

ΑΣΚΗΣΗ 8.75

$$\pi_1 = 2,46 \text{ atm} \quad T = 300\text{K} \quad 500\text{mL}$$

$$\text{a) } \pi_1 = C_1 \cdot R \cdot T \Rightarrow 2,46 = C_1 \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow C_1 = 0,1\text{M}$$

β)



500mL

$$\pi = 12,3 \text{ atm} \quad T = 300\text{K}$$

$$\pi_{\text{τηγ}} = C_{\text{τηγ}} \cdot R \cdot T \Rightarrow C_{\text{τηγ}} = \frac{12,3}{0,082 \cdot 300} = 0,5\text{M}$$

$$m_1(\text{αερ}) = C \cdot M_r \cdot V = 0,1 \cdot 180 \cdot 0,5 = 9\text{g}$$

$$m_2(\text{τηγ}) = 0,5 \cdot 180 \cdot 0,5 = 45\text{g}$$

$$m_{\text{ηρ}} = 45 - 9 = 36\text{g}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.76

<u>Δια₁</u>	<u>Δια₂</u>	<u>Δια₃</u>
α) ουσία 0,2M	+ ουσία 0,6M	→ π = 12,3 atm 27°C
V ₁	V ₂	800mL

Κατά των ανάθετων ισχύει: $\pi_1 + \pi_2 = \pi_3 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = \frac{\pi_3 \cdot V_3}{R \cdot T}$

$$\Rightarrow 0,2 \cdot V_1 + 0,6 \cdot V_2 = \frac{12,3 \cdot 0,8}{0,082 \cdot 300} \Rightarrow 0,2 \cdot V_1 + 0,6 \cdot V_2 = 0,4 \quad (1)$$

$$V_1 + V_2 = 0,8 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \begin{array}{r} -V_1 - 3V_2 = -2 \\ V_1 + V_2 = 0,8 \\ \hline -2V_2 = -1,2 \Rightarrow V_2 = 0,6\text{L} \text{ και } V_1 = 0,2\text{L} \end{array}$$

β)

Δια₁

300mL

π = 9,84

T = 300K

$$\left. \begin{array}{l} \pi = C \cdot R \cdot T \Rightarrow 9,84 = C \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow C = \underline{\underline{0,4\text{M}}} \end{array} \right\}$$

Θα αραιώσουμε το 2^ο Δια ώστε να αποκρίσει C = 0,4M

Δια₂

0,6M

V₂ = ?

Δια₃

0,4M, 300mL

+ H₂O → 0,4M, 300mL

Κατά των αραιών ισχύει: $\pi_{\text{αρχ}} = \pi_{\text{τελ.}} \Rightarrow C_2 \cdot V_2 = C_3 \cdot V_3 \Rightarrow 0,6 \cdot V_2 = 0,4 \cdot 0,3$
 $\Rightarrow V_2 = \frac{0,12}{0,6} = 0,2 \text{ L}$
 δηλ. 200 mL

ΑΣΚΗΣΗ 8.77

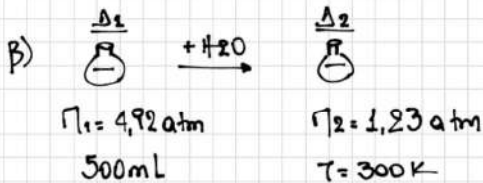
Δ_1 : $M_r = 342$ $V = 500 \text{ mL}$ $\pi = 4,92 \text{ atm}$ $T = 300 \text{ K}$

α) % w/v \rightarrow Σε 100 mL Δτος περιέχ. x g δ.ο.

$$\pi = \frac{n_{\delta.ο.}}{M_r \cdot V_{\Delta\text{τος}}} \cdot R \cdot T \Rightarrow 4,92 = \frac{n_{\delta.ο.}}{342 \cdot 0,1} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$\Rightarrow n_{\delta.ο.} = \frac{4,92 \cdot 34,2}{24,6} = 0,2 \cdot 34,2 = 6,84 \text{ g}$$

6,84% w/v



Αραιών: $n_1 = n_2 \Rightarrow \frac{\pi_1 \cdot V_1}{R \cdot T} = \frac{\pi_2 \cdot V_2}{R \cdot T} \Rightarrow 4,92 \cdot 0,5 = 1,23 \cdot V_2$
 $\Rightarrow V_2 = \frac{4,92 \cdot 0,5}{1,23} = 2 \text{ L}$
 $V_{\text{H}_2\text{O}} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ L}$

