



## ➤ 2.1 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΚΟΡΕΣΤΟΥ, ΚΟΡΕΣΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΥΠΕΡΚΟΡΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

### Τεχνική:

1. Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε ποσότητα απεσταγμένου νερού. Με σπάτουλα μεταφέρουμε και ρίχνουμε στο νερό μικρή ποσότητα στερεής ουσίας, π.χ.  $\text{NaCl}$ . Αναδεύουμε με γυάλινη ράβδο ώστε η ουσία να διαλυθεί πλήρως. Τότε το διάλυμα που παρασκευάσαμε είναι **ακόρεστο**.

2. Αν συνεχίσουμε να ρίχνουμε ουσία έως ότου αυτή να μη διαλύεται άλλο αλλά να παραμένει αδιάλυτη στον πυθμένα του ποτηριού, τότε σημαίνει ότι το υπερκείμενο υγρό, είναι **κορεσμένο** διάλυμα.

Εξυπακούεται ότι το κορεσμένο διάλυμα πρέπει να είναι διαυγές, είτε προήλθε από την πλήρη διάλυση της ουσίας είτε μετά από διήθηση ή φυγοκέντρηση για την απομάκρυνση του ιζήματος.

3. Τέλος, αν το ποτήρι ζέσεως που περιέχει νερό, διαλυμένη και αδιάλυτη ουσία με μορφή ιζήματος, το θερμάνουμε, θα πετύχουμε διάλυση περισσότερης ποσότητας ουσίας. Τότε το διάλυμα αυτό είναι **υπέρκορο**.

Αυτό συνέβη γιατί αλλάξαμε τις συνθήκες και έτσι αυξήθηκε η διαλυτότητα, η οποία είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας.

Όμως, πρέπει να γνωρίζουμε ότι :

- Όταν θα επανέλθουν οι συνθήκες στην αρχική τους κατάσταση, θα επανεμφανιστεί ως ιζήμα η επί πλέον διαλυθείσα ουσία.
- Ακόμα και αν δεν διαλυθεί όλη η ουσία με τη θέρμανση, το τελικό διάλυμα χαρακτηρίζεται υπέρκορο. Πρέπει όμως να είναι διαυγές. Γι' αυτό στην προκειμένη περίπτωση, θα πρέπει να προέλθει είτε από φυγοκέντρηση, είτε από διήθηση.

## ➤ 2.2 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΣΤΕΡΗ ΟΥΣΙΑ (%W/V)

### Παράδειγμα:

**Να παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος χλωριούχου νατρίου 10% ( W/V).**

Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί στο κεφάλαιο περί διαλυμάτων, θα υπολογίσουμε την ποσότητα της διαλυτέας ουσίας, ως εξής:

Σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 10 g χλωριούχου νατρίου  
σε 250 mL >> >> x ; >>

$$x = 10\text{g} \times \frac{250\text{mL}}{100\text{mL}} = 25\text{ g χλωριούχου νατρίου}$$

**Τεχνική:**

- Υπολογίζουμε την ποσότητα της διαλυτέας ουσίας που μας ζητείται.
- Ζυγίζουμε με ακρίβεια, σε κάψα, 25 g χλωριούχου νατρίου.
- Μεταφέρουμε την ουσία σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 150 mL απεσταγμένου νερού, ξεπλένοντας την κάψα ζύγισης.
- Ανακατεύουμε με γυάλινη ράβδο για να επιταχύνουμε τη διάλυση.
- Θερμαίνουμε, εάν αυτό είναι αναγκαίο.
- Όταν το διάλυμα αποκτήσει θερμοκρασία περιβάλλοντος, το μεταφέρουμε με τη βοήθεια χωνιού σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL, ξεπλένοντας το ποτήρι ζέσεως με A.D. και συλλέγοντας το διάλυμα πλύσης.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε τη φιάλη, αναστρέφοντάς την.
- Συμπληρώνουμε με υδροβολέα, απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε την φιάλη αναστρέφοντάς την, κρατώντας την καλά από το στόμιο και τη βάση.

## ➤ 2.3 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΗ ΟΥΣΙΑ (%W/V)

Παρ' όλο που πρόκειται για ανάμιξη δύο υγρών, η παρασκευή πρέπει να γίνει σε ογκομετρική φιάλη, διότι ο τελικός όγκος δεν είναι πάντα το άθροισμα των όγκων των δύο υγρών που αναμιγνύονται.

