

# Διαλύματα - Περιεκτικότητες διαλυμάτων

## Γενικά για διαλύματα

### 6.1. *SOS: Τι ονομάζεται διάλυμα,*

**Διάλυμα** είναι ένα ομογενές μίγμα δύο ή περισσότερων καθαρών ουσιών.

**Παράδειγμα:** Ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι ένα διάλυμα αερίων καθαρών ουσιών, κυρίως αζώτου ( $N_2$ ) και οξυγόνου ( $O_2$ ).

### 6.2. *SOS: Ποια είναι τα συστατικά του διαλύματος;*

Οι καθαρές ουσίες που αποτελούν το διάλυμα λέγονται συστατικά του διαλύματος.

Αυτά είναι ο διαλύτης και οι διαλυμένες ουσίες.

### 6.3. *SOS: Τι ονομάζεται διαλύτης;*

Από τα συστατικά του διαλύματος, εκείνο που έχει την ίδια φυσική κατάσταση μ' αυτή του διαλύματος και βρίσκεται συνήθως στη μεγαλύτερη ποσότητα, ονομάζεται διαλύτης.

### 6.4. *SOS: Ποια ονομάζεται διαλυμένη ουσία;*

Τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος εκτός από το διαλύτη ονομάζονται διαλυμένες ουσίες.

**Παράδειγμα:** Στο θαλασσινό νερό, που είναι ένα διάλυμα το οποίο αποτελείται από νερό, χλωριούχο νάτριο, οξυγόνο και σε μικρότερες ποσότητες και από άλλα συστατικά. Από αυτά, **το νερό είναι ο διαλύτης** αφού είναι σε μεγαλύτερη ποσότητα και έχει την ίδια φυσική κατάσταση με το διάλυμα, ενώ **όλες οι υπόλοιπες ουσίες είναι οι διαλυμένες ουσίες**.

### 6.5. *Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα διαλύματα;*

Τα διαλύματα διακρίνονται σε κατηγορίες με βάση δύο κριτήρια, τη φυσική κατάσταση του διαλύματος και τη δομή των σωματιδίων της διαλυμένης ουσίας.

Σύμφωνα με τη φυσική τους κατάσταση, τα διαλύματα διακρίνονται σε στερεά, υγρά και αέρια.

Σύμφωνα με τα δομικά σωματίδια της διαλυμένης ουσίας διακρίνονται στα μοριακά διαλύματα και στα ιοντικά ή ηλεκτρολυτικά διαλύματα.

### 6.6. Δώστε παραδείγματα των κατηγοριών των διαλυμάτων με κριτήριο τη φυσική τους κατάσταση.

Σύμφωνα με τη φυσική τους κατάσταση, τα διαλύματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: στερεά, υγρά και αέρια.

**Παραδείγματα:** Στερεά διαλύματα είναι τα μεταλλικά νομίσματα, ένα υγρό διάλυμα είναι το θαλασσινό νερό και ένα αέριο διάλυμα είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας.

### 6.7. Δώστε παραδείγματα μοριακών και ιοντικών διαλυμάτων.

Σύμφωνα με τα δομικά σωματίδια της διαλυμένης ουσίας διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τα μοριακά διαλύματα στα οποία η διαλυμένη ουσία αποτελείται από μόρια και στα ιοντικά η ηλεκτρολυτικά διαλύματα στα οποία η διαλυμένη ουσία αποτελείται από ιόντα.

**Παραδείγματα:** Το ζαχαρόνερο είναι παράδειγμα μοριακού διαλύματος, ενώ το αλατόνερο είναι παράδειγμα ιοντικού διαλύματος.

**Επισήμανση.** Τους ορισμούς των μοριακών και των ιοντικών ενώσεων θα τις συζητήσουμε στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο.

### 6.8. Ποιος είναι ο συνηθέστερος διαλύτης;

**Το νερό<sup>1</sup>.** Είναι άριστος διαλύτης εξαιτίας της χημικής του δομής. Έχει την ικανότητα να διαλύει, τόσο τις μοριακές ενώσεις όπως τη ζάχαρη, όσο και τις ιοντικές ενώσεις όπως το χλωριούχο νάτριο (είναι το μαγειρικό αλάτι).

### 6.9. Ποια κατηγορία διαλυμάτων είναι η πιο συνηθισμένη;

Τα **υδατικά διαλύματα** στα οποία ο διαλύτης είναι το νερό. Σ' αυτά η διαλυμένη ουσία μπορεί να είναι στερεή υγρή ή αέρια.

