

**EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »**1^{er} SEMESTRE, Session Normale

(durée : 1H30, Note : 20 pts)

Documents interdits

- NB:** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes.

*CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

Exercice I :

Le chlore Cl a pour numéro atomique 17. Il est constitué essentiellement de deux isotopes: $^{35}_{17}\text{Cl}$ et $^{37}_{17}\text{Cl}$.

La masse atomique de l'élément naturel est $35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

- 1) Donner la composition en particules élémentaires des noyaux de chacun des isotopes.
- 2) Calculer le pourcentage atomique de chacun des isotopes dans l'élément naturel (On confondra la masse molaire des isotopes avec le nombre de masse de ces derniers).
- 3) Ecrire la structure électronique de l'atome de chlore dans son état énergétique fondamental en plaçant les électrons de valence dans les cases quantiques.
- 4) Déterminer à l'aide du tableau des coefficients de Slater le numéro atomique effectif pour un électron de la couche de valence pour Cl et pour Cl^+ .
- 5) Donner, sans la calculer, l'expression de l'énergie orbitale (en eV) des électrons de valence pour Cl et Cl^+ ; en déduire l'expression de l'énergie de 1^{ère} ionisation de l'atome de chlore.
- 6) L'énergie de 1^{ère} ionisation de l'atome de chlore est-elle supérieure ou inférieure à celles de : $^{35}_{35}\text{Br}$? de $^{16}_{16}\text{S}$? Justifiez clairement votre réponse.

Coefficients de Slater:

électron i/électron j	1s	2s 2p	3s 3p
1s	0.31		
2s 2p	0.85	0.35	
3s 3p	1	0.85	0.35

Exercice II :

Le carbone 14 : $^{14}_6\text{C}$ est radioactif par émission de particules β^- . Sa période radioactive est $T = 5570$ ans.

- 1) Donner la composition du noyau de cet isotope du carbone.
- 2) Ecrire l'équation de sa désintégration.
- 3) Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive en précisant la signification de chacun des termes employés.
- 4) La quantité de carbone 14 contenue dans une espèce vivante reste constante toute sa vie à cause des échanges entre cette espèce et le monde extérieur. A la mort de l'espèce, ces échanges s'arrêtant, la quantité de carbone 14 qui y est contenue va diminuer du fait de sa désintégration. L'analyse d'un échantillon de bois fossile montre qu'il ne contient plus que 6,25 % de son carbone 14 initial. Quel est l'âge de ce morceau de bois ?

Données : ^3_3Li , ^4_2Be , ^5_3B , $^{12}_6\text{C}$, $^{14}_7\text{N}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{19}_9\text{F}$, $^{20}_{10}\text{Ne}$.

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »

1^{er} SEMESTRE, Session normale.

(Durée : 1H 30, Note : 20 pts)

Documents interdits

- NB :** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes

A) L'élément chimique Cu (Cuivre, $Z = 29$) se présente dans la nature sous forme de deux isotopes : ^{63}Cu et ^{65}Cu

1) Compléter le tableau suivant :

Isotope	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
^{63}Cu			
^{65}Cu			

- 2) Donner la définition du terme : isotope.
- 3) Connaissant l'abondance relative de chacun des deux isotopes, calculer la masse atomique de l'élément chimique Cu :
 $x(^{63}\text{Cu}) = 69,17\%$ et $x(^{65}\text{Cu}) = 30,83\%$
- 4) Ecrire la configuration électronique du cuivre, à l'état fondamental.
- 5) A quel bloc, à quelle période et à quelle colonne du tableau périodique appartient cet élément ?
- 6) Donner la valeur des quatre nombres quantiques caractérisant l'électron le plus externe.

B) On considère l'élément lithium ${}_3\text{Li}$:

- 1) a) Quelle est l'énergie libérée en eV et en J par l'hydrogénoïde Li^{2+} lorsque son électron passe du niveau $n = 4$ au niveau $n = 2$?
b) Calculer la longueur d'onde de la raie émise en nm et indiquer à quelle série elle appartient et dans quel domaine elle se trouve.
- 2) L'énergie d'un électron sur la couche n d'un atome polyélectronique s'écrit :

$$E_n = -13,6 Z^2 / n^2 \text{ (eV)}$$

- a) Calculer l'énergie de l'électron périphérique de l'atome Li.
- b) Déduire l'énergie d'ionisation de l'atome Li, à l'état gazeux.
- c) Calculer l'énergie de l'atome Li, à l'état gazeux.

Tableau des constantes d'écran de l'électron j sur l'électron i

électron j /électron i	1s	2s 2p
1s	0,31	
2s 2p	0,85	0,35

Données: $h = 6,624 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »
1^{er} SEMESTRE, Filière SMPC

(Durée : 1H 30, Note : 20 pts, Documents interdits)

+ CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRESIDENT

NB : La présentation de la copie est notée.