**Παράδειγμα:**

**Να παρασκευάσετε 200 mL διαλύματος οξεϊκού οξέος 5% (V/V).**

Υπολογίζουμε την ποσότητα της διαλυτέας ουσίας ως εξής:

Σε 100 mL διαλύματος υπάρχουν 5 mL οξεϊκού οξέος  
σε 200 mL    >>                    >>    x ;                    >>

$$x = 5 \text{ mL} \times \frac{250 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 10 \text{ mL οξεϊκού οξέος.}$$

**Τεχνική:**

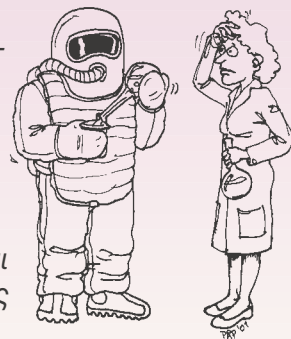
- Μεταφέρουμε με πιπέττα τα 10 mL της διαλυτέας ουσίας, σε ογκομετρική φιάλη των 200 mL, που περιέχει ποσότητα A.D. (100 mL περίπου).
- Πωματίζουμε και ανακινούμε.
- Συμπληρώνουμε με υδροβολέα, A.D. μέχρι τη χαραγή.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε τη φιάλη αναστρέφοντάς την, κρατώντας την από τη βάση και το πώμα.

### ✓ Παρασκευή διαλύματος ισχυρού οξέος ή βάσης

Για την παρασκευή διαλυμάτων ισχυρών οξέων ή βάσεων (π.χ.  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , κλπ.) βάζουμε πρώτα το νερό στο σκεύος και μετά το οξύ σιγά-σιγά, γιατί η αντίδραση είναι ισχυρά εξώθερμη. Η αντίθετη διαδικασία (προσθήκη νερού στο οξύ) είναι επικίνδυνη.

#### Τεχνική:

- Βάζουμε σε ογκομετρική φιάλη κάποια ποσότητα απεσταγμένου νερού, πάντα λιγότερη από τον τελικό όγκο του διαλύματος που θα φτιάξουμε.
- Παίρνουμε την επιθυμητή ποσότητα του οξέος, προσεκτικά χωρίς αναρρόφηση με το στόμα, και το μεταφέρουμε σιγά-σιγά στην ογκομετρική φιάλη, με τη βοήθεια χωνιού. (Ανάλογα με την ποσότητα που θα μεταφέρουμε, χρησιμοποιούμε πιπέττα ή μικρό ογκομετρικό κύλινδρο).
- Τοποθετούμε τη φιάλη σε κρύο νερό ώστε να ψύχεται και να μην σπάσει, επειδή κατά την ανάμιξη του οξέος με το νερό, αναπτύσσεται υψηλή θερμοκρασία.
- Συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή με απεσταγμένο νερό, αφού αφήσουμε το διάλυμα να πάρει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Τοποθετούμε το πώμα στη φιάλη και αναμιγνύουμε, αναστρέφοντάς την.



## ➤ 2.4 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΗ ΟΥΣΙΑ (%W/V) ή (%W/W)

#### Παράδειγμα:

Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος  $\text{HNO}_3$  15% (W/V), από πυκνό διάλυμα  $\text{HNO}_3$  70% (W/W), με ειδικό βάρος 1,42.

Ερμηνεύουμε την περιεκτικότητα του διαλύματος που μας ζητείται να παρασκευάσουμε.

Δηλαδή, σε 100 mL του ζητούμενου διαλύματος νιτρικού οξέος, θα περιέχονται 15 g ουσίας.

Σε	100 g	διαλύματος	περιέχονται	70 g	ουσίας
Άρα,	x g	>>	>>	15 g	>>

$$x = 100 \text{ g} \times \frac{15 \text{ g}}{70 \text{ g}} = 21,4 \text{ g}.$$

Από τον τύπο του ειδικού βάρους ( $E.B=B/V$ ), βρίσκουμε ότι τα 21,4 g διαλύματος  $HNO_3$  αντιστοιχούν σε 15,1 mL πυκνού διαλύματος  $HNO_3$ .

**Τεχνική:**

Θα ακολουθήσουμε τη διαδικασία παρασκευής διαλύματος ισχυρού οξέος, λαμβάνοντας όλα τα μέτρα προστασίας.

