbone 14 est l'isotope radioactif du Carbone 12 car ils ont le même nombre de protons.
- E) L'atome de ^{12}C à l'état fondamental possède 2 électrons de valence.

2. A propos des gaz rares :

- A) Ce sont les éléments chimiques les moins stables.
- B) Ce sont les éléments chimiques les plus stables.
- C) Ce sont les éléments chimiques les plus instables.
- D) Le Xénon qui appartient à la XVIII^{ème} colonne du tableau périodique est un gaz rare.
- E) Le Césium Cs qui appartient à la première colonne du tableau périodique est un gaz rare.

3. Parmi les propositions suivantes, indiquer laquelle (lesquelles) est (sont) correcte(s) :

- A) Le nombre quantique magnétique est noté l .
- B) Les valeurs de l sont comprises entre $n - 1$ et $n + 1$.
- C) La combinaison $n = 3$ et $l = 2$ définit des orbitales $3p$.
- D) La combinaison $n = 2$ et $l = 1$ définit des orbitales $2p$.
- E) Les nombres quantiques l et m_l définissent les sous-couches.

4. Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont justes ?

- A) Une orbitale atomique peut contenir au maximum deux électrons, toujours de spin différent.
- B) Le nombre quantique secondaire ou azimutal est inférieur ou égal à 0 et supérieur ou égal à n .
- C) L'isotope 16 de l'oxygène $^{16}_8\text{O}$ possède 8 protons, 16 neutrons et 8 électrons.
- D) L'énergie d'un niveau « n » dans un atome ne dépend pas de son numéro atomique.
- E) Un atome excité retourne dans son état fondamental en émettant de l'énergie excédentaire sous la forme d'un rayonnement électromagnétique.

5. Soit l'atome dont la structure électronique est : [Ne] 2s²2p⁵. Quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) Cet élément a tendance à donner des ions positifs.
- B) Il appartient à la même période de la classification périodique que le soufre (Z=16).
- C) Il appartient à la famille des halogènes.
- D) L'élément qui appartient à la même famille que lui et à la 4^{ème} période aura la structure électronique externe de sa couche de valence : 4s² 4p⁵.
- E) Le brome est le seul métal liquide à température ambiante.

6. Quelle est la configuration électronique du ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$?

- A) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁶.
- B) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁴.
- C) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁶.
- D) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹ 3d⁵.
- E) 1s² 2s² 2p⁴ 3s² 3p⁴ 4s² 3d⁸.

7. Parmi les affirmations suivantes, une seule est vraie. Laquelle ?

- A) Cette représentation ne respecte pas la règle de Hund :



- B) Cette configuration électronique respecte la règle du « n + l minimal » : 1s² 2s² 3s² 2p⁶ 3p⁶
- C) Dans le cas d'une ionisation, les électrons qui partent sont toujours ceux situés en fin de configuration électronique.

D) Pour l = 2, ml prend 5 valeurs : il y a donc 5 orbitales atomiques dans un niveau d.

E) Exception pour les configurations électronique : (n + 1)s¹ nd¹⁰ devient (n + 1)s² nd⁹.

8. Parmi les configurations électroniques suivantes, lesquelles sont inexactes ?

- A) ${}_{18}\text{Ar}$: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶.
- B) ${}_{20}\text{Ca}$: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁸.
- C) ${}_{33}\text{As}$: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰ 4p³.
- D) ${}_{25}\text{Mn}$: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹ 3d⁶.
- E) ${}_{9}\text{F}^{-}$: 1s² 2s² 2p⁶.

9. A propos des nombres quantiques, quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) L'orbitale atomique 4s est caractérisée par les quatre nombres quantiques n, l, ml et ms.

- B) L'orbitale atomique 4s a un nombre quantique secondaire égal à 0.
 C) L'énergie des orbitales atomiques d'un atome de chlore ne dépend que du nombre quantique l.
 D) Le nombre quantique magnétique peut être égal à -1 pour les orbitales atomiques p.
 E) Les nombres quantiques $n = 1$, $l = 1$, $m_l = -1$, $m_s = +1/2$ sont associés à un électron placé sur la couche K.

10. Parmi les répartitions électroniques suivantes, laquelle correspond à la couche externe de l'atome d'azote ${}_7\text{N}$ à l'état fondamental ?

A.



B.



C.



D.

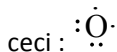


E.



