

## 2.3 Περιεκτικότητα διαλύματος - Εκφράσεις περιεκτικότητας

### ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Αραιό διάλυμα χαρακτηρίζεται το διάλυμα που περιέχει μικρή ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε σχέση με την ποσότητα του διαλύτη.

Πυκνό διάλυμα χαρακτηρίζεται το διάλυμα που περιέχει μεγάλη ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε σχέση με την ποσότητα του διαλύτη.

Π.χ. όταν διαλύουμε ελάχιστο αλάτι σε ένα ποτήρι νερό έχουμε ένα αραιό διάλυμα, ενώ όταν διαλύουμε αρκετό αλάτι έχουμε ένα πυκνό διάλυμα.

*Ένα διάλυμα θα είναι πιο πυκνό από ένα άλλο, όταν θα έχει μεγαλύτερη ποσότητα διαλυμένης ουσίας στην ίδια ποσότητα διαλύτη. Π.χ. σε ένα ποτήρι νερό στο οποίο διαλύσαμε δυο κουταλιές ζάχαρη προκύπτει διάλυμα πιο πυκνό (και πιο γλυκό) από ένα ποτήρι με ίδια ποσότητα νερού στο οποίο διαλύσαμε μισή κουταλιά ζάχαρη.*

Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα του διαλύματος.

*Η περιεκτικότητα δείχνει ποσοτικά αν ένα διάλυμα είναι αραιό ή πυκνό. Ένα διάλυμα με μικρή περιεκτικότητα είναι αραιό, ενώ ένα διάλυμα με μεγάλη περιεκτικότητα είναι πυκνό.*

### Εκφράσεις περιεκτικότητας

#### 1) Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος

Η περιεκτικότητα % w/w εκφράζει:

**Σε 100 g δμ πόσα g δ.ο. περιέχονται.**

Π.χ. διάλυμα ζάχαρης 2 % w/w σημαίνει ότι:

Σε 100 g δμ περιέχονται 2 g ζάχαρης.

#### 2) Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο

Η περιεκτικότητα % w/v εκφράζει:

**Σε 100 mL δμ πόσα g δ.ο. περιέχονται.**

Π.χ. διάλυμα ζάχαρης 5 % w/v σημαίνει ότι:

Σε 100 mL δμ περιέχονται 5 g ζάχαρης.

#### 3) Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο

Η περιεκτικότητα % v/v εκφράζει:

**Σε 100 mL δμ πόσα mL δ.ο. περιέχονται.**

Π.χ. διάλυμα οινόπνευματος 10 % v/v σημαίνει:

Σε 100 mL δμ περιέχονται 10 mL οινόπν.

*Συχνά στα οινόπνευματώδη ποτά η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα εκφράζεται με αυτόν τον τρόπο, πολλές φορές όμως συμβολίζεται και με % vol (αλκοολικοί βαθμοί).*

### Δειγματοληψία – Αραίωση – Συμπύκνωση - Ανάμιξη

Δειγματοληψία είναι η εργασία κατά την οποία παίρνουμε ένα σχετικά μικρό μέρος (ένα δείγμα) από ένα διάλυμα για διάφορους πρακτικούς ή επιστημονικούς λόγους.

**Το δείγμα έχει την ίδια περιεκτικότητα με το αρχικό διάλυμα.**

Αραίωση ενός διαλύματος είναι η διαδικασία που οδηγεί στη μείωση της περιεκτικότητας της διαλυμένης ουσίας και γίνεται με προσθήκη νερού.

*Κατά την αραίωση με προσθήκη νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή.*

Συμπύκνωση ενός διαλύματος είναι η διαδικασία που οδηγεί στη αύξηση της περιεκτικότητας της διαλυμένης ουσίας και γίνεται με αφαίρεση νερού (με εξάτμιση) ή με προσθήκη επιπλέον καθαρής διαλυμένης ουσίας.

*Κατά τη συμπύκνωση με αφαίρεση νερού η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή.*

Από την ανάμιξη δυο διαλυμάτων της ίδιας ουσίας προκύπτει ένα τελικό διάλυμα που έχει ενδιάμεση περιεκτικότητα από τις αρχικές. Η τιμή καθορίζεται από τους όγκους που χρησιμοποιούμε.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α) Τα ..... μίγματα ονομάζονται διαλύματα.

