

Ενδεικτικές απαντήσεις 1^{ης} άσκησης

Απάντηση 1^{ης} ερώτησης : Σύμφωνα με το ένθετο, οι μικροοργανισμοί προκειμένου να αναπαραχθούν, να επιβιώσουν και να προκαλέσουν αλλοιώσεις στα τρόφιμα, χρειάζονται μεταξύ άλλων νερό. Το αλάτι ή τα σάκχαρα που αξιοποιούνται στην κατεργασία των νωπών τροφίμων (όπως το κρέας) δημιουργούν στην επιφάνεια των τροφίμων ένα υπερτονικό περιβάλλον που έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση του φαινομένου της ώσμωσης, με διάχυση μορίων νερού από το τρόφιμο προς το εξωτερικό περιβάλλον. Χωρίς αρκετό διαθέσιμο νερό δεν είναι δυνατός ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων.

Επίσης, έξοδος μορίων νερού θα σημειωθεί και από εσωτερικό των μικροβίων με αποτέλεσμα την απώλεια νερού και την καθυστέρηση της ανάπτυξής τους.

Απάντηση 2^{ης} ερώτησης : Μετά την κοπή του λαχανικού, διακόπτεται η τροφοδοσία των ιστών του με νερό και το λαχανικό χάνει τη φρέσκια όψη του. Με τον ψεκασμό νερού, η συγκέντρωση του νερού σε διάφορες ουσίες στο εξωτερικό περιβάλλον τους είναι χαμηλότερη απ' ότι στο εσωτερικό των κυττάρων των ιστών τους με αποτέλεσμα να εκδηλωθεί το φαινόμενο της ώσμωσης και μόρια νερού να διαχέονται προς το εσωτερικό των κυττάρων μέσω της ημιπερατής πλασματικής μεμβράνης. Με τον τρόπο αυτό τα λαχανικά διατηρούν την φρέσκια όψη τους και είναι ελκυστικότερα προς τους αγοραστές.

Απάντηση 3^{ης} ερώτησης : Στο κύτταρο της εικ.1 παρατηρούμε διόγκωση του κυττάρου που ερμηνεύεται με διάχυση νερού από το εξωκυττάριο περιβάλλον στο εσωτερικό του. Αυτό για να συμβεί θα πρέπει το κύτταρο να βρέθηκε σε υποτονικό περιβάλλον οπότε και σημειώνεται διάχυση διαλύτη (εν προκειμένω νερού) από την περιοχή χαμηλής συγκέντρωσης προς την περιοχή υψηλής. Συνεπώς, το κύτταρο της εικ.1 είναι σε σπαργή.

Στο κύτταρο της εικ.2 παρατηρούμε αποκόλληση της κυτταρικής μεμβράνης και συρρίκνωση του κυτταροπλάσματος που ερμηνεύεται με διάχυση μορίων νερού από το εσωτερικό του κυττάρου προς εξωκυττάριο περιβάλλον. Αυτό για να συμβεί θα πρέπει το κύτταρο να βρέθηκε σε υπερτονικό περιβάλλον οπότε και σημειώνεται διάχυση διαλύτη (εν προκειμένω νερού) από την περιοχή υψηλής συγκέντρωσης προς την περιοχή χαμηλής. Συνεπώς, το κύτταρο της εικ.2 έχει υποστεί πλασμόλυση.

Απάντηση 1^{ου} προβλήματος :

A. Για το διάλυμα σουκρόζης η οσμωτική πίεση είναι :

$$\Pi = CRT \Rightarrow \Pi = 0,1 \cdot 0,082 \cdot (273 + 20) \Rightarrow \Pi = 2,4 \text{ atm}$$

Κατά την εκδήλωση του φαινομένου της ώσμωσης γίνεται διάχυση μορίων νερού από το υποτονικό διάλυμα προς το υπερτονικό. Ανάμεσα στο διάλυμα της σουκρόζης και τον ιστό της ρίζας μεγαλύτερη οσμωτική πίεση έχει ο ιστός της ρίζας. Επομένως, τα μόρια του διαλύτη θα διαχυθούν από το διάλυμα σουκρόζης προς τα κύτταρα του ιστού της ρίζας.

B. Το NaCl είναι ιοντική ένωση και κατά την προσθήκη το στο νερό διίσταται σε Na^+ και Cl^- . Επομένως, για τον υπολογισμό της ωσμωτικής πίεσης αυτού του διαλύματος θα πρέπει να λάβουμε υπόψη τον συντελεστή Van't Hoff i που είναι 2.

