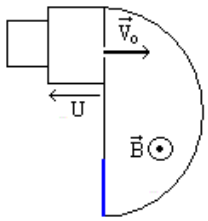
	حركة دقيقة مشحونة في مجال مغناطيسي منتظم	2 éme Bac (PC)

التمرين 1

بواسطة راسم الطيف للكتلة، نريد فرز نظيرين $^{7}_{3}Li^{+}$ و $^{6}_{3}Li^{+}$ لذرة الليثيوم Li كتلتيهما بالتتابع m_1 و m_2 .

تتحول ذرات الليثيوم في حجرة التأين إلى أيونات Li^{+} ثم تغادر هذه الحجرة بسرعة نعتبرها منعدمة بالنسبة لمعلم مرتبط بالأرض تسرع هذه الأيونات بواسطة توتر $U=10^{3}V$,فتخترق بسرعة بدئية حيزا يوجد فيه مجال مغناطيسي منتظم متجهته $\vec{B}$ عمودي على السرعة البدئية للأيونات.تأخذ الأيونات Li^{+} ,في هذه الحالة ، حركة بحيث تسقط على مكشاف.(انظر الشكل). نهمل وزن الدقائق أمام القوى الأخرى المؤثرة عليها.كما نهمل المجال المغناطيسي الأرضي.



1) أحسب الطاقة الحركية للأيونات Li^{+}، عند ولوجها المجال المغناطيسي بالإلكترون فولط .

2) هل كل الأيونات Li^{+} تلج المجال المغناطيسي $\vec{B}$ بنفس السرعة ؟ علل جوابك.

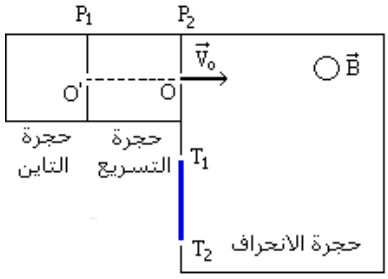
3) ما طبيعة حركة الأيونات Li^{+} في الحيز الذي يوجد فيه المجال المغناطيسي؟

4) حدد المسافة الفاصلة بين البقعتين الناجمتين عن اصطدام الأيونات Li^{+} بالمكشاف.

نعطـــــــي : $B=0,12T$, $e=1,6.10^{-19}C$,كتلة البروتون $m_p=1,67.10^{-27}Kg$ و كتلة النوترون $m_n=m_p$

التمرين 2

يمكن راسم الطيف للكتلة من فرز أيونات ذات كتل مختلفة(النظائر),أنظر الشكل.



1) تبعث أيونات $^{A_1}Mg^{2+}$ و $^{A_2}Mg^{2+}$ من الثقب O' و بسرعة مهملة لتدخل حجرة التسريع حيث يطبق توتر $U_{P_1P_2}$ بين الصفيحتين P_1 و P_2.

1.1) ما هي إشارة التوتر $U_{P_1P_2}$ ؟.

2.1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية,أوجد تعبير السرعة V_1 للأيون $^{A_1}Mg^{2+}$.عند الثقب O بدلالة $U_{P_1P_2}$, e و m_1 كتلة $^{A_1}Mg^{2+}$.

3.1) استنتج تعبير السرعة V_2 للأيون $^{A_2}Mg^{2+}$ بدلالة $U_{P_1P_2}$, e و m_1 كتلة الأيون $^{A_2}Mg^{2+}$.

2) يدخل الأيون إلى غرفة الانحراف حيث يطبق مجال مغناطيسي منتظم $\vec{B}$ متعامد مع مستوى الحجرة .

1.2) عين على التبيانة منحى متجهة المجال $\vec{B}$ لكي تلتقط الأيونات على الصفيحة الفوتوغرافية T_1T_2 .

2.2) بين أن حركة الأيونين منتظمة و استنتج تعبير شعاع مسار كل من الأيونين بدلالة $U_{P_1P_2}$, B , e , m_1 و m_2.

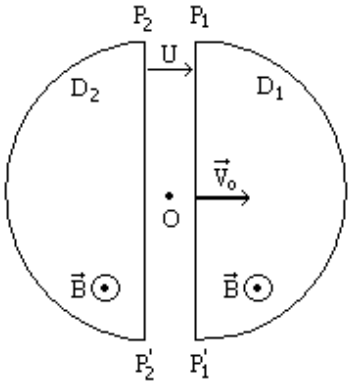
3) نعتبر أن: $m_1=A_1u$ و $m_2=A_2u$,حيث u وحدة الكتلة الذرية.

1.3) أوجد بدلالة R_1 و R_2 المسافة T_1T_2 ,حيث T_1 نقطة التقاط الأيون $^{A_1}Mg^{2+}$ و T_2 نقطة التقاط الأيون $^{A_2}Mg^{2+}$.

2.3) أحسب A_2 .نعطي: $A_1=24$, $OT_1=99,75cm$, $OT_2=103,92cm$

التمرين 3

يوجد داخل أسطوانتي سيكلوترون D_1 و D_2 , مجال مغناطيسي منتظم شدته $B=0,14T$ (أنظر الشكل)



نطبق بين الجدارين P_1P_1' و P_2P_2' للاسطوانتين D_1 و D_2 توتراً تتغير إشارته دورياً. تنطلق حزمة من البروتونات من النقطة O و تصل إلى المنطقة D_1 بسرعة $\vec{V}_0$ منظمها $V_0=4,38.10^{5}m.s^{-1}$.

1) أوجد تعبير الشعاع R_1 لمسار البروتونات في المنطقة D_1 و كذلك تعبير مدة السير المنجز .

2) حدد متجهة السرعة $\vec{V}_1$ للبروتونات عند خروجها من المنطقة D_1 مخترقة الجدار P_1P_1'.ما هي إذن إشارة التوتر U لتسريع البروتونات,و بأية سرعة تدخل الأيونات المنطقة D_2 ؟.

3) أوجد تعبير الشعاع R_2 لمسار البروتونات في المنطقة (D_2) و كذلك مدة السير المنجز .

4) ما هي إشارة التوتر U عند مغادرة البروتونات المنطقة D_2 مخترقة الجدار P_2P_2' ؟ أحسب دور و تردد التوتر U مهملا مدة الانتقال عبر المجال بين المنطقتين D_1 و D_2 .

5) ليكن R_{max} شعاع الاسطوانتين القصوي.أحسب السرعة و الطاقة الحركية القصوية التي تكتسبها البروتونات.

نعطي: $R_{max}=0,8m$, $m=1,67.10^{-27}Kg$, $e=1,6.10^{-19}C$, $U_{P_1P_2}=2kV$.