

ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

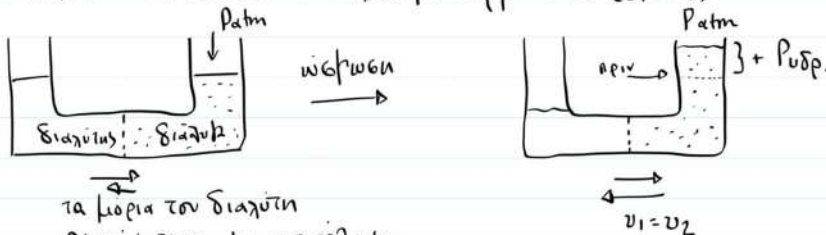
ΑΣΚΗΣΗ 8.53

Πραγματοποιείται το φαινόμενο της ωσμώσεως. Αρχικά, ο ρυθμός διαχυσης των μορίων του διαλύτη από το αραιότερο προς το πυκνότερο διάλυμα είναι μεγαλύτερος ($v_1 > v_2$). Το φαινόμενο της ωσμώσεως θα συνεχιστεί μέχρι να επωθούν οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων από τις δύο πλευρές της μεμβράνης, δηλαδή μέχρι να γίνει $c_1 = c_2$. Στο σημείο αυτό αποκαθίσταται δυναμική ισορροπία δηλ. $v_1 = v_2$.

ΑΣΚΗΣΗ 8.54

Αρχικά η ταχύτητα με την οποία τα μόρια του καθαρού διαλύτη διαχέονται προς το διάλυμα είναι μεγαλύτερη από την ταχύτητα με την οποία τα μόρια του διαλύτη από το διάλυμα διαχέονται προς τον καθαρό διαλύτη. Το φαινόμενο της ωσμώσεως θα συνεχιστεί με σκοπό να επωθούν οι συγκεντρώσεις και από τις δύο πλευρές. Αυτό όμως αποκαθίσταται να γυρίσει επειδή στον καθαρό διαλύτη έχουμε $C_{δ.ο.} = 0$.

Το φαινόμενο της ωσμώσεως θα σταματήσει όταν η πίεση, είτε η εξωτερική είτε η υδροστατική αυξηθεί με αποτέλεσμα να επέλθει κατάσταση δυναμικής ισορροπίας ($v_1 = v_2$)



τα μόρια του διαλύτη
αυξάνει πίεση με αποτέλεσμα
να ανυψώνεται η στάθμη
του Διτος

ΑΣΚΗΣΗ 8.55

Ο νόμος που καθορίζει την τιμή της οσμωτικής πίεσης είναι:

- Για τα αραιά Μοριακά Διαλύματα: $\Pi = cRT$
- Για τα ιοντικά Διαλύματα: $\Pi = i \cdot cRT$ (όπου i είναι ο αριθμός των ιόντων)

Η Οσμωτική Πίεση είναι προσθετική ιδιότητα γιατί η τιμή της εξαρτάται από το πλήθος των σωματιδίων που περιέχονται στο διάλυμα και όχι από τη φύση τους.

ΑΣΚΗΣΗ 8.56

- A) ΣΩΣΤΟ, έχουμε αύξηση της συγκέντρωσης οπότε έχουμε αύξηση και στην ωσμωτική πίεση.
- B) ΛΑΘΟΣ, κατά την ανάμειξη δύο διαλυμάτων με διαφορετική τιμή ωσμωτικής πίεσης προκύπτει νέο διάλυμα με τιμή ωσμωτικής πίεσης ενδιάμεση των δύο διαλυμάτων.
- Γ) ΣΩΣΤΟ, η ωσμωτική πίεση είναι η μόνη προσθετική ιδιότητα που εξαρτάται από τη θερμοκρασία και συγκεκριμένα είναι ανάλογη με αυτή. Με αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνεται η ωσμωτική πίεση.
- Δ) ΛΑΘΟΣ, το φαινόμενο της ώσμωσης πραγματοποιείται και στην περίπτωση που δύο διαλύματα με διαφορετικές τιμές ωσμωτικής πίεσης έρθουν σε επαφή.

ΑΣΚΗΣΗ 8.57

α) $C_6H_{12}O_6$ 5% w/v \Rightarrow Σε 100ml Δτος περιέχ. 5g δ. ουσίας. $M_r = 180$

β) CH_4N_2O 5% w/v $M_r = 60$

γ) $C_{12}H_{22}O_{11}$ 5% w/v $M_r = 342$

Όλα τα διαλύματα είναι κοριακά. Άρα ισχύει ο τύπος $\pi = c \cdot R \cdot T$

$$C_A = \frac{n_A}{V_{\Delta\text{τος}}} = \frac{m_A}{M_r \cdot V_{\Delta\text{τος}}} \Rightarrow C_A = \frac{5}{180 \cdot 0,1} = \frac{5}{18} \text{ M}$$

$$C_B = \frac{m_B}{M_r \cdot V_{\Delta\text{τος}}} = \frac{5}{60 \cdot 0,1} = \frac{5}{6} \text{ M}$$

$$C_G = \frac{m_G}{M_r \cdot V_{\Delta\text{τος}}} = \frac{5}{342 \cdot 0,1} = \frac{5}{34,2} \text{ M}$$

Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία, άρα αυτό που έχει μεγαλύτερη συγκέντρωση έχει και μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση.

$$C_B > C_A > C_G \Rightarrow \pi_B > \pi_A > \pi_G$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.58

$$\frac{\Delta_1}{V_1}$$

$$V_1 = 1L$$

$$\pi_1 = 4 \text{ atm}$$

$$27^\circ\text{C} \rightarrow 300\text{K}$$

$$\frac{\Delta_2}{V_2}$$

$$+ 7L H_2O \rightarrow V_2 = 8L$$

$$\pi_2 = ?$$

$$300\text{K}$$

$$\pi = c \cdot R \cdot T \Rightarrow \pi = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T$$

$$\Rightarrow n = \frac{\pi \cdot V}{R \cdot T}$$

$$\text{Κατά την αραίωση έχουμε: } n_1 = n_2 \Rightarrow \frac{\pi_1 \cdot V_1}{R \cdot T} = \frac{\pi_2 \cdot V_2}{R \cdot T} \Rightarrow 4 \cdot 1 = \pi_2 \cdot 8 \Rightarrow \pi_2 = 0,5 \text{ atm}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.59

0,1M → 2,46 atm / 0,2M → 4,92 atm / 0,5M → 12,3 atm / 1M → 24,6 atm

ΑΣΚΗΣΗ 8.60

Δ_A	Δ_B	Δ_C
0,2M	0,3M	0,1M

α) Περισσότερα μόρια διακινούνται από το Δ_A Α στο Δ_A Β μέχρι οι ταχύτητές τους να εξισωθούν.

Περισσότερα μόρια διακινούνται από το Δ_A Γ στο Δ_A Α μέχρι οι ταχύτητές τους να εξισωθούν.

β)

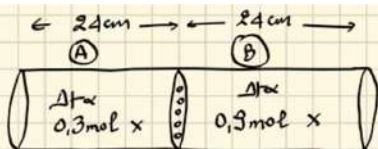
Δ_B	Δ_C	Δ_D
0,3M	0,1M	→
✓	✓	2V

Ανά μείξη: $n_B + n_C = n_D \Rightarrow C_B \cdot V + C_C \cdot V = C_D \cdot 2V \Rightarrow 0,3 \cdot V + 0,1 \cdot V = C_D \cdot 2V$

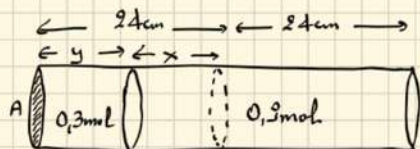
$\Rightarrow 0,4V = C_D \cdot 2V \Rightarrow C_D = \frac{0,4}{2} = 0,2M$

Ισοτονικά είναι δύο διαλύματα όταν $\Pi_A = \Pi_D \Rightarrow C_A \cdot R \cdot T = C_D \cdot R \cdot T$
 $T = \text{const.} \Rightarrow C_A = C_D$

ΑΣΚΗΣΗ 8.61



Η μεμβράνη θα κινηθεί προς τα αριστερά επειδή περισσότερα μόρια νερού περνούν από το Δ_A Α στο Δ_A Β.



$\Pi_A = \Pi_B \Rightarrow C_A \cdot R \cdot T = C_B \cdot R \cdot T \Rightarrow C_A = C_B \Rightarrow \frac{n_A}{V_A} = \frac{n_B}{V_B} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{0,3}{A \cdot y} = \frac{0,9}{A \cdot (24+x)} \Rightarrow \frac{0,3}{(24-x)} = \frac{0,9}{(24+x)} \Rightarrow 24+x = 3 \cdot (24-x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 24+x = 72-3x \Rightarrow 4x = 48 \Rightarrow \underline{x = 12 \text{ cm}}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.62

$$n_1 + n_2 = n_3 \Rightarrow n_3 = 2 \text{ mol}$$

$$P_3 = C_3 \cdot R \cdot T \Rightarrow 4,92 = \frac{2}{V_3} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{2 \cdot 0,082 \cdot 300}{4,92} = \frac{49,2}{4,92} = 10 \text{ L}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.63

$$m_k = 34 \text{ g} \Rightarrow m_1 + m_2 = 34 \Rightarrow x \cdot M_{r1} + y \cdot M_{r2} = 34 \Rightarrow x \cdot 100 + y \cdot 80 = 34 \quad (1)$$

$$P \cdot V = n_{O_2} \cdot R \cdot T \Rightarrow 9,84 \cdot 1 = n_{O_2} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow n_{O_2} = \frac{9,84}{24,6} = 0,4 \text{ mol} \Rightarrow x + y = 0,4 \quad (2)$$

Από την (1) και την (2):

$$\begin{array}{r|l} 100 \cdot x + 80y = 34 & \\ x + y = 0,4 & \cdot 100 \\ \hline & \Rightarrow \begin{array}{l} 100 \cdot x + 80y = 34 \\ 100x + 100y = 40 \quad - \\ \hline -20y = -6 \Rightarrow y = 0,3 \text{ και } x = 0,1 \end{array} \end{array}$$

$$\Delta n_1 \quad m_1 = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ g}$$

$$m_2 = 0,3 \cdot 80 = 24 \text{ g}$$