## ➤ 2.5 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

**Παράδειγμα:**

**Να παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος  $NaOH$ , μοριακότητας  $M=1$ .**

Υπολογίζουμε κατά τα γνωστά την ποσότητα του  $NaOH$ , γνωρίζοντας ότι το Μ.Β. του είναι 40.

Στην περίπτωση μας, η ποσότητα είναι 10 g. (Στα 1000 mL,  $1M = 40$  g, άρα, στα 250 mL, είναι 10 g)

**Τεχνική:**

- Ζυγίζουμε, λοιπόν, 10 g  $NaOH$ .
- Διαλύουμε την ουσία σε λίγο απεσταγμένο νερό, σε ποτήρι ζέσεως.
- Μεταφέρουμε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 250 mL, κατά τα γνωστά.
- Συμπληρώνουμε με τον υδροβολέα απεσταγμένο νερό, μέχρι τη χαραγή.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε.

## ➤ 2.6 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

**Παράδειγμα:**

**Να παρασκευάσετε 200 mL διαλύματος  $KOH$ , κανονικότητας  $N=1$ .**

Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί στο θεωρητικό μέρος, ξεκινάμε υπολογίζοντας το γραμμοϊσοδύναμο του καυστικού καλίου.

$$1 \text{ γραμμοϊσοδύναμο } KOH = \frac{\text{mol}}{\text{σθένος}} = \frac{56}{1} = 56 \text{ g}$$

Από τον ορισμό της κανονικότητας, προκύπτει ότι:

Σε 1000 mL διαλύματος υπάρχουν 56 g καυστικού καλίου  
σε 200 mL >> >> x; g

$$x = 56 \text{ g} \times \frac{200 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = 11,2 \text{ g } KOH.$$

**Τεχνική:**

- Ζυγίζουμε, λοιπόν, με ακρίβεια 11,2 g καυστικού καλίου.
- Διαλύουμε την ουσία σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει 100 mL απεσταγμένου νερού.
- Μεταφέρουμε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη των 200 mL, ακολουθώντας με προσοχή τη διαδικασία που έχουμε περιγράψει.

**▶ Τιτλοδότηση κανονικού διαλύματος**

Η παρασκευή των κανονικών διαλυμάτων, δεν γίνεται πάντα με απόλυτη επιτυχία γιατί υπεισέρχονται σφάλματα λόγω ζύγισης, υγροσκοπικής φύσης των ουσιών, αέρα κ.λ.π., που επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Γι' αυτό απαιτείται έλεγχος της κανονικότητας του διαλύματος που παρασκευάστηκε και πιθανή διόρθωσή της. Η διαδικασία αυτή γίνεται υποχρεωτικά, δεδομένου ότι η αξία των κανονικών διαλυμάτων βρίσκεται στην ακρίβεια της παρασκευής τους.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε πρότυπα διαλύματα του εμπορίου των οποίων δεν αμφισβητείται η ακρίβεια και με αυτά παρασκευάζουμε άλλα (αραιότερα) πρότυπα που θα χρειασθούμε. Με αυτά ελέγχουμε την κανονικότητα των (κατά προσέγγιση) κανονικών διαλυμάτων που παρασκευάσαμε.

Συνήθως, προμηθευόμαστε πρότυπα κανονικά διαλύματα HCl ή NaOH τα οποία βρίσκονται σε πλαστικές αμπούλες.

**Παράδειγμα 1ο:****Παρασκευή κανονικού διαλύματος NaOH (N=1).**

Για να παρασκευάσουμε το ζητούμενο διάλυμα θα ζυγίσουμε 40 g καυστικού νατρίου και θα τα διαλύσουμε, κατά τα γνωστά, σε ποσότητα A.D. (π.χ. 700 mL). Στη συνέχεια ανακατεύουμε, μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη, αφήνουμε το διάλυμα να κρυώσει, συμπληρώνουμε A.D. μέχρι τη χαραγή των 1000 mL, πωματίζουμε και ανακινούμε.