I – CONSTITUANTS DE L'ATOME

Le magnésium Mg (Z=12) présente trois nucléides stables avec A = 24, 25 ou 26 :

- 1 – Que représentent A et Z ?
- 2 – Pour chaque type de nucléide indiquer le nombre de neutrons et d'électrons
- 3 – Ces nucléides sont-ils des isotopes ? Justifier.

II – MODELES DE L'ATOME

- 1 – Représenter par un dessin simple le modèle de l'atome d'après Semmerfeld.
- 2 – Si la position d'un électron est connue avec une précision de $5 \cdot 10^{-12}$ m. calculer l'incertitude minimale sur sa vitesse? (l'incertitude sur la masse est nulle).
- 3 – Que peut-on conclure ?
- 4 – Ecrire la configuration électronique de l'élément chimique ${}_{24}\text{X}$
- 5 – Représenter la couche externe du X en utilisant les cases quantiques.
- 6 – Ecrire la configuration électronique de l'ion X^{3+} .
- 7 – Donner les nombres quantiques caractérisant l'orbitale atomique s de la couche de valence de l'élément X.

On donne : $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ Kg s}^{-1}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$

III – CLASSIFICATION PERIODIQUE

- 1 – Préciser le bloc, le groupe (en chiffre romain) et la période de ${}_{24}\text{X}$. Justifier.
- 2 – Définir l'électronégativité.
- 3 – Classer les espèces suivants par ordre croissant de leur électronégativité:

${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_3\text{Li}$, ${}_{11}\text{Na}$

+ CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRESIDENT

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »

1^{er} SEMESTRE, Session de rattrapage

(Durée : 1H 30, Note : 20 pts)

Documents interdits

- NB :** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes

On considère les trois éléments chimiques suivants :

K (Potassium, $Z = 19$), Cr (Chrome, $Z = 24$) et Ga (Gallium, $Z = 31$)

A) Pour l'élément Potassium,

- 1) Ecrire la configuration électronique.
- 2) A quelle période du tableau périodique appartient ? Justifier.
- 3) A l'aide de la relation de Slater, calculer Z^* pour un électron de la 2^{ème} couche du K.

On donne :

Tableau des constantes d'écran de l'électron j sur l'électron i

électron i \ électron j	1s	2s 2p	3s 3p	3d
1s	0,31			
2s 2p	0,85	0,35		
3s 3p	1	0,85	0,35	
3d	1	1	1	0,35

B) Pour l'élément Chrome,

- 1) Ecrire la configuration électronique. Que remarquez-vous ?
- 2) A quel bloc du tableau périodique appartient-il ? Justifier.
- 3) Donner la valeur des quatre nombres quantiques caractérisant son électron périphérique.

C) Pour l'élément Gallium,

- 1) Ecrire la configuration électronique.
- 2) A quel groupe du tableau périodique appartient-il ? Justifier.
- 3) Sachant qu'il présente 2 isotopes stables avec $A = 69$ et 71 ,
 - a) Que représente le nombre A ?
 - b) Calculer l'abondance de chacun de ses deux isotopes, sachant que la masse atomique du gallium est égale à $69,8 \text{ u.m.a.}$

D) Pour les trois éléments K, Cr et Ga

- 1) Quel est leur point commun ?
- 2) Donner la définition de l'électronégativité
- 3) Classer ces trois éléments dans l'ordre croissant de leur électronégativité

+CLU⁺ N' JAH⁺
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »

1^{er} SEMESTRE, Filière SMPC

(Durée : 1H 30, Note : 20 pts, Documents interdits)

- NB :** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes

1 – Compléter le tableau suivant :

Nucléides	Nombre de protons Z	Nombre de neutrons N	Nombre de masse A	Nombre d'électrons
Nucléide 1 (${}_5X$ )	....	....	10	....
Nucléide 2 (${}_9X^-$ )	....	10	....	....
Nucléide 3 (X^{2+})	12	....	24	....
Nucléide 4 (X^+ )	....	6	....	4

- 2 – Parmi ces nucléides y a-t-il des isotopes ? Si oui lesquels ?
- 3 – Donner la configuration électronique de chaque nucléide.
- 4 – Pour le nucléide 1 ($Z = 5$) donner les nombres quantiques caractérisant l'électron périphérique (externe).
- 5 – Préciser le groupe et la période de chaque nucléide.
- 6 – Classer ces nucléides dans l'ordre croissant de leur taille.
- 7 – Le magnésium présente trois nucléides stables avec $A = 24, 25$ ou 26 . Sachant que les fractions molaires (abondances) pour ${}^{25}\text{Mg}$ et ${}^{26}\text{Mg}$ sont respectivement $0,101$ et $0,113$. Calculer la masse molaire du magnésium naturel.
- 8 – A l'état fondamental ($n_1 = 1$) l'hydrogène possède une énergie $E_1(\text{H}) = -13,6 \text{ eV}$.
- a – Sans démonstration donner la relation de l'énergie $E_n(\text{H})$ en fonction de n pour l'hydrogène.
- b – Sur quelle orbite ($n = ?$) se trouvera l'électron si l'atome d'hydrogène à l'état fondamental absorbe une énergie de $10,2 \text{ eV}$?

