

ΩΣΜΩΣΗ ΚΑΙ ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

1. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις

α) Υδατικό διάλυμα ζάχαρης (Δ_1) και υδατικό διάλυμα NaCl (Δ_2) έχουν την ίδια αρχική συγκέντρωση, την ίδια θερμοκρασία και ωσμωτική πίεση Π_1 και Π_2 αντίστοιχα. Ποια από τις επόμενες σχέσεις είναι σωστή;

- i) $\Pi_1 = \Pi_2$
- ii) $\Pi_1 = 2\Pi_2$
- iii) $\Pi_2 = 2\Pi_1$
- iv) $\Pi_1 < \Pi_2 < 2\Pi_1$

β) Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει ωσμωτική πίεση 4 atm σε θερμοκρασία 20 °C. Αν χωρίσουμε το διάλυμα σε δύο ίσα μέρη, το κάθε μέρος θα έχει ωσμωτική πίεση σε θερμοκρασία 20 °C:

- i) 2 atm
- ii) 4 atm
- iii) 8 atm
- iv) 0 atm

γ) Ποιο από τα επόμενα υδατικά διαλύματα γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$), που έχουν την ίδια θερμοκρασία, έχει μεγαλύτερη τιμή ωσμωτικής πίεσης;

- i) Διάλυμα 0,4 M.
- ii) Διάλυμα 0,2 M.
- iii) Διάλυμα 5% w/v.
- iv) Διάλυμα 9% w/v.

δ) Υδατικό διάλυμα ουρίας αραιώνεται με προσθήκη νερού σε τετραπλάσιο όγκο, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος:

- i) Τετραπλασιάζεται,
- ii) υποτετραπλασιάζεται,
- iii) υποδιπλασιάζεται,
- iv) παραμένει σταθερή,

ε) Σε 1 L υδατικού διαλύματος γλυκόζης, το οποίο έχει ωσμωτική πίεση 2 atm, προσθέτουμε 4 L νερού διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Η ωσμωτική πίεση του διαλύματος που προκύπτει είναι ίση με:

- i) 0.4 atm
- ii) 0,5 atm
- iii) 8 atm
- iv) 10 atm

στ) Αναμειγνύουμε υδατικό διάλυμα ζάχαρης (Δ_1) με ωσμωτική πίεση $\Pi_1 = 3$ atm με υδατικό διάλυμα ζάχαρης (Δ_2) με ωσμωτική πίεση $\Pi_2 = 5$ atm. Το διάλυμα Δ_3 που προκύπτει είναι δυνατόν να έχει ωσμωτική πίεση:

- i) $\Pi_3 = 8$ atm
- ii) $\Pi_3 = 4,5$ atm

- iii) $P_3 = 2 \text{ atm}$
- iv) $P_3 = 5,5 \text{ atm}$

Δίνεται ότι όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία.

ζ) Αναμειγνύουμε ίσους όγκους υδατικών διαλυμάτων γλυκόζης με ωσμωτικές πιέσεις 2 atm και 5 atm σε θερμοκρασία $\theta \text{ }^\circ\text{C}$. Το διάλυμα που προκύπτει, σε θερμοκρασία $\theta^0 \text{ C}$, έχει ωσμωτική πίεση:

- i) 7 atm
- ii) 3 atm
- iii) 3,5 atm
- iv) 4,5 atm

η) Υδατικό διάλυμα ουρίας 0,1 M αναμειγνύεται με υδατικό διάλυμα ουρίας 0,4 M. Το διάλυμα που προκύπτει είναι δυνατόν να έχει ωσμωτική πίεση, σε θερμοκρασία 27 $^\circ\text{C}$, ίση με:

- i) 2,46 atm
- ii) 4,92 atm
- iii) 12,3 atm
- iv) 24,6 atm

θ) Η ωσμωτική πίεση υδατικού διαλύματος γλυκόζης 0,2 M ελαττώνεται, αν προσθέσουμε στο διάλυμα:

- i) Καθαρή ζάχαρη (V σταθερός),
- ii) Υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,4 M,
- iii) Υδατικό διάλυμα ζάχαρης 0,2 M,
- iv) Υδατικό διάλυμα ουρίας 0,1 M.

