

L1 – CHIMIE 110

CONTROLE CONTINU – « ATOMES ET MOLECULES » - Cours de T. Brière

Ce sujet de Contrôle continu est un sujet de type QCM à réponse unique. Vous devez choisir, pour chaque question l'unique proposition exacte parmi les cinq proposées.

Vous noircirez sur la grille de réponse celle qui vous paraît correcte pour chaque question.

La correction par lecteur optique nécessite obligatoirement de procéder avec soin et méticulosité. Vous n'avez droit qu'à une seule grille et vous devez donc être sûr à 100 % de vos réponses avant de les valider totalement en les noircissant.

VOUS SEREZ PREVENUS CINQ MINUTES AVANT LA FIN DE L'EPREUVE AFIN DE POUVOIR PROCEDER TRANQUILEMENT A CETTE OPERATION.

Tableau des 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

$$h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} - R_H=1,096 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1} - E_0=13,6 \text{ eV}=2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J} - C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

Exercice 1 :

Soit l'élément Gallium de numéro atomique $Z = 31$. La masse molaire atomique moyenne de cet élément est $M = 69,72 \text{ g.mol}^{-1}$.

Pour cet élément il existe 5 isotopes principaux désignés par les symboles :



L'isotope ${}^{69}\text{Ga}$ est le plus abondant avec une abondance naturelle de 60,5 %.

Un autre des isotopes précédents est stable avec une abondance naturelle de 39,5 %.

Les trois autres isotopes sont instables et radioactifs.

QUESTION N°1 : Le deuxième isotope stable du Gallium est :

Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition E
^{66}Ga	^{69}Bi	^{71}Ga	^{72}Ga	^{73}Ga

$$M = 69,72 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M = \sum x_i M_i \approx \sum x_i A_i$$

$$69,72 = 0,605 * 69 + 0,395 x$$

$$69,72 = 0,605 * 69 + 0,395 x$$

$$69,72 = 41,745 + 0,395 x$$

$$x = (69,72 - 41,745) / 0,395 = 70,82$$

L'autre isotope stable est donc ^{71}Ga (proposition C)

Question N° 2 : Choisir l'unique proposition exacte

Proposition A : ^{66}Ga est un émetteur de type β^- .

Proposition B : ^{73}Ga est un émetteur de type β^+ .

Proposition C : ^{71}Ga est un émetteur de type β^+ .

Proposition D : ^{69}Ga est un émetteur de type β^- .

Proposition E : ^{73}Ga est un émetteur de type modulation de fréquence.

En comparaison avec les deux isotopes stables ^{69}Ga et ^{71}Ga .

^{66}Ga manque de neutrons, il cherchera à se stabiliser en transformant un proton en neutron, il émettra donc un positron $\rightarrow \beta^+$

^{72}Ga et ^{73}Ga possèdent trop de neutrons, ils chercheront à se stabiliser en transformant un neutron en proton, ils émettront donc un électron $\rightarrow \beta^-$

La seule proposition vraie est la proposition A

Exercice 2 :

Soit un atome d'hydrogène excité, cet atome émet un photon de longueur d'onde $\lambda = 2628 \text{ nm}$ et retombe sur le niveau d'énergie $n = 4$.

Question N°3 : On demande de déterminer son niveau de départ n . Choisir l'unique proposition exacte du tableau suivant :

Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition E
$n = 5$	$n = 6$	$n = 7$	$n = 8$	$n = 9$

$$E_{n,p} = E_n - E_p = -E^0/n^2 + E^0/p^2 = E_0 (1/p^2 - 1/n^2)$$

$$E = h \nu = h C / \lambda$$

$$h C / \lambda = E_0 (1/p^2 - 1/n^2)$$

$$(1/p^2 - 1/n^2) = h C / \lambda / E_0 = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 2628 \cdot 10^{-9} / 2,18 \cdot 10^{-18} = 0,034665$$

$$1/n^2 = 1/p^2 - 0,034665 = 1/16 - 0,034665 = 0,027835$$

$$n^2 = 36$$

$$n = 6$$

Proposition B

Exercice 3 :

Soit l'élément de numéro atomique $Z = 51$.

Question N°4 : Choisir l'unique proposition vraie :

Proposition A : La configuration électronique pour l'atome neutre de cet élément dans son état fondamental peut s'écrire : $(\text{Kr}) 4d^{10} 5s^2 5p^3$

Proposition B : La configuration électronique pour l'atome neutre de cet élément dans son état fondamental peut s'écrire : $K^2 L^8 M^{18} N^{23}$

Proposition C : La configuration électronique pour l'atome neutre de cet élément dans son état fondamental peut s'écrire :
 $1s^2 ; 2s^2 2p^6 ; 3s^2 3p^6 3d^{10} ; 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^5$

Proposition D : La configuration électronique pour l'atome neutre de cet élément dans son état fondamental peut s'écrire : $(\text{Kr}) 5s^2 5p^6 5d^7$

Proposition E : Cet élément appartient à la famille des Halogènes.

