Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences et Techniques de
Mohammedia
Année Universitaire : 2016-2017

11,00

نماذج امتحانات

exemple examens

STRUCTURE DE LA MATIERE

CORRIGER

MIP – S1 & BCG–S1

FSTM COPIE CENTRE

Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences et Techniques de
Mohammedia
Année Universitaire : 2016-2017

تمارين وحلول

exemple examens

STRUCTURE DE LA MATIERE

COURS/SR

UNIVERSITE HASSAN II CASABLANCA
Faculté des Sciences et Techniques

2017 - 2018

Examen : Structure de la matière
Module C111 (28 mai 2018)

Exercice I : (5pts)

Soit la réaction : $SiO_2(s) = Si(s) + O_2(g)$,

1. Calculer l'enthalpie standard ΔrH à la température T=398 K. Commenter le signe.
2. Calculer l'entropie standard ΔrS à cette même température.
3. Donner, l'expression de l'enthalpie libre standard ΔrG. Quelle est sa valeur à T=298 K et à T=398 K. Conclure.

Données à 298 K :

$\Delta_f H°(SiO_2 ; s) = - 910$ Kj.mol^{-1};

$S°(SiO_2 ; s) = 40$ J.K^{-1}mol^{-1}; $S°(Si; s) = 19$ J.K^{-1}mol^{-1} ; $S°(O_2 ; g) = 205$ J.K^{-1}mol^{-1} ;

$Cp(SiO_2 ; s) = 21$ J.K^{-1}mol^{-1} ; $Cp(Si; s) = 19,6$ J.K^{-1}mol^{-1} ; $Cp(O_2 ; g) = 29$ J.K^{-1}mol^{-1}

Exercice II : (5pts)

Le diagramme d'émission de l'atome de lithium de numéro atomique Z=3 est représenté par quatre transitions. Les longueurs d'ondes correspondantes sont $\lambda_{2->1} = 671$ nm ; $\lambda_{3->2} = 812$ nm ; $\lambda_{4->1} = 323$ nm et $\lambda_{5->2} = 610$ nm.

1) Déterminer l'énergie en (eV) des photons émis lors de chacune des quatre transitions.
2) L'énergie du niveau 1 vaut $E_1 = - 5,39$ eV. Calculer l'énergie E_i en (eV) à chaque niveau du diagramme **d'emmission.**
3) Pour quelle valeur de la longueur d'onde des radiations incidentes, l'atome de lithium subira- il une ionisation à partir de l'état fondamental ?

Données : célérité de la lumière dans le vide : $3\ 10^8$ m/s ; constante de Plank : $h=6,62\ 10^{-34}$ Js

Exercice III :(6pts)

Le silicium Si a pour numéro atomique Z = 14 et l'oxygène O a pour numéro atomique Z = 8.

1) Indiquer les structures électroniques de ces deux éléments dans leur état fondamental et décrire leur couche de valence. A quelle colonne du tableau périodique appartiennent – ils ?
2) Calculer l'énergie de première ionisation de l'oxygène dans le modèle de Slater.
3) Le silicium possède 3 isotopes stables de nombre de masse A = 28, A = 29 et A = 30. Sa masse molaire atomique moyenne vaut M(Si) = 28,1 $g.mol^{-1}$. Sachant que l'abondance isotopique de ^{28}Si vaut 93,23 %, en déduire celles des deux autres isotopes. Que vaut la masse molaire de la silice SiO_2 en supposant que la masse molaire atomique moyenne de l'oxygène vaut M(O) = 16,0 $g.mol^{-1}$?

Données : $E = -13,6\ (Z^*/n)^2$ avec Z^* numéro atomique effectif

$\sigma_{1s/1s} = 0,31$; $\sigma_{1s/2s2p} = 0,85$; $\sigma_{2s2p/2s2p} = 0,35$

Exercice IV: (4pts)

1) Donner le diagramme énergétique des orbitales moléculaires de cette molécule, F_2 (Z = 9).
2) En déduire la configuration électronique de la molécule F_2.

UNIVERSITE HASSAN II **ANNEE 2015-2016**

F.S.T-MOHAMMEDIA

MODULE C111

Structure de la matière

EXAMEN JUIN 2016

PARTIE TERMODYNAMIQUE (6 points) :

Soit dans les conditions standard, la réaction suivante :

$$C_2H_4(g) + HBr(g) \longrightarrow CH_3CH_2Br\ (l)$$

1) Calculer $\Delta_rH°_m$ et $\Delta_rU°_m$ de cette réaction.
2) Déterminer $\Delta_rS°_m$ de la réaction. En déduire la valeur de $\Delta_rG°_m$.

Données : R = 8,314 J/K/mol ; T = 298,15K

	$\Delta_fH°_m$ (KJ/mol)	$S°_m$ (J/K/mol)
C_2H_4 (g)	52,38	219,45
HBr (g)	-36,20	198,55
CH_3CH_2Br (l)	-53,34	238,26

PARTIE ATOMISTIQUE (14 points) :

EXERCICE I : Soit un électron qui se déplace sur une orbite circulaire de rayon r centrée sur un noyau de charge +Ze.

1) Calculer les rayons des trois premières orbites de l'atome d'hydrogène (Z = 1) et le rayon de la première orbite des hydrogénoides He^{2+} (Z = 2) et Li^{3+} (Z = 3).
2) Donner l'expression de l'énergie totale suivant le modèle de BOHR. (pas de démonstration)
3) Calculer en eV pour ces trois espèces, l'énergie des orbites d'ordre n =1 ; 2 et 3.
4) Déterminer l'énergie : a) d'ionisation de l'hydrogène.
   b) d'ionisation de la deuxième ionisation de l'hélium.
   c) d'ionisation de la troisième ionisation du lithium.
5) Si ces énergies d'ionisation sont fournies sous forme lumineuse ; quelles sont les longueurs d'onde correspondants aux différentes ionisations ?

Données : $m_e = 9{,}109.10^{-31}$ Kg ; $e = 1.609.10^{-19}$ C ; $h = 6{,}62.10^{-34}$ J/s ; $C = 3.10^8$ m/s, $a_0 = 0{,}53$Å

1 eV = $1.609.10^{-19}$ J

T.S.V.P

EXERCICE II : a) Donner la structure électronique des éléments suivants : Mg (12) ; [redacted] ; Zn(30) ; P(15) ; Bi(83), Ca(20) et Cd(48)

Parmi ces éléments :

b) Quels sont ceux qui ont des propriétés analogues ?

c) Indiquer les éléments de la quatrième période.

d) Quel est l'élément qui a la plus grande énergie d'ionisation ?

EXERCICE III : a) Construire le diagramme d'énergie de la molécule CN sachant que N (Z =7) est plus électronégatif que C (Z = 6) . (il y a donc interaction de configuration).

b) Donner la configuration électronique de la molécule [redacted].

CN

c) Calculer l'ordre de liaison.

d) Quelle est la propriété magnétique de cette molécule.

N.B : Le tableau périodique n'est pas autorisé.

+ S1 MD Rammadia. Corrigé d'examen "Structure de la matière." Juin 2016

Partie Termodynamique (6 Point):

$$C_2H_4(g) + HBr(g) \longrightarrow CH_3CH_2Br(\ell).$$

* Les conditions standard: $\begin{cases} T = 298{,}15\ K \\ V_m = 22.4\ l.mol^{-1}. \\ P = 1\ atm. \end{cases}$

1) on calcule $\Delta_r H^\circ_m$ et $\Delta_r U_m$ de cette réaction.

on applique la loi de Hess:

$$\Delta_r H^\circ_m = \sum_{i=1}^{n} n_i \Delta_f H^\circ_m(\text{Produit}) - \sum_{j=1}^{n} n_j \Delta_f H^\circ_m(\text{Réactif}).$$

donc

$$\Delta_r H^\circ_m = \Delta_f H^\circ_m(CH_3CH_2Br(\ell)) - \Delta_f H^\circ_m(C_2H_4(g)) - \Delta_f H^\circ_m(HBr(g))$$

$$= -53{,}34 - (52{,}38) - (-36{,}20)$$

$$\boxed{\Delta_r H^\circ_m = -69{,}52\ KJ/mol}$$

on sait que

$$\Delta_r H^\circ_m = \Delta_r U^\circ_m = \Delta n_g RT$$

$$\Rightarrow \Delta_r U^\circ_m = \Delta_r H^\circ_m - \Delta n_g RT$$

$$\Delta n_g = 0 - 1 - 1 = -2$$

$$\Delta_r U^\circ_m = -69{,}52 - (-2 \cdot 8{,}314 \cdot 298{,}15) \cdot 10^{-3}$$

$$\boxed{\Delta_r U^\circ_m = -64{,}56\ KJ/mol.}$$

2)- $\Delta_r S^\circ_m$ de la réaction:

$$\Delta_r S^\circ_m = \sum S^\circ_m (\text{Produit}) - \sum S^\circ_m (\text{Réactifs})$$

$$\hookrightarrow \Delta_r S^\circ_m = S^\circ_m (CH_3CH_2Br(l)) - S^\circ_m (C_2H_4(g)) - S^\circ_m (HBr(g))$$

$$= 238,26 - 219,45 - 198,55$$

$$\boxed{\Delta_r S^\circ_m = -179,74 \ J \cdot K^{-1} \cdot Md^{-1}}$$

* L'enthalpie libre $\Delta_r G^\circ_m$.

