

Η ενέργεια πλέγματος απαρτίζεται από διάφορες

Επί μέρους συνιστώσες:

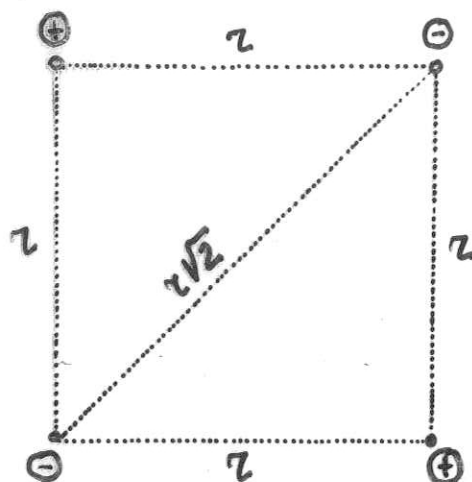
1. Ενέργεια Coulomb (λόγω ηλεκτροστατικής αλληλεπίδρασης των ιόντων)
2. Ενέργεια απώσεων (λόγω αλληλοεξωχώρησης των υδραγονικών φλοιών γειτονικών τόντων)
3. Ενέργεια Van der Waals (λόγω έλξης Van der Waals)
4. Ενέργεια μηδενικού σημείου (λόγω ενέργειας δονήσεως των τόντων, η οποία υπάρχει ακόμα και σε θερμοκρασία 0 K)

⊕ Na⁺
⊖ Cl⁻

$$E.Π = -\frac{e^2}{r}$$

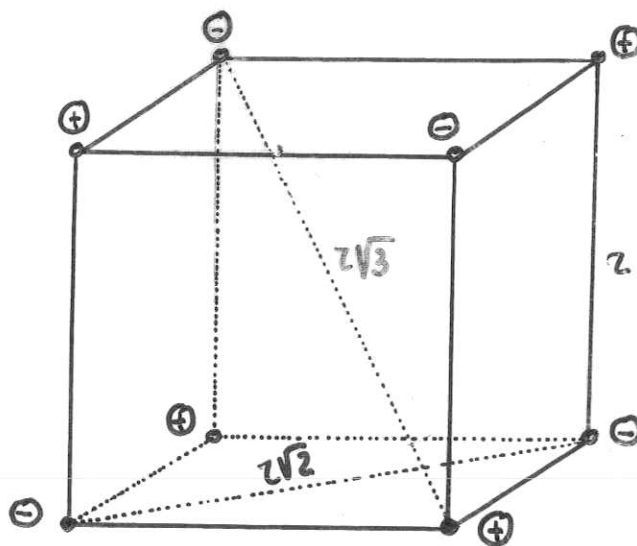


$$E.Π = -4 \frac{e^2}{r} + 2 \frac{e^2}{r\sqrt{2}} = -2,59 \frac{e^2}{r}$$



$$E.Π \text{ ανά ιονικό ζεύγος} = -1,29 \frac{e^2}{r}$$

$$E.Π = -12 \frac{e^2}{r} + 12 \frac{e^2}{r\sqrt{2}} - 4 \frac{e^2}{r\sqrt{3}} = -5,8 \frac{e^2}{r}$$



$$E.Π. \text{ ανά ιονικό ζεύγος} = -1,45 \frac{e^2}{r}$$

Για κρύσταλλο NaCl

$$E.Π. = -1,75 \frac{e^2}{r}$$

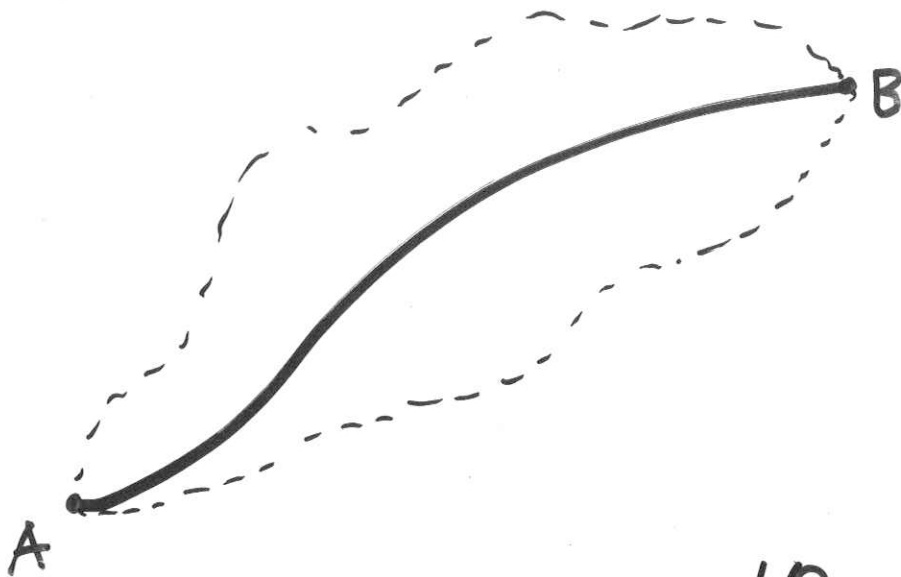
1,75 → Σταθερά Madelung (M)