**Παραδείγματα:** Στο νερό της θάλασσας η διαλυμένη ουσία είναι το στερεό, χλωριούχο νάτριο (NaCl), στο κρασί η διαλυμένη ουσία είναι η αιθανόλη ή οινόπνευμα (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) που είναι υγρή και στην coca-cola η διαλυμένη ουσία το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που είναι αέριο.

### 6.10. Γιατί οι περισσότερες χημικές αντιδράσεις γίνονται σε διαλύματα;

Οι περισσότερες αντιδράσεις γίνονται σε διαλύματα, γιατί μ' αυτό τον τρόπο τα διαλυμένα αντιδρώντα, έχοντας **λεπτότατο διαμερισμό** (άτομα, μόρια ή ιόντα), **έρχονται σε καλύτερη επαφή μεταξύ τους και αντιδρούν πιο εύκολα.**

<sup>1</sup> Το νερό είναι ο συνηθέστερος διαλύτης στην Ανόργανη Χημεία. Αντίθετα στην Οργανική Χημεία χρησιμοποιούνται περισσότερο οργανικοί διαλύτες όπως το βενζόλιο, το χλωροφόρμιο, το τολουόλιο και άλλοι.

### 6.11. SOS: Τι ονομάζουμε περιεκτικότητα διαλύματος;

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος είναι μία έκφραση που δηλώνει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος.

### 6.12. Ποια είναι η περιεκτικότητα διαλύματος με περισσότερες από μία διαλυμένες ουσίες;

Αν το διάλυμα περιέχει περισσότερες από μία διαλυμένες ουσίες, τότε έχει και διαφορετική περιεκτικότητα ως προς την κάθε διαλυμένη ουσία.

**Παράδειγμα κατανόησης:** Σ' ένα διάλυμα πορτοκαλάδας υπάρχει αρκετή ποσότητα χυμού πορτοκαλιού και ελάχιστη ποσότητα συντηρητικού. Έτσι το διάλυμα της πορτοκαλάδας έχει μεγάλη περιεκτικότητα ως προς το χυμό πορτοκαλιού και μικρή περιεκτικότητα ως προς το συντηρητικό.

### 6.13. Ποια διαλύματα ονομάζονται πυκνά;

Τα διαλύματα μεγάλης περιεκτικότητας ονομάζονται **πυκνά**, ενώ τα διαλύματα μικρής περιεκτικότητας ονομάζονται αραιά.

### 6.14. Ποια διαλύματα ονομάζονται αραιά;

Τα διαλύματα μεγάλης περιεκτικότητας ονομάζονται **αραιά**.

### 6.15. Ποιες εκφράσεις περιεκτικότητας διαλυμάτων γνωρίζετε;

1. Περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w).
2. Περιεκτικότητα στα εκατό βάρους κατ' όγκον (% w/v).
3. Περιεκτικότητα στα εκατό όγκου σε όγκο (% v/v).
4. ppm : μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 εκατομμύριο.
5. ppb : μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 δισεκατομμύριο.
6. Η μοριακή κατ' όγκο συγκέντρωση ή Molarity.

### 6.16. SOS: Τι γνωρίζετε για την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w);

Η % w/w περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα σε g της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 100 g διαλύματος.

#### Παράδειγμα κατανόησης:

8% w/w υδατικού διαλύματος ζάχαρης ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) σημαίνει ότι:

«8 g ζάχαρης περιέχονται στα 100 g διαλύματος».

**Διευκρίνιση:** Το σύμβολο  $w$  είναι το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης weight που σημαίνει βάρος, *παρ' όλο που στη χημεία χρησιμοποιείται ως μάζα.*

### 6.17. SOS. Τι γνωρίζετε για την περιεκτικότητα στα εκατό βάρους κατ' όγκον (% w/v);

Η % w/v περιεκτικότητα εκφράζει τη μάζα σε g της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 100 mL του διαλύματος.

#### **Παράδειγμα κατανόησης:**

8% w/v υδατικού χλωριούχου νατρίου (NaCl) σημαίνει ότι:

«8 g ζάχαρης περιέχονται στα 100 mL διαλύματος».

