

ΕΚΦΕ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ - ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2014
Τοπικός διαγωνισμός στη
Χημεία

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΚΕΝΤΡΑ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Β' ΑΘΗΝΑΣ



**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
ΟΞΕΟΣ *HA***

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ
ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ**

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΞΕΟΣ *HA*

1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΞΕΟΣ ΗΑ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	Διάλυμα οξέος ΗΑ 1 M
Ογκομετρική φιάλη 100 mL	Απιοντισμένο νερό
Υδροβολέας	
Χωνί διήθησης	

Να εξηγήσετε τι ακριβώς θα κάνετε – υπολογισμοί και διαδικασία – για να παρασκευάσετε **100 mL διαλύματος οξέος ΗΑ 0,8 M** από το διάλυμα του οξέος **ΗΑ 1 M** που διατίθεται. Στη συνέχεια να παρασκευάσετε το διάλυμα αυτό.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

$$n_{\alpha\rho\chi} = n_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow$$

$$C_{\alpha\rho\chi} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = C_{\tau\epsilon\lambda} \cdot V_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow$$

$$1\text{M} \cdot V_{\alpha\rho\chi} = 0,8\text{M} \cdot 100\text{mL} \Rightarrow$$

$$V_{\alpha\rho\chi} = 80 \text{ mL}$$

- Παίρνουμε τα 80 mL του διαλύματος HA 1 M με την βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου.
- Τα μεταφέρουμε προσεκτικά σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL , με την χρήση χωνιού.
- Στη συνέχεια προστίθεται απιονισμένο νερό με τη βοήθεια του υδροβολέα, μέχρι το διάλυμα να φθάσει τη χαραγή 100 mL .
- Ανακινούμε την φιάλη με το διάλυμα HA 0,8 M.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	Διάλυμα οξέος HA 0,8 M
Ποτήρι από πολυστυρένιο	Διάλυμα βάσης NaOH 1 M
2 Ογκομετρικοί κύλινδροι 100 mL	
Ποτήρι ζέσεως 250 mL	

- > Το ποτήρι ζέσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση του θερμιδόμετρου.
- > Το θερμιδόμετρο θεωρείται ότι έχει μηδενική θερμοχωρητικότητα.
- > Η πυκνότητα των αραιών υδατικών διαλυμάτων είναι $\rho=1\text{g/mL}$
- > Θεωρούμε ότι όλα τα αρχικά διαλύματα έχουν αποκτήσει την θερμοκρασία δωματίου.
- > Η θερμοχωρητικότητα των διαλυμάτων αυτών $c=1\text{cal/g } ^\circ\text{C}$.

1. Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος του NaOH 1M το οποίο πρέπει να προσθέσετε σε 50 mL του οξέος HA 0,8 M για να εξουδετερωθεί πλήρως.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ



$$n_{\text{οξέος}} = n_{\text{βάσης}} \Rightarrow$$

$$C_{\text{οξέος}} \cdot V_{\text{οξέος}} = C_{\text{βάσης}} \cdot V_{\text{βάσης}} \Rightarrow$$

$$0,8\text{M} \cdot 50\text{mL} = 1\text{M} \cdot V_{\text{βάσης}} \Rightarrow$$

$$V_{\text{βάσης}} = 40 \text{ mL}$$

2. Κάντε την πειραματική διαδικασία η οποία απαιτείται, υπολογίστε τη θερμότητα η οποία θα εκλυθεί και την ενθαλπία εξουδετέρωσης του οξέος από την βάση, στις συνθήκες του πειράματος.

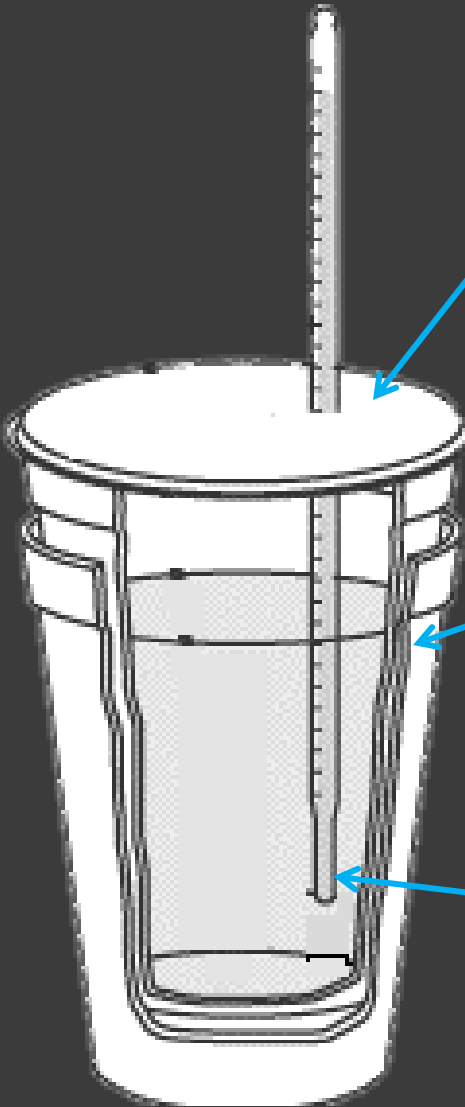
(Συμπληρώστε τα πειραματικά δεδομένα στον πίνακα)

