

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Χρήστος Παππάς
Καθηγητής

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

1. Γραμμομοριακή μάζα (γραμμομόριο) (M)

Γραμμομόριο (M) = M_r ή MB σε g

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ



2. Αριθμός mol ενός χημικού στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης

$$n = \frac{m}{M}$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Πόσα mol είναι τα 9 g H_2O ;

n = ο αριθμός των mol

m = η μάζα σε g

M = η γραμμομοριακή μάζα

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow n = \frac{9 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,5 \text{ mol}$$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Διάλυμα λέγεται ένα ομογενές μίγμα δύο ή περισσοτέρων συστατικών.

Διάλυμα = Διαλύτης + διαλυμένη(-ες) ουσία (-ες)

Διαλύτης είναι το συστατικό του διαλύματος που έχει την ίδια φυσική κατάσταση με το διάλυμα και βρίσκεται συνήθως σε μεγαλύτερη αναλογία.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Συγκέντρωση λέγεται η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος ή διαλύεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη.

Τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης

1. Συγκέντρωση ή περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (%w/w).

Εκφράζει τα g της διαλυμένης ουσίας στα 100 g διαλύματος.

π. χ. Διάλυμα NaOH 5 % (w/w) σημαίνει ότι στα 100 g διαλύματος περιέχονται 5 g NaOH.

2. Συγκέντρωση ή περιεκτικότητα στα εκατό κατ' όγκο (%w/v) ή (% v/v).

(% w/v): Εκφράζει τα g της διαλυμένης ουσίας στα 100 mL διαλύματος.

π. χ. Διάλυμα HCl 10 % (w/v) σημαίνει ότι στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 10 g HCl .

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης

(% v/v): Εκφράζει τα mL της διαλυμένης ουσίας στα 100 mL διαλύματος.

π.χ. Κρασί περιέχει 9 % (v/v) οινόπνευμα , σημαίνει ότι στα 100 mL κρασιού περιέχονται 9 mL οινόπνευμα .

3. Μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση (Molarity, M).

Εκφράζει τα mol της διαλυμένης ουσίας στο 1L (1000 mL) διαλύματος.

π. χ. Διάλυμα HBr 0,2 M σημαίνει ότι στο 1L (1000 mL) διαλύματος περιέχονται 0,2 mol HBr.

4. Μοριακή κατά βάρος συγκέντρωση (Molality, m).

Εκφράζει τα mol της διαλυμένης ουσίας στα 1000 g **διαλύτη**.

π. χ. Διάλυμα $C_6H_{12}O_6$ 0,1 m σημαίνει ότι στα 1000 g διαλύτη περιέχονται 0,1 mol HBr.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

Τρόποι έκφρασης συγκέντρωσης

6. Γραμμομοριακό κλάσμα (X)

Εκφράζει τα mol ενός συστατικού προς το συνολικό αριθμό mol όλων των συστατικών του διαλύματος.

π. χ. Διάλυμα που περιέχει 1 mol CH_3OH και 3 mol H_2O , το γραμμομοριακό κλάσμα της μεθανόλης είναι:

$$X_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{n_{\text{CH}_3\text{OH}} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{1\text{mol}}{1\text{mol} + 3\text{mol}} = 0,25$$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ

Σε κωνική φιάλη περιέχεται υδατικό διάλυμα NaOH 10% (w/v) και πυκνότητας 1,1 g/mL. Ζητούνται: 1) Η συγκέντρωση % w/w, 2) η molarity, 3) η molality 4) το γραμμομοριακό κλάσμα του NaOH. ($M_r\text{NaOH}=40$, $M_r\text{H}_2\text{O}=18$)

ΛΥΣΗ

1) 10 % w/v: Στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 10 g NaOH. Μετατρέπουμε τα mL του διαλύματος σε g με τη βοήθεια της πυκνότητας.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = d \cdot V = 1,1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 100 \text{mL} = 110 \text{g διαλύματος}$$

Επομένως: Στα 110 g διαλύματος περιέχονται 10 g NaOH
>> 100 g >> >> X g NaOH

$$X=9,09 \text{ \% w/w}$$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ

2) 10 % w/v: Στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 10 g NaOH.
Μετατρέπουμε 10 g NaOH σε mol.

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow n = \frac{10g}{40 \frac{g}{mol}} = 0,25 mol NaOH$$

Επομένως: Στα 100 mL διαλύματος περιέχονται 0,25 mol NaOH
>> 1000 mL >> >> X mol NaOH

$$X=2,5 mol/L \text{ ή } 2,5 M$$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ

3) Για να υπολογίσουμε τη molality του διαλύματος πρέπει να γνωρίζουμε τα mol του NaOH που είναι διαλυμένα σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη (g).

Από το 1^ο ερώτημα γνωρίζουμε ότι στα 110 g διαλύματος περιέχονται 10 g NaOH.

Επομένως στα (110 g διαλύματος - 10 g NaOH) = 100 g διαλύτη περιέχονται 10 g NaOH.

