المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف – ميلة

معهد العلوم و التكنولوجيا **مقياس: بنية المادة**
السنة الأولى مهندس دولة و ST **الموسم الدراسي:2026/2025**

السلسلة رقم 2

التمرين 1:

تنحرف حزمة الكترونات الأنبوب المهبطي تحت تأثير حقل كهربائي E. يلغى انحراف هذه الحزمة (بعد قياس مقدار الانحراف Y_S) الناتج عن الحقل الكهربائي $E = 3{,}6 \cdot 10^4 V/m$ بفعل معاكس للحقل المغناطيسي B $= 9.10^{-4}$ Tesla الذي يؤثر في نفس الفراغ للحقل الكهربائي.

1- أوجد عبارة النسبة e/m_e للإلكترونات بدلالة y_S ، L، B، E .

2- عين سرعة الالكترونات و طاقتها الحركية.

3- ما هي قيمة الجهد المسرع U الذي يمكن تطبيقه بين المهبط و المصعد حتى تكتسب الإلكترونات هذه الطاقة الحركية؟ $e = 1{,}6.10^{-19}$ C, $m_e = 9{,}1.10^{-31}$ Kg

التمرين 2:

باستخدام الجهاز المستعمل في تجربة Millikan نراقب السقوط الحر في الهواء لقطيرة من الزيت كروية الشكل بسرعة حدية ثابتة تساوي $v_1 = 3.\ 10^{-4}$ m/s

1- بإهمال دافعة أرخميدس. أحسب نصف قطر هذه القطيرة، حجمها و كتلتها.

في وجود الحقل الكهربائي E_1 تصعد القطيرة باتجاه القطب الموجب للمكثفة (نحو الأعلى) بسرعة جديدة

$V_2 = 15{,}097.\ 10^{-4}$ m/s

2- ماهي قيمة الشحنة q_1 التي تكتسبها القطيرة إذا علمت أن قيمة الحقل الكهربائي هي $E_1 = 3.10^6$ v/m

3- تتغير الشحنة الكهربائية للقطيرة لتصبح q_2 ، ثبت القطيرة بين لبوسي المكثفة عندما تكون قيمة الحقل الكهربائي $E_2 = 331554.6$ V/m. أحسب قيمة الشحنة الكهربائية الجديدة q_2.

يعطى :

$$g = 9{,}81\ m.s^{-2},\ \rho_h = 900K\ g/m^3,\ \eta = 17{,}3.10^{-6}\ Kg.m^{-1}.s^{-1}$$

التمرين 3:

داخل المطياف الكتلي لـ Bainbridge لوحظ أن العنصر X يملك 3 نظائر حيث تصطدم الشوارد الموافقة لها باللوح الفوتوغرافي على بعد : 45,65 cm ; 41,50 cm و 37,35 cm من نقطة اصطدام الشوارد $^{12}C^+$ حيث يطبق داخل مرشح السرعة حقل كهربائي $E = 5.10^4$ V.m^{-1}.

1- أحسب قيمة الحقل المغناطيسي المناسب الذي يسمح للشوارد ذات السرعة 2.10^5 m.s^{-1} باجتياز المرشح دون انحراف.

2- أحسب حقل التحريض المغناطيسي داخل المحلل علما أن المسافة بين نقطة الخروج من مرشح السرعة و نقطة اصطدام الشوارد $^{12}C^+$ هي 49,80 cm.

3- حدد العنصر X و نظائره علما أنها أخف من الكربون.

يعطى : $N_A = 6{,}023.10^{23}$; $e=1.6 .10^{-19}$C

التمرين 4:

النحاس الطبيعي (Native copper) Cu يتكون من نظيرين مستقرين، كتلتهما 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 5:

1- مركب عضوي نقي **(Pure oganic compound)** صيغته العامة $C_xH_yO_z$ تم ادخاله الى غرفة التأين **(Ionization Chamber)** لمطياف بانبريدج فأعطى الأيونات **(ions)** : $(C_xH_yO_z)^+$ فاذا اخضعت هذه الشوارد في مرشح السرعة للمجالين $E = 4.104$ v/m ، $B = 2$ Tesla و كان $B_0 = 0,3$ Tesla في المحلل بينما نصف قطر المسار $R = 4,012$ 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 الجزئية الوزنية لهذا المركب (تحديد x, y, z).

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

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

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

التمرين 6:

1- تتكون نواة ذرة النيتروجين N (Z = 7)Nitrogen atom من 7 نيوترونات Neutronsو 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 وMeV .

$m_p = 1,007277$ u.m.a. $m_n = 1,008665$ u.m.a.

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

$N = 6,023\ 1023$ $R_H = 1,097\ 10^7\ m^{-1}$

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

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 %.