

COMUNICACION CORTA MOVIMIENTO DE LOS EXTREMOS ENERGETICOS EN ALEACIONES MONOCRISTALINAS DE $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($0 \leq x \leq 0.12$)

G.A. Ivanov, Instituto Estatal Pedagógico "A.I. Hertsen, Leningrado

J.A. Capó Sánchez, Instituto Superior Pedagógico "Frank País García"

RESUMEN

Se calcula la posición de los principales extremos en aleaciones de $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($0 \leq x \leq 0.12$) relativos a la escala energética tomando como nivel de referencia nulo la energía potencial del electrón libre.

ABSTRACT

It is estimated the position of the main edges in $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($0 \leq x \leq 0.12$) alloys relative to the energetic scale, taping as a null reference level the potential energy of the free electron.

Los resultados obtenidos en (1) demostraron que el nivel de Fermi en el Bismuto se encuentra a diferente profundidad con respecto al Antimonio. Determinándose que para el Bismuto, el trabajo de salida $A = 4.31$ eV, mientras que para el Antimonio $A = 4,58$ eV.

En (2) se determinó el desplazamiento del nivel de Fermi en aleaciones puras de Bismuto-Antimonio, demostrándose que este desplazamiento en aleaciones de hasta 12 % atómico de Antimonio no se puede obtener por interpolación de la posición del nivel de Fermi en el Bismuto y Antimonio en estados puros.

La posición del nivel de Fermi, relativa a los extremos de las bandas de energías en las aleaciones de Bismuto-Antimonio, se puede determinar resolviendo la ecuación de neutralidad. Se obtiene una relación entre las integrales de Fermi y las densidades de masa efectivas:

$$n = p$$

donde

$$n = \frac{(2m_e KT)^{3/2}}{h} \cdot {}_0L_0^{3/2}(E^*-x;\beta)$$

$$p = \frac{(2m_h KT)^{3/2}}{3\pi^2 h^3} F_{3/2}(x)$$

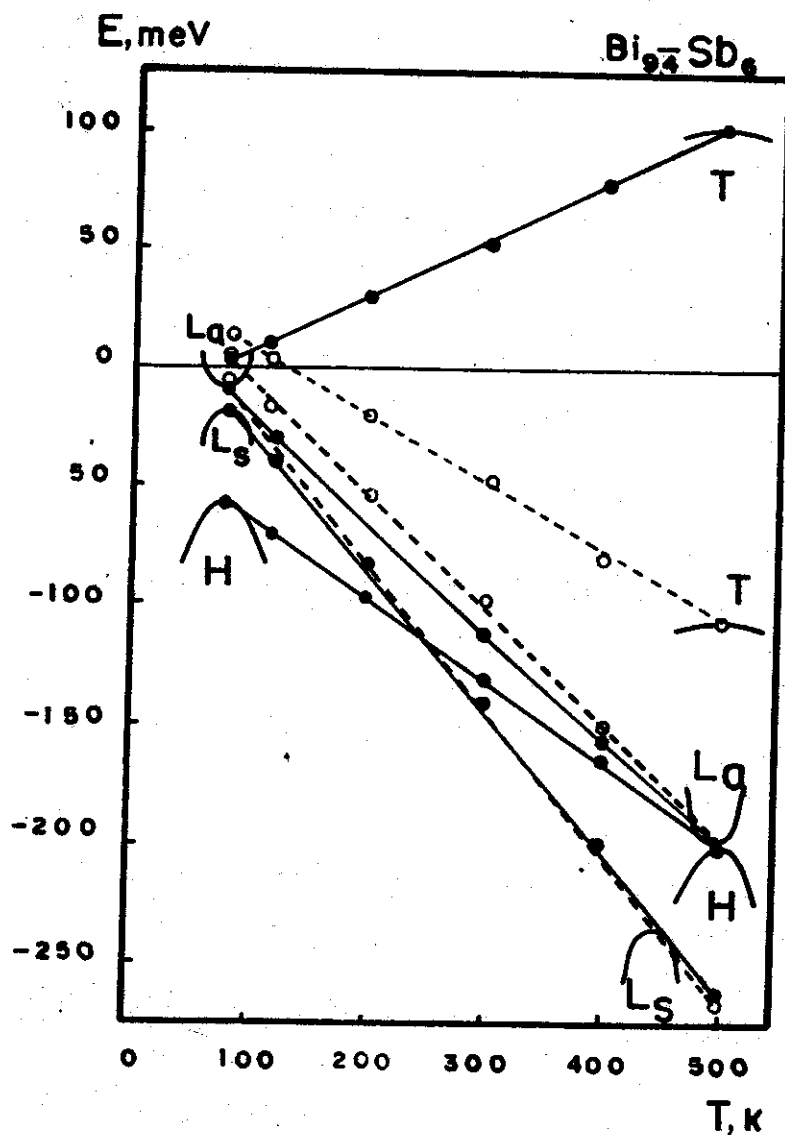
donde: ${}_0L_0^{3/2}$ y $F_{3/2}$ son las integrales bi y monoparamétricas de Fermi (3), x es la posición del nivel de Fermi en unidades reducidas con respecto a la zona L; y E^* el valor de la energía reducida del solapamiento entre los extremos L y T.

