

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ
ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - «ΠΑΝΕΚΦΕ»**



Αθήνα, email: panekfe@yahoo.gr
www.ekfe.gr

**Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός για την επιλογή ομάδων μαθητών
που θα συμμετάσχουν στην 9^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών -
EUSO 2011**

Ε.Κ.Φ.Ε. ΕΥΟΣΜΟΥ	Ε.Κ.Φ.Ε. ΝΕΑΠΟΛΗΣ
------------------	-------------------

Α΄ Φάση – Τοπικός Διαγωνισμός

Σάββατο, 27 Νοεμβρίου 2010

Μάθημα : Χημεία

Διάρκεια εξέτασης : 60 min

1^η Δραστηριότητα

Α) Μελέτη του δείκτη «κόκκινο λάχανο».

Λίγα λόγια για τον Δείκτη «κόκκινο λάχανο».

Ο δείκτης αυτός θεωρείται universal, δηλαδή καλύπτει όλο το φάσμα του pH, από πολύ όξινα διαλύματα έως πολύ βασικά, παίρνοντας κάθε φορά διαφορετικό χρώμα.

Παρασκευάζεται με τον παρακάτω τρόπο:

			
1.Κόκκινο λάχανο	2. Κόβουμε το λάχανο σε φέτες και το τοποθετούμε σε δοχείο.	3. Προσθέτουμε αρκετό νερό ώστε να καλυφθούν οι φέτες και βράζουμε για μισή ώρα.	4. Αδειάζουμε το υγρό περιεχόμενο σε ένα δοχείο.

Λίγα λόγια για το πείραμα.

Μια μικρή ποσότητα (3-4 σταγόνες) του δείκτη «κόκκινο λάχανο» θα προστεθεί στα παρακάτω 6 διαλύματα και στον Πίνακα **1** θα καταγραφεί το χρώμα του κάθε διαλύματος. Για κάθε διάλυμα θα μετρηθεί επίσης το pH με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού και θα καταγραφεί στον ίδιο πίνακα.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια,

1. Δείκτης κόκκινο λάχανο.	5. Διάλυμα MAALOX.
2. Πυκνό διάλυμα HCl.	6. AZAX.
3. Χυμός λεμονιού.	7. Πυκνό διάλυμα NaOH.
4. Διάλυμα ασπιρίνης.	

Διαθέσιμα όργανα

1. Δοκιμαστικοί σωλήνες.	4. Σταγονομετρικό φιαλίδιο.
2. Ποτήρια ζέσεως των 100 mL	5. Πεχαμετρικό χαρτί και χρωματική κλίμακα pH.
3. Ράβδοι ανάδευσης.	6. Πεχάμετρο

B) Προσδιορισμός της ταυτότητας και του pH ενός αγνώστου διαλύματος.

Δίδεται ένα άγνωστο διάλυμα, το οποίο όμως είναι ένα από τα παραπάνω διαλύματα που χρησιμοποιήθηκαν. Με βάση το χρώμα που θα αποκτήσει με την προσθήκη του δείκτη «κόκκινο λάχανο», να προσδιορίσετε:

1. την ταυτότητα του αγνώστου διαλύματος και
2. το pH του ίδιου διαλύματος με τη χρήση πεχάμετρου.

Τα αποτελέσματα να γραφούν στον Πίνακα **2**.

Φύλλο εργασίας 1

Θα συμπληρωθεί κατά τη διάρκεια της εξετάσεως και θα παραδοθεί στην επιτροπή με την έξοδο από την αίθουσα

Όνοματεπώνυμο	1) 2) 3)
Σχολείο:	

Ημερομηνία:27/11/2010

Πίνακας 1

A/A	ΔΙΑΛΥΜΑ	ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΑΧΑΝΟ (ΧΡΩΜΑ)	pH ΜΕ ΠΕΧΑΜΕΤΡΙΚΟ ΧΑΡΤΙ
1	Πυκνό Διάλυμα HCl		
2	Χυμός λεμονιού		
3	Διάλυμα ασπιρίνης		
4	Διάλυμα MAALOX		
5	AZAX		
6	Πυκνό Διάλυμα NaOH		

Μονάδες:6 X 5 = 30

Πίνακας 2

Α/Α	ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΑΧΑΝΟ (ΧΡΩΜΑ)	ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ	pH ΜΕ ΠΕΧΑΜΕΤΡΟ
1			

Εξηγήστε τον τρόπο με τον οποίο καταλήξατε στο συμπέρασμά σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Μονάδες: 10

2^η Δραστηριότητα

Παρασκευή και τιτλοδότηση διαλύματος NaOH ορισμένης συγκεντρώσεως

Στόχος

Να παρασκευάσετε υδατικά διαλύματα NaOH ορισμένης συγκεντρώσεως:

- διαλύοντας στερεό NaOH σε απεσταγμένο νερό
- με αραιώση υδατικού διαλύματος NaOH

Πειραματική διαδικασία

1. Ζυγίζοντας συγκεκριμένη ποσότητα στερεού NaOH, την οποία θα υπολογίσετε, να παρασκευάσετε 250 mL υδατικού διαλύματος NaOH συγκεντρώσεως 0,05 M (Διάλυμα **Δ1**).

2. Να προσδιορίσετε με ακρίβεια τη συγκέντρωση του διαλύματος Δ1, ογκομετώντας 30 mL από αυτό με υδατικό διάλυμα HCl συγκεντρώσεως **0,1 M** και χρησιμοποιώντας ως δείκτη τη φαινολοφθαλεΐνη.