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »

1^{er} SEMESTRE, Session Normale

(durée : 1H30, Note : 20 pts)

Documents interdits

- NB :** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes.

Exercice A :

- 1) Préciser la signification de A et Z dans l'écriture ${}_Z^AX$.
- 2) Donner la définition du terme isotope.
- 3) Quels sont les isotopes parmi les éléments suivants :
 ${}^{12}_6C$, ${}^{14}_6C$, ${}^{16}_8O$, ${}^{17}_8O$, ${}^{18}_8O$, ${}^{40}_{20}Ca$, ${}^{67}_{31}Ga$?
- 4) Le silicium, de numéro atomique $Z=14$, existe sous 3 formes isotopiques.
Sachant que la masse molaire du silicium naturel est de $28,085 \text{ g.mol}^{-1}$, compléter le tableau ci-dessous :

A	Masse atomique	Abondance naturelle
28	27,977	92,23
29	28,976	?
30	29,974	3,10

Exercice B :

Les cinq éléments ${}_6C$, Si , ${}_{32}Ge$, Sn , Pb appartiennent, dans l'ordre, à la même colonne du tableau périodique :

- 1) Quel autre nom peut-on donner à l'ensemble d'éléments chimiques d'une même colonne ?
- 2) a) Citer les règles à respecter pour obtenir la configuration électronique d'un élément chimique, à l'état fondamental.
b) Donner le numéro atomique du silicium Si , de l'étain Sn et du plomb Pb (pour ce dernier la sous-couche $4f$ est totalement remplie). Expliquer.
c) A quel bloc appartiennent tous ces éléments ? Justifier.
- 3) Classer ces éléments par ordre croissant de rayon atomique et d'électronégativité.
- 4) a) Définir l'énergie d'ionisation.
b) Donner l'expression littérale de l'affinité électronique du silicium, sachant que l'énergie s'exprime comme suit :
$$E_{n,l} = -13,6 (Z^*_i / n)^2 \text{ (eV) avec } Z^*_i = Z - \sum \sigma_j$$
- 5) a) Donner la configuration électronique de l'étain Sn à l'état fondamental.
b) Représenter la couche de valence de l'étain Sn par les cases quantiques.
c) A quelle période appartient-il ? Justifier.

EPREUVE DE L'ELEMENT DU MODULE « ATOMISTIQUE »

Documents interdits

" 20/14/2015 " " session normale "

- NB :** - La présentation de la copie est notée.
- Les réponses doivent être claires et complètes.

Corrigé

Exercice I :

Le chlore Cl a pour numéro atomique 17. Il est constitué essentiellement de deux isotopes: ³⁵Cl et ³⁷Cl. La masse atomique de l'élément naturel est 35,5 g.mol⁻¹.

- 1) Donner la composition en particules élémentaires des noyaux de chacun des isotopes.

Le nombre de masse (A) = Nombre de protons (p) + nombre de neutrons (N)

$$A = p + N$$

	proton	neutrons
³⁵ ₁₇ Cl	17	18
³⁷ ₁₇ Cl	17	20

*CLUB NAJAH+
UCD.FS.EL JADIDA
LE PRÉSIDENT

NB. Les électrons ne font pas partie du noyau.

- 2) Calculer le pourcentage atomique de chacun des isotopes dans l'élément naturel (On confondra la masse molaire des isotopes avec le nombre de masse de ces derniers).

$$m = \sum_i (x_i * m_i) \text{ et } \sum_i x_i = 100\%$$

Soient x la fraction molaire de l'isotope 37 et y la fraction molaire de l'isotope 35 :

$$37x + 35y = 35,5 \text{ avec } x = 0,25 \text{ et } y = 0,75$$

Isotope 37 : 25% isotope 35 : 75%

- 3) Ecrire la structure électronique de l'atome de chlore dans son état énergétique fondamental en plaçant les électrons de valence dans les cases quantiques.

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

couche de valence : 3s² 3p⁵



- 4) Déterminer à l'aide du tableau des coefficients de Slater le numéro atomique effectif pour un électron de la couche de valence pour Cl et pour Cl⁺.

$$C.E. \text{ de } Cl^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$$

$$\sigma(Cl) = (6 * 0.35) + (8 * 0.85) + (2 * 1) = 10.9$$

$$\sigma(Cl^+) = (5 * 0.35) + (8 * 0.85) + (2 * 1) = 10.55$$

Le numéro effectif s'appelle aussi la charge effective ou la charge nucléaire effective :

$$Z_{eff,Cl} = Z - 10.9 = 17 - 10.9 = 6,1$$

$$Z_{eff,Cl^+} = Z - 10.55 = 17 - 10.55 = 6,45$$

$$Z_{eff,Cl} = 6,1$$

$$Z_{eff,Cl^+} = 6,45$$

- 5) Donner, sans la calculer, l'expression de l'énergie orbitale (en eV) des électrons de valence pour Cl et Cl⁺ ; en déduire l'expression de l'énergie de 1^{ère} ionisation de l'atome de chlore.