ΑΣΚΗΣΗ 8.78

Δ_1 Δ_2 Δ_3
 0,1 M 500 mL + γλυκόζη \rightarrow C_2 \dots 0,36 M
 300 K

$\pi_2 = \pi_3 \Rightarrow C_2 = C_3 \Rightarrow \frac{n_2}{V_2 \rightarrow 0,5} = 0,36 \Rightarrow n_2 = 0,18 \text{ mol}$

$m_2 = 0,18 \cdot 180 = 32,4 \text{ g}$

Στο Δ_1 : $m_1 = 9$

$m_{\delta\alpha} = 32,4 - 9 = 23,4 \text{ g}$

ΑΣΚΗΣΗ 8.79

Έστω x mol Γλυκόλης και y mol Γλυκόζης

$$m_{\mu} = 42,2 \text{ g} \Rightarrow m_1 + m_2 = 42,2 \Rightarrow x \cdot M_{r1} + y \cdot M_{r2} = 42,2$$

$$\Rightarrow x \cdot 62 + y \cdot 180 = 42,2 \quad (1)$$

$$V = 3 \text{ L} \quad \Pi = 2,46 \text{ atm} \quad 27^{\circ}\text{C} \quad \% \text{ w/w}$$

Από τον τύπο της οσμωτικής πίεσης:

$$\Pi = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T \Rightarrow 2,46 = \frac{n}{3} \cdot 0,082 \cdot \frac{100}{300} \Rightarrow n = \frac{2,46}{8,2} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Delta \text{πλ. } x + y = 0,3 \quad (2)$$

$$62x + 180y = 42,2 \quad (1)$$

$$\cdot (-62) \quad -62x - 62y = -18,6$$

$$\Rightarrow \quad \quad \quad 62x + 180y = 42,2$$

$$\hline 118y = 23,6$$

$$y = 0,2$$

$$x = 0,1$$

$$m_{\text{γλυκόλης}} = 0,1 \cdot 62 = 6,2 \text{ g}$$

$$m_{\text{γλυκόζης}} = 0,2 \cdot 180 = 36 \text{ g}$$

Στα 42,2g υεΐσματος ΐχουΐε 6,2g γλυκόλης

100g - " -

$$κ = 14,6$$

Γλυκόλη $\Rightarrow 14,6\% \text{ w/w}$ και Γλυκόζη $\Rightarrow 85,4\% \text{ w/w}$

ΑΣΚΗΣΗ 8.80

$$1,2\% \text{ w/v} \quad \Pi = 2,46 \text{ atm} \quad T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$M_r = ?$

$$\Pi = c \cdot R \cdot T \Rightarrow 2,46 = \frac{m_{\text{s.o.}}}{M_r \cdot V_{\text{διστ.}}} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$\Rightarrow 2,46 = \frac{1,2}{M_r \cdot 0,1} \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$\Rightarrow M_r = \frac{1,2 \cdot 24,6}{2,46 \cdot 0,1} = 120$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.81

α) Δ_1 : υποτονικό Δ_2 : υπερτονικό

$$\beta) \Pi_2 = \Pi_1 + \Pi_{\text{εφικτ}} = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 300 + 2,46 = 7,38 \text{ atm}$$

$$\delta) \Pi_2 = C_2 \cdot R \cdot T \Rightarrow C_2 = 0,3 \text{ M} \Rightarrow C_2 = \frac{m_2}{M_r \cdot V_{\text{αποστ}}} \Rightarrow M_r = 150$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.82

 $\Delta_{\text{μια}}$

0,25 M

 $T = 47 + 273 = 320 \text{ K}$

ΓΛΥΚΟΛΗ

 $\Delta_{\text{τα}}$

% w/v

 $T = 300 \text{ K}$

ΓΛΥΚΟΖΗ

Ισοτονικά $\Delta_{\text{τα}}$: $\Pi_A = \Pi_B \Rightarrow C_A \cdot R \cdot T_A = C_B \cdot R \cdot T_B$

$$\Rightarrow 0,25 \cdot 320 = C_B \cdot 300$$

$$\Rightarrow C_B = \frac{80}{300} \text{ M}$$

Όμως: $C_B = \frac{m_B}{M_r \cdot 0,1} \Rightarrow \frac{8}{30} = \frac{m_B}{180 \cdot 0,1} \Rightarrow m_B = \frac{18 \cdot 8}{30} = \frac{48}{10} = 4,8$

ή 4,8% w/v

ΑΣΚΗΣΗ 8.83

$(\text{CH}_2\text{O})_v$ 0,9% w/v $\Pi = 1,23 \text{ atm}$ $T = 300 \text{ K}$

$$\alpha) \Pi = C \cdot R \cdot T \Rightarrow 1,23 = C \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow C = 0,05 \text{ M}$$

$$C = \frac{m_{\text{δ.ο.}}}{M_r \cdot V_{\text{αποστ}}} \Rightarrow 0,05 = \frac{0,9}{M_r \cdot 0,1} \Rightarrow M_r = \frac{9}{0,05} = 180$$

