

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

- 1.1.** Να εξετάσετε αν ισχύουν ή όχι οι παρακάτω προτάσεις :
- α.** Όταν σε ένα υδατικό διάλυμα που χωρίζεται μη ημιπερατή μεμβράνη από καθαρό νερό, εφαρμοσθεί εξωτερική πίεση ίση με την ωσμωτική πίεση του διαλύματος παύει να πραγματοποιείται οποιαδήποτε μετακίνηση μορίων μέσω της ημιπερατής μεμβράνης.
  - β.** Ένα διάλυμα που βρίσκεται σε ένα κλειστό δοχείο και έχει σταθερή συγκέντρωση, έχει την ίδια ωσμωτική πίεση χειμώνα – καλοκαίρι.
  - γ.** Το φαινόμενο της ώσμωσης πραγματοποιείται μόνο όταν έρθουν σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης ένα διάλυμα και ο καθαρός διαλύτης.
  - δ.** Αν αραιωθεί ένα υδατικό μοριακό διάλυμα υπό σταθερή θερμοκρασία μέχρι να διπλασιαστεί ο όγκος του, η ωσμωτική του πίεση υποδιπλασιάζεται.
  - ε.** Μοριακό διάλυμα ουσίας A 0,2M φέρνεται σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης με μοριακό διάλυμα ουσίας B 0,1M στην ίδια θερμοκρασία. Για να εμποδιστεί το φαινόμενο της ώσμωσης θα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερικά πίεση στο διάλυμα της ουσίας A.
  - στ.** Υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,2M έχει την ίδια τιμή ωσμωτικής πίεσης με υδατικό διάλυμα ουρίας 0,2M.
  - ζ.** Ίσοι όγκοι διαλυμάτων της ίδιας ωσμωτικής πίεσης και θερμοκρασίας, περιέχουν τον ίδιο αριθμό μορίων διαλυμένης ουσίας.
- 1.2.** Για τρία διαλύματα ζάχαρης  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$  και  $\Delta_3$  της ίδιας θερμοκρασίας T και συγκεντρώσεων  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  αντίστοιχα διαπιστώσαμε τα εξής :
- α.** Κατά την επαφή μιας ποσότητας του  $\Delta_1$  και της ίδιας ποσότητας του  $\Delta_2$  μέσω ημιπερατής μεμβράνης, ελαττώνεται ο όγκος του  $\Delta_1$ .
  - β.** Αν φέρουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης μια ποσότητα του  $\Delta_1$  και την ίδια ποσότητα του  $\Delta_3$  δεν παρατηρείται μεταβολή στον όγκο τους.
- i) Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις οδηγούμαστε στο συμπέρασμα :
- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>A.</b> $C_1 < C_2 < C_3$ | <b>Γ.</b> $C_1 < C_3 < C_2$ |
| <b>B.</b> $C_1 < C_2 = C_3$ | <b>Δ.</b> $C_1 = C_3 < C_2$ |
- ii) Εξετάστε τι θα συμβεί αν φέρουμε σε επαφή μια ποσότητα του διαλύματος  $\Delta_2$  και την ίδια ποσότητα του διαλύματος  $\Delta_3$  μέσω ημιπερατής μεμβράνης.
- iii) Αν φέρουμε σε επαφή μέσω ημιπερατής μεμβράνης μια ποσότητα του  $\Delta_1$  και την ίδια ποσότητα του  $\Delta_2$ , εξετάστε σε ποιο διάλυμα πρέπει να ασκήσουμε εξωτερικά πίεση ώστε να μη μεταβληθούν οι όγκοι τους.
- 1.3.** Η ωσμωτική πίεση του ανθρώπινου αίματος είναι 7,7 atm στους 37°C.  
Πόσα γραμμάρια γλυκόζης ( $C_6H_{12}O_6$ ) πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανά 200mL μιας ενδοφλέβιας ένωσης ισοτονικής με το αίμα ; [Απ. : 10,9g]
- 1.4.** Δίνονται δύο ισοτονικά μοριακά διαλύματα. Η θερμοκρασία του πρώτου είναι 57°C και του δεύτερου 27°C. Εάν η συγκέντρωση του δεύτερου είναι 0,55M, να βρεθεί η συγκέντρωση του πρώτου διαλύματος. [Απ. : 0,5M]
- 1.5.** Ένα υδατικό διάλυμα  $\Delta_1$  που περιέχει γλυκόλη στους 37°C είναι ισοτονικό με υδατικό διάλυμα γλυκόζης ( $M_r = 180$ ) που περιέχει 9g γλυκόζης σε 250mL διαλύματος στους 17°C. Να υπολογιστεί η συγκέντρωση του διαλύματος της γλυκόλης. [Απ. : 0,187M]
- 1.6.** Εάν αναμείξουμε 200mL διαλύματος  $\Delta_1$  μιας μοριακής ουσίας με ωσμωτική πίεση 12,3atm στους 27°C με 300mL νερό, πόση θα είναι η ωσμωτική πίεση του αραιωμένου διαλύματος  $\Delta_2$  στους 27°C ; [Απ. : 4,92atm]