3. Να παρασκευάσετε, **χρησιμοποιώντας το διάλυμα Δ1**, 100 mL διαλύματος NaOH συγκεντρώσεως 0,005 M.

Προσοχή!

Να καλείτε τον εξεταστή για επιβεβαίωση:

- μετά από κάθε μαθηματικό υπολογισμό, πριν προχωρήσετε στην πειραματική διαδικασία.
- πριν από την ογκομέτρηση.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια,

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">Στερεό NaOHΥδατικό διάλυμα HCl συγκεντρώσεως 0,1MΔείκτης φαινολοφθαλεΐνηΑπεσταγμένο νερό |
|--|

Διαθέσιμα όργανα

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">ΖυγαριάΣπάτουλα ή κουταλάκιΠοτήρια ζέσεως των 100 mLΠροχοΐδα 50 mLΚωνικές φιάλες των 100 mL | <ol style="list-style-type: none">Χωνί διηθήσεωςΟγκομετρικές φιάλες των 100 mLΣιφώνια πλήρωσεως των 10 mLΠουάρ. |
|---|--|

Χρήσιμες πληροφορίες:

- $M_r \text{ NaOH} = 40$
- Για τις συνθήκες του πειράματος να θεωρηθεί ότι ο δείκτης «φαινολοφθαλεΐνη» είναι άχρωμος σε όξινο διάλυμα και κόκκινος-μωβ σε βασικό διάλυμα.

Φύλλο εργασίας 2

Θα συμπληρωθεί κατά τη διάρκεια της εξέτασως και θα παραδοθεί στην επιτροπή με την έξοδο από την αίθουσα

Όνοματεπώνυμο	1)
	2)
	3)
Σχολείο:	

Ημερομηνία:27/11/2010

Παρασκευή διαλύματος NaOH

1. Μάζα στερεού NaOH που ζυγίστηκε=..... g

Θεωρητικός υπολογισμός συγκεντρώσεως του διαλύματος Δ1:

Μονάδες:20

2. Θεωρητικός υπολογισμός του όγκου του διαλύματος HCl συγκεντρώσεως 0,1 M που θα καταναλωθεί στο ισοδύναμο σημείο:

Να χρησιμοποιηθεί η σχέση: $C_b V_b = C_a V_a$

V του διαλύματος HCl συγκεντρώσεως 0,1M που καταναλώθηκε = mL

Μονάδες:20

3. Θεωρητικός υπολογισμός του όγκου του διαλύματος Δ1 που θα χρειαστεί:

Να χρησιμοποιηθεί η σχέση: $C_1 V_1 = C_2 V_2$

Μονάδες:20

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

1ο και 2ο ΕΚΦΕ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2011

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΩΝ	1)..... 2)..... 3).....
ΣΧΟΛΕΙΟ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

1η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Προσδιορισμός οξύτητας ελαιολάδου με ογκομέτρηση

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Το ελαιόλαδο είναι μίγμα εστέρων της γλυκερίνης (τριγλυκερίδια), με τα ανώτερα λιπαρά οξέα, κυρίως ελαϊκό (ακόρεστο), στεατικό και παλμιτικό (κορεσμένα).

Σε μεγαλύτερη αναλογία, 70-80%, βρίσκονται τα τριγλυκερίδια του ελαϊκού οξέος.

Οι εστέρες αυτοί διασπώνται μερικά λόγω υδρόλυσης, σε γλυκερίνη και λιπαρά οξέα, στην παρουσία των οποίων οφείλεται η οξύτητα του λαδιού.

Η ποιότητα του ελαιολάδου καθορίζεται κυρίως από τον αριθμό υπεροξειδίου, που μετράει το βαθμό ταγγίσεώς του και την ογκομετρούμενη οξύτητά του.

Στο εμπόριο όμως έχει επικρατήσει ως δείκτης ποιότητας μόνο η οξύτητα, επειδή είναι πιο εύκολος ο προσδιορισμός της.

Ονομάζουμε οξύτητα, την επί τοις εκατό κατά βάρος περιεκτικότητα (%w/w) του ελαιολάδου σε ελεύθερα οξέα.

π.χ. Οξύτητα 0,5%w/w (ή 5 γραμμές κατά τον παραγωγό), σημαίνει ότι σε 100g ελαιολάδου, περιέχονται 0,5g ελεύθερων λιπαρών οξέων.

Επειδή τα οξέα που περιέχονται στο ελαιόλαδο είναι αρκετά, δεχόμαστε ότι η συνολική ποσότητα των ελεύθερων λιπαρών οξέων, βρίσκεται με τη μορφή του ελαϊκού οξέος: $C_{17}H_{33}COOH$ ($M_r=282$) και υπολογίζουμε την οξύτητά του, **σε g ελαϊκού οξέος ανά 100 g ελαιολάδου.**

Ορφανάκη Πόπη, Χημικός
Παντίδου Ελευθερία, Χημικός

Ανάλογα με την οξύτητα, το ελαιόλαδο κατατάσσεται ποιοτικά στις παρακάτω κατηγορίες:

- 1) **ΠΑΡΘΕΝΟ EXTRA** (οξύτητα<0,8%)
- 2) **ΠΑΡΘΕΝΟ ΕΚΛΕΚΤΟ** (οξύτητα<1,5%)
- 3) **ΠΑΡΘΕΝΟ ΚΟΙΝΟ** (οξύτητα<2,0%)
- 4) **ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΕΝΟ ή ΡΑΦΙΝΑΡΙΣΜΕΝΟ** (Προκύπτει από την φυσικοχημική επεξεργασία μη βρώσιμων ελαιολάδων)
- 5) **ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ** (Μίγμα ραφιναρισμένου και παρθένου ελαιολάδου).

