

Chimie I: Chimie Générale



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

TD de Chimie Générale I (ATOMISTIQUE)
Questionnaire A
L'usage du tableau périodique n'est pas autorisé

1) Soit l'atome ${}_{28}^{59}\text{Ni}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet atome est constitué de 28 protons, 28 neutrons, 28 électrons.
- B. Cet atome est constitué de 28 protons, 59 nucléons, 28 électrons.
- C. Cet atome est constitué de 28 protons, 31 nucléons, 28 électrons.
- D. Cet atome est constitué de 28 protons, 59 neutrons, 28 électrons.

2) On considère les atomes ou ions suivants ${}_{4}^{9}\text{Be}$, ${}_{17}^{35}\text{Cl}^{-}$ et ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. L'atome de béryllium possède 5 protons.
- B. L'atome de chlore possède 16 électrons.
- C. L'ion calcium possède 18 électrons.
- D. Les ions chlore et calcium sont isoélectroniques.

3) l'azote naturel est formé de deux isotopes ${}^{14}\text{N}$ et ${}^{15}\text{N}$. On donne : $m(\text{N}) = 14,0096 \text{ u.m.a}$, $m({}^{14}\text{N}) = 14,0075 \text{ u.m.a}$, $m({}^{15}\text{N}) = 15,0048 \text{ u.m.a}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Les pourcentages d'abondance sont : ${}^{14}\text{N}$ (0,21%) et ${}^{15}\text{N}$ (99,78%).
- B. Les pourcentages d'abondance sont : ${}^{14}\text{N}$ (99,78%) et ${}^{15}\text{N}$ (0,21%).
- C. Les deux isotopes ont le même nombre de protons.
- D. Les deux isotopes ont le même nombre de neutrons.

4) Un échantillon de méthane CH_4 a une masse $m = 0,32 \text{ g}$. On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon contient $1,2046 \cdot 10^{22}$ atomes d'hydrogène.
- B. Cet échantillon contient $1,2046 \cdot 10^{22}$ molécules de CH_4 .
- C. Cet échantillon contient $1,2046 \cdot 10^{22}$ atomes de carbone.
- D. Cet échantillon contient $1,2046 \cdot 10^{22}$ moles de CH_4 .

5) On considère le même échantillon de méthane CH_4 (gaz) dans les conditions normales de température et de pression. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet échantillon occupe un volume de $2 \cdot 10^{-2} \text{ (l)}$.
- B. Cet échantillon occupe un volume de $44,8 \cdot 10^{-2} \text{ (l)}$.
- C. Dans ces conditions le volume molaire d'un gaz est $22,4 \text{ l.mol}^{-1}$.
- D. Les conditions normales sont : $T=25^{\circ}\text{C}$ et $P=1\text{atm}$.

6) Soit l'hydrogénoïde correspondant à l'atome ${}_{3}\text{Li}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Cet hydrogénoïde est l'ion Li^{2+} .
- B. Cet hydrogénoïde possède un seul proton.
- C. La valeur $-13,6 \text{ (eV)}$ correspond à l'énergie de son état fondamental.
- D. La valeur $-13,6 \text{ (eV)}$ correspond à l'énergie de son 2^{ème} état excité.

7) Soit l'atome d'hydrogène ${}_{1}\text{H}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La valeur $13,6 \text{ (eV)}$ correspond à l'énergie de l'état fondamental de ${}_{1}\text{H}$.
- B. La valeur $13,6 \text{ (eV)}$ correspond à l'énergie d'ionisation de ${}_{1}\text{H}$.
- C. La transition $n = 3 \rightarrow n = 1$ correspond à la série de Lyman.
- D. La transition $n = 1 \rightarrow n = 3$ correspond à la série de Balmer.

8) On considère les deux éléments ${}_{11}\text{Na}$ et ${}_{13}\text{Al}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. ${}_{11}\text{Na}$ et ${}_{13}\text{Al}$ appartiennent à la même famille.
- B. ${}_{11}\text{Na}$ et ${}_{13}\text{Al}$ appartiennent à la même période.
- C. ${}_{13}\text{Al}$ est l'élément qui possède le rayon atomique le plus grand.
- D. ${}_{13}\text{Al}$ est l'élément qui possède l'énergie d'ionisation la plus grande.

9) On considère les deux éléments $_{17}\text{Cl}$ et $_{20}\text{Ca}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. $_{17}\text{Cl}$ a une valeur positive de l'affinité électronique.
- B. $_{20}\text{Ca}$ a une couche de valence saturée.
- C. $_{17}\text{Cl}$ est un élément alcalino-terreux.
- D. $_{20}\text{Ca}$ est un halogène.

10) Soit l'élément $_{26}\text{Fe}$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La couche de valence de $_{26}\text{Fe}$ est $4s^2$.
- B. Cet élément est un métal de transition.
- C. Cet élément appartient au groupe II_B.
- D. Cet élément appartient au Bloc d.

11) Soit l'élément $_{50}\text{Sn}$ et e_1 est un électron célibataire de sa couche de valence. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. $_{50}\text{Sn}$ possède 4 électrons célibataires dans sa couche de valence.
- B. $n=5$, $l=0$, $m_l=0$ et $m_s=+1/2$ sont les 4 nombres quantiques de e_1 .
- C. $_{50}\text{Sn}$ appartient au groupe IV_B.
- D. $_{50}\text{Sn}$ appartient à la 5^{ème} période.

12) Soit l'élément zX qui appartient à la 4^{ème} période et au 6^{ème} groupe. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La couche de valence de l'élément zX est : $3d^4 4s^2$.
- B. L'élément zX appartient au groupe VI_A.
- C. L'élément zX possède 5 électrons célibataires dans sa couche externe
- D. $Z(X) = 24$ (Z le numéro atomique)

13) Soit la molécule AB avec A est un alcalin et B est un halogène. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La liaison entre les deux atomes est une liaison covalente.
- B. L'élément A est électropositif et l'élément B est électro-négatif.
- C. La différence de l'électronégativité $|\Delta\chi| \approx 0$.
- D. L'élément A est un métal et l'élément B est un non-métal.

14) Soit la molécule PCl_3 . On donne $Z(\text{P}) = 15$, $Z(\text{Cl}) = 17$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La géométrie de base de la molécule PCl_3 est triangulaire.
- B. La géométrie réelle de la molécule PCl_3 est triangulaire.
- C. L'atome de phosphore est hybridé sp^3 .
- D. L'angle Cl-P-Cl est inférieur à 109.2° .

15) Soit l'ion $(\text{NH}_4)^+$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. La géométrie réelle de $(\text{NH}_4)^+$ est tétraédrique.
- B. L'angle H-N-H est égal à 120° .
- C. Dans l'ion $(\text{NH}_4)^+$ il y a une liaison dative.
- D. Dans l'ion $(\text{NH}_4)^+$ l'atome d'azote possède un doublet non liant.

16) Soit la molécule d'éthylène $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$. Parmi les propositions suivantes, donnez la (les) proposition (s) exacte (s) :

- A. Chaque atome de carbone de l'éthylène est hybridé sp^2 .
- B. La rotation libre autour de la liaison $\text{C}=\text{C}$ est possible.
- C. La double liaison $\text{C}=\text{C}$ est formée d'une liaison σ et une liaison π .
- D. La liaison π est formée par recouvrement axial de deux orbitales $2p_z$.

Corrigé :

1)

- L'atome ${}_{28}^{59}\text{Ni}$ contient :

28 protons, 59 nucléons, $59-28=31$ neutrons et 28 électrons.

Donc la réponse correcte est **B**.

2)

- L'atome ${}_{4}^9\text{Be}$ possède 4 protons.

- L'atome ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ neutre possède 17 protons et donc 17 électrons.

- L'ion ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ possède 20 protons et il a perdu 2 électrons, c'est-à-dire possède $20-2=18$ électrons.

- Deux éléments isoélectroniques ont le même nombre d'électrons. L'ion ${}_{17}^{35}\text{Cl}^-$ possède $17+1=18$ électrons et l'ion ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ possède $20-2=18$ électrons, c'est-à-dire les ions ${}_{17}^{35}\text{Cl}^-$ et ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ sont isoélectroniques.

Donc les réponses correctes sont **C** et **D**.

