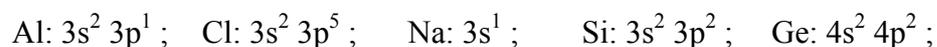


NOMBRE:	PLAN (1993 ó 2000):
APELLIDOS:	fecha:

Rodear con un círculo la respuesta correcta para cada concepto.

1.- Conociendo las estructuras electrónicas de la última capa para los elementos indicados:



indicar el tipo de enlace en los cristales de los siguientes elementos o compuestos:

- | | | | | |
|-----|------|----------|-------------|------------|
| (a) | Al | (iónico) | (covalente) | (metálico) |
| (b) | ClNa | (iónico) | (covalente) | (metálico) |
| (c) | Si | (iónico) | (covalente) | (metálico) |
| (d) | Ge | (iónico) | (covalente) | (metálico) |

2.- Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- | | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (a) | Todos los sólidos tienen estructura cristalina. | (V) | (F) |
| (b) | La celda unidad viene determinada por la longitud de sus lados. | (V) | (F) |
| (c) | Los índices de Miller determinan los planos de simetría del cristal. | (V) | (F) |

3.- Evaluar el número de electrones de conducción por unidad de volumen para la plata (monovalente) a partir de su densidad (10500 kg/ m^{-3}), de su masa atómica (108 g/mol) y del número de Avogadro ($6.023 \cdot 10^{23} \text{ at/mol}$).

- | | | | |
|-----|-------------------------------------|-----|-------|
| (a) | $6.20 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3}$ | (d) | otro: |
| (b) | $5.86 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3}$ | | |
| (c) | $5.86 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ | | |

4.- Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- | | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (a) | La energía de un electrón en un cristal es menor que un átomo aislado. | (V) | (F) |
| (b) | Los niveles discretos de energía de un átomo se mantienen en un cristal. | (V) | (F) |
| (c) | Las bandas de energía son características de átomos aislados. | (V) | (F) |

5.- Indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas ($m^* = \text{masa efectiva}$):

- | | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (a) | La m^* de los e^- de un cristal puede ser positiva o negativa. | (V) | (F) |
| (b) | La m^* de los e^- de un cristal se define para los electrones en reposo. | (V) | (F) |
| (c) | La m^* de los e^- de un cristal describe la interacción de la red con los e^- que se mueven. | (V) | (F) |

6.- Dada la variación de la conductividad con la temperatura, indicar si se trata de un conductor o de un semiconductor:

T (K) →	100	200	300	400	500		
$\sigma_1 (\Omega^{-1}, m^{-1}) \rightarrow$	$4 \cdot 10^{-27}$	$3 \cdot 10^{-13}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-5}$	cond.	semic.
$\sigma_2 (\Omega^{-1}, m^{-1}) \rightarrow$	$2 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	cond.	semic.
$\sigma_3 (\Omega^{-1}, m^{-1}) \rightarrow$	$8 \cdot 10^{-16}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^7$	cond.	semic.

7.- Calcular la concentración intrínseca de portadores n_i del germanio a 300 K si:

$$m_e^* = 0.22 m_e \quad m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K} = 8.62 \cdot 10^{-5} \text{ eV/K}$$

$$m_h^* = 0.31 m_e \quad h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s} \quad E_g = 0.67 \text{ eV}$$

- (a) $n_i = 3.95 \cdot 10^{18} m^{-3}$ (d) otro:
 (b) $n_i = 5.63 \cdot 10^{20} m^{-3}$
 (c) $n_i = 8.60 \cdot 10^{22} m^{-3}$

8.- Se dopa silicio con los elementos siguientes. Indicar el tipo de semiconductor resultante.

- (a) Ga: $4s^2 4p^1$; (tipo p) (tipo n) (compensado)
 (b) As: $4s^2 4p^3$; (tipo p) (tipo n) (compensado)
 (c) Al: $3s^2 3p^1 + P: 3s^2 3p^3$; (tipo p) (tipo n) (compensado)

9.- Un semiconductor compensado tiene, a una cierta temperatura, $n_i = 10^{20} m^{-3}$, $N_d = 5 \cdot 10^{20} m^{-3}$, $N_a = 10^{20} m^{-3}$. Suponiendo que las impurezas están totalmente ionizadas, calcular los valores de n y p a esa temperatura.

- (a) $n = 2.14 \cdot 10^{19} m^{-3}$, $p = 5.78 \cdot 10^{20} m^{-3}$ (d) otro:
 (b) $n = 4.24 \cdot 10^{20} m^{-3}$, $p = 0.24 \cdot 10^{20} m^{-3}$
 (c) $n = 8.70 \cdot 10^{21} m^{-3}$, $p = 0.11 \cdot 10^{20} m^{-3}$

10.- La concentración de portadores en un semiconductor viene dada por:

$$p(x) = 4 \cdot 10^{20} m^{-3} \quad 0 < x < 0.05 \mu m$$

$$p(x) = p_0 + K x^{-2} \quad 0.05 \mu m < x \quad (p_0 = 10^{18} m^{-3}, K = 10^6 m^{-1})$$

calcular en $x = 1 \mu m$ la densidad de corriente debida a la difusión de los huecos si $D_h = 0.13 \cdot 10^{-2} m^2/s$ y $e = 1.6 \cdot 10^{-19} C$.

- (a) $4.16 \cdot 10^{-16} A/m^{-2}$ (d) otro:
 (b) $4.16 \cdot 10^{-4} A/m^{-2}$
 (c) $4.16 \cdot 10^{+2} A/m^{-2}$