L'énergie orbitale, E_{orb} est la somme des énergies des électrons de valence.

$$E_{orb, Cl} = 7.(-13,6). (Z_{eff, Cl}/n)^2$$

$$E_{orb, Cl^*} = 6.(-13,6). (Z_{eff, Cl^*}/n)^2$$

$$E_{ionisation} = E_{orb, Cl^*} - E_{orb, Cl}$$

- 6) L'énergie de 1^{ère} ionisation de l'atome de chlore est-elle supérieure ou inférieure à celles de :
₃₅Br? de ₁₆S? Justifiez clairement votre réponse.

$E_{ionisation(Cl)} > E_{ionisation(Br)}$ appartiennent à la même famille et le brome est placé en dessous du chlore

$E_{ionisation(Cl)} > E_{ionisation(S)}$ appartiennent à la même période et Cl est placé à droite de S.

Coefficients de Slater:

électron i/électron j	1s	2s 2p	3s 3p
1s	0.31		
2s 2p	0.85	0.35	
3s 3p	1	0.85	0.35

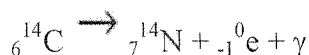
Exercice II :

Le carbone 14 : ^{14}C est radioactif par émission de particules β^- . Sa période radioactive est $T = 5570$ ans.

- 1) Donner la composition du noyau de cet isotope du carbone.

$^{14}_6C$ contient 6 protons (Z) et 8 (A-Z) neutrons.

- 2) Ecrire l'équation de sa désintégration.



- 3) Donner l'expression de la loi de décroissance radioactive en précisant la signification de chacun des termes employés.

On a $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$. Remarque, on note généralement $N(t)$, N.

- 4) La quantité de carbone 14 contenue dans une espèce vivante reste constante toute sa vie à cause des échanges entre cette espèce et le monde extérieur. A la mort de l'espèce, ces échanges s'arrêtant, la quantité de carbone 14 qui y est contenue va diminuer du fait de sa désintégration. L'analyse d'un échantillon de bois fossile montre qu'il ne contient plus que 6,25 % de son carbone 14 initial. Quel est l'âge de ce morceau de bois ?

Il ne reste plus que 6.25 % de son carbone 14 initial donc $N/N_0 = 6.25\% = 0.0625$.

On a : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ soit $N/N_0 = e^{-\lambda t}$ ou encore $\ln(N/N_0) = -\lambda t$

$$\text{Soit } t = -\frac{\ln\left(\frac{N}{N_0}\right)}{\lambda} = \frac{-1}{\lambda} \ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$$

$$\text{Par ailleurs on a : } \lambda = \frac{\ln 2}{T} = 1.24 \cdot 10^{-4} \text{ an}^{-1}$$

$$\text{Soit } t = \frac{-1}{\lambda} \ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = \frac{-1}{1.24 \cdot 10^{-4}} \ln(0.0625) = 2.24 \cdot 10^4 \text{ ans}$$

Données : 3Li , 4Be , 5B , 6C , 7N , 8O , 9F , ^{10}Ne .

*CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

Correction de l'examen d'atomistique Session Normale 2013/2014

Exercice A

1) Signification de A et Z :



A : nombre de masse ; Z : numéro atomique.

2) Les isotopes sont des éléments chimiques ayant même numéro atomique Z, mais nombre de masse A différent.

3) ${}^{12}_6C$; ${}^{14}_6C$: isotopes de carbone

${}^{16}_8O$; ${}^{17}_8O$; ${}^{18}_8O$: isotopes d'oxygène

+ CLUB NAJAH +
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

4) $92,23 + x + 3,10 = 100 \% \Rightarrow x = 100 - 92,23 - 3,10 = 4,67$

$x = 4,67$

Exercice B

1) Les éléments de la même colonne forment une famille chimique ou un groupe chimique.

2) a- Pour obtenir la configuration électronique d'un élément chimique, il faut respecter :

- Principe de stabilité.
- La règle de Klechkowski.
- Le principe d'exclusion de Pauli
- La règle de Hund

b- Les éléments cités appartiennent tous à la même colonne verticale du tableau périodique. Ils ont tous la même structure électronique externe.

Entre les lignes 2 et 3 le numéro atomique augmente de 8 pour les éléments d'une même colonne. ns^2np^2

$$Z(C) + 8 = Z(Si) = 6 + 8 = 14$$

- Entre les lignes 3 et 4, 4 et 5 le numéro atomique augmente de 18 pour les éléments d'une même colonne à droite (sous couche externe p). En effet viennent s'intercaler 10 éléments de transition : $(n-1)d^{10}ns^2np^2$

