

Director Tècnic  
J. M. GÀNZER  
Enginyer industrial

Director Delegat  
JAUME FONT I MAS

Administració  
VIA LAIETANA, 39  
Telèfon 12425

**TÈCNICA**  
REVISTA TECNOLÒGICO INDUSTRIAL  
PUBLICADA PER  
L'ASSOCIACIÓ D'ENGINYERS  
INDUSTRIALS  
DE BARCELONA

Es publica  
el dia 15 de cada mes

Número solt  
1'50 ptes.

Subscripció anual  
12 ptes.

Demaneu  
la tarifa d'anuncis

Any LVII - Núm. 188

Adherida a l'Associació Espanyola de la Premsa Tècnica

Setembre 1934

SUMARI:

SECCIÓ TÈCNICA: Nuevas equivalencias, por Jaime Viñallonga Garriga.  
Els metalls lleugers i llurs aliatges, per J. Torrens-Ibern. — Secció  
ECONÓMICA: Exportaciones e importaciones, por Miguel Garau. —  
BIBLIOGRAFIA: — CRÓNICA. — SECCIÓN LEGISLATIVA: Index de disposi-  
cions legals d'interès per als Enginyers Industrials.

SECCIÓ TÈCNICA

NUEVAS EQUIVALENCIAS

por Jaime Viñallonga Garriga, Ingeniero Industrial

(Conclusión de las Memorias de los números 184 y 186, correspondientes a Mayo y Julio de 1934)

Para conciliar las ideas de Cotton con las de Placinteanu, es necesario admitir que la desmaterialización se produce únicamente entre un electrón y un positrón (puesto que uniendo un protón y un electrón no llegan a desmaterializarse, y sólo se descargan); y que este último es pura y simplemente el electrón de energía negativa. Puestas las cosas en esta forma, la hipótesis de Curie-Joliot, aclara y complementa la cuestión.

Sin embargo, veamos que objeciones pueden hacerse a la concepción del neutrón como partícula elemental; en efecto, mientras no tengamos pruebas de la desmaterialización de los neutrones, difícilmente podrá explicarse la contracción de masa de los procesos de generación que hemos expuesto al principio de la Memoria. Así, por ejemplo, la transformación de 16 at. gr. de H, en 1 at. gr. de O, trae consigo la desaparición de 0,00778 gramos de materia; dicha reducción ha de producirse, bien por la reducción de masa de cada neutrón en el momento del empaquetamiento, o por destrucción total de varios de ellos. Si consideramos la transmutación monoatómica, veremos que esto último no es posible, porque nunca la contracción es tan grande que llegue a valer la masa atómica de un neutrón; y lo primero no le sería posible en el caso de que el neutrón fuese

una partícula compuesta, susceptible de ser desintegrada. Precisamente teniendo a mano electrones y positrones, cuyas masas cumplen el requisito que le falta al neutrón — bien que adelantándonos a la experiencia —, no nos será difícil idear un neutrón complejo a base de dichos elementos.

Veamos los criterios que para ello pueden adoptarse.

1.º Si admitimos que la transformación del electrón-positrón en fotones es integral, es decir, como una especie de otra combustión de la masa, sin dejar ningún residuo de ella, entonces, se puede proponer un modelo de neutrón formado por pares de electrones de signos contrarios, estando sus cargas neutralizadas, o casi neutralizadas, conservando solamente las propiedades gravíficas de los corpúsculos materiales integrantes. Para alcanzar algo la cuestión, diremos que dicho sistema estable estaría constituido por un estado intermedio especial, comprendido entre el que resulta de unir las partículas sin que actúen las acciones mutuas, y el que resulta inmediatamente después de su desmaterialización, cuando dichas acciones mutuas son tan profundas que llegan a producir la transformación brusca de la materia en energía.

Entonces, cada elemento integrante del neutrón

podría representarse con la siguiente notación: (proponemos aquí una notación convencional, porque, por más que hemos hojeado las Memorias de los físicos que dedican sus actividades a la física nuclear, nada hemos encontrado del asunto que proponemos)

$$\beta + \beta^- = \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} = \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm}$$

y un cierto número de ellos formarían el neutrón completo, de fórmula:

$$\omega = n \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm}$$

con  $n \cong 915$ , si admitimos  $\omega = 1,0065$  y despreciamos las acciones mutuas de las partículas (sobre la masa resultante), y los efectos relativistas del movimiento. Estando el protón producido por la unión de un neutrón con un positrón, podemos escribir

$$\pi = n \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} + \beta^+ \rightarrow (n \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm}) \beta^+$$

o también:

$$\pi = \beta_{n'}^- \cdot \beta_{n'+1}^+$$

siendo  $n' = 2n$ . El excedente de una carga elemental positiva libre, sobre las negativas, es lo que da al protón su propiedad elemental eléctrica positiva.

