

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗΣ 2010-2011

ΚΑΘΕ ΑΣΚΗΣΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΕΙΤΑΙ ΜΕ 1 ΜΟΝΑΔΑ ΑΝ ΤΟ
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΟ. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ.

Άσκηση 1:

Αέριο διοξείδιο του άνθρακα εισέρχεται σε έναν συμπιεστή που ψύχεται με νερό σε αρχική θερμοκρασία $T_1 = 50\text{ }^{\circ}\text{F}$ και αρχική πίεση $P_1 = 15\text{ psia}$ και εξέρχεται σε τελικές συνθήκες $T_2 = 200\text{ }^{\circ}\text{F}$ και $P_2 = 520\text{ psia}$. Το διοξείδιο του άνθρακα που εισέρχεται ρέει μέσα από έναν αγωγό διαμέτρου 4 in με ταχύτητα 20 ft/s και εξέρχεται από έναν αγωγό διαμέτρου 1 in. Το αξονικό έργο που παρέχεται στον συμπιεστή είναι 5360 Btu/mol. Ποιος είναι ο ρυθμός μεταφοράς θερμότητας από το συμπιεστή σε Btu/hr; Δίνονται $H_1 = 307\text{ Btu/lb}_m$, $V_1 = 9.25\text{ ft}^3/\text{lb}_m$, $H_2 = 330\text{ Btu/lb}_m$, $V_2 = 0.28\text{ ft}^3/\text{lb}_m$.

Άσκηση 2:

Να υπολογιστεί ο γραμμομοριακός όγκος του κορεσμένου υγρού και των κορεσμένων ατμών με βάση την εξίσωση Redlich – Kwong για τις ακόλουθες ουσίες και να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τις τιμές που προκύπτουν από τις γενικευμένες συσχετίσεις:

Χλώριο στους $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P^{\text{sat}} = 18.21\text{ bar}$

Χλώριο στους $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P^{\text{sat}} = 33.08\text{ bar}$

Διοξείδιο του θείου στους $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P^{\text{sat}} = 28.74\text{ bar}$

Διοξείδιο του θείου στους $110\text{ }^{\circ}\text{C}$, $P^{\text{sat}} = 35.01\text{ bar}$

Άσκηση 3 :

Αν 140 ft^3 αερίου μεθανίου σε θερμοκρασία $60\text{ }^{\circ}\text{F}$ και πίεση 1 atm ισοδυναμούν με 1 gal βενζίνης, όταν χρησιμοποιείται ως καύσιμο σε μία μηχανή αυτοκινήτου, ποιος θα ήταν ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής για να αποθηκευτεί μία ποσότητα μεθανίου σε πίεση 3000 psia και $60\text{ }^{\circ}\text{F}$ ισοδύναμη με 10 gal βενζίνης;

Άσκηση 4 :

Ένα καύσιμο που αποτελείται από 75% μεθάνιο και 25% αιθάνιο (γραμμομοριακή σύσταση) εισάγεται σε ένα θάλαμο καύσης με 80% περίσσεια αέρα στους $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Αν η θερμότητα που μεταφέρεται στους σωλήνες ενός

βραστήρα είναι ίση με 8×10^5 kJ/ mol ποια είναι η θερμοκρασία του ρεύματος εξόδου των αερίων; Να υποτεθεί ότι η καύση είναι πλήρης.

Άσκηση 5 :

Ένα σπίτι κλιματίζεται με τη χρήση ηλιακής ενέργειας. Από τα πειράματα που έγιναν αποδείχθηκε πως σε μία συγκεκριμένη θέση η ηλιακή ακτινοβολία διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία μιας μεγάλης δεξαμενής που περιέχει νερό υπό πίεση στους 175 °C. Σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα μια ποσότητα θερμότητας ίση με 1500 kJ πρέπει να απαχθεί από το σπίτι, ώστε η θερμοκρασία του να διατηρηθεί σταθερή στους 24 °C, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι 33 °C. Αν η δεξαμενή του νερού, το σπίτι και το περιβάλλον θεωρηθούν δεξαμενές θερμότητας να υπολογιστεί η ελάχιστη ποσότητα θερμότητας που πρέπει να απομακρυνθεί από τη δεξαμενή του νερού με μία οποιαδήποτε συσκευή σχεδιασμένη έτσι, ώστε να επιτυγχάνει την απαραίτητη ψύξη του σπιτιού στην περίπτωση που δεν υπάρχουν άλλες πηγές ενέργειας.