**1.7.** Η ωσμωτική πίεση διαλύματος μιας ουσίας είναι 24,6atm στους 27°C. Το διάλυμα αραιώνεται σε 5πλάσιο όγκο και θερμαίνεται στους 77°C. Ποια η νέα ωσμωτική πίεση ;  
[Απ. : 5,74atm]

**1.8.** Κατά τη διάλυση 4,6g μιας ένωσης E σε νερό προέκυψε μοριακό διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 150mL, θερμοκρασίας 27°C και ωσμωτικής πίεσης Π<sub>1</sub> = 8,2atm. Να βρεθούν :

**α.** Η σχετική μοριακή μάζα της ένωσης E.

**β.** Ο όγκος του διαλύματος Δ<sub>1</sub> που πρέπει να αραιωθεί με νερό, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ<sub>2</sub> όγκου 200mL και ωσμωτικής πίεσης 2,46atm στους 27°C.

[Απ. : α. Mr = 92, β. 60mL]

**1.9. α.** Εάν αναμείξουμε 400mL διαλύματος μιας μοριακής ουσίας A (Mr<sub>A</sub> = 150) 3% κατ' όγκο (w/v) με 800mL διαλύματος της ουσίας A 0,5M, ποια η ωσμωτική πίεση του τελικού διαλύματος σε θερμοκρασία 27°C ;

**β.** Πόσο νερό πρέπει να προσθέσουμε σε 200mL του τελικού διαλύματος, ώστε η ωσμωτική πίεση να γίνει 6,15atm σε σταθερή θερμοκρασία ;

[Απ. : α. 9,84atm β. 120mL]

**1.10.** Μίγμα 7,62g στερεού ιωδίου I<sub>2</sub> και 3,2g ουσίας X περιέχονται σε 500 mL διαλύματος με διαλύτη CCl<sub>4</sub> (τετραχλωράνθρακα). Το διάλυμα έχει ωσμωτική πίεση 2,46atm στους 27°C. Ποια η σχετική μοριακή μάζα της ουσίας X ; Δίνεται Ar I = 127.

[Απ. : Mr = 160]

**1.11.** Διαθέτουμε διάλυμα Δ<sub>1</sub> γλυκόζης ωσμωτικής πίεσης Π<sub>1</sub> = 2atm στους θ°C και διάλυμα Δ<sub>2</sub> ουρίας ωσμωτικής πίεσης Π<sub>2</sub> = 8atm στην ίδια θερμοκρασία. Να βρεθούν :

**α.** Η ωσμωτική πίεση στους θ°C του διαλύματος Δ<sub>3</sub> που θα προκύψει με την ανάμειξη 200mL του Δ<sub>1</sub> και 400mL του Δ<sub>2</sub>.

**β.** Ο όγκος του διαλύματος Δ<sub>2</sub> που πρέπει να αναμειχθεί με 100 mL του διαλύματος Δ<sub>1</sub>, ώστε να προκύψει διάλυμα Δ<sub>4</sub> με ωσμωτική πίεση 4atm στους θ°C.

[Απ. : α. 6atm, β. 50mL]

**1.12.** Υδατικό διάλυμα Δ<sub>1</sub> ουρίας (NH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub>) όγκου 8,2L, έχει ωσμωτική πίεση 6atm στους 27°C.

**α.** Να βρεθεί η μάζα της διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα Δ<sub>1</sub>.

**β.** Χωρίζουμε το διάλυμα Δ<sub>1</sub> σε δύο ίσα μέρη. Στο πρώτο μέρος προσθέτουμε 2,05L νερού και προκύπτει διάλυμα Δ<sub>2</sub>. Ποια η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ<sub>2</sub> στους 27°C ;

**γ.** Στο δεύτερο μέρος προσθέτουμε 31g γλυκόλης C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος, οπότε προκύπτει διάλυμα Δ<sub>3</sub>. Ποια η ωσμωτική πίεση του διαλύματος Δ<sub>3</sub> στους 27°C ;  
[Απ. : α. 120g, β. 4atm, γ. 9atm]

**1.13.** Είναι γνωστό ότι όταν θερμαίνουμε διάλυμα ζάχαρης (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>), παρουσία μικρής ποσότητας οξέος, υδρολύεται ένα μέρος της ζάχαρης προς εξόζες (γλυκόζη και φρουκτόζη) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση : C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> + H<sub>2</sub>O → 2 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.

Διαλύσαμε 68,4g ζάχαρης σε νερό και θερμάναμε παρουσία οξέος. Το διάλυμα που προέκυψε βρέθηκε να έχει όγκο 1L και ωσμωτική πίεση Π = 10,045atm στους 77°C. Να βρεθούν :

**α.** Το % ποσοστό της ζάχαρης που υδρολύθηκε.

**β.** Η ωσμωτική πίεση που θα είχε το διάλυμα στους 77°C, εάν η υδρόλυση της ζάχαρης ήταν πλήρης.  
[Απ. : α. 75%, β. 11,48atm]