

Jelöljük a protont, a deuteront és a kétféleképpen ionizált héliumatomokat rendre 1, 2, 3 és 4-es indexekkel, továbbá számoljuk a tömegeket és a töltéseket a protonhoz viszonyított relatív egységekben. Így $m_1 = 1$, $m_2 = 2$, $m_3 = m_4 = 4$, illetve $q_1 = q_2 = q_3 = 1$, és $q_4 = 2$.

A ciklotronban körpályákon mozgó részecskék centripetális gyorsulását a mágneses tér által kifejtett Lorentz-erő biztosítja:

$$qvB = \frac{mv^2}{r},$$

így a v sebességgel mozgó részecske pályájának sugara

$$r = \frac{mv}{qB},$$

a mozgás „frekvenciája” pedig

$$f = \frac{v}{2\pi r} = \frac{q}{m} \cdot \frac{B}{2\pi}.$$

Ugyanekkora frekvenciával kell változnia a gyorsítófeszültségnek is a ciklotron két féltére között, ezzel biztosítható a részecskék sebességének (és ezzel együtt a pályasugaruknak) folyamatos növekedése.

A frekvenciák arányára igaz, hogy:

$$\frac{f_2}{f_1} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{2},$$

azaz

$$f_2 = 5 \text{ MHz},$$

$$\frac{f_3}{f_1} = \frac{m_1}{m_3} = \frac{1}{4},$$

tehát

$$f_3 = 2,5 \text{ MHz},$$

$$\frac{f_4}{f_1} = \frac{q_4}{q_1} \cdot \frac{m_1}{m_4} = \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{2},$$

így

$$f_4 = 5 \text{ MHz}.$$

Garamvölgyi István Attila (Kecskeméti Katona J. Gimn., 10. évf.)