Άρα: $v \cdot 12 + 2v \cdot 1 + v \cdot 16 = 180$

$$\Rightarrow 30v = 180 \Rightarrow \boxed{v=5}$$

β) Μ.Τ. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$

ΑΣΚΗΣΗ 8.84

► Ο βολωμετρία είναι η μέθοδος προσδιορισμού της σχετικής μοριακής μάζας, με βάση τον πειρατικό προσδιορισμό του Π , κάνοντας χρήση τη σχέση: $\Pi = c \cdot R \cdot T$

Η βολωμετρία είναι κατάλληλη μέθοδος για τον προσδιορισμό μεγαλομοριακών ενώσεων, όπως είναι οι πρωτεΐνες, επειδή τα Διτα αυτών των ενώσεων είναι συνήθως αραιά (είναι δύσκολο να φτιάξουμε πυκνά Διτα), καθώς επίσης η τιμή της βολωτικής πίεσης είναι μεγάλη, οπότε μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια.

$$\rho) m_{\text{πρ.}} = 360 \text{ mg} = 360 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Pi = 3,8 \text{ mm Hg}$$

$$1 \text{ atm αντιστοιχεί σε } 760 \text{ mmHg}$$

$$j \cdot x = 0,005 \text{ atm} \quad 3,8 \text{ mmHg}$$

$$\text{οπότε: } \Pi = c \cdot R \cdot T \Rightarrow 0,005 = \frac{360 \cdot 10^{-3}}{M_r \cdot 0,03} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow M_r = \dots$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.85

$$480 \text{ g νερό} + 50 \text{ g ένωση} = 530 \text{ g Διτος}$$

$$\rho = 1,06 \text{ g/mL}$$

$$\Pi = 12,3 \text{ atm}$$

$$T = 300 \text{ K}$$

Θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:

$$\Pi = \frac{m}{M_r \cdot V} \cdot R \cdot T \Rightarrow 12,3 = \frac{50}{M_r \cdot V_{\text{Διτος}}} \cdot 0,082 \cdot 300 \quad (1)$$

Με τη βοήθεια της πυκνότητας θα υπολογίσουμε τον όγκο του Διτος.

$$\rho_{\text{Διτος}} = \frac{m_{\text{Διτος}}}{V_{\text{Διτος}}} \Rightarrow 1,06 = \frac{530}{V_{\text{Διτος}}} \Rightarrow V_{\text{Διτος}} = 500 \text{ mL}$$

$$\text{στη σχέση (1): } 12,3 = \frac{50}{M_r \cdot 0,5} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow M_r = \frac{50 \cdot 24,6}{0,5 \cdot 12,3} = 200$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.86

$$6,2 \text{ g P} \quad V = 200 \text{ mL} \quad \Pi = 6,15 \text{ atm} \quad T = 300 \text{ K}$$

$$Ar = 31$$

$$\Pi = \frac{n}{Mr \cdot V} \cdot R \cdot T \Rightarrow 6,15 = \frac{6,2}{Mr \cdot 0,2} \cdot 0,082 \cdot 300 \Rightarrow 6,15 = \frac{6,2 \cdot 24,6}{Mr \cdot 0,2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Mr = \frac{6,2 \cdot 24,6}{1,23} = 124 \Rightarrow Mr = N \cdot Ar \Rightarrow 124 = N \cdot 31 \Rightarrow N = 4$$

P₄

ΑΣΚΗΣΗ 8.87

α) Δ₁: υποτονικό Δ₂: υπερτονικό

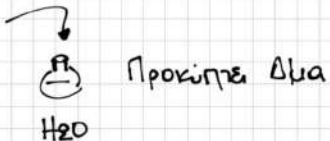
$$\beta) \Pi_2 = \Pi_1 + \Pi_{\text{εφικ}} = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 300 + 2,46 = 7,38 \text{ atm}$$

$$\delta) \Pi_2 = C_2 \cdot R \cdot T \Rightarrow C_2 = 0,3 \text{ M} \Rightarrow C_2 = \frac{m_2}{Mr \cdot V_{\text{απορ}}} \Rightarrow Mr = 150$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.88

$$\text{α) } 17,1 \text{ g } C_{12}H_{22}O_{11} \quad Mr = 342 \quad n_1 = \frac{17,1}{342} = 0,05 \text{ mol}$$

$$18 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \quad Mr = 180 \quad n_2 = \frac{18}{180} = 0,1 \text{ mol}$$

