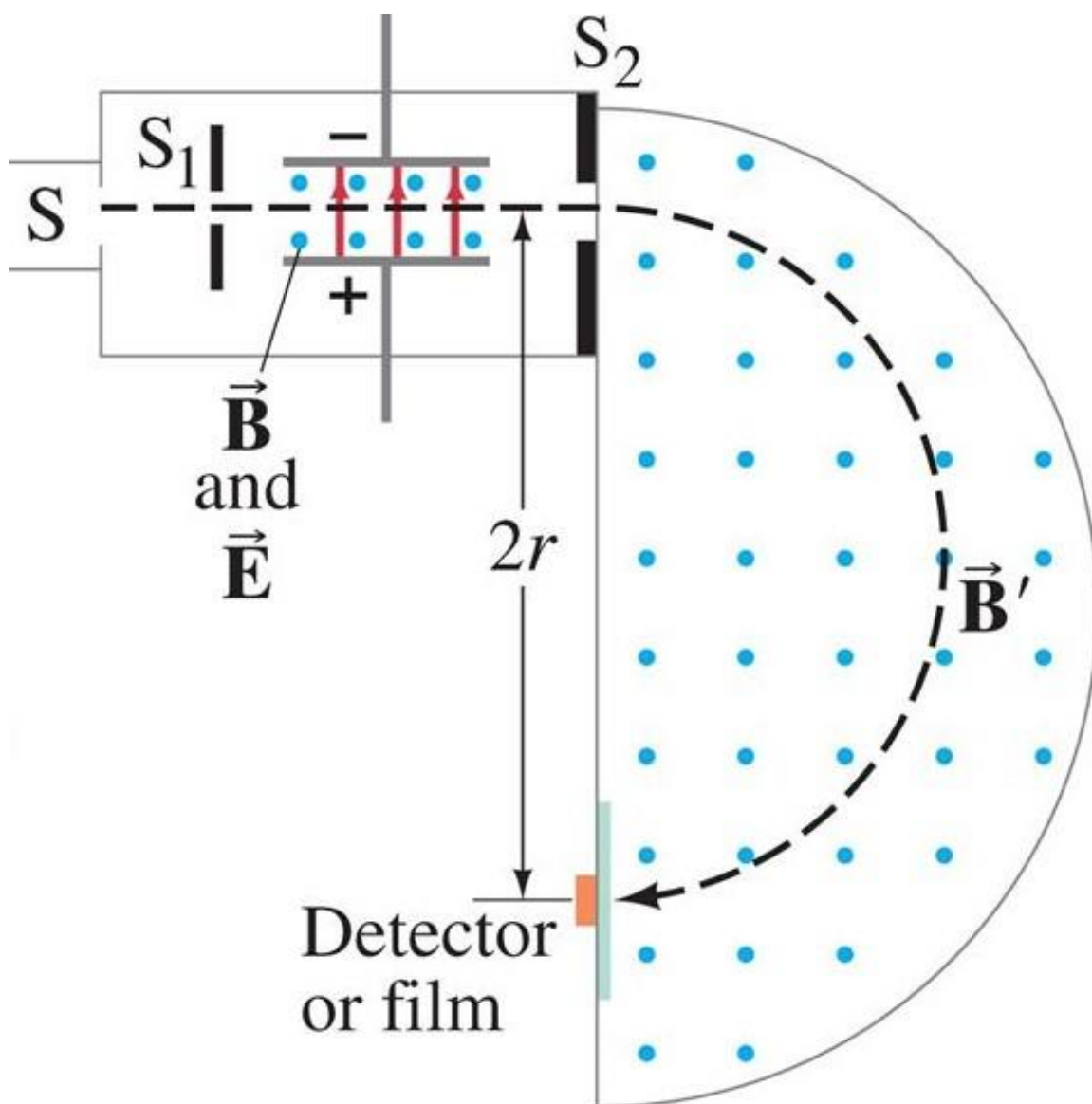


ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ ΜΑΖΑΣ



Πηγή ιόντων περιλαμβάνει απλά ιονισμένο $^{12}_6C$ σε μίγμα με απλά ιονισμένου άγνωστου ισότοπου του αζώτου X_7N . Η λεπτή δέσμη που δημιουργείται από το διάφραγμα S_1 διέρχεται από τον επιλογέα ταχυτήτων χωρίς εκτροπή και μέσω του διαφράγματος S_2 να εισέρχονται στον φασματογράφο όπως φαίνεται στο σχήμα. Για τον επιλογέα διαθέτουμε γνωστό μαγνητικό πεδίο $B = 0,01 \text{ T}$ και θέλουμε να φιλτράρει τα ιόντα ώστε να όλα να εξέρχονται από τον επιλογέα χωρίς εκτροπή με την ίδια ταχύτητα u και να εισέρχονται στο μαγνητικό πεδίο $B' = 0,02 \text{ T}$ αφήνοντας ίχνη στο φιλμ που απέχουν 40 cm και $46,8 \text{ cm}$ από την οπή του διαφράγματος S_2 αντίστοιχα.

A) Να βρεθεί η ταχύτητα u με την οποία εξέρχονται τα ιόντα από τον επιλογέα.

B) Να βρεθεί σε ποια τιμή πρέπει να ρυθμίσουμε την ένταση E του ηλεκτρικού πεδίου στον επιλογέα ταχυτήτων.

Γ) Πόσα νετρόνια βρίσκονται στον πυρήνα του ισοτόπου του αζώτου;

Δίνονται: $m_p = m_n = 1,67262 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 0$.

ΛΥΣΗ

Α) Για το ιόν του άνθρακα $F_{B'} = F_{\text{κεν}} \Rightarrow B u q = \frac{m_c v^2}{r_c} \Rightarrow u = \frac{B' e r_c}{m_c}$ αλλά $m_c = 12 \times 1,67262 \times 10^{-27} \text{ kg}$ και $r_c = 0,2 \text{ m}$ οπότε **$u = 3,2 \times 10^4 \text{ m/s}$**

B) Για να εξέρχονται τα ιόντα χωρίς εκτροπή από τον επιλογέα πρέπει $F_B = F_E \Rightarrow B u q = E q \Rightarrow E = u B \Rightarrow$ **$E = 320 \text{ N/C}$**

Γ) Για το ιόν του αζώτου στον φασματογράφο $u = \frac{B' e r_N}{m_N}$

$$m_N = \frac{B' e r_N}{u} = 23,4 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Η μάζα αυτή του πυρήνα αζώτου οφείλεται στα χ νουκλεόνια άρα

$\chi = (23,4 \times 10^{-27}) : (1,67262 \times 10^{-27}) \Rightarrow \chi = 14$ άρα ο πυρήνας είναι $^{14}_7\text{N}$ και

επειδή περιέχει 7 πρωτόνια θα περιέχει και **7 νετρόνια**.

$$\text{ή } \frac{B' e r_c}{m_c} = \frac{B' e r_N}{m_N} \Rightarrow m_N = m_c \frac{r_N}{r_c} = 23,4 \times 10^{-27} \text{ kg}$$