Γενικά, για οξύτητα<3,3%, το ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται **βρώσιμο** (φαγώσιμο), ενώ για οξύτητα>3,3%, το ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται **βιομηχανικό** (μη βρώσιμο).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Α) Να παρασκευάσετε 100ml πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M (0,4% w/v), χρησιμοποιώντας διάλυμα NaOH 1M (4% w/v).

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Ογκομετρική φιάλη 100 ml	Διάλυμα NaOH 1M (4%w/v)
Σιφόνιο 10 ml	Απιονισμένο νερό
Πουάρ 3 βαλβίδων	
Υδροβολέας	

Σημείωση:

Το διάλυμα που θα παρασκευάσετε θα το χρησιμοποιήσετε στην επόμενη άσκηση.



Ορφανάκη Γ
Παντίδου Ελ

B) Να προσδιορίσετε την οξύτητα του δείγματος ελαιολάδου που σας έχει δοθεί, σε g ελαιϊκού οξέος ανά 100g ελαιολάδου.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Προχοΐδα 50 ml	Αιθυλική αλκοόλη 95°
Ορθοστάτης με λαβίδα	Λάδι
Κωνική φιάλη 250 ml	Διάλυμα NaOH 0,1M (0,4%w/v)
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml	Φαινολοφθαλεΐνη
Ζυγός ακριβείας 0,1g	
Σταγονόμετρο	
Γυάλινο χωνί	
Μαγνητικός αναδευτήρας	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1) Ζυγίζουμε στην κωνική φιάλη 10,0g ελαιόλαδου. Μετράμε 30 ml αιθανόλης με τον ογκομετρικό κύλινδρο και τα προσθέτουμε στην κωνική φιάλη, καθώς και 3-4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης. Ρίχνουμε το μαγνητάκι μέσα στο διάλυμα και τοποθετούμε την κωνική φιάλη πάνω στον αναδευτήρα. Ρυθμίζουμε την ταχύτητα του αναδευτήρα, ώστε το διάλυμα να αναδεύεται έντονα, χωρίς να εκτοξεύονται σταγονίδια.

2) Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσαμε και φροντίζουμε ώστε η ένδειξη να είναι στο 0(μηδέν).

3) Ανοίγουμε τη στρόφιγγα ώστε το διάλυμα NaOH να πέφτει σταγόνα-σταγόνα μέσα στο μίγμα λαδιού- οιοπνεύματος ενώ αναδεύεται.

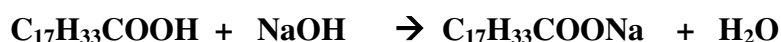
Όταν εξουδετερωθεί όλη η ποσότητα των λιπαρών οξέων το διάλυμα παίρνει ροζ χρώμα ($8,2 < \text{pH} < 10$), το οποίο πρέπει να παραμείνει για 5 λεπτά περίπου.

Αν το χρώμα γίνει έντονο φούξια, σημαίνει ότι ξεπεράσαμε το ισοδύναμο σημείο και πρέπει να επαναλάβουμε την ογκομέτρηση.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια επαναλαμβάνουμε την ογκομέτρηση και βγάζουμε τον μέσο όρο των μετρήσεων (αν το κρίνετε απαραίτητο).

Υπολογισμοί

Κατά την ογκομέτρηση συμβαίνει εξουδετέρωση των ελεύθερων λιπαρών οξέων από το διάλυμα NaOH σύμφωνα με την αντίδραση:



Ορφανάκη Πόπη, Χημικός
Παντίδου Ελευθερία, Χημικός

Από τη στοιχειομετρία της παραπάνω αντίδρασης προκύπτει ότι:

1 g NaOH εξουδετερώνει 7,05 g ελαϊκού οξέος

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

1η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

A.

Για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M (0,4%w/v),
χρησιμοποιήθηκε από το διάλυμα NaOH 1M (4%w/v), **όγκος V=.....ml.**

B.

Μέτρηση	Ένδειξη προχοΐδας	Όγκος V (ml) δ/τος NaOH που καταναλώθηκε
1η	αρχική : τελική :	
2η	αρχική : τελική :	
3η	αρχική : τελική :	
Μέσος όρος		

ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

B₁ : Όγκος (V ml) δ/τος NaOH 0,4%w/v που καταναλώθηκεml
B₂ : g NaOH που περιέχονται στα V ml δ/τος NaOH g
B₃ : g ελαϊκού οξέος που εξουδετερώθηκαν από τα V ml NaOHg
B₄ : Οξύτητα λαδιού σε g ελαϊκού οξέος / 100 g ελαιολάδου%w/w

Ορφανάκη Πόπη, Χημικός
Παντίδου Ελευθερία, Χημικός

Αν γνωρίζετε ότι το δείγμα ελαιολάδου που σας δόθηκε δεν έχει υποστεί φυσικοχημική επεξεργασία, να το κατατάξετε στην κατηγορία που ανήκει, ανάλογα με την οξύτητα που βρήκατε:

B₅ : Κατηγορία ελαιολάδου
---	-------

2η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ανίχνευση ιόντων

Δίνονται 4 πλαστικά φιαλίδια (Α,Β,Γ,Δ) κάθε ένα από τα οποία περιέχει ένα από τα παρακάτω:

- διάλυμα AlCl_3 (ιόντα Al^{3+})
- διάλυμα FeCl_3 (ιόντα Fe^{3+})
- διάλυμα Na_2SO_4 (ιόντα SO_4^{2-})
- απιονισμένο νερό.