$$Z(Si) + 18 = Z(Ge) = 14 + 18 = 32$$

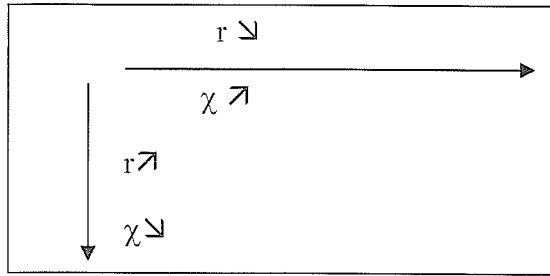
$$Z(Ge) + 18 = Z(Sn) = 32 + 18 = 50$$

- Entre les lignes 5 et 6 le numéro atomique augmente de 32 pour les éléments d'une même colonne à droite (sous-couche externe p). En effet viennent s'intercaler 10 éléments de transition et 14 lanthanides : $(n-2)f^{14}(n-1)d^{10}ns^2np^2$

$$Z(Ge) + 32 = Z(Pb) = 50 + 32 = 82$$

c- Tous ces éléments appartiennent au bloc P car la sous-couche p n'est pas totalement remplie, ou en cours de remplissage.

3)



$$r_C < r_{Si} < r_{Ge} < r_{Sn} < r_{Pb}$$

$$\text{ou } (r_{Pb} > r_{Sn} > r_{Ge} > r_{Si} > r_C)$$

$$\chi(Pb) < \chi(Sn) < \chi(Ge) < \chi(Si) < \chi(C)$$

$$\text{ou } (\chi(C) > \chi(Si) > \chi(Ge) > \chi(Sn) > \chi(Pb))$$

NB : compter juste s'il y a des virgules mais que ça soit dans le sens croissant.

4)

a- L'énergie d'ionisation est l'énergie nécessaire pour arracher un électron de la couche externe d'un élément chimique, à l'état gazeux (facultatif)

$$b- AE(Si) = E(Si) - E(Si^-)$$

Configuration électronique de Si : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Configuration électronique de Si^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

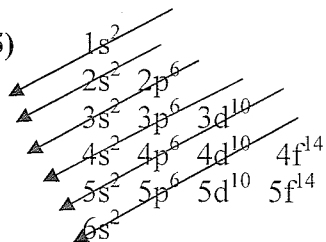
$$AE(Si) = 4E_{3s3p} - 5E'_{3s3p}$$

$$E_{3s3p} = -(13.6/9)(14 - 3\sigma_{3s3p} - 8\sigma_{2s2p} - 2\sigma_{1s})^2$$

$$E'_{3s3p} = -(13.6/9)(14 - 4\sigma_{3s3p} - 8\sigma_{2s2p} - 2\sigma_{1s})^2$$

$$AE(Sn) = E(Sn) - E(Sn^-) = -(13.6/9)[4(14 - 3\sigma_{3s3p} - 8\sigma_{2s2p} - 2\sigma_{1s})^2 - 5(14 - 4\sigma_{3s3p} - 8\sigma_{2s2p} - 2\sigma_{1s})^2]$$

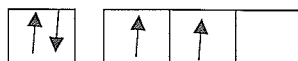
5)



C.e. du Sn : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^2$

+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

b- La couche de valence de Sn est $5s^2 5p^2$



c- D'après la C.e. de Sn la plus grande valeur de n atteinte est 5 donc Sn appartient à la période 5.

« البحث عن المعرفة هو أحد
الخطوط للوصول إلى السعادة والرخاء »

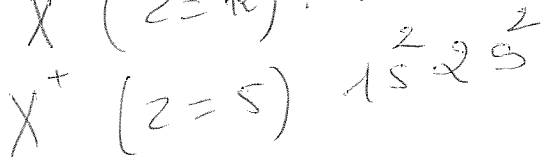
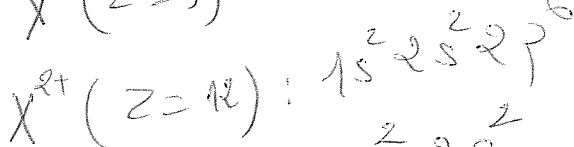
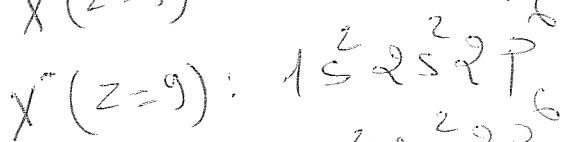
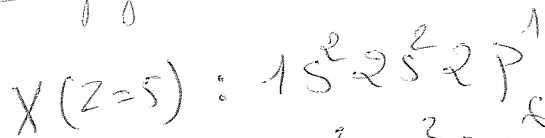
+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

1) Compléter le tableau suivant:

Nucléides	nombre de protons (Z)	nombre de neutrons (N)	Nombre de masse (A)	Nombre d'électrons
Nucléide (1) (5X)	<u>5</u>	<u>5</u>	10	<u>5</u>
(2) (${}^9X^{-}$)	<u>9</u>	10	<u>19</u>	<u>10</u>
(3) (X^{2+})	12	<u>12</u>	24	<u>10</u>
(4) X^{+}	<u>5</u>	6	<u>11</u>	<u>4</u>

2) oui on a deux isotopes. $X(Z=5)$ et $(X^{+}(Z=5))$
(le nucléide 1 et le nucléide 4)

3) Configuration électronique de chaque nucléide.



