

جامعة منتوري - قسنطينة

قسم العلوم والتقنيات STA

الإمتحان الأول لمقياس كيمياء 1

يوم 2009/02/03



المدة: ساعة ونصف

التمرين الأول: 10 نقاط

1. هل الإشعاع الذي طول موجته $\lambda = 400 \text{ nm}$ يسمح بانتزاع الإلكترونات من سطح النيكل؟ إذا كان نعم، ما قيمة السرعة؟ إذا كان لا، لماذا؟ تعطي قيمة طاقة العتبة اللازمة لانتزاع الإلكترون من سطح النيكل بفعل الكهروضوئي $E_0 = 5,15 \text{ eV}$
2. بفعل امتصاص الهيدروجنويد X في حالته الأساسية لفوتون طول موجته $\lambda = 64 \text{ \AA}$ يتحرر إلكترون بطاقة حركية تساوي 71 eV . ما العدد الذري Z لهذا الهيدروجنويد.
3. حدد العلاقة بين طول الموجة λ_X للخط الطيفي للهيدروجنويد X وطول الموجة λ_H للخط الطيفي الموافق لنفس الانتقال للهيدروجين. تطبيق عددي ($\lambda = 304 \text{ \AA}$; $E_H = +3$) . أحسب λ_H
4. إذا علمت أن λ_H أن تقع في المجال المرئي (سلسلة بالمر) لأي انتقال يوافق إشعاع الفوتون السابق؟
5. في طيف الاصدار لذرة الهيدروجين ، التواتر ν_1 الموافق للخط الثاني لسلسلة براكتر يساوي $1,15 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$ أحسب بدلالة ν_1 التواتر الموافق للخط الخامس لسلسلة لييمان.

يعطى : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.S}$; $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $E_1(\text{H}) = -13,6 \text{ eV}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{19} \text{ J}$

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

التمرين الثاني : 10 نقاط

1. لتكن العناصر A, B, C, D, E ذات الأعداد الذرية على التوالي : $(2Z-1), (\frac{4}{3}Z), (Z+1), (Z), (Z-1)$ إذا علمت أن العنصر B ينتمي للدور الثالث والمجموعة VIIIA . أعط العدد الذري ، التوزيع الإلكتروني ، الدور ، المجموعة ، الكترونات التكافؤ لكل عنصر. أرفق لكل عنصر طاقة التأين من بين القيم التالية : (Kcal /mol) : 363, 100, 273, 300, 156
2. ماهو العدد الذري لذرة أيونها X^{2+} يملك نفس البنية الإلكترونية للأرغون (Ar, Z = 18).
3. البنية الإلكترونية لأيون Y^{3+} تكتب $[_{36}\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^1$. ماهو العدد الذري للعنصر Y؟ إلى أي مجموعة ينتمي هذا العنصر؟
4. رتب تنازليا احجام البناءات التالية: علل اجابتك ${}_{4}\text{Be}^{2+}, {}_{2}\text{He}, {}_{3}\text{Li}^{+}, {}_{1}\text{H}^{-}$
5. أرفق لكل عنصر من العناصر التالية الكهروسالبية الموافقة :
 ${}_{1}\text{H}, {}_{2}\text{He}, {}_{3}\text{Li}, {}_{7}\text{N}, {}_{8}\text{O}, {}_{9}\text{F}, {}_{11}\text{Na}, {}_{37}\text{Rb}$
الكهروسالبية : 0,9 ; 4,0 ; 2,1 ; 0 ; 0,8 ; 3,0 ; 1,0 ; 3,5

جامعة منتوري - قسنطينة
امتحان في كيمياء - II - STB

يوم: 09-02-03
المدة: ساعة ونصف

التمرين الاول: (8 نقاط)

* لتكن ذرة ${}_1H$

- 1- باستخدام نظرية بور احسب r_n (نصف القطر) ، E_n (طاقة الالكترون) من اجل $n=1$ و $n=2$
- 2- حدد الانتقال الناتج عن امتصاص فوتون في سلسلة بالمر (Balmer) طول موجته $\lambda = 4848 \text{ \AA}$ تم مثله على مخطط طاقي تم احسب ΔE (الفرق في الطاقة بين مستويي هذا الانتقال)
- 3- احسب طاقة تاين ذرة H في حالتها الاساسية .

