

**ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ EUSO 2009**

<b>ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ</b>
<b>A. <u>Αραίωση Διαλύματος HCl 1M.</u></b> Παρασκευή 100mL διαλύματος HCl 0.8M.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Υπολογισμός των ποσοτήτων</li><li>• Χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου και ογκομετρικής φιάλης</li></ul> (Ελέγχουμε από το αποτέλεσμα του Β' θέματος)
<b>B. <u>Θερμότητα Αντίδρασης.</u></b> Υπολογισμός της θερμότητας αντίδρασης στην εξουδετέρωση του παρασκευασθέντος διαλύματος, με διάλυμα NaOH 0,8M.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ικανότητα υπολογισμών</li><li>• Από το αποτέλεσμα της θερμότητας ελέγχουμε και την ορθότητα παρασκευής του αρχικού διαλύματος HCl 0.8M</li></ul>
<b>Γ. <u>Ταυτοποίηση ουσιών.</u></b> Δίνουμε σκόνη ασπιρίνης και αλουντρόξ, απιονισμένο νερό, φυσιολογικό ορό και διάλυμα KI. Ξεχωρίζονται οι ουσίες με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού και οι 3 εξ αυτών που βρίσκονται στην ουδέτερη περιοχή ελέγχονται με διάλυμα AgNO <sub>3</sub> .	<ul style="list-style-type: none"><li>• Χρήση πεχαμετρικού χαρτιού</li><li>• Ικανότητα ταξινόμησης των ουσιών ανάλογα με το PH</li><li>• Ικανότητα να επεξεργάζονται τις χημικές αντιδράσεις και να αξιολογούν σωστά τα αποτελέσματα αυτών</li><li>• Ικανότητα ταυτοποίησης ουσιών από τα εκάστοτε αποτελέσματα των αντιδράσεων</li></ul>

**Προσέχουμε:**

- 1. Μελετάμε καλά και με ιδιαίτερη προσοχή τα θέματα**
- 2. Πλένουμε καλά τα όργανα, πριν και μετά από κάθε χρήση (πρώτα με νερό βρύσης και μετά με απιονισμένο)**
- 3. ΣΤΙΣ προαπαιτούμενες γνώσεις υπάρχουν πολλές χρήσιμες πληροφορίες**

## ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

#### 1. Χρησιμοποιούμενα όργανα

**Ογκομετρική φιάλη:** Φιάλη μέτρησης όγκου με ακρίβεια από 0,01 mL έως 0,1 mL και χωρητικότητα από 1 mL έως 5 L.



**Ογκομετρικός κύλινδρος:** Μετράει τον όγκο ενός υγρού (ή διαλύματος) με ακρίβεια 0,1 mL και μπορεί να έχει χωρητικότητα από 1mL έως 1L.



**Ποτήρι ζέσης:** Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υγρών αλλά και στερεών ουσιών και χωρητικότητας από 5mL έως 2 L.



**Υδροβολέας:** Πλαστική φιάλη με ακροφύσιο για τη συμπλήρωση διαλύτη (νερού) και για την έκπλυση οργάνων.



**Πλακίδιο μικροκλίμακας:** Έχει πολλές μικρές διαδοχικές θέσεις στις οποίες μπορείς να τοποθετήσεις μικροποσότητες διαλυμάτων ή στερεών ουσιών. Χρησιμοποιείται για ομαδικές και συγκριτικές αντιδράσεις. Φανταστείτε ένα άδειο πλακίδιο από τσίγλες ή από ασπιρίνες.

## Αντιδραστήρια-ουσίες

**NaOH:** Υδροξείδιο του νατρίου ή καυστικό νάτριο ή νάτριο υδροξείδιο. Είναι ισχυρή βάση σύμφωνα με τη θεωρία του Arrhenius.

**HCl:** Λέγεται υδροχλώριο και είναι αέριο. Το υδατικό του διάλυμα λέγεται υδροχλωρικό οξύ και είναι ισχυρό οξύ.

**AgNO<sub>3</sub>:** Νιτρικός άργυρος, είναι άσπρο, κρυσταλλικό στερεό και το υδατικό του διάλυμα είναι διαυγές.

**NaCl:** Χλωριούχο νάτριο, αλάτι κρυσταλλικό στερεό με χαρακτηριστικό λευκό χρώμα

**KI:** Ιωδιούχο κάλιο, αλάτι κρυσταλλικό στερεό με χαρακτηριστικό άσπρο χρώμα

**AgCl:** Χλωριούχος άργυρος, αλάτι κρυσταλλικό στερεό με χαρακτηριστικό λευκό χρώμα

**AgI:** Ιωδιούχος άργυρος, αλάτι κρυσταλλικό στερεό με χαρακτηριστικό υποκίτρινο χρώμα

**Φυσιολογικός ορός:** Υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl)

**Απιονισμένο νερό:** Χαρακτηρίζεται το νερό το οποίο είναι απαλλαγμένο από τα διάφορα ιόντα που περιέχει το τρεχούμενο. Θεωρείται ότι δεν περιέχει άλλες προσμίξεις και μπορεί να χαρακτηριστεί εμπορικά καθαρό νερό.