Να βρείτε το περιεχόμενο φιαλιδίου, αν έχετε στην διάθεσή σας:

- διάλυμα NaOH (ιόντα OH^-)
- διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (ιόντα Ba^{2+})

Η ανίχνευση των ιόντων στηρίζεται στο σχηματισμό ιζήματος, καθώς και στο χρώμα του ιζήματος.

Πίνακας κυριότερων ιζημάτων

AgCl , AgBr , AgI , BaSO_4 , CaSO_4 , PbSO_4
Όλα τα ανθρακικά εκτός K_2CO_3 , Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
Όλα τα θειούχα εκτός K_2S , Na_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
Όλα τα υδροξείδια εκτός KOH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	Διάλυμα NaOH 1M
Δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
Σταγονομετρικά φιαλίδια(με τα διαλύματα)	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Ελέγχουμε το σχηματισμό ιζημάτων με την προσθήκη σταγόνων των δύο γνωστών διαλυμάτων, διαδοχικά, σε μικρές ποσότητες των άγνωστων διαλυμάτων.

Ορφανάκη Πόπη, Χημικός
Παντίδου Ελευθερία, Χημικός

Στο φύλλο καταγραφής αποτελεσμάτων και στη στήλη αιτιολόγηση, γράφουμε το χημικό τύπο και το όνομα του ιζήματος, καθώς και τη χημική εξίσωση της παρασκευής του, σε ιοντική ή σε μοριακή μορφή.

ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

	περιεχόμενο	αιτιολόγηση
Σωλήνας Α		
Σωλήνας Β		
Σωλήνας Γ		
Σωλήνας Δ		

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2011
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΚΑΛΛΙΠΟΛΗΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 27/11/2010
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο:.....

1)

Όνομ/επώνυμα μαθητών: 2)

3)

**A] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού
 (Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης σε μικροκλίμακα)**

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Αρκετές φορές το θαλασσινό νερό ρυπαίνεται από φυτοφάρμακα ή βιομηχανικά απόβλητα με διάφορα μέταλλα τα οποία βρίσκονται στο νερό υπό τη μορφή αλάτων-ιόντων. Οι ουσίες αυτές μπορεί να δράσουν καταστρεπτικά για τα οικοσυστήματα.

Στο πρώτο σκέλος της εργαστηριακής άσκησης σας δίνονται κάποια γνωστά διαλύματα αλάτων και καλείστε να πραγματοποιήσετε αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ώστε να καταγράψετε το σχηματισμό και το χρώμα τυχόν ιζημάτων.

Στο δεύτερο σκέλος σας δίνεται ένα δείγμα θαλασσινού νερού στο οποίο έχει διαλυθεί **ένα μόνο** από τα άλατα:



και καλείστε να χρησιμοποιήσετε τα συμπεράσματά σας και κάποια από τα γνωστά διαλύματα του πρώτου σκέλους ώστε να αναγνωρίσετε ποιο είναι το διαλυμένο αλάτι το οποίο έχει ρυπάνει το δείγμα του θαλασσινού νερού.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια

- Δείγμα ρυπασμένου θαλασσινού νερού σε σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Διάλυμα KI 0,1M
- Διάλυμα NaOH 0,1M
- Διάλυμα K₂CrO₄ 0,1M
- Διάλυμα Pb(NO₃)₂ 0,1M
- Διάλυμα MnSO₄ 0,1M
- Διάλυμα CuSO₄ 0,1M
- Δύο (2) ζελατίνες πάνω σε χαρτιά (προτυπωμένα με κελιά) για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων

Διευκρίνιση: Το δείγμα θαλασσινού νερού εκτός από το αλάτι έχει ρυπανθεί και με άλλη μία ουσία που δίνει μια αρχική χρωματική χροιά η οποία όμως είναι αδρανής και δεν παρεμποδίζει την εξέλιξη του πειράματος.

β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Γράψτε στο απαντητικό φύλλο ποιος είναι ο αριθμός του δείγματος που σας δόθηκε (αναγράφεται επάνω στο σταγονομετρικό φιαλίδιο).

A

	Pb(NO ₃) ₂	MnSO ₄	CuSO ₄
KI	1	2	3
NaOH	4	5	6
K ₂ CrO ₄	7	8	9

- **Βήμα 2^ο:** Επάνω σε κάθε κελί της ζελατίνας A αναμίξτε 3–4 σταγόνες από τα γνωστά διαλύματα που αναφέρονται σε αυτήν. Πχ. στο κελί 1 αναμίξτε σταγόνες από τα διαλύματα KI και Pb(NO₃)₂, στο κελί 2 σταγόνες από τα διαλύματα KI και MnSO₄ κ.τ.λ.

- **Βήμα 3^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας A:
 - σημειώστε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - γράψτε το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).

Υπόδειξη: τα άλατα KNO₃, NaNO₃, K₂SO₄ και Na₂SO₄ είναι ευδιάλυτα στο νερό.

- **Βήμα 4^ο:** Στο άγνωστο δείγμα του θαλασσινού νερού που σας δόθηκε έχει διαλυθεί ένα μόνο από τα άλατα Pb(NO₃)₂, MnSO₄ και CuSO₄. Στα κελιά της ζελατίνας B αναμίξτε 3-4 σταγόνες από το άγνωστο με όποια από τα γνωστά διαλύματα νομίζετε έτσι ώστε να διαπιστώσετε ποιο από τα παραπάνω άλατα έχει διαλυθεί στο δείγμα σας.