Από το 2^ο ερώτημα γνωρίζουμε ότι τα 10 g NaOH είναι 0,25 mol.

Επομένως: Στα 100 g διαλύτη περιέχονται 0,25 mol NaOH
>> 1000 g >> >> X mol NaOH

X=2,5 mol.

Άρα η molality είναι 2,5 m

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ

ΑΣΚΗΣΗ

4) Για να υπολογίσουμε το γραμμομοριακό κλάσμα του NaOH πρέπει να γνωρίζουμε τα mol του NaOH καθώς και τα mol του νερού.

Από το 4^ο ερώτημα γνωρίζουμε ότι στα 100 g διαλύτη (νερού) περιέχονται 0,25 mol NaOH.

Μετατρέπουμε τα g του νερού σε mol.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{100g}{18 \frac{g}{mol}} = 5,55mol$$

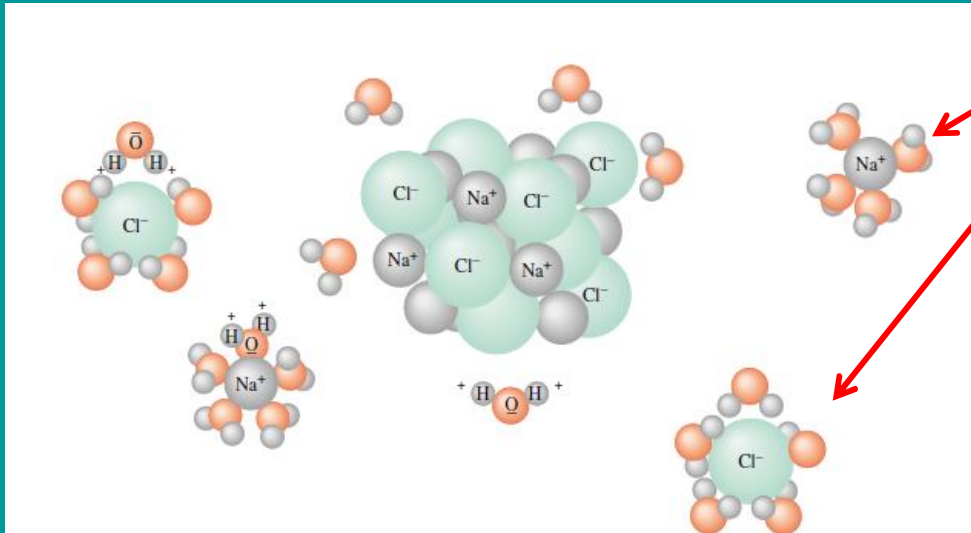
Επομένως:

$$X_{NaOH} = \frac{n_{NaOH}}{n_{NaOH} + n_{H_2O}} = \frac{0,25mol}{0,25mol + 5,55mol} = 0,04$$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

Έστω ότι σε ένα ποτήρι ζέσης τοποθετούμε 38 g NaCl και 100 g H₂O.



Ένα μέρος του NaCl διαλύεται δίνοντας ενυδατωμένα ιόντα ενώ ένα άλλο μέρος παραμένει αδιάλυτο .



Τα ενυδατωμένα ιόντα κινούνται ελεύθερα και συγκρούονται με τους κρυστάλλους του αδιάλυτου NaCl.

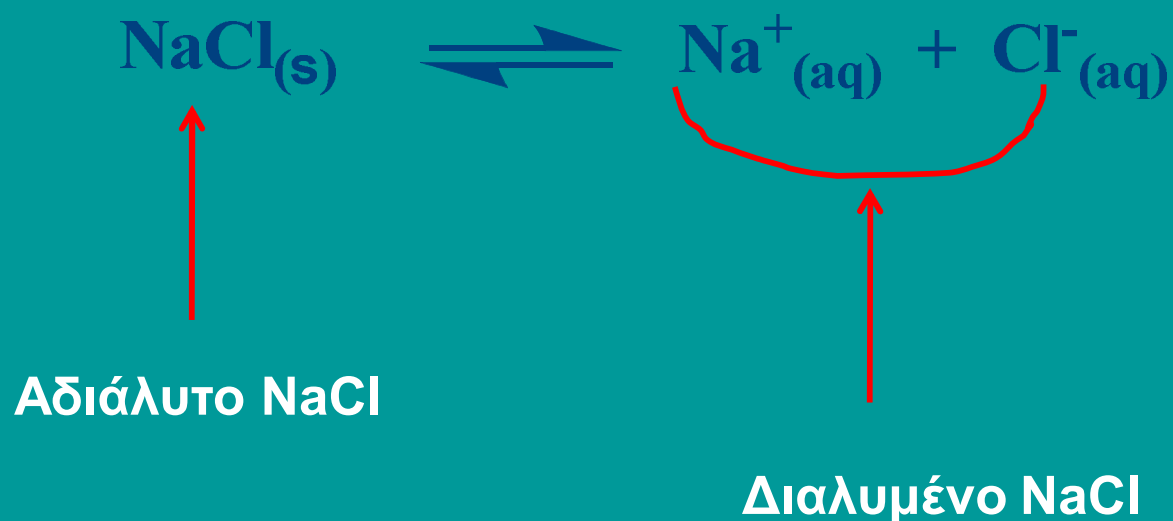
Κατά τη σύγκρουση κάποια ιόντα προσκολλώνται στο αδιάλυτο NaCl ενώ κάποια άλλα ιόντα αποκολλώνται από τον κρύσταλλο και ενυδατώνονται.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