Σε μικρή κωνική φιάλη, βάζουμε 10 mL πρότυπου διαλύματος HCl, 1 N και ρίχνουμε 2-3 σταγόνες αλκοολικού διαλύματος φαινολφθαλείνης (1%). Γεμίζουμε μία προχοΐδα με το διάλυμα του NaOH που παρασκευάσαμε, ανοίγουμε τη στρόφιγγα και αφήνουμε (το διάλυμα) να πέφτει με σταθερή ροή στην κωνική φιάλη, ενώ την ανακινούμε. Το NaOH εξουδετερώνει το HCl και σιγά-σιγά αρχίζει να εμφανίζε-



ται ρόδινη χροιά στο διάλυμα. Τότε ρυθμίζουμε τη στρόφιγγα ώστε το διάλυμα να πέφτει σταγόνα-σταγόνα, ενώ εξακολουθούμε να ανακινούμε την κωνική φιάλη. Όταν το διάλυμα που περιέχει η κωνική φιάλη, χρωματιστεί πλήρως, κλείνουμε τη στρόφιγγα και σημειώνουμε τα mL του NaOH που καταναλώθηκαν για την πλήρη εξουδετέρωση των 10 mL του πρότυπου διαλύματος HCl.

Αν για παράδειγμα καταναλώθηκαν 9,4 mL, σημαίνει ότι το διάλυμα που παρασκευάσαμε είναι πυκνότερο από 1 N, διότι μικρότερη ποσότητα εξουδετερώνει τα 10 mL του πρότυπου διαλύματος. (Από την αντίδραση της εξουδετέρωσης προκύπτει ότι η σχέση έπρεπε να είναι 1:1).

Πρέπει λοιπόν να υπολογίσουμε την κανονικότητα του διαλύματος που παρασκευάσαμε. Αυτή προκύπτει από τον τύπο:

$$N = \frac{\text{mL πρότυπου διαλύματος} \times \text{επιθυμητή κανονικότητα}}{\text{mL διαλύματος που καταναλώσαμε}}$$

$$\text{Οπότε, στο παράδειγμά μας, έχουμε: } \frac{1N \times 10 \text{ mL}}{9,4 \text{ mL}} = 1,06 \text{ N}$$

Άρα, το διάλυμα που παρασκευάσαμε έχει κανονικότητα 1,06 N, δηλαδή είναι πυκνότερο από το επιθυμητό και για να γίνει κανονικό, θα προσθέσουμε νερό, την ποσότητα του οποίου υπολογίζουμε ως εξής:

$$\begin{array}{ccc} \text{Τα 1000 mL διαλύματος έχουν κανονικότητα 1,06 N} & & \\ \text{x;} & >> & 1 \text{ N (που θέλουμε)} \end{array}$$

$$x = 1000 \text{ mL} \times \frac{1N}{1,06N} = 943 \text{ mL}$$

Επομένως, θα μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL, 943 mL από το διάλυμα που παρασκευάσαμε και θα συμπληρώσουμε A.D. μέχρι τη χαραγή.

Αν έχουμε στο εργαστήριο ένα πρότυπο κανονικό διάλυμα NaOH, μπορούμε να παρασκευάσουμε ένα κανονικό διάλυμα οποιουδήποτε οξέος. Γι' αυτό προμηθευόμαστε από το εμπόριο πρότυπα διαλύματα ενός οξέος και μιας βάσης, έτσι ώστε να μπορούμε να τιτλοδοτήσουμε κάθε διάλυμα που παρασκευάσαμε. Συνήθως χρησιμοποιούμε πρότυπα διαλύματα NaOH και HCl, 1N, 0,5N και 0,1N.



## ➤ 2.7 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΡΑΙΟΤΕΡΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΥΚΝΟΤΕΡΑ

### **Παράδειγμα 1ο:**

**Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος NaOH 0,1 M από διάλυμα NaOH 0,5 M.**

Εφαρμόζοντας τον τύπο  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ , βρίσκουμε ότι για την παρασκευή του διαλύματος NaOH 0,1 M απαιτούνται 20 mL διαλύματος NaOH 0,5 M.

### **Τεχνική:**

Σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL που ήδη περιέχει λίγη ποσότητα απεσταγμένου νερού, μεταφέρουμε με πιπέττα 20 mL διαλύματος NaOH 0,5 M.

Συμπληρώνουμε απεσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης, πωματίζουμε και ανακινούμε, κατά τα γνωστά.

