

## ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ Ι

### 1<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 02.10 (1 ώρα):** Συνάντηση γνωριμίας. Εισαγωγικές παρατηρήσεις. Βασικά χαρακτηριστικά της Θερμοδυναμικής.

**Τ 04.10 (2 ώρες):** Ορισμοί και βασικές έννοιες. Σύστημα. Περιβάλλον. Τοιχώματα. Είδη συστημάτων. Εντατικές και Εκτατικές ιδιότητες. Ομογενείς συναρτήσεις. Παράγωγοι ομογενών συναρτήσεων. Κατάσταση συστήματος. Κατάσταση ισορροπίας. Θερμοδυναμικές συναρτήσεις. Συναρτήσεις Καταστάσεως. Τέλεια διαφορικά. Ανάπτυξη τέλει διαφορικού σε συνεισφορές.

**Π 05.10 (2 ώρες):** Διάκριση τοιχωμάτων. Θερμική ισορροπία. Μηδενικός Νόμος. Θερμοκρασία. Έργο. Σύμβαση προσήμου έργου. Μονάδες έργου. Έργο εκτόνωσης/συμπίεσης. Αντιστρεπτή μεταβολή. Πρώτος Θερμοδυναμικός Νόμος. Εσωτερική Ενέργεια.

### 2<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

#### **Δ 09.10 Αναβολή λόγω Δημοτικών Εκλογών**

**Τ 11.10 (2 ώρες):** Θερμότητα. Σύμβαση πρόσημου θερμότητας. Εναλλακτικές διατυπώσεις Πρώτου Νόμου. Ο Πρώτος Νόμος σε διαφορική μορφή. Εξάρτηση του έργου από τη διαδρομή της μεταβολής. Θεωρήματα και σχέσεις μερικών παραγώγων («σχέση του -1», σχέση «αλλαγής σταθεράς», «σχέση του 1»).

**Π 12.10 (2 ώρες):** Πρώτος Νόμος και ισόχωρες διεργασίες. Βασική Θερμοδυναμική Εξίσωση (σε αναπαράσταση  $U$ ). Αυθόρμητες και μη αυθόρμητες διεργασίες. Εισαγωγή της Εντροπίας. Βασική Θερμοδυναμική Εξίσωση σε διαφορική μορφή. Θερμοδυναμικοί ορισμοί  $p$ ,  $T$ ,  $\mu$  (χημικό δυναμικό). Βασική Θερμοδυναμική Εξίσωση σε διαφορική μορφή. Θερμοδυναμικοί ορισμοί  $p$ ,  $T$ ,  $\mu$ . Βασική Θερμοδυναμική Εξίσωση σε αναπαράσταση Εντροπίας,  $S$ . Δεύτερος Νόμος.

### 3<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

#### **Δ 16.10 Αναβολή λόγω Δημοτικών Εκλογών**

**Τ 18.10 (2 ώρες):** Δεύτερος Νόμος. Κριτήρια αυθορμητών μεταβολών. Μεταβολή εντροπίας περιβάλλοντος. Μεταβολή εντροπίας για το Σύστημα. Η Εντροπία ως συνάρτηση καταστάσεως. Εντροπία αντιστρεπτής μεταβολής. Ανισότητα του Clausius.

**Π 19.10 (2 ώρες):** Μέγιστο έργο. Κριτήρια Ισορροπίας. Θερμική ισορροπία. Μηχανική Ισορροπία. Φυσικοχημική ισορροπία σε ανοικτό σύστημα (κριτήριο με βάση το χημικό δυναμικό). Εφαρμογές στην ισορροπία υγρού/ατμού και στερεού/υγρού.

#### 4<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 23.10 (1 ώρα):** Εισαγωγή Νέων Συναρτήσεων. Μετασχηματισμοί Legendre. Εισαγωγή της Ενθαλπίας, Η. Θεώρημα Euler για ομογενείς συναρτήσεις. . Θερμοδυναμικές Συναρτήσεις H, A, G .

**Τ 25.10 (2 ώρες):** Επίλυση σχέσεων dU, dH, dA & dG ως προς T, V, S & p. Σχέσεις Maxwell. 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> Θερμοδυναμική Καταστατική Εξίσωση. Εφαρμογές των ΘΚΕ για την περίπτωση ιδανικού αερίου.

**Π 26.10 (2 ώρες):** Μετρήσιμα μεγέθη στη Θερμοδυναμική. Θερμοχωρητικότητα. Θερμοχωρητικότητα υπό σταθερό όγκο. Θερμοχωρητικότητα υπό σταθερή πίεση. Σχέση μεταξύ C<sub>p</sub> και C<sub>v</sub>. Συντελεστές θερμικής διαστολής και ισόθερμης συμπίεστικότητας. Εφαρμογή Hg. Θερμότητα και εντροπία αλλαγής φάσης.

#### 5<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 30.10 (1 ώρα):** Μεθοδολογία υπολογισμού w, q, ΔU.

**Τ 01.11 (2 ώρες):** Μεθοδολογία υπολογισμού ΔU, ΔH, ΔS. Υπολογισμοί θερμοδυναμικών ιδιοτήτων με επινόηση θερμοδυναμικού δρόμου. Περιπτώσεις αλλαγής φυσικής κατάστασης υλικών. Χημικό δυναμικό και ισορροπία.

**Π 02.11 (2 ώρες):** Εξίσωση Gibbs-Duhem. Εξίσωση Gibbs-Duhem για ομογενείς φάσεις ενός και δύο συστατικών. Γραμμομοριακό κλάσμα. Κυκλικές Διεργασίες. Αντιστρεπτές κυκλικές διεργασίες. Κύκλος Carnot.

