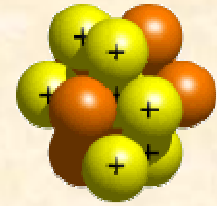


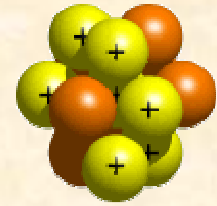
# TEMA 3 – NUCLEONES E INTERACCIÓN FUERTE (II).

---



## CONTENIDOS

- **Simetría de Isoespín**



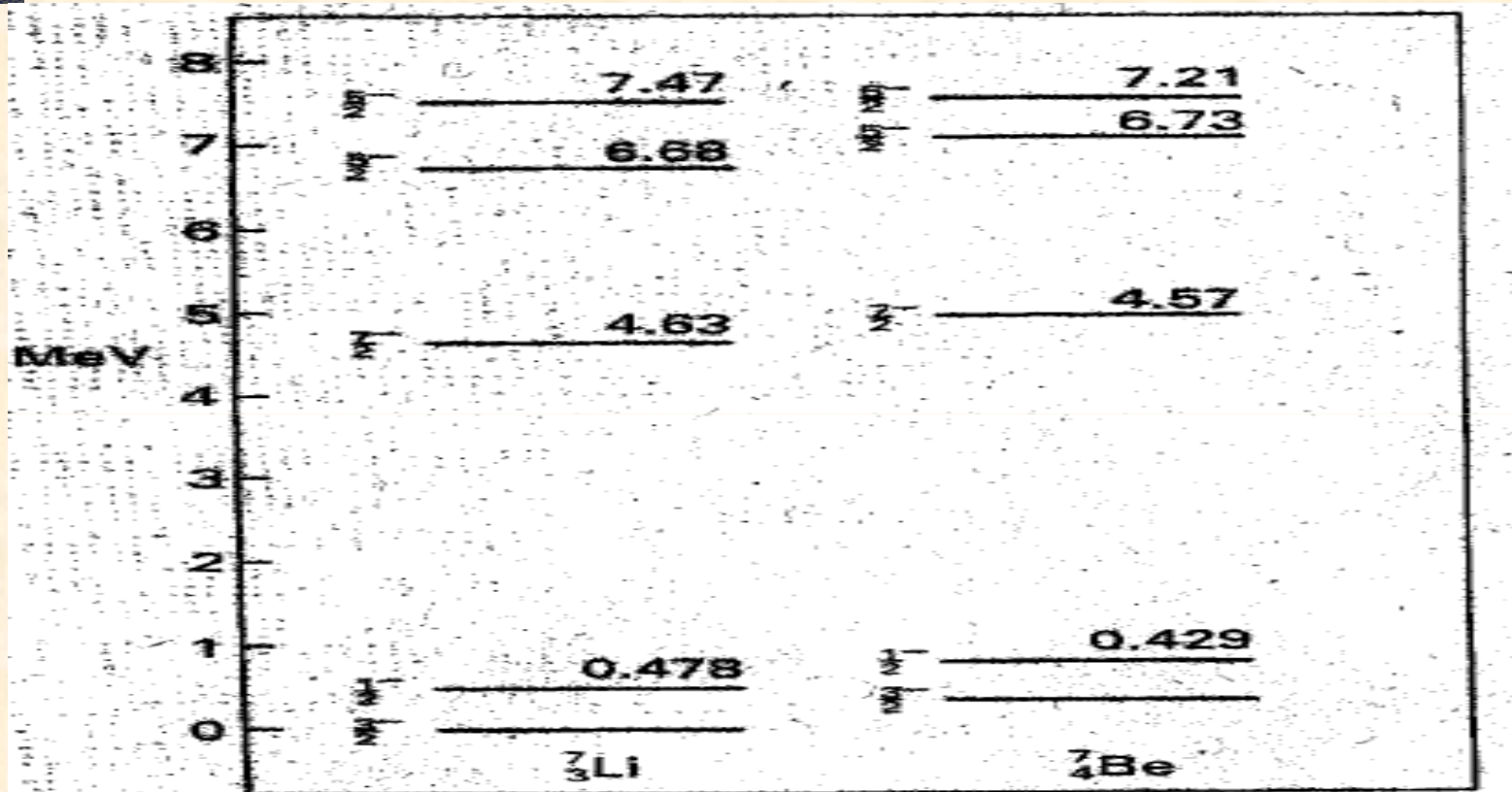
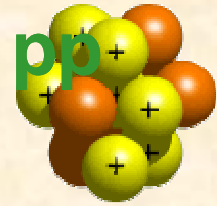
Protón y neutrón tienen casi la misma masa de  $1 \text{ GeV}/c^2$ .

Difieren en su carga eléctrica

Experimentos de dispersión pp y nn indican que la interacción entre protones y entre neutrones es la misma (simetría de carga), cuando se 'descuenta' la interacción de Coulomb

