

SC-OSM-010

Δύσκολη

7,8/10

25-30 λεπτά

Πυκνότητα, Mr και ισοτονική αραιώση

Διδακτικός στόχος

Επαναληπτική σύνθεση: πυκνότητα διαλύματος, ωσμωτική πίεση, μοριακή μάζα και ισοτονικότητα.

Εκφώνηση

Σε 300 g νερού διαλύονται 42 g μοριακής, μη πτητικής και μη ηλεκτρολυτικής ένωσης Α. Το διάλυμα Δ₁ έχει πυκνότητα 1,14 g/mL και ωσμωτική πίεση 24,6 atm στους 27°C.

α) Να υπολογίσετε τον όγκο του Δ₁.

β) Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα της Α.

γ) Από το Δ₁ λαμβάνονται 200 mL και προστίθεται νερό ώστε να προκύψει Δ₂, ισοτονικό με διάλυμα ουρίας 2,4% w/v στους 27°C. Να υπολογίσετε τον τελικό όγκο του Δ₂ και τον όγκο του νερού που προστέθηκε.

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 μάζα του διαλύματος είναι άθροισμα μάζας νερού και διαλυμένης ουσίας.

Βοήθεια 2

Για ισοτονικά διαλύματα μη ηλεκτρολυτών στην ίδια θερμοκρασία ισχύει C₁=C₂.

Πλήρης λύση

1. $m_{\text{διαλ}} = 300 + 42 = 342 \text{ g}$ και $V = 342 / 1,14 = 300 \text{ mL} = 0,300 \text{ L}$.

2. $PV = nRT$: $24,6 \cdot 0,300 = n \cdot 24,6$, άρα $n = 0,300 \text{ mol}$.

3. $M_r(A) = 42 / 0,300 = 140$.

4. Η συγκέντρωση του Δ₁ είναι $0,300 / 0,300 = 1,00 \text{ M}$. Σε 200 mL υπάρχουν $n = 1,00 \cdot 0,200 = 0,200 \text{ mol}$.

5. Διάλυμα ουρίας 2,4% w/v: 24 g/L , άρα $C = 24 / 60 = 0,40 \text{ M}$.

6. Για ισοτονικότητα $V_2 = n / C = 0,200 / 0,40 = 0,500 \text{ L} = 500 \text{ mL}$.

7. $V_{\text{νερού}} = 500 - 200 = 300 \text{ mL}$.

VD1=300 mL, Mr(A)=140, VD2=500 mL, προσθήκη νερού 300 mL.

Συχνά λάθη

- Χρήση της μάζας νερού αντί της συνολικής μάζας για τον όγκο.
- Παράλειψη ότι το δείγμα των 200 mL έχει 0,200 mol λόγω C=1 M.

Έλεγχος αριθμών

$42 / 140 = 0,300 \text{ mol}$ και $0,200 \text{ mol} / 0,500 \text{ L} = 0,40 \text{ M}$.

Τι άλλο μπορεί να ζητηθεί;

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