#### 6<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 06.11 (1 ώρα):** Θερμοδυναμικές Μηχανές. Ψυκτήρες και Αντλίες Θερμότητας. Εισαγωγή στην έννοια του Βαθμού Ελευθερίας με εφαρμογή στη διφασική και τριφασική ισορροπία ενός συστατικού.

**Τ 08.11 (2 ώρες) : 1<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

**Π 09.11 (2 ώρες) : 2<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

#### 7<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 13.11 (1 ώρα):** Τρίτος Νόμος. Αξιολόγηση 3<sup>ου</sup> Νόμου, συνέπειες. Το οριακό του απολύτου μηδενός.

#### ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΥΛΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ

**Τ 15.11 : ΑΠΩΛΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ**

**Π 16.11 : ΑΠΩΛΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΛΟΓΩ ΚΑΤΑΛΗΨΗΣ**

## 8<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 20.11 (1 ώρα): 3<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

**T 21.11 (2 ώρες): ΠΡΟΟΔΟΣ 1**

**T 22.11 (2 ώρες): Συζήτηση θεμάτων 1<sup>ης</sup> Προόδου.** Γραμμομοριακές Ιδιότητες. Σχέσεις μερικών παραγώνων του  $\mu$ . Θερμοδυναμική αερίων. Το μοντέλο του ιδανικού αερίου.

**Π 23.11 (2 ώρες):** Το μοντέλο του ιδανικού αερίου. Εφαρμογές. Αποκλίσεις από ιδανική συμπεριφορά. Πραγματικά αέρια. Μοριακές αλληλεπιδράσεις. Ο παράγοντας συμπίεσότητας. Καταστατικές εξισώσεις πραγματικών αερίων. Καταστατικές εξισώσεις virial. Καταστατική εξίσωση van der Waals.

## 9<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 27.11 (1 ώρα):** Καταστατική εξίσωση van der Waals. Ισόθερμες van der Waals. Κρίσιμο σημείο. Κρίσιμες σταθερές. Ανηγμένα μεγέθη  $p, V, T$ . Αξιοπιστία εξίσωσης van der Waals. Αρχή αντιστοίχων καταστάσεων.

**T 29.11 (2 ώρες):** Εξάρτηση της  $U$  από  $V$  για πραγματικά αέρια. Πτητικότητα πραγματικού αερίου, μοντέλο χημικού δυναμικού. Υπολογισμός της πτητικότητας.

**Π 30.11: ΑΡΓΙΑ**

## 10<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 04.12 (1 ώρα):** Φαινόμενο Joule Thomson. Κρυογενική. Συντελεστής Joule Thomson.

**T 06.12 (2 ώρες):** Υπολογισμοί θερμοκρασιών Boyle και Joule Thomson για αέρια van der Waals. Υπολογισμός της πτητικότητας μέσω προσεγγιστικής σχέσης. Εξάρτηση του χημικού δυναμικού από τις  $p, T$ . Δύο φάσεις ενός συστατικού σε ισορροπία. Ισορροπία φάσεων σε συστήματα ενός συστατικού. Σταθερότητα φάσεων.

**T 07.12 (2 ώρες):** Εξάρτηση του χημικού δυναμικού από την πίεση (διαφοροποίηση μεταξύ αέριας και συμπυκνωμένης φάσης). Μελέτη περίπτωσης : Η επίδραση της πίεσης στη θερμοκρασία τήξης. Λανθάνουσα θερμότητα εξαέρωσης νερού (σχέση με  $w$  και  $\Delta U$ ). Η εξίσωση Clausius Clapeyron. Η περίπτωση της εξαέρωσης. Διαγράμματα ισορροπίας σε πεδίο  $(p, T)$  για ισορροπία φάσεων ενός συστατικού.

## 11<sup>Η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ

**Δ 11.12 (1 ώρα): 4<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

**T 13.12 (2 ώρες):** Διαγράμματα ισορροπίας σε πεδίο  $(p, T)$  για ισορροπία φάσεων ενός συστατικού. Παράδειγμα: Μεταβολή της Ενθαλπίας μετασχηματισμού φάσης με την  $T$ . Η περίπτωση της εξαέρωσης. Μελέτη περίπτωσης : επίδραση της πίεσης στο σημείο τήξης. Ολοκλήρωση της εξίσωσης Clausius – Clapeyron για εξαέρωση/εξάχνωση με  $\Delta H \neq f(T)$ . Διάγραμμα  $\ln p$  vs  $1/T$ . Μεταβολή της ενθαλπίας εξαέρωσης με τη  $T$ . Ολοκλήρωση της

εξίσωσης Clausius – Clapeyron για εξαέρωση/εξάχνωση με  $\Delta H=f(T)$ . Εφαρμογή: Κορεστής συνεχούς ροής (Bubble column). Κανόνας Trouton.

**Π 14.12 (2 ώρες) : 5<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

**12<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ**

**Δ 18.12 (1 ώρα):** Ασκήσεις – Εφαρμογές επί της Ισορροπίας Φάσεων Ενός Συστατικού

**Τ 20.12 (2 ώρες):** Μεταπτώσεις πρώτης και δεύτερης τάξης. Μεταπτώσεις Λάμδα.

**Π 21.12 (2 ώρες) : 6<sup>ο</sup> ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ**

**13<sup>η</sup> ΕΒΔΟΜΑΔΑ**

**Τ 09.01 (2 ώρες): ΠΡΟΟΔΟΣ 2**

**Τ 31.01: ΕΞΕΤΑΣΗ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ**