

# Guia de ejercicios

## *Producción de Radioisotopos: Ciclotrón*

1. El primer ciclotrón de Lawrence midió 11 cm de diámetro, calcule cual es el campo magnético que utilizó para obtener energías de 80keV con este equipo con protones.
2. Calcule la energía cinética máxima de los protones en un ciclotrón de radio 0.5 m en un campo magnético de 0,35 T.
3. Calcule la frecuencia de ciclotrón de un protón en un campo magnético de 5.2T
4. Un ciclotrón diseñado para acelerar protones está provisto de un campo magnético de 0.45T y tiene un radio de 1.2 m. Cual es la frecuencia del ciclotrón?Cuál es la máxima velocidad que pueden adquirir los protones?
5. Determine el radio en el que se debería ubicar el sistema de extracción de iones negativos (stripping foil) para obtener protones con  $E=11\text{MeV}$ , utilizando una intensidad de campo de 1.8T. ¿qué E tendrá un Deuterón extrayéndolo en la misma posición radial r?
6. Cuál es el radio que requiere un ciclotrón diseñado para acelerar protones hasta enenergías de 34MeV utilizando un campo magnético de 5.2T?
7. Cuál es el mínimo tamaño de un ciclotrón diseñado para acelerar protones hasta energías de 18MeV con una frecuencia de ciclotrón de  $3 \times 10^7 \text{Hz}$ ?
8. Un ciclotrón diseñado para acelerar partículas alfa tiene un diámetro de 1.52 m y opera a una frecuencia de 9.37MHz. Cuál es la máxima energía cinética de las partículas alfa?
9. Cuál debe ser la intensidad del campo magnético en un ciclotrón de 120 cm si acelera protones hasta energías de 10.5MeV?
10. Calcule cuál es la energía cinética que tendrían los protones si Lawrence hubiera llevado a cabo su gigantociclotrón de 467 cm de diametro y 0.5T.

Datos:

$$m_p = 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$q = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$