

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ – 1<sup>η</sup> εργαστηριακή άσκηση

## ☞ Διδακτικοί στόχοι

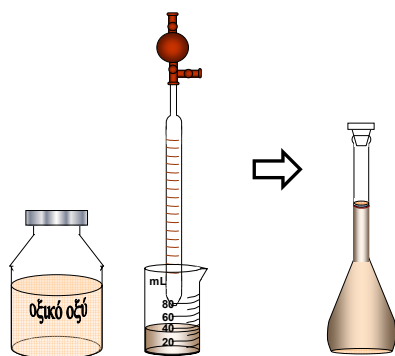
1. Να κάνεις χρήση του πεχάμετρου.
2. Να παρασκευάσεις ρυθμιστικά διαλύματα ορισμένου pH.
3. Να γνωρίσεις τις ιδιότητες των ρυθμιστικών διαλυμάτων.

## ☞ Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. 5,7mL οξικού οξέος (~100%w/w)          | 8. Σιφόνιο                  |
| 2. 8,3mL πυκνού HCl (38%w/w)              | 9. Πουάρ                    |
| 3. 6,63mL πυκνής NH <sub>3</sub> (27%w/w) | 10. Ποτήρι ζέσεως           |
| 4. 4,0g NaOH.                             | 11. Χωνί                    |
| 5. Απιονισμένο νερό                       | 12. Ογκομετρικός κύλινδρος. |
| 6. Υδροβολέας.                            | 13. Ράβδος ανάδευσης.       |
| 7. Ογκομετρικές φιάλες των 100mL.         |                             |

## ☞ Πορεία πειράματος

## Α. Παρασκευή αντιδραστηρίων (από τον καθηγητή)

I. Διάλυμα CH<sub>3</sub>COOH 1M

Γεμίζουμε τα  $\frac{3}{4}$  περίπου μιας ογκομετρικής φιάλης των 100mL με απιονισμένο νερό.

Εντός του απαγωγού, τοποθετούμε σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως μια μικρή ποσότητα πυκνού οξικού οξέος και ρουφάμε με τη βοήθεια σιφωνίου και πουάρ **5,7mL**. Τοποθετούμε το οξύ που περιέχει το σιφόνιο μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 100mL. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

## II. Διάλυμα HCl 1M

Γεμίζουμε τα  $\frac{3}{4}$  περίπου μιας ογκομετρικής φιάλης των 100mL με απιονισμένο νερό.

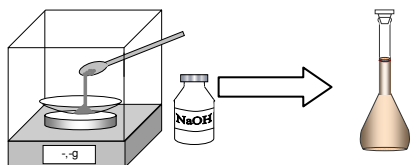
Εντός του απαγωγού, τοποθετούμε σε ένα μικρό ποτήρι ζέσεως μια μικρή ποσότητα πυκνού HCl\* και ρουφάμε με τη βοήθεια σιφωνίου και πουάρ **8,3mL**. Τοποθετούμε το οξύ που περιέχει το σιφόνιο μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 100mL. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή. Το διάλυμα φυλάσσεται σε σταγονομετρικό φιαλίδιο.

\* Προσοχή στους ατμούς του πυκνού HCl.

**III. Διάλυμα  $\text{NH}_3$  1M**

Προσθέτουμε **6,63mL** πυκνού διαλύματος  $\text{NH}_3^{**}$  σε ογκομετρική φιάλη και αραιώνουμε μέχρι τα 100mL.

\*\* Προσοχή στους ατμούς της πυκνής  $\text{NH}_3$ .

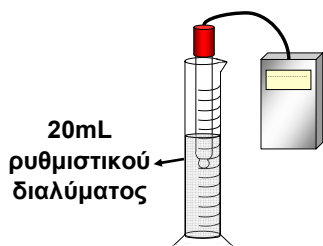
**IV. Διάλυμα  $\text{NaOH}$  1M**

Ζυγίζουμε σε ζυγό **4,0g  $\text{NaOH}$** . Τα τοποθετούμε σε ποτήρι ζέσεως των 100mL και τα διαλύουμε σε περίπου 80mL απιονισμένου νερού. Χύνουμε το διάλυμα που προέκυψε σε ογκομετρική φιάλη των 100mL με τη βοήθεια χωνιού και προσθέτουμε απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή. Τοποθετούμε το διάλυμα που προκύπτει σε σταγονομετρικό φιαλίδιο.

**B. Ρυθμιστικό διάλυμα  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$** **α. Παρασκευή του ρυθμιστικού διαλύματος - μέτρηση του pH**

1. Με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου προστίθενται 50mL διαλύματος οξικού οξέος 1M και 25mL διαλύματος  $\text{NaOH}$  1M σε ογκομετρική φιάλη των 100mL.
2. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή.

3.

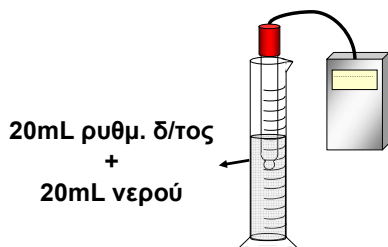


Τοποθετούμε σε ογκομετρικό κύλινδρο 20mL του ρυθμιστικού διαλύματος και μετράμε με το πεχάμετρο την τιμή του pH.

