ENS Centre universitaire 2025/2026

Abd elhafid Boussouf

السلسلة الثانية
الفصل الثاني: البنية الدقيقة للذرة

التمرين 1:
في تجربة طوسمون إذا كان طول صفيحة المكثفة $L=50\ cm$ والمسافة الفاصلة بين الصفيحتين $d=20cm$ ، و كان مقدار الإنحراف عند الخروج من المكثفة هو $Y_0 = 2\ mm$ ، $Ec = 4.10^{-14}$ j
1-أحسب : فرق الجهد U المطبق بين الصفيحتين
2-أحسب زاوية الإنحراف α التي يصنعها المماس الذي ينشأ من منتصف الصفيحة السفلى للمكثفة.

التمرين 2: تجربة طوسمون
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 U1 ؟
3.تعبر هذه الالكترونات مكثفة طولها $l = 10cm$ والبعد بين لبوسيها d = 2 cm يطبق بين لبوسي المكثفة فرق في الجهد U2 = 50V ، اوجد عبارة انحراف الالكترونات y_0 عند الخروج من المكثفة بدلالة $U2, d, l, V_0$:ثم احسب قيمته.
4.ماهي قيمة الحقل المغناطيسي (B) الواجب تطبيقه عموديا مع الحقل الكهربائي لإلغاء الانحراف y_0 ؟
يعطى:
$m_e = 9{,}1.10^{-31}$ Kg, $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

التمرين 3: تجربة ميليكان
باستخدام الجهاز المستخدم في تجربة ميليكان، نلاحظ سقوط قطرة زيت كروية في الهواء بسرعة ثابتة $V1=3.10 \times 10^{-4}$ m/s.
1- عند تجاهل قوة ارخميدس, احسب نصف قطر وكتلة هذه القطرة إذا بقي حجمها ثابتاً.
2- في وجود مجال كهربائي شدته E1، تتحرك القطرة صاعدة نحو القطب الموجب للمكثف بسرعة جديدة $V2 = 15.097 \times 10^{-4}$ m/s, ما قيمة الشحنة q1 التي تكتسبها القطرة إذا علمت أن قيمة المجال الكهربائي $E1 = 3.106$ V/m
3- تغيرت الشحنة الكهربائية للقطرة إلى q2 واستقرّت القطرة بين لوحي المكثف عندما كانت قيمة المجال الكهربائي $E2 = 331554.6$ V/m. احسب قيمة الشحنة الكهربائية الجديدة q2.

$g = 9.81\ m/s^{-2}$
$\rho_h = 900\ kg/m^3$
$\eta = 1.81 \times 10^{-5}\ kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$

التمرين 4: النظائر Isotopes
النحاس الطبيعي Cu (Native copper) 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:(بامبردج النظائر Bainbridge–isotopes -)
نفصل الايونين $_{10}^{20}Ne^+$ و $_{10}^{21}Ne^+$ باستعمال مطياف الكتلة لبامبردج bainbridge mass spectrometer
-ماهي سرعة هاته الأيونات في مخرج السرعات .اذا كانت المسافة d بين لوحتي الشاشة هي 3 cm ، و الحقل المغناطيسي 0,2 Tesla .

التمرين 6:

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:

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

-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^+ وN_2^+

-أحسب m_{O2}^+ , m_{N2}^+ , D_{O2}^+ , D_{N2}^+ كتلتا و قطرا المسارين الناتجين ثم رتب كل الشوارد المدروسة على اللوح الفوتوغرافي.

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

التمرين7:

1-تتكون نواة ذرة النيتروجين Nitrogen atom N (Z = 7) من 7 نيوترونات Neutrons و7 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

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

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

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

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

$h = 6.62\ 10^{-34}$ 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 %