$Z = 51$

$51 = 36 + 15 = (\text{Kr}) 5s^2 4d^{10} 5p^3 = (\text{Ar}) 4d^{10} 5s^2 5p^3 = K^2 L^8 M^{18} N^{18} O^5$

$5s^2 5p^3$: Ligne 5 – Colonne 15 : Ce n'est donc pas un halogène

Proposition A

Exercice 4 :

Question N°5 :

Un électron de valence de l'atome neutre et dans son état fondamental de configuration électronique : $1s^2 ; 2s^2 2p^6 ; 3s^2 3p^3$ est soumis à une charge effective nucléaire Z^* de :

Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition D
$Z^* = 3,70$	$Z^* = 4,80$	$Z^* = 5,35$	$Z^* = 5,75$	$Z^* = 6,20$

$Z^* = 15 - 4 \cdot 0,35 - 8 \cdot 0,85 - 2 \cdot 1 = 4,8$

Proposition B

Exercice 5 :

H ($Z=1$) - S ($Z=16$) – P ($Z=15$) – O ($Z=8$) - I ($Z=53$) – Cl ($Z=17$)

Soit les trois molécules de structure AB_3 : SO_3 ; PH_3 ; ICl_3

La méthode R.P.E.C.V permet de prévoir les angles approximatifs que font les liaisons entre elles. Quelles valeurs cette méthode prévoit-elle pour les angles BAB pour ces trois molécules ? Choisir la seule proposition correcte pour chaque molécule.

Question N°6 :

molécule	Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition E
SO ₃	90	109	180	120	250

Question N°7 :

molécule	Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition E
PH ₃	109	325	120	180	90

Question N°8 :

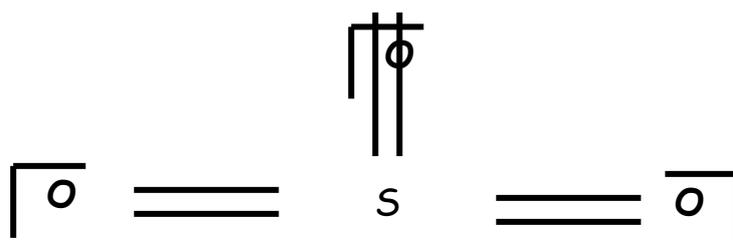
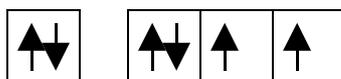
molécule	Proposition A	Proposition B	Proposition C	Proposition D	Proposition E
ICl ₃	538	120	90	109	180

SO₃

S (Z=16) : (Ne) 3s² 3p⁴ : 6 e⁻



O (Z=8) : (He) 2s² 2p⁴

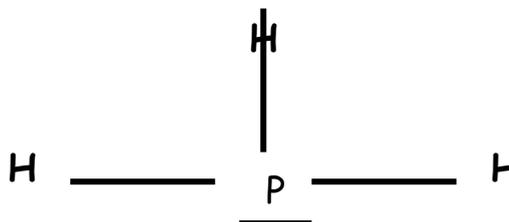


S utilise ses 6 électrons pour faire les 6 liaisons et ne possède donc pas de doublet libre.

Géométrie moléculaire de type AX₃ : 3 angles de 120 ° : Proposition D

PH₃

P (Z=15) : (Ne) 3s² 3p³ : 5 e⁻

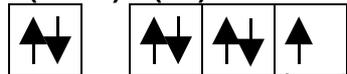


Il reste un doublet libre sur P.

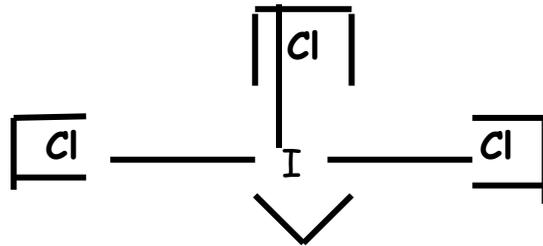
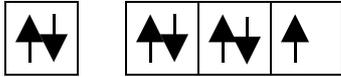
Géométrie moléculaire de type AX₃E : 3 angles de 109 ° : Proposition A

ICl₃

I (Z=53) : (Ar) $4d^{10} 5s^2 5p^5$: 7 e⁻



Cl (Z=17) : (Ne) $3s^2 3p^5$



I utilise 3 électrons pour faire les 3 liaisons, il reste 4 électrons, il possède donc deux doublets libres.

Géométrie moléculaire de type AX_3E_2 : Bi pyramide triangle avec deux sommets équatoriaux occupés par les doublets libres : Molécule en forme de T angles de 90° : Proposition C