B

Άγνωστο		
10	11	12
13	14	15
16	17	18

Διευκρίνηση: Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά διαλύματα ή όλα τα κελιά της ζελατίνας B.

- **Βήμα 5^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας B που χρησιμοποιήσατε:
 - θα γράψετε ποιο από τα γνωστά διαλύματα προσθέσατε.
 - θα σημειώσετε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το αλάτι το οποίο είχε διαλυθεί στο δείγμα σας.

ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

Α] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού

Βήμα 1°	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (σταγονομετρικό φιαλίδιο)	
---------	--	--

Βήμα 3°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Α

Κελί	Ουσίες που αναμίχθηκαν	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
1	KI + Pb(NO ₃) ₂		
2	KI + MnSO ₄		
3	KI + CuSO ₄		
4	NaOH + Pb(NO ₃) ₂		
5	NaOH + MnSO ₄		
6	NaOH + CuSO ₄		
7	K ₂ CrO ₄ + Pb(NO ₃) ₂		
8	K ₂ CrO ₄ + MnSO ₄		
9	K ₂ CrO ₄ + CuSO ₄		

9 μονάδες

Βήμα 5°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Β

Κελί	Γνωστό διάλυμα που προσθέσατε	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

9 μονάδες

Βήμα 6°

ΑΛΑΤΙ ΣΤΟ ΑΓΝΩΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ

12 μονάδες

Β] Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θαλασσινού νερού σε NaCl (Ογκομέτρηση καθιζήσεως σε μικροκλίμακα)

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το θαλασσινό νερό περιέχει διάφορα άλατα και κυρίως NaCl. Η %w/v περιεκτικότητα σε NaCl καθορίζει την **αλατότητα** του θαλασσινού νερού. Η αλατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς τυχόν μεταβολές της μπορεί να επηρεάσουν τις βιολογικές διαδικασίες των υδρόβιων οργανισμών.

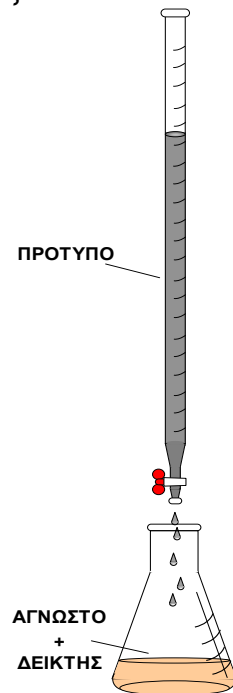
Καλείστε να υπολογίσετε με ογκομέτρηση την %w/v περιεκτικότητα σε NaCl, σε ένα δείγμα θαλασσινού νερού.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ονομάζεται η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης συγκέντρωσης μιας ουσίας σε ένα διάλυμα, από την αντίδρασή της με ορισμένο όγκο διαλύματος άλλης ουσίας γνωστής συγκέντρωσης. Το διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης ονομάζεται **ΑΓΝΩΣΤΟ** και το διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης ονομάζεται **ΠΡΟΤΥΠΟ**.

Συνήθως συγκεκριμένος όγκος από το άγνωστο διάλυμα τοποθετείται σε κωνική φιάλη και το πρότυπο διάλυμα σε προχοΐδα. Μέσα στην κωνική φιάλη προστίθενται και 2-3 σταγόνες μιας άλλης ουσίας που ονομάζεται **ΔΕΙΚΤΗΣ**. Ο δείκτης πρέπει να «δείχνει» το σημείο όπου το άγνωστο έχει αντιδράσει πλήρως με το πρότυπο διάλυμα, αλλάζοντας το χρώμα του διαλύματος.

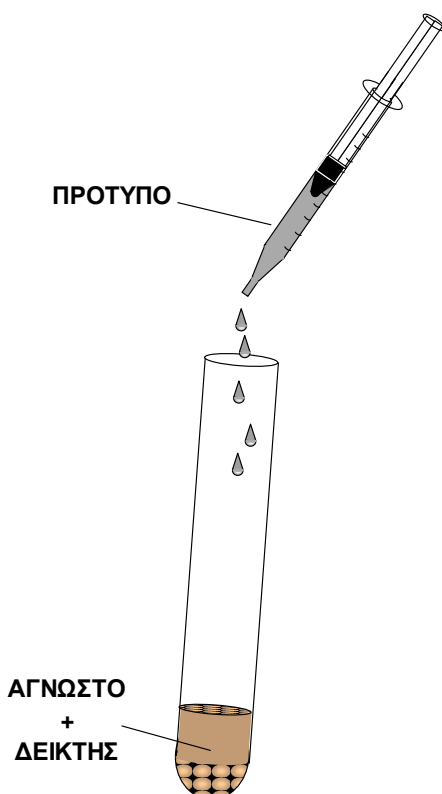
Σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση προστίθεται πρότυπο διάλυμα από την προχοΐδα μέσα στην κωνική φιάλη. Στο σημείο όπου αλλάζει χρώμα το διάλυμα μέσα στην κωνική, σταματά η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος και σημειώνεται ο όγκος που προστέθηκε. Το σημείο αυτό ονομάζεται **ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ**.



Παραλλαγή της μεθόδου

Στη δική σας μέθοδο προσδιορισμού, δεν θα χρησιμοποιήσετε κωνική φιάλη αλλά έναν μεγάλο **γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα** όπου θα προστεθεί αρχικά το άγνωστο διάλυμα θαλασσινού νερού μαζί με ποσότητα K_2CrO_4 που θα χρησιμοποιηθεί ως δείκτης.