**Διευκρίνιση:** Το σύμβολο  $v$  είναι το αρχικό γράμμα της αγγλικής λέξης volume που σημαίνει όγκος.

**Σημαντική επισήμανση:** Η διαφορά με τον πρώτο τρόπο έκφρασης της περιεκτικότητας είναι πως η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα, εκφράζεται με τον όγκο της και όχι με τη μάζα της.

### 6.18. SOS. Τι γνωρίζετε για την περιεκτικότητα στα εκατό όγκου σε όγκο (% v/v);

Η % v/v περιεκτικότητα εκφράζει τον όγκο σε mL της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 100 mL του διαλύματος.

#### **Παράδειγμα κατανόησης:**

3% v/v μπίρας σημαίνει ότι:

«3 mL οиноπνεύματος περιέχονται στα 100 mL διαλύματος».

#### **Σημαντικές επισημάνσεις:**

Αυτός ο τρόπος έκφρασης της περιεκτικότητας, **χρησιμοποιείται σε ειδικότερες περιπτώσεις** και συγκεκριμένα:

- α. Για να εκφράσει την περιεκτικότητα υγρού σε υγρό.
- β. Για να εκφράσει την περιεκτικότητα ενός αερίου σε αέριο μίγμα.

**Επισήμανση:** Η % v/v περιεκτικότητα στα διαλύματα ποτών αναφέρεται και ως «αλκοολικοί βαθμοί» και συμβολίζεται με vol ή °. Έτσι, 3 vol ή 3° μπίρας σημαίνει ότι και το 3% v/v μπίρας.

### 6.19. Τι γνωρίζετε για την περιεκτικότητα ppm (μέρη στο εκατομμύριο);

Εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1 εκατομμύριο ( $10^6$ ) μέρη διαλύματος.

#### **Διευκρινήσεις:**

► τις προηγούμενες εκφράσεις περιεκτικότητας είχαμε αναφορά των μερών της διαλυμένης ουσίας ανά εκατό μέρη διαλύματος. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η περιεκτικότητα αναφέρεται στο **ένα εκατομμύριο μέρη διαλύματος.**

► Συνήθως εκφράζουμε τα ppm σε mL διαλυμένης ουσίας ανά L διαλύματος ή mg διαλυμένης ουσίας ανά Kg διαλύματος ή mg διαλυμένης ουσίας ανά L διαλύματος.

► Αυτή η έκφραση περιεκτικότητας χρησιμοποιείται **σε πολύ αραιά διαλύματα**.

**Παράδειγμα κατανόησης του ορισμού:**

2ppm υδραργύρου σε ιστό ψαριού σημαίνει πως περιέχονται:

«2 g υδραργύρου ανά 1.000.000g ιστού ψαριού» ή «2 mg υδραργύρου ανά Kg ιστού ψαριού».

**6.20. Τι γνωρίζετε για την περιεκτικότητα ppb (μέρη στο δισεκατομμύριο);**

Εκφράζει τα μέρη της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε **1 δισεκατομμύριο** ( $10^9$ ) μέρη διαλύματος.

**Παράδειγμα κατανόησης του ορισμού:**

2ppb υδραργύρου σε ιστό ψαριού σημαίνει πως περιέχονται:

«2 g υδραργύρου ανά 1.000.000.000g ιστού ψαριού».

## Ερωτήσεις

### ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ

- 6.21.** Να συμπληρώσετε τις πιο κάτω προτάσεις:
- Διάλυμα ζάχαρης 10% w/w σημαίνει ότι.....
  - Διάλυμα ιωδιούχου καλίου 4% w/v σημαίνει ότι.....
  - Κρασί 11° (βαθμών) σημαίνει ότι.....
  - Ο αέρας περιέχει 20% κατ' όγκο (v/v) οξυγόνο σημαίνει ότι.....