<u>mδ.ΗΑ</u> g	<u>mδ.ΝαΟΗ</u> g	<u>Μολική</u> g	<u>Τ_{αρχική}</u> °C	<u>Τ_{τελική}</u> °C	<u>ΔT</u> °C	<u>Q</u> kcal	<u>ΔH_{εξουδ.}</u> kcal/mol
50	40	90	17	23	6	0,54	-13,5

Ταυτόχρονη τοποθέτηση του
καπακιού κατά την ανάμιξη του
οξέος και με τη βάση.

Ανακίνηση του θερμοδομέτρου
(με το χέρι) κατά την
εξουδετέρωση.

Χωρίς επαφή του
θερμομέτρου στον πάτο του
θερμιδόμετρου.



Ερωτήσεις

1. Να γράψετε την θερμοχημική εξίσωση η οποία λαμβάνει χώρα κατά την παραπάνω διαδικασία.



2. Με την βοήθεια της αρχικής θερμοκρασίας που μετρήσατε στο πείραμα, υπολογίστε τα mol του καυστικού νατρίου (NaOH) που απαιτούνται να εξουδετερωθούν για να μπορέσουν να θερμάνουν 100 g νερό για το βράσιμο ενός μέτριου αυγού.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 100\text{g} \cdot 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C} \cdot (70^\circ\text{C} - 17^\circ\text{C}) = 5300\text{cal} = 5,3\text{Kcal}$$

$$Q = n \cdot \Delta H \Rightarrow n = Q / \Delta H = 5,3 / 13,5 = 0,39 \text{ mol } \underline{\text{NaOH}}$$

3. Πού μπορεί να οφείλονται τα τυχόν λάθη στον πειραματικό υπολογισμό της ενθαλπίας εξουδετέρωσης με την πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήθηκε;

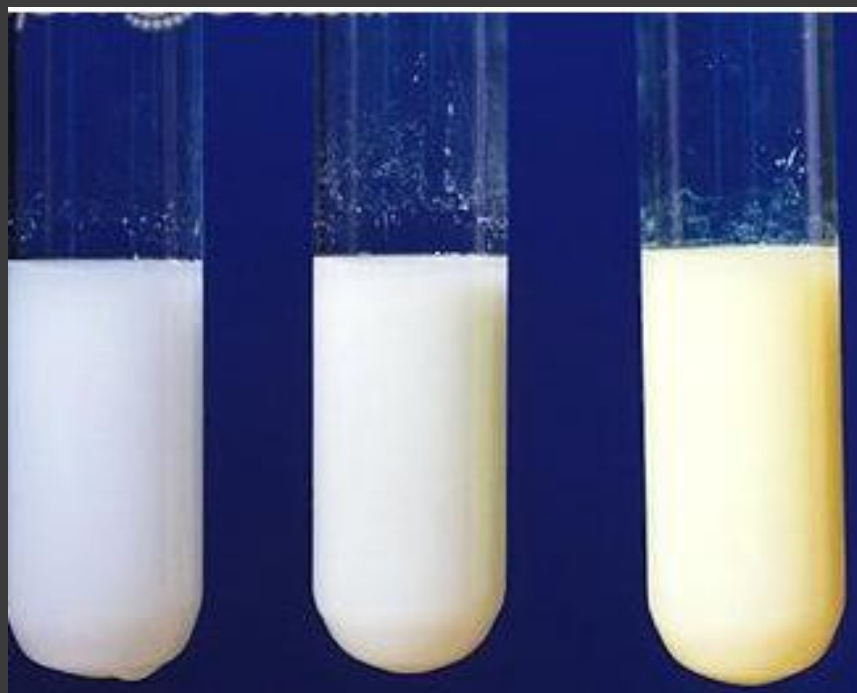
4. Για ποιο λόγο νομίζετε ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ποτήρια από το συγκεκριμένο υλικό ως θερμιδόμετρα;

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΞΕΟΣ ΗΑ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Στήριγμα με 4 δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα άλατος NaCl
	Διάλυμα άλατος KBr
	Διάλυμα άλατος KI
	Διάλυμα άλατος AgNO ₃

Δοκιμαστικός σωλήνας	Παρατηρήσεις	Χημική εξίσωση
1	ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΛΕΥΚΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΣ	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$
2	ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΥΠΟΚΙΤΡΙΝΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΣ	$\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgBr} \downarrow$
3	ΚΑΤΑΒΥΘΙΣΗ ΚΙΤΡΙΝΟΥ ΙΖΗΜΑΤΟΣ	$\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgI} \downarrow$

3. Προσδιορίσετε τον χημικό τύπο του αρχικού οξέος ΗΑ και του άλατος που προέκυψε από την εξουδετέρωση του.



