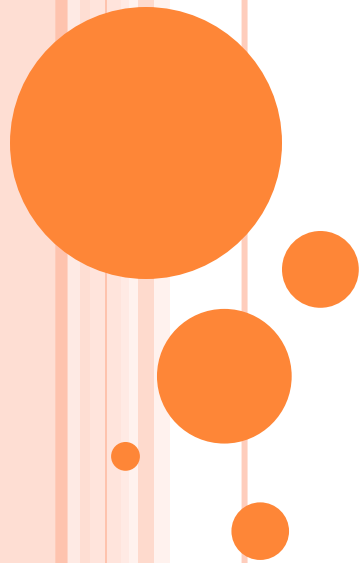
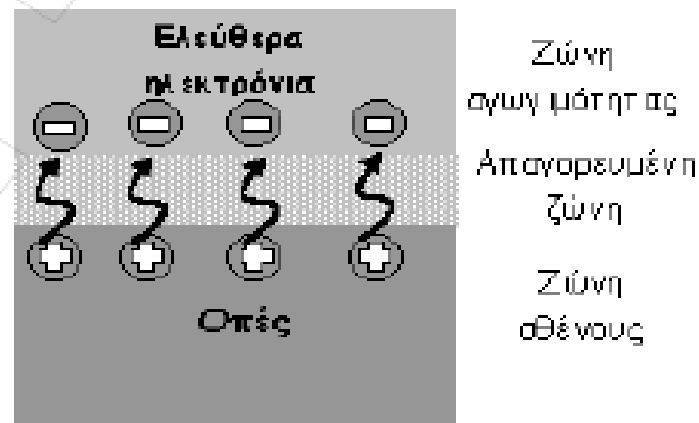


ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΜΙΑΓΩΓΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ



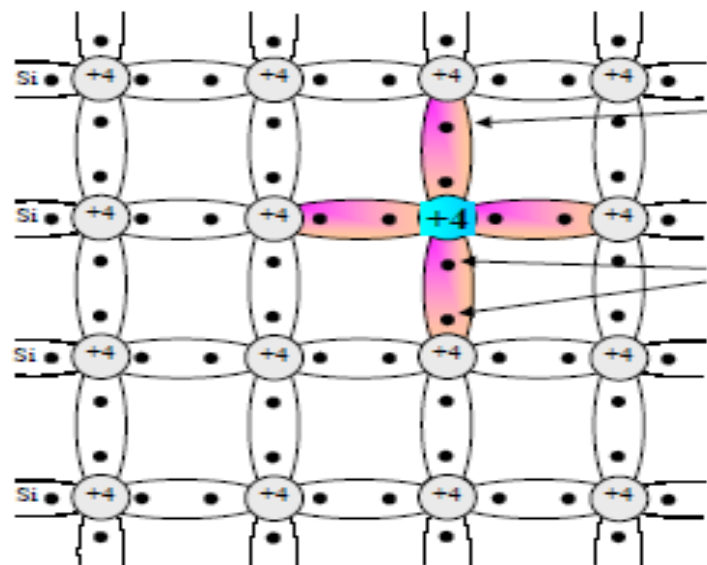
ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

Πυρίτιο (Si) και Γερμάνιο (Ge), με τέσσερα ηλεκτρόνια στη ζώνη σθένους το καθένα.



Ο αριθμός των ελεύθερων ηλεκτρονίων στο καθαρό Si είναι ίσος με τον αριθμό των οπών