### ΆΛΛΕΣ

- 6.22.** Τι ονομάζουμε διάλυμα και πως χαρακτηρίζονται τα συστατικά του; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα ενός υγρού και ενός αερίου διαλύματος.
- 6.23.** Υπάρχουν μόνο υγρά διαλύματα. **Σ - Λ**
- 6.24.** Ένα διάλυμα μπορεί να αποτελείται από περισσότερους του ενός διαλύτες. **Σ - Λ**
- 6.25.** Σε όλα τα υδατικά διαλύματα ο διαλύτης είναι το νερό. **Σ - Λ**
- 6.26.** Τα διαλύματα είναι πάντα ομογενή σώματα. **Σ - Λ**
- 6.27.** Όλα τα ομογενή σώματα είναι διαλύματα. **Σ - Λ**
- 6.28.** Τα διαλύματα είναι καθαρά υλικά σώματα. **Σ - Λ**
- 6.29.** Η φυσική κατάσταση ενός διαλύματος καθορίζεται μόνο από τη φυσική κατάσταση του διαλύτη. **Σ - Λ**
- 6.30.** Όλα τα μίγματα αερίων μπορούν να θεωρηθούν διαλύματα. **Σ - Λ**
- 6.31.** Διαθέτουμε δύο υδατικά διαλύματα ζάχαρης: ένα αραιό, το Δ<sub>1</sub>, και ένα πυκνό, το Δ<sub>2</sub>, στην ίδια θερμοκρασία. Μεγαλύτερες περιεκτικότητες % w/w και % w/v έχει το διάλυμα .....

# Ασκήσεις

## 1. Δίνεται ή ζητείται η περιεκτικότητα

### 1Α. Με μία ουσία

**6.32.** Δίνονται 400ml διαλύματος ζάχαρης με 6% w/v (κατ' όγκο) περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Να υπολογίσετε τη ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχετε στο διάλυμα .

**6.33.** Να υπολογίσετε τη μάζα του νερού που απαιτείται για να παρασκευαστεί διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 10% w/w ( κατά βάρος) αν είναι διαθέσιμα 20g ζάχαρης.

**6.34.** Ένα διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 12% w/w και μάζα 2kg. Από πόσα g διαλύτη και διαλυμένης ουσίας αποτελείται αυτό το διάλυμα;

**6.35.** Σε 76g νερό διαλύσαμε 24g ζάχαρης και παρασκευάσαμε διάλυμα  $\Delta_1$  όγκου 80mL.

α) Ποια είναι η πυκνότητα του διαλύματος  $\Delta_1$ ;

β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta_1$ ;

**6.36.** Σε 500g νερό διαλύσαμε 300g ζάχαρης και σχηματίστηκαν 750mL διαλύματος. Να υπολογίσετε:

α) τη μάζα και την πυκνότητα του διαλύματος.

β) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος

γ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος και.

**6.37.** Σε 480g νερό διαλύσαμε 60g ζάχαρης και σχηματίστηκε διάλυμα με πυκνότητα 1,08g/ml. Να υπολογίσετε:

α) τη μάζα και τον όγκο του διαλύματος

β) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος

γ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.38.** Ένα πυκνό διάλυμα ζάχαρης έχει μάζα 240g, όγκο 200mL και γνωρίζουμε ότι παρασκευάστηκε με διάλυση κάποιας ποσότητας της ζάχαρης σε 180g νερό. Να υπολογίσετε τα παρακάτω στοιχεία του διαλύματος:

α) την πυκνότητα

β) την περιεκτικότητα % w/w.

γ) την περιεκτικότητα % w/v.

**6.39.** Διάλυμα  $\Delta_1$  παρασκευάστηκε με τη διάλυση 80g ζάχαρης σε 240g νερό. Μετρήθηκε σε ογκομετρικό κύλινδρο ο όγκος του και βρέθηκε ίσος με 250mL. Υπολογίστε:

- α) την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w) του διαλύματος  $\Delta_1$ .
- β) την περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο (% w/v) του διαλύματος  $\Delta_1$ .
- γ) την πυκνότητα του διαλύματος  $\Delta_1$ .

### 1B. Με δύο ουσίες

**6.40.** Διάλυμα  $\Delta$  με μάζα 360g περιέχει ουσία A με περιεκτικότητα 12,5% w/w και ουσία B με περιεκτικότητα 10% w/w. Το διάλυμα  $\Delta$  έχει πυκνότητα 1,2g/ml. Να υπολογίσετε :

- α) Τη μάζα της ουσίας A στο  $\Delta$
- β) Τη μάζα της ουσίας B στο  $\Delta$
- γ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία A.
- δ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία B

**6.41.** Διάλυμα  $\Delta$  με όγκο 200ml περιέχει ουσία A με περιεκτικότητα 8% w/v και ουσία B με περιεκτικότητα 16% w/w. Το διάλυμα  $\Delta$  έχει πυκνότητα 1,5g/ml. Να υπολογίσετε :

- α) Τη μάζα της ουσίας A στο  $\Delta$
- β) Τη μάζα της ουσίας B στο  $\Delta$
- γ) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία A.
- δ) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία B

### 1Γ. όταν η ουσία περιέχει υγρασία

**6.42.** Σε 150g  $H_2O$  διαλύσαμε 50g ζάχαρης που περιείχε 20% υγρασία. Για το διάλυμα που προέκυψε να βρείτε:

- α) πόσα g καθαρό ζάχαρης περιέχει
- β) πόσα g νερό περιέχει
- γ) την περιεκτικότητα στα εκατό κατά βάρος (% w/w).

