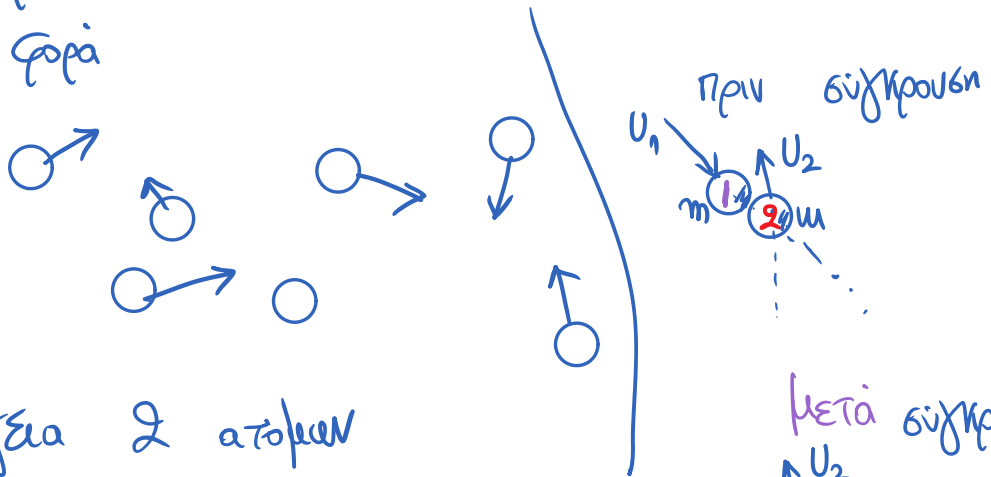


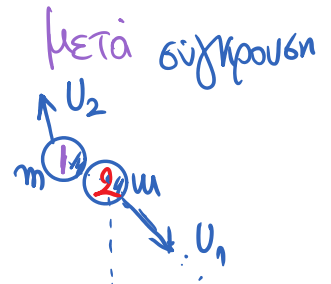
ΚΕΦ 5 από Σμειώσεις ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΑΕΡΙΩΝ

Θεωρία αέριο είναι N σφαιρών ίσων μάζας m οι οποίες δεν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους παρά μόνο ελαστικά όταν συγκρούονται.

Θεωρούμε ελαστικές τις συγκρούσεις. Κάθε σφαίρα έχει τυχαία ταχύτητα κατά μέτρο & κατά φορά.



Κινητ. ενέργεια 2 ατόμων
 Πριν $\frac{1}{2} m U_1^2 + \frac{1}{2} m U_2^2$
 Μετά $\frac{1}{2} m U_2^2 + \frac{1}{2} m U_1^2$ } παραμένει ίδια



Γενικεύουμε για όλα τα N

Ελευθ. ενέργεια = κινητ. ενέργεια (αρχούμε των
δυναμ. λόγω βάρων)

δεν υπάρχει δυναμ. ενέργ.
αλληλεπίδρασης)

$$U = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} m v_i^2 \quad : \text{σταθερό (για σταθερό } T)$$

Ιάβα αινά τού μονέλου

$$U = \frac{3}{2} PV$$

όπως για το ιδανικό αέριο
 ισχύει η καταστατική εξίσωση

$$PV = nRT = \frac{N}{N_A} RT = NkT$$

$$U = \frac{3}{2} nRT$$

μόνο για μονέλο

άτομο = σφαίρα

R: σταθ.
αερίων

n: αριθμός
σφαίριων

N_A: αριθμός
Avogadro

$$\frac{R}{N_A} = k$$

σταθερά
Boltzmann

Μέση ταχύτητα
των μορίων

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M_0}}$$

NA: Avogadro

k: Boltzmann

M₀: μοριακό
βάρος

Είδειν θερμοότητα αερίων.

Είδειν στα στερεά & υγρά είδη

$$c = \frac{1}{m} \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

ΔQ : ποσό θερμότητας
που απορροφεί μάζα
m του υλικού για
να αυξήσει θερμοκρασία
κατά ΔT

Αέρια

$$C = \frac{1}{m} \frac{\Delta Q}{\Delta T}$$

θερμοχωρητική
είδειν θερμοότητα

ΔQ εξαρτάται από
τη θερμοκρασία (ΜΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΗ)

ομοίως & το C

Δύο C συνήθως


C_V
 C_P

ισόχωρη διεύθυνση
ισόβαρη

+-

$$C_p > C_v$$

$$C_p = C_v + R$$

Κινητική θεωρία για σφαίρες  $C_v = \frac{3}{2} R$ }
 μονατομικό αέριο $C_p = \frac{5}{2} R$ }

Ατομικά μονέλο αλλάζει σε 

Γενικά

$$C_v = \frac{f}{2} R$$

$$C_v = \frac{5}{2} R$$

$$C_p = \frac{7}{2} R$$

f = βαθμοί ελευθερίας του ατόμου

Όπου

Εσω. ενέργεια

$$U = \frac{f}{2} nRT$$

U εξαρτάται μόνο από το T

Είδαμε ότι στην αδιαβατική $Q=0$
 ισχύει $P V^\gamma = \text{σταθερό}$ γ : σταθερά

αποδεικνύεται ότι $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{\nu+2}{\nu}$

Πχ. Μονοατομικό $\gamma = \frac{5}{3}$ Διατομικό $\gamma = \frac{7}{5} = 1.4$

$$\gamma = 3$$

Παράδειγμα 3. Σε αδιαβατική διεργασία μονοατομικού αερίου 5 γραμμομορίων, υπολογίστε το παραγόμενο έργο κατά την ψύξη του από 400 °C στους 300 °C.

Λύση:

Τύπος έργου

$$W = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{1 - \gamma}$$

$$W = \frac{nRT_2 - nRT_1}{1 - \gamma}$$

$$= \frac{5 \times 8.314 (300 - 400)}{1 - 5/3}$$

αδιαβατικής

$$\gamma = \frac{f+2}{f} = \frac{5}{3}$$