Τελικά αποκαθίσταται δυναμική ισορροπία μεταξύ του διαλυτού και του αδιάλυτου NaCl.

Η ισορροπία παρίσταται με τη χημική εξίσωση:



Ένα διάλυμα το οποίο, ως προς μια συγκεκριμένη ουσία, βρίσκεται σε ισορροπία ονομάζεται **κορεσμένο**.

Αν δεν έχει αποκατασταθεί ισορροπία και μπορεί να διαλυθεί επιπλέον ουσία λέγεται **ακόρεστο**.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

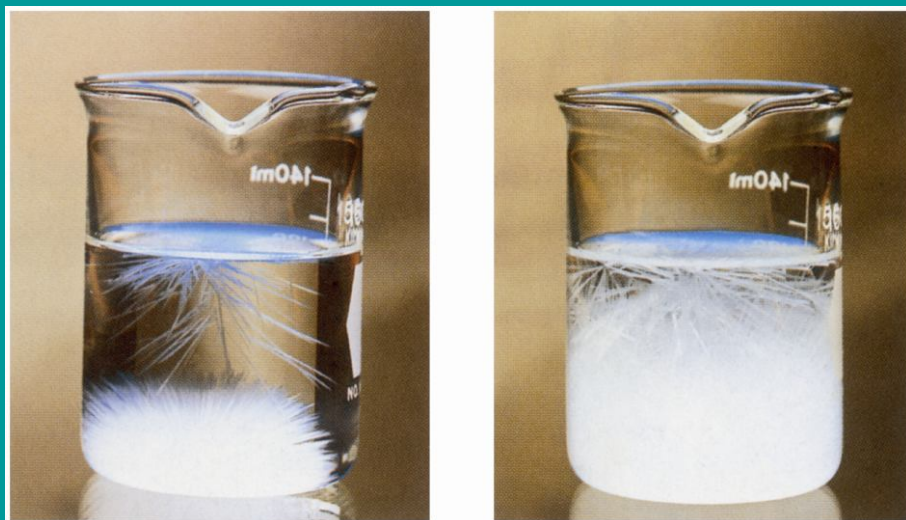
ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

Επομένως **διαλυτότητα** μιας ουσίας λέγεται η ποσότητα της ουσίας που πρέπει να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη για να προκύψει κορεσμένο διάλυμα.

Συνήθως εκφράζεται σε g ή mol διαλυμένης ουσίας/100 g διαλύτη ή 1 L διαλύματος.

Όσο μεγαλύτερη είναι η διαλυτότητα τόσο ευδιάλυτη είναι η ουσία ενώ όσο μικρότερη είναι η διαλυτότητα τόσο δυσδιάλυτη είναι η ουσία.

ΥΠΕΡΚΟΡΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ



Κρυστάλλωση υπέρκορου διαλύματος CH_3COONa .

Αν διαλύσουμε ποσότητα ουσίας σε διαλύτη σε υψηλή θερμοκρασία και ψύξουμε το διάλυμα σιγά-σιγά είναι δυνατόν το διάλυμα να περιέχει περισσότερη διαλυμένη ουσία από αυτή που προβλέπεται από τη διαλυτότητα.

Το διάλυμα αυτό λέγεται **υπέρκορο**. Στα υπέρκορα διαλύματα δεν υπάρχει ισορροπία. Αν προσθέσουμε έστω και έναν κρύσταλλο η περίσσεια της ουσίας κρυσταλλώνεται αμέσως.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ($\Delta H_{\text{διαλ}}$)

Διάλυση μη κρυσταλλικής ουσίας

Κατά τη διάλυση μιας μη κρυσταλλικής ουσίας σε ένα διαλύτη <<σπάζουν>> οι διαμοριακές δυνάμεις στη διαλυμένη ουσία και σε κάποια ποσότητα διαλύτη (ενδόθερμη διαδικασία) και δημιουργούνται διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ ουσίας – διαλύτη (εξώθερμη διαδικασία) .

Η μεταβολή της ενθαλπίας κατά τη παραπάνω διαδικασία λέγεται **ενθαλπία διάλυσης** ($\Delta H_{\text{διαλ}}$).

Διάλυση κρυσταλλικής ουσίας

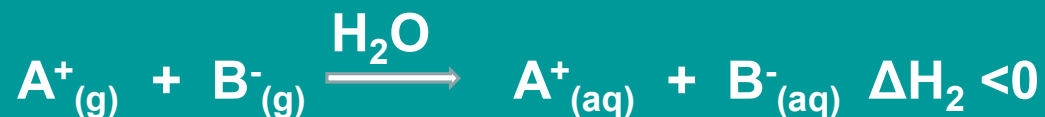
Έστω η διάλυση του άλατος AB

1. Καταστρέφεται το κρυσταλλικό πλέγμα



$$\Delta H_{\text{διαλ}} = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

2. Ενυδατώνονται τα ιόντα



ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

ΕΝΘΑΛΠΙΑ ΔΙΑΛΥΣΗΣ ($\Delta H_{\text{διαλ}}$)

1. Αν $\Delta H_{\text{διαλ}} < 0$ η διάλυση είναι εξώθερμη
2. Αν $\Delta H_{\text{διαλ}} > 0$ η διάλυση είναι ενδόθερμη

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

Θερμοκρασία

1. Αν η διαλυμένη ουσία είναι ιοντική ένωση **συνήθως** η διαλυτότητα **αυξάνει αυξανομένης** της θερμοκρασία.
Το φαινόμενο είναι αρκετά πολύπλοκο και καλό είναι η εξάρτηση της διαλυτότητας από τη θερμοκρασία να ελέγχεται πειραματικά.
2. Αν η διαλυμένη ουσία είναι αέρια η διαλυτότητα **μειώνεται αυξανομένης** της θερμοκρασίας.
Ο λόγος είναι ότι αυξανομένης της θερμοκρασίας σπάζουν οι ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις μεταξύ διαλύτη και αέριας διαλυμένης ουσίας.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ

Πίεση

Η πίεση επηρεάζει τη διαλυτότητα μόνον των αερίων.

Αυξανομένης της πίεσης αυξάνει η διαλυτότητα.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

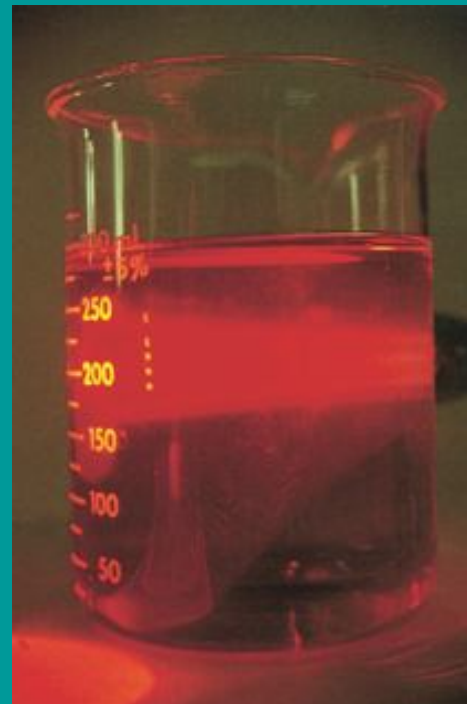
ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Κολλοειδές λέγεται το διάλυμα στο οποίο η διαλυμένη (διασπαρμένη) ουσία βρίσκεται υπό μορφή συγκροτημάτων μορίων ή ιόντων διαμέτρου 10^{-7} έως 10^{-4} cm στο διαλύτη (μέσο διασποράς).

Τα συγκροτήματα της διασπαρμένης ουσίας είναι ομώνυμα φορτισμένα και κινούνται άτακτα (κίνηση Brown).



Εδώδιμα κολλοειδή



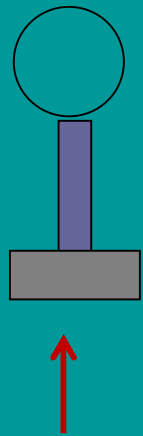
Κολλοειδές Fe_2O_3

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

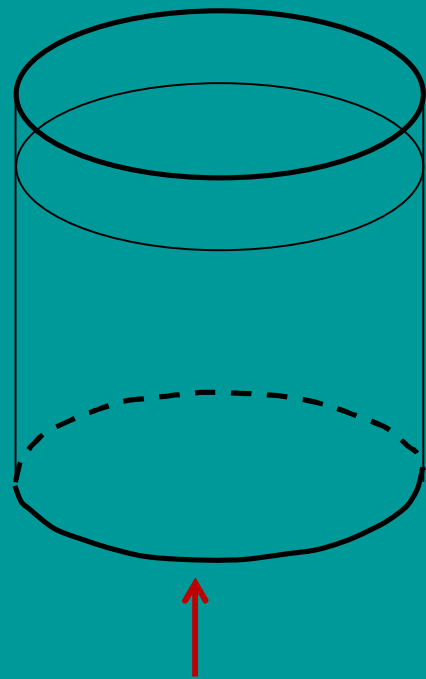
ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Φαινόμενο Faraday - Tyndall

