جامعة مصطفى بن بولعيد باتنة 2
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تكنولوجيا

2022-2021

الامتحان النهائي في مادة الكيمياء 1

التمرين الأول: 6 نقاط

1) برهن علاقة التهافت الاشعاعي التالية: $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$.
2) طبق بور نظرية الكم على الكترون ذره الهيدروجين واستطاع نضريا أن يحسب توترات خطوط طيف الهيدروجين، ولإيجاد ذلك اقترح أربع مسلمات. أذكر باختصار مسلمات بور.

التمرين الثاني: 8 نقاط

الهيدروجين يحتوي على ثلاثة نظائر أعدادها الكتلية تساوي على الترتيب: 1 ، 2 و 3 و التي نسميها بالهيدروجين الدوتيريوم (D) و التريسيوم (T).

1) ماهي بنية أنوية هذه النظائر الثلاثة.
2) ماهو عدد الالكترونات لكل من ذرة الهيدروجين و لأيوناتها H^+ و H^-.
3) الهيدروجين و التريسيوم يمكن أن يعطيا تفاعل اندماج نووي كالتالي:

$$H + T \rightarrow He$$

بمعرفة الكتل الذرية للهيدروجين (m=1.00730g) و التريسيوم (m=3.01604g) و الهيليوم (m=4.00260g)، أحسب الطاقة المتحررة بتفاعل اندماج $1g$ من الهيدروجين مع الكمية المكافئة من التريسيوم مع العلم أن سرعة الضوء تساوي: $3 \times 10^8\ m/s$.

التمرين الثالث: 6 نقاط

يتكون البروم الطبيعي $_{35}Br$ من نظيرين حيث:

النظير	$^{79}_{35}Br$	$^{81}_{35}Br$
الكتلة الذرية ($u.m.a$)	78.9183	80.9163
الوفرة الطبيعية (%)	50.54	49.46

1) أحسب الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر البروم.
2) ماهي بنية النواة لكل نظير من هذين النظيرين.

حظ موفق

جامعة مصطفى بن بولعيد باتنة 2
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تكنولوجيا

2022-2021

الحل النموذجي للامتحان النهائي في مادة الكيمياء 1

التمرين الأول: 6 نقاط

1. قانون التهافت الاشعاعي:

لنفرض أن X عنصر مشع الذي يتهافت لإعطاء عنصر Y كما بالمعادلة:

$$X \rightarrow Y$$

$t=0$	N_0	0	ففي اللحظة (t=0) يوجد N_0 نواة مشعة
$t=t$	N_t	N_0-N_t	

حيث: N_t عدد أنوية أو ذرات X غير المستقرة المتبقية عند اللحظة t.

N_0-N_t عدد ذرات Y المستقرة المتكونة.

وعند اللحظة t+dt فإن N_t تنقص بمقدار dN حيث dN هو عدد الأنوية غير المستقرة التي تهافت في المدة dt أوعدد الأنوية المستقرة المشكلة في المدة dt .

وحسب قانون صودي Soddy الذي ينص أن "احتمال تحول X إلى Y في لحظة dt صغيرة يساوي λdt"

حيث λ : هو ثابت النشاط الإشعاعي وتمثل احتمال التهافت في الثانية،

نعرف سرعة التهافت بأنها عدد التهافت في وحدة الزمن:

dN =عدد الأنوية المتهافة في لحظة dt

$$-\frac{dN}{dt} = +\lambda N \quad (1)$$

و الاشارة (−) تدل على نقصان المادة.

$$\Rightarrow \frac{dN}{N} = -\lambda dt \Rightarrow \int \frac{dN}{N} = -\lambda \int dt$$

$$ln\, N_t = -\lambda t + ln\, c$$

عند: t=0 يكون: $N_t=N_0$

(1)
$$ln\, N_0 = \lambda \times 0 + ln\, c$$
$$\Rightarrow ln\, N_0 = ln\, c \Rightarrow N_0 = c$$

نعوض في المعادلة السابقة بقيمة c:

$$ln\, N_t = -\lambda t + ln\, N_0$$

(1)
$$\Rightarrow ln\frac{N_t}{N_0} = -\lambda t \qquad \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$\boxed{N_t = N_0 e^{-\lambda t}}$$

ومعنى هذا أن عدد الأنوية يتناقص تناقصا أسيا بمرور الزمن.

(3)

2. مسلمات بوهر Postulats de Bohr

لقد طبق بور نظرية الكم على الكترون ذره الهيدروجين واستطاع نضريا أن يحسب توترات خطوط طيف الهيدروجين.