De esta manera, aunque el neutrón estuviese constituido por un sistema estable, cabría la posibilidad de transformarse en otro sistema estable de menos energía "propia" por el choque de algunos de sus electrones "cuasi combinados", con producción de fotones de frecuencia  $\nu$ , es decir:

$$n \beta_{\frac{1}{2}}^+ \rightarrow (n-1) \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} + 2f(h\nu)$$

y en general:

$$n \beta_{\frac{1}{2}}^+ \rightarrow (n-p) \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} + 2pf(h\nu)$$

siendo  $p$  el número de pares de electrones destruidos.

Dichas transformaciones podrían producirse por el efecto del empaquetamiento<sup>(1)</sup>, en el momento de la transformación.

La posibilidad de que dicha pérdida de masa se haga en el protón (es decir, en un neutrón que conserve ligado un positrón) que representaríamos así:

$$(\beta_{n'}^- \cdot \beta_{n'+1}^+)^+ \rightarrow (\beta_{n'-1}^- \cdot \beta_{n'}^+)^+ + 2f(h\nu)$$

y en general<sup>(2)</sup>:

$$(\beta_{n'}^- \cdot \beta_{n'+1}^+)^+ \rightarrow (\beta_{n'-p}^- \cdot \beta_{n'-(p-1)}^+)^+ + 2pf(h\nu)$$

parece menos probable, ya que hasta ahora no se han observado todavía partículas positivas de masa atómica menor que el protón y mayor que el positrón, sin embargo, no estaría de más emprender cuidadosas experiencias de medición de

(1) Por condiciones especiales de presión y temperatura, como ocurre en ciertas estrellas.

(2) Los paréntesis con el signo + como exponente de los segundos miembros de ambas fórmulas, indica que la partícula reducida conserva todavía su carga positiva «activa».

la masa, tanto de los positrones como de los rayos canales, puesto que aun admitiendo que las reacciones anteriores tuviesen un cierto desplazamiento de equilibrio, en el sentido de tender hacia las posiciones extremas de protón y positrón, análogamente a lo que sucede con la ley de las masas, podría suceder que lo que tenemos por positrones fuesen sistemas degenerados del protón de fórmula:

$$\beta_n^- \cdot \beta_{n+1}^+$$

con  $n$  muy cercano a 1, entonces el comportamiento de la partícula, sería muy análoga al positrón, puesto que su carga sería idéntica y su masa casi la misma.

También cabría la posibilidad, de que tendiendo el equilibrio hacia el sentido del protón, la partícula se comporte análogamente al protón. Quién sabe si el protón y el positrón son límites de evolución a los que puede acercarse indefinidamente el sistema que hemos estado considerando, pero que jamás han de alcanzar, como sucede en las reacciones químicas.

2.º Una segunda hipótesis cabe sobre la composición del neutrón, porque nada nos impide suponer que en el momento del choque de los electrones de signo contrario, dentro del sistema estable, queda todavía un par de corpúsculos (unidos o separados) sin carga, y sólo conservando sus propiedades gravíticas, y que la energía de ésta, ahora impropia desmaterialización, viene de la destrucción de las cargas.

Entonces podemos escribir:

$$n \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} \rightarrow (n-1) \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} + \beta_2 + 2f(h\nu)$$

cuando sólo se destruyen un par de cargas, y en general,

$$n \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} \rightarrow (n-p) \beta_{\frac{1}{2}}^{\pm} + p \beta_2 + 2pf(h\nu)$$

Para que esta hipótesis pueda aceptarse (aparte de la existencia de la partícula  $\beta_2$ ) será necesario ante todo, establecer la relación entre las cargas desaparecidas y la energía cuántica de los fotones producidos, y esto nos parecerá algo extraño porque en la relatividad clásica la energía se calcula precisamente con la ecuación de Einstein, en la que la masa actúa como factor, pero, de hecho, no encontramos en ello dificultades fundamentales para conciliar los dos criterios.

Volviendo al mecanismo de la transformación, si admitimos que se conserva la masa gravítica de la partícula  $\beta_2$ , para estar de acuerdo con la contracción, hemos de suponer que la citada partícula queda excluida del sistema estable. Notemos que esto está de acuerdo con lo que hemos postulado, al considerar sólo como sistemas estables a la reunión de pares de electrones, y, además, estando la partícula  $\beta_2$  absolutamente desprovista de carga, y no quedando influida por las acciones electromagnéticas del sistema, se desprenda del mismo con completa facilidad en el momento de su formación. Precisamente, el enorme poder de penetración del neutrón que se ha aplicado con

