

ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΦΥΓΡΑΝΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΑΙΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΗΣ**Γ. Τασσιός^{1*}, Β. Λούλη¹, Ε. Βουτσάς¹**¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(*akis.tassios@gmail.com)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εποχή της ραγδαίας αύξησης της ενεργειακής ζήτησης, το φυσικό αέριο (Φ.Α.) έχει καθιερωθεί ως η τρέχουσα πιο πολύτιμη πηγή, ικανή να ανταποκριθεί στις κλιμακούμενες αυτές ανάγκες. Μέχρι την ολική μετατροπή του ενεργειακού μίγματος σε τεχνολογίες μηδενικού αποτυπώματος άνθρακα, το Φ.Α. αποτελεί μια αξιόπιστη ενεργειακή λύση με χαμηλότερες εκπομπές CO₂ συγκριτικά με άλλα ορυκτά καύσιμα.

Το φυσικό αέριο παράγεται από τον ταμειυτήρα κορεσμένο σε νερό. Η «περίσσεια» αυτή του νερού, μπορεί να οδηγήσει σε σχηματισμό ελεύθερης υδατικής φάσης στην οποία είναι ευδιάλυτες ενώσεις όπως το CO₂ και το H₂S. Οι εν λόγω ενώσεις είναι ισχυρά διαβρωτικές υπό την παρουσία νερού με αποτέλεσμα να προκαλούνται σημαντικές φθορές στον εξοπλισμό αλλά και αλλοίωση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Για τον λόγο αυτό, το Φ.Α. εισέρχεται συνήθως σε ειδική μονάδα αφύγρανσης μέσω τριαιθυλενογλυκόλης (TEG) ώστε να εξασφαλιστεί η αποτροπή της συμπύκνωσης του νερού.

Ο βέλτιστος σχεδιασμός της παραπάνω διεργασίας προϋποθέτει τη χρήση ενός αξιόπιστου θερμοδυναμικού μοντέλου. Στην παρούσα εργασία, το μοντέλο UMR-CPA^[1], επεκτείνεται στις ενώσεις του νερού, της TEG και σε σημαντικά δυαδικά συστήματα τους. Το νέο αυτό μοντέλο βασίζεται στο μοντέλο UMR-PRU^[2], το οποίο συνδυάζει την K.E. Peng Robinson^[3] με το μοντέλο συντελεστή ενεργότητας UNIFAC^[4]. Η επέκταση του εν λόγω μοντέλου σε ενώσεις που σχηματίζουν δεσμούς υδρογόνου, γίνεται όπως στην CPA^[5], όπου στο φυσικό μέρος του μοντέλου προστίθεται η συνεισφορά των δεσμών υδρογόνου σύμφωνα με τη θεωρία Wertheim.

Αρχικά, νέα σετ παραμέτρων των καθαρών συστατικών υπολογίζονται μέσω προσαρμογής τους σε πειραματικά δεδομένα τάσης ατμών, πυκνοτήτων και θερμοχωρητικοτήτων. Στη συνέχεια, το μοντέλο εφαρμόζεται για την περιγραφή των ισορροπιών υγρού-ατμού και υγρού-υγρού δυαδικών μιγμάτων των μελετώμενων ενώσεων με συστατικά του Φ.Α. Τέλος, το μοντέλο αξιολογείται ως προς την ικανότητα απευθείας πρόρρησης της ισορροπίας φάσεων σε πολυσυστατικά μίγματα που εμπεριέχουν νερό και TEG.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Θερμοδυναμική μοντελοποίηση, Αφύγρανση φυσικού αερίου, Κυβικές Καταστατικές Εξισώσεις

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tassios G, Louli V, Skouras S, Solbraa E, Voutsas E. (2023). *Fluid Phase Equilib.*, 571, 113824.
2. Voutsas E, Magoulas K, Tassios D. (2004). *Ind. Eng. Chem. Res.*, 43, 6238-6246.
3. Peng D.Y, Robinson D.B. (1976). *Ind. Eng. Chem. Fundam.*, 15, 59-64.
4. Fredenslund A, Jones, R.L, Prausnitz J.M. (1975). *AIChE J.*, 21, 1086-1099.
5. Kontogeorgis G, Voutsas E, Yakoumis I, Tassios D. (1996). *Ind. Eng. Chem. Res.*, 43, 4310-4338.