ملخص تجربة بانبريدج:

تجربة مطياف الكتلة:

1/ مكونات جهاز بانبريدج:

- المحلل.
- غرفة التأيين.
- مرشح السرعة.
- الكاشف.

2/ عبارة سرعة الأيونات:

في المحلل

$$F_e = F_m$$

F_e: القوة الكهربائية وعبارتها هي:

$$F_e = q \cdot E$$

F_m: القوة المغناطيسية وعبارتها هي:

$$F_m = q \cdot v \cdot B$$

حيث:

q: شحنة الأيون بالكولون (C)

E: الحقل الكهربائي بالفولط على المتر (V/m)

v: سرعة الأيونات بالمتر على الثانية (m/s)

B: الحقل المغناطيسي بالتسلا (T)

وإذاً:

$$q \cdot E = q \cdot v \cdot B$$

$$v = \frac{E}{B}$$ (v: m/s, E: V/m, B: T)

* v هي عبارة سرعة الأيونات داخل المحلل.

عبارة كتلة الأيونات:

خارج المحلل:

$$F'_m = F_c$$

F'_m: قوة مغناطيسية ناتجة عن تطبيق حقل مغناطيسي B' من أجل إنحراف الأيونات واصطدامها بالكاشف وعبارتها هي:

$$F'_m = q \cdot v \cdot B'$$

F_c: القوة الطاردة المركزية ناتجة عن إنحراف الأيونات وعبارتها:

$$F_c = \frac{m v^2}{R}$$

وإذاً:

$$q v B' = \frac{m v^2}{R}$$

$$q B' = \frac{m v}{R}$$

$$m = \frac{q B'}{v} \cdot R$$

$$m_2 - m_1 = \frac{qBB'}{2E} \cdot x$$

استنتاج عبارة المسافة بين البقعتين: 17

$$x = \frac{2E \cdot (m_2 - m_1)}{qBB'}$$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$x = \frac{2 \cdot E \cdot v \cdot (m_2 - m_1)}{qB'}$$

ملاحظة هامة:

12 X

$$\begin{cases} A = 12 \\ m = 12\ u\ ma \end{cases}$$

العدد الكتلي يساوي كتلة الأيون بـ Kma

$$1\ u\ ma = 1{,}66 \cdot 10^{-27}\ kg$$

$$1\ u\ ma = 1{,}66 \cdot 10^{-24}\ g$$

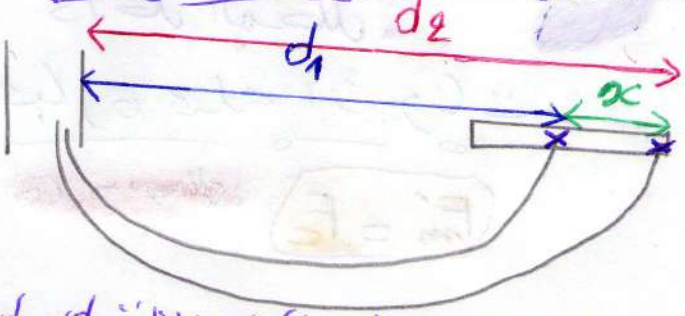
$$1\ kg = 10^3\ g$$

$$1\ g = 10^{-3}\ kg$$

$$m = \frac{qB'}{\left(\frac{E}{B}\right)} \cdot R$$

$$m = \frac{qBB'}{E} \cdot R$$

4 انتقبل الأيونات ذي الكتلتين:



15 عبارة كتلة الأيونات بدلالة d_1 و d_2:

$$m_2 = \frac{qBB'}{E} R_2$$

$$\begin{cases} d_2 = 2R_2 \Rightarrow R_2 = \frac{d_2}{2} \\ d_1 = 2R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{d_1}{2} \end{cases}$$

$$m_2 = \frac{qBB'}{2E} \cdot d_2$$

$$m_1 = \frac{qBB'}{2E} d_1$$

6 عبارة فرق الكتلة لأيونات:

$$m_2 - m_1 = \frac{qBB}{2E}(d_2 - d_1)$$

$$x = d_2 - d_1$$