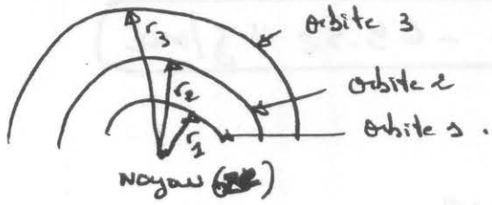
$$\Delta_r G^\circ_m = \Delta_r H^\circ_m - T \Delta_r S^\circ_m$$

$$= -69,52 - (298,15 \cdot 179,74 \cdot 10^{-3})$$

$$\boxed{\Delta_r G^\circ_m = -15,93 \ kJ/mol.}$$

Partie Atomistique (14 Points)

1)- Les rayons des trois premières orbites de l'atome d'Hydrogène.



* Pour l'atome d'H :

$$\boxed{r_n = a_0 \, n^2}$$

$r_1 = a_0 (1)^2 = 0,53 \ A^\circ$

$r_2 = a_0 \, 2^2 = 0,53 \times 4 = 2,12 \ A^\circ$

$r_3 = a_0 \, 3^2 = 0,53 \cdot 9 = 4,77 \ A^\circ$

* Pour les hydrogénoïdes (He^{+} et Li^{2+})

$$\boxed{r_n = \frac{a_0 \cdot n^2}{Z}}$$

$r_1(H_e^{2+}) = \frac{a_0 \cdot 1^2}{2} = \frac{0,53 \cdot 1}{2} =$

$\boxed{r_1(H_e^{2+}) = 0,265\ A^\circ}$

$r_1(Li^{3+}) = \frac{a_0 \cdot 1^2}{3} = \frac{0,53}{3} = 0,18\ A^\circ$

$\boxed{r_1(Li^{3+}) = 0,18\ A^\circ}$

2) - L'expression de l'énergie totale suivant le modèle de BOHR.

* $E_T(H) = \frac{-me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2} \frac{1}{n^2} = K' \frac{1}{n^2}$ (Or $K' = E_1 = -13,6\ ev$)

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

$E_T(\text{Hydrogénoïde}) = \frac{-me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2} \frac{Z^2}{n^2} = \frac{K'' Z^2}{n^2}$ (Or $K'' = E_1 = -13,6\ eV$)

$E_T(\text{Hydrogénoïde}) = -\frac{13,6 \cdot Z^2}{n^2}$

3) -

* Cas de l'atome d'Hydrogène.

$E_n = -\frac{13,6}{n^2}$

$E_1 = -13,6\ ev$

$E_2 = -\frac{13,6}{2^2} = -3,4\ ev.$

$E_3 = -\frac{13,6}{3^2} = -1,51\ ev.$

* Cas des ions hydrogénoïdes (He^+ et Li^{++}).

* Pour He^{+} ($Z=2$)

$$E_n = \frac{-13,6 \cdot Z^2}{n^2}$$

$$E_1 = \frac{-13,6 \cdot 2^2}{1^2} = -54,4 \text{ eV}$$

$$E_2 = \frac{-13,6 \cdot 2^2}{2^2} = -13,6 \text{ eV}$$

$$E_3 = \frac{-13,6 \cdot 2^2}{3^2} = -6,04 \text{ eV}$$

Pour Li^{3+} ($Z=3$).

$$E_1 = \frac{-13,6 \cdot 3^2}{1^2} = -122,4 \text{ eV}$$

$$E_2 = \frac{-13,6 \cdot 3^2}{2^2} = -30,6 \text{ eV}$$

$$E_3 = \frac{-13,6 \cdot 3^2}{3^2} = -13,6 \text{ eV}$$

4)- L'énergie d'ionisation.

* cas d'Hydrogène.

$$H \xrightarrow{E_i} H^+ + 1e^-$$

$$\Delta E = E_i = E_f - E_i = 0 - (-13,6) = +13,6 \text{ eV}$$

$$\boxed{E_i(H) = +13,6 \text{ eV}}$$

* cas d'ion He^+

$$He \xrightarrow{E_{i_1}} He^+ + 1e^- \quad (1^{ère} \text{ ionisation}).$$

$$He^+ \xrightarrow{E_{i_2}} He^{2+} + 1e^- \quad (2^{ème} \text{ ionisation}).$$

$$\Delta E_2 = E_{i_2} = E_f - E_i$$

$$= 0 - \left(-\frac{13,6 \cdot 2^2}{1^2}\right)$$

$$= 54,4 \text{ eV}$$

* Cas d'ion Li^{++}.

$Li \xrightarrow{E_{i_1}} Li^{+} + 1e^{-}$ ($1^{ère}$ ionisation).

$Li^{+} \xrightarrow{E_{i_2}} Li^{2+} + 1e^{-}$ ($2^{ème}$ ionisation)

$Li^{2+} \xrightarrow{E_{i_3}} Li^{3+} + 1e^{-}$ ($3^{ème}$ ionisation

$\Delta E_3 = E_{i_3} = E_f - E_i = 0 - \left(-\frac{13,6 \cdot 3^2}{1}\right)$

$E_{i_3} = +122\ eV$

5) - Cas d'Hydrogène.

$\Delta E_1 = h\nu = \frac{h \cdot c}{\lambda_1}$

$\lambda_1 = \frac{h \cdot c}{\Delta E_1} =$

A.N

$\lambda_1 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^{8}}{13,6 \cdot 1,609 \cdot 10^{-19}} = 9,076 \cdot 10^{-8}\ m$

$\lambda_1 = 90,76\ nm$

* cas d'ion He^{2+}.

$\Delta E_2 = h\nu = \frac{h \cdot c}{\lambda_2}$

$\lambda_2 = \frac{h \cdot c}{\Delta E_2}$

A.N : $\lambda_2 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^{8}}{54,4 \cdot 1,609\ 10^{-19}} = 2,269\ 10^{-8}\ m$

$\lambda_2 = 22,69\ nm$

Cas d'ion Li^{+2}.

$$\Delta E_3 = h\nu = \frac{h \cdot c}{\lambda_3}$$

$$\lambda_3 = \frac{h \cdot c}{\Delta E_3}$$

$$\lambda_3 = \frac{6{,}62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^{8}}{122 \cdot 1{,}609 \cdot 10^{-19}} = 1{,}012 \cdot 10^{-8}\ m$$

$$\boxed{\lambda_3 = 10{,}12\ nm}$$

EXERCICE II.

* La structure électronique des éléments suivants:

$Mg\ (Z=12)$: $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2} = [Ne]\ \underline{3s^2}$.

$Zn\ (Z=30)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} = [Ar]\ 3d^{10} 4s^2$.

$P\ (Z=15)$: $1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^3} = [Ne]\ \underline{3s^2 3p^3}$

$Bi\ (Z=83)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^3 =$

$$[Xe]\ 4f^{14} 5d^{10} \underbrace{6s^2 6p^3}_{C.V}$$

$Ca\ (Z=20)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underline{4s^2} = [Ar]\ 4s^2$.

$Cd\ (Z=48)$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} = [Kr]\ \underbrace{4d^{10} 5s^2}_{C.V}$

a)- Mg et Ca ($2e^-$ de valence) $\in$ à la même famille (Les alcalino-ter

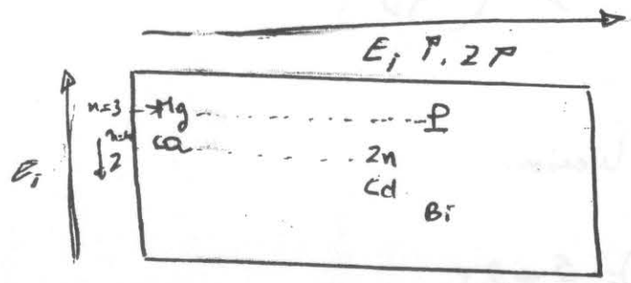
- P et Bi : $5e^-$ de valence $\in$ à la même famille (Les azoti

- Zn et Cd : $\in$ à la même groupe $\in$ II_B ainsi font partis des éléments de transition.

c) - Les elements de la 4ème période sont : (n = 4)

→ Zn, Ca.

d.



* dans une période E_i augmente de gauche et droite

- dans une colonne E_i diminue du haut en bas.

donc : le P a son énergie d'ionisation est le plus élevée.

Exercice III :

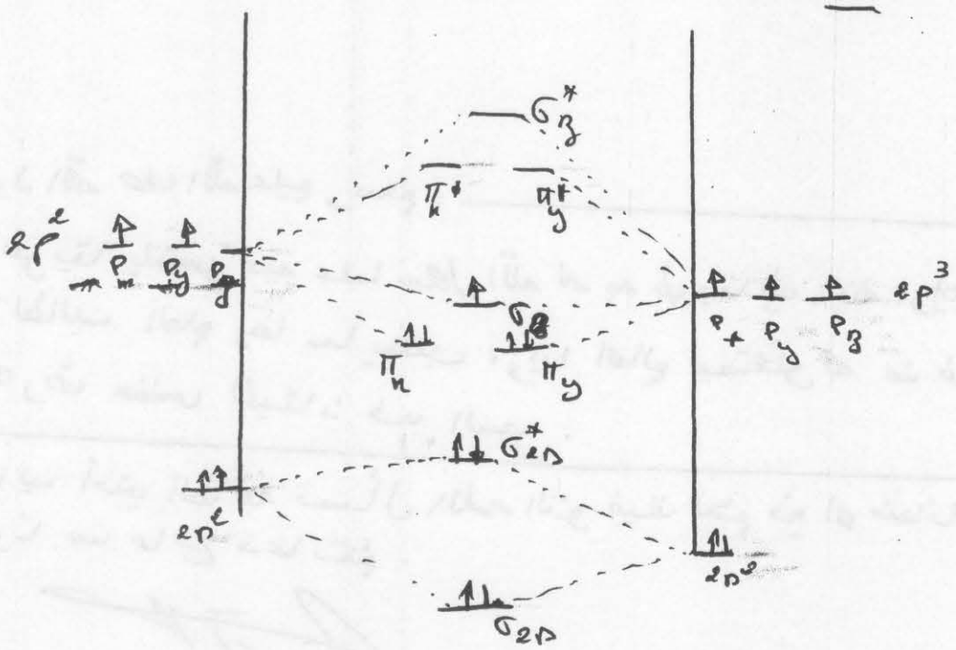
a) - diagramme d'énergie de la Molécule CN.