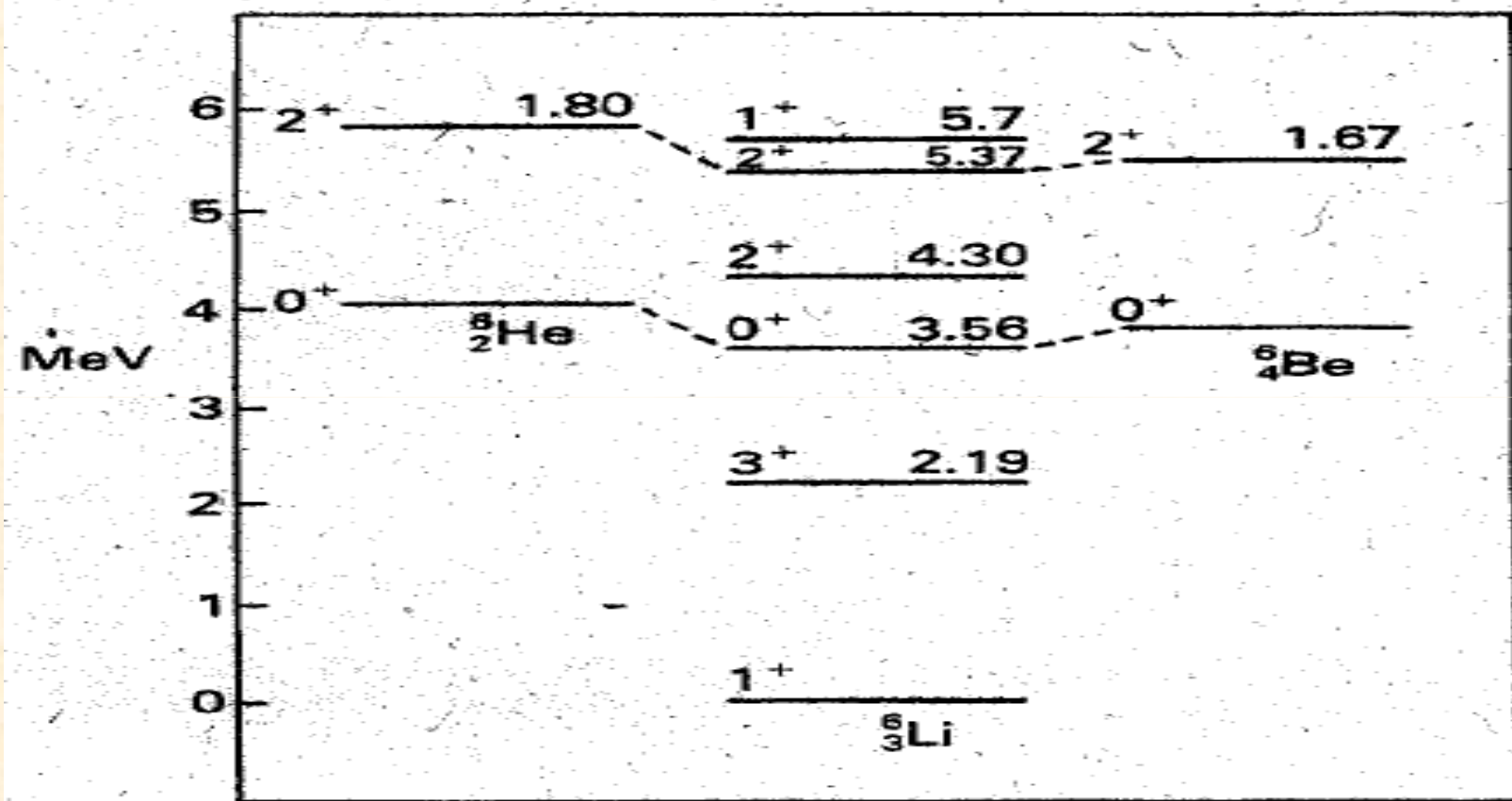
De esos mismos experimentos, la interacción p-n también es muy parecida (diferencias de pocos %) a la pp o pn

# SIMETRÍA DE CARGA: Las interacciones $pp$ y $nn$ son idénticas

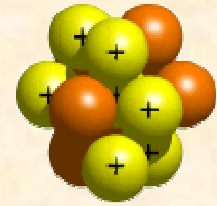


${}^7_3\text{Li}$  ( $Z=3$ ,  $N=4$ )  ${}^7_4\text{Be}$  ( $Z=4$ ,  $N=3$ ) tienen el mismo número de pares  $p$ - $n$ , e intercambian el número de pares  $p$ - $p$  y  $n$ - $n$ . Presentan idéntica estructura de estados excitados y fundamental, salvo pequeñas correcciones coulombianas

# INDEPENDENCIA DE CARGA: Las interacciones pp, pn y nn son idénticas en estados 'equivalentes'



${}^6_2\text{He}$ ,  ${}^6_3\text{Li}$  y  ${}^6_4\text{Be}$  tienen el mismo A, pero N y Z distinto. Presentan algunos estados 'equivalentes'.



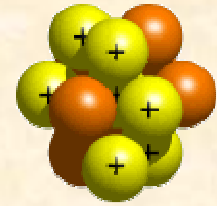
Comparación. Si las interacciones no hacen intervenir al espín, los estados de partículas con el mismo valor de la tercera componente de espín están degenerados en energía. En el caso de los electrones de espín  $\frac{1}{2}$ , esto resulta en dos estados degenerados en cada nivel.

Postulemos un nuevo número cuántico ( $T$ , isoespín), de forma que el protón y el neutrón serían en realidad dos aspectos de la misma partícula (el nucleón) que difieren sólo en el valor de la tercera componente del isoespín. Como tenemos una quasi-degeneración de 2, el valor del isoespín del nucleón será  $T=\frac{1}{2}$ . Introducimos  $T_z=+1/2$  para el protón y  $-1/2$  para el neutrón.

El isoespín se representa por un operador con las mismas propiedades que el momento angular. El isoespín total resultante de un conjunto de nucleones  $T$ ,  $T_z$  se obtiene mediante las reglas de acoplo de momentos angulares.

# SIMETRÍA DE ISOESPÍN

---



**El isospín se conserva en las interacciones fuertes (independencia de la carga en la interacción fuerte entre nucleones), pero no en los procesos electromagnéticos ni en los débiles.**