+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

4) Pour $(Z=5)$ de X : $1s^2 2s^2 2p^1$

$n=2$, $l=1$ (car orbital P); $m_l = -1, 0, 1$.

$$S = +\frac{1}{2}$$

«المعرفة وروحها لا تكفي إلا بد أن يصاحبها
التطبيق... والتمسك به وحده لا يكفي فلا بد
من العمل»



www.facebook.com/succes.club

5)

nucleide	période	groupe
5X	2	13
${}^9X^{-}$	2	18
X^{2+}	2	18
X^{+}	2	2

6) on classe les nucléides dans l'ordre croissant de leur taille

7)

$$R_{X^{+}} < R_{(X^{2+})} < R_{(X)} < R_{(X^{-})}$$

$$m = \sum m_i x_i$$

$$m = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{100}$$

CLUB NAJAH
UCO.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

$$\left\{ \begin{array}{l} m = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{100} \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \Rightarrow x_3 = 1 - (0,101 + 0,113) \end{array} \right.$$

$$x_3 = 0,786$$

$$m = \frac{25 \times 0,101 + 26 \times 0,113 + 24 \times 0,786}{100} = 0,24 \text{ g/mol}$$



كلية العلوم
نادي النجاح
success club

www.facebook.com/succes.club

8) On a $n=1$ et $E_1(H) = -13,6 \text{ eV}$

a) l'énergie $E_n(H)$ en fonction de n pour l'hydrogène.

$$E_n(H) = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$$

b) $n = ???$

$$\Delta E = 13,6 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

On a $n=1$

$$\Delta E = 13,6 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n_i^2} \right)$$

$$\frac{10,2}{13,6} - 1 = -\frac{1}{n_i^2}$$

$$-0,25 = -\frac{1}{n_i^2} \Rightarrow n_i^2 = 4$$

$$n_i = 2$$

+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

« إن لم نجد طريق النجاح !
فعلينا أن نبتكره »

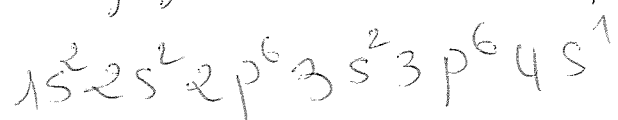
« المبر هو
أفضل علاج
لأي مشكلة »

Bonne chance

Concours d'EPREUVE d'Atomistique

A/ Pour l'élément potassium : K ($Z=19$)

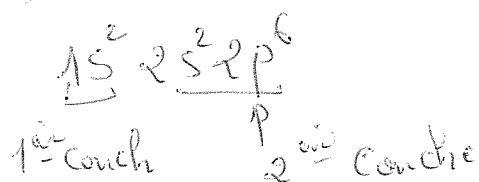
1) configuration électronique :



2) le potassium appartient à la :

4^{ème} période car on a $n_{\max} = 4$

3) on calcule Z^* de la 2^{ème} couche de K

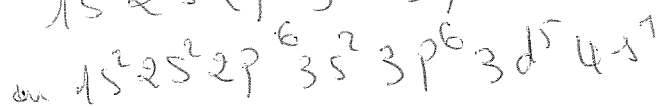
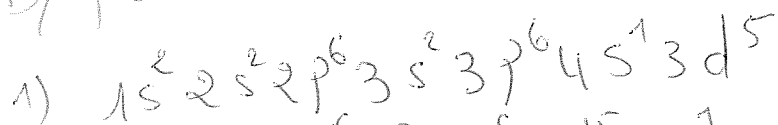


$$Z^* = Z - \sum \sigma_{ij}$$

$$Z^* = 19 - (7 \times 0,35 + 2 \times 0,85)$$

$$Z^* = 19 - 4,15 \Rightarrow Z^* = 14,85$$

B/ Pour l'élément chrome ($Z=24$)



ici. Lorsque la sous couche 3d est à moitié ou totalement remplie elle devient plus stable que 4s

② Cr appartient au bloc d car le sous couche d est en cours de remplissage.

Tout

Bonne chance

3°) l'électron périphérique $4s^1$

$n=4$; $l=0$ (car l'orbitale) : $m_l=0$; $s=+\frac{1}{2}$ ou $s=-\frac{1}{2}$

C/ pour l'élément Gallium.

1°) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$
couche externe.

2°) le Ga appartient au groupe 13 parce que $n > 3$

$$\Rightarrow R = X + Y + Z \Rightarrow R = 2 + 1 + 10 = 13$$

3-4) A représente le nombre de masse.

b) on a $m = \sum m_i x_i$

$$\left\{ \begin{array}{l} m = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{100} \end{array} \right.$$

$$x_1 + x_2 = 100 \Rightarrow x_1 = 100 - x_2$$

$$100 \times m = (100 - x_2) m_1 + m_2 x_2$$

$$100 \times m = 100 m_1 - m_1 x_2 + m_2 x_2$$

$$100 \times 69,8 - 100 \times 69 = (-69 + 71) x_2$$

$$2 x_2 = 80 \Rightarrow \boxed{x_2 = 40\%}$$

$$x_1 = 100 - 40 = \boxed{60\%}$$

D/ Pour les trois éléments K, Cr et Ga

1°) même période (4^{ème} période)

2°) Voir le cours.

