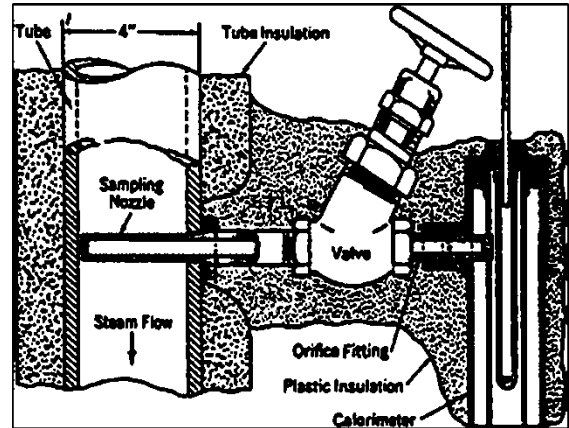


ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ
2η Ενότητα Ασκήσεων (επιστροφή με e-mail έως 21/10)

1. Το θερμιδόμετρο στραγγαλισμού χρησιμοποιείται για την μέτρηση της ποιότητας σε αγωγούς ατμού. Η συσκευή αποτελείται από ακροφύσιο δειγματοληψίας που εισάγεται στον αγωγό, βάνα στραγγαλισμού και υποδοχέα/εκτονωτή του ατμού εξοπλισμένο με θερμόμετρο και ανοικτό στο περιβάλλον (βλ. σχήμα).

- (α) Γίνεται μέτρηση σε αγωγό ατμού πίεσης $P=10$ bar και το θερμόμετρο δείχνει $130,1$ °C. Υπολογίστε την ποιότητα του ατμού στη θέση μέτρησης.
 (β) Μέχρι ποια τιμή ποιότητας δίνει το θερμιδόμετρο αξιόπιστη μέτρηση για τον αγωγό αυτό;



2. Αέρας σε θερμοκρασία 20°C και πίεση 1 bar μετατρέπεται σε αέρα ίδιας θερμοκρασίας και πίεσης 1,5 bar, μέσω μιας από τις παρακάτω δύο αντιστρεπτές διαδρομές ιδανικού αερίου:

- Αδιαβατική συμπίεση και στη συνέχεια ισοβαρή ψύξη.
- Ισοβαρή ψύξη και στη συνέχεια ισόχωρη θέρμανση.

- (α) Υπολογίστε για κάθε διαδρομή τη θερμότητα και το έργο που εναλλάσσει το σύστημα ανά mol αέρα, θεωρώντας σταθερές θερμοχωρητικότητες $C_v=20,78$ J/mol·K και $C_p=29,094$ J/mol·K.
 (β) Υπολογίστε και σχολιάστε για κάθε διαδρομή τη μεταβολή της εσωτερικής ενέργειας του αέρα.

3. Θερμαινόμενη και καλά μονωμένη δεξαμενή νερού διαθέτει κατάλληλο σύστημα ελέγχου ώστε η θερμοκρασία να διατηρείται σταθερή στους 70°C . Ο όγκος του νερού παραμένει επίσης σταθερός στο 1 m^3 , χάρη σε αναπλήρωση με παροχή θερμοκρασίας 15°C . Αν το σύστημα θέρμανσης αστοχήσει, ενώ η απώληση νερού διατηρείται σταθερά ίση με $0,3\text{ kg/s}$, μετά πόσο χρόνο η θερμοκρασία της δεξαμενής θα πέσει στους 40°C ;

4. Η απαερίωση του νερού τροφοδοσίας ενός ατμολέβητα γίνεται στη διάταξη του σχήματος, η οποία λειτουργεί σε πίεση 6 bar, χρησιμοποιώντας κορεσμένο ατμό πίεσης 10 bar. Ο περισσότερος ατμός (97%) συμπυκνώνεται θερμαίνοντας το νερό, ενώ ο υπόλοιπος (3%) απελευθερώνεται στο περιβάλλον μαζί με τα αέρια που εκροφήθηκαν. Υπολογίστε τις παροχές νερού και ατμού που εισάγονται στον απαεριωτή, αν ο ατμολέβητας λειτουργεί με τροφοδοσία 7 kg/s νερού και το νερό στον απαεριωτή εισάγεται σε θερμοκρασία 50°C .