Συνεπώς για το διάλυμα NaCl η ωσμωτική πίεση :

$$\Pi = iCRT \Rightarrow \Pi = 2 \cdot 0,1 \cdot 0,082 \cdot (273+20) \Rightarrow \Pi = 4,8 \text{ atm}$$

Η ώσμωση θα εκδηλωθεί από τον ιστό της ρίζας προς το διάλυμα NaCl το οποίο έχει μεγαλύτερη ωσμωτική πίεση. Άρα το δείγμα του ιστού της ρίζας θα συρρικνωθεί.

Απάντηση 2^ο προβλήματος :

Αρχικά υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του κάθε διαλύματος :

2,5 % w/v Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 2,5 g δεξτρόζης ή

Σε 0,1 L διαλύματος περιέχονται $2,5/180 \text{ mol}$ δεξτρόζης

$$\text{Άρα : } C = n/V = 2,5/180 \times 0,1 = 25/180 = 5/36 \text{ M}$$

$$\text{Συνεπώς : } \Pi = CRT = 5/36 \times 0,082 \times (273+36) = 3,5 \text{ atm}$$

5 % w/v Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 5 g δεξτρόζης ή

Σε 0,1 L διαλύματος περιέχονται $5/180 \text{ mol}$ δεξτρόζης

$$\text{Άρα : } C = n/V = 5/180 \times 0,1 = 5/18 \text{ M}$$

$$\text{Συνεπώς : } \Pi = CRT = 5/18 \times 0,082 \times (273+36) = 7 \text{ atm}$$

10 % w/v Σε 100 mL διαλύματος περιέχονται 10 g δεξτρόζης ή

Σε 0,1 L διαλύματος περιέχονται $1/18 \text{ mol}$ δεξτρόζης

$$\text{Άρα : } C = n/V = 1/18 \times 0,1 = 10/18 = 5/9 \text{ M}$$

$$\text{Συνεπώς : } \Pi = CRT = 5/9 \times 0,082 \times (273+36) = 14 \text{ atm}$$

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί η υπερνατριαιμία θα πρέπει να αυξηθεί η περιεκτικότητα των κυττάρων σε νερό που θα επιτευχθεί με διάχυση μορίων νερού μέσω της πλασματικής μεμβράνης από το εξωκυττάριο περιβάλλον προς το εσωτερικό των κυττάρων. Αυτό θα συμβεί στην περίπτωση που τα κύτταρα βρεθούν σε υποτονικό περιβάλλον, δηλαδή σε περιβάλλον με χαμηλότερη ωσμωτική πίεση. Επομένως, για την θεραπεία της υπερνατριαιμίας συνίσταται η χορήγηση του πρώτου διαλύματος.

Απάντηση 3^ο προβλήματος :

1. Παρατηρούμε ότι στα κομμάτια πατάτας που τοποθετήθηκαν στα 2 πρώτα διαλύματα έχουμε αύξηση της μάζας τους που εξηγείται με διάχυση μορίων νερού από το διάλυμα προς το εσωτερικό των κυττάρων, δηλαδή από ένα

διάλυμα χαμηλής προς ένα διάλυμα υψηλής τιμής ωσμωτικής πίεσης. Συνεπώς, τα διαλύματα Δ1 και Δ2 είναι υποτονικά.

Αντίθετα, στα υπόλοιπα κομμάτια παρατηρούμε μείωση της μάζας τους που εξηγείται με απώλεια νερού λόγω διάχυσης μορίων από το εσωτερικό των κυττάρων τους προς το εξωκυττάριο περιβάλλον. Συνεπώς, τα διαλύματα Δ3 έως και Δ6 είναι υπερτονικά.

2. Από το διάγραμμα προκύπτει ότι για διάλυμα σουκρόζης συγκέντρωσης 0,3 M θεωρητικά δεν αναμένεται μεταβολή της μάζας κομματιού πατάτας που μπορεί να εξηγηθεί με βύθιση του σε ισοτονικό διάλυμα. Άρα, η συγκέντρωση της πατάτας σε σουκρόζη είναι κατά προσέγγιση 0,3 M.
3. Η ωσμωτική πίεση διαλύματος σουκρόζης ισοτονικού προς την πατάτα είναι :
 $\Pi = CRT = 0,3 \times 24 = 7,2 \text{ atm}$