

2<sup>ο</sup> Σχολικό Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών

Υπεύθυνος. καθηγητής: Κρεμιώτης Θωμάς, Φυσικός

ΤΑΞΗ Γ'

ΧΗΜΕΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Όν/νυμο \_\_\_\_\_ Τμήμα: \_\_\_\_\_ Ημ/νια \_\_\_\_\_

## ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

<i>α/α</i>	<b>ΟΡΓΑΝΑ</b>		<b>ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ</b>
1 -	<i>ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΩΛ. 50 ή 100mL</i>	1	<i>ΔΙΑΛΥΜΑ CH<sub>3</sub>COOH 1M (70 mL)</i>
2 -	<i>2 ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΦΙΑΛΕΣ 100mL</i>	2	<i>ΔΙΑΛΥΜΑ NaOH 1M</i>
3 -	<i>3 ΠΟΤΗΡΙΑ ΖΕΣΗΣ 100 mL</i>	3	<i>ΔΙΑΛΥΜΑ NH<sub>3</sub> 1M (70 mL)</i>
4 -	<i>ΠΟΤΗΡΙ ΖΕΣΗΣ 500 mL</i>	4	<i>ΔΙΑΛΥΜΑ HCl 1M</i>
5	<i>ΧΩΝΙ</i>	5	<i>ΑΠΙΟΝΙΣΜΕΝΟ ΝΕΡΟ</i>
6	<i>ΥΔΡΟΒΟΛΕΑΣ</i>		
4	<i>ΓΥΑΛΙΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ</i>		
5	<i>ΠΕΧΑΜΕΤΡΙΚΟ ΧΑΡΤΙ</i>		
6 -	<i>ΠΕΧΑΜΕΤΡΟ</i>		
7	<i>ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ</i>		

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH ΑΡΑΙΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΡΟΥ ΟΞΕΟΣ Ή ΒΑΣΗΣ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 50mL νερού (βρύσης) σε καθένα από τα τρία ποτήρια ζέσης.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος στο ποτήρι (1), (α) με το πεχαμετρικό χαρτί, (β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Α.

2. Στο ποτήρι (2) προσθέτουμε 1 σταγόνα διαλύματος **HCl** 1M και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος στο ποτήρι (2), (α) με το πεχαμετρικό χαρτί, (β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Α.

3. Στο ποτήρι (3) προσθέτουμε 1 σταγόνα διαλύματος **NaOH** 1M και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος στο ποτήρι (3), (α) με το πεχαμετρικό χαρτί, (β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Α.

### Πίνακας Β

α/α	ΔΙΑΛΥΜΑ	(α) pH (με πεχαμετρικό χαρτί)	(β) pH (με πεχάμετρο)
1	απιονισμένο νερό		
2	απιονισμένο νερό + <b>HCl</b>		
3	απιονισμένο νερό + <b>NaOH</b>		

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH

Να υπολογιστεί το pH των διαλυμάτων του HCl και του NaOH πριν και μετά την αραιώση (20σταγόνες = 1ml).

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COONa}$

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα και του χωνιού ρίχνουμε στην ογκομετρική φιάλη

i) 50mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  1M και

ii) 25 mL  $\text{NaOH}$  1M

2. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή των 100mL

### Μέτρηση pH

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (1).

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Β.

## ΑΡΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα προσθέτουμε 30mL απιονισμένου νερού στο ποτήρι (1) και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Β.

## ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΙΣΧΥΡΟΥ ΟΞΕΟΣ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (2).

2. Προσθέτουμε 20 σταγόνες (1mL)  $\text{HCl}$  1M στο ποτήρι και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Β.

### ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΙΣΧΥΡΗΣ ΒΑΣΗΣ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (3).

2. Προσθέτουμε 20 σταγόνες (1mL) **NaOH** 1M στο ποτήρι και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

#### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Β.

#### Πίνακας Β

α/α	ΔΙΑΛΥΜΑ	(α) pH (με πεχαμετρικό χαρτί)	(β) pH (με πεχάμετρο)
1	ρυθ/κό (CH <sub>3</sub> COOH / CH <sub>3</sub> COONα)		
2	ρυθ/κό (CH <sub>3</sub> COOH / CH <sub>3</sub> COONα) <b>αραιωμένο</b>		
3	ρυθ/ικό (CH <sub>3</sub> COOH / CH <sub>3</sub> COONα) + <b>HCl</b>		
4	ρυθ/ικό (CH <sub>3</sub> COOH / CH <sub>3</sub> COONα) + <b>NaOH</b>		

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

Να υπολογιστεί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος με την εξίσωση των Henderson - Hasselbach και να συγκριθεί με την τιμή που βρήκαμε πειραματικά. Δίνεται ότι  $K_a=1,8 \cdot 10^{-5}$

$$pH = pk_a + \log \frac{C_{\text{βάσης}}}{C_{\text{οξέος}}} = \dots$$

## ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ $\text{NH}_3 / \text{NH}_4\text{Cl}$

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα και του χωνιού ρίχνουμε στην ογκομετρική φιάλη

i) 50mL  $\text{NH}_3$  1M και

ii) 25 mL  $\text{HCl}$  1M

2. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική φιάλη με απιονισμένο νερό μέχρι την χαραγή των 100mL

### Μέτρηση pH

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (1).

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Γ.

## ΑΡΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα προσθέτουμε 30mL απιονισμένου νερού στο ποτήρι (1) και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Γ.

## ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΙΣΧΥΡΟΥ ΟΞΕΟΣ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (2).

2. Προσθέτουμε 20 σταγόνες (1mL)  $\text{HCl}$  1M στο ποτήρι και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Γ.

### ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΙΣΧΥΡΗΣ ΒΑΣΗΣ

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού σωλήνα ρίχνουμε 30mL από το διάλυμα της ογκομετρικής φιάλης στο ποτήρι (3).

2. Προσθέτουμε 20 σταγόνες (1mL) **NaOH** 1M στο ποτήρι και αναδεύουμε με την γυάλινη ράβδο.

#### Μέτρηση pH

Μετράμε το pH του διαλύματος α) με το πεχαμετρικό χαρτί, β) με το πεχάμετρο και σημειώνουμε τις τιμές στον πίνακα Γ.

#### Πίνακας Γ

α/α	ΔΙΑΛΥΜΑ	(α) pH (με πεχαμετρικό χαρτί)	(β) pH (με πεχάμετρο)
1	ρυθ/κό (NH <sub>3</sub> / NH <sub>4</sub> Cl)		
2	ρυθ/κό (NH <sub>3</sub> / NH <sub>4</sub> Cl) <b>αραιωμένο</b>		
3	ρυθ/κό (NH <sub>3</sub> / NH <sub>4</sub> Cl) + <b>HCl</b>		
4	ρυθ/κό (NH <sub>3</sub> / NH <sub>4</sub> Cl) + <b>NaOH</b>		

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

Να υπολογιστεί το pH του ρυθμιστικού διαλύματος με την εξίσωση των Henderson - Hasselbach και να συγκριθεί με την τιμή που βρήκαμε πειραματικά. Δίνεται ότι  $K_b=1,8 \cdot 10^{-5}$

$$pOH = pk_{\beta} + \log \frac{C_{\text{οξέος}}}{C_{\text{βάσης}}} = \dots$$