

## Núcleos y Partículas Elementales

### Práctica 3

**Problema 1.** Utilizando la tabla de masas atómicas, aproxime la energía de ligadura y la energía de ligadura por nucleón del  $^{12}\text{C}$ ,  $^{56}\text{Fe}$  y el  $^{238}\text{U}$ . En base a estos resultados, determine a que núcleo sera mas difícil quitarle un nucleon. Datos: una u.m.a equivale a 931.5 MeV.

**Problema 2.** Si bien el neutrón y el protón tienen masas muy similares, es conocido que el neutrón decae con una vida media del orden de 11 minutos, mientras que no se ha detectado decaimiento del protón. Muestre que el átomo de Hidrógeno es estable tanto ante decaimiento  $\beta$  como ante captura electrónica (desprecie la energía de ligadura del electron). Datos:  $M_p c^2 = 938,26\text{MeV}$  ;  $M_n c^2 = 939,55\text{MeV}$  ;  $M_e c^2 = 511,01\text{keV}$ .

**Problema 3.** Cuánto tiempo se requiere para que 5mg de  $^{22}\text{Na}$ , cuyo tiempo de semidesintegración es  $T_{1/2} = 2,6$  años, se reduzcan a 1mg?

**Problema 4.** Fisión de uranio. Además de la reacción bario-lantano observada por Meitner y Frisch y la de bario-kriptón, hay otras dos maneras en la que el  $^{235}\text{U}$  puede fisionarse cuando es bombardeado con un neutrón: formando  $^{140}\text{Xe}$  y  $^{94}\text{Sr}$  o formando  $^{132}\text{Sn}$  y  $^{101}\text{Mo}$ . En cada caso son liberados neutrones. Encontrar el número de neutrones liberados en cada evento.

**Problema 5.** Calcular la energía total liberada si 1 kg de  $^{235}\text{U}$  sobrelleva fisión, tomando la energía de desintegración por evento como  $Q = 208$  MeV. A cuánto equivale en kWh. Discutir el resultado. (1 MeV =  $4.14 \cdot 10^{20}$  kWh).

**Problema 6.** Fusión de dos deuterones. La separación de dos deuterones debe ser de alrededor  $1 \times 10^{-14}$  m para que la fuerza nuclear sobrepase la repulsión Coulombiana. a) calcula la altura de la barrera de potencial de la fuerza repulsiva, b) estima la temperatura efectiva requerida para que un deuterón supere la barrera de potencial, suponiendo una energía  $3/2(k_B T)$  por deuterón ( $k_B$  es la constante de Boltzmann)