**Ασπιρίνη:** Είναι οργανικό οξύ.

**Αλουντρός:** Είναι συνήθως υδροξείδια αργιλίου και μαγνησίου με χαρακτηριστική αλκαλική συμπεριφορά.

## ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

**Θερμότητα ή ενθαλπία αντίδρασης:** Ορίζεται η μεταβολή ενθαλπίας μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων μιας αντίδρασης, για συγκεκριμένες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

**Ενθαλπία εξουδετέρωσης:** Ορίζεται η μεταβολή της ενθαλπίας  $\Delta H_n$  που παρατηρείται κατά την πλήρη εξουδετέρωση 1 mol H<sup>+</sup> οξέος από μια βάση ή 1 mol OH<sup>-</sup> μιας βάσης από ένα οξύ (σε αραιό υδατικό διάλυμα).

**Θεμελιώδης νόμος της Θερμιδομετρίας:** Η θερμότητα που ελευθερώνεται ή απορροφάται κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης και προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας του συστήματος κατά  $\Delta\theta$  °C, δίνεται από τον τύπο:  $Q = m c \Delta\theta$  όπου:

$Q$  = η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται σε μια χημική αντίδραση, σε cal ή σε J,

$m$  = η συνολική μάζα του συστήματος (διαλύματος), σε g,

$c$  = η ειδική θερμότητα του συστήματος (διαλύματος) του οποίου μεταβάλλεται η θερμοκρασία (διάλυμα), εκφρασμένη σε cal/grad<sup>-1</sup> ή σε J/ grad<sup>-1</sup>,

$\Delta\theta$  = η μεταβολή της θερμοκρασίας του συστήματος (διαλύματος) σε °C ή σε K.

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

**Άσκηση 1<sup>η</sup>. Παρασκευή 100 mL διαλύματος HCl 0,8 M από την αρραίωση διαλύματος HCl 1 M.**

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Ογκομ. κύλινδρος 100 mL	1	Διάλυμα HCl 1M
2	Ογκομετρική φιάλη 100 mL	2	Απιονισμένο νερό
3	Υδροβολέας	3	
4	Χωνί διήθησης		

### Πειραματική πορεία:

- Υπολογίζουμε τον όγκο του αρχικού διαλύματος HCl 1M που απαιτείται για να παρασκευάσουμε τα 100 mL διαλύματος HCl 0,8 M.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- Με τη βοήθεια του οκ. κυλίνδρου παίρνουμε τόσον όγκο από το αρχικό διάλυμα, (όσον υπολογίσαμε στο προηγούμενο στάδιο) και τον ρίχνουμε στην ογκομετρική φιάλη τω 100 mL.

- Προσθέτουμε με τη βοήθεια του υδροβολέα απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης.

**Άσκηση 2<sup>η</sup>. Υπολογισμός της θερμότητας (ενθαλπίας αντίδρασης) αντίδρασης στην εξουδετέρωση του παρασκευασθέντος διαλύματος με διάλυμα NaOH 0,8 M. Δίνεται ότι η πυκνότητα των αραιών υδατικών διαλυμάτων είναι  $\rho=1\text{g/mL}$  και η θερμοχωρητικότητά τους  $c=1\text{cal/g}^\circ\text{C}$**

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Θερμιδόμετρο τύπου coffee cup	1	Διάλυμα HCl 0,8 M
2	Θερμόμετρο με υποδιαίρεσεις $1^\circ\text{C}$	2	Διάλυμα NaOH 0,8 M
3	2 ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 mL		
4	Ποτήρι ζέσης 500 mL		

**Παρατηρήσεις:**

- Το ποτήρι ζέσης μπορεί να χρησιμοποιείται για να σταθεροποιεί το coffee cup
- Το coffee cup θεωρείται ότι έχει μηδενική θερμοχωρητικότητα

**Πειραματική πορεία:**

1. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου παίρνουμε 100 mL από το διάλυμα του NaOH 0,8 M και το ρίχνουμε στο coffee cup.
2. Τοποθετούμε το κάλυμμα με το θερμόμετρο και καταγράφουμε στον Πίνακα 1, την ένδειξη της θερμοκρασίας όταν αυτή σταθεροποιηθεί.
3. Υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος HCl 0.8 M που απαιτείται για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος NaOH 0,8 M.

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου, παίρνουμε τόσον όγκο, όσον υπολογίσαμε και τον προσθέτουμε στο coffee cup.