C (Z=6) : $1s^2 2s^2 2p^2$

N (Z=7) : $1s^2 2s^2 2p^3$

$\left.\begin{array}{l}\\\\\end{array}\right\} \chi_N > \chi_C$.

OA.C OM. CN OA : N



b)- La structure électronique de la Molécule CN est.

$$(\sigma_{2s})^2 (\sigma^*_{2p})^2 (\pi_x \pi_y)^4 (\sigma_z)^1 .$$

c)- L'ordre de liaison.

$$N_e(CN) = \frac{1}{2}(7-2) = \frac{5}{2} = 2,5$$

d)- La présence d'électron célibataire sur les orbitales moléculaires de CN rend cette Molécule Paramagnétique.

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :

من سلك طريقا يلتمس فيه علما سهل الله له به طريقا إلى الجنة ، وإن الملائكة تضع أجنحتها لطالب العلم رضا بما يطلب ، وإن العالم ليستغفر له من في السموات ومن في الأرض حتى الحيتان في البحر .

أخي الطالب أختي الطالبة نسأل الله التوفيق لكم في الامتحانات .
لا تنسونا من صالح دعائكم .

M.JKARI
Cours de soutien Universitaire
Tél: 0663 22 90 75 .

UNIVERSITE HSSAN II

F.S.T-MOHAMMEDIA

ANNEE 2014-2015

EXAMEN STRUCTURE DE LA MATIERE

Durée 1h30

PARTIE ATOMISTIQUE

EXERCICE I (4points): Les ondes électromagnétiques visibles correspondant à des longueurs comprises dans l'intervalle : $0,4\ \mu m < \lambda < 0,75 \mu m$.

a) Déterminer l'intervalle de fréquences du spectre visible. On donne la vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3.10^8$ m/s.

b) Déterminer les énergies extrêmes des photons visibles en joule et en électron-volt. On donne $h = 6,634.10^{-34}$ J.s et 1 e.V = $1,6.10^{-19}$ J

EXERCICE II (6points): 1) Donner la configuration électronique du vanadium Z=23 ; Cérium Z=58 et Radon Z=86.

2) Donner la configuration électronique des ions : F^- ; Na^+ ; Mg^{2+} ; et Al^{3+}. Que peut-on conclure ?

F (Z=9) ; Na(Z=11) ; Mg(Z=12) ; Al (Z=13).

EXERCICE III (4poits): 1/ Construire le diagramme d'énergie de la molécule F_2.

2/ Donner la configuration électronique de la molécule F_2.

3/ En déduire le nombre de liaisons et les propriétés magnétiques de la molécule.

PARTIE THERMODYNAMIQUE (6 points)

Soit la réaction suivante : $CH_4\ (g) + 4Cl_2(g) \longrightarrow CCl_4(g) + 4HCl\ (g)$

$\Delta_r H°_m$ = - 401,08 KJ/mol à 298K.

1) Calculer l'enthalpie standard de cette réaction à 650K.
2) Ecriver la réaction de formation de CCl_4.
3) Calculer l'enthalpie standard de formation de CCl_4 à 298K.

Données :

Composés	CH_4 (g)	HCl (g)	Cl_2 (g)	CCl_4(g)
$\Delta_f H°_m$ (KJ/mol)	-74,6	-92,3	-	-
$C°_{p,m}$ (J/K/mol)	35,71	29,12	33,93	83,51

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES MOHAMMEDIA Partiel 1

EXAMEN : STRUCTURE DE LA MATIERE MIP

I) 1) Donner les nombres quantiques des électrons de valence d'un atome X(Z=20)

2) De quel bloc dans le tableau périodique l'élément X fait-il parti ?

II) On considère l'hydroxyde de silicium H_4SiO_4 Si (Z=14) ; O(Z=8) et H(Z=1)

1) Donner son schéma de Lewis

2) Indiquer l'état d'hybridation de l'atome central

III) On considère l'ion Be^{3+}

1) Calculer la longueur d'onde correspondant à la transition entre les niveaux n=3 et n=4

2) En déduire l'énergie de cette transition spectrale

On donne Be (Z=4) h( ) C=3.10^8 m/s Rh = 1.0967 10^7 m^{-1}

IV) Soit la réaction : $H_2S\,(g) + 3/2\ O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + SO_2\,(g)$

1) Calculer l'enthalpie molaire standart de réaction à 298°K

On donne $H°m(H_2S,g)$ = -20.15KJ/mol ; $H°m(H_2O,g)$ = -241.83 KJ/mol et $H°m(SO_2,g)$ = -296.90 KJ/mol

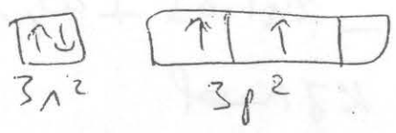
V) Au cours d'une transformation , quelles sont les formes d'énergie que le système échange avec le milieu extérieur ?

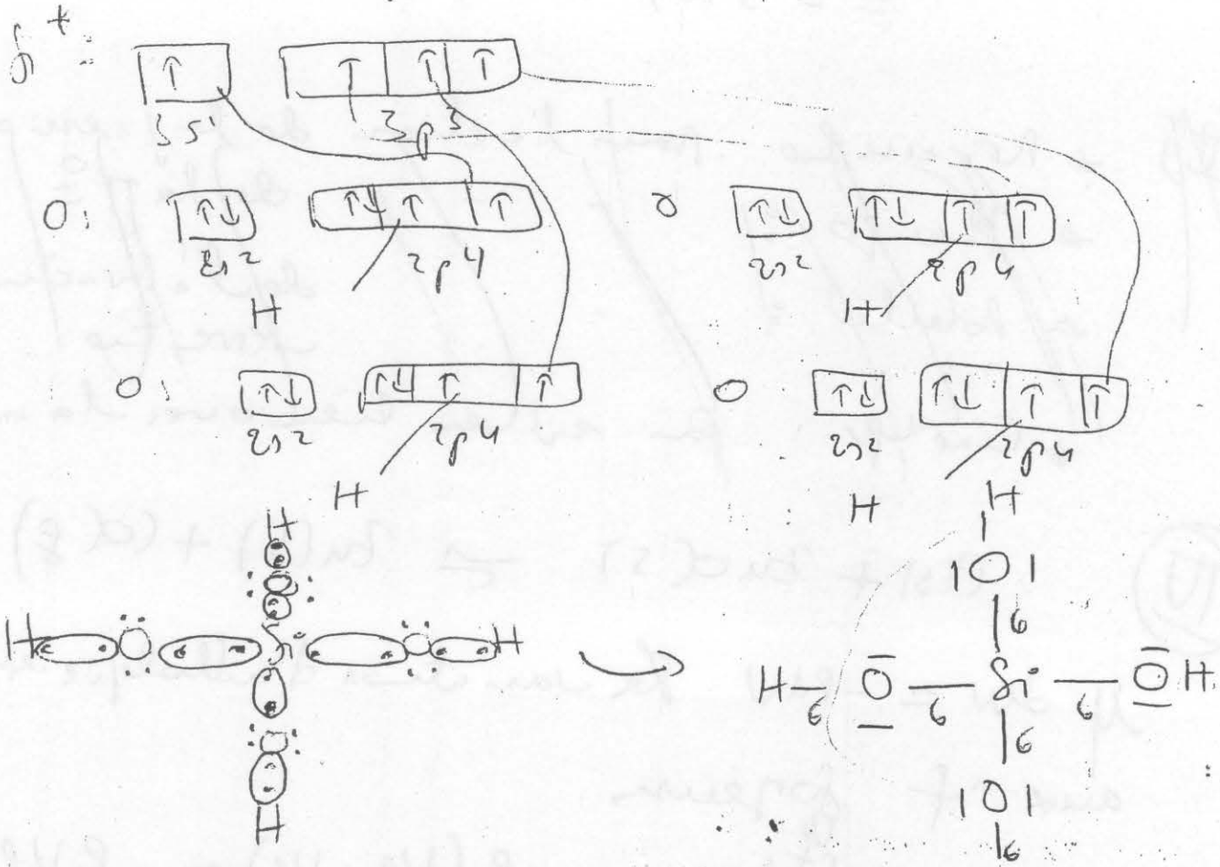
(I) $X\ (Z=20) : (Ar)\,4s^2$

1) $\boxed{\uparrow\downarrow}_{4s^2}$ $\left(4, 0, 0, \frac{1}{2}\right)$ $\left(4, 0, 0, -\frac{1}{2}\right)$

2) Bloc s

(II) a) H_4SiO_4 $\quad Si : [Ne]\,3s^2\,3p^2$





b) Si : 4σ ⇒ HOMO ⇒ sp^3

(III) RITZ pour l'hydrosilicide

1) $\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ avec $n_2 > n_1$

$\frac{1}{\lambda} = 1{,}0967 \cdot 10^7 \cdot 16 \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16}\right) = 1{,}0967 \cdot 10^7 \cdot \frac{7}{16}$

$\frac{1}{\lambda} = 0{,}479 \cdot 10^7 \cdot m^{-1} \Rightarrow \lambda = 2{,}087 \cdot 10^{-7}\ m$

4) $\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = 6,61\,10^{-34} \cdot 3\,10^{8} \cdot 0,479.10^{+}$

$= 9,5129\,10^{-19}\,J = 5,494\,eV$

(IV) $H_2S_{(g)} + \frac{3}{2} O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + SO_2(g)$

4) $\Delta_r H^\circ_m = H^\circ_m(SO_2)_g + H^\circ_m(H_2O)_g - H^\circ_m(H_2S)_g$

$= -296,90 - 241,83 + 20,15$

$= -518,58\ kJ/mol$

4) * Nature : sous l'action de la température
* Temps : de la réaction
* Volume : réversible
* Cinétique : lié entièrement avec la nature.

