Ionen eines einfach ionisierten Chlor-Gases werden zunächst in einem **homogenen** eletrischen Feld beschleunigt. Dabei passieren die Ionen eine Beschleunigungsspannung von **40 kV** und treten danach in ein senkrecht zum elektrischen Feld stehendes **homogenes** Magnetfeld der magnetischen Flussdichte **1 Tesla** ein.
Nach Durchlaufen des Magnetfeldes treffen die Ionen auf einen Schirm, der im Abstand von **d=34 cm**, gemessen von der Eintrittsöffnung, eine Austrittsöffnung hat, durch die die Ionen den Schirm passieren können.
Auf diese Weise sollen die beiden Chlorisotope 35-Cl und 37-Cl voneinander getrennt werden.

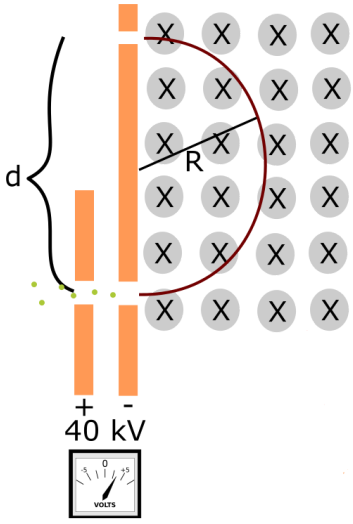

Abb. 1 — Aufbauskizze

① Erkläre die Wirkungsweise des Massenspektrometers / 6

- Beschreibe die Bahn, auf der die Ionen das Magnetfeld passieren.
- Welche Ladung tragen die Ionen?
- Wodurch unterscheiden sich die beiden Isotope?
- Welches Gesetz der Elektrodynamik kann hier angewendet werden?
- Weswegen ist es wichtig, dass beide Felder **homogen** sind?

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/c0661800

② Bestimme die Geschwindigkeit, mit der die jeweiligen Ionen aus dem elektrsichen Feld austreten. / 5

③ Weise rechnerisch nach, dass der Radius der Kreisbahn durch die folgende Gleichung beschrieben werden kann. / 5

$$r = \sqrt{\frac{2m_e U}{eB^2}}$$

④ Berechne, welch der beiden Isotope die Austrittsöffnung erreichen würde / 3

⑤ Berechne die Beschleunigungsspannung, die notwendig wäre, damit das andere Isotop die Öffnung passieren würde. Gehe davon aus, dass die magnetische Flussdichte konstant bleibt. / 3

Notwendige Daten

m (35-Cl) = 5,81 10^{-26} kg
m (37-Cl) =6,14 10^{-26} kg
e^- = 1,60 10^{-19} C

Punkte: **/ 22**

Angaben zu den Urhebern und Lizenzbedingungen der einzelnen Bestandteile dieses Dokuments finden Sie unter
https://www.tutory.de/entdecken/dokument/c0661800