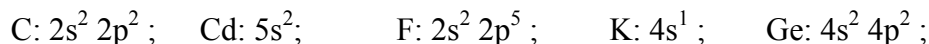


NOM:	PLA (1993 ó 2000):
COGNOMS:	

Rodejeu amb un cercle la resposta correcta.

1.- Coneixent les estructures electròniques de la última capa dels elements indicats,



indiqueu el tipus d'enllaç en els següents elements o compostos cristl.lins:

- | | | | | |
|-----|-------------|---------|------------|-------------|
| (a) | grafit (C): | (iònic) | (covalent) | (metàl.lic) |
| (b) | Cd: | (iònic) | (covalent) | (metàl.lic) |
| (c) | KF: | (iònic) | (covalent) | (metàl.lic) |
| (d) | Ge: | (iònic) | (covalent) | (metàl.lic) |

2.- Indiqueu si les següents afirmacions són vertaderes o falses:

- | | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (a) | La cel.la cristal.lina unitat ve determinada sols pels seus angles. | (V) | (F) |
| (b) | Hi ha infinits sistemes cristal.logràfics. | (V) | (F) |
| (c) | Els index de Miller indiquen el tall d'un pla reticular amb els eixos X, Y, Z. | (V) | (F) |

3.- Calueu per a un metall: (a) la velocitat que adquireixen els electrons quan el metall és sotmés a un camp elèctric de 100 V/m, si la mobilitat dels electrons es de $0.0003 \text{ m}^2/\text{V s}$; (b) el temps τ entre xoc i xoc; (c) la densitat de corrent elèctric (n és l'habitual en metalls).

- | | | | | | |
|-----|----------|-----|--|-------|-----------------|
| (a) | $v =$ | m/s | (c) | $J =$ | A/ m^2 |
| (b) | $\tau =$ | s | Dades per a l'electró: $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ | | |

4.- Indiqueu si les següents afirmacions són vertaderes o falses:

- | | | | |
|-----|--|-----|-----|
| (a) | Els nivells d'energia que pot ocupar un electró en un àtom és un fenomen clàssic. | (V) | (F) |
| (b) | Els nivells d'energia d'un àtom aïllat es desdoblen en bandes quan els àtoms s'ajunten per a formar un cristall. | (V) | (F) |
| (c) | El nombre d'electrons en un nivell d'energia depén de la probabilitat d'ocupació | (V) | (F) |

5.- La massa efectiva és un concepte que s'aplica a: (de les 6 respostes, sols 3 són correctes)

- | | |
|--|--------------------------------|
| (a1) electrons aïllats; | (a2) electrons en un cristall; |
| (b1) electrons sotmesos a una força externa; | (b2) electrons lliures; |
| (c1) electrons en repós; | (c2) electrons en moviment. |

6.- Completeu les frases següents:

- (a) En un semiconductor els electrons de la banda de valència necessiten una energia de l'ordre deeV per a passar a la banda de conducció.
- (b) En un semiconductor la conductivitat elèctricaamb la temperatura.
(augmenta / disminueix)
- (c) En un semiconductor la concentració de portadors.....és constant amb la temperatura.
(Si / No)

7.- Calculeu la concentració intrínseca de portadors n_i del germani a 750 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) $n_i = 8.60 \cdot 10^{15} \text{ m}^{-3}$ (c) $n_i = 7.4 \cdot 10^{22} \text{ m}^{-3}$
- (b) $n_i = 9.3 \cdot 10^{36} \text{ m}^{-3}$ (d) altre:

8.- Es dopa silici amb els elements següents. Indiqueu el tipus de semiconductor resultant.

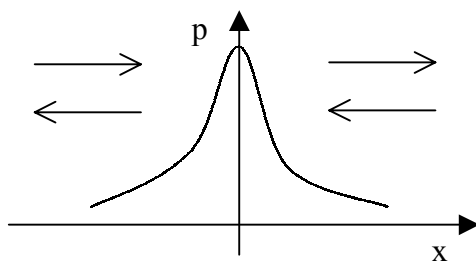
- (a) P: $3s^2 3p^3$; (tipus p) (tipus n) (compensat)
- (b) In: $5s^2 5p^1$; (tipus p) (tipus n) (compensat)
- (c) B: $2s^2 2p^1$ + As: $4s^2 4p^3$; (tipus p) (tipus n) (compensat)

9.- Un semiconductor de tipus N està dopat amb una concentració d'impureses $N_d = 10^{20} \text{ m}^{-3}$.

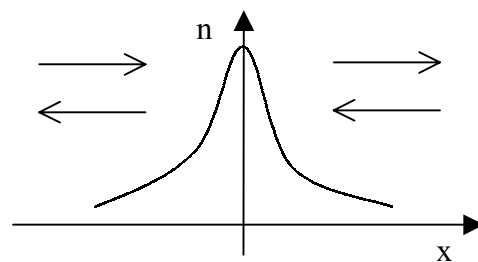
A una certa temperatura, $n_i = 10^{20} \text{ m}^{-3}$. Suposant que les impureses estan totalment ionitzades, calculeu els valors de n i p a eixa temperatura.

- (a) $n = 1.9 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$, $p = 5.3 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$ (c) $n = 1.2 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$, $p = 8.3 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$
- (b) $n = 1.6 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$, $p = 6.25 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$ (d) altre:

10.- La concentració de portadors en un semiconductor ve indicada en la figura. Encerceleu la direcció de la densitat de corrent elèctric per difusió en el cas de que es tracte de:



(a) forats



(b) electrons