ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΑΖΑΣ – ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2020

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 3 h**

ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΒΙΒΛΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ

ΜΕΛΕΤΗΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΙΣ ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ – Η ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

**ΚΑΛΗ ΤΥΧΗ**

**Πρόβλημα Νο.1 (25%):**

Συγκεκριμένο φυσικό αέριο αποτελείται κατά 95% μεθάνιο, 4% αιθάνιο, 0.7% προπάνιο και 0.3% διοξείδιο του άνθρακα (οι περιεκτικότητες είναι % κατ' όγκο). Να υπολογίσετε τα γραμμομοριακά κλάσματα των συστατικών, τη γραμμομοριακή πυκνότητα του μίγματος σε πίεση 200 kPa και θερμοκρασία 25οC και τις μερικές πιέσεις και γραμμομοριακές συγκεντρώσεις των συστατικών στις ίδιες συνθήκες. Αν σφαιρικό αποθηκευτικό δοχείο με όγκο 1000 m3 περιέχει φυσικό αέριο της παραπάνω συστάσεως ποια είναι η μάζα του περιεχόμενου αερίου;

Πρόβλημα Νο.2 (25%):

Προκειμένου να υπολογίσετε το συντελεστή διάχυσης μιας υγρής οργανικής ουσίας στον αέρα τοποθετείτε την ουσία σε δοχείο κυλινδρικού σχήματος το οποίο είναι τοποθετημένο σε ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία στο εργαστήριο στο οποίο δουλεύετε (288 K, 1 atm). Το κυλινδρικό δοχείο έχει διάμετρο 1 cm και ύψος 10 cm. Αρχικά γεμίζετε πλήρως το δοχείο με το υγρό. To πείραμα σας έδωσε τα ακόλουθα δεδομένα:

|  |  |
| --- | --- |
| *t,* (h) | *L,* (cm) |
| 0 | 10.00 |
| 1 | 9.44 |
| 6 | 7.42 |
| 24 | 5.27 |
| 48 | 3.13 |
| 72 | 0.42 |

όπου *L* είναι το ύψος της στάθμης του υγρού στο δοχείο και *t* ο χρόνος στον οποίο λάβατε μέτρηση. Ποιος είναι ο συντελεστής διάχυσης της οργανικής ουσίας στον αέρα;

Δίνονται: η τάση ατμών της οργανικής ουσίας στις συνθήκες του εργαστηρίου είναι 0.38 atm, η πυκνότητά της 1500 kg/m3 και το μοριακό της βάρος 150 g/mol.

Βοήθεια: Θεωρήστε οιονεί μόνιμη κατάσταση στο κελί Arnold και προσπαθήστε να εκφράσετε την χρονική μεταβολή του μήκους διάχυσης.

Πρόβλημα Νο.3 (25%):

Θεωρήστε την διάλυση και ομογενή αντίδραση αερίου Α σε στάσιμο υγρό Β υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία. Η ομογενής χημική αντίδραση είναι ν-ιοστής τάξης ως προς τη συγκέντρωση του Α στο υγρό. Να βρεθεί η ροή μάζας του συστατικού Α στο υγρό, καταστρώνοντας και επιλύοντας το ισοζύγιο μάζας.

Πρόβλημα Νο.4 (25%):

Η μεταβολή της υγρασίας μετρήθηκε σε δοκίμιο από μπετόν διαστάσεως 10 cm x 10 cm x 20 cm (βλ. Σχήμα). Oι μετρήσεις έγιναν σε απόσταση 3 cm, 7 cm και 12 cm από την μοναδική επιφάνεια του δοκιμίου μέσω της οποίας απομακρύνεται η υγρασία (οι υπόλοιπες 5 επιφάνειες είναι μονωμένες). Οι μετρήσεις για απόσταση 3 cm από την επιφάνεια είναι οι ακόλουθες:

*t* (d) X/X0

0.00 1.000

4.17 0.941

8.01 0.920

13.20 0.884

17.15 0.842

23.08 0.811

33.17 0.744

46.15 0.695

59.14 0.640

74.04 0.585

92.95 0.506

120.0 0.436

Μέχρι 20 ημέρες από την έναρξη του πειράματος η μεταβολή της υγρασίας σε βάθος 12 cm ήταν αμελητέα. Με βάση τα παραπάνω δεδομένα να εκτιμήσετε το συντελεστή διάχυσης και να προσομοιώσετε τη μεταβολή της υγρασίας σε απόσταση 7 και 12 cm από την εκτεθειμένη επιφάνεια.

10 cm

10 cm

20 cm

3 cm

7 cm

12 cm

*x*

Βοήθεια: Να ακολουθηθεί η προσέγγιση του ημιάπειρου μέσου. Η εκτίμηση του συντελεστή διάχυσης μπορεί να γίνει με γραφική παράσταση.