(IV) $C(s) + ZnO(s) \rightleftharpoons Zn(s) + CO(g)$

4 $dW = -PdV$ La variation d'enthalpie est due aux 4 forces.

$W = -P\int_{V_i}^{V_f} dV = -P.(V_f - V_i) = -P.V_f$ car $V_i =$

$V_f = \frac{RT}{P}$ $\quad W = -P.\frac{RT}{P} = -8,314 \times 298 K$

$= -2477\,J$

4 $V = cte \quad W = 0$.

UNIVERSITE HASSAN II

F.S.T-MOHAMMEDIA

2018-2019

EXAMEN DE STRUCTURE DE LA MATIERE

BCG C211

Durée 1H30

Partie thermodynamique : (6 points)

La combustion d'une pastille d'acide benzoïque de masse 3,762g, dans une bombe calorimétrique (volume constant) dégage dans un excès d'oxygène 99,44 KJ à 298,15K.

1) Ecrire la réaction de combustion.
2) Sachant que cette réaction est totale, calculer son avancement quand elle est terminée.
3) Calculer l'énergie interne molaire $\Delta_c U°_m$ de cette réaction à 298,15K.
4) Calculer l'enthalpie molaire de cette réaction $\Delta_c H°_m$ à 298,15K.
5) En déduire l'enthalpie molaire de formation $\Delta_f H°_m$ de l'acide benzoïque à 298,15K.

Données : $M(C_6H_5CO_2H)$ = 122,12g/mol ; $\Delta_f H°_m$ (H_2O,l) = -285,84 KJ/mol ; $\Delta_f H°_m$ (CO_2,g) = - 393,51 KJ/mol.

Partie atomistique :

Exercice I : Le potassium K (Z=19) existe sous forme de trois isotopes ^{39}K ; ^{40}K et ^{41}K dont les masses atomiques respectives : 38,9637 ; 39,9640 et 40,9618 u.m.a. L'isotope ^{40}K est le plus rare, son abondance naturelle est de 0,012% , sachant que la masse molaire du potassium naturel est 39,102 u.m.a ; calculer :

1) Les abondances naturelles des isotopes 39 et 41 dans le potassium naturel.
2) L'énergie de liaison du noyau de l'isotope 39 en J/mol de noyau puis en Mev/noyau et enfin en Mev/nucléon.

$1\,J = 1,609 \cdot 10^{19}\,eV$

Données : Masse du proton = 1,00727 u.m.a ; Masse du neutron = 1,00866 u.m.a

Masse de l'électron = $9,105.10^{-31}$ Kg ; N = $6,023.10^{23}$ Mol-1 ; c = 3.10^8 m/s.

Exercice II : a) Etablir la configuration électronique du magnésium Mg (Z=12) dans son état fondamental.

b) Déterminer la charge nucléaire effective puis l'énergie de chaque électron.

c) Evaluer l'énergie totale d'un atome de magnésium Mg et de son ion Mg+.

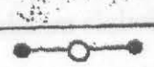
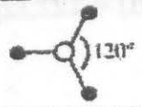
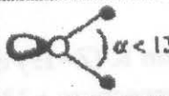
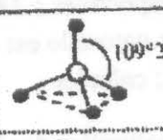
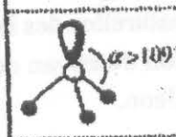
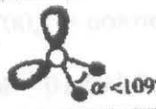
d) En déduire la valeur de l'énergie de la première ionisation du magnésium.

i \ j	1s	2s2p	3s3p
1s	0,31	0	0
2s2p	0,85	0,35	0
3s3p	1	0,85	0,35

i électron considéré et j électron faisant écran sur i

EXERCICE III : On considère les molécules chlorées suivantes : BCl_3 ; $AsCl_3$ et NCl_3 avec comme atomes centraux respectivement : B ; As et N.

a) Proposer en justifiant le schéma de Lewis de chaque molécule.
b) Indiquer la géométrie de chaque molécule en utilisant la règle de Gillespie.
c) Donner le type d'hybridation pour chaque molécule.
B (Z=5) ; As (Z =33) et N (Z=7)

molécule	total de doublets	de liaisons	répulsion	molécule	molécule
AX_2E_0	2	2	droite		linéaire
AX_3E_0	3	3	triangle		triangulaire
AX_2E_1		2			en V
AX_4E_0	4	4	tétraèdre		tétraédrique
AX_3E_1		3			pyramide trigonale
AX_2E_2		2			en V

UNIVERSITE HASSAN II **2018-2019**

F.S.T-MOHAMMEDIA

RATTRAPAGE BCG

STRUCTURE DE LA MATIERE

Durée 1h

PARTIE THERMODYNAMIQUE :

En présence d'un catalyseur, l'éthanol est synthétisé selon la réaction suivante :

$$C_2H_4(g) + H_2O(g) \longrightarrow C_2H_5OH(l)$$

1) Calculer l'enthalpie standard de cette réaction, son entropie standard et l'enthalpie libre standard à 298K.
2) Calculer la valeur de l'enthalpie standard de cette réaction à 300K.

Données à 298K :

	$\Delta_f H°_m$ (KJ/mol)	$S°_m$ (J/K/mol)	$C°_{p,m}$ (J/mol/K)
C_2H_5OH (l)	-235,1	282,7	65,44
H_2O(g)	-241,8	188,7	34,23
C_2H_4(g)	52,3	219,5	43,72

PARTIE ATOMISTIQUE :

EXERCICE I :

On considère l'atome d'hydrogène isolé ; sous l'action d'une énergie d'excitation extérieure, l'électron passe au niveau d'énergie correspondant à n = 3.

Calculer les longueurs d'onde d'émission créées au cours de son retour à l'état fondamental.

Données : 1eV = $1{,}609.10^{-19}$J ; h = $6{,}628.10^{-34}$ J.s ; C = 3.10^8 m/s

EXERCICE II :

1) Représenter le diagramme d'énergie de la molécule S_2, S (Z =16).
2) Représenter le diagramme d'énergie de la molécule Si_2. Si (Z = 14)
3) Quelle propriété magnétique ont ces deux molécules?
4) Donner leurs indices de liaison.

Exercice n°1

① Calculer l'enthalpie à 298 K

- D'après la réaction

$$C_2H_{2(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons C_2H_5OH_{(l)}$$

et D'après loi de Hess

$$\Delta_r H^\circ_m = \sum \Delta_f H^\circ_m (\text{Produit}) - \sum \Delta_f H^\circ_m (\text{reactif})$$

$$\Delta_r H^\circ_m = \Delta_f H^\circ_m (C_2H_5OH) - \Delta_f H^\circ_m (H_2O) - \Delta_f H^\circ_m (C_2H_2)$$

$$= -235,1 - (-241,8) - 52,3$$

$$= -45,6 \text{ KJ/mol}$$

pour calculer l'entropie

P: Produit
R: Reactif

$$\Delta_r S^\circ_m = \sum (S^\circ_m)(P) - \sum (S^\circ_m)(R)$$

$$= S^\circ_m (C_2H_5OH) - [S^\circ_m (C_2H_4) + S^\circ_m (H_2O)]$$

$$= 282,7 - [188,7 + 219,5]$$

$$= -125,5 \text{ J/K/mol}$$

② Calculer La Valeur de $\Delta_r H^\circ_m$ à 380 K

D'après la loi de Kirchoff

$$\Delta_r H^\circ_m (T = 380\text{K}) = \Delta_r H^\circ_m (T = 298) + \int_{T_i}^{T_f} \Delta C_p \, dT$$

$$\Delta C_p = \sum C_p (\text{Produit}) - \sum C_p (\text{reactif})$$

$$= 65,44 - [34,23 + 43,72]$$

$$= -12,51 \text{ J/mol/K}$$

On remplace d. L. K

$$\Delta_f H^\circ_{298}(T=380) = -45,6\times10^3 + (-12,51)\int_{298}^{380} dT$$

$$= -45,6\times10^3 + (-12,51)[T]_{298}^{380}$$

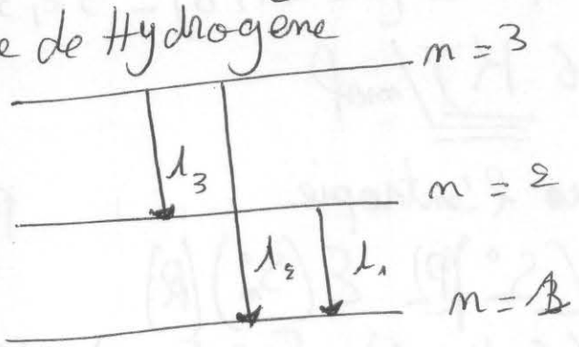
$$= -45,6\times10^3 + (-12,51)(380-298)$$

$$= -45,6\times10^3 + (-12,51)(82)$$

$$= -46,6\times10^3 \text{ J/mol}$$

$$= -46,6 \text{ KJ/mol}$$

EXII) Atome de Hydrogène



Les longueurs d'ondes de son retour à l'état fondamental

$n=3 \longrightarrow n=2$ λ_3

$$|\Delta E| = |E_2 - E_3|$$

$$|\Delta E| = \left|\frac{-13,6}{2^2} - \left(\frac{-13,6}{(3)^2}\right)\right|$$