• لتكن ذرة ${}_5B$

- 1- اكتب شاردة الهيدروجينويد المقابل لهذه الذرة .
- 2- احسب r_n و E_n من اجل $n=1$ و $n=2$
- 3- احسب طول الموجة (λ) للطيف (المفترض) الناتج عن الانتقال ($n=1 \rightarrow n=2$) لهذا الهيدروجينويد
- 4- احسب طاقة التأين لهذا الهيدروجينويد في الحلة الاساسية .
يعطى :

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ js}^{-1}; R_H = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ c}; 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}.$$

التمرين الثاني: (4 نقاط)

- 1- اكتب التتابع الموجية الاتية بدلالة الطبقات الثانوية : $\psi_{61}, \psi_{30}, \psi_{43}, \psi_{52}$
- 2- حدد الارقام الكمية (n, l, m, s) للطبقتين الرئيسيتين K و L
- 3- لتكن التتابع الموجية $\psi_{41-1}, \psi_{3220}, \psi_{631}, \psi_{523}$. ضع علامة (صحيح) على التتابع المقبولة وعلامة (خطأ) على التتابع الغير مقبولة .
- 4- احسب طول الموجة المواكبة (λ) لالكترون ذرة ال H المسرع بفرق في الجهد قدره 2000 فولط .

التمرين الثالث: (8 نقاط)

ليكن العنصران ${}_{47}Ag$ و ${}_{16}S$

- 1- اكتب التوزيع الالكتروني و حدد: عدد الكترونات القلب - الكترونات التكافؤ - رقم الدورة و رقم المجموعة الخاصة بكل عنصر .
- 2- حدد Z للعناصر D, Y, X حيث:
 $Y^{+3} : [{}_{18}Ar]4s^2 3d^{10} 4p^6$ و $X^{-2} : [{}_{18}Ar]4s^2 3d^{10} 4p^6$
بينما العنصر D ينتمي الى دورة ${}_{47}Ag$ و مجموعة ${}_{16}S$.
- 3- من بين العناصر: ${}_{16}S, {}_{47}Ag, X, Y, Z, D$ المذكورة سابقاً . ايها ينتمي الى عائلة المعادن .
(يمكن استخدام قاعدة ساندرسون) .

بالتوفيق للجميع .

الحل النموذجي لامتحان الأول

التمرين الأول: 10 نقاط

1.

$$E = h \frac{c}{\lambda} = 6,62 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} = 4,96 \times 10^{-19} \text{ J} = 3,1 \text{ eV} \quad (0,5)$$

هذا الإشعاع الوارد الذي طول موجته $\lambda = 400 \text{ nm}$ لا يسمح بانتزاع الإلكترونات من سطح النيكل لأن طاقة الفوتونات الواردة أقل من طاقة عتبة النيكل $E < E_0$ (1)

2.

$$E_{ph} = \frac{hc}{\lambda} = 3,103 \times 10^{-17} \text{ J}; E_C = 71 \times 1,6 \times 10^{-19} = 1,14 \times 10^{-17} \text{ J}; E_i = E_{ph} - E_C = 1,965 \times 10^{-17} \text{ J} \quad (0,5)$$

$$E_i = E_\infty - E_1 \Rightarrow E_1 = -E_i = -1,965 \times 10^{-17} \text{ J} = \frac{Z^2 E_1(H)}{1^2} \Rightarrow Z^2 = \frac{E_1}{E_1(H)} = 9,03 \Rightarrow Z = 3 \quad (0,5)$$

3.

$$\frac{1}{\lambda_x} = \frac{Z^2 R_H \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)}{R_H \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right)} = Z^2 \Rightarrow \lambda_H = Z^2 \times \lambda_x = 4^2 \times 304 = 4864 \text{ \AA} \quad (0,5)$$

4.