5. Τοποθετούμε το κάλυμμα με το θερμόμετρο και αναδεύουμε κινώντας περιστροφικά το coffee cup.
6. Καταγράφουμε την ένδειξη της θερμοκρασίας όταν αυτή σταθεροποιηθεί.
7. Συμπληρώνουμε τον παρακάτω Πίνακα 1:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αρχική θερμοκρασία δ/τος NaOH	$\theta_1 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
Τελική θερμοκρασία διαλύματος μετά την προσθήκη HCl	$\theta_2 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
Μεταβολή θερμοκρασίας	$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$
Συνολικός όγκος διαλύματος	$V = \dots\dots\dots\text{mL}$
Συνολική μάζα διαλύματος	$m = \dots\dots\dots\text{gr}$
Θερμότητα χημικής αντίδρασης	$Q = \dots\dots\dots\text{cal}$
moles NaOH	$n =$
Ενθαλπία εξουδετέρωσης NaOH	$\Delta H_1 = \dots\dots\dots\text{Kcal/mol}$

**Άσκηση 3<sup>η</sup>. Ταυτοποίηση των παρακάτω ουσιών:**

1. σκόνη ασπιρίνης
2. σκόνη αλουντρόξ
3. διάλυμα KI
4. απιονισμένο νερό
5. φυσιολογικός ορός.

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Πλακίδιο με θέσεις μικροκλίμακας	1	Σκόνη Α
2	Πιπέτα ή σταγονόμετρο	2	Σκόνη Β
3	2 ποτήρια ζέσεως 100 mL	3	Διάλυμα Γ
4	Ράβδος ανάδευσης	4	Διάλυμα Δ
5	Υδροβολέας	5	Διάλυμα Ε
6	Πεχαμετρικό χαρτί	6	Διάλυμα AgNO <sub>3</sub>
7	Μαρκαδόρος οινόπνευματος		
8	Στατώ με δοκιμαστικούς σωλήνες		

**Πειραματική πορεία:**

1. Με το μαρκαδόρο, μαρκάρουμε τα 2 ποτήρια με Α και Β.

2. Στο ποτήρι ζέσεως Α, ρίχνουμε μικρή ποσότητα σκόνης Α.
3. Διαλύουμε με απιονισμένο νερό το οποίο προσθέτουμε σιγά-σιγά με τη βοήθεια του υδροβολέα.
4. Επαναλαμβάνουμε το βήμα, προσθέτοντας στο άλλο ποτήρι Β, μικρή ποσότητα από τη σκόνη Β.
5. Αριθμούμε με το μαρκαδόρο, τις θέσεις του πλακιδίου μικροκλίμακας, από το 1 έως το 5.
6. Με τη βοήθεια της πιπέτας προσθέτουμε στην **θέση 1** του πλακιδίου μικροκλίμακας, μερικές σταγόνες από το πρώτο **ποτήρι Α**.
7. Επαναλαμβάνουμε, προσθέτοντας στη **θέση 2** του πλακιδίου μικροκλίμακας μερικές σταγόνες από το **ποτήρι Β**.
8. Επαναλαμβάνουμε, προσθέτοντας στη **θέση 3** του πλακιδίου μικροκλίμακας μερικές σταγόνες από το **δοχείο Γ**, στη **θέση 4** του πλακιδίου μικροκλίμακας μερικές σταγόνες από το **δοχείο Δ** και στη **θέση 5** του πλακιδίου μικροκλίμακας μερικές σταγόνες από το **δοχείο Ε**.
9. Κόβουμε 5 μικρά κομμάτια (1 cm περίπου) πεχαμετρικό χαρτί και με τη βοήθεια της λαβίδας παίρνουμε ένα- ένα και το εμβαπτίζουμε σε κάθε θέση του πλακιδίου μικροκλίμακας.
10. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα 1 .
11. Χαρακτηρίζουμε έτσι το είδος κάθε διαλύματος από το Α έως και το Ε σαν **όξινο, βασικό ή ουδέτερο**.
12. Από κάθε ένα από τα διαλύματα που παρουσιάζουν **ουδέτερη** συμπεριφορά, παίρνουμε (με τη βοήθεια της πιπέτας) μικρή ποσότητα (2 mL περίπου) και την τοποθετούμε σε δοκιμαστικό σωλήνα.
13. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες (5-7) διαλύματος  $\text{AgNO}_3$  σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.



14. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα 1.

**Πίνακας 1**

<b>Δοχεία</b>	<b>Χρώμα πεχαμετρικού χαρτιού</b>	<b>Χαρακτηρισμός του είδους του διαλύματος</b>	<b>Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη AgNO<sub>3</sub></b>	<b>Ταυτοποιημένη ουσία</b>
Δοχείο Α				
Δοχείο Β				
Δοχείο Γ				
Δοχείο Δ				
Δοχείο Ε				

*Καλή επιτυχία*