$$|\Delta E| = |-1,88| =$$

$$\Delta E = 1,88 \text{ eV}$$

ΔE en J $\Rightarrow \Delta E = 1,88\times1,609\times10^{-19}$

$$= 3,02\times10^{-19} \text{ J}$$

$$\Delta E = h\cdot\frac{C}{\lambda}$$

$$\lambda_3 = \frac{h\cdot C}{\Delta E}$$

$$\lambda_3 = \frac{6,628\times10^{-34}\times 3.10^8}{3,02\times10^{-19}}$$

$$= 6,57\times10^{-7} \text{ m}$$

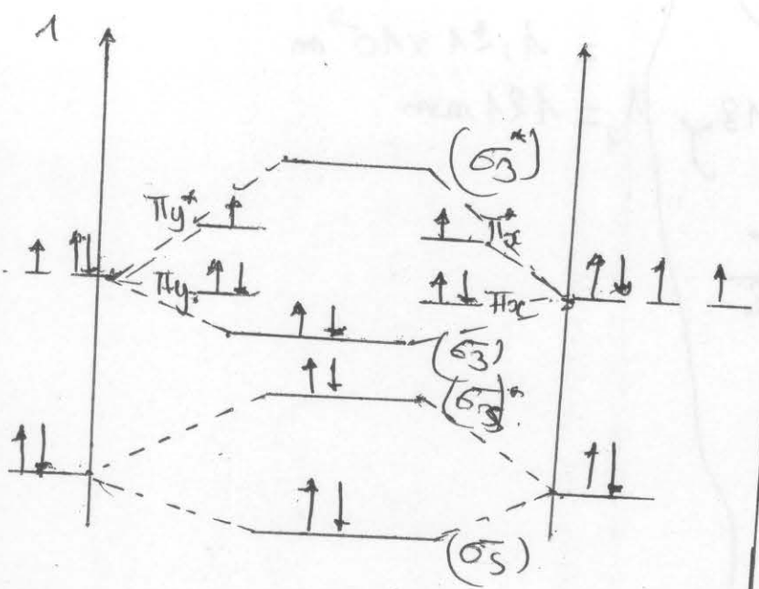
$$= 657 \text{ nm}$$

EXII) S_2

(1) $(Z = 16)$

$1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^4}$
C.V

on a $Z > 7$ donc le diagramme sans interaction



(3) D'après le diagramme il y a des électrons celibataire s. Donc ce molecule est Paramagnetique

$I = \frac{1}{2}(n - n^*)$

Pour Bien calculer I il faut faire la configuration électronique

$(\sigma_5)^2 (\sigma_5^*)^2 = (\sigma_3)^2 (\pi x, \pi y)^4 (\pi x^*)^1 (\pi y^*)^1 =$

pour $n = (2 + 2 + 4)$ et pour $n^* (2 + 1 + 1)$

donc $n = 8$ $\quad n^* = 4$

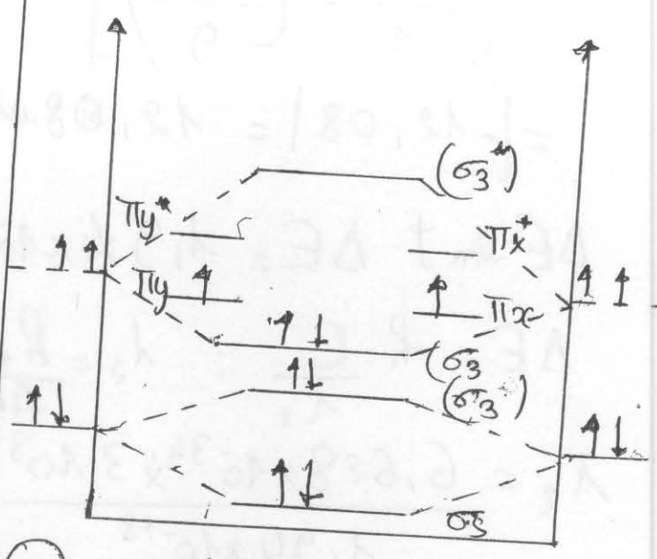
$I = \frac{1}{2}(8 - 4) = \frac{1}{2} 4 = 2$

pour Si

$(Z = 14)$ C. $\bar{e}$

$1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^2}$
C.V

$7 > 7$ donc diagramme sans interaction



(3) Ce molecule est Paramagnetique D'ou la présence des $\bar{e}$ celibataire (π_x et π_y)

(4) $I = \frac{1}{2}(n - n^*)$

$= \frac{1}{2}(6 - 2)$

$I = \frac{1}{2}(4) = 2$

$n=3 \longrightarrow n=1$

λ_2

en calcule

$|\Delta E| = |E_1 - E_3|$

$= \left|\left(\frac{-13,6}{1} - \left(\frac{-13,6}{9}\right)\right)\right|$

$= |-12,08| = 12,08\ eV$

ΔE en J $\quad \Delta E = 1,934 \times 10^{-18}\ J$

$\Delta E = \frac{h.C}{\lambda_2} \quad ; \quad \lambda_2 = \frac{hC}{\Delta E}$

$\lambda_2 = \frac{6,628 \times 10^{-34} \times 3.10^8}{1,94 \times 10^{-18}}$

$\lambda_1 = 1,02 \times 10^{-7}\ m$

$= 102\ nm$

est pour λ_3

$n=2 \longrightarrow n=1$

$|\Delta E| = |E_1 - E_2|$

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

$= |-10,2| = 10,2\ eV$

ΔE en J

$\Delta E = 10,2 \times 1,609 \times 10^{-19}$

$= 1,64 \times 10^{-18}\ J$

en calcule

λ_3

$\Delta E = \frac{h.C}{\lambda_3}$

$\lambda_3 = \frac{h.C}{\Delta E}$

$\lambda_3 = \frac{6,628 \times 10^{-34} \times 3.10^8}{1,64 \times 10^{-18}}$

$= 1,21 \times 10^{-7}\ m$

$\lambda_3 = 121\ nm$

FST Mohammédia
Université Hassan II de Casablanca

01 juin 2018

Examen : BCG :C211
Structure de la matière

I/ On considère la réaction de chloration totale du méthane d'équation :
CH_4 (g) + 4 Cl_2 (g) $\leftrightarrow$ CCl_4 (g) + 4 HCl (g)
Dont l'enthalpie standard de réaction est − 401,08 kJ.mol^{-1} à 298 K. Calculer cette grandeur à 600 K.
Données :
$C°_p$ (J.K^{-1}.mol^{-1}) : CH_4 (g) : 35,71 Cl_2 (g) : 33,93 HCl (g) : 29,12 CCl_4 (g) : 83,51

II/ Les séries suivantes correspondant aux différentes valeurs des nombres quantiques sont-elles possibles ?

1) n = 2 l = 0 m = 0
2) n = 2 l = 2 m = 0
3) n = 2 l = 1 m = -1
4) n = 1 l = 0 m = 1
5) n = 4 l = 1 m = -2
6) n = 0 l =0 m = 0

III/ On considère les molécules suivantes :
$ClCH=CH_2$ NC--CH=CH_2 O=CH—OH
1/ **a)** Indiquer dans chaque molécule le nombre de liaisons σ, le nombre de liaison π et le nombre de doublets libres.
b) Quel type d'hybridation dans chacun des atomes C, N, O
c) Donner la représentation spatiale de chaque molécule. Co_2 , N_2 , H_2O
2/ Etablir le diagramme énergétique des orbitales moléculaires de NO et de CO.
3/ Donner le diagramme de Lewis des molécules suivantes : C2H4, Cl2CO
Numéro atomiques : H(1) C(6) O(8) Cl(17)

IV/ 1/ Combien de sous couches peut-on définir dans la couche M (n = 3) ? e
2/ On considère les éléments identifiés par les numéros atomiques suivants : 14, 20, 55, 12, 9, 10.
a/ Lequel parmi ces éléments possède l'énergie d'ionisation (1ère) la plus faible et lequel possède l'énergie d'ionisation la plus élevée ?
b/ Calculer le numéro atomique apparent Z* pour un électron de valence de l'atome de magnésium (Mg) à l'état fondamental (Z = 12).
σ(l = j) = 0,35 (0,31 pour 1s) σ(i = j-1) = 0,85 σ(l < j-1) = 1 σ(l > j) = 0

UNIVERSITE HASSAN II

F.S.T-MOHAMMEDIA

ANNEE 2016-2017

EXAMEN DE STRUCTURE DE LA MATIERE

C211-BCG

PARTIE ATOMISTIQUE :

EXERCICE I : Le lithium naturel est un mélange de deux isotopes ^{6}Li et ^{7}Li dont les masses atomiques sont respectivement 6,017 et 7,018. Sa masse atomique est 6,943. Quelle est sa composition isotopique.

EXERCICE II : 1) Le zinc a pour numéro atomique Z = 30. Donner la configuration électronique en rappelant les principes et règles qui permettent d'obtenir cette configuration. Dans quel bloc du tableau périodique se trouve Zn ?

2) Le seul degré d'oxydation stable du zinc est le degré II. Donner sa configuration électronique.

3) Calculer les charges nucléaires effectives des électrons de valence de l'atome de zinc et de l'ion Zn^{2+} à l'aide du modèle de SLATER.

i \ j	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4f
1s	0,31					
2s2p	0,85	0,35				
3s3p	1	0,85	0,35			
3d	1	1	1	0,35		
4s4p	1	1	0,85	0,85	0,35	
4f	1	1	1	1	1	0,35

j électrons faisant écran sur i

EL NOUR-UNIV :
E Cole spécialisée en cours de soutien universitaire.
Tél: 0663229075

EXERCICE III : Donner la configuration électronique des espèces suivantes, en explicitant l'organisation de la couche externe (couche de valence) sous la forme de cases quantiques.

