

جامعة منتوري - قسنطينة -  
امتحان في الكيمياء -1- TR , ST

يوم 25-01-2012  
العدد: ساعة و نصف

التمرين الأول: (10 نقاط)

هل التوزيع الموجية الأتية و المنسوية إلى الالكترونات في الدورة ممكنة أو غير ممكنة مع التعليل؟

$$\psi_{3f}, \psi_{632}, \psi_{5d}, \psi_{332}$$

- حدد  $Z$  للعناصر الأتية في الحالة الأساسية حيث:

- (a)  $Z A$  ينتمي إلى نورة  ${}_{20}Ca$  و مجموعة  $Ag$  .  
(b)  $Z B^+$  له التوزيع الالكتروني المستقر  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 [Kr]$  .  
(c)  $Z C^{-2}$  له التوزيع الالكتروني المستقر  $1s^2 2s^2 2p^6 [Ne]$  .  
(d)  $Z D$  عنصر من الجدول الدوري يحتوي على 56 في الطبقة ذات الرقمين الكمييين ( $n=4$  و  $l=1$ ) في الحالة الأساسية.

- في جدول اكتب التوزيع الالكتروني و رقم الدورة، المجموعة و العائلة ( معدنا أو غير معدن) للعناصر A, B, C, D .  
- قارن بين ( $D, A$ ) من حيث  $E_n$  (الكهروسالبية) ثم استنتج أيهما أكبر حجما .  
- قارن بين ( $C, B$ ) من حيث  $E_i$  (طاقة التأين الأولى).

التمرين الثاني: (10 نقاط)

- يتعرض معدنا إلى إشعاع ضوئي طول موجته  $\lambda = 1200 \text{ \AA}$  و يمتلك طاقة عتبة  $E_0 = 2 \text{ eV}$  هل يحدث فعل كهروضوئي لهذا المعدن؟ علل .  
- إذا كان كذلك أحسب سرعة الالكترونات المتحررة .  
- أحسب طول الموجة الموائجة لإلكترون متحرر بوحدة الأنغستروم ( $\text{\AA}$ ) .

ذرة H:

- باستخدام نظرية بور، أحسب  $R$  (نصف القطر) و  $E_i$  (طاقة التأين) إذا كانت ذرة  $H$  في حالة الإثارة الأولى .  
- إذا امتص إلكترون ذرة  $H$  فوتونا طول موجته  $4329 \text{ \AA}$  في سلسلة Balmer، حدد الانتقال ( $n_i \rightarrow n_f$ ) .

شبه الهيدروجين:

- إشعاع طول موجته  $10 \text{ nm}$  يتسبب في تأين ذرة هيدروجينويد في الحالة الأساسية .  
- أحسب العدد الشحني  $Z$  له ثم أكتب شاردة هذا الهيدروجينويد .  
- أحسب  $R$  (نصف القطر) و  $E_i$  (طاقة التأين) لهذا الهيدروجينويد في الحالة الأساسية .

يعطى:

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}^{-1}; R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}; 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$$

(55B و 16C) لا يشتركان في الدورة ولا المجموع  
 لأن نصفه عنده وسينها للمقارنة وذلك  $Z^X$

①  $\leftarrow (VI_A, 6) \exists Z^X \underline{=}$

$Z^X: [Xe] 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^4 \Rightarrow Z = 84$

$\leftarrow (IA, 3) \exists Z^X \underline{=}$

$Z^X: [Ne] 3s^1 \Rightarrow Z = 11$

المقارنة

أولاً (55B و 84X) نفس الدورة 6

$\dots E_X > E_B \leftarrow (E_i^{\uparrow}, Z^{\uparrow})$

ثانياً (84X و 16C) نفس المجموع VI<sub>A</sub>

$\dots E_X < E_C \leftarrow (\downarrow E_i, Z^{\uparrow})$

①  $\rightarrow \begin{matrix} E_{iC} > E_{iB} \\ 16 & 55 \end{matrix}$  ومنه

(11X و 55B) نفس المجموعة IA  $\Rightarrow$

$E_X > E_B \leftarrow$

ثانياً (11X و 16C) نفس الدورة III<sub>A</sub>

$E_X < E_C \leftarrow$

$E_{iC} > E_{iB}$  ومنه

(10 نقاط)

$43f$  فاصل  $n=3 \neq l=3 \leftarrow (0,25)$

$4632$  صحيح  $n=6 \Rightarrow l=3 \Rightarrow m=2 \leftarrow (0,25)$

$45d$  صحيح  $n=5 \Rightarrow l=2 \leftarrow (0,25)$

$4332$  فاصل  $n=3 \neq l=3 \leftarrow (0,25)$

تدبير  $Z^A$ :  $(Ar) 4s^2$  (دورة 4)