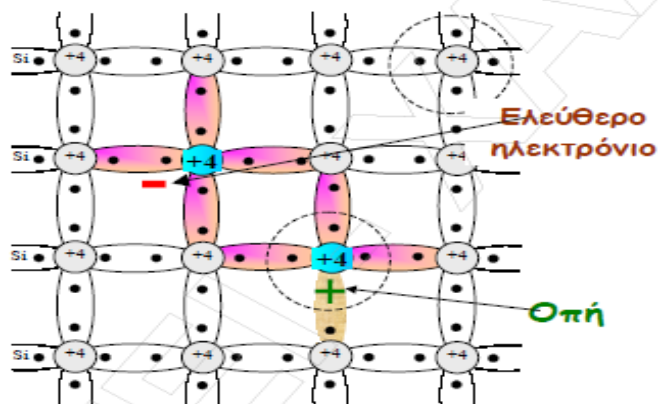


Δεσμός

Ηλεκτρόνια δεσμού

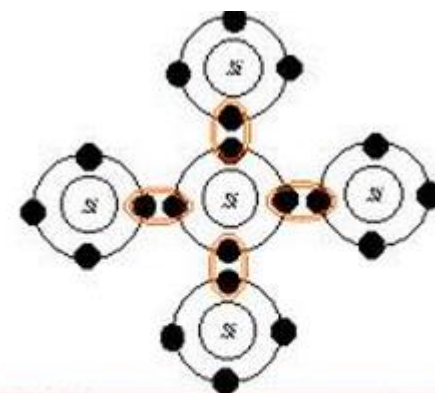
Σε θερμοκρασία $T=0$ K τα ηλεκτρόνια του ημιαγωγού στοιχείου Πυριτίου (Si) παραμένουν προσηλωμένα στους δεσμούς και το Si συμπεριφέρεται σαν μονωτής

Παράσταση της δομής κρυστάλλου Si σε θερμοκρασία $T=0$ K



Παράσταση της δομής κρυστάλλου Si σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

Σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μερικά ηλεκτρόνια των δεσμών της ζώνης σθένους αποδεσμεύονται από τον δεσμό τους και γίνονται ελεύθερα ηλεκτρόνια. Το Si συμπεριφέρεται τότε σαν μονωτής. Στον δεσμό από τον οποίο έφυγε το ηλεκτρόνιο έμεινε μια θέση κενή που ονομάζεται οπή η οποία θεωρείται ότι έχει θετικό φορτίο και ίσο με αυτό του ηλεκτρονίου



Σχ. 1 Πλέγμα πυριτίου: με την κόκκινη διπλή γραμμή σημειώνονται οι ομοιοπολικοί δεσμοί.

ΚΑΘΑΡΟΙ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

Καθαροί ημιαγωγοί

Η δομή τους είναι πανομοιότυπη σε κάθε σημείο του. Όλα τα στοιχεία του κρυσταλλικού πλέγματος είναι όμοια, δηλ. αποκλειστικά άτομα Ge ή Si αντίστοιχα. Τελείως καθαροί ημιαγωγοί δεν υπάρχουν στην πράξη.

Στους καθαρούς ημιαγωγούς έχουμε δύο είδη φορέων: τις οπές και τα ηλεκτρόνια. Αν θεωρήσουμε τον αριθμό των ελεύθερων ηλεκτρονίων στη μονάδα του όγκου μέσα σε έναν καθαρό ημιαγωγό, ίσο με n και τον αριθμό των οπών στη μονάδα του όγκου ίσο με p , τότε όπως ήδη έχει αναφερθεί θα είναι $n = p = n_i$



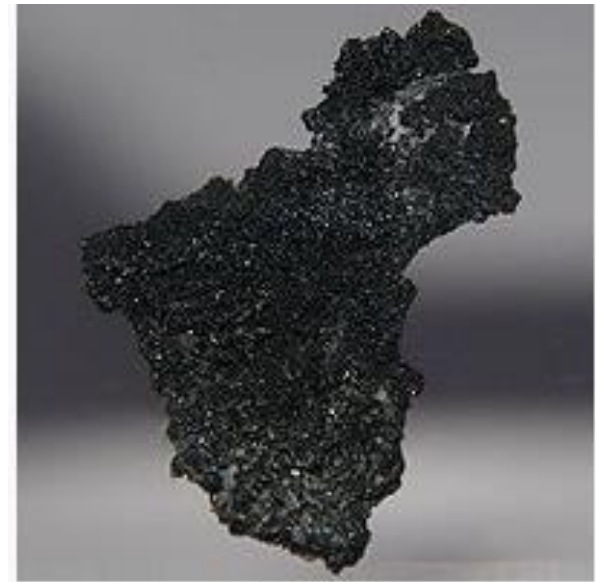
ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟΙ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

Εμπλουτισμός: προσθήκη σε τετρασθενή ημιαγωγό (πχ Si), πεντασθενών ή τρισθενών ατόμων τους **δότες** και **αποδέκτες** αντίστοιχα.

Δότες και οι αποδέκτες: **προσμίξεις**.

Εμπλουτισμένος ημιαγωγός ή **ημιαγωγός προσμίξεων**: ένας ημιαγωγός με προσμίξεις

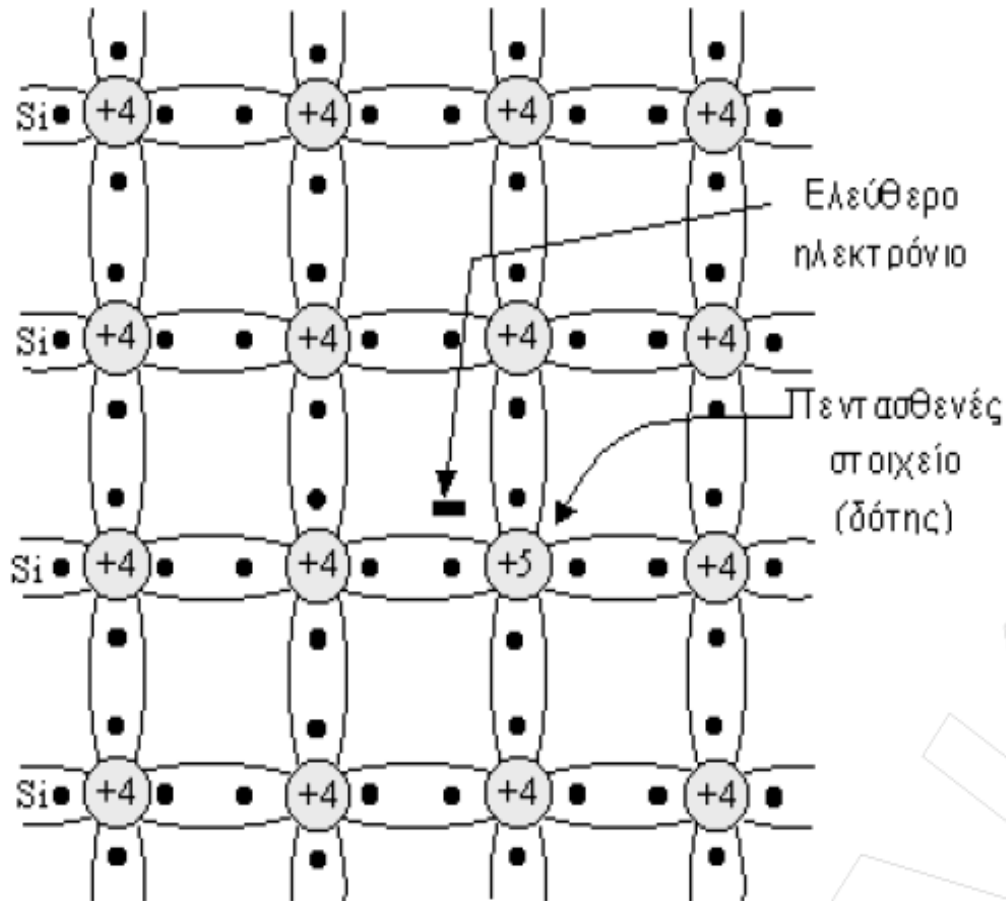
Είδη ημιαγωγών προσμίξεων: **ΤΥΠΟΥ P** ή **ΤΥΠΟΥ N**.