ι) Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει ωσμωτική πίεση $\Pi = 4 \text{ atm}$. Σε ποια από τις επόμενες περιπτώσεις ελαττώνεται η ωσμωτική πίεση του διαλύματος;

- i) Αύξηση της θερμοκρασίας.
- ii) Προσθήκη καθαρής γλυκόζης (V σταθερός).
- iii) Προσθήκη υδατικού διαλύματος γλυκόζης ωσμωτικής πίεσης 2 atm.
- iv) Προσθήκη υδατικού διαλύματος ζάχαρης ωσμωτικής πίεσης 6 atm

ια) Σε μοριακό διάλυμα (Δ_1), το οποίο έχει ωσμωτική πίεση Π και όγκο V, προσθέτουμε νερό όγκου $V_{\text{H}_2\text{O}} = \lambda V$, ενώ η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει σταθερή. Η ωσμωτική πίεση Π' του διαλύματος Δ_2 που προκύπτει είναι:

- i) $\Pi' = \Pi$
- ii) $\Pi' = \lambda \Pi$
- iii) $\Pi' = \Pi/\lambda$
- iv) $\Pi' = \Pi/\lambda + 1$

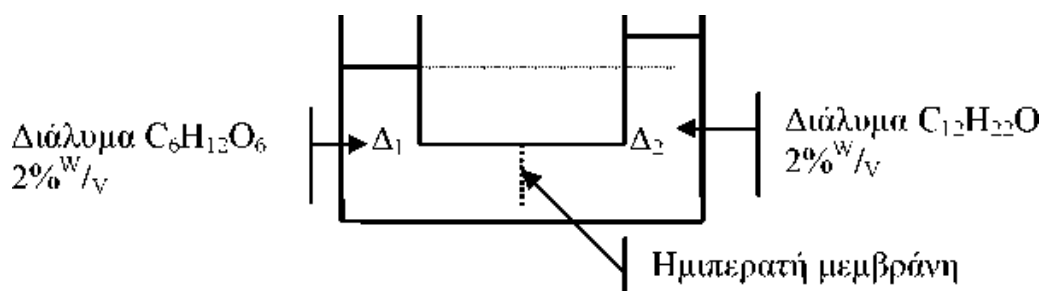
ιβ) Κατά την αραίωση ενός διαλύματος, υπό σταθερή θερμοκρασία, η ωσμωτική του πίεση:

- α. αυξάνεται
- β. μειώνεται
- γ. δε μεταβάλλεται
- δ. μειώνεται μόνο αν το διάλυμα είναι μοριακό.

ιγ) Δύο διαλύματα ονομάζονται ισοτονικά όταν έχουν:

- α. την ίδια συγκέντρωση
- β. την ίδια τάση ατμών
- γ. την ίδια ωσμωτική πίεση και την ίδια θερμοκρασία
- δ. την ίδια ωσμωτική πίεση.

ιδ) Στο δοχείο που εικονίζεται, βάλουμε τα διαλύματα Δ_1 και Δ_2 όπως φαίνεται στο σχήμα.



i) Μετά από ορισμένο χρόνο θα παρατηρηθεί:

- α. αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ_1
- β. αύξηση του όγκου του διαλύματος Δ_2
- γ. καμία μεταβολή στους όγκους, διότι τα διαλύματα έχουν την ίδια περιεκτικότητα
- δ. καμία μεταβολή στους όγκους διότι στις δύο πλευρές της μεμβράνης ασκούνται ίδιες πιέσεις.

ii) Για να μη πραγματοποιηθεί ώσμωση μεταξύ των δύο διαλυμάτων:

- α. θα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερική πίεση στο διάλυμα Δ_1
- β. θα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερική πίεση στο διάλυμα Δ_2
- γ. δεν απαιτείται καμία ενέργεια
- δ. θα πρέπει να προσθέσουμε και άλλη $C_6H_{12}O_6$ στο διάλυμα Δ_1 .

ιε) Δύο αραιά υδατικά διαλύματα Δ_1 και Δ_2 της ίδιας συγκέντρωσης και θερμοκρασίας, περιέχουν αντίστοιχα τις διαλυμένες ουσίες NaCl και ζάχαρη. Μεταξύ των ωσμωτικών πιέσεων Π_1 και Π_2 αντίστοιχα των δύο αυτών διαλυμάτων ισχύει η σχέση:

- α. $\Pi_1 = \Pi_2$
- β. $2\Pi_1 = \Pi_2$
- γ. $\Pi_1 = 2\Pi_2$
- δ. $\Pi_2 > \Pi_1 > \Pi_2/2$

