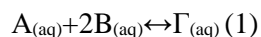


ΟΛΑ ΓΙΑ ΜΙΑ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΓΙΝΟΝΤΑΙ

Για τις ουσίες Α,Β,Γ δίνεται η ακόλουθη αντίδραση:



Όμως αυτή η αντίδραση είναι υπερβολικά αργή στις σύνηθεις συνθήκες και για την κατάλληλη μελέτη της απαιτείται η προσθήκη στερεού $M_{(s)}$.

Το δοχείο του παρακάτω σχήματος, όγκου $V=4\text{ L}$ χωρίζεται μέσω κάθετης κινητής ημιπερατής μεμβράνης σε δύο διαμερίσματα. Στο δεξιό μέρος εισάγονται 3 L υδατικού διαλύματος Α,Β με $[A]=0,4\text{ M}$ και $[B]=0,8\text{ M}$. Στο αριστερό μέρος εισάγεται 1 L διαλύματος περιοκτικότητας 8,88% w/v σε άγνωστη άκυκλη μονοσθενή αλκοόλη Λ. Με την τοποθέτηση και των δύο διαλυμάτων η μεμβράνη παραμένει ακίνητη σε αυτήν ακριβώς την κατάσταση.



Α) Να βρεθούν οι πιθανοί συντακτικοί τύποι της Αλκοόλης Λ

Την χρονική στιγμή t_M εισάγεται στο δεξιό μέρος του δοχείου το στερεό $M_{(s)}$ χωρίς μεταβολή του όγκου εξαιτίας του. Στην κατάσταση χημικής ισορροπίας στο δοχείο ανιχνεύονται 0,6 mol Γ.

Β) Να βρεθεί η σταθερά χημικής ισορροπίας K_{c1} για την αντίδραση στις συγκεκριμένες συνθήκες.

Γ) Να ερμηνεύσετε το ρόλο του $M_{(s)}$ για την αντίδραση

Να θεωρήσετε αμελητέες τις ποσότητες Α,Β που αντιδρούν πριν την προσθήκη του Μ αμελητέες.

Απάντηση:

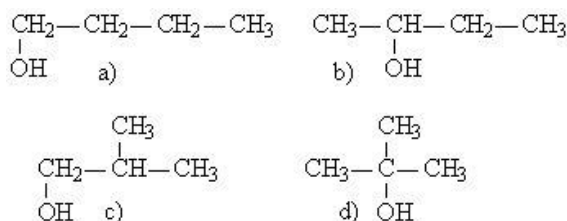
Α) Καθώς η μεμβράνη ισορροπεί ισχύει:

$$P_{\delta} = P_{\alpha} \Leftrightarrow ([A] + [B])RT = [\Lambda]RT \Leftrightarrow 1,2 = [\Lambda] \Leftrightarrow 1,2 = n/V \Leftrightarrow n = 1,2 \text{ mol}$$

$$\text{Όμως } n = m/Mr \Leftrightarrow 1,2 = (8,88/0,1) * 1/Mr \Leftrightarrow 1,2Mr = 88,8 \Leftrightarrow Mr = 74$$

$$\text{Άρα } 12n + 2n + 2 + 16 = 74 \Leftrightarrow 14n = 56 \Leftrightarrow n = 4$$

Άρα τέσσερις δυνατοί συντακτικοί τύποι:



Β) Με την προσθήκη του Μ θα ξεκινήσει η αντίδραση (1). Όσο τα Α, Β αντιδρούν η συνολική συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών στο δεξιό μέρος μειώνεται. Άρα το αριστερό μέρος γίνεται υπερτονικό σε σχέση με το δεξιό και άρα θα μετακινηθεί η μεμβράνη.

Έχουμε $n_A = [A] \cdot V_0 = 1,2 \text{ mol}$ και $n_B = [B] \cdot V_0 = 2,4 \text{ mol}$. Άρα:

	A	B	Γ
ΑΡΧ.	1,2	2,4	0
ΙΣΟΡ.	0,6	1,2	0,6

Οπότε $n_{\Delta\epsilon\chi} = 0,6 + 0,6 + 1,2 = 2,4 \text{ mol}$.

Στην θέση ισορροπίας της μεμβράνης έχουμε:

$$P_{\delta} = P_{\alpha} \Leftrightarrow C_{\delta} = C_{\alpha} \Leftrightarrow 2,4/V_{\delta}' = 1,2/V_{\alpha}'$$

$$\text{Όμως } V_{\alpha}' + V_{\delta}' = V_{\text{ολ}} = 4\text{L} \Leftrightarrow V_{\alpha}' = 4 - V_{\delta}' \text{ συνεπώς}$$

$$2V_{\alpha}' = V_{\delta}' \Leftrightarrow 2(4 - V_{\delta}') = V_{\delta}' \Leftrightarrow 3V_{\delta}' = 8 \Leftrightarrow V_{\delta}' = 8/3 \text{ L}$$

$$\text{Άρα } K_c = [\Gamma] / ([A][B]^2) \Leftrightarrow K_c = (0,6/(8/3)) / (0,6/(8/3))(1,2/(8/3))^2 \Leftrightarrow K_c = (1/0,45)^2 = 4,94$$

Γ) Το $M_{(s)}$ έχει καταλυτική δράση για την αντίδραση (1), καθώς μειώνει την ενέργεια ενεργοποίησης, επιταχύνοντάς την. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, μάλιστα ενώ αρχικά η αντίδραση φαίνεται να μην εξελίσσεται με την προσθήκη του $M_{(s)}$ φτάνει γρήγορα σε κατάσταση ισορροπίας.