### **Παράδειγμα 2ο:**

**Πόσος όγκος διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 10% (W/V) πρέπει να αραιωθεί, ώστε να προκύψουν 100 mL διαλύματος 5% (W/V);**

Χρησιμοποιώντας τη σχέση  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$  και αντικαθιστώντας, βρίσκουμε ότι  $V_1 = 50$  mL.

Άρα, στα 100 mL τελικού διαλύματος θα περιέχονται 50 mL υδροχλωρίου.

### **Τεχνική:**

- Ακολουθώντας με προσοχή τον τρόπο παρασκευής ισχυρού οξέος, μεταφέρουμε 50 mL διαλύματος υδροχλωρικού οξέος σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL, που ήδη περιέχει λίγη ποσότητα απεσταγμένου νερού.
- Συμπληρώνουμε μέχρι τη χαραγή της φιάλης, απεσταγμένο νερό με τη βοήθεια υδροβολέα.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε τη φιάλη αναστρέφοντάς την, κατά τα γνωστά.

## ➤ 2.8 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

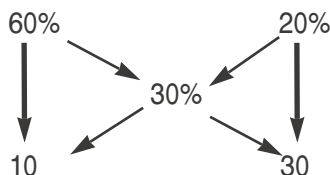
Εφαρμόζοντας τον τύπο  $C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2 = C_3 \times V_3$  ή το σχήμα Bretey, υπολογίζουμε τους όγκους των διαλυμάτων που θα αναμίξουμε.

Μεταφέρουμε τις ποσότητες σε κατάλληλη ογκομετρική φιάλη και παρασκευάζουμε κατά τα γνωστά το ζητούμενο διάλυμα.



## Παράδειγμα 1ο:

Να παρασκευάσετε 120 mL διαλύματος θειικού οξέος 30% από δύο διαλύματα θειικού οξέος, 60% και 20%.



Σύμφωνα με το σχήμα Bretey πρέπει να αναμείξουμε 10 mL πυκνού διαλύματος θειικού οξέος (60%) και 30 mL αραιού διαλύματος (20%), ώστε να προκύψει διάλυμα 30%, όγκου 40 mL.

Επειδή όμως μας ζητείται όγκος 120 mL, θα αναμείξουμε  $3 \times 10 = 30$  mL πυκνού διαλύματος και  $3 \times 30 = 90$  mL αραιού διαλύματος.

## Παράδειγμα 2ο:

Ποιους όγκους διαλυμάτων θειικού οξέος 0,1 M και 0,2 M πρέπει να αναμείξουμε για να προκύψουν 200 mL διαλύματος 0,175 M;

Για την ανάμιξη των διαλυμάτων του  $\text{H}_2\text{SO}_4$  θα ισχύει ο τύπος:

$$C_1 \times V_1 + C_2 \times V_2 = C_3 \times V_3,$$

όπου: C οι μοριακότητες των διαλυμάτων

$$\text{και } V_3 = V_1 + V_2 = 200 \text{ mL.}$$

$$\text{Δηλαδή, } 200 \times 0,175 = 0,1 \times V_1 + 0,2 \times V_2.$$

$$V_1 + V_2 = 200 \text{ mL.}$$

Λύνοντας το σύστημα των δύο εξισώσεων, προκύπτει ότι:  $V_1 = 50 \text{ mL}$ ,  $V_2 = 150 \text{ mL}$ .

## Παράδειγμα 3ο:

Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% (W/W) και Ε.Β. 1,12 με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 30% (W/W) και Ε.Β. 1,2 για να προκύψει διάλυμα 15% (W/W);

Έστω  $V_1$  mL, ο όγκος του πρώτου διαλύματος και  $V_2$  mL, ο όγκος του δεύτερου διαλύματος HCl. Θα υπολογίσουμε τώρα την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται στα διαλύματα που αναμιγνύονται.