Για ούσια που κρυσταλλούνται όπως NaCl

$$E.Π. = -1,75 \frac{N_0 \cdot Z_1 \cdot Z_2 \cdot e^2}{r_0}$$

$$\text{Κατά Born-Landé} \quad E.Π. = -M \cdot \frac{N_0 \cdot Z_1 \cdot Z_2 \cdot e^2}{r_0} \cdot \left(1 - \frac{1}{n'}\right)$$

n' → Δείκτης Born τιμές 5-12



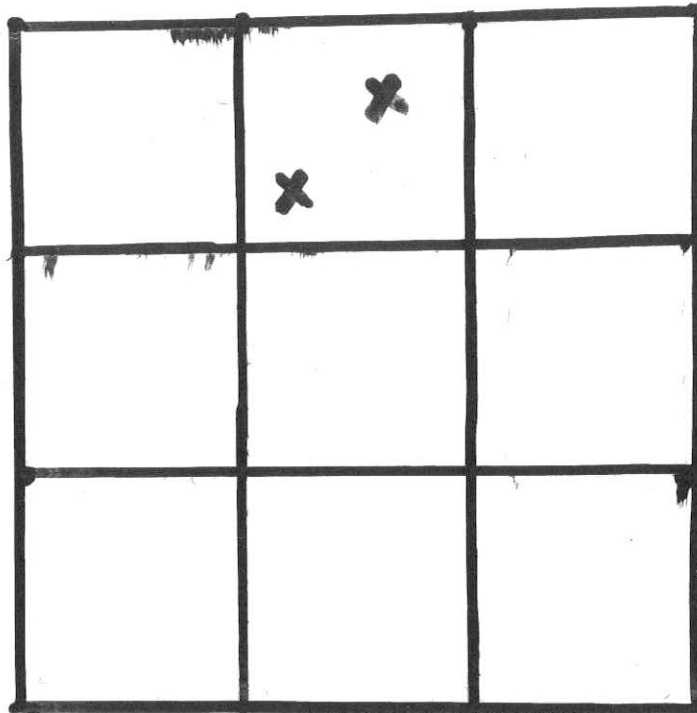
$$dS = \frac{dQ_{\text{αντ}}}{T}$$

$dQ_{\text{αντ}}$ \Rightarrow Η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται κατά τη μεταβολή αυτή, όταν αυτή γίνεται κατά ΑΝΤΙΣΤΡΕΦΤΟ ΤΡΟΠΟ.

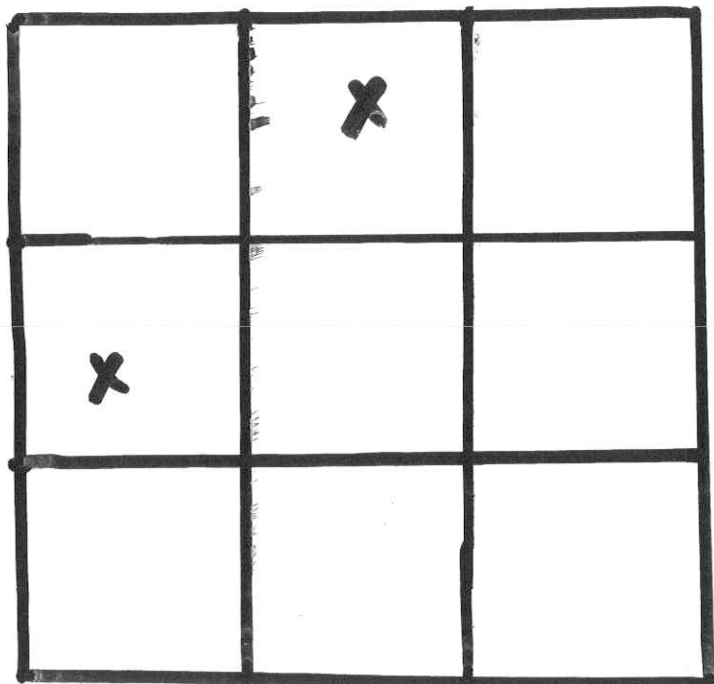
κάθε στάδιο της μπορεί να αντιστραφεί με απειροελάχιστη αλλαγή στο περιβάλλον.