2. Ερωτήσεις τύπου «σωστό-λάθος» με αιτιολόγηση
- Το φαινόμενο της ώσμωσης πραγματοποιείται μόνο όταν έρθουν σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης ένα διάλυμα και ο καθαρός διαλύτης.
 - Αν αραιωθεί ένα μη ηλεκτρολυτικό διάλυμα υπό σταθερή θερμοκρασία μέχρι να διπλασιασθεί ο όγκος του, η ωσμωτική του πίεση υποδιπλασιάζεται.
 - Μοριακό διάλυμα ουσίας Α 0,2M φέρνεται σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης με μοριακό διάλυμα ουσίας Β 0,1 Μ. Για να εμποδισθεί το φαινόμενο της ώσμωσης θα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερικά πίεση στο διάλυμα της ουσίας Α.
 - Υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,2M έχει την ίδια τιμή ωσμωτικής πίεσης με υδατικό διάλυμα ουρίας 0,2M.
 - Ίσοι όγκοι μοριακών διαλυμάτων της ίδιας ωσμωτικής πίεσης και θερμοκρασίας, περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων διαλυμένης ουσίας.
 - Αν η ωσμωτική πίεση ενός διαλύματος που περιέχει 1 mol γλυκόζης είναι 1atm στους 0°C, τότε ο όγκος του διαλύματος αυτού είναι 22,4L.
 - Υδατικό διάλυμα γλυκόζης (Δ_1) έχει ωσμωτική πίεση Π_1 , ενώ ένα άλλο υδατικό διάλυμα γλυκόζης (Δ_2) έχει ωσμωτική πίεση Π_2 . Αν αναμείξουμε τα δύο διαλύματα, η ωσμωτική πίεση του διαλύματος που σχηματίζεται (Δ_3) είναι: $\Pi_{ολ} = \Pi_1 + \Pi_2$.
Όλα τα διαλύματα έχουν την ίδια θερμοκρασία.
3. 30g γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) που περιέχει 10% υγρασία διαλύονται σε νερό και προκύπτει διάλυμα Δ_1 όγκου 200mL και θερμοκρασίας 27 °C.
- α) Να βρεθεί η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ_1 .
- β) Με πόσα mL νερού πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα Δ_1 , ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_2 , με ωσμωτική πίεση 4,1 atm στους 27 °C.
- Δίνονται οι ατομικές μάζες: C: 12, H: 1, O: 16.
4. Κατά τη διάλυση 4,6g μιας οργανικής ένωσης Ε σε νερό προέκυψε μοριακό διάλυμα Δ_1 όγκου 150mL, θερμοκρασίας 27 °C και ωσμωτικής πίεσης $\Pi_1 = 8,2$ atm. Να βρεθούν:
- α) η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης Ε.
- β) ο όγκος του νερού με τον οποίο πρέπει να αραιωθεί το διάλυμα Δ_1 , ώστε να προκύψει διάλυμα Δ_2 ισοτονικό με διάλυμα ουρίας 0,1M στους 27 °C.
5. Ένα υδατικό διάλυμα όγκου 100 ml περιέχει 6 g γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$). Πόσα g ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$) πρέπει να διαλυθούν σε νερό, ώστε να παρασκευαστούν 200 mL διαλύματος, το οποίο να είναι ισοτονικό με το προηγούμενο στην ίδια θερμοκρασία;
- (14,25g)

6. Ένα μοριακό διάλυμα παρουσιάζει ωσμωτική πίεση 1,2 Atm στους 20 °C. Ποια θα είναι η ωσμωτική πίεση του διαλύματος, αν το θερμάνουμε στους 35 °C και το αραιώσουμε στο τετραπλάσιο του όγκου του;
- (0,315 Atm)
7. Διάλυμα μη ηλεκτρολυτικής ένωσης έχει συγκέντρωση 3% w/v στους 47 °C. Ποια περιεκτικότητα % w/v πρέπει να έχει διάλυμα της ίδιας ένωσης στους 27 °C, για να είναι ισοτονικό με το πρώτο;
- (3,2%)
8. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθεί διάλυμα ουσίας A 0,4 M με διάλυμα ουσίας B 0,6 M, ώστε να προκύψει διάλυμα X με ωσμωτική πίεση $\Pi=13,12$ atm σε $\theta=27$ °C; Οι ουσίες A και B είναι μοριακές, μη πτητικές και δεν αντιδρούν μεταξύ τους. Πόσα g NH_2CONH_2 , περιέχονται σε 200 mL διαλύματός της, ώστε στην ίδια θερμοκρασία, τα διαλύματα X και ουρίας να είναι ισοτονικά.
- ($V_1/V_2=1/2$, 6,4 g)
9. Δίνονται δύο μη ηλεκτρολυτικά διαλύματα της ίδιας ουσίας με συγκεντρώσεις 0,01 M και 0,02M.
- α) Ποια η ωσμωτική πίεση καθενός από τα διαλύματα στους 17 °C;
- β) Ποια η ωσμωτική πίεση του διαλύματος που θα προκύψει κατά την ανάμιξη των αρχικών διαλυμάτων με αναλογία όγκων 1:1 στους 27°C;
- γ) Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν τα αρχικά διαλύματα, ώστε να προκύψει διάλυμα με ωσμωτική πίεση 0,3444 Atm στους 27°C;
- (0,2378 Atm, 0,4756Atm, 0,369Atm, 3:2)
10. 22 g ζάχαρης ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) του εμπορίου διαλύονται στο νερό, οπότε προκύπτουν 200 mL διαλύματος με ωσμωτική πίεση 8,5 Atm στους 27 °C. Να βρεθεί το ποσοστό της νοθείας, αν είναι γνωστό ότι νοθεύουμε το προϊόν με γλυκόζη ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).
- (8,18%)
11. Στους 27 °C έχουμε παρασκευάσει δύο διαλύματα έτσι ώστε να έχουν την ίδια τιμή ωσμωτικής πίεσης. Το πρώτο από αυτά είναι 0,1 M, ενώ στο δεύτερο η περιεκτικότητα σε διαλυμένη ουσία είναι 1,8% w/v. Να βρεθεί η σχετική μοριακή μάζα της διαλυμένης ουσίας στο δεύτερο διάλυμα.
- (180)
12. Να υπολογισθεί η ωσμωτική πίεση σε διάλυμα που προκύπτει από τη διάλυση 3 g ουσίας A σε 80 g μιας υγρής ουσίας B σε θερμοκρασία 50 °C, αν ξέρουμε ότι η πυκνότητα της υγρής ουσίας B είναι $\rho= 0,815$ g/ mL.
- (6,324 atm)