**6.43.** Θέλουμε να παρασκευάσουμε 2L διαλύματος ζάχαρης με περιεκτικότητα 20% w/v. Υπολογίστε τη μάζα του ζάχαρης που πρέπει να διαλύσουμε σε νερό στις εξής περιπτώσεις:.

- α) αν η ζάχαρη που διαθέτουμε είναι καθαρή
- β) αν η ζάχαρη που διαθέτουμε περιέχει 20% υγρασία (νερό).

### 1Α. όταν η ουσία περιέχει υγρασία

**6.44.** Υδατικό διάλυμα  $\Delta$  έχει περιεκτικότητα 7% w/w σε ουσία A και πυκνότητα 1,1g/ml. Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  σε ουσία A.



**6.45.** Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 20% w/v σε ουσία ζάχαρη και πυκνότητα 1,15g/ml. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.46.** 300ml υδατικού διαλύματος η ζάχαρη έχει περιεκτικότητα 25% w/v και πυκνότητα 1,5g/ml. Να υπολογίσετε:

- α) τη μάζα της διαλυμένης ουσίας
- β) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.47.** Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 10%w/w και πυκνότητα 1,1g/ml. Να υπολογίσετε:

- α) Σε ποιο όγκο διαλύματος περιέχονται 50g ζάχαρης
- β) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.48.** Διαλύουμε 80 g ζάχαρης σε νερό και σχηματίζεται διάλυμα με περιεκτικότητα 20% w/w. Να υπολογιστεί η ποσότητα του νερού στην οποία διαλύθηκε η ζάχαρη.

**6.49.** Σε 0,5 L κόκκινου κρασιού περιέχουν 56 g αιθανόλης. Αν η πυκνότητα της αιθανόλης: είναι 0,8 g/mL, να υπολογιστούν οι αλκοολικοί βαθμοί του κρασιού.

**6.50.** Να υπολογιστεί ο όγκος κάθε συστατικού που περιέχεται σε 0,8 L αερίου μείγματος CO και CO<sub>2</sub> περιεκτικότητας 10% v/v σε CO.

**6.51.** Παρασκευάζουμε διάλυμα 150 mL διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> με περιεκτικότητα 19,6% w/w και πυκνότητα 1,25 g/mL. Πόσα g θειικού οξέος περιέχονται στην ποσότητα αυτή;

### 1<sup>Ε</sup>. περιεκτικότητα σε ppm και ppb

**6.52.** Έγινε ανάλυση σε 1 kg νερού που προέρχεται από κάποιο πηγάδι κοντά σε αυτοκινητόδρομο και βρέθηκε ότι περιέχονται σε αυτό 0,08 mg μολύβδου, **α**. Ποια είναι η περιεκτικότητα του μολύβδου στο νερό του πηγαδιού: **i.** σε ppm; **ii.** σε ppb;

**6.53.** Σύμφωνα με ανακοίνωση του υπουργείου περιβάλλοντος, η περιεκτικότητα του αέρα σε NO<sub>2</sub> στο κέντρο μιας πόλης, είναι 0,04 μg ανά m<sup>3</sup> αέρα. Αν δεχτούμε ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι ομογενές μείγμα αερίων, να βρεθούν:

- α.** η περιεκτικότητα του NO<sub>2</sub> σε ppm (w) στον ατμοσφαιρικό αέρα,
- β.** τα g του NO<sub>2</sub> σε 10 L αέρα. Δίνεται ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας σε συνήθεις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας έχει πυκνότητα 0,001 g/mL.