Επίσης, δεν θα χρησιμοποιήσετε προχοΐδα αλλά μια **πλαστική μικροσύριγγα ακριβείας** του 1mL με την οποία θα προσθέτετε σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση το πρότυπο διάλυμα του $AgNO_3$. Η μέθοδος



αυτή επιλέχθηκε για λόγους οικονομίας του ακριβού αντιδραστήριου AgNO_3 .

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

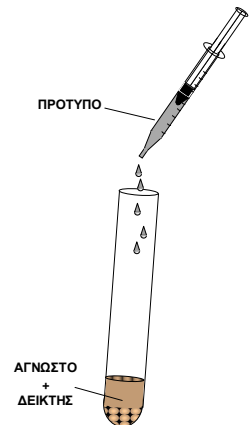
α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια

- Δείγμα θαλασσινού νερού σε πλαστικό ποτήρι με κόκκινο πώμα
- Διάλυμα AgNO_3 0,1M σε πλαστικό ποτήρι με πώμα μέσα στο χάρτινο κουτί.
- Διάλυμα K_2CrO_4 0,1M
- Απιονισμένο νερό
- Ένας (1) μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας
- Δύο (2) μικροσύριγγες ινσουλίνης
- Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 10mL.
- Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 100mL.
- Ένας (1) υδροβολέας.
- Ένα (1) ποτήρι ζέσεως των 250mL για τυχόν απόβλητα.

Διευκρίνιση: Κάποιο ή κάποια από τα όργανα ίσως δεν είναι απαραίτητα.

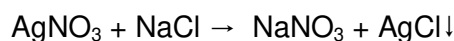
β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Σημειώστε το κωδικό αριθμό του δείγματος (το οποίο βρίσκεται στο πλαστικό ποτήρι με το κόκκινο πώμα) στο απαντητικό φύλλο.
- **Βήμα 2^ο:** Τοποθετήστε 1 mL θαλασσινού νερού μέσα στο γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τα 1 mL.
- **Βήμα 3^ο:** Αραιώστε προσθέτοντας 5mL απιονισμένου νερού.
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τα 5mL.
- **Βήμα 4^ο:** Προσθέστε 3 σταγόνες δείκτη K_2CrO_4
- **Βήμα 5^ο:** Ογκομετρήστε με τη μικροσύριγγα προσθέτοντας σιγά - σιγά και υπό συνεχή ανάδευση διάλυμα AgNO_3 , **μετρώντας συνεχώς τον όγκο του διαλύματος που χρησιμοποιείτε**, μέχρι μεταβολής του χρώματος από το αρχικό **λευκοκίτρινο σε καφέ ανοιχτό (ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ)**.
Διευκρίνιση: Απαιτούνται πάνω από τέσσερις φορές να γεμίσετε και να αδειάσετε τη μικροσύριγγα και για αυτό τις τέσσερις πρώτες φορές μπορείτε να τις κάνετε σχετικά γρήγορα.
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το συνολικό όγκο του διαλύματος AgNO_3 που προσθέσατε στο δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι το τελικό σημείο.



γ. Υπολογισμοί

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του AgNO_3 με το NaCl είναι:



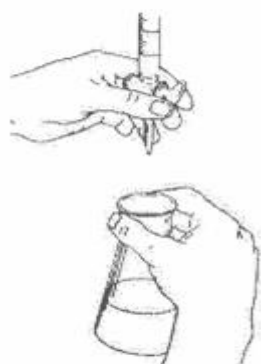
Αν είναι γνωστό ότι:

1ml διαλύματος AgNO_3 αντιδρά με 0,006 g NaCl

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
EUSO 2011
(ΧΗΜΕΙΑ)

Ε.Κ.Φ.Ε
Νέας Σμύρνης
Νέας Φιλαδέλφειας

1. Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας
2. Εύρεση του pH με δείκτες και pHμετρικό χαρτί
3. Ογκομέτρηση



Σχολείο:

.....

Μαθητές:1)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η: Παρασκευή διαλύματος

2)

.....

3)

Θα μετρήσετε το pH του διαλύματος που παρασκευάσατε στην προηγούμενη άσκηση

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
2 Δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα κιτρικού οξέος 0,1M (που παρασκευάσατε)
Σταγονόμετρο	Πεχαμετρικό χαρτί
Πλακάκι (αντικειμενοφόρος πλάκα)	Διάλυμα Ηλιανθίνης
	Διάλυμα Βάμματος του Ηλιοτροπίου

ΔΕΙΚΤΗΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ pH ΑΛΛΑΓΗΣ ΧΡΩΜΑΤΟΣ	«ΟΞΙΝΗ» ΠΕΡΙΟΧΗ	«ΒΑΣΙΚΗ» ΠΕΡΙΟΧΗ
ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ	3,2 – 4,4	pH<3,2 κόκκινο	pH>4,4 πορτοκαλί
ΒΑΜΜΑ ΗΛΙΟΤΡΟΠΙΟΥ	4,7 – 8,3	pH<4,7 κόκκινο	pH>8,3 γαλάζιο

Πειραματική διαδικασία:

- Στον ένα δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνετε λίγο από το διάλυμα του κιτρικού οξέος και 1 - 2 σταγόνες Ηλιανθίνης. Το pH του διαλύματος θα πρέπει να είναι
- Στον άλλο δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνετε λίγο από το διάλυμα του κιτρικού οξέος και 1 - 2 σταγόνες βάμματος του ηλιοτροπίου. Το pH του διαλύματος θα πρέπει να είναι
- Τοποθετείτε ένα μικρό κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού στο πλακάκι και ρίχνετε πάνω του μια σταγόνα από το διάλυμα του κιτρικού οξέος. Το pH του διαλύματος είναι περίπου

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η: Εξουδετέρωση οξέος από βάση

Εάν στην παραπάνω ογκομέτρηση χρησιμοποιούσατε 10 mL από το διάλυμα του κιτρικού οξέος 0,1 M που φτιάξατε, πόσα mL NaOH 0,1 M θα καταναλώνετε; Και γιατί;

Δίνεται ότι το κιτρικό οξύ είναι τριβασικό οξύ.