3)

- Nous avons : $m = \frac{m_1p_1 + m_2p_2}{100}$ avec $m=m(\text{N})$, m_1 et p_1 sont la masse et le pourcentage de ${}^{14}\text{N}$ et m_2 et p_2 sont la masse et le pourcentage de ${}^{15}\text{N}$. Nous avons :

$$\frac{0,21 \times 14,0075 + 99,78 \times 15,0048}{100} = 15,0012(\text{u. m. a})$$

par contre

$$\frac{99,78 \times 14,0075 + 0,21 \times 15,0048}{100} = 14,0081 \approx 14,0096(\text{u. m. a})$$

donc : $p_1=99,78\%$ et $p_2=0,21\%$.

- Deux isotopes ont le même nombre de protons (même numéro atomique Z) et des nombres de neutrons différents (nombres de masses A différents).

Donc les réponses correctes sont **B** et **C**.

4)

- Nous avons : $n = \frac{m}{M}$ avec n est le nombre de moles de CH_4 , m est la masse de CH_4 ($m=0,32\text{ g}$) et M est la masse molaire de CH_4 ($M=M(\text{C})+4 \times M(\text{H})=16\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

$$\text{Donc } n = \frac{m}{M} = \frac{0,32}{16} = \mathbf{2 \cdot 10^{-2} \text{ moles de } \text{CH}_4}.$$

- On sait que dans une mole de CH_4 il y a N_A molécules de CH_4 ,

alors dans $2 \cdot 10^{-2}$ mol de CH_4 (c'est-à-dire dans $0,32\text{ g}$ de CH_4) nous avons $2 \cdot 10^{-2} \times N_A$ molécules de CH_4 , c'est-à-dire $2 \cdot 10^{-2} \times 6,023 \cdot 10^{23} = \mathbf{1,2046 \cdot 10^{22} \text{ molécules de } \text{CH}_4}$.

- Nous avons aussi dans une molécule de CH_4 il y a un seul atome de carbone,

alors dans $1,2046 \cdot 10^{22}$ molécules de CH_4 (càd dans 0,32 g de CH_4) nous avons **$1,2046 \cdot 10^{22}$ atomes de carbone.**

- D'autre part dans une molécule de CH_4 il y a 4 atomes d'hydrogène,

alors dans $1,2046 \cdot 10^{22}$ molécules de CH_4 (càd dans 0,32 g de CH_4) nous avons $4 \times 1,2046 \cdot 10^{22} = \mathbf{4,8184 \cdot 10^{22}}$ atomes d'hydrogène.

Donc les réponses correctes sont **B** et **C**.

5)

- Dans les conditions normales de température et de pression (0°C et 1atm) le volume molaire des gaz est $22,4 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1}$, càd 1 mole occupe 22,4 l.

- Dans 0.32 g de CH_4 gaz il y a $2 \cdot 10^{-2}$ moles de CH_4 (Question 4).

Donc les $2 \cdot 10^{-2}$ moles de CH_4 occupent $2 \cdot 10^{-2} \times 22,4 = \mathbf{44,8 \cdot 10^{-2}}$ litres.

Donc les réponses correctes sont **B** et **C**.

6)

L'hydrogénoïde correspondant à l'atome ${}^3\text{Li}$ est un cation qui possède un seul électron, càd ${}^3\text{Li}^{2+}$.

- Dans l'état fondamental ($n=1$) la valeur de l'énergie est $E_1 = -13,6 \times \frac{Z^2}{n^2}$ (eV), avec $Z=3$. Donc **$E_1 = -122,4$ (eV).**

- Dans le 2^{ème} état excité ($n=3$) la valeur de l'énergie est $E_3 = -13,6 \times \frac{Z^2}{n^2}$ (eV), avec $Z=3$. Donc **$E_3 = -13,6$ (eV).**

Donc les réponses correctes sont **A** et **D**.

7)

- Dans l'état fondamental ($n=1$) de l'atome d'hydrogène ${}^1\text{H}$ la valeur de l'énergie est

$E_1 = -13,6 \times \frac{Z^2}{n^2}$ (eV), avec $Z=1$. Donc **$E_1 = -13,6$ (eV).**

- L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène ${}^1\text{H}$ est $\Delta E = E_\infty - E_1$, avec $E_\infty = 0$ (eV), càd, **$\Delta E = +13,6$ (eV).**

- Les séries de Lyman, Balmer, ... correspondent à des émissions et pas à des absorptions, càd des transitions $p \rightarrow n$ avec $p > n$.

