

Leptones y hadrones

ESTRUCTURA ATÓMICA DEL ÁTOMO SEGÚN LA TEORÍA ATÓMICA MODERNA

Inicialmente, el minúsculo átomo es considerado un inmenso vacío, constituido básicamente por un núcleo y una envoltura electrónica. El átomo en su estado fundamental es eléctricamente neutro, porque tiene la misma cantidad de protones (cargas eléctricas positivas) y de electrones (cargas eléctricas negativas). El átomo es un micro sistema energético en completo equilibrio con una estructura interna muy compleja donde existe una gran variedad de partículas subatómicas como por ejemplo: electrón, muón, higgs, hadrón, quarks, etc.

a. **Núcleo atómico** Es la parte central del átomo y tiene carga eléctrica positiva. Es extremadamente denso porque en su interior se concentra prácticamente toda la masa del átomo, siendo sus partículas fundamentales los protones y neutrones (nucleones). Da la identidad del átomo; y no interviene en las reacciones químicas ordinarias.

b. **Nube electrónica** Está constituida por los electrones que tiene el átomo en torno al núcleo. El electrón es una partícula con masa prácticamente despreciable y carga eléctrica negativa. El movimiento veloz y complejo del electrón genera el orbital atómico. En una reacción química ordinaria, interactúan los electrones de valencia de un átomo con los electrones de valencia de otro átomo.

Actualmente hay otra forma de clasificación más moderna de partículas subatómicas ya que poseen un conjunto de propiedades intrínsecas como la carga, masa en reposo, espín, extrañeza e interacción (mediante una de las cuatro fuerzas naturales: electromagnética, débil, fuerte y gravitatoria), etc. Según estas propiedades se clasifican en dos grandes grupos: leptones y hadrones.

1. **Leptones.** Son partículas de masa ligera y de interacción débil. Entre ellos tenemos a:
1.1 **Electrón (e):** Es una partícula muy estable (no recae en otras partículas); con espín igual a $1/2$.

1.2. **Neutrino (ν):** Partícula más ligera que el electrón; con masa en reposo cero y carga igual a cero; espín igual $1/2$.

1.3. **Muón:** Es la más pesada de la familia de leptones, con una masa igual a 200 veces la del electrón, con espín igual a $1/2$.

2. **Hadrones.** El término hadrón significa partícula de interacción fuerte; son partículas pesadas en comparación con los leptones; poseen interacciones: electromagnética, débil y fuerte; están constituidas por ciertas partículas llamadas quarks. Se agrupan en dos grandes grupos:

2.1 **Bariones:** Poseen espín fraccionario ($1/2$, $3/2$, etc) y cada uno está formado por tres quarks. Entre los bariones tenemos al protón; neutrón, hiperón (λ), hiperón (σ), hiperón (cascada), hiperón (ω)

(¿Qué son los quarks? Son las partículas más pequeñas que constituyen la materia, por lo tanto, son partículas elementales de la materia. Los físicos norteamericanos Friedman y Kendall y el canadiense R. Taylor ganaron el premio Nobel de Física 1990 por sus trabajos que han conducido a demostrar que los quarks son mínimas expresiones de la materia hasta ahora encontradas. Existe un cierto número de variedades diferentes de quarks: se cree que hay como mínimo seis? llamamos up(u), down(d), strange(s), charmed (c), botton(b), y top (t): "arriba", "abajo", "extraño", "encanto", "fondo" y "cima".)

2.2 Mesones: Son los hadrones más ligeros, poseen espín entero (0,1,2, etc) y cada mesón está formado por dos quarks, entre ellos tenemos los mesones π (pión) y mesones K(kaón).

Algunas partículas elementales de las que se hablaba en los años 60 están recogidas en la tabla siguiente:

		Nombre y símbolo	espín	carga	extrañeza	masa en reposo (meV)	vida promedio (s)
LEPTONES		electrón e	1/2	- 1	0	0,511	estable
		muón μ	1/2	+ 1	0	105,7	$2,2 \cdot 10^{-6}$
		neutrinos ν	1/2	0	0	?	estables
HADRONES	MESONES	piones π	0	+1, 0	0	140	$<10^{-6}$
		kaones K	0	-1, 0	+1	494	$<10^{-8}$
	BARIONES	protón p	1/2	+1	0	938,3	estable
		neutrón n	1/2	0	0	939,6	918
		lambda Λ^0	1/2	0	-1	1116	$<10^{-9}$
		omega Ω^-	3/2	- 1	-3	1672	$<10^{-9}$

Espín

El nombre de espín viene de *rotación* en inglés ("spin"). Como un planeta, **las partículas podrían rotar sobre sí mismas, creando un campo magnético**. Siempre que tenemos una partícula cargada en movimiento se crea un campo magnético. Las partículas cargadas se comportarían como pequeños imanes con un momento magnético, el espín.

Extrañeza

En la física de partículas, extrañeza (a veces extrañez), denotada como S(en inglés *strangeness*) es la propiedad de las partículas expresada como un número cuántico para describir la descomposición de las partículas en reacciones fuertes y electromagnética que ocurren en un corto período.