11. Généralités sur les liaisons chimiques, quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) Dans la molécule d'HCl, le doublet électronique de la liaison entre les deux atomes est plus proche du chlore car celui-ci possède plus d'électrons.
 B) Selon le modèle de Lewis, l'oxygène est représenté comme



- C) Selon la règle de l'octet, un atome de numéro atomique inférieur ou égal à 18 tend à former huit liaisons covalentes pour être plus stable.
 D) Le recouvrement latéral d'une orbitale s et d'une orbitale p donne une liaison multiple.
 E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

12. Classer ces éléments par ordre croissant de leur nombre d'électrons de valence: ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{35}\text{Br}$, ${}_{7}\text{N}$, ${}_{16}\text{S}$.

- A) ${}_{35}\text{Br} < {}_{7}\text{N} < {}_{12}\text{Mg} < {}_{16}\text{S}$.
 B) ${}_{12}\text{Mg} < {}_{35}\text{Br} < {}_{7}\text{N} < {}_{16}\text{S}$.
 C) ${}_{12}\text{Mg} < {}_{7}\text{N} < {}_{16}\text{S} < {}_{35}\text{Br}$

D) ${}_{35}\text{Br} < {}_{12}\text{Mg} < {}_7\text{N} < {}_{16}\text{S}$.

E) ${}_{35}\text{Br} < {}_{16}\text{S} < {}_{12}\text{Mg} < {}_7\text{N}$.

13. Donnez le nombre d'électrons de valence de ces éléments: a) ${}_8\text{O}$ b) ${}_{20}\text{Ca}^+$ c) ${}_{56}\text{Ba}$.

A) a) 2 ; b) 1 ; c) 0.

B) a) 6 ; b) 2 ; c) 2.

C) a) 4 ; b) 0 ; c) 2.

D) a) 4 ; b) 1 ; c) 2.

E) a) 6 ; b) 1 ; c) 2.

14. Choisir la ou les propositions (s) exacte (s) :

A) Les gaz rares ont la particularité d'avoir leur couche de valence remplie et sont donc très stables.

B) Le nombre quantique affecté à la famille d'atomes correspond au nombre quantique principal n de la couche externe.

C) Les halogènes ont tendance à perdre un électron afin de former un anion.

D) Le remplissage des sous-couches p correspond au bloc situé à droite du tableau périodique.

E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

15. Choisir la ou les propositions (s) exacte (s) ?

A) Les éléments d'une même colonne correspondent à la même famille et ont des propriétés chimiques similaires.

B) Les alcalino-terreux sont inclus dans le bloc p.

C) Le chlore est plus électronégatif que le fluor.

D) À part l'hélium, les gaz rares ont comme configuration électronique ns^2np^6 .

E) Les éléments de la 16^{ème} colonne ont tendance à perdre deux électrons afin de former des cations chargés 2^+ .

16. Concernant le tableau périodique des éléments, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

A) L'hydrogène est un alcalin et un métal.

B) Na^+ est un cation majoritairement intracellulaire.

C) Le béryllium (Be) est un alcalino-terreux qui forme majoritairement des composés covalents.

D) Les halogènes réagissent violemment avec l'eau sous forme de métal.

E) Les éléments alcalins ont tendance à gagner un électron pour former un anion.

17. Concernant les liaisons chimiques, quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) Les liaisons ioniques sont classées dans les liaisons « faibles ».
- B) En moyenne, l'énergie associée à une liaison de « Van der Waals » est 10 fois plus faible que celle associée à une liaison « hydrogène ».
- C) La liaison covalente entre deux atomes est formée lorsque l'énergie potentielle d'interaction entre ces 2 atomes est maximale.
- D) Les liaisons hydrogène représentent un type particulier d'interactions électrostatiques.
- E) Les liaisons hydrogène intramoléculaires conduisent généralement à une augmentation importante de la température d'ébullition et de fusion d'un composé.

18. Parmi les propositions suivantes concernant l'atome d'iode ($Z = 53$, $A = 131$) indiquer laquelle (lesquelles) proposition(s) est (sont) correcte(s) :

- A) Cet atome fait partie de la dernière colonne du tableau périodique : celle des halogènes.
- B) L'iode possède 53 neutrons.
- C) L'iode a un nombre de masse de 53.
- D) Sa couche de valence est $[5s^2 4d^{10} 5p^5]$.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

19. Quel est l'ordre croissant de l'énergie d'ionisation de ces atomes : ${}_8\text{O}$, ${}_{32}\text{Ge}$ et ${}_{34}\text{Se}$?

