

L1-S1 - CHIM 110 - ATOMES ET MOLECULES - CONTROLE CONTINU

DUREE : 45 minutes

Questionnaire à choix multiple mais à réponse unique. Vous devez choisir la bonne réponse parmi les cinq propositions qui vous sont faites.

DONNEES

Constantes d'écran de Slater

1s	0,3											
2s 2p	0,85	0,35										
3s 3p	1	0,85	0,35									
3d	1	1	1	0,35								
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35							
4d	1	1	1	1	1	0,35						
4f	1	1	1	1	1	1	0,35					
5s 5p	1	1	1	1	0,85	0,85	0,85	0,35				
5d	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35			
5f	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,35		
6s 6p	1	1	1	1	1	1	1	0,85	0,85	0,85	0,35	
	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d	4f	5s 5p	5d	5f	6s 6p	

Célérité de la lumière dans le vide	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Constante de Rydberg	$R_H = 1,096 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$
Charge élémentaire	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Energie d'ionisation de l'hydrogène	$E^0 = 13,6 \text{ eV} = 2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} = 1312 \text{ kJ.mol}^{-1}$

QUESTION 1 : (2 points) Pour l'atome de numéro atomique $Z = 42$, la configuration électronique peut s'écrire :

Réponse A : (Kr) $5s^2 5p^4$

Réponse B : (Kr) $4s^2 4p^4$

Réponse C : (Kr) $3d^4 4s^2$

Réponse D : $K^2 L^8 M^{18} N^{12} O^2$

Réponse E : $K^2 L^8 M^{18} N^{14}$

QUESTION 2 : (2 points) Pour un électron de valence de l'atome de numéro atomique $Z = 33$, la charge nucléaire effective de Slater Z^* est :

Réponse A : $Z^* = 4,55$

Réponse B : $Z^* = 3,3$

Réponse C : $Z^* = 7,5$

Réponse D : $Z^* = 6,3$

Réponse E : $Z^* = 8,45$

QUESTION 3 : (4 points) Par utilisation du modèle de Slater, évaluer l'énergie de troisième ionisation de l'atome Na de numéro atomique $Z = 11$. On trouve :

Réponse A : $E.I3 = 96,5 \text{ eV}$

Réponse B : $E.I3 = 71,3 \text{ eV}$

Réponse C : $E.I3 = 87,8 \text{ eV}$

Réponse D : $E.I3 = 14,2 \text{ eV}$

Réponse E : $E.I3 = 25,6 \text{ eV}$

QUESTION 4 : (2 points) Un des atomes suivants possède une énergie de première ionisation anormalement élevée, par comparaison avec l'énergie calculée dans le modèle de Slater. Lequel ?

Réponse A : Bore ($Z = 5$)

Réponse B : Carbone ($Z = 6$)

Réponse C : Azote ($Z = 7$)

Réponse D : Oxygène ($Z = 8$)

Réponse E : Fluor ($Z = 9$)

QUESTION 5 : (2 points) Il existe quatre isotopes différents de l'élément Scandium ($Z = 21$) notés ^{44}Sc , ^{45}Sc , ^{46}Sc et ^{47}Sc . Un seul de ces isotopes est stable, les trois autres sont radioactifs. On donne la masse molaire atomique du Scandium qui est de $44,95 \text{ g.mol}^{-1}$. Choisir l'unique proposition exacte concernant la stabilité ou le type de radioactivité des quatre isotopes.

	^{44}Sc	^{45}Sc	^{46}Sc	^{47}Sc
Réponse A	β^+	β^-	stable	β^+
Réponse B	β^-	stable	β^+	β^+
Réponse C	β^-	β^-	stable	β^+
Réponse D	β^-	stable	β^+	β^+
Réponse E	β^+	stable	β^-	β^-

QUESTION 6 : (3 points) L'électron de l'atome d'Hydrogène en « retombant » de son niveau $n = 6$ à son niveau $n = 3$, émet un photon de longueur d'onde :

Réponse A : $\lambda = 4800 \text{ nm}$

Réponse B : $\lambda = 109,5 \text{ nm}$

Réponse C : $\lambda = 1095 \text{ nm}$

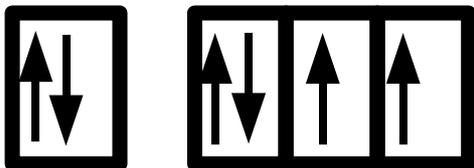
Réponse D : $\lambda = 480 \text{ nm}$

Réponse E : $\lambda = 5950 \text{ nm}$

QUESTION 7 : (1 point) Pour un électron du niveau de la sous-couche 4d, les valeurs des quatre nombres quantiques n , l , m et s peuvent être :

	n	l	m	s
Réponse A	4	2	$-2 \leq m \leq 2$	$-1/2$
Réponse B	4	$0 \leq l \leq 3$	$-3 \leq m \leq 3$	$+1/3$
Réponse C	5	3	$-3 \leq m \leq 2$	$+1/2$
Réponse D	4	2	$-3 \leq m \leq 3$	$-1/2$
Réponse E	4	4	$0 \leq m \leq 3$	$+1/2$

QUESTION 8 : (2 points) A quelle colonne de la classification l'élément dont le schéma de Lewis est le suivant appartient-il ?



Réponse A : Colonne 17

Réponse B : Colonne 16

Réponse C : Colonne 15

Réponse D : Colonne 14

Réponse E : Colonne 13

QUESTION 9 : (2 points) Classer les atomes suivants par ordre croissant de leur rayon atomique : C ($Z=6$) - O ($Z=8$) - Mg ($Z=12$) - Si ($Z=14$)

Réponse A : $R_{\text{Mg}} < R_{\text{C}} < R_{\text{O}} < R_{\text{Si}}$

Réponse B : $R_{\text{C}} < R_{\text{Mg}} < R_{\text{O}} < R_{\text{Si}}$

Réponse C : $R_{\text{C}} < R_{\text{O}} < R_{\text{Mg}} < R_{\text{Si}}$

Réponse D : $R_{\text{C}} < R_{\text{Si}} < R_{\text{Mg}} < R_{\text{O}}$

Réponse E : $R_{\text{O}} < R_{\text{C}} < R_{\text{Si}} < R_{\text{Mg}}$