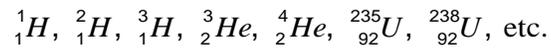


Isótopos, isóbaros e isótonos.

Isótopos

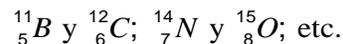
Como ya dijimos, el núcleo atómico está compuesto por protones y neutrones. El hecho de que, en muchos casos, las masas atómicas fuesen aproximadamente un número entero de veces la masa atómica del hidrógeno sugería la existencia de los neutrones mucho antes de que Chadwick descubriera a esta partícula. Sin embargo, existían desviaciones significativas de este comportamiento que, a su vez, sugerían la existencia de sustancias químicamente iguales, pero de masas diferentes. Para poder explicarlas, se sugirió la existencia de sustancias con el mismo número atómico Z (número de protones), pero que diferían en el número de neutrones N en su núcleo. A estas sustancias se les llamó isótopos y pronto se confirmó su existencia. Por ejemplo,



en donde el subíndice a la izquierda se refiere al número atómico del elemento y el superíndice a la izquierda se refiere al número de masa $A = Z + N$. En la naturaleza existen 92 elementos químicos naturales y el hombre ha producido 28 elementos químicos en sus laboratorios (hasta 2017). Sin embargo, el número de núcleos naturales es de 340, en tanto que en el laboratorio se ha fabricado 1100 más. Llamaremos genéricamente núclidos a estos 1440 núcleos distintos. De los 1440 núclidos conocidos, solo 280 de ellos son estables; el resto no lo son y sufren transformaciones emitiendo algún tipo de radiación.

Isótonos

También existe núcleos con el mismo número de neutrones N pero con distinto el número de protones Z , llamados isótonos. Algunos ejemplos son:



Isóbaros

Por otra parte, si diferentes núcleos difieren en el número de neutrones N y de protones Z , pero tienen el mismo número de masa A , se les llama isobaros. Por ejemplo:



A pesar de la repulsión electrostática entre los protones, los nucleones coexisten en una región del espacio extraordinariamente pequeña, cuya dimensión es del orden de 10^{-14} m, lo cual indica que su interacción mutua debe ser varios órdenes de magnitud mayor que la electrostática. Sin embargo, como

la masa de cada uno de los nucleones es prácticamente igual a la de los otros, el campo de fuerzas al que están sometidos no puede ser central. Adicionalmente, ambos nucleones (el protón y el neutrón) tienen espín $\frac{1}{2}$ y cumplen con el principio de exclusión de Pauli.