- La série de Lyman correspond à des transitions type $p \rightarrow 1$.

Donc les réponses correctes sont **B** et **C**.

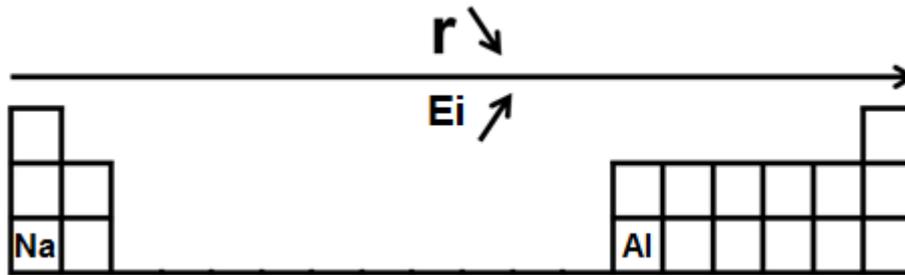
8)

- La configuration électronique de ${}^{11}\text{Na}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^1}$, càd ${}^{11}\text{Na}$ appartient à la 3^{ème} période et au groupe IA.

Et la configuration électronique de ${}^{13}\text{Al}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^1}$, càd ${}^{13}\text{Al}$ appartient à la 3^{ème} période et au groupe IIIA.

Donc ${}_{11}\text{Na}$ et ${}_{13}\text{Al}$ appartiennent à la même période ($n=3$).

- ${}_{11}\text{Na}$ est situé à gauche dans la 3^{ème} période cependant ${}_{13}\text{Al}$ est situé à droite :



Donc les réponses correctes sont **B** et **D**.

9)

- La configuration électronique de ${}_{17}\text{Cl}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^5}$, c'est-à-dire ${}_{17}\text{Cl}$ appartient au groupe VII_A, c'est-à-dire un halogène. Donc Cl^- est un ion stable, il faut appliquer une énergie pour lui arracher un électron, d'où l'affinité électronique de ${}_{17}\text{Cl}$ est positive.

- La configuration électronique de ${}_{20}\text{Ca}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{4s^2}$, c'est-à-dire ${}_{20}\text{Ca}$ appartient au groupe II_A, c'est-à-dire un alcalino-terreux qui possède une couche de valence saturée.

Donc les réponses correctes sont **A** et **B**.

10)

- La configuration électronique de ${}_{26}\text{Fe}$ est : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{3d^6 4s^2}$. Donc ${}_{26}\text{Fe}$ est un élément de transition qui appartient au bloc d et plus précisément au groupe VIII_B.

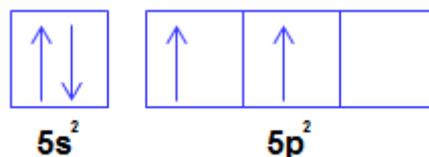
Donc les réponses correctes sont **B** et **D**.

11)

- La configuration électronique de ${}_{50}\text{Sn}$ est :

${}_{50}\text{Sn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 4p^6 4d^{10} \underline{5s^2 5p^2}$. Donc ${}_{50}\text{Sn}$ appartient à la 5^{ème} période et au groupe IV_A.

- La couche de valence de ${}_{50}\text{Sn}$ est $\underline{5s^2 5p^2}$:



${}_{50}\text{Sn}$ possède 2 électrons célibataires dans sa couche de valence e_1 et e_2 .

e_1 et e_2 sont situés dans la sous-couche 5p donc ils ont les mêmes nombres quantiques principale et secondaire ($n=5$ et $l=1$) et la même valeur $+1/2$ pour le nombre quantique de spin m_s . En ce qui concerne le nombre quantique magnétique m_l , un électron a la valeur -1 et l'autre la valeur 0 .

Donc la réponse correcte est **D**.

12)

Nous avons zX qui appartient à la 4^{ème} période donc le nombre quantique principal de sa couche de valence est **n = 4**.

D'autre part zX appartient au 6^{ème} groupe, càd c'est un élément de transition (bloc d), donc sa couche de valence s'écrit comme suit : **(n-1)d^x ns²**.