3°) $\lambda_K < \lambda_{Cr} < \lambda_{Ga}$ le long d'une période: $\lambda \uparrow$

- fin de conection:

Remarque:

- $n=1$ -
- $n=2$
- $n=3$
- $n=5$
- $n=6$
- $n=7$



n : nombre quantique principale
 l : nombre " " secondaire
 m_l : " " magnétique
 s : spin



colonne I: alcalins
 colonne II: alcalino-terreux
 colonne 17: halogène
 colonne 18: gaz rare

$$n > 0$$

$$0 < l < n-1$$

$$-l < m_l < l$$

$$s = \pm \frac{1}{2}$$

«دیفعل الناس أحياءاً وليس ذل في سبب نقص القدرات»
 و لكن بسبب القمم في الالتزام»

Bonne chance

A)

1°) Complète le tableau suivant: ($Z = 29$)

Isotope	Z	N	nombre d'électrons
^{63}Cu	29	34	29
^{65}Cu	29	36	29

2°) Définition d'isotope: c'est un élément chimique qui possédant le même numéro atomique (Z) mais nombre de masse (A) différente.

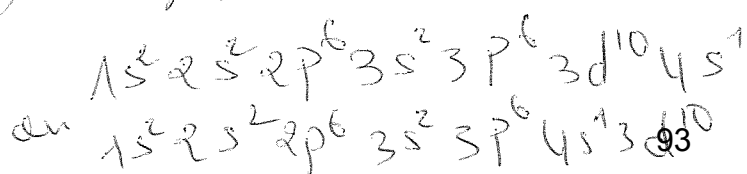
3°)

$$M = \sum m_i x_i$$

$$M = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{100} \Rightarrow M = \frac{63 \times 69,17 + 65 \times 30,83}{100}$$

$$M = 63,6 \text{ U.M.A.} \quad \text{ou} \quad m = 63,6 \text{ g/mol}$$

4°) configuration électronique: ($Z = 29$)



5)

- bloc: d (car la sous couche
 d est en cours de remplissage)

- période: 4^{ème} période: car $n_{max} = 4$

$$\text{collone: } \begin{cases} n > 3 \Rightarrow x + y + z \\ n \leq 3: x + y + 10 \end{cases}$$

car $n > 3$ donc $R = x + y + z$
 $= 2 + 0 + 9$ ou $1 + 0 + 10$

donc collone: 11

$$6) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

$n = 4$; $l = 0$ (car l'orbitals) ; $m_l = 0$

$$s = +\frac{1}{2}$$

CLUB NAJAH
 UCD.FS.ELJADIDA
 LE PRESIDENT

تذكر:

- الشتاء هو بداية الصيف
- والظلم هو بداية النور
- والضغط هي بداية الراحة
- والتوتر هو بداية السعادة

والفشل هو بداية النجاح

B/

a)

$$\Delta E_{4 \rightarrow 2} = E_1(H) Z^2 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right)$$

$$E_1(H) = -13,6 \text{ eV} ; Z = 3$$

$$\Rightarrow \Delta E_{4 \rightarrow 2} = (-13,6) \cdot 9^2 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right)$$

$$= -22,95 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow \Delta E_{4 \rightarrow 2} = -3,6766 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$(1 \text{ eV} \longrightarrow 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J})$$

CLUB NAJAH
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

b)

$$|\Delta E_{4 \rightarrow 2}| = \frac{hc}{\lambda_{4 \rightarrow 2}}$$

$$\lambda_{4 \rightarrow 2} = \frac{hc}{|\Delta E_{4 \rightarrow 2}|} = \frac{6,624 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,6766 \cdot 10^{-18}} = 5,405 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$\boxed{\lambda_{4 \rightarrow 2} = 54,05 \text{ nm.}}$$

* Il s'agit de la série de Balmer ($n=2$)

* c'est le domaine de l'ultraviolet (U.V)

2-a) on a $E_n = -13,6 \cdot \frac{Z^2}{n^2} \text{ (eV)}$

$\text{Li} (Z=3) : 1s^2 2s^1$

$Z^* = Z - \sum \sigma_{i,j}$

$Z^* = 3 - (0 \times 0,35 + 2 \times 0,85) = 1,3$

donc $E_{2s} = \frac{-13,6 \times (1,3)^2}{2^2}$

$E_{2s} = -5,746 \text{ eV}$

CLUB NAJAH
 UCD.FS. EL JADIDA
 LE PRÉSIDENT



Puisque l'électron périphérique est seul dans la couche externe ($2s^1$) donc

$E_I(\text{Li}) = -E_{2s} = 5,746 \text{ eV}$

c) l'énergie de l'atome Li à l'état gazeux est:

$E_{\text{Li}} = 2 E_{1s}(\text{Li}) + 1 E_{2s}(\text{Li})$
 $= 2 \left(\frac{-13,6 \times Z_{1s}^2}{1^2} \right) - 5,746$

$Z_{1s}^* = 3 - \sigma_{1s/1s} = 3 - 0,31 = 2,69$

donc $E_{\text{Li}} = 2 \times \left(-13,6 \times \left(\frac{2,69^2}{1} \right) \right) - 5,746 = -202,5679 \text{ eV}$

CLUB NAJAH
 UCD.FS. EL JADIDA
 LE PRÉSIDENT

I/ Constituants de l'atome.