Atomes : K (Z=19) ; N (Z=7) ; Al (Z=13) ; I (Z= 53) ; Mg (Z= 12)

Ions : H^+ (H ; Z =1) ; F^- (F ; Z=9) ; In^{3+} (In ; Z = 49)

EXERCICE IV : a) Représenter le diagramme d'énergie de la molécule B_2. B (Z=5) en tenant compte de l'interaction s-p.

b) Représenter le diagramme d'énergie de la molécule ClO, sachant qu'il s'agit d'un diagramme simple. Cl (Z=17) ; O (Z=8).

c) Quelle propriété magnétique des molécules B_2 et ClO peut-on déduire ?

d) Donner les indices de liaison de B_2 et de ClO.

PARTIE THERMODYNAMIQUE :

La combustion totale d'une mole de méthanol liquide dans les conditions standard à 25°C, libère 725,2 KJ.

1) Donner la réaction de combustion.
2) Calculer l'enthalpie molaire standard de formation du méthanol liquide.
3) Calculer l'enthalpie de cette réaction à 60°C.

Données :

	(CH_3OH,l)	(O_2,g)	(CO_2,g)	(H_2O,l)
$\Delta_f H°_m$ (KJ/mol)	-	0	-393,5	-285,2
$C°_{p,m}$ (J/K/mol)	81,6	34,7	36,4	75,2

FST Mohammedia. Corrigé d'Examen Année 2010-2011

Structure de la matière
C211 · BEG

Partie Atomistique:

- Exercice I:

- Soit A_1 L'abondance relative de ^6Li et m_1 sa masse.
- et A_2 L'abondance relative de ^7Li et m_2 sa masse.

On sait que $\begin{cases} m(Li) = m_1 A_1 + m_2 A_2 \quad (1) \\ A_1 + A_2 = 1 \quad (2) \end{cases}$

(2) $\Rightarrow A_1 = 1 - A_2$.

(1) $\Rightarrow m(Li) = m_1(1 - A_2) + m_2 A_2$.

$= m_1 - A_2 m_1 + m_2 A_2$

$= A_2(m_2 - m_1) + m_1$

$m(Li) - m_1 = A_2(m_2 - m_1)$.

$A_2 = \dfrac{m(Li) - m_1}{m_2 - m_1} = \dfrac{6,943 - 6,017}{7,018 - 6,017}$

$A_2 = 0,9251$

(2) $\Rightarrow A_1 = 1 - 0,9251 = 0,0749$.

$\begin{cases} A_1 = 92,51\ \% \text{ l'abondance relative au } ^6Li. \\ A_2 = 7,49\ \% \text{ L'abondance relative au } ^7Li. \end{cases}$

Exercice II

Zn (Z = 30):

- La configuration électronique du Zinc est :

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underbrace{4s^2 3d^{10}}_{C.V}$

* Principe de stabilité maximale : les O.A sont remplis par ordre croissant d'énergie. A l'état fondamental, l'électron occupe les niveaux d'énergie le plus bas.

* Principe de Pauli : Le Principe indique que dans un même atome, deux électrons ne peuvent avoir la même combinaison des quatres nombres quantiques. n, l, m et m_s.

* Régle de KLechKowsky : Permet de classer qualitativement les niveaux d'énergie dans un ordre d'énergie.

* Le zinc se trouve dans le bLoc d.

2) - degré d'oxydation stable du zinc $(+\underline{II}) \equiv Zn^{2+}$.

* configuration électronique de l'ion Zn^{2+} est :

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

3) - Les charges nucléaires effective des électrons de valence :

* cas de l'atome de Zinc :

* selon Slater la répartition des électrons par groupe est :

$(1s)^2 (2s, 2p)^8 (3s, 3p)^8 (3d)^{10} (4s)^2$.

Pour un électron 4s on a :

$$Z^* = Z - \sigma_{ij}$$
$$= 30 - \left[(1 \times 0{,}35) + (18 \times 0{,}85) + (10 \times 1)\right]$$
$$= 4{,}35.$$

* Cas de l'ion Zn^{2+}.

* selon Slater la répartition des ~~de valence~~ par groupe est :

$(1s)^2 (2s^2, 2p)^8 (3s, 3p)^8 (3d)^{10}$

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

$Z^* = 30 - [(9 \times 0{,}35) + (18 \times 1)]$

$Z^* = 8{,}85$

EXERCICE III :

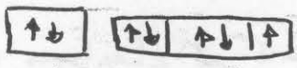
Atomes :

K ($Z = 19$) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \underline{4s^1}$ — $4s^1$ 

N ($Z = 7$) : $1s^2\ \underbrace{2s^2\ 2p^3}_{C.V}$ — $2s^2$  $2p^3$ 

Al ($Z = 13$) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underbrace{3s^2\ 3p^1}_{C.V}$ — $3s^2$  $3p^1$ 

I ($Z = 53$) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 3d^{10}\ 5p^5$

Couche de valence : $\underbrace{5s^2\ 5p^5}_{C.V}$: 

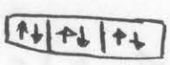
$5s^2$ $5p^5$

Mg ($Z = 12$) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ \underline{3s^2}$ 

$3s^2$

Ions :

H^+ ($Z = 1$) : $1s^0$ 

F^- ($Z = 9$) : $1s^2\ \underbrace{2s^2\ 2p^6}$  

$2s^2$ $2p^6$

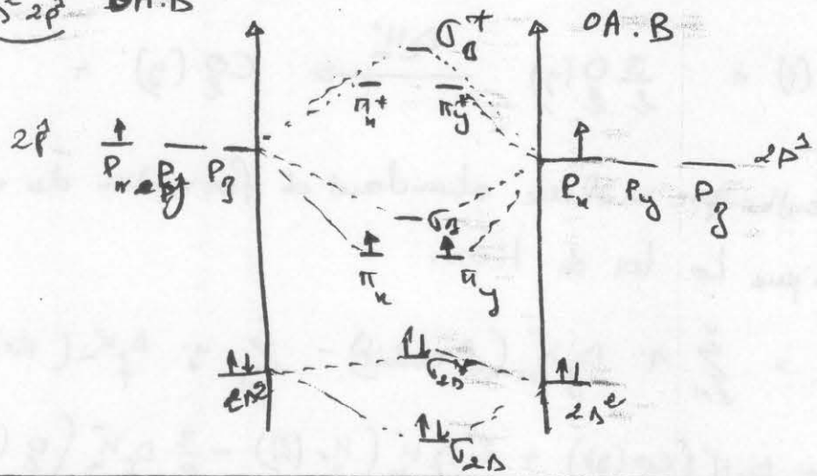
In^{3+} ($Z = 49$) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 4d^{10}\ \underbrace{5s^0\ 5p^0}_{C.V}$  

$5s^0$ $5p^0$

EXERCICE IV :

OM. B_2

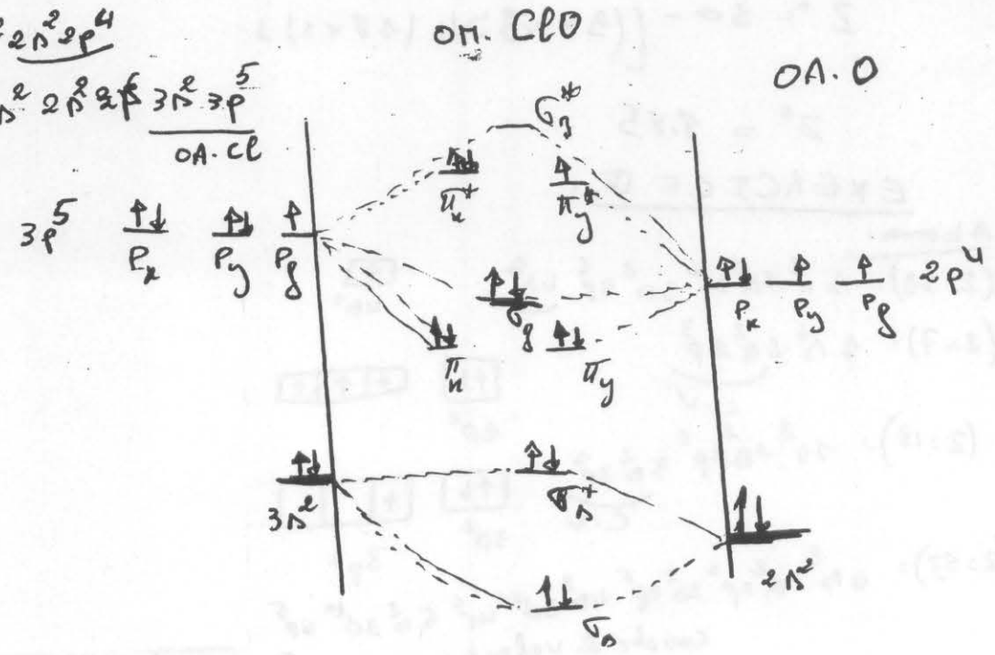
B ($Z = 5$) : $1s^2\ \underbrace{2s^2\ 2p^1}$ BA.B



b)- ClO :

$O(Z=8) : 1s^2 2s^2 2p^4$

$Cl(Z=17) : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



c)

- La présence d'électrons célibataire sur les orbitales moléculaires rend les deux molécules (B_2 et ClO) paramagnétique.

d)- Indices de liaison :

$$\nu_e(B_2) = \frac{1}{2}(n - n^*) = \frac{1}{2}(4 - 2) = \frac{2}{2} = 1.$$

$$\nu_e(ClO) = \frac{1}{2}(n - n^*) = \frac{1}{2}(8 - 5) = \frac{3}{2}.$$

Partie thermodynamique.