### 2. Αραίωση διαλυμάτων με προσθήκη διαλύτη

**6.54.** Σε 500g υδατικού διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 20% w/w προσθέτουμε 200g νερό. Να υπολογίσετε τη νέα % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.55.** Δίνεται 400ml υδατικού διαλύματος Δ περιεκτικότητας 6,25% w/v Το Δ αραιώνεται με προσθήκη 100 ml νερού. Να υπολογίσετε τη νέα % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.56.** Διάλυμα Δ<sub>1</sub> παρασκευάστηκε με τη διάλυση 60g ζάχαρης σε 240g νερό Ο όγκος του διαλύματος βρέθηκε ίσος με 250mL. Αν αραιώσουμε 100mL το διάλυμα Δ<sub>1</sub> με 50ml νερού προκύπτει νέο διάλυμα Δ<sub>2</sub>. Υπολογίστε τις περιεκτικότητες στα εκατό w/v και w/w του διαλύματος Δ<sub>2</sub>.

**6.57.** Ένα διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 12% w/w και μάζα 2kg. Πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος, αν το αραιώσουμε μέχρι να γίνει η μάζα του 6 kg;

**6.58.** Σε 228g νερό διαλύσαμε 72g ζάχαρης και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 240mL. Πόσα mL νερό πρέπει να προσθέσουμε ακόμα στο διάλυμα Δ<sub>1</sub> για να παρασκευάσουμε διάλυμα Δ<sub>2</sub> με περιεκτικότητα 15% w/v;

### 3<sup>A</sup> Συμπύκνωση διαλυμάτων με εξάτμιση διαλύτη

**6.59.** Σε 108g νερό διαλύσαμε 36g ζάχαρης και παρασκευάσαμε διάλυμα Δ<sub>1</sub> όγκου 120mL. Πόσα g νερό πρέπει να εξατμιστούν από το διάλυμα Δ<sub>1</sub> για να προκύψει διάλυμα Δ<sub>3</sub> με περιεκτικότητα 30% w/w;

**6.60.** Από 1500g υδατικού διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 20% w/w εξατμίζονται 200g νερό. Να υπολογίσετε τη νέα % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

### 3<sup>B</sup> Συμπύκνωση διαλυμάτων με προσθήκη διαλυμένης ουσίας

**6.61.** Σε 200ml υδατικού διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 10% w/v προσθέτουμε 10g ζάχαρης χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Να υπολογίσετε τη νέα % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.62.** Σε 150g υδατικού διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 20% w/w προσθέτουμε 10g θειικό οξύ χωρίς να μεταβληθεί ο όγκος του διαλύματος. Να υπολογίσετε τη νέα % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος.

**6.63.** Πόσα g ζάχαρης πρέπει να προσθέσουμε σε 250g διαλύματος περιεκτικότητας 10% w/w ώστε να προκύψει διάλυμα 20% w/w.

**6.64.** Πόσα g ζάχαρης πρέπει να προσθέσουμε σε 200ml διαλύματος περιεκτικότητας 20% w/v ώστε να προκύψει διάλυμα 30% w/v.

**4. Ανάμειξη διαλυμάτων**

**6.65.** Παρασκευάσαμε ένα διάλυμα  $\Delta_1$  με τη διάλυση 10g ζάχαρης σε 190g νερό και ένα άλλο διάλυμα  $\Delta_2$  με τη διάλυση 30g ζάχαρης σε 270g νερό. Στη συνέχεια αναμείξαμε τα δύο αυτά διαλύματα και προέκυψε διάλυμα  $\Delta_3$ .

α) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta_1$ ;

β) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta_2$ ;

γ) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta_3$ ;

**6.66.** Αναμιγνύουμε 300ml υδατικού διαλύματος ζάχαρης 20 % w/v με 200ml υδατικού διαλύματος ζάχαρης 5 % w/v. Να υπολογίσετε τη % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίζεται.

**6.67.** Πόσα ml διαλύματος ζάχαρης 20 % w/v πρέπει να αναμείξουμε με 400ml διαλύματος ζάχαρης 5 % w/v ώστε να προκύψει διάλυμα με περιεκτικότητα 10% w/v.

**6.68.** Αναμιγνύουμε 400g υδατικού διαλύματος ζάχαρης 10 % w/w με 300ml υδατικού διαλύματος ζάχαρης 15 % w/w. Να υπολογίσετε τη % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίζεται.

**6.69.** Αναμιγνύουμε 150ml υδατικού διαλύματος ζάχαρης 10 % w/v με 300g υδατικού διαλύματος ζάχαρης 10% w/w που έχει πυκνότητα 1,2g/ml. Να υπολογίσετε τη % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που σχηματίζεται.

**6.70.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα ( $\Delta_1$ ) HCl 20 % w/v με διάλυμα ( $\Delta_2$ ) HCl 8 % w/v. ώστε να προκύψει διάλυμα 12 % w/v.