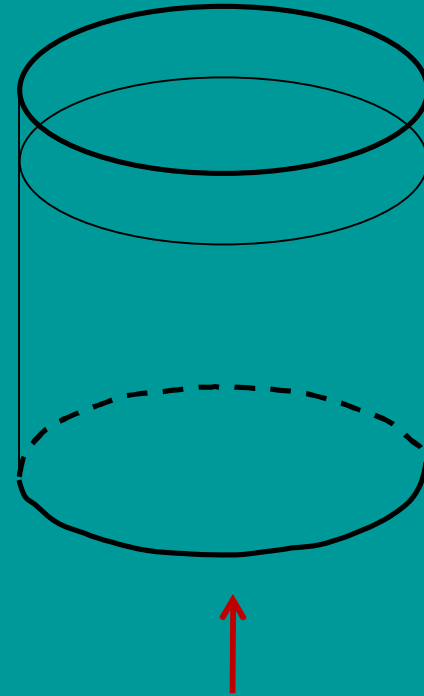
Αν από ένα κολλοειδές διάλυμα διέλθει φωτεινή δέσμη, τότε λόγω σκεδασμού της φωτεινής δέσμης στα σωματίδια, το διάλυμα παρατηρούμενο κάθετα προς την κατεύθυνση της δέσμης εμφανίζεται θολό.



Πηγή φωτός



Πραγματικό
διάλυμα



Κολλοειδές
διάλυμα

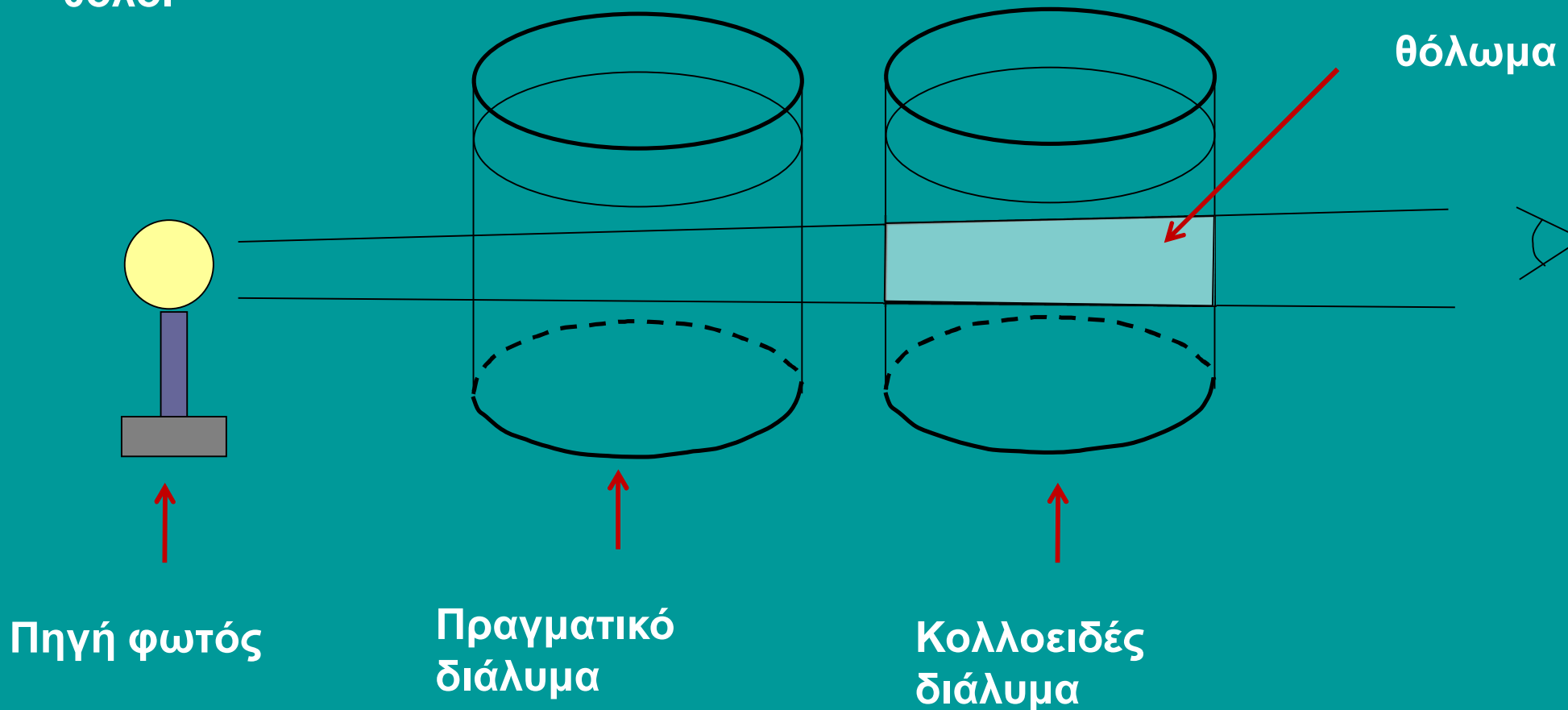
A

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

Φαινόμενο Faraday - Tyndall

Αν από ένα κολλοειδές διάλυμα διέλθει φωτεινή δέσμη, τότε λόγω σκεδασμού της φωτεινής δέσμης στα σωματίδια, το διάλυμα παρατηρούμενο κάθετα προς την κατεύθυνση της δέσμης εμφανίζεται θολό.



ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ

ΔΙΕΣΠΑΡΜΕΝΗ ΦΑΣΗ	ΜΕΣΟ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΟΛΛΟΕΙΔΟΥΣ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
στερεό	υγρό	sol (λύμα)	sol πηλού
στερεό	στερεό	στερεό sol	πολύτιμοι λίθοι
στερεό	αέριο	στερεό aerosol	καπνός
υγρό	υγρό	γαλάκτωμα (gel)	γάλα
υγρό	στερεό	στερεό γαλάκτωμα	μαργαριτάρι
υγρό	αέριο	Υγρό aerosol	ομίχλη
αέριο	υγρό	αφρός	αφρός σαπουνιού
αέριο	στερεό	στερεός αφρός	λάβα

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ

Λυόφιλα (υδρόφιλα αν το μέσο διασποράς είναι νερό) λέγονται τα κολλοειδή τα οποία μπορούν να προσροφήσουν μόρια από το μέσο διασποράς. Στα διαλύματα αυτά οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων του μέσου διασποράς και των σωματιδίων της διασπαρμένης φάσης είναι ισχυρές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Διασπορά πρωτεϊνών σε νερό.

Λυόφοβα (υδρόφοβα αν το μέσο διασποράς είναι νερό) λέγονται τα κολλοειδή τα οποία δεν μπορούν να προσροφήσουν μόρια από το μέσο διασποράς.

Στα διαλύματα αυτά οι δυνάμεις μεταξύ των μορίων του μέσου διασποράς και των σωματιδίων της διασπαρμένης φάσης είναι ασθενείς.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Διασπορά $\text{Fe}(\text{OH})_3$ σε νερό.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ

Κολλοειδή σύζευξης λέγονται τα κολλοειδή τα οποία αποτελούνται από μικύλλια.

Μικύλλια λέγονται τα σωματίδια του κολλοειδούς που φέρουν ταυτόχρονα μια υδρόφιλη και μια υδρόφοβη ομάδα.

Το υδρόφοβο τμήμα προσανατολίζεται προς το εσωτερικό του μικυλλίου ενώ το υδρόφιλο προς το νερό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Διασπορά σαπουνιού ή απορρυπαντικού σε νερό, η οδοντόκρεμα κ.α.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΚΟΛΛΟΕΙΔΗ

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ

Η καταστροφή των κολλοειδών (καθίζηση) λέγεται **θρόμβωση ή κροκίδωση**.

Η κροκίδωση επιτυγχάνεται με:

1. Αύξηση της θερμοκρασίας
2. Φυγοκέντρωση
3. Με προσθήκη ισχυρού ηλεκτρολύτη
4. Διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος (συνήθως εφαρμόζεται στα λυόφοβα)

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Μια ιδιότητα λέγεται **αθροιστική** όταν η τιμή της εξαρτάται από τη συγκέντρωση της διαλυμένης ή των διαλυμένων ουσιών και όχι από την ταυτότητά τους (το είδος τους).

ΤΑΠΕΙΝΩΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΗΞΗΣ – ΑΝΥΨΩΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΒΡΑΣΜΟΥ

Αν σε ένα διαλύτη προστεθεί μια ή περισσότερες διαλυμένες ουσίες τότε το μεν σημείο πήξης μειώνεται ενώ το σημείο βρασμού (ζέσης) αυξάνεται.

$$\Delta\theta_f = K_f \cdot \text{molality}$$

$$\Delta\theta_b = K_b \cdot \text{molality}$$

Οι τύποι ισχύουν για μοριακά διαλύματα.

$\Delta\theta_f$ = ταπείνωση του σημείου πήξης

$\Delta\theta_b$ = ανύψωση του σημείου βρασμού

K_f = κρυοσκοπική σταθερά (εξαρτάται από τον διαλύτη)

K_b = ζεσεοσκοπική σταθερά (εξαρτάται από τον διαλύτη)

Molality = η μοριακότητα κατά βάρος

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΑΣΚΗΣΗ

Υδατικό διάλυμα ασκορβικού οξέος περιεκτικότητας 18 % w/w πήζει στους -2,33 °C. Ποιο το M_r (MB) του ασκορβικού οξέος; Για το νερό: $K_f=1,86$ °C/m.

ΛΥΣΗ

$$\Delta\theta_f = 0 \text{ }^\circ\text{C} - (-2,33) \text{ }^\circ\text{C} = 2,33 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_f = K_f \cdot \text{molality} \rightarrow \text{molality} = \frac{\Delta\theta_f}{K_f} \rightarrow \text{molality} = \frac{2,33 \text{ }^\circ\text{C}}{1,86 \text{ }^\circ\text{C}/m} = 1,253m$$

18 % w/w : Στα 100 g διαλύματος περιέχονται 18 g ασκορβικού οξέος 

Στα (100-18)=82 g νερού περιέχονται 18 g ή 18/M mol ασκορβικού οξέος
>> 1000 g >> >> 1,253 mol >> >>

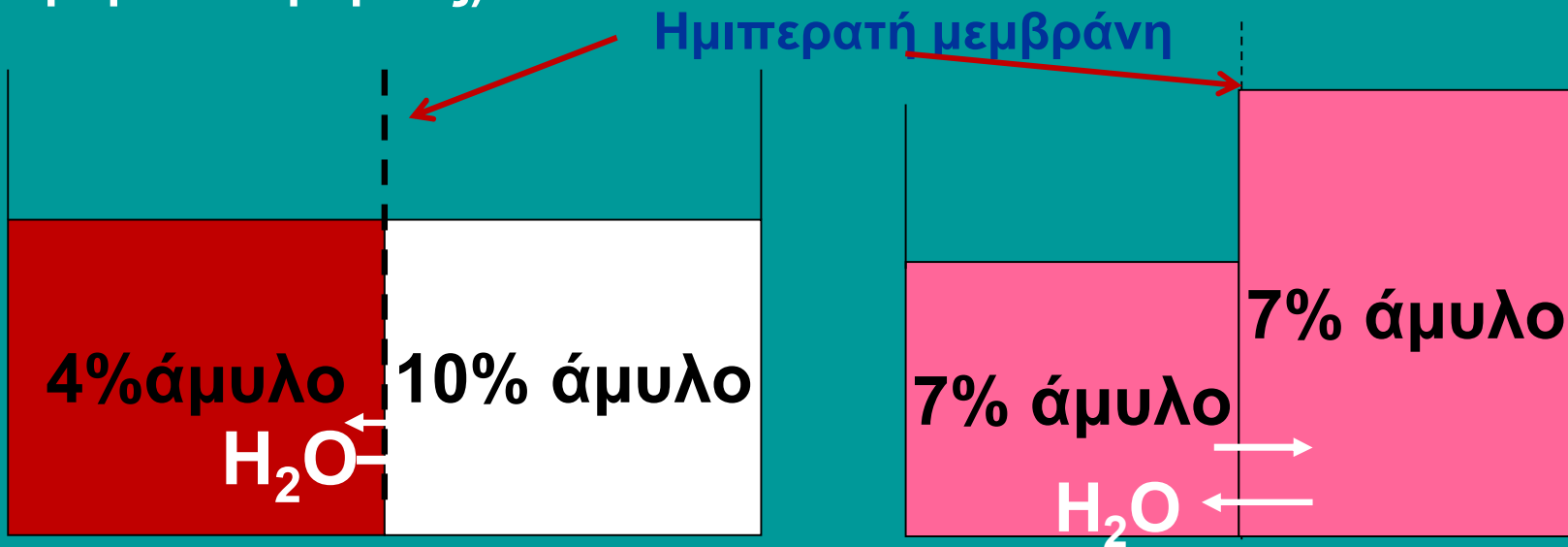
Άρα $M=175,2$ g/mol  $M_r=175,2$

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΩΣΜΩΣΗ

Ημιπερατή λέγεται η μεμβράνη η οποία επιτρέπει τη διέλευση, από μέσα τους, μορίων διαλύτη όχι όμως και διαλυμένων ουσιών (ιδιαίτερα μεγάλου μοριακού βάρους).

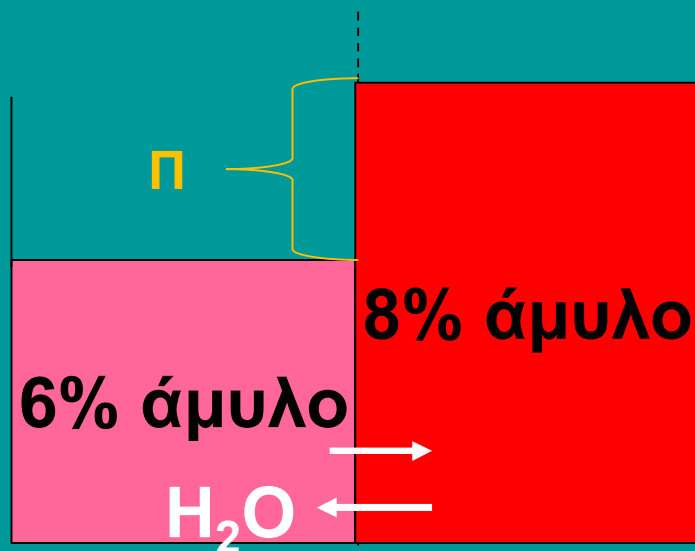


Μόρια νερού διέρχονται και προς τις δύο κατευθύνσεις αλλά τα περισσότερα μεταφέρονται από το διάλυμα χαμηλής συγκέντρωσης προς το διάλυμα υψηλής συγκέντρωσης έως ότου οι συγκεντρώσεις εξισωθούν (**ώσμωση**). Όταν εξισωθούν οι συγκεντρώσεις επικρατεί δυναμική ισορροπία στη μεταφορά μορίων νερού.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΩΣΜΩΣΗ



Είναι όμως πιθανόν η υδροστατική πίεση που θα παρουσιαστεί λόγω εξύψωσης της στάθμης στο δοχείο υψηλής συγκέντρωσης, να σταματήσει το φαινόμενο της ώσμωσης.