$\text{AgCl} \downarrow$

$\text{AgBr} \downarrow$

$\text{AgI} \downarrow$



NaCl
ή
 HCl

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4ο ΓΕΛ Ν.ΙΩΝΙΑΣ

ST CATHERINE'S

9ο ΓΕΛ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ

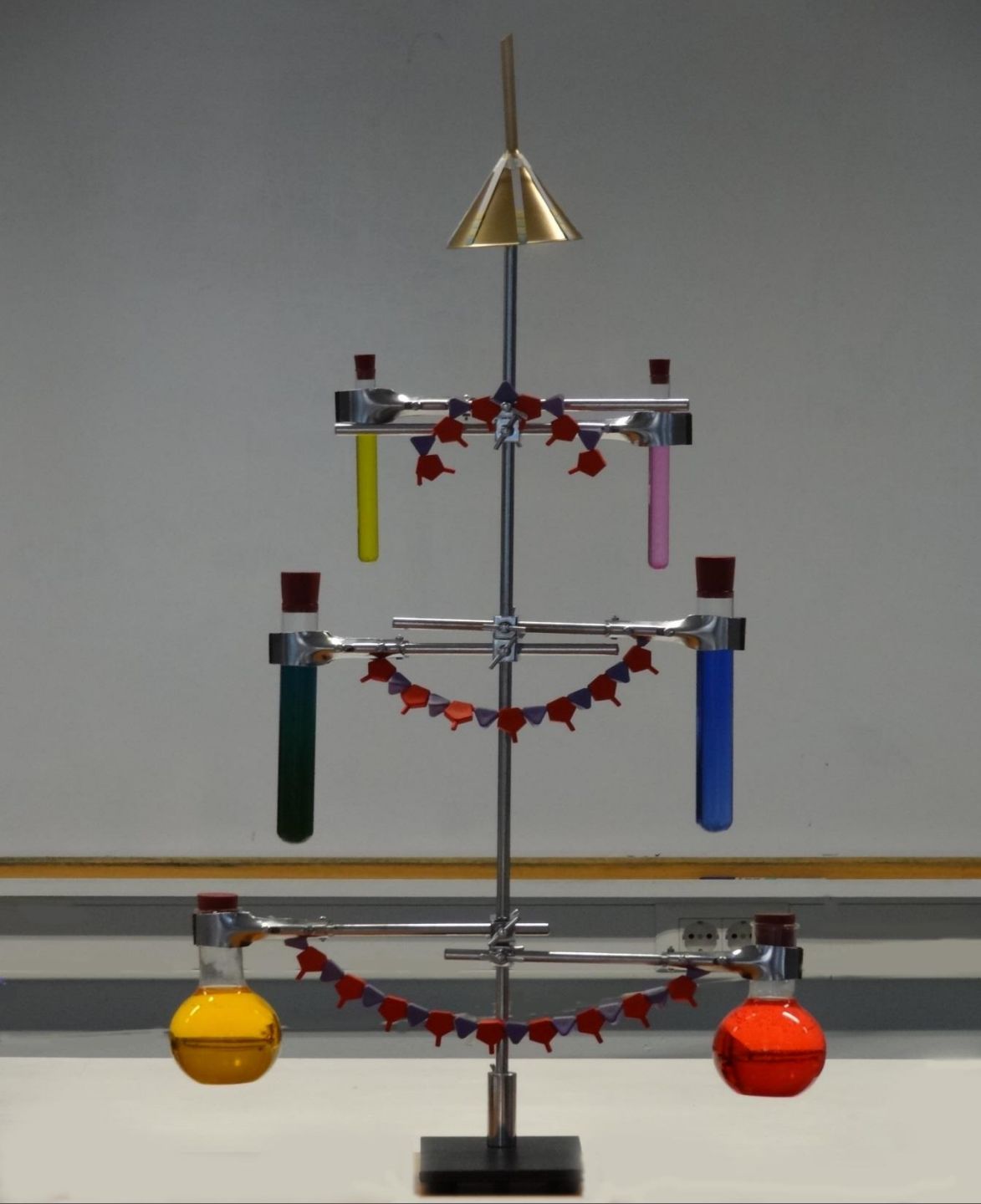
2ο ΓΕΛ ΠΕΥΚΗΣ

4ο ΓΕΛ ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ

Ε.Κ.Φ.Ε ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ





**ΚΑΛΕΣ
ΓΙΟΡΤΕΣ!!**