Κρυσταλλικό βόριο



ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟΙ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ ΤΥΠΟΥ N



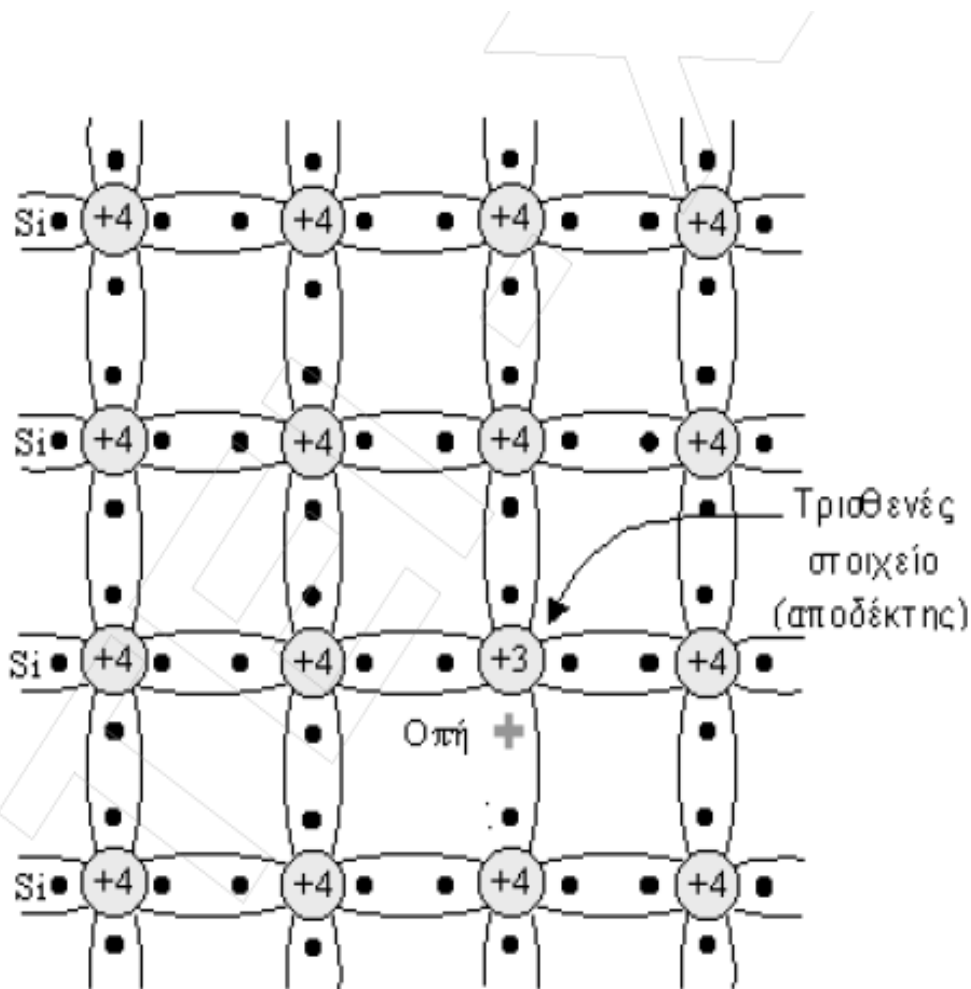
Παράσταση της δομής Si με πρόσμιξη δότη

Με την προσθήκη πεντασθενών ατόμων δέκτη σε τετρασθενή ημιαγωγό, δημιουργούνται ελεύθερα ηλεκτρόνια τα οποία υπερβαίνουν τον αριθμό των σπών του καθαρού ημιαγωγού.

Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια αποτελούν **φορείς πλειονότητας** στους εμπλουτισμένους με **δότες** ημιαγωγούς που λέγονται **ημιαγωγοί τύπου N**.

Στους **ημιαγωγούς τύπου N** το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται από την κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων τα οποία κινούνται από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό.

ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟΙ ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ ΤΥΠΟΥ P



Παράσταση της δομής Si με πρόσμιξη αποδέκτη

Με την προσθήκη τρισθενών ατόμων δότη σε τετραθενή ημιαγωγό, δημιουργούνται κενοί δεσμοί που περιέχουν σπές οι οποίες υπερβαίνουν τον αριθμό των ελεύθερων ηλεκτρονίων του καθαρού ημιαγωγού.

Οι σπές αποτελούν φορείς πλειονότητας στους εμπλουτισμένους με αποδέκτες ημιαγωγούς που λέγονται ημιαγωγοί τύπου P.

Στους ημιαγωγοί τύπου P το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργείται από την κίνηση των σπών οι οποίες κινούνται από τον θετικό προς τον αρνητικό πόλο

ΤΕΛΟΣ

