

que se encuentra en las proteínas de los organismos.

(1) NATURE, 1945, 156, 766.

## Nuevo acelerador de partículas

Tanto el método de resonancia, cuyo exponente es el ciclotrón, como el de inducción magnética materializado en el betatrón, utilizados actualmente para obtener partículas de grandes energías están, aparentemente, llegando al límite de sus posibilidades a causa de la complejidad de los problemas técnicos que involucran.

Por otra parte, problemas importantes de física teórica esperan para su solución la obtención de fuentes intensas de partículas cuyas energías sean del orden de  $10^9$  eV. Todo ello impone que en estos momentos se estudien nuevos métodos a fin de superar el límite de  $10^8$  eV. alcanzado por el ciclotrón de Berkeley y el betatrón construido por la General Electric.

V. I. Veksler (1), en una comunicación dirigida a la Academia de Ciencias de la URSS, sugiere una generalización del método de resonancia que lo haría aplicable al caso de partículas relativistas.

El mismo autor (2), en un artículo posterior, estudia un método en el que intervienen simultáneamente los efectos de inducción y de resonancia. Para ello supone una estructura semejante a la del ciclotrón, pero con la diferencia importante de que el campo magnético es producido por un electroimán de forma anular y que, además, dicho campo varía lentamente con el tiempo. Como en el betatrón, las partículas son introducidas en un punto próximo a las órbitas de equilibrio y tienen una energía inicial igual a  $m_0c^2 (k + 1)$ . ( $m_0c^2$  es la energía de la masa en reposo y  $k = eV_{in}/m_0c^2$ , siendo  $e$  la carga de la partícula y  $V_{in}$  la diferencia de potencial correspondiente a la velocidad inicial de la misma). Imponiendo al campo magnético la condición de que su variación a lo largo del radio sea pequeña y, además, suponiendo que la diferencia de potencial comunicada a la partícula en cada aceleración sea menor que la amplitud del campo eléctrico, encuentra que el período de la  $n$ -ésima revolución está dado por:

$$T_n = 2\pi \left[ e \cdot \sum_{i=1}^{i=n} (V_0 \cos \phi_i + u_i) \right]$$

$$+ m_0c^2 (k + 1) \Big] / NH_0 e c$$

donde  $V_0 \cos \phi_i$  es la diferencia de potencial que adquiere la partícula en la  $i$ -ésima aceleración;  $u_i$  es la diferencia de potencial comunicada a la partícula durante la  $i$ -ésima semi-revolución por efecto del gradiente solenoidal;  $H_0$  es el valor medio del campo magnético durante la  $n$ -ésima revolución y  $N$  es el número de intervalos aceleradores.

Al mismo tiempo, demuestra que toda desviación del período de revolución con respecto al período de resonancia es automáticamente compensada y la partícula tiende rápidamente a colocarse en fase.

En Estados Unidos, por otra parte, Edwin M. McMillan, en un trabajo publicado recientemente (3), propone la construcción de un aparato basado en los mismos principios, al que da el nombre de "Sincrotrón". Las novedades que introduce en las ideas de Veksler, consisten, por una parte, en considerar la alternativa de variar la frecuencia del campo eléctrico cuando se trate de acelerar partículas pesadas, con lo que se elimina el límite de energía que impone al ciclotrón la variación relativista de la masa y, por otra, en tener en cuenta términos de corrección provenientes de la pérdida de energía por ionización y radiación.

Esta última corrección aparentemente es importante, ya que cuando se tiene en cuenta la pérdida de energía por radiación de un solo electrón al ser acelerado, resulta un límite para aquélla, próximo a los  $5 \times 10^8$  eV. (4). No obstante, McMillan (5), basado en una fórmula debida a J. Schwinger, demuestra que para un grupo de electrones, lo que constituye el caso real, esta pérdida por radiación no afecta al funcionamiento del sincrotrón.

Para tener una idea de las posibilidades de este instrumento basta decir que el primer modelo del mismo, posiblemente ya en vías de ejecución, ha sido proyectado para alcanzar energías aproximadamente de  $3 \times 10^8$  eV., es decir, que supera en  $2 \times 10^8$  eV. al betatrón y al ciclotrón mencionados anteriormente. — *Seminario de la Agrupación de Estudiantes de Física, Instituto de Física, La Plata.*

(1) VEKSLER, V. I.: C. R. Acad. Sci. URSS, 1944, 43, N° 8.

(2) VEKSLER, V. I.: C. R. Acad. Sci. URSS, 1944, 44, N° 9.

(3) McMILLAN, E. M.: Phys. Rev., 1945, 68, 143.

(4) IVANENKO, D., POMERANCHUK, I.: C. R. Acad. Sci. URSS, 1944, 44, N° 8.

(5) McMILLAN, E. M.: Phys. Rev., 1945, 68, 144.