1)- La réaction de Combustion.

$$CH_3OH(\ell) + \frac{3}{2}O_2(g) \xrightarrow{\Delta_c H^\circ_m} CO_2(g) + 2H_2O(\ell) \quad ; \Delta_c H^\circ_m = -726 \text{ kJ/m}$$

2)- L'enthalpie molaire standard de formation du méthanol liquide.

On applique la loi de Hess.

$$\Delta_c H^\circ_m = \sum_{i=1}^{} \nu_i \Delta_f H^\circ_m(\text{Produit}) - \sum_{j=1}^{} \nu_j \Delta_f H^\circ_m(\text{Réactif}).$$

$$\Delta_c H^\circ_m = \Delta_f H^\circ_m(CO_2(g)) + 2\Delta_f H^\circ_m(H_2O(\ell)) - \frac{3}{2}\Delta_f H^\circ_m(O_2(g)) - \Delta_f H^\circ_m(CH_3OH)$$

$$\Rightarrow \Delta_f H^\circ_m(CH_3OH(l)) = \Delta_f H^\circ_m(CO_2(g)) + 2\Delta_f H^\circ_m(H_2O(l)) - \frac{3}{2}x^\circ - \Delta_c H^\circ_m$$

A.N :

$$\Delta_f H^\circ_m(CH_3OH(l)) = -393,5 + 2(-285,2) - (-725,2)$$

$$=$$

$$\Delta_f H^\circ_m(CH_3OH(l)) = -238,7 \text{ KJ/mol}.$$

3)- on applique la loi de KIRCHOFF.

$$\Delta H^\circ_{T_2} = \Delta H^\circ_{T_1} + \int_{T_1}^{T_2} \Delta C_p \, dT.$$

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{333} = \Delta H^\circ_{298} + \int_{298}^{333} \Delta C_p \, dT$$

$$\Delta C_p = C^\circ_{p,m}(CO_2(g)) + 2C^\circ_{pm}(H_2O(l)) - C^\circ_{p,m}(CH_3OH(l)) - \frac{3}{2}C^\circ_{p,m}(O_2(g)).$$

$$= 36,4 + 2 \times 75,2 - 81,6 - \frac{3}{2} \times 34,7$$

$$= 53,15 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta H^\circ_{333} = -725,2.10^3 + 53,15(333-298) -$$

$$= -723339,75 \text{ J/mol} = -723,34 \text{ KJ/mol}.$$

شكرا الطالب، أختي الطالبة نسأل الله التوفيق لكم في الامتحانات.

لا تنسونا من صالح دعائكم.

Nom : - - - - - - - -

Prénom : - - - - - -

2013 - 2014

Module C121

EXAMEN ATOMISTIQUE

Jan. 2014

I - 1 - Aquelle transition correspond la longueur d'onde $\lambda = 5,94$ nm dans la serie de Lyman de l'ion Be^{3+}. L'énergie de liaison de cet ion est exprimée par $E_n = -13,6 \frac{Z^2}{n^2}$ (eV).

2 - L'électron d'un atome d'hydrogène est excité par un rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 8,5.10^{-8}$ m. L'électron est-il arraché ?

On donne : $h = 6,626.10^{-34}$ J.s ; $c = 3.10^8$ m/s, $1eV = 1,602.10^{-19}$ J

Be ($Z = 4$)

II - 1- Donner la configuration électronique des éléments suivants :

A ($Z = 15$) :

B ($Z = 23$) :

C ($Z = 31$) :

D ($Z = 73$) :

2- A quelle période et à quel groupe appartient les éléments suivants :

A

B

C

3- Déterminer Z de l'élément qui appartient au même groupe que D et à la même période que C-

3- Comment peut-on expliquer le fait que les molécules suivantes ne sont pas linéaires :

SH_2

HNO

On donne : C (Z=6) ; N (Z=7) ; O (Z=8) ; Al (Z=13)
S (Z=16) ; Cl (Z=17)

III - 1 - Donner la représentation géométrique des O.A :

p_z , d_{z^2} , d_{xy} , $d_{x^2-y^2}$

2 - Donner le Diagramme de Lewis des molécules suivantes :

$AlCl_3$

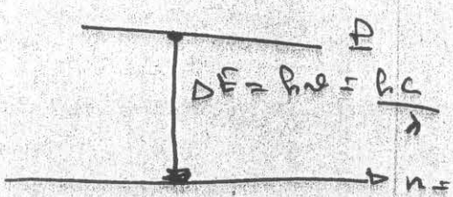
CH_3OH

H_3O^+

Corrigé de l'Examen Atomistique — 2013/2014

I.1/ Transition p vers n (p = ?).

$\begin{cases} n = 1 \text{ (série de Lyman)} \\ p = ? \end{cases}$



$$\Delta E = h.\nu = \frac{h.c}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 6.10^{-34} \cdot 3.10^{8}}{5,94\,10^{-9}}$$

$$= 3,35\,10^{-17}\ J = \frac{3,75\,10^{-17}}{1,6\,10^{-19}}$$

$$\Delta E = 208,89\ eV$$

On sait que $|\Delta E| = |E_f - E_i| = |E_i - E_p| = E_p - E_1$

$$\Rightarrow E_p = \Delta E + E_1 \qquad \left(E_1 = \frac{-13,6 \cdot Z^2}{n^2} = \frac{-13,6 \cdot 4^2}{2} = \right.$$

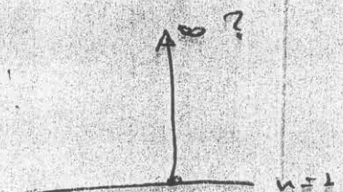
$$E_p = -208,89 + 217,6$$

$$E_p = -8,71\ eV$$

$$\hookrightarrow E_p = \frac{-13,6\,Z^2}{p^2} \Rightarrow p = \sqrt{\frac{-13,6 \cdot Z^2}{E_p}}$$

$$p = \sqrt{\frac{-13,6.4^2}{-8,71}} \simeq 5.$$

2)/



$$\Delta E = h.\nu = \frac{h.c}{\lambda} =$$

$$= \frac{6,626.10^{-34} \cdot 3.10^{8}}{8,6\,10^{-9} \cdot 1,6021\,10^{-19}} \simeq 1460$$

~~$E_p - E_i = E_\omega - E_i$~~

$\Delta E = 14,60$ eV $> 13,6$

$\Rightarrow$ L'électron est arraché.

II.1: A ($Z=15$) : $1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^3}_{C.V}$

B ($Z=23$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underbrace{4s^2 3d^3}_{C.V}$

C ($Z=31$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$ ($4s^2 4p^1$ = C.V)

D ($Z=73$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 \underbrace{6s^2 4f^{14} 5d^3}$

2) - A : C.V : $3s^2 3p^3$ = $n=3 \Rightarrow 3^{ème}$ Période ; Gr : V_B (5e⁻ dans C.V)

B : C.V : $3d^3 4s^2$ = $n=4 \Rightarrow 4^{ème}$ Période ; Gr : V_a

C : C.V : $4s^2 4p^1$ = $n=4 \Rightarrow 4^{ème}$ Période ; Gr : III_B.

3) - Z de l'élément X :

X appartient même groupe que D $\equiv$ même couche de valence.

C.V de X est : ~~$5d^3$~~ $ns^2 (n-1)d^3$

même Période que C $\Rightarrow$ C $\in$ à $4^{ème}$ Période $\Rightarrow n=4$.

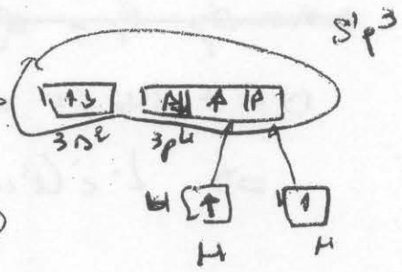
Donc la couche de valence de X est $4s^2 3d^3$

D'où Z de l'élément X est :

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3 = \boxed{Z = 23}$

3) - SH_2 :

S ($Z=16$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ → sp^3



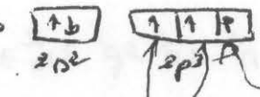
(les e/doublet liaison) = 4 - 1 = 3

⇒ hybridation sp^3

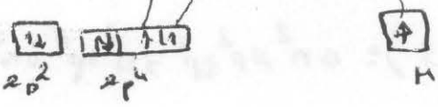
⇒ donc la molécule SH_2 n'est pas linéaire.

→ HNO

$_7N$: $1s^2 2s^2 2p^3$ ⇒



$_8O$: $1s^2 2s^2 2p^4$ →

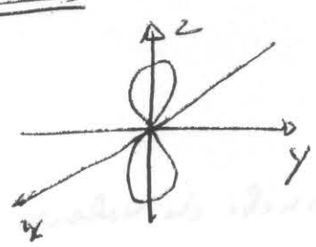


N : atome central :

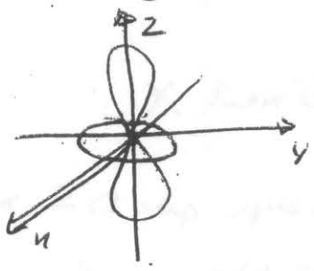
(les e/doublet liaison) = 3 - 1 = 2 ⇒ hybridation sp^2.

donc la molécule HNO n'est linéaire.

