

## Actividad para entregar

### Física de Semiconductores

El Arseniuro de Galio (GaAs) tiene las propiedades físicas que se detallan en la tabla 1, donde  $\mu_{n_i}$  y  $\mu_{p_i}$  son las movilidades del material intrínseco para electrones y huecos, respectivamente. Adicionalmente, en la figura 1<sup>[1]</sup> se pueden presentar datos experimentales de cómo cambia la movilidad al variar la concentración de dopaje introducido en el material. Todos los datos a temperatura ambiente ( $T_{amb} = 27^\circ\text{C}$ )

TABLA 1: PROPIEDADES DEL ARSENIURO DE GALIO (GAAS)

$E_g$ [eV]	$m_n^*/m_0$	$m_p^*/m_0$	$\mu_{n_i}$ [ $\text{cm}^2/(\text{V s})$ ]	$\mu_{p_i}$ [ $\text{cm}^2/(\text{V s})$ ]
1,42	0,068	0,47	9000	460

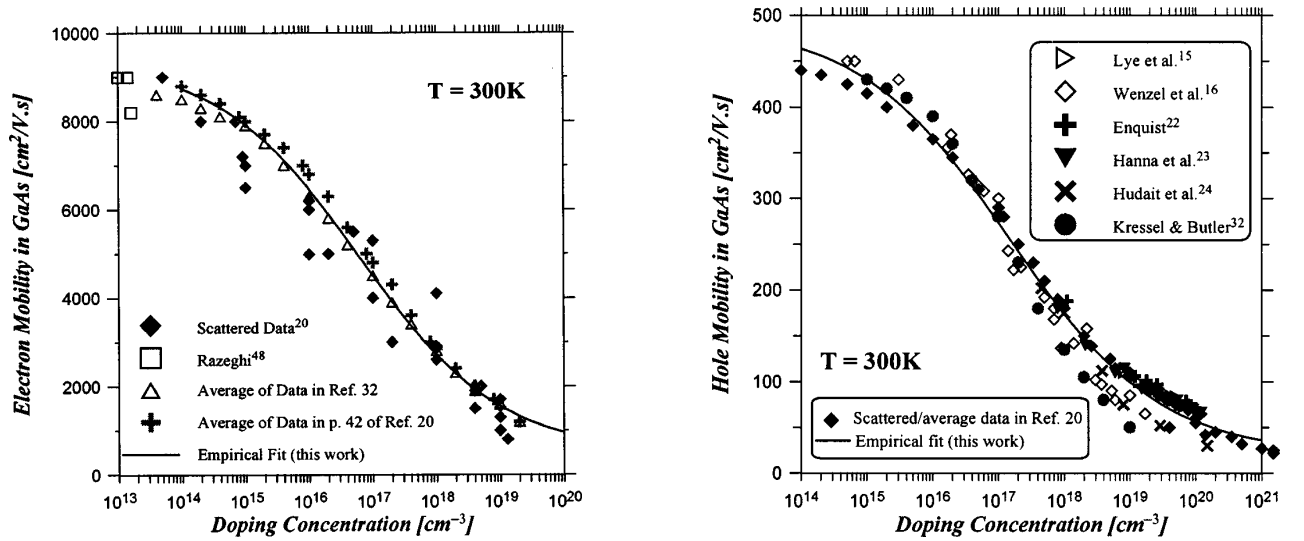


Figura 1: Movilidad de los electrones (izquierda) y huecos (derecha) en función de la densidad de dopaje para el Arseniuro de Galio (GaAs). Tomado de <sup>[1]</sup>.

1. Para el bloque de Arseniuro de Galio intrínseco a temperatura ambiente:
  - a) Calcular la concentración de electrones y huecos libres.
  - b) Calcular la resistividad del material.
2. El material es dopado uniformemente con boro (B) incrementando su densidad en los siguientes valores:  $N_B = \{1 \times 10^3; 1 \times 10^6; 1 \times 10^{10}; 1 \times 10^{15}; 1 \times 10^{16}; 1 \times 10^{17}\} \text{cm}^{-3}$ .
  - a) Para cada valor de dopaje, calcular la concentración de electrones y huecos libres. Con los datos calculados, realizar un gráfico en escala logarítmica de la concentración de portadores en función de la densidad de dopaje.

<sup>[1]</sup>M. Sotoodeh et al., "Empirical low-field mobility model for III-V compounds applicable in device simulation codes," *Journal of Applied Physics*, Vol. 87, No. 6, pp. 2890-2900, Marzo 2000.

- b) Calcular la resistividad del material para cada uno de los valores de dopaje. Con los datos calculados, realizar un gráfico en escala logarítmica de la resistividad en función de la densidad de dopaje.
3. A una muestra cilíndrica de GaAs con radio  $r = 30\text{ }\mu\text{m}$  y largo  $L = 100\text{ }\mu\text{m}$ , de la cual **se desconoce el dopaje**, se le fuerza una corriente  $I = 10\text{ }\mu\text{A}$  y se mide una tensión  $V = 460\text{ mV}$  entre sus bornes. Utilizando el gráfico del ítem 2b, **estimar** (no hace falta calcularlo) el valor de dopaje de la muestra.

## Condiciones de entrega

- La entrega debe ser a través del Aula Virtual en el Campus Posgrado FIUBA (<https://campusposgrado.fi.uba.ar>) y la fecha y horario de entrega está publicada en la misma Aula Virtual.
- La entrega debe ser un único documento .pdf.
- Se evaluará tanto la prolijidad y claridad de la resolución como la precisión de los resultados.
- Se deben enunciar todas las fórmulas utilizadas para la resolución y todos los resultados parciales.
- Los resultados presentados deben tener 3 cifras significativas, y evitar redondear en los resultados parciales para no propagar errores de redondeo.
- Todos los gráficos y figuras deben estar correctamente etiquetadas en sus ejes, indicando las unidades de cada una de las variables.
- La entrega debe ser exclusivamente a través del Aula Virtual en el Campus Posgrado FIUBA. Si por algún motivo no pudiesen subir un archivo al campus deben proceder de la siguiente manera: enviar un correo a email [ds\\_u01@cursoscapse.com](mailto:ds_u01@cursoscapse.com) explicando la situación por la cual no se puede completar la actividad a través del campus (adjuntado el archivo si fuese posible). En caso de tratarse de una razón de fuerza mayor (corte de luz, corte de internet, problema de salud, etc) esto debe ser indicado claramente. El mail debe ser enviado en un plazo lo más cercano posible a la fecha de entrega de la actividad. No recibiremos actividades en casillas de mail personales.