

SC-OSM-006

Μεσαία

6,0/10

17-20 λεπτά

Κινητή μεμβράνη και δυναμική ισορροπία

Διδακτικός στόχος

Συσχέτιση τελικών όγκων, συγκεντρώσεων και μετατόπισης κινητής ημιπερατής μεμβράνης.

Εκφώνηση

Οριζόντιος κυλινδρικός σωλήνας μήκους 40 cm χωρίζεται αρχικά σε δύο ίσα μέρη με κινητή ημιπερατή μεμβράνη. Στο Δ₁ υπάρχουν 250 mL διαλύματος σακχάρου 0,30 M και στο Δ₂ 250 mL διαλύματος φρουκτόζης 0,50 M. Η θερμοκρασία είναι 27°C.

Να υπολογίσετε στην ισορροπία: α) τη μετατόπιση της μεμβράνης, β) τον τελικό όγκο κάθε διαλύματος, γ) την ωσμωτική πίεση κάθε διαλύματος.

Προσπάθησε μόνος σου

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

Βοήθεια 1

Στην ισορροπία $P_1=P_2$, άρα για μη ηλεκτρολύτες $C_1'=C_2'$.

Βοήθεια 2

Τα mol κάθε διαλυμένης ουσίας παραμένουν σταθερά και $V_1'+V_2'=500$ mL.

Πλήρης λύση

- $n_1=0,30 \cdot 0,250=0,075$ mol και $n_2=0,50 \cdot 0,250=0,125$ mol.
- Στην ισορροπία $C'=(n_1+n_2)/V_{\text{ολ}}=0,200/0,500=0,40$ M.
- $V_1'=0,075/0,40=0,1875$ L=187,5 mL.
- $V_2'=0,125/0,40=0,3125$ L=312,5 mL.
- Μετακινούνται 62,5 mL νερού από Δ1 προς Δ2. Αρχικά 250 mL αντιστοιχούν σε 20 cm, άρα 12,5 mL/cm και μετατόπιση $62,5/12,5=5$ cm προς το Δ1.
- $P'=0,40 \cdot 24,6=9,84$ atm.

Μετατόπιση 5 cm προς την πλευρά Δ1. $V_1'=187,5$ mL, $V_2'=312,5$ mL, $P_1'=P_2'=9,84$ atm.

Συχνά λάθη

- Θεώρηση ότι τα mol μετακινούνται μέσω της μεμβράνης.
- Λανθασμένη κατεύθυνση της μεμβράνης σε σχέση με τη ροή νερού.

Έλεγχος αριθμών

$0,075/0,1875=0,40$ M και $0,125/0,3125=0,40$ M.

Τι άλλο μπορεί να ζητηθεί;

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