Donc on peut écrire zX : **...3d^x 4s²**.

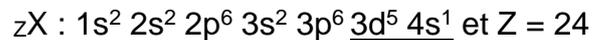
Et puisque zX appartient au 6^{ème} groupe cela veut dire qu'il appartient à la quatrième colonne du bloc d, donc **x = 4**.

Donc on peut écrire zX : **...3d⁴ 4s²**. Mais puisque la sous couche d est presque à moitié remplie (d⁴) donc c'est un cas d'anomalie de remplissage et la couche de valence de zX s'écrit comme suit :



zX appartient au groupe VI_B et possède 6 électrons célibataires dans sa couche de valence

Pour avoir la configuration électronique de l'élément zX et son numéro atomique il suffit d'utiliser la règle de Klechkowski. On aura donc :



Donc la réponse correcte est **D**.

13)

Nous avons A est un alcalin et B un halogène.

Donc A est électropositif et B est électronégatif, et $|\Delta\chi| \gg 0$.

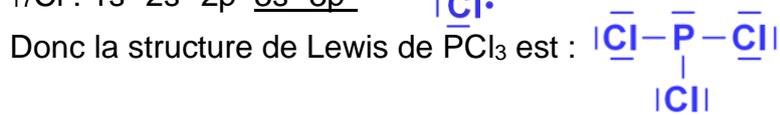
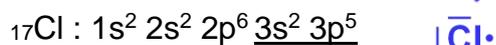
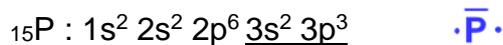
A est un métal (situé à la gauche du tableau périodique) et B est un non-métal (situé à la droite du tableau périodique).

La liaison possible entre A et B doit être une liaison ionique A⁺B⁻.

Donc les réponses correctes sont **B** et **D**.

14)

On cherche la structure de Lewis.



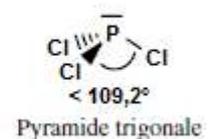
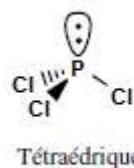
On peut dire que la molécule PCl₃ est de type AX₃E, càd m+n = 4

D'où : La géométrie de base est tétraédrique.

La géométrie réelle est Pyramide trigonale.

Le phosphore est hybridé sp³.

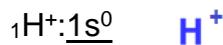
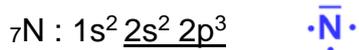
L'angle Cl-P-Cl est inférieur à 109,2°.



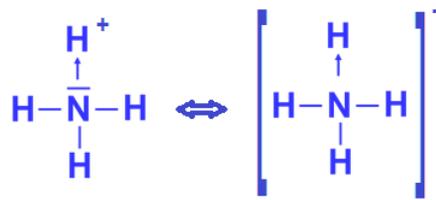
Donc les réponses correctes sont **C** et **D**.

15)

On cherche la structure de Lewis.



Donc la structure de Lewis de $(\text{NH}_4)^+$ est :



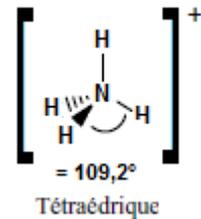
On peut dire que l'ion $(\text{NH}_4)^+$ est de type AX_4 , càd $m+n = 4$

D'où : La géométrie VSEPR est tétraédrique.

La géométrie réelle est également tétraédrique (car $n = 0$)

Il y a une liaison dative entre N et H^+ .

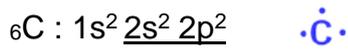
L'angle H-N-H est égal à $109,2^\circ$.



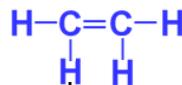
Donc les réponses correctes sont **A** et **C**.

16)

On cherche la structure de Lewis.



Donc la structure de Lewis de l'éthylène est :



On peut dire que l'entourage de chaque atome de carbone est de type AX_3 , càd $m+n = 3$

D'où : Chaque atome de carbone est hybridé sp^2 .

La double liaison entre les deux carbones est formée d'une liaison σ et une liaison π .

La liaison π se forme par un recouvrement **latéral** entre les deux orbitales $2p_z$.

Donc les réponses correctes sont **A** et **C**.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

