

SC-OSM-008

Μεσαία

6,5/10

18-22 λεπτά

Ασύμμετροι αρχικοί όγκοι και θέση ισορροπίας

Διδακτικός στόχος

Υπολογισμός τελικής θέσης κινητής μεμβράνης όταν οι αρχικοί όγκοι δεν είναι ίσοι.

Εκφώνηση

Οριζόντιος κυλινδρικός σωλήνας μήκους 60 cm χωρίζεται με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Αρχικά το Δ_1 καταλαμβάνει μήκος 20 cm και έχει συγκέντρωση 0,15 M, ενώ το Δ_2 καταλαμβάνει 40 cm και έχει συγκέντρωση 0,30 M. Η θερμοκρασία παραμένει σταθερή.

- α) Πόσα cm και προς ποια κατεύθυνση θα μετακινηθεί η μεμβράνη στην ισορροπία;
β) Ποια θα έπρεπε να είναι η αρχική συγκέντρωση του Δ_2 , ώστε στην ισορροπία η μεμβράνη να βρεθεί ακριβώς στο μέσο του σωλήνα;

Προσπάθησε μόνος σου

Κατάγραψε τα δεδομένα, μετέτρεψε τις μονάδες και επέλεξε τη σωστή μορφή της σχέσης της ωσμωτικής πίεσης.

Βοήθεια 1

Θεώρησε ότι ο όγκος ανά cm είναι σταθερός και ίσος με k.

Βοήθεια 2

Στην τελική κατάσταση οι συγκεντρώσεις είναι ίσες.

Πλήρης λύση

- Αρχικά $n_1 = 0,15 \cdot 20k = 3k$ και $n_2 = 0,30 \cdot 40k = 12k$.
- Συνολικά $n = 15k$ και $V = 60k$, άρα κοινή τελική συγκέντρωση $C' = 15k/60k = 0,25$ M.
- $V_1' = n_1/C' = 3k/0,25 = 12k$, δηλαδή τελικό μήκος 12 cm.
- Η μεμβράνη μετακινείται από τα 20 cm στα 12 cm: 8 cm προς το Δ_1 .
- Για τελική θέση στο μέσο, $V_1' = V_2'$ και απαιτείται $n_1 = n_2$.
- $0,15 \cdot 20k = C_2 \cdot 40k$, άρα $C_2 = 0,075$ M.

α) 8 cm προς το Δ_1 . β) $C_2 = 0,075$ M.

Συχνά λάθη

- Χρήση μόνο των συγκεντρώσεων και αγνόηση των διαφορετικών αρχικών όγκων.
- Σύγχυση της κατεύθυνσης ροής νερού με τη μετατόπιση της μεμβράνης.

Έλεγχος αριθμών

Τελικά: $3k/12k = 0,25$ M και $12k/48k = 0,25$ M.

Τι άλλο μπορεί να ζητηθεί;

Αλλαγή θερμοκρασίας, αραίωση, σύγκριση με δεύτερο διάλυμα ή προσδιορισμός άλλου αγνώστου μεγέθους.