$\text{pH}_1 = \dots\dots\dots$

**β. Αραίωση του ρυθμιστικού διαλύματος**

4.

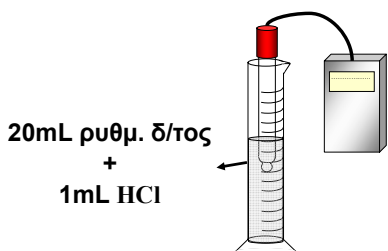


Προσθέτουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει τα 20mL ρυθμιστικού διαλύματος, 20mL απιονισμένου νερού. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

$\text{pH}_2 = \dots\dots\dots$

**γ. Προσθήκη οξέος**

5.

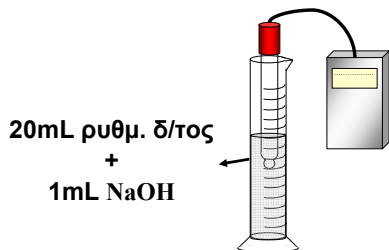


Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL ρυθμιστικού διαλύματος και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος  $\text{HCl}$  1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

$\text{pH}_3 = \dots\dots\dots$

**δ. Προσθήκη βάσης**

6.



Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL ρυθμιστικού διαλύματος και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος NaOH 1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>4</sub> = .....

**ε. Σύγκριση της μεταβολής του pH του ρυθμιστικού διαλύματος με αυτή του νερού.**

α. Τοποθετούμε σε ογκομετρικό κύλινδρο 20mL απιονισμένου νερού και μετράμε την τιμή του pH.

pH<sub>5</sub> = .....

β. Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL απιονισμένου νερού και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος HCl 1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>6</sub> = .....

γ. Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL απιονισμένου νερού και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος NaOH 1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>7</sub> = .....

**Γ. Ρυθμιστικό διάλυμα NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>Cl****α. Παρασκευή του ρυθμιστικού διαλύματος - μέτρηση του pH**

1. Με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου προστίθενται 50mL διαλύματος NH<sub>3</sub> 1M και 25mL διαλύματος HCl 1M σε ογκομετρική φιάλη των 100mL.

2. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή.

3. Τοποθετούμε σε ογκομετρικό κύλινδρο 20mL του ρυθμιστικού διαλύματος και μετράμε με το πεχάμετρο την τιμή του pH.

pH<sub>8</sub> = .....

**β. Αραίωση του ρυθμιστικού διαλύματος**

Προσθέτουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο που περιέχει τα 20mL ρυθμιστικού διαλύματος, 20mL απιονισμένου νερού. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>9</sub> = .....

**γ. Προσθήκη οξέος**

Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL ρυθμιστικού διαλύματος και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος HCl 1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>10</sub> = .....

**δ. Προσθήκη βάσης**

Σε ογκομετρικό κύλινδρο τοποθετούμε 20mL ρυθμιστικού διαλύματος και 1mL (20 σταγόνες) διαλύματος NaOH 1M. Αναδεύουμε το διάλυμα και κατόπιν μετράμε το pH.

pH<sub>11</sub> = .....

☞ **Επεξεργασία αποτελεσμάτων**

1. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας με τα αποτελέσματα του πειράματος

pH	CH <sub>3</sub> COOH/CH <sub>3</sub> COONa	NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> Cl	Απιονισμένο νερό
αρχικού			
αραιωμένου			
με προσθήκη 1mL HCl			
με προσθήκη 1mL NaOH			

2. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COONa με βάση τον τύπο Henderson – Hasselbach. Να συγκρίνετε το αποτέλεσμα με αυτό που προέκυψε πειραματικά.

.....

.....

.....

3. Να υπολογίσετε το pH του ρυθμιστικού διαλύματος NH<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub>Cl με βάση τον τύπο Henderson – Hasselbach. Να συγκρίνετε το αποτέλεσμα με αυτό που προέκυψε πειραματικά.

.....

.....

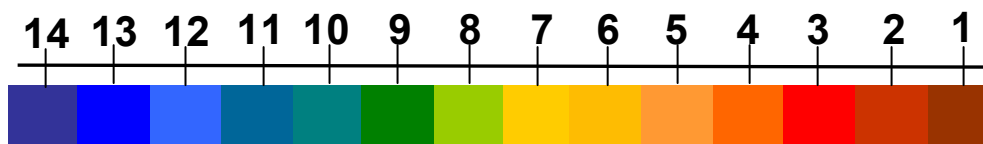
.....

4. Συγκρίνετε την μεταβολή του pH των ρυθμιστικών διαλυμάτων, κατά την προσθήκη οξέος ή βάσης, με την αντίστοιχη μεταβολή του νερού.

.....

.....

5. Σημειώστε επάνω στην παρακάτω κλίμακα την τιμή του pH των ρυθμιστικών διαλυμάτων, την τιμή του pH του νερού καθώς και τη μεταβολή του κατά την προσθήκη οξέος ή βάσης.



Εισηγητής

Παπαδημητρόπουλος Νικόλαος – Χημικός M.Sc.

Επιμέλεια φύλλων εργασίας

Παπαδημητρόπουλος Νικόλαος – Χημικός M.Sc.

Τουντουλίδης Γεώργιος – Φυσικός M.Sc.