Η ελάχιστη πίεση που απαιτείται να εφαρμοστεί σε ένα διάλυμα ώστε να σταματήσει η ώσμωση λέγεται **ωσμωτική πίεση (Π)**.

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

$$\Pi = MRT$$

Π = η ωσμωτική πίεση

M = η molarity του διαλύματος

R = η παγκόσμια σταθερά των αερίων

T = η απόλυτη θερμοκρασία

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΩΣΜΩΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

ΥΠΕΡΤΟΝΙΚΑ – ΥΠΟΤΟΝΙΚΑ- ΙΣΟΤΟΝΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

Η ωσμωτική πίεση είναι σημαντική σε πλήθος βιολογικών διεργασιών.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Τα τοιχώματα ενός ερυθρού αιμοσφαιρίου μπορούν, προσεγγιστικά, να θεωρηθούν ως ημιπερατή μεμβράνη η οποία επιτρέπει τη διέλευση μορίων νερού.

Η ωσμωτική πίεση του αιμοσφαιρίου είναι περίπου 8 atm.

Επομένως το διάλυμα που περιβάλλει τα αιμοσφαίρια πρέπει να έχουν ίδια πίεση (**ισοτονικό**).

Αν η πίεσή του είναι μεγαλύτερη (**υπερτονικό**) τότε μόρια νερού θα μετακινηθούν από το εσωτερικό του αιμοσφαιρίου προς τα έξω (συρρίκνωση του αιμοσφαιρίου).

Αντίθετα αν πίεσή του είναι μικρότερη (**υποτονικό**) τότε μόρια νερού θα μετακινηθούν από το διάλυμα προς το εσωτερικό του αιμοσφαιρίου (διόγκωση με πιθανή διάρρηξη του αιμοσφαιρίου).

Για αυτούς τους λόγους ο χορηγούμενος ορός είναι ισοτονικός (0,9 % w/w).

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΩΣΜΩΣΗ

Αν στο πυκνότερο διάλυμα εφαρμόσουμε πίεση μεγαλύτερη της ωσμωτικής τότε μόρια διαλύτη ρέουν προς το αραιότερο διάλυμα. Εφαρμογή αποτελεί η αφαλάτωση του νερού. Η αντίστροφη ώσμωση είναι μια ενεργοβόρα διαδικασία και μπορεί να εφαρμοστεί κάνοντας χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Σε σφαιρική φιάλη περιέχεται υδατικό διάλυμα HCl 0,1 M και πυκνότητας 1,08 g/mL. Ζητούνται: 1) Η συγκέντρωση % w/v, 2) Η συγκέντρωση % w/w, 3) η molality, 4) το γραμμομοριακό κλάσμα του HCl. ($M_r\text{HCl}=36,5$, $M_r\text{H}_2\text{O}=18$).
2. Θα έχετε παρατηρήσει ότι, αν αφήσετε σαλάτα μαρούλι με ξύδι και αλάτι για αρκετό διάστημα μαραϊνεται. Εξηγείστε το φαινόμενο.
3. Ένα υδατικό μοριακό διάλυμα περιέχει 19,617 g μιας μη πτητικής ουσίας με τύπο $C_vH_{2v}O_v$ σε 90 g νερό. Το διάλυμα βράζει στους 101,24 °C. Ποιος ο μοριακός τύπος της ένωσης; Δίνεται για το νερό $K_b=0,512$ °C/m. Επίσης δίνονται τα $A_r(AB)$: C=12, H=1, O=16.
4. Σε δοχείο περιέχεται υδατικό διάλυμα φρουκτόζης ($M_r=180$) 1,8 % w/v. Μέσα στο δοχείο προσθέτουμε μια σφαίρα κατασκευασμένη από ελαστική ημιπερατή μεμβράνη, οποία περιέχει υδατικό διάλυμα γλυκόζης 0,15 M. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα τι θα παρατηρήσουμε;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αρχές της Χημείας

P. Atkins - L. Jones – L. Laverman

(Μεταφρασμένο)

Εκδόσεις «Υτορία», Αθήνα 2018

ΚΕΦ. 5Δ-5ΣΤ

2. Βασική Ανόργανη Χημεία

N. Δ. Κλούρας

Εκδόσεις «Π.Τραυλός», Αθήνα 2002

ΚΕΦ. 11.1-11.13