$47Ag: [Kr] 5s^2 4d^9$  (مجموع I<sub>B</sub>)

$(I_B, 4) \exists Z^A$  يكون توزيعه  $4s^2 3d^9$

$Z^A: [Ar] 4s^2 3d^9 \Rightarrow Z = 29 \leftarrow (0,5)$

تدبير  $Z^B$

$Z^B: [Kr] 5s^2 4d^{10} 5p^6$

$\Rightarrow Z^B = [Xe] 6s^1 \Rightarrow Z = 55 \leftarrow (0,5)$

تدبير  $Z^C$

$Z^C: [Ne] 3s^2 3p^6$

$\Rightarrow Z^C: [Ne] 3s^2 3p^4 \Rightarrow Z = 16 \leftarrow (0,5)$

تدبير  $Z^D$

$(n=4, l=1) \Rightarrow 4p^5$

$\Rightarrow Z^D: [Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^5 \Rightarrow Z = 35 \leftarrow (0,5)$

العائلة	المجموع	الدورة	التوزيع الإلكتروني
II <sub>B</sub>	I <sub>B</sub>	4	$[Ar] 4s^2 3d^9$
II <sub>A</sub>	IA	6	$[Xe] 6s^1$
ليس معدن	VI <sub>A</sub>	3	$[Ne] 3s^2 3p^4$
ليس معدن	VII <sub>A</sub>	4	$[Ar] 4s^2 3d^{10} 4p^5$

المقارنة: (35D و 29A) للمقارنة

$E_{nA} < E_{nD} \leftarrow (E_n^{\uparrow}, Z^{\uparrow}) \leftarrow (0,5)$

منه  $r_{nA} < r_{nD}$

$\Rightarrow r_{nA} > r_{nD} \leftarrow (0,5)$



$\Rightarrow n = 5, n = -5$   
 x مرفوع

اذن ايه انتقال!

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

$$\frac{1}{4329 \cdot 10^8} = 1,1 \cdot 10^7 \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$\Rightarrow n = 5$   
 اذن ايه انتقال

سأرارة الإلكترون

$$\frac{1}{\lambda} = R_H z^2 \left( \frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_f^2} \right)$$

حالة  $n_i \rightarrow \infty$  أي  $n_i \rightarrow \infty$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H z^2 \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H z^2 \Rightarrow z = \sqrt{\frac{1}{\lambda R_H}}$$

$$z = \sqrt{\frac{1}{10 \cdot 10^9 \cdot 1,1 \cdot 10^7}} = 3$$

وسأرارة الإلكترون  $3 \times 10^8$

$$R_1 = \frac{1}{3} \cdot 0,53 = 0,176 \text{ \AA}$$

$$E_i = -\frac{1}{9} (-13,6) = 1,51 \text{ eV}$$

(نقطة 10)

$$E_{ph} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1200 \cdot 10^{10}} = 16,6$$

$$E_{ph} = \frac{16,6 \cdot 10^{19}}{1,6 \cdot 10^{19}} = 10,375 \text{ eV}$$

$$E_0 = 2 \text{ eV} = 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{19} = 3,2 \cdot 10^{19} \text{ J}$$

$E_{ph} > E_0 \Rightarrow$  عدد فوتونات

$$E_c = E_{ph} - E_0 \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = E_{ph} - E_0$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2(E_{ph} - E_0)}{m}}$$

$$v = \left[ \frac{2(13,4 \cdot 10^{19})}{9,1 \cdot 10^{31}} \right]^{\frac{1}{2}} = 1,71 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{h}{m v} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{31} \cdot 1,71 \cdot 10^6} = 4,25 \text{ \AA}$$

$$R_n = \frac{n^2}{z} a_0, E_i = -\frac{z^2 E_0}{n^2}$$

$n=2$   $U, L, \dots$

$$R_2 = \frac{4}{1} \cdot 0,53 = 2,12 \text{ \AA}$$

$$E_i = -\frac{4}{1} (-13,6) = +3,4 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{4329 \cdot 10^{10}} = 4,58 \cdot 10^{19} \text{ J} = 2,86 \text{ eV}$$

$$\Delta E = 4,58 \cdot 10^{19} \text{ J} = 2,86 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_{n_f} - E_{n_i}$$

$n_i = 2$  فالمرحلة

$$\Rightarrow \Delta E = E_n - E_2$$

$$\Delta E = E_0 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{4} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta E}{E_0} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{4} \Leftrightarrow 0,21 = \frac{n^2 - 4}{4n^2}$$

$$\Leftrightarrow 0,84 n^2 = n^2 - 4 \Leftrightarrow 0,16 n^2 = 4$$

$$\Leftrightarrow n^2 = 25$$