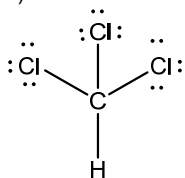
- A) $\text{O} < \text{Se} < \text{Ge}$
- B) $\text{Ge} < \text{Se} < \text{O}$
- C) $\text{O} < \text{Ge} < \text{Se}$
- D) $\text{Se} < \text{Ge} < \text{O}$
- E) $\text{Se} < \text{O} < \text{Ge}$

20. Quel est l'ordre croissant de l'électronégativité de ces atomes : ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$ et ${}_9\text{F}$?

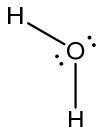
- A) $\text{F} < \text{N} < \text{H}$
- B) $\text{N} < \text{F} < \text{H}$
- C) $\text{F} < \text{H} < \text{N}$
- D) $\text{N} < \text{H} < \text{F}$
- E) $\text{H} < \text{N} < \text{F}$

21. Parmi les liaisons suivantes, laquelle est ou lesquelles sont ionique(s)?

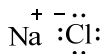
A)



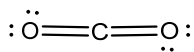
B)



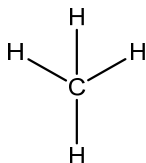
C)



D)



E)



22. Quel est l'ordre croissant du rayon des atomes de B(Z = 5), N (Z = 7) et F (Z = 9) ?

A) $r_B < r_F < r_N$

B) $r_B < r_N < r_F$

C) $r_F < r_N < r_B$

D) $r_F < r_B < r_N$

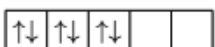
E) $r_N < r_B < r_F$

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

A)



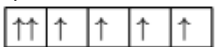
B)



C)



D)



E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

24. Concernant les nombres quantiques, quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) Le nombre quantique secondaire définit l'orientation de l'orbitale dans l'espace.
- B) Une orbitale 2s a un nombre quantique secondaire $l = 1$.
- C) Le nombre quantique m_l a une valeur comprise entre 0 et $n - 1$.
- D) Le nombre quantique m_s est lié à une propriété intrinsèque de l'électron.
- E) $n = 3$ définit la couche N.

25. Dans une liaison covalente, quelles sont la ou les proposition(s) correcte(s) ?

- A) L'atome le plus électronégatif prend un (des) électron(s) à l'autre atome.
- B) L'atome le moins électronégatif prend un (des) électron(s) à l'autre atome.
- C) Chaque atome met en commun un (des) électron(s).
- D) L'atome le plus lourd attire les électrons de l'autre.
- E) Aucune de ces réponses n'est correcte.

26. Parmi les liaisons suivantes, laquelle est ou lesquelles sont covalente(s) ?

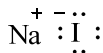
A)



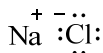
B)



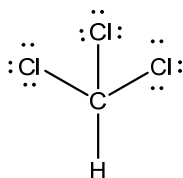
C)



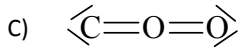
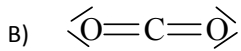
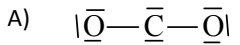
D)



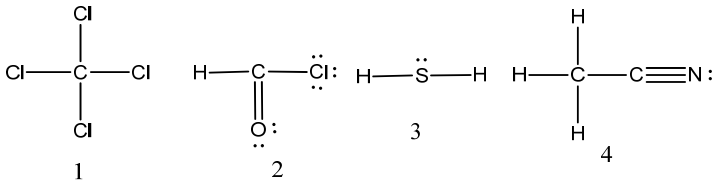
E)



27. Quelle est ou quelles sont les représentation(s) de Lewis correcte(s) pour les molécules de CO_2 et N_2 ? (${}_6\text{C}$; ${}_8\text{O}$ et ${}_7\text{N}$) :



28. On considère les schémas de Lewis suivants, quelle est ou quelles sont les proposition(s) exacte(s) ?



A) Le schéma 1 correspond au schéma de Lewis de la molécule de CCl_4 .

B) Le schéma 2 correspond au schéma de Lewis de la molécule de HCOCl .

C) Le schéma 3 correspond au schéma de Lewis de la molécule de H_2S .

D) Le schéma 4 correspond au schéma de Lewis de la molécule de CH_3CN .

E) Le schéma 5 correspond au schéma de Lewis de la molécule de $(\text{CH}_3)_2\text{CNOH}$.