β) Το συστατικό που βρίσκεται με τη μεγαλύτερη αναλογία στο διάλυμα και συνήθως διατηρεί τη φυσική του κατάσταση ονομάζεται ....., ενώ τα υπόλοιπα ονομάζονται ..... ουσίες.

γ) Η ..... ενός διαλύματος εκφράζει την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα διαλύματος.

2. Να δώσετε δυο παραδείγματα όπου δεν απαιτείται ακριβής προσδιορισμός της περιεκτικότητας ουσιών σε διαλύματα και δυο παραδείγματα όπου είναι αναγκαίος ο ακριβής προσδιορισμός της περιεκτικότητας.

3. Αν  $m_{\delta.o}$  είναι η μάζα της διαλυμένης ουσίας σε ένα διάλυμα και  $m_{\delta\tau}$  η μάζα του διαλύτη, τότε η μάζα του διαλύματος  $m_{\delta\mu}$  είναι ίση με:

$$\alpha. m_{\delta\mu} = m_{\delta\tau} - m_{\delta.o} \quad \beta. m_{\delta\mu} = m_{\delta\tau} + m_{\delta.o} \quad \gamma. m_{\delta\mu} = m_{\delta\tau} \cdot m_{\delta.o}.$$

4. Η μάζα ενός υδατικού διαλύματος αλατιού που περιέχει 5 g αλατιού και 45 g νερού είναι ίση με:

$$\alpha. 40 \text{ g} \quad \beta. 50 \text{ g} \quad \gamma. 135 \text{ g}.$$

5. Ένα υδατικό διάλυμα ζάχαρης ζυγίζει 600 g και περιέχει 50 g ζάχαρη. Η μάζα του νερού που περιέχει είναι:

$$\alpha. 550 \text{ g} \quad \beta. 600 \text{ g} \quad \gamma. 650 \text{ g}.$$

6. Ένα υδατικό διάλυμα ζάχαρης ζυγίζει 30 g και περιέχει 20 g νερό. Η μάζα της ζάχαρης που περιέχει είναι:

$$\alpha. 10 \text{ g} \quad \beta. 25 \text{ g} \quad \gamma. 50 \text{ g}.$$

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w)

7. Ένα διάλυμα με περιεκτικότητα 5 % w/w περιέχει 5 g διαλυμένης ουσίας σε 100 g:

α. διαλύτη

β. διαλύματος

γ. διαλύτη ή διαλύματος ανάλογα με τη φυσική κατάσταση της διαλυμένης ουσίας.

8. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

α) Ένα διάλυμα που έχει περιεκτικότητα 18 % w/w σε ζάχαρη περιέχει σε ..... ..... διαλύματος ..... ..... ζάχαρης.

β) Για να παρασκευάσουμε 100 g υδατικού διαλύματος ζάχαρης 20 % w/w πρέπει να πάρουμε ..... g ζάχαρη και ..... g νερό.

9. Από αλατόνερο με περιεκτικότητα 5 % w/w παίρνουμε το 1/5. Το αλατόνερο που πήραμε θα έχει περιεκτικότητα:

$$\alpha. 1 \% \text{ w/w} \quad \beta. 5 \% \text{ w/w} \quad \gamma. \text{ πάνω από } 5 \% \text{ w/w}.$$

10. Σε υδατικό διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 5 % w/w προσθέτουμε νερό. Το νέο διάλυμα θα έχει περιεκτικότητα:

- α. κάτω από 5 % w/w      β. 5 % w/w      γ. πάνω από 5 % w/w.

#### **Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% w/v)**

11. Ένα διάλυμα με περιεκτικότητα 5 % w/v περιέχει 5 g διαλυμένης ουσίας σε 100 mL:

- α. διαλύτη  
β. διαλύματος  
γ. διαλύτη ή διαλύματος ανάλογα με τη φυσική κατάσταση της διαλυμένης ουσίας.

12. Τι σημαίνουν οι παρακάτω εκφράσεις:

- α) Υδατικό διάλυμα αλατιού 15 % w/v.  
β) Ένα διάλυμα έχει περιεκτικότητα 12 % w/v σε αμμωνία.  
γ) Ο χυμός περιέχει 10 % w/v πρωτεΐνες.  
δ) Έχουμε ζαχαρούχο γάλα με περιεκτικότητα 20 % w/v σε λιπαρά.