## → Πρώτο διάλυμα

τα 100 g διαλύματος περιέχουν 10 g HCl  
 τα 1,12 V<sub>1</sub> g >> x; g

$$x = 10 \text{ g} \times \frac{1,12 V_1 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0,112 V_1 \text{ g HCl.}$$

## → Δεύτερο διάλυμα

τα 100 g διαλύματος περιέχουν 30g HCl  
 τα 1,2 V<sub>2</sub> g >> ψ; g

$$\psi = 30 \text{ g} \times \frac{1,2 V_2 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 0,36 V_2 \text{ g HCl.}$$

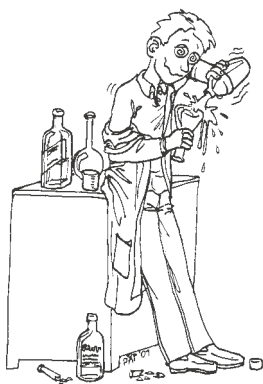
## → Τελικό διάλυμα

τα 100 g διαλύματος περιέχουν 15 g HCl  
 τα 1,12 V<sub>1</sub> + 1,2 V<sub>2</sub> g >> 0,112 V<sub>1</sub> + 0,36 V<sub>2</sub> g HCl  
 Λύνοντας, προκύπτει ότι V<sub>1</sub> : V<sub>2</sub> = 3 : 1.

### Τεχνική:

- Μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη, με πιπέττα ή με κατάλληλο ογκομετρικό κύλινδρο τις απαραίτητες ποσότητες από τα δύο διαλύματα.
- Πωματίζουμε και ανακινούμε προσεκτικά.

## ➤ 2.9 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΑΛΚΟΟΛΗΣ



### Παράδειγμα 1ο:

**Να παρασκευάσετε 250 mL αιθανόλης 65° από διάλυμα αιθανόλης 95° .**

Εφαρμόζοντας τον γνωστό τύπο της αραιώσης ( $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ ), υπολογίζουμε ότι για την παρασκευή 250 mL διαλύματος αιθανόλης 65°, απαιτούνται 171 mL αιθανόλης 95°.

Στην προκειμένη περίπτωση, παρασκευάζουμε το ζητούμενο διάλυμα, εφαρμόζοντας τους κανόνες παρασκευής διαλύματος υγρού σε υγρό.

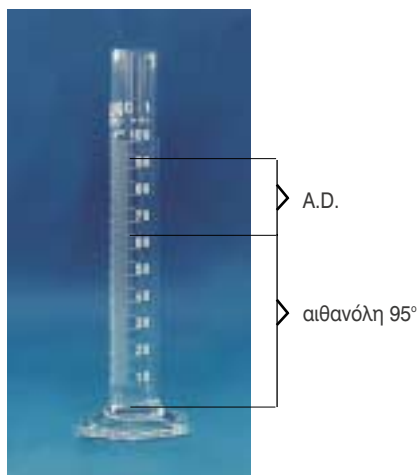
**Παράδειγμα 2ο:**

**Να παρασκευάσετε αλκοόλη 65°, από αλκοόλη 95°.**

Επειδή εδώ δεν μας ζητείται συγκεκριμένος όγκος τελικού διαλύματος, ακολουθούμε την τεχνική Lowi, που είναι γρήγορος και πρακτικός τρόπος. Έτσι, θα παρασκευάσουμε το ζητούμενο διάλυμα ως εξής:

**Τεχνική:**

- Σε ογκομετρικό κύλινδρο των 100 mL μεταφέρουμε 65 mL αιθανόλης 95°.
- Συμπληρώνουμε στη συνέχεια, απεσταγμένο νερό έως την ένδειξη των 95 mL, δηλαδή προσθέτουμε 30 mL A.D.
- Πωματίζουμε με πώμα ή παραφίλμ ή αναμιγνύουμε με αναστροφή.



Με τον τρόπο αυτό παρασκευάσαμε 95 mL διαλύματος αιθανόλης 65°. Εάν χρησιμοποιούσαμε ογκομετρική φιάλη των 1000 mL, θα παρασκευάζαμε 950 mL αλκοόλης, βάζοντας τις αντίστοιχες ποσότητες. Η τεχνική αυτή εξυπηρετεί το εργαστήριο διότι τα διαλύματα αλκοόλης είναι απαραίτητα γιατί χρησιμοποιούνται συχνά στην απολύμανση των πάγκων εργασίας, χεριών κ.λ.π.

