جـــامعة الشهيد حمه لخضر الـــــــــــوادي

كلية العلوم الدقيقة
قسم الكيمياء

المدة : ساعة
سنة ثانية كيمياء

جامعة الوادي
Université D'El Oued

حل إمتحان مقياس الكيمياء المعدنية

حل التمرين01: (12ن)

(1) أ/ البنية الإلكترونية لحالة البور كالتالي: (المجموعة III_A)

$B\ (Z=5) = [_2He]\ 2s^2 2p^1$ ، $Al\ (Z=13) = [_{10}Ne]\ 3s^2 3p^1\ (n=3)$

$Ga\ (Z=31) = [Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^1$ ، $In\ (Z=49) = [_{36}Kr]\ 5s^2 4d^{10} 5p^1$

ب/- العنصر X (ينتمي لدور الألمنيوم $n=3$ ، والمجموعة I_A)

$_zX = [_{10}Ne]\ 3s^1 \Rightarrow (Z=11)$ (1)

ت/- العنصر Y (ينتمي لدور الأرغون $n=3$ ، والمجموعة VII_A)

$_zY = [_{10}Ne]\ 3s^2 3p^5 \Rightarrow (Z=17)$ (1)

(2) - العنصر X يمثل الصوديوم (Na) وهو ينتمي لعائلة المعادن القلوية

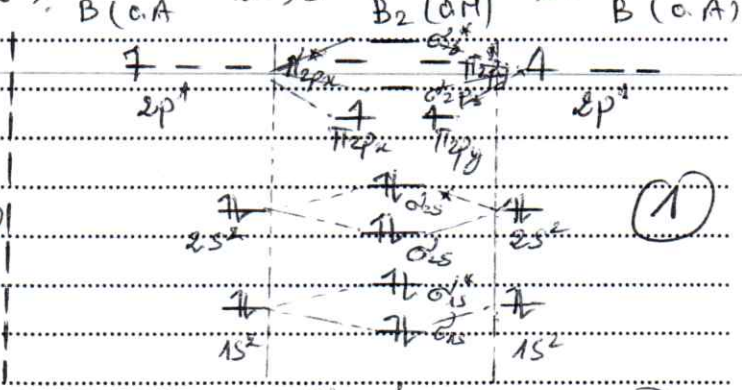
- العنصر Y يمثل الكلور ($^{35}_{17}Cl$) وهو ينتمي لعائلة الهالوجينات

(3) - طبيعة الرابطة الجزيئية X Y ($Na-Cl$) هي رابطة أيونية لأنها تنتج بين المعدن Na منخفض الكهروسالبية و اللامعدن Cl المرتفع الكهروسالبية أي أن ($\Delta X_{NaCl} > 1,7$) حسب سلم باولينغ (2)

(4) - العناصر (X) Na, Al, Cl (Y) كلها تنتمي لنفس الدور ($n=3$) وبالتالي كلما يزداد العدد الذري Z تزداد طاقة التأين

$E_i(Na) < E_i(Al) < E_i(Cl)$ (1)

(5) مخطط الطاقة للأوربيتالات الجزيئية لـ B_2 كالتالي:



(1)

$B_2 : \sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \pi_{2p_x} \pi_{2p_y}$ (1)

(6) - الخواص المغناطيسية الجزيئية لـ B_2 المغناطيسية لأنه يحتوي الكترونات منفردة (1)

(7) - رتبة الربط (OL)

$(OL) = \frac{n-n^*}{2} = \frac{6-4}{2} = 1$

(B-B) (1)

حل التمرين 02 : (08ن)

① التسمية : $[NiCl_4]^{2-}$ ← Tétra chloro nickelate (II) (1)

② - الشاردة المركزية : $X_{Ni} + 4(-1) = -2 \Rightarrow X_{Ni} = +2 \Rightarrow (Ni^{2+})$ (0,5)

③ حساب عدد الالكترونات المنفردة n : لدينا من المعادلة

$\mu = \sqrt{n(n+2)}$ أي $\mu^2 = n(n+2) \Rightarrow n^2 + 2n - \mu = 0$ (0,5)

معادلة من الدرجة الثانية :

$\Delta = (2)^2 - 4(1)(-\mu^2) = 2^2 + 4(1)(2,83)^2 = 36 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = 6$ (0,5)

$\sqrt{\Delta} > 0$ (معادلة تقبل حلين) $\begin{cases} n_1 = \dfrac{-2-6}{2} = -4 & \text{حل مرفوض} \\ n_2 = \dfrac{-2+6}{2} = 2 & \text{حل مقبول} \end{cases}$ (0,5)

ومنه نقول أن عدد الالكترونات المنفردة للشاردة المعقدة هو $(n=2)$ (0,5)

④ نوع تهجين الشاردة المركزية Ni^{2+}

$_{28}Ni = [_{18}Ar]\, 4s^2 3d^8 \Rightarrow {}_{28}Ni^{2+} = [_{18}Ar]\, 3d^8$ (0,5)

الحالة الأساسية : Ni^{2+} | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$ | $\uparrow$ | | | | | | (0,5)

$3d^8$ $4s^0$ $4p^0$

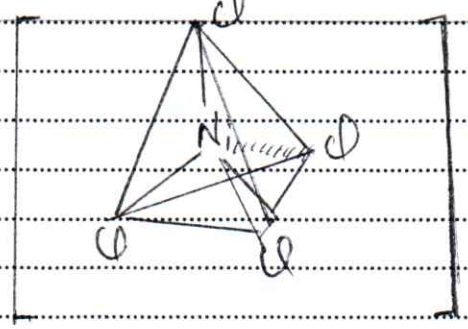
العزم المغناطيسي للشاردة المعقدة : $\mu = 2,83$ أي أن عدد الالكترونات المنفردة $(n=2)$ إذن لا توجد حالة إثارة لأن الرابط Cl^- حالة حقل ضعيف (0,5)

حالة التهجين : عدد التساند 04 لذا يجب أن تطرأ على الشاردة المركزية Ni^{2+} 04 أوربيتالات ذرية مهجنة من نوع sp^3 (0,5)

Ni^{2+} | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow$ | $\uparrow$ | | | | | |

$3d^8$ — 04 أوربيتالات ذرية مهجنة من نوع sp^3 (1)

⑤ الشكل الهندسي : هرم رباعي الوجوه منتظم (0,5)



(1)