

## السلسلة الثانية (مكونات الذرة)

## التمرين الأول (تجربة طوسون) Thomson experience

في أنبوب مهبطي (cathode ray tube) تصدر الالكترونات بدون سرعة ابتدائية في الفراغ. تُسرع هذه الالكترونات

بواسطة حقل كهربائي فتكتسب سرعة عند المصعد قيمتها  $V_0 = 2 \times 10^7$  m/s.

1. أحسب الطاقة الحركية التي تكتسبها الالكترونات عند المصعد.

2. ماهي قيمة الكمون المسرع  $U_1$ ؟

3. تعتبر هذه الالكترونات مكثفة طولها  $l = 10$  cm والبعد بين لبوسيهما  $d = 2$  cm يطبق بين لبوسي المكثفة فرق في

الجهد  $U_2 = 50$  V ، اوجد عبارة انحراف الالكترونات  $y_0$  عند الخروج من المكثفة بدلالة:  $V_0, l, d, U_2$  ثم احسب قيمته.

4. ماهي قيمة الحقل المغناطيسي (B) الواجب تطبيقه عموديا مع الحقل الكهربائي لإلغاء الانحراف  $y_0$ ؟

يعطى :

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}, e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}.$$

## التمرين الثاني (تجربة رذرفورد) Rutherford experience

- صف بإيجاز تجربة رذرفورد E.Rutherford التي أدت إلى اكتشاف النواة وأذكر الاستنتاجات المهمة التي تلت تلك التجربة.

1- يتم إرسال حزمة من البروتونات بطاقة حركية مقدارها  $2 \text{ MeV}$  على ورق ألومنيوم. في أي مسافة يمكن أن تقترب البروتونات من نواة الألومنيوم؟

2- أحسب هذه المسافة عندما تتكون الحزمة من ديوترونات (نوى الديوتيريوم) لها نفس الطاقة الحركية.

3- تُعطى عبارة نصف قطر نواة عنصر كتلته A ب:  $R = r_0 \cdot A^{\frac{1}{3}}$ .

- حدد كثافة نواة الألومنيوم.

يُعطى:  $r_0 = 1,2 \times 10^{-15} \text{ Fermi}$ ;  $Z (\text{Al}) = 13$ ;  $N = 60,23 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $A (\text{Al}) = 27$

## التمرين الثالث

- املأ الجدول التالي:

الشحنة charge	الإلكترونات electron	النترونات neutron	البروتونات proton	الرمز Symbol
				${}_{20}^{43}\text{Ca}^{+2}$
				${}_{53}^{127}\text{I}^{-1}$
	22			${}_{24}^{52}\text{X}^{\dots}$
-3		70		${}_{51}^{\dots}\text{Sb}^{\dots}$
				${}_{92}^{238}\text{U}$
		18	16	${}^{\dots}\text{X}^{-2}$
+4				${}_{22}^{48}\text{Ti}^{\dots}$

### التمرين الرابع (النظائر) Isotopes

النحاس الطبيعي (Native copper) Cu يتكون من نظيرين مستقرين، كتلتها الذرية على التوالي 62,929 و 64,927. العدد الذري للنحاس  $Z = 29$ .

- أوجد مكونات كلا النظيرين؟

علما أن الكتلة المولية لمجموع النظيرين الطبيعيين هي 63,540، أحسب وفرة النظيرين؟

### التمرين الخامس (بامبردج - النظائر) Bainbridge-isotopes

نفصل الأيونين  ${}_{10}^{20}\text{Ne}^{+}$  و  ${}_{10}^{21}\text{Ne}^{+}$  باستعمال مطياف الكتلة لبامبردج. bainbridge mass spectrometer  
- ماهي سرعة هاته الأيونات في مخرج السرعات. إذا كانت المسافة d بين لوحتي الشاشة هي 3 cm، و الحقل الكهربائي 0,2 Tesla.

### التمرين السادس

1- مركب عضوي نقي (Pure organic compound) صيغته العامة  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  تم ادخاله الى غرفة التأين (Ionization Chamber) لمطياف بانبريدج فأعطى الأيونات (ions) :  $(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z)^{+}$  فإذا اخضعت هذه الشوارد في مرشح السرعة للمجالين  $E = 4.104 \text{ v/m}$  ،  $B = 2 \text{ Tesla}$  و كان  $B_0 = 0,3 \text{ Tesla}$  في المحلل بينما نصف قطر المسار  $R = 4,012 \text{ cm}$  ، أحسب الكتلة المولية M لهذا المركب.

2- اذا كانت النسب المئوية الوزنية لمكونات هذا المركب هي :

$$\omega (H) = 10,34 \% \quad , \quad \omega (O) = 27,6 \%$$

- حدد الصيغة الجزيئية الوزنية لهذا المركب (تحديد x, y, z).

3- ندخل في غرفة التأين لنفس المطياف السابق عينة من  $NO_2$  فأعطت الشاردين  $N_2^+$  و  $O_2^+$ .

- أحسب  $m_{N_2}^+$  ,  $D_{N_2}^+$  ,  $D_{O_2}^+$  ,  $m_{O_2}^+$  كتلتها و قطرا المسارين الناتجين ثم رتب كل الشوارد المدروسة على اللوح الفوتوغرافي.

$$^{12}C \quad ^1H \quad ^{16}O \quad ^{14}N \quad ; \quad N = 6,023.10^{23} \text{ تعطى:}$$

### التمرين السابع

1- تتكون نواة ذرة النيتروجين Nitrogen atom ( $Z = 7$ ) من 7 نيوترونات Neutrons و 7

بروتونات Protons. أحسب الكتلة النظرية لهذه النواة بوحدة u.m.a.

- قارنها بقيمتها الفعلية البالغة 14.007515 u.m.a. أحسب طاقة التماسك لهذه النواة بالجول J و MeV .

$$m_p = 1,007277 \text{ u.m.a.} \quad m_n = 1,008665 \text{ u.m.a.}$$

$$m_e = 9,109534 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$N = 6,023 \cdot 10^{23} \quad R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \quad c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

2- أحسب الكتلة الذرية للنيتروجين الطبيعي علما أن:

- كتلة  $^{14}N$  تبلغ 14.007515 u.m.a ووفرة بنسبة 99.635 %

- كتلة  $^{15}N$  تبلغ 15,004863 u.m.a ووفرة بنسبة 0,365 %.