**6.71.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα ( $\Delta_1$ ) NaOH 10 % w/w με διάλυμα ( $\Delta_2$ ) NaOH 18 % w/w ώστε να προκύψει διάλυμα 14 % w/w.

**6.72.** Αναμειγνύουμε 500 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 5% w/v με 300 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 8% w/v.

**α.** Να υπολογιστεί η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει,

**β.** Να βρεθεί η μάζα της ζάχαρης που πρέπει να προστεθεί στο τελικό διάλυμα, για να έχουμε περιεκτικότητα 6,5% w/v.

**6.73.** Αναμειγνύουμε ορισμένο όγκο διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 5% w/w και πυκνότητας 1,25 g/mL με ορισμένο όγκο διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 10% w/v, ώστε να προκύψουν 500 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 7,75% w/v. Ποιοι είναι οι όγκοι των διαλυμάτων που αναμείχθηκαν;

**6.74.** Διαθέτουμε δύο διαλύματα ζάχαρης. Το πρώτο ( $\Delta_1$ ) έχει περιεκτικότητα 20% w/w και το δεύτερο ( $\Delta_2$ ) έχει περιεκτικότητα 10% w/w. Με ανάμειξη κατάλληλων ποσοτήτων των διαλυμάτων ( $\Delta_1$ ) και ( $\Delta_2$ ) θέλουμε να παρασκευάσουμε διάλυμα ( $\Delta_3$ ) με περιεκτικότητα 12% w/w. Να βρεθεί η αναλογία μαζών με την οποία πρέπει να αναμείξουμε τα διαλύματα ( $\Delta_1$ ) και ( $\Delta_2$ ).

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ, ΔΙΔΑΚΤΩΡ – ΧΗΜΙΚΟΣ.

**6.75.** Διαλύουμε 8,5 L αέριας αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) σε νερό, με αποτέλεσμα να σχηματίζεται διάλυμα ( $\Delta 1$ ) όγκου 200 mL. Διαλύουμε 17 L αέριας αμμωνίας σε νερό, με αποτέλεσμα να σχηματίζεται διάλυμα ( $\Delta 2$ ) όγκου  $V$  mL. Αναμειγνύουμε τα 200 mL του διαλύματος ( $\Delta 1$ ) με τα  $V$  mL του διαλύματος ( $\Delta 2$ ), με αποτέλεσμα να προκύπτει διάλυμα ( $\Delta 3$ ) περιεκτικότητας 5,10% w/v. Να υπολογιστούν:

- α. η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ( $\Delta 1$ ),
- β. ο όγκος του διαλύματος ( $\Delta 2$ ),
- γ. η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος ( $\Delta 2$ ).

Δίνεται ότι στις συνθήκες που επικρατούν η πυκνότητα της αέριας αμμωνίας είναι ίση με 0,8 g/L.

**6.76.** Σε 200 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 18,8% w/w και πυκνότητας 1,25 g/mL προσθέτουμε 300 mL διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 10% w/w. Το διάλυμα που σχηματίστηκε έχει περιεκτικότητα 16% w/v. Να υπολογιστεί η πυκνότητα του δεύτερου διαλύματος.

### Επαναληπτικές ασκήσεις μεγαλύτερης δυσκολίας

**6.77.** Μια φιάλη περιέχει διάλυμα ζάχαρης. Μετρήσαμε με ένα ογκομετρικό κύλινδρο τον όγκο του διαλύματος και τον βρήκαμε 270 mL. Από το διάλυμα αυτό πήραμε μια ποσότητα 20 mL και βρήκαμε ότι περιείχε 4g ζάχαρης. Πόσα g ζάχαρης περιέχει η υπόλοιπη ποσότητα του διαλύματος;

**6.78.** Διάλυμα  $\Delta$  με μάζα 400g περιέχει 25g ουσίας A και 75g ουσία B. Το διάλυμα  $\Delta$  έχει πυκνότητα 1,08g/mL. Να υπολογίσετε :

- α) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία A.
- β) την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία B
- γ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία A.
- δ) την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος  $\Delta$  για την ουσία B

**6.79.** Διάλυμα περιέχει ζάχαρης περιεκτικότητας 6% w/v και ζάχαρης περιεκτικότητας 18% w/v. Αν η πυκνότητα του διαλύματος είναι ίση με 1,5 g/mL, να βρεθεί η % w/w περιεκτικότητα της κάθε διαλυμένης ουσίας.