- 1°) - A : représente le nombre de masse
- Z : représente le nombre de proton ou numéro atomique.

2°) ${}_{12}^{24}\text{Mg}$: $N = 12$; $e = 12$

${}_{12}^{25}\text{Mg}$: $N = 13$; $e = 12$

${}_{12}^{26}\text{Mg}$: $N = 14$; $e = 12$

- 3°) Ces trois nucléides sont des isotopes, car ils contiennent le même numéro atomique Z mais nombre de masse A différent.

II/

- 1°) dessin le modèle de l'atome d'après Sommerfeld.

(Voir le cours)

2°) $\Delta x \cdot m \Delta v \geq \frac{h}{2\pi}$

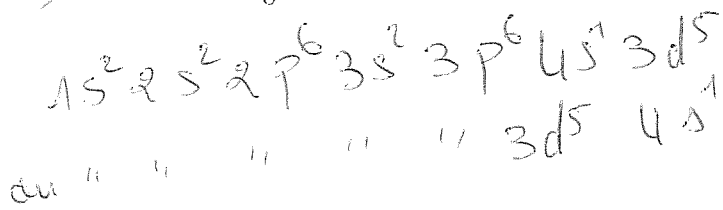
$$\Delta v = \frac{h}{2\pi m e \cdot \Delta x}$$

$$\Delta v = \frac{6,63 \times 10^{-34}}{2\pi \times 9,11 \cdot 10^{-31} \times 5 \cdot 10^{-12}} = 97 \cdot 23,16 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

+CLUB NAJAH+
UCD.FS.ELJADIDA
LE PRÉSIDENT

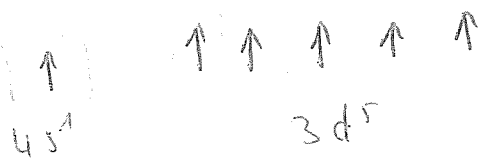
3°) on peut conclure que l'incertitude de vitesse est très grande et quelle est de l'ordre de grandeur de la vitesse de l'é, donc si on connaît la position de l'é avec précision, on peut pas définir la vitesse.

4°) la configuration électronique de X

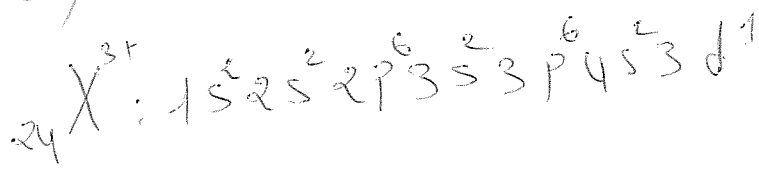


CLUB NAJAH
 UCD.FS.ELJADIDA
 LE PRÉSIDENT

5°) Cases quantique



6°) la configuration électronique de l'ion X^{3+}



7°) Les nombres quantiques caractéristiques, à l'orbital s

$n=4$; $l=0$ (car l'orbital s) ; $m_l=0$

كثير من حالات الفشل في الحياة
 كانت له دلائل لم يدركوا
 كانوا قريبين من النجاح
 عند ما أقدموا على ذلك

Bouchaib chaouki
 STIC

III/ Classification périodique:

1) bloc : d

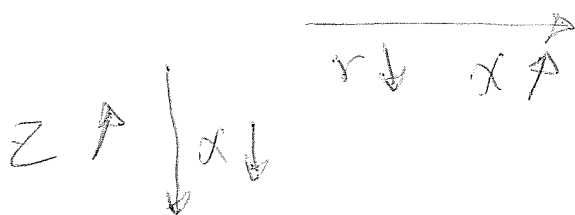
- Période : 4^{ème} période

- groupe : on a $n > 3 \Rightarrow X + Y + Z = 2 + 0 + 4$

donc X appartient au groupe VI_B (6)

2^c) Définition électronegativité (voir le cours)

3^c) $X(\text{Na}) < X(\text{Li}) < X(\text{O}) < X(\text{F})$



Li - - - - - O F Ne

Na

CLUB NAJAH
 UCO.FS. ELJADIDA
 LE PRÉSIDENT

ليس المهم هو ان تجيب على جميع الاسئلة
 بل المهم هو ان تجيب على أكبر عدد من الاسئلة
 بطريقة صحيحة.