

SC-OSM-007

Μεσαία

6,3/10

18-20 λεπτά

Μετατόπιση μεμβράνης και μοριακός τύπος

Διδακτικός στόχος

Προσδιορισμός σχετικής μοριακής μάζας και μοριακού τύπου από την τελική θέση της μεμβράνης.

Εκφώνηση

Κυλινδρικός σωλήνας μήκους 40 cm χωρίζεται αρχικά σε δύο ίσα μέρη με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Στο Δ₁ διαλύονται 12 g ουρίας και στο Δ₂ 18 g οργανικής μοριακής ένωσης Α με εμπειρικό τύπο (CH₂O)_n. Όταν αποκατασταθεί ισορροπία, η μεμβράνη έχει μετακινηθεί 8 cm προς το Δ₂.

α) Ποιο διάλυμα ήταν αρχικά υπερτονικό;

β) Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα και τον μοριακό τύπο της Α.

Δίνεται M_r(ουρίας)=60.

Προσπάθησε μόνος σου

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

Βοήθεια 1

Η μετακίνηση προς το Δ₂ αυξάνει τον όγκο του Δ₁: τελικά οι μήκοι είναι 28 cm και 12 cm.

Βοήθεια 2

Στην ισορροπία $n_1/V_1' = n_2/V_2'$.

Πλήρης λύση

- Το νερό κινήθηκε προς το Δ₁, άρα αρχικά υπερτονικό ήταν το Δ₁.
- $n_1 = 12/60 = 0,20 \text{ mol}$.
- Οι τελικοί όγκοι είναι ανάλογοι των μηκών: $V_1' = 1,4V$ και $V_2' = 0,6V$.
- Ισότητα συγκεντρώσεων: $0,20/(1,4V) = (18/M_r)/(0,6V)$.
- $0,20/1,4 = 30/M_r$, άρα $M_r = 210$.
- Για (CH₂O)_n: $30n = 210$, άρα $n = 7$ και μοριακός τύπος C₇H₁₄O₇.

Υπερτονικό αρχικά: Δ1. M_r(A)=210 και μοριακός τύπος C₇H₁₄O₇.

Συχνά λάθη

- Αντιστροφή των τελικών όγκων.
- Χρήση της αρχικής και όχι της τελικής αναλογίας όγκων.

Έλεγχος αριθμών

$0,20/1,4 = (18/210)/0,6 = 1/7$ (σε κοινό παράγοντα V).

Τι άλλο μπορεί να ζητηθεί;

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