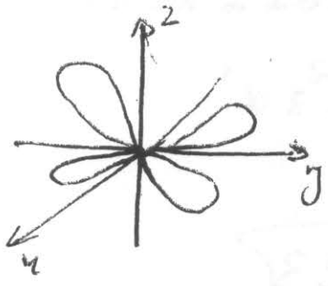
III - 1) p_z



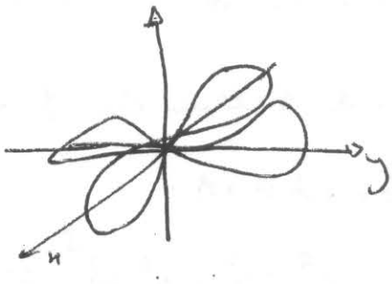
d_{z^2}



d_{xy}



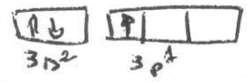
$d_{x^2-y^2}$



2) -

* Representation de Lewis.

* $AlCl_3$

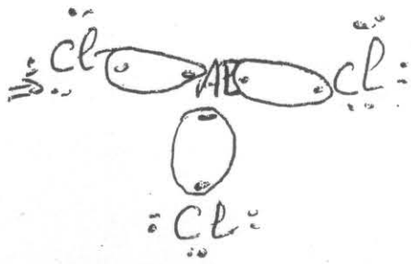
$_{13}Al : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \Rightarrow$ 

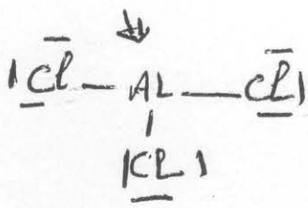
excitation

Al^* 

$_{17}Cl$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$



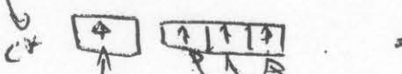


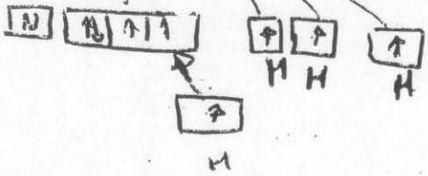


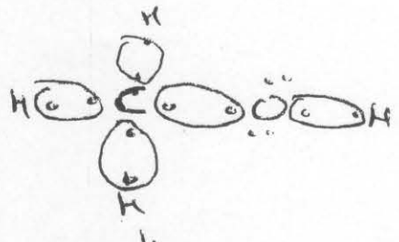
* CH_3OH :

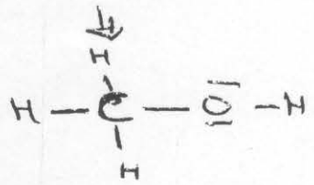
$_6C : 1s^2 2p^2 2p^2 \Rightarrow$ 

Excitation

C^* 

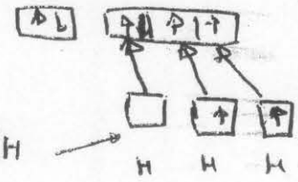
$_8O : 1s^2 2p^2 2p^4$: 

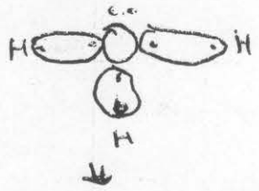


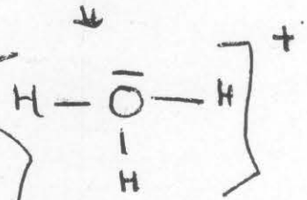


* H_3O^+ :

$_8O : 1s^2 2p^2 2p^2 2p^2$ 

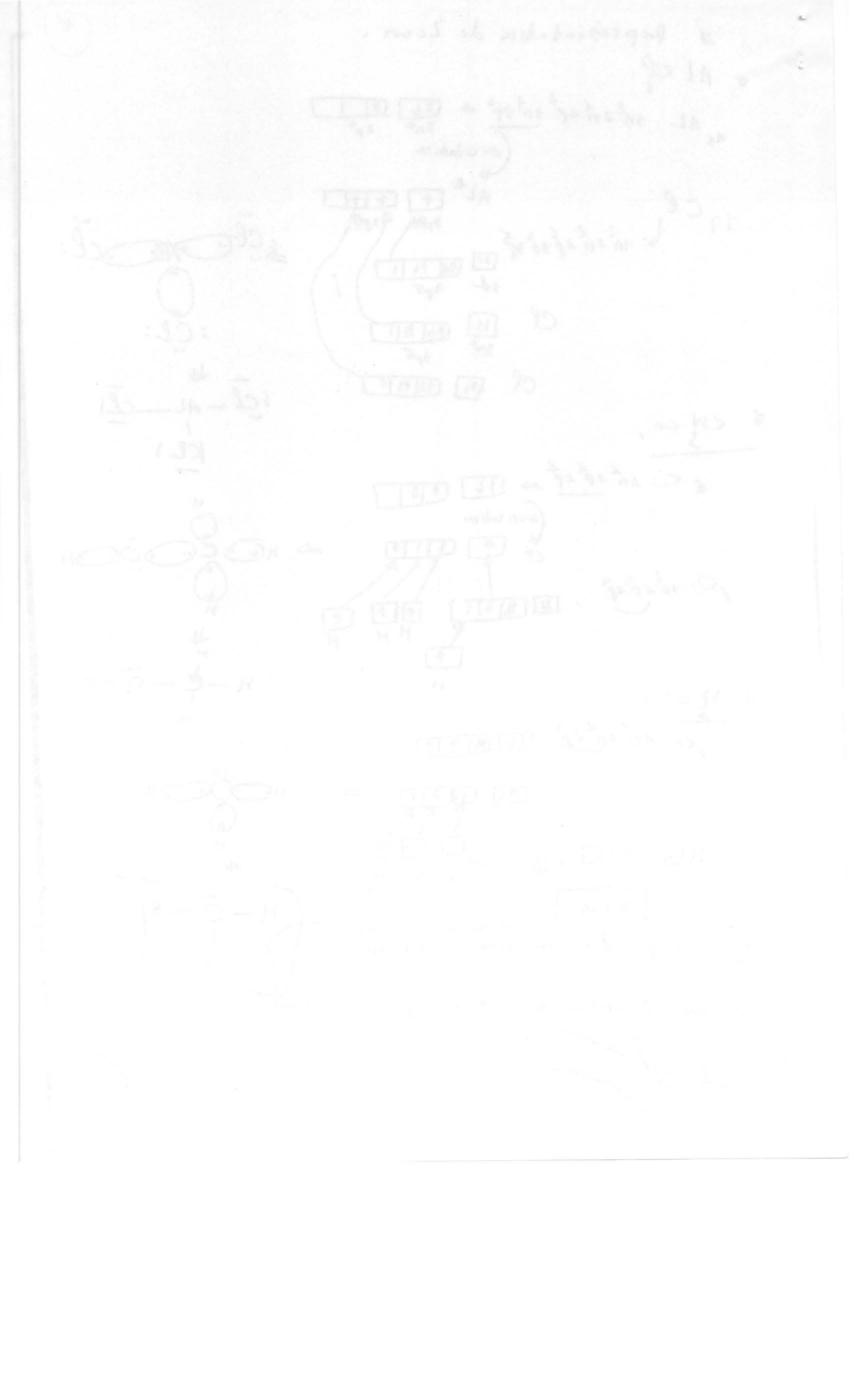






Face :

Cours de soutien universitaire EL Nour une bonne chance à tous.



2,00

Université Hassan I
Faculté des Sciences et Techniques Settat
Département de Chimie

Année universitaire 2012-2013
BCG

Rattrapage d'Atomistique

Exercice 1

L'atome d'un élément Y, a pour représentation de Lewis dans l'état fondamental :

•Y• - Y -

1) Combien d'électrons de valence possède-t-il ? 6 e⁻

2) Sachant que cet élément appartient à la 3ème période, déterminer son numéro atomique et établir sa configuration électronique complète. Z = 16

Exercice 2

Soit un élément X ayant pour numéro atomique Z = 47.

1) Donner la configuration électronique de cet ion, représenter sa couche de valence par des cases quantiques

2) Préciser son groupe et sa période,

3) En utilisant les règles de Slater, calculer son énergie d'ionisation.

$E_i = E(Ag^+) - E(Ag)$

Exercice 3

Soit la molécule diatomique CN.

1) Donner le diagramme d'énergie de la molécule
2) Donner sa configuration électronique.
3) En déduire celle de CN^- et CN^+
4) On dispose de 3 valeurs de longueur de liaison $l_1 = 1,14Å$, $l_2 = 1,1727$ Å et $l_3 = 1,1718$ Å, attribuer à chaque molécule (CN, CN^- et CN^+) sa longueur de liaison.

Données : C(Z=6) N(Z=7)

σij	1s	2s2p	3s3p	3d	4s4p	5s	4d
1s	0.31						
2s2p	0.85	0.35					
3s3p	1	0.85	0.35				
3d	1	1	1	0.35			
4s4p	1	1	0.85	0.85	0.35		
5s	1	1	1	1	0.85	0.35	0.85
4d	1	1	1	1	1	0	0.35

Nom / Prénom

Groupe : .....

(1)

1- Démontrer l'expression de l'enthalpie molaire de la réaction NaOH / HCl

$$\Delta H = - \frac{\rho C (V_0 + V_e)(T_f - T_i)}{10^{-3} V_e C_{NaOH}}$$

2- Donner l'expression de l'incertitude $\Delta(\Delta H)$ sachant que

$$\Delta H = - \frac{C \Delta T m_0 M_{KCl}}{m_{KCl}}$$

Nom / Prenom ② Groupe : ....

.. .. ..

1- Démontrer la relation suivante :

$$\Delta H = - \frac{c \Delta T m_0 M_{KCl}}{m_{KCl}}$$

2- Donner l'expression de l'incertitude $\Delta(\Delta H)$ sachant que $\Delta H = - \frac{\rho C (V_0 + V_e)(T_f - T_i)}{10^{-3} V_e C_{NaOH}}$