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

ΠΡΟΧΕΙΡΟ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ:

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2011 ΕΚΦΕ ΣΥΡΟΥ - ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

- 1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ -
Επιλογή όξινων οικιακών καθαριστικών**
- 2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ - Επιλογή καθαριστικού με δραστική
ουσία υδροχλωρικό οξύ**
- 3. ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΑΡΑΙΩΜΕΝΟΥ ΟΞΙΝΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕ ΔΙΑΛΥΜΑ
0,1M NaOH - Εύρεση συγκέντρωσης οξέος Cαραιού και Cπυκνού οικιακού
καθαριστικού, εύρεση της % w/v σύστασης του οικιακού καθαριστικού σε
υδροχλωρικό οξύ**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΘΕΩΡΙΑ

Τα οικιακά καθαριστικά κατέχουν σημαντική θέση στα καταναλωτικά προϊόντα με τα οποία μας βομβαρδίζουν καθημερινά οι διαφημίσεις. Τα οικιακά καθαριστικά από χημική άποψη χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη: όξινά καθαριστικά με δραστικά συστατικά ανόργανα και οργανικά οξέα (πχ. τύπου 'Viakal' για απομάκρυνση δυσδιάλυτων ανθρακικών αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου, αλλά και τύπου διάλυσης δυσδιάλυτων αλάτων για «αφαλάτωση» ατμοσφαιρών και ηλεκτρικών καφετιέρων). Η δεύτερη: βασικά καθαριστικά με δραστικά συστατικά βάσεις (τύπου 'Azax' γενικού καθαρισμού και 'Azax' για τα τζάμια, αλλά και τύπου 'Tuboflo' για διάλυση λιπών και καθαρισμό - ξεβούλωμα αποχετεύσεων).

Τα όξινά καθαριστικά περιέχουν συνήθως μέτριας περιεκτικότητας (συγκέντρωσης περίπου 5-15% w/v) διάλυμα Υδροχλωρικού Οξέος, αλλά υπάρχουν και άλλα με περιεκτικότητα 5-10% w/v πολυκαρβοξυλικά οργανικά οξέα.

Τα βασικά καθαριστικά αποτελούνται από σάπωνες (σε συγκέντρωση 2-5% w/v), ενώ τα καθαριστικά τζαμιών περιέχουν Αμμωνία (σε συγκέντρωση 5-10 % w/v) και τα αποφρακτικά των αποχετεύσεων αποτελούνται από στερεό Υδροξείδιο του Νατρίου.

Στον πάγκο σας βρίσκονται τρία σταγονομετρικά δοχεία Α, Β και Γ, που τα δύο απ' αυτά περιέχουν αραιωμένα **1:25 όξινά** οικιακά καθαριστικά και το τρίτο περιέχει αραιό **βασικό** οικιακό καθαριστικό. **Η πρώτη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποιο ή ποια από τα καθαριστικά που έχετε μπροστά σας, στα τρία φιαλίδια, είναι όξινα και ποιο ή ποια βασικά.**

Αφού ξεχωρίσετε και κρατήσετε τα όξινά καθαριστικά, σας δίνεται ότι κάποιο απ' αυτά αποτελείται από δραστική ουσία το Υδροχλωρικό Οξύ (HCl), δηλαδή περιέχει ιόντα χλωρίου (Cl⁻), ενώ κάποιο άλλο περιέχει άλλου τύπου οξύ χωρίς παρουσία ιόντων χλωρίου. **Δεύτερη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποια φιάλη από τα όξινά καθαριστικά περιέχει τα ιόντα χλωρίου και να την κρατήσετε για περαιτέρω ανάλυση.** Τα ιόντα των αλογόνων ανιχνεύονται ποιοτικά μετά από αντίδρασή τους με το αντιδραστήριο Νιτρικός Άργυρος και καταβυθίζονται ως ιζήματα Αλογονούχου

Αργύρου με χαρακτηριστικά χρώματα. Ο AgCl έχει χρώμα λευκό και διαλύεται σε αραιή αμμωνία, ο AgBr έχει χρώμα υποκίτρινο και διαλύεται σε πυκνή αμμωνία και τέλος ο AgI έχει χαρακτηριστικό κιτρινωπό χρώμα.

Το σχετικά πυκνό όξινο οικιακό καθαριστικό, διαλυτικό των δυσδιάλυτων ανθρακικών αλάτων ασβεστίου-μαγνησίου, ονομάζεται και διάλυμα σπέρτο του άλατος και περιέχει συνήθως 5-15% w/v διάλυμα Υδροχλωρικού Οξέος. Το Υδροχλωρικό Οξύ είναι ισχυρό μονοπρωτικό ανόργανο οξύ, με τύπο HCl και Mr = 36,5.