0,05 + 0,1 mol

 Προκύπτει Δια
 H₂O

$$\Pi = \frac{0,15}{0,5} \cdot 0,082 \cdot 300 = 7,38 \text{ atm}$$

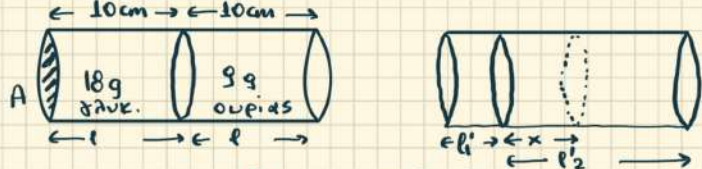
$$\text{β) } \begin{array}{ccc} \Delta_1 & & \Delta_2 \\ 0,15 \text{ mol} & + \text{ Γλυκόζη} \rightarrow & \Pi = 9,84 \\ & m = j & 500 \text{ mL} \end{array}$$

$$\Delta_2: \Pi_2 = \frac{n_2}{0,5} \cdot 0,082 \cdot 300 = 9,84 \Rightarrow n_2 = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Αρα: } n_{\text{ΓP}} = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ mol}$$

$$m_{\text{Γλυκόζης}} = 0,05 \cdot 180 = 9 \text{ g}$$

ΑΣΚΗΣΗ 8.89



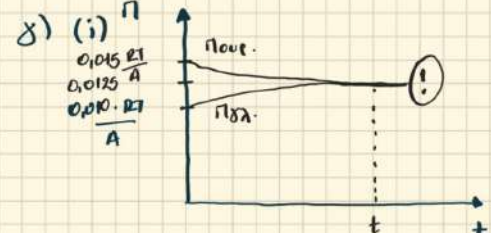
a) $C_{\text{γλυκόζη}} = \frac{18}{180 \cdot A \cdot l} = \frac{0,1}{A \cdot l}$
 $C_{\text{ουρ.}} = \frac{9}{60 \cdot A \cdot l} = \frac{0,15}{A \cdot l}$

Conc. > C_{γλυκόζη}

Η μεμβράνη πάει Αριστερά
 από Αριστερά προς τα Δεξιά

b) $\Pi_1 = \Pi_2 \Rightarrow C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$
 $\Rightarrow \frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow \frac{18}{180 \cdot A \cdot l_1} = \frac{9}{60 \cdot A \cdot l_2} \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{0,1}{10-x} = \frac{0,15}{10+x} \Rightarrow 1 + 0,1x = 1,5 - 0,15x$
 $\Rightarrow 0,25x = 0,5 \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$


γ) (i) Π



$\Pi' = \frac{0,1}{A \cdot B} \cdot R \cdot T = 0,0125 \frac{R \cdot T}{A}$
 $\Pi_{\text{δλ.}} = \frac{0,1}{A \cdot 10} \cdot R \cdot T = 0,01 \frac{R \cdot T}{A}$
 $\Pi_{\text{ουρ.}} = 0,015 \cdot \frac{R \cdot T}{A}$

(ii) $\frac{\Pi_2 - \Pi_1}{\Pi_{\text{αετ}}} \cdot 100\% = \frac{0,0125 \frac{R \cdot T}{A} - 0,01 \cdot \frac{R \cdot T}{A}}{0,01 \cdot \frac{R \cdot T}{A}} \cdot 100\% = +25\%$

ΑΣΚΗΣΗ 8.90



a) $C_1 = 0,1 \cdot V_1$ $C_2 = 0,2 \cdot V_2$
 $C_2 = 0,2 \text{ m}$

Η μεμβράνη θα πάει Αριστερά

$$\Pi_1' = \Pi_2' \Rightarrow c_1 \cdot \rho_1 = c_2 \cdot \rho_2 \Rightarrow \frac{\eta_1}{v_1'} = \frac{\eta_2}{v_2'}$$

$$\Rightarrow \frac{0,1 \cdot v_1'}{v_1'} = \frac{2 \cdot v_2'}{v_2'}$$

$$\Rightarrow \frac{A \cdot 0,2}{v_1'} = \frac{2 \cdot A \cdot 0,4}{v_2'}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2'}{v_1'} = 4 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{A \cdot (0,4 + x)}{A \cdot (0,2 - x)} = 4 \Rightarrow 0,4 + x = 0,8 - 4x$$

$$\Rightarrow 5x = 0,4 \Rightarrow x = 0,08$$

εναλ. 8cm

β) 30cm - 30cm

$$\Pi_1' = \Pi_2' \Rightarrow \frac{\eta_1}{v_1''} = \frac{\eta_2}{v_2''} \Rightarrow 0,1 \cdot A \cdot 0,2 = c_2 \cdot A \cdot 0,4$$

$$\Rightarrow c_2 = \frac{0,02}{0,4} = 0,05M$$