13. Υδατικό διάλυμα όγκου 200 mL έχει παρασκευασθεί με διάλυση 18 g ουσίας A σε νερό και παρουσιάζει ωσμωτική πίεση 12,3 atm στους 27 °C. Ποια μάζα της ίδιας ουσίας A πρέπει να διαλύσουμε σε νερό ώστε να προκύψει διάλυμα όγκου 410 mL, το οποίο να έχει ωσμωτική πίεση 14 Atm στους 7 °C ;

(45 g)

14. Ποσότητα 0,02 mol χλωριούχου άλατος ενός μετάλλου (MCl_x) έχει μάζα 1,9 g. Η ποσότητα αυτή διαλύεται στο νερό, οπότε προκύπτει διάλυμα όγκου 200 mL το οποίο έχει ωσμωτική πίεση 7,38 atm σε θερμοκρασία 27 °C. Να προσδιορίσετε:
α. τον αριθμό οξείδωσης x του μετάλλου M στο χλωριούχο άλας,
β. τη σχετική ατομική μάζα του μετάλλου M.

(x=2, $A_r=24$)

15. Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος γλυκόζης Δ_1 με ωσμωτική πίεση $\Pi_1=2$ atm στους θ °C με 400 mL διαλύματος γλυκόζης Δ_2 με ωσμωτική πίεση $\Pi_2=8$ atm στην ίδια θερμοκρασία. Ποια είναι η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ_3 που θα προκύψει στην ίδια θερμοκρασία;

(6 atm)

16. Αν αναμίξουμε διάλυμα μοριακής ουσίας A 22.2 % w/v με διάλυμα ζάχαρης 0,2 M με αναλογία όγκων 2:3 αντίστοιχα, προκύπτει διάλυμα με ωσμωτική πίεση 39,36 atm στους 27°C. Ποια είναι η σχετική μοριακή μάζα της ουσίας A

($M_r=60$)

17. Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμιχθούν ένα διάλυμα 2% w/v μιας μοριακής ουσίας A με $M_r=80$ με ένα άλλο διάλυμα 4% w/v μιας άλλης μοριακής ουσίας B με $M_r=120$ έτσι ώστε το διάλυμα που θα προκύψει να έχει ωσμωτική πίεση στους 27°C ίση με 6,56 atm.

($V_1/V_2=4$)

18. Είναι γνωστό ότι όταν θερμαίνουμε διάλυμα ζάχαρης ($C_{12}H_{22}O_{11}$), παρουσία μικρής ποσότητας οξέος, υδρολύεται ένα μέρος της ζάχαρης προς εξόζες σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Διαλύσαμε 68,4g ζάχαρης σε νερό και θερμάναμε παρουσία οξέος. Το διάλυμα που προέκυψε βρέθηκε να έχει όγκο 1L και ωσμωτική πίεση $\Pi = 10,045$ atm στους 77 °C. Να βρεθεί το % ποσοστό της ζάχαρης που υδρολύθηκε.

(75%)

19. Υδατικό διάλυμα γλυκόζης έχει συγκέντρωση 0,1 M και θερμοκρασία T. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η ωσμωτική πίεση του διαλύματος στις επόμενες περιπτώσεις.

α. Αύξηση της θερμοκρασίας.

β. Προσθήκη νερού (T σταθερή).

γ. Εξάτμιση νερού (T σταθερή).

δ. Προσθήκη καθαρής γλυκόζης (V σταθερός).

ε. Προσθήκη υδατικού διαλύματος ζάχαρης συγκέντρωσης 0,2 M.

στ. Προσθήκη υδατικού διαλύματος φρουκτόζης συγκέντρωσης 0,05 M.

ζ. Προσθήκη ενός υδατικού διαλύματος ουρίας (NH_2CONH_2) περιεκτικότητας 0,6 % w/v.