Resolviendo la ecuación de neutralidad se obtiene el valor de x en un amplio intervalo de temperaturas y de concentraciones de Antimonio.

Como ejemplo se muestran las posiciones del nivel de Fermi y de los principales extremos de las bandas en la aleación monocristalina de $\text{Bi}_{94}\text{Sb}_6$.

En la Figura 1 se observa que el extremo de la zona T cambia débilmente su posición relativa al nivel de Fermi, mientras que el extremo L lo hace significativamente en dirección contraria.

Conociendo las masas efectivas $m_e = 0,7621 \cdot 10^{-2} m_0$, $m_h = 0,127 m_0$ (4) y calculando la posición del nivel de Fermi en cada zona a una temperatura dada, se determina la concentración de electrones y huecos en esta aleación. Para las aleaciones de 4 % y 6 % atómico de Antimonio hasta la temperatura de 500 K se determinó una concentración de portadores de carga muy similar a la obtenida experimentalmente en el trabajo (5), lo cual demuestra la veracidad del método utilizado al calcular el desplazamiento de los principales extremos energéticos en función de la temperatura obtenido en (6).



REFERENCIAS

1. Arjipov, A.
Autoreferat dic...kand. fis.-mat. Nauk. Leningrado, 16 pág. 1976.
2. Ykovleva, T.
Obchaia i eksperimentavnaia fizika. Leningrado, 65 pág. 1971.
3. Askerov, B.M.
Elektronnie iavlenia perenosa v poluprovodnikax, Nauka, 318 pág., 1985.
4. Ponomariov, Y.G.
Autoreferat dic...dr. fiz.-mat. Nauk. Moscú, 55 pág., 1984.
5. Ivanov, G.A.; Y. Levitskii; S. Lankin
Polumetalii i poluprovodniki. Leningrado, 85 pág., 1975.
6. Capó Sánchez, J.
Dvizhenie ekstremumov zon b splavax $Bi_{1-x}Sb_x$ ($0 \leq x \leq 0.12$) b chirokom temperaturnom intervale. Leningrado, 158 pág., 1985.

NOTA PARA CONOCIMIENTO DE LOS LECTORES

En fecha 20/12/83 la Revista Cubana de Física recibió un trabajo monográfico sobre "Implantación Iónica" del C. Dr. Alejandro Fonseca. Por su extensión nos hemos visto imposibilitados de publicarlo en su totalidad, por lo que sólo se publicó las generalidades del trabajo.

El resto se encuentra ubicado en la Biblioteca de la Facultad de Física de la Universidad de La Habana.

El trabajo contiene:

- 1. "La implantación de iones I. Generalidades". Publicado en el número 3 del 84.*
- 2. La implantación de iones II. Pérdidas energéticas en la interacción ión-sólido".*
- 3. "La implantación de iones III. Distribución de impurezas y Formación de Defectos".*
- 4. "La implantación de iones IV. Efecto canal. Erosión superficial".*
- 5. "La implantación de iones V. Redistribución de átomos y defectos".*
- 6. "La implantación de iones VI. Solubilidad en estado sólido".*
- 7. "La implantación de iones VII. Dielectricos".*
- 8. "La implantación de iones VIII. Semiconductores".*
- 9. "La implantación de iones IX. Metales".*
- 10. "La implantación de iones X. Metales de transición".*
- 11. "La implantación de iones XI. Análisis superficial por Rayos X".*
- 12. "La implantación de iones XII. El acelerador de iones".*