ΕΙΝΑΙ ΕΞΙΣΤΑΝΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ.

$$\Delta S_{\text{σύμπαντος}} = \Delta S_{\text{συστήματος}} + \Delta S_{\text{περιβ.}}$$



$$W = 9$$



$$W = 9 \times 8 = 72$$

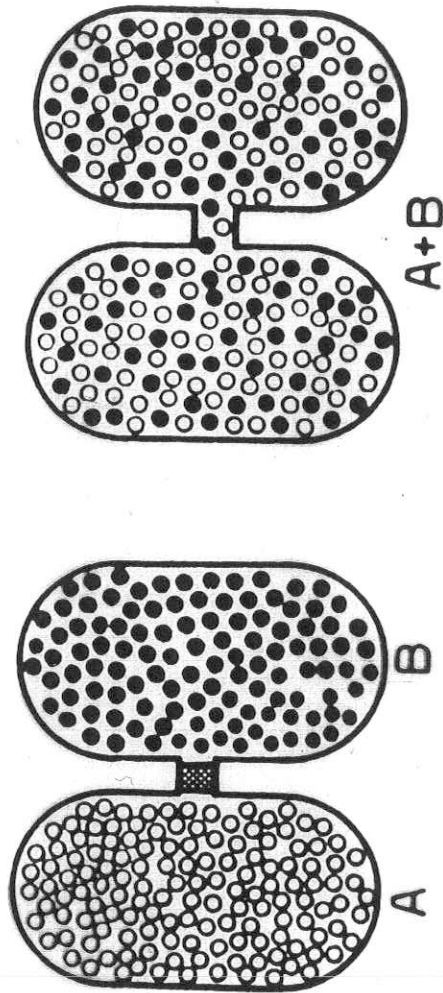


η πιθανότητα να βρούμε ΚΑΙ τὰ δύο μόρια ενώ
ΙΔΙΑ αρχική φάση είναι $P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

αν ο αριθμός των N , η πιθανότητα να βρούμε ΟΛΑ τὰ μόρια
ενώ ΙΔΙΑ φάση είναι $P = \left(\frac{1}{2}\right)^N$

Για $N = 6,023 \times 10^{23} \Rightarrow P = \left(\frac{1}{2}\right)^{6,023 \times 10^{23}}$ πρακτικά μπορεί
να θεωρηθεί "μηδέν".

Αντίθετα το ανάκεντρο των μορίων από δύο δοχεία
 \Rightarrow αύξηση της άταξίας \Rightarrow μεγαλύτερη τιμή της εντροπίας



Κατά την ανάμιξη αυξάνεται η εντροπία.

$$S = k \ln W \rightarrow \text{άριθμος δυνατών συνδιαγμάτων}$$

$$\rightarrow \text{σταθερά Boltzmann} = 1,3806 \times 10^{-23} \text{ J.K}^{-1}$$

Σύστημα απορροφά θερμότητα 1 KJ
στη ακόλουθη θερμοκρασία
3 K, 300 K, 3000 K

$$(a) \quad \Delta S = \frac{1000 \text{ J}}{3 \text{ K}} = 333,3 \text{ J.K}^{-1}$$

$$(b) \quad \Delta S = \frac{1000 \text{ J}}{300 \text{ K}} = 3,33 \text{ J.K}^{-1}$$

$$(c) \quad \Delta S = \frac{1000 \text{ J}}{3000 \text{ K}} = 0,33 \text{ J.K}^{-1}$$

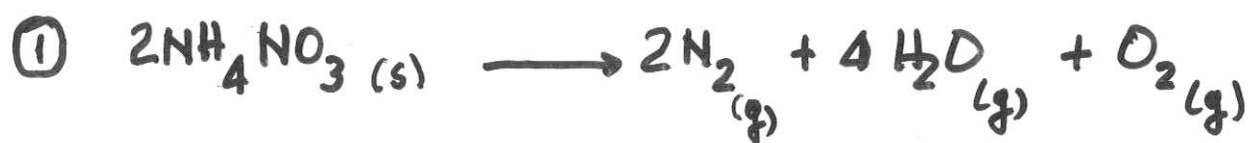
$$\bar{S}_T^{\circ} - \bar{S}_0^{\circ} = \int_0^T \frac{\bar{C}_p dT}{T}$$

ως ορισμού (3^{ος} θερμοδυναμικός νόμος)

$$\bar{S}_0^{\circ} = \phi$$

$$\bar{S}_T^{\circ} = \int_0^T \frac{\bar{C}_p dT}{T}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



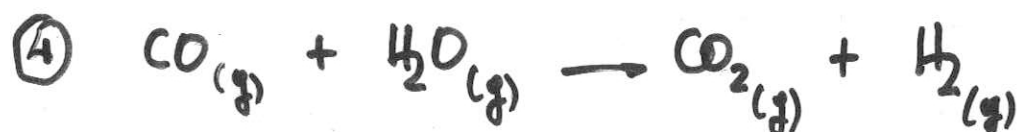
ΑΥΞΗΣΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ



ΜΕΙΩΣΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ

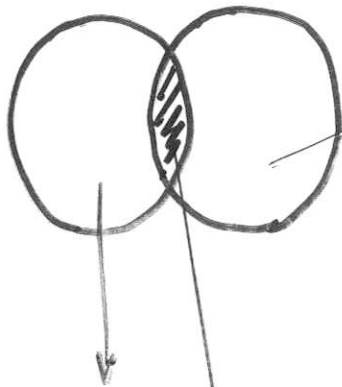


ΜΕΙΩΣΗ ΕΝΤΡΟΠΙΑΣ



ΔΥΣΚΟΛΗ ή ΑΠΑΝΤΗΣΗ

«Ο πρώτος νόμος λέει ότι δεν μπορείς να κερδίσεις, ο δεύτερος ότι δεν μπορείς καν να ισοφάρσεις και ο τρίτος ότι, όταν κάνει πραγματικά κρύο δεν μπορείς καν να κινήσεις».



επιτρεπόμενη μεταβολή στις δροίς
 ΕΝΝΟΥΝΤΑΙ ΉΥΗΝΗ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ
 ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΤΑΞΙΑ.

επιτρεπόμενη μεταβολή στις δροίς

- ① Η θλιμή ενέργεια παραμένει σταθερή
- ② Μεταβάλλεται τό ΕΙΔΟΣ τή ενέργειας

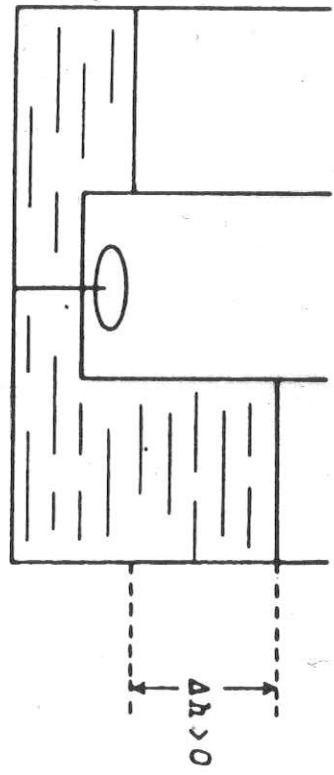
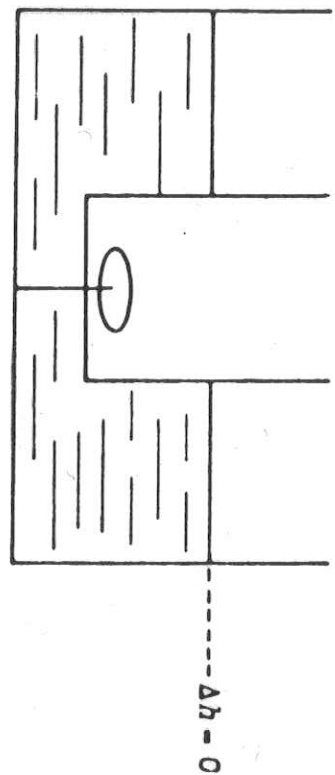
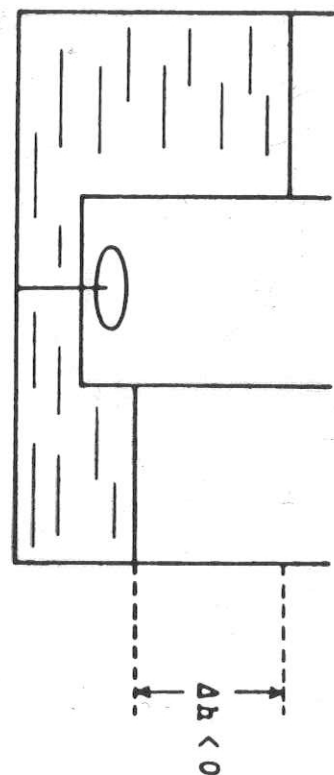
Μεταβολή πω επιτρέπουνται στη φνση.

$$G = H - TS$$



ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

↳ Παριστάνη τό ΜΕΓΙΣΤΟ διαδίδιμο ή
 χρήσιμο Έργο τού συστήματος.



Υδροστατικό ανάλογο της ελευθέρας ενέργειας. Όταν $\Delta h < 0$ υπάρχει τάση για αυ-
 θήμητη ροή από αριστερά προς τα δεξιά, όταν $\Delta h > 0$ συμβαίνει το αντίθετο και όταν $\Delta h = 0$
 αποκαθίσταται ισορροπία.