**6.80.** Να υπολογιστεί η μάζα κάθε διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 440 g υδατικού διαλύματος, το οποίο περιέχει αμμωνία ( $\text{NH}_3$ ) περιεκτικότητας 10% w/v και χλωριούχο αμμώνιο διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 15% w/v. Το διάλυμα παρουσιάζει πυκνότητα 1,1 g/mL.

**6.81.** Ορισμένη μάζα διαλύματος ζάχαρης με περιεκτικότητα 16% w/w αραιώνεται με προσθήκη νερού, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα μάζας 400 g και περιεκτικότητας 12% w/w. Να βρεθεί η μάζα του αρχικού διαλύματος, καθώς επίσης και η μάζα του νερού που προστέθηκε.

- 6.82.** Σε ποσότητα διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 16% w/w προσθέτουμε 200 g νερού με αποτέλεσμα το αραιωμένο διάλυμα να έχει περιεκτικότητα 12% w/w. Να βρεθούν οι μάζες του αρχικού και του αραιωμένου διαλύματος.
- 6.83.** Διάλυμα  $\Delta_1$  παρασκευάστηκε με τη διάλυση 45g ζάχαρης σε 180g νερό. Ο όγκος του διαλύματος βρέθηκε ίσος με 250mL. Παίρνουμε 150mL το διάλυμα  $\Delta_1$  και εξατμίζουμε 50ml νερού, οπότε προκύπτει νέο διάλυμα  $\Delta_2$ . Υπολογίστε τις περιεκτικότητες στα εκατό w/v και w/w του διαλύματος  $\Delta_2$ .
- 6.84.** Ένα διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 20% w/w και μάζα 5kg. Πόση θα γίνει η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος, αν το συμπυκνώσουμε μέχρι να γίνει η μάζα του 4 kg;
- 6.85.** Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 10 % w/v και πυκνότητα 1,1g/ml.
- α) Ποια είναι η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος
- β) Πόσο νερό πρέπει να εξατμίσουμε από 500ml του διαλύματος αυτού ώστε να προκύψει διάλυμα 20 w/w
- 6.86.** 400 g διαλύματος ζάχαρης με περιεκτικότητα 35% w/w θερμαίνονται για ορισμένο χρονικό διάστημα, οπότε η μάζα του διαλύματος γίνεται 250 g. Να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος που προέκυψε.
- 6.87.** Αραιώνουμε διάλυμα ζάχαρης με νερό σε αναλογία όγκων 2 : 3 αντίστοιχα. Αν το αραιωμένο διάλυμα έχει περιεκτικότητα 8% w/v, να υπολογιστεί η % w/w περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος. Δίνεται ότι η πυκνότητα του αρχικού διαλύματος είναι ίση με 1,28 g/mL.
- 6.88.** Διαθέτουμε διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 12% w/w και θέλουμε να παρασκευάσουμε διάλυμα περιεκτικότητας 4% w/w. Να υπολογιστεί η αναλογία των μαζών με την οποία πρέπει να αναμείξουμε το αρχικό διάλυμα με νερό, για να γίνει η παραπάνω μετατροπή.
- 6.89.** Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα ζάχαρης 20% w/v με νερό, έτσι ώστε να προκύψει διάλυμα 5% w/v;
- 6.90.** Σε ορισμένο όγκο διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 15% w/v προσθέτουμε ορισμένο όγκο διαλύματος ζάχαρης περιεκτικότητας 5% w/v. Αν τελικά προκύπτουν 800 mL διαλύματος ΗΙ περιεκτικότητας 8% w/v, να βρεθούν οι όγκοι των δύο διαλυμάτων που αναμείχθηκαν.
- 6.91.** Διαθέτουμε 400 mL διαλύματος ( $\Delta_1$ ) ζάχαρης με περιεκτικότητα 10% w/v και 600 mL διαλύματος ( $\Delta_2$ ) ζάχαρης. Αναμειγνύουμε τα παραπάνω διαλύματα, με αποτέλεσμα να προκύψει διάλυμα ( $\Delta_3$ ) ζάχαρης περιεκτικότητας 9,92% w/w και πυκνότητας 1,25 g/mL. Να βρεθεί η % w /v περιεκτικότητα του διαλύματος ( $\Delta_2$ ) ζάχαρης.