ولإيجاد ذلك اقترح المسلمات التالية:

1- الإلكترون يوسم حول النواة مدارات دائرية.

2- طاقة الإلكترون الذي يتحرك حول النواة لا يمكن أن تأخذ أي قيمة لأن كل مدار يتعلق بقيمة معينة من الطاقة فالإلكترون غير مسموح له بالانتقال إلا على مدارات ذات أنصاف أقطار معينة. والإلكترون الذي يرسم مدارا حول النواة يوجد في حالة مستقرة من الطاقة. أي أن طاقته لا تتغير ما دام يحتل هذا المدار.

3- فإذا انتقل الإلكترون في الحالة المستقرة المسموح بها E_2 إلى حالة مستقرة أخري مسموح بها E_1 أقل من E_2 فإنه يفقد طاقة على شكل إشعاع كهرومغناطيسي ذو تواتر ν ممثلا بهذه العلاقة:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu$$

حيث h= ثابت بلانك.

ν = تواتر الإشعاع المبثوث.

حيث $E_2 - E_1$ = فقدان الطاقة من طرف الإلكترون.

4- العزم الزاوي mvr للإلكترون والذي هو عزم كمية حركته mv بالنسبة لمركز المدار ذو نصف قطر r، وهو أيضا مكمم ولا يمكن أن يتغير إلا بقمم عددية صحيحة مضاعفة لـ $\frac{h}{2\pi}$ أي:

$$mvr = n\frac{h}{2\pi}$$

التمرين الثاني: 8 نقاط

1. بنية أنوية نظائر الهيدروجين:

النظير	الهيدروجين ${}_1^1H$	الدوتيريوم ${}_1^2H$	الثريسيوم ${}_1^3H$
بنية النواة	بروتون واحد	بروتون واحد و نيترون واحد	بروتون واحد و 2 نيترون

1,5

2. عدد الالكترونات لكل من ذرة الهيدروجين و لأيوناتها H^+ و H^-:

الذرة أو الأيون	${}_1^1H$	${}_1^1H^+$	${}_1^1H^-$
عدد الالكترونات	الكترون واحد	0 الكترون	2 الكترون

1,5

3. حساب طاقة التفاعل النووي التالي:

$$H + T \rightarrow He$$

في التفاعلات النووية لا يوجد هناك إنحفاظ في الكتلة ، بالعكس التحولات النووية يصاحبها دائما نقص في الكتلة Δm يوافق تحرير طاقة نووية المعطاة بالعلاقة :

$$\Delta E = \Delta m \times C^2$$

$$\Delta m = \Sigma m_{Réactifs} - \Sigma m_{Produits}$$

1 + 1

$${}_1^1H + {}_1^3H \longrightarrow {}_2^4He$$

1

علما أن: H: 1.00730g T: 3.01604g He: 4.00260g

$$\Delta m = \Sigma m_{produits} - \Sigma m_{réactifs}$$
$$\Delta m = (1.00730 + 3.01604)g - 4.0260g$$
$$\Delta m = 0.02074g = 2.074\times10^{-5}\,Kg \quad (1)$$

$$\Delta E = \Delta m \times C^2$$
$$\Delta E = 2.074\times10^{-5}\,Kg \times (3.10^8\,m/s)^2$$
$$\Delta E = 18.66\times.10^{11}\,J \quad (2)$$

التمرين الثالث: 6 نقاط

1. **الكتلة الذرية المتوسطة لعنصر البروم:**

لدينا:

$$\overline{M} = \frac{X_1M_1 + X_2M_2}{100} \quad (1)$$

$$\sum_i X_i = 100$$

بحيث:

X_1, X_2 : الوفرة الطبيعية للنظيرين $^{79}_{35}Br$ و $^{81}_{35}Br$ على التوالي.

M_1, M_2 : الكتل الذرية للنظيرين $^{79}_{35}Br$ و $^{81}_{35}Br$ على التوالي.

$$\overline{M} = \frac{78.9183\times50.54 + 80.9163\times4.67 + 29.97376\times49.46}{100}$$
$$\overline{M} = 79.90651g \quad (2)$$

2. **بنية أنوية نظائر البروم:.**

النظير	عدد البروتونات P=Z	عدد النيترونات N=A-Z	عدد النيكليونات A
$^{79}_{35}Br$	35	44	79
$^{81}_{35}Br$	35	46	81

(1) (1) (1)