

Άσκηση Α01: Τάση Ατμών

Α01.I Κατευθύνσεις – Απαιτούμενα Αναφοράς

1. Κατασκευή διαγραμμάτων φυσικού λογαρίθμου της πίεσης, $\ln(P)$, συναρτήσει της αντίστροφης θερμοκρασίας, $1/T$, εφόσον αρχικά αφαιρεθεί το συστηματικό σφάλμα του μανομέτρου. Στα διαγράμματα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται συγκριτικά τα δεδομένα κατά τη θέρμανση και την ψύξη του καθαρού ύδατος, κάθε κύκλου μετρήσεων, όπως επίσης οι προσαρμογές των πειραματικών σημείων και να παρατίθενται τα υπολειμματικά διαγράμματα (Residual Plots).

Επισημάνσεις: i. Απεικόνιση των σφαλμάτων, σε κάθε σημείο της γραφικής παράστασης (*απαιτείται διάδοση σφαλμάτων*) και ii. Η προσαρμογή των πειραματικών δεδομένων θα γίνει βάσει της έκφρασης $\ln(P) = B \frac{1}{T} + C$, όπως προκύπτει από την έκφραση των Clausius – Clapeyron.

Ζητούμενα:

A. Προσδιορισμός της ενθαλπίας εξάτμισης, ΔH_{vap} (cal mol^{-1}), χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των προσαρμογών των διαγραμμάτων και την έκφραση 5. Η τιμή του παράγοντα συμπιεστότητας, z , προκύπτει από την έκφραση, μέσω της οποίας κατασκευάστηκε το διάγραμμα του σχήματος Α1.2.2.1. Συγκρίνετε και σχολιάστε τα αντίστοιχα αποτελέσματά σας θεωρώντας ιδανική συμπεριφορά για τους υδρατμούς ($z = 1$).

B. Σχολιασμός της τάσης που παρατηρείται σχετικά με τη διασφάλιση συνθηκών ισορροπίας, κατά τη μέτρηση της τάσης ατμών α. κατά τη θέρμανση και β. κατά την ψύξη του καθαρού ύδατος. Αιτιολογήστε τις παρατηρούμενες αποκλίσεις και αποτιμήσατε

Γ. Μέσω προσδιορισμού του σημείου ζέσεως του ύδατος, από τις πειραματικές μετρήσεις των τεσσάρων κύκλων (δύο ζεύγη μετρήσεων), και σύγκρισής του με τη βιβλιογραφική τιμή, α. αξιολογήστε ποσοτικά (επί τοις % απόκλιση) την επίδραση ενδεχόμενων αποκλίσεων από τη θερμοδυναμική ισορροπία, στις μετρήσεις σας και β. διερευνήστε αν η αναμενόμενη τιμή εμπεριέχεται στα όρια εμπιστοσύνης των μετρήσεών σας.

2. Συζητήστε τα πειραματικά σφάλματα του πειράματός σας και το πώς επιδρούν στα αποτελέσματά σας.

Επισημάνσεις: Προτείνετε βελτιώσεις της πειραματικής διάταξης και πειράματα ελέγχου που κάνατε (κατασκευή διαγράμματος) ή θα μπορούσατε να κάνετε για τον έλεγχο αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων σας.

Α01.II Ασκήσεις – Ερωτήσεις Αναφοράς

1. Ποια είναι η μεταβολή της εντροπίας για την εξάτμιση του ύδατος στο κανονικό σημείο ζέσης; Ισχύει ο κανόνας του Trouton; Αιτιολογήστε.

2. Πόσοι βαθμοί ελευθερίας χρειάζονται για τον προσδιορισμό ενός συστατικού σε δύο φάσεις, βάσει του νόμου των φάσεων του Gibbs;

3. Εξηγήστε βάσει των διαμοριακών αλληλεπιδράσεων, πώς εξαρτάται η εξάτμιση, το σημείο ζέσης και η τάση ατμών, από τη θερμοκρασία.