انتقال الإلكترون في ${}^9_4\text{Be}^+$ يوافق انتقاله في ذرة الهيدروجين بإصدار فوتون طول موجته 4864 \AA والتي تنتمي إلى المجال المرئي ومنه إلى سلسلة بالمر أي $p=2$ إذن $n=4$ ، الانتقال من $4 \rightarrow 2$ (1)

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 4 \quad (0,5)$$

5.

الخط الثاني لسلسلة براكتر

$$n = 4 \Rightarrow n = 6$$

$$v_1 = CR_H \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{6^2} \right) = 1,15 \times 10^{14} \text{ S}^{-1} \quad (0,5)$$

الخط الخامس لسلسلة ليمان

$$n = 1 \Rightarrow n = 6$$

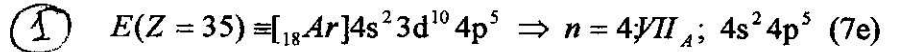
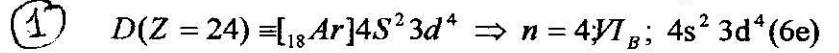
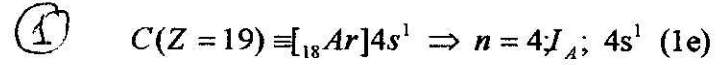
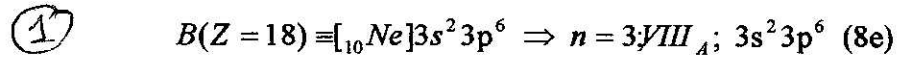
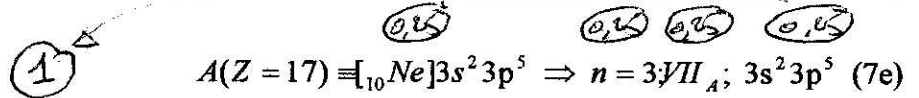
$$v_2 = CR_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{6^2} \right) \quad (0,5)$$

$$v_2 = 28v_1 = 32,2 \times 10^{14} \text{ S}^{-1} \quad (0,5)$$

ومنه نجد

التمرين الثاني: 10 نقاط

-1

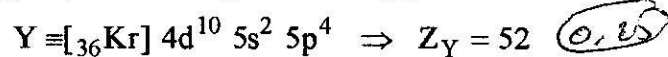


(0,5) $EI(C) < EI(D) < EI(E)$ و $Z \uparrow \Rightarrow EI \uparrow$ تنتمي الى نفس الدور C, D, E

(0,5) $EI(E) < EI(A)$ و $n \uparrow \Rightarrow EI \downarrow$ تنتمي الى نفس العمود A, E

(0,5) $EI(C) < EI(D) < EI(E) < EI(A) < EI(B)$ و $EI(A) < EI(B)$ تنتمي الى نفس الدور A, B

B(363); A(300); E(273); D(146); C(100)



(0,5) ينتمي هذا العنصر إلى المجموعة الكيميائية VIA

(0,5) -3 هذه البناءات لها نفس عدد الالكترونات ومنه كلما زاد Z زادت قوة الجذب و قل نصف القطر

(0,5) $r_{Be^{+2}} < r_{Li^+} < r_{He} < r_{H^-}$

(0,5) -2 الكهروسالبية تزداد من اليسار الى اليمين في الجدول الدوري بازدياد Z وتنقص من الأعلى إلى الأسفل

بازدياد π يستثنى من هذا عمود الغازات الخاملة

العنصر	$_1H$	$_2He$	$_3Li$	$_{7N}$	$_8O$	$_9F$	$_{11}Na$	$_{37}Rb$
الكهروسالبية	2,1	0	1,0	3,0	3,5	4,0	0,9	0,8

STB - I البيانات

البيانات (4 نقاط)