**Εικόνα 2.1:** Παρασκευή διαλύματος αλκοόλης σε ογκομετρικό κύλινδρο.

## ➤ 2.10 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΩΣΜΩΣΗΣ

**Τεχνική:**

- Τοποθετούμε σε στατώ τρία σωληνάρια φυγοκέντρου και τα αριθμούμε.
- Σε καθένα απ'αυτά ρίχνουμε λίγη ποσότητα αίματος, π.χ. 1 mL.
- Στη συνέχεια στο 1<sup>ο</sup> σωληνάριο ρίχνουμε ποσότητα A.D. π.χ. 2 mL.
- Στο 2<sup>ο</sup> σωληνάριο ρίχνουμε 2 mL φυσιολογικού ορού.
- Τέλος, στο τρίτο σωληνάριο ρίχνουμε 2 mL διαλύματος NaCl, π.χ. 5%.
- Τοποθετούμε τα σωληνάρια στη φυγόκεντρο και φυγοκεντρούμε για λίγα λεπτά στις 3000 στροφές, ανά λεπτό.

Μετά το τέλος της φυγοκέντρωσης θα παρατηρήσουμε ότι **στο 1<sup>ο</sup> σωληνάριο** έχουμε **πλήρη αιμόλυση**. Αυτό συνέβη, γιατί τα ερυθρά αιμοσφαίρια βρέθηκαν σε υπότονο περιβάλλον (απεσταγμένο νερό).

Στο 2<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> σωληνάριο αφαιρούμε με προσοχή το υπερκείμενο και φυγοκεντρούμε ξανά, αφού βάλουμε 2 mL από το υγρό που περιείχε το καθένα.

Μετά το τέλος της δεύτερης φυγοκέντρωσης θα παρατηρήσουμε ότι το **υπερκείμενο υγρό στο 2<sup>ο</sup> σωληνάριο** θα **είναι διαυγές** και θα υπάρχει κόκκινο ίζημα.

Αυτό σημαίνει ότι τα **ερυθρά αιμοσφαίρια παραμένουν άθικτα**, διότι βρέθηκαν σε ισότονο περιβάλλον (φυσιολογικός ορός), πράγμα που μπορεί να διαπιστωθεί μικροσκοπικά.

Αντίθετα, στο **3<sup>ο</sup> σωληνάριο** θα παρατηρήσουμε ότι υπάρχει μεν ίζημα αλλά **το υπερκείμενο υγρό** έχει ελαφρώς **ροδαλό χρώμα**. Το χρώμα αυτό εξακολουθεί να υπάρχει και μετά από επόμενες φυγοκεντρήσεις, αν αφαιρούμε το υπερκείμενο υγρό και φυγοκεντρούμε ξανά προσθέτοντας διάλυμα NaCl 5%.

Αυτό σημαίνει ότι **τα ερυθρά αιμοσφαίρια** χάνουν το περιεχόμενό τους, διότι βρέθηκαν σε υπέρτονο περιβάλλον (αλατόνερο) και **συρρικνώθηκαν (πλασμόλυση)**, πράγμα που μπορεί να διαπιστωθεί μικροσκοπικά μετά από πολλές ίδιες φυγοκεντρήσεις.



**Εικόνα 2.2:** Συμπεριφορά ερυθρών αιμοσφαιρίων σε ισότονο, υπέρτονο και υπότονο διάλυμα.

**ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

1. Να παρασκευάσετε διάλυμα χλωριούχου νατρίου 2% (W/V) από στερεή ουσία.
2. Να παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος χλωριούχου νατρίου 4% (W/V).
3. Να παρασκευάσετε 1 L διαλύματος οξεϊκού οξέος 10% (V/V).
4. Να παρασκευάσετε 200 mL διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου 2 M, από διάλυμα 20% (W/V), με E.B. = 1,17.
5. Να παρασκευάσετε 500 mL διαλύματος χλωριούχου νατρίου μοριακότητας  $M=2$ .
6. Να παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος χλωριούχου ασβεστίου κανονικότητας,  $N=3$ .
7. Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος θεικού οξέος 0,2 N, από διάλυμα θεικού οξέος 1 N.
8. Να παρασκευάσετε διάλυμα 15% (W/W), από διάλυμα 20% (W/W).
9. Ποιους όγκους διαλυμάτων υδροχλωρικού οξέος 5 N και 1 N πρέπει να αναμίξουμε για να παρασκευάσουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 2 N, όγκου 1L ;
10. Να παρασκευάσετε 2 L αλκοόλης 70°, από αλκοόλη 95°.
11. Πόσος όγκος αιθανόλης 20° απαιτείται για την παρασκευή 1L αιθανόλης 10°;
12. Να γίνει τιτλοδότηση διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 0,1 N, με πρότυπο διάλυμα υδροξειδίου του καλίου 0,1N.