13. Σε υδατικό διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 5 % w/v εξατμίζουμε ένα μέρος του νερού. Το νέο διάλυμα θα έχει περιεκτικότητα:

- α. κάτω από 5 % w/v      β. 5 % w/v      γ. πάνω από 5 % w/v.

14. Σε υδατικό διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 5 % w/v προσθέτουμε κι άλλη ζάχαρη. Το νέο διάλυμα θα έχει περιεκτικότητα:

- α. κάτω από 5 % w/v      β. 5 % w/v      γ. πάνω από 5 % w/v.

15. Αναμιγνύουμε υδατικό διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 5 % w/v με ένα άλλο υδατικό διάλυμα ζάχαρης περιεκτικότητας 10 % w/v. Το νέο διάλυμα θα έχει περιεκτικότητα:

- α. κάτω από 5 % w/v      β. μεταξύ 5 % w/v και 10 % w/v      γ. πάνω από 10 % w/v.

#### **Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% v/v)**

16. Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 20 % v/v οξυγόνο. Αυτό σημαίνει ότι:

- α. σε 100 g αέρα περιέχονται 20 g οξυγόνου  
β. σε 100 mL αέρα περιέχονται 20 L οξυγόνου  
γ. σε 100 L αέρα περιέχονται 20 mL οξυγόνου  
δ. σε 100 mL αέρα περιέχονται 20 mL οξυγόνου.

17. Η έκφραση 40 % vol που αναγράφεται στην ετικέτα ενός οινοπνευματώδους ποτού σημαίνει:

- α. ότι το ποτό βράζει στους 40 °C  
β. ότι σε 100 mL του ποτού περιέχονται 40 mL οινοπνεύματος  
γ. ότι σε 100 mL του ποτού περιέχονται 40 g οινοπνεύματος.

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w)

1. Ένα υδατικό διάλυμα αλατιού περιεκτικότητας 20 % w/w περιέχει 50 g αλάτι. Πόση είναι η μάζα του διαλύματος;
2. Ένα διάλυμα οξικού οξέος περιεκτικότητας 12 % w/w περιέχει 30 g οξικό οξύ. Πόση είναι η μάζα του διαλύματος;
3. Ένα υδατικό διάλυμα αλατιού περιεκτικότητας 10 % w/w περιέχει 2 g αλάτι. Πόση είναι η μάζα του νερού;
4. Πόσα g ζάχαρης και πόσα g νερού χρειάζονται για να παρασκευάσουμε 200 g υδατικού διαλύματος ζάχαρης 2 % w/w;
5. Ένας μαθητής παρασκεύασε 400 g διαλύματος με περιεκτικότητα 12 % w/w σε αμμωνία. Πόσα g νερού και πόσα g αμμωνίας χρησιμοποίησε ο μαθητής για να παρασκευάσει το παραπάνω διάλυμα;
6. Υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού έχει μάζα 80 g και περιέχει 4 g θειικό χαλκό. Πόση είναι η % w/w περιεκτικότητά του;
7. Σε 150 g νερού προσθέτουμε 50 g ζάχαρης. Πόση είναι η % w/w περιεκτικότητα σε ζάχαρη του διαλύματος που σχηματίζεται;
8. Πόση είναι η περιεκτικότητα % w/w ενός υδατικού διαλύματος ζάχαρης που ζυγίζει 60 g και περιέχει 45 g νερό;
9. Πόση είναι η περιεκτικότητα % w/w ενός υδατικού διαλύματος ζάχαρης που περιέχει 50 g ζάχαρης και 450 g νερού;
10. Σε 400 g αλατόνευρου περιέχονται 10 g αλάτι.
  - α) Πόση είναι η περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος σε αλάτι;
  - β) Πόσα g νερού περιέχονται σε 1 kg του αλατόνευρου;

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% w/v)

11. Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει περιεκτικότητα 10 % w/v. Πόσα g ζάχαρης περιέχονται σε 300 mL του διαλύματος;
12. Ένα ποτήρι περιέχει 200 mL υδατικού διαλύματος ζάχαρης με περιεκτικότητα 4 % w/v. Πόσα g ζάχαρης περιέχονται στο διάλυμα;
13. Ένας χυμός έχει περιεκτικότητα 8 % w/v σε ζάχαρη. Πόσα g ζάχαρης περιέχονται σε 500 mL του χυμού;

14. Υδατικό διάλυμα ζάχαρης έχει όγκο 80 mL και περιέχει 4 g ζάχαρη. Πόση είναι η % w/v περιεκτικότητά του;

15. Ζυγίζουμε 5 g αλάτι και τα διαλύουμε στο νερό. Με τη βοήθεια μιας ογκομετρικής φιάλης αραιώνουμε με νερό μέχρι να σχηματιστεί διάλυμα όγκου 250 mL. Πόση είναι η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει;

16. Διαθέτουμε γάλα όγκου 1 L στο οποίο περιέχονται 35 g λιπαρών. Πόση είναι η % w/v περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά;

#### **Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% v/v)**

17. Διαθέτουμε 280 mL διαλύματος περιεκτικότητας 10 % v/v.

α) Πόσα mL διαλυμένης ουσίας περιέχονται στο διάλυμα;

β) Πόσα mL νερού χρειάστηκαν για την παρασκευή του διαλύματος;

18. Από ένα μπουκάλι κρασί που γράφει στην ετικέτα του ότι περιέχει αλκοόλη 12 % vol κάποιος ήπια ένα ποτήρι κρασί (120 mL). Ένας άλλος ήπια ένα μπίρα από ένα κουτάκι (330 mL) που γράφει στη συσκευασία του ότι περιέχει αλκοόλη 5 % vol. Ποιος κατανάλωσε περισσότερη αλκοόλη;

## Ενδεικτικές απαντήσεις των ερωτήσεων

2. Ο ακριβής προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε ζάχαρη ενός ποτηριού με τσάι ίσως δεν είναι απαραίτητος. Στο γάλα ή στον καφέ μετράμε τη ζάχαρη με κουταλάκια «του γλυκού», δηλαδή προσπαθούμε με απλούς τρόπους να πετύχουμε προσεγγιστικά την επιθυμητή περιεκτικότητα. Επίσης, κατά την εκτέλεση μιας συνταγής για την παρασκευή ενός γλυκού ή φαγητού χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά σε ποσότητες που έχουν μετρηθεί σε «φλιτζάνια».

Όταν όμως πρόκειται για φαρμακευτικά διαλύματα, η περιεκτικότητά τους σε διαλυμένες ουσίες πρέπει να προσδιορίζεται με απόλυτη ακρίβεια. Με βάση αυτήν, ο γιατρός καθορίζει την κατάλληλη δοσολογία του φαρμάκου που πρέπει να χορηγηθεί στον ασθενή. Επίσης, οι αγρότες χρησιμοποιούν φυτοφάρμακα και λιπάσματα, παρασκευάζοντας διαλύματα ορισμένης περιεκτικότητας που καθορίζει ο γεωπόνος. Και σε αυτά τα διαλύματα, η περιεκτικότητα σε δραστική ουσία πρέπει να υπολογίζεται με ακρίβεια, διαφορετικά μπορεί να προκληθούν σοβαρές βλάβες στις καλλιέργειες.

## Απαντήσεις των ασκήσεων

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w)

- |                          |                            |                              |
|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1. 250 g δμ              | 5. 48 g αμμωνίας, 352 g δτ | 9. 10 % w/w                  |
| 2. 250 g δμ              | 6. 5 % w/w                 | 10. α) 2,5 % w/w β) 975 g δτ |
| 3. 18 g δτ               | 7. 25 % w/w                |                              |
| 4. 4 g ζάχαρης, 196 g δτ | 8. 25 % w/w                |                              |

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% w/v)

- |                  |                  |               |
|------------------|------------------|---------------|
| 11. 30 g ζάχαρης | 13. 40 g ζάχαρης | 15. 2 % w/v   |
| 12. 8 g ζάχαρης  | 14. 5 % w/v      | 16. 3,5 % w/v |

### Περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό όγκο προς όγκο (% v/v)

17. α) 28 mL διαλυμένης ουσίας β) 252 mL δτ 18. Ο δεύτερος.