ψ_{61}	ψ_{30}	ψ_{43}	ψ_{52}	①
ψ_{6p}	ψ_{3d}	ψ_{4f}	ψ_{5d}	

$K \Rightarrow n=1 \Rightarrow l=0, m=0, S=\pm\frac{1}{2}$
 $L \Rightarrow n=2 \Rightarrow l=1, m=-1, 0, 1, S=\pm\frac{1}{2}$

ψ_{41-1}	ψ_{3220}	ψ_{631}	ψ_{523}	①
صحيح	خطأ	صحيح	خطأ	

$\lambda = \frac{h}{[2meU]^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \lambda = 0,274 \text{ \AA}$

البيانات (8 نقاط)

م	D	الاشارة	العدد	التوزيع	العدد
VI A	3	6	10	$(Ne) 3s^2 3p^4$	16 S
IB	5	1	46	$(Kr) 5s^2 4d^9$	47 Ag

$X: [Ar] 4s^2 3d^10 4p^6 \Rightarrow X: [Ar] 4s^2 3d^10 4p^4$
 $\Rightarrow Z = 34$

$Y^{+3}: [Ar] 4s^2 3d^10 4p^6 \Rightarrow Y: [Kr] 5s^2 4d^1$
 $\Rightarrow Z = 39$

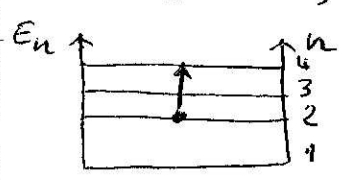
$(VI_A, 5) \Rightarrow D \Leftrightarrow S$ و A و g و p و d
 اذن يتبقى توزيع e^- ب $5p^4$
 $\Rightarrow D: [Kr] 5s^2 4d^10 5p^4 \Rightarrow Z = 52$

البيانات	التوزيع	العدد
ليس به إلكترون	$(Ne) 3s^2 3p^4$	16 S
①, 25	$(Kr) 5s^2 4d^9$	47 Ag
ليس به إلكترون	$(Ar) 4s^2 3d^10 4p^4$	34 X
ليس به إلكترون	$(Kr) 5s^2 4d^1$	39 Y
ليس به إلكترون	$(Kr) 5s^2 4d^10 5p^4$	52 D

$r_n = \frac{n^2 a_0}{Z}, a_0 = 0,53 \text{ \AA}$ (بيانات 8)
 $E_n = \frac{Z^2 E_0}{n^2}, E_0 = -13,6 \text{ eV}$

$r_1 = 0,53 \text{ \AA}, r_2 = 2,12 \text{ \AA}$ ذرة H
 $E_1 = -13,6 \text{ eV}, E_2 = -3,4 \text{ eV}$

كثير الانتشار:
 $\frac{1}{\lambda} = R_H \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right]$
 $\lambda = 4848 \cdot 10^{-10} \text{ m}, n_1 = 2$ (بالر)
 $\Rightarrow n_2 = 4, (n_1 = 2 \rightarrow n_2 = 4)$



$\Delta E = |E_4 - E_2| = \frac{1}{16} E_0 - \frac{1}{4} E_0 = 2,55 \text{ eV}$
 $E_i = -\frac{Z^2 E_0}{n^2}, n=1$
 $\Rightarrow E_i = -\frac{1}{1} (-13,6) = +13,6 \text{ eV}$

ذرة B ذرة A، ذرة الهيدروجين
 $r_1 = 0,106 \text{ \AA}, r_2 = 0,424 \text{ \AA}$
 $E_1 = -340 \text{ eV}, E_2 = -85 \text{ eV}$

$\frac{1}{\lambda} = Z^2 R_H \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right]$
 $Z=5, n_1=1, n_2=2$
 $\Rightarrow \lambda = 48,48 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 48,48 \text{ \AA}$

$E_i = -\frac{Z^2 E_0}{n^2}, n=1$
 $\Rightarrow E_i = +340 \text{ eV}$