Θεωρώντας ότι όλο το οξύ του οικιακού καθαριστικού που εξετάζεται βρίσκεται υπό μορφή Υδροχλωρικού Οξέος, τρίτη αποστολή σας είναι να τιτλοδοτήσετε το καθαριστικό με δραστικό συστατικό το HCl οξύ, με διάλυμα 0,1M NaOH - παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Το διάλυμα αυτό θα το παρασκευάσετε εσείς με αραιώση από πρότυπο διάλυμα 1M NaOH. Η φαινολοφθαλεΐνη από άχρωμο σε όξινο περιβάλλον, γίνεται ροζ σε pH = 8,2 και φούξια σε ακόμα πιο βασικό pH. Ποσότητα 1 mol από οξύ που έχει n όξινα H⁺ (υδρογονοκατιόντα που ιοντίζονται στο νερό) στο μόριό του, απαιτεί και n mol NaOH για την πλήρη εξουδετέρωσή του. Δηλαδή 1 mol ενός μονοπρωτικού οξέος (όπως το Υδροχλωρικό οξύ) εξουδετερώνεται από 1 mol διάλυμα NaOH. Το pH στο σημείο πλήρους εξουδετέρωσης του ισχυρού HCl οξέος του καθαριστικού από το διάλυμα NaOH, είναι περίπου 7, πολύ κοντά στο 8 όπου αλλάζει χρώμα η φαινολοφθαλεΐνη. Δηλαδή το διάλυμα μετά την τιτλοδότηση θα πρέπει να εμφανίσει ροζ – απαλό φούξια χρώμα και όχι έντονο φούξια. Στο τέλος, από τα πειραματικά σας δεδομένα θα πρέπει να υπολογίστε αρχικά τη συγκέντρωση C_{αραιό} του αραιωμένου 1:25 οικιακού καθαριστικού και από εκεί να βρείτε τη συγκέντρωση C_{πυκνό} του «πυκνού» οικιακού καθαριστικού. Τέλος, πρέπει να υπολογίσετε ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του πυκνού καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ και το πόσα g HCl οξέος περιέχονται σε μια τυπική συσκευασία των 500ml..

Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Στατώ με 4 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες
- ✓ Ογκομετρική φιάλη των 100 ml
- ✓ 2 Σιφώνια πλήρωσης σταθερού όγκου 10 ml
- ✓ Πουάρ τριών βαλβίδων
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)
- ✓ Ύαλος ωρολογίου
- ✓ Χωνί μετάγγισης
- ✓ Ογκομετρικοί κύλινδροι των 10ml και των 100ml
- ✓ Προχοΐδα
- ✓ Κωνική φιάλη
- ✓ 2 Ποτήρια ζέσης των 250 ml
- ✓ Ετικέτες

Χημικά αντιδραστήρια:

- ✓ Τρεις φιάλες Α, Β και Γ με αραιωμένα 1:25 άγνωστα οικιακά καθαριστικά (1 με δραστικό συστατικό Βάση - 2 με δραστικά συστατικά Οξέα. το ένα με δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ και το άλλο με Οξύ χωρίς παρουσία ανιόντων χλωρίου)
- ✓ Αντιδραστήριο AgNO₃
- ✓ Πρότυπο διάλυμα 1M NaOH - Υδροξείδιο του Νατρίου
- ✓ Φαινολοφθαλεΐνη
- ✓ Απιονισμένο νερό

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1^η - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ του pH των ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ -
Επιλογή καθαριστικού/ών με δραστική ουσία Οξύ**

Να ξεχωρίσετε ποιο/ποια από τα τρία άγνωστα διαλύματα στις φιάλες Α, Β και Γ περιέχει/ουν αραιωμένα διαλύματα όξινων οικιακών καθαριστικών

Διαδικασία:

- Με τη βοήθεια πεχαμετρικών χαρτιών προσδιορίστε το pH των περιεχομένων των τριών φιαλών, αφού προσθέσετε 1-2 σταγόνες από τα σταγονομετρικά φιαλίδια Α, Β και Γ σε χωριστά πεχαμετρικά χαρτιά.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενες ουσίες
1. Ύαλος ωρολογίου	1. pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)

Επιλέξτε ποιο ή ποια οικιακά καθαριστικά έχουν όξινα δραστικά συστατικά, δηλαδή δεν περιέχουν βάση. Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Αραιά Διαλύματα Οικιακών Καθαριστικών	pH διαλυμάτων
A	
B	
Γ	

Άρα όξινα οικιακά καθαριστικά με δραστικό συστατικό οξέα είναι :

.....
.....

ΑΣΚΗΣΗ 2^η - ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΥ - Επιλογή οικιακού καθαριστικού με συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ

Να ξεχωρίσετε ποιο από τα άγνωστα οικιακά καθαριστικά στις φιάλες σας, περιέχουν ιόντα Χλωρίου, δηλαδή περιέχουν Υδροχλωρικό Οξύ

Διαδικασία:

- Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες, με κατάλληλες ετικέτες, προσθέστε από ένα δάκτυλο (περίπου 1,5ml) από τα υπό εξέταση διαλύματα καθαριστικών.
- Προσθέστε σε κάθε έναν από τους δυο παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες σταγόνες του κατάλληλου αντιδραστήριου ανίχνευσης ιόντων αλογόνων.
- Παρατηρήστε αν σχηματίστηκαν ιζήματα και αν ναι τι χρώμα έχουν.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων	1. Αντιδραστήριο ανίχνευσης ιόντων αλογόνων - AgNO ₃
2. 2 δοκιμαστικοί σωλήνες	

Επιλέξτε ποιο καθαριστικό περιέχει ιόντα χλωρίου, δηλαδή έχει για δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ. Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον πίνακα:

Διαλύματα καθαριστικών	Υπαρξη ή