

**Κεφάλαια 4-5:**    *Ο δεύτερος νόμος για απειροστές μεταβολές -  
Ο τρίτος νόμος της θερμοδυναμικής - Αδιαβατική ψύξη*

**Ανακεφαλαίωση (Με τι ασχοληθήκαμε)**

Με την βοήθεια της στατιστικής μελετήσαμε τη μεταβολή της εντροπίας ενός συστήματος, μεταξύ δυο καταστάσεων ισορροπίας, οι οποίες βρίσκονται απειροστά κοντά η μια με την άλλη. Από αυτή την μελέτη προέκυψε η θεμελιώδης θερμοδυναμική σχέση για αυτή την απειροστή μεταβολή και μας δόθηκε η δυνατότητα να κατανοήσουμε αυτή μικροσκοπικά .

Στην συνέχεια μελετήσαμε τον τρίτο νόμο της θερμοδυναμικής (ή το θεώρημα του Nernst όπως είναι επίσης γνωστός) που μας λέει ότι η εντροπία τείνει στο μηδέν όταν το  $T$  τείνει στο απόλυτο μηδέν ( $\lim_{T \rightarrow 0} S = k \ln g_0 \approx 0$ ). Από την μελέτη αυτή προέκυψαν μερικές ιδιότητες της ύλης σε χαμηλές θερμοκρασίες ( $\lim_{T \rightarrow 0} C_V = 0$ ).

Τέλος κάναμε μια ανάλυση με την βοήθεια της στατιστικής της αδιαβατικής (μαγνητική) ψύξης.

**Μετά από την μελέτη αυτού του κεφαλαίου πρέπει να ξέρουμε:**

- ότι η θεμελιώδης θερμοδυναμική σχέση (που συσχετίζει γειτονικές καταστάσεις που βρίσκονται απειροστά κοντά η μια στην άλλη)  $dE = TdS - PdV$  ισχύει γενικά (σε αντιστρεπτές και μη μεταβολές) και ότι η στατιστική μελέτη μας δίνει την δυνατότητα να την κατανοήσουμε μικροσκοπικά
- ότι ο τρίτος νόμος ισχύει για συστήματα που βρίσκονται σε θερμοδυναμική ισορροπία
- ότι εντροπία όλων των συστημάτων που είναι σε εσωτερική ισορροπία, στο απόλυτο μηδέν είναι μια σταθερά ( $\lim_{T \rightarrow 0} S = k \ln g_0$ ) και μπορεί να ληφθεί σαν μηδέν (μια έκφραση του τρίτου νόμου).
- ότι εντροπία μηδενικής θερμοκρασίας είναι ανεξάρτητη οποιωνδήποτε άλλων ιδιοτήτων (όγκου, πίεσης ...) του συστήματος.
- ότι η αδιαβατική ψύξη είναι μια μέθοδος με την οποία μπορούμε να πετύχουμε χαμηλές θερμοκρασίες και ότι μπορούμε να δώσουμε την στατιστική ανάλυσή αυτής της διεργασίας.
- ότι είναι αδύνατον να φτάσουμε στο απόλυτο μηδέν με μια σειρά συνεχών απομαγνητίσεων.