

**Βασικές ερωτήσεις για τη κατανόηση του μαθήματος  
(Θερμοδυναμική και κινητική θεωρία των αερίων-Σειρά 5η)**

1. Χρησιμοποιώντας τη σχέση Maxwell που προκύπτει από την έκφραση του 1<sup>ου</sup> θερμοδυναμικού νόμου ως προς την ελεύθερη ενέργεια Helmholtz  $F$  και τη σχέση που μας δίνει τη  $\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_V$  σαν συνάρτηση του συντελεστή κυβικής διαστολής  $\beta$  και του μέτρου συμπιεστότητας όγκου  $B$ , να δείξετε ότι η ειδική θερμότητα υπό σταθερή πίεση  $C_p$  και η ειδική θερμότητα υπό σταθερό όγκο  $C_v$  συνδέονται με τη σχέση  $C_p = C_v + VT\beta^2 B$ . Πώς γίνεται αυτή η σχέση στη περίπτωση ιδανικού αερίου;

2. Α) Υπολογίστε την αδιαβατική συμπιεστότητα  $\kappa_S = -\frac{1}{V} \frac{\partial V}{\partial p} \Big|_S$  στην περίπτωση ιδανικού αερίου. Β) Υπολογίστε την ισόθερμη συμπιεστότητα  $\kappa_T = -\frac{1}{V} \frac{\partial V}{\partial p} \Big|_T$  στην περίπτωση ιδανικού αερίου. Γ) Με τί ισούται το πηλίκο τους?

3. Να αποδείξετε ότι  $\frac{\kappa_T}{\kappa_S} = \frac{C_p}{C_v}$ .

4. Να αποδείξετε την 1<sup>η</sup> θερμοδυναμική εξίσωση καταστάσεως  $\left( \frac{\partial U}{\partial V} \right)_T = T \left( \frac{\partial p}{\partial T} \right)_V - p$  χρησιμοποιώντας τη σχέση Maxwell που προκύπτει από την έκφραση του 1<sup>ου</sup> θερμοδυναμικού νόμου ως προς την ελεύθερη ενέργεια Helmholtz  $F$ .

5. Να αποδείξετε την 2<sup>η</sup> θερμοδυναμική εξίσωση καταστάσεως  $\left. \frac{\partial H}{\partial p} \right|_T = V - T \left. \frac{\partial V}{\partial T} \right|_p$  χρησιμοποιώντας τη σχέση Maxwell που προκύπτει από την έκφραση του 1<sup>ου</sup> θερμοδυναμικού νόμου ως προς την ελεύθερη ενέργεια Gibbs  $G$ .

6. Σε μια ελαστική ράβδο να δείξετε ότι η εντροπία αυξάνει κατά τον εφελκυσμό όταν ο συντελεστής θερμικής διαστολής είναι θετικός και αντιστοίχως μειώνεται όταν αυτός είναι αρνητικός. Υπόδειξη: Να αποδείξετε ότι  $\left. \frac{\partial S}{\partial l} \right|_T = AY\alpha_f$ .

7. Να δείξετε ότι για να δημιουργηθεί ένα σταγονίδιο υγρού ακτίνας  $R$  πρέπει να ασκηθεί πίεση  $p=2\gamma/R$ , όπου  $\gamma$  είναι η επιφανειακή τάση.

8. Να περιγράψετε πώς με την αδιαβατική απομαγνήτιση επιτυγχάνεται η ψύξη ενός παραμαγνητικού υλικού. Υπόδειξη: Να αποδείξετε ότι  $\left. \frac{\partial B}{\partial T} \right|_S = -\frac{C_B \mu_0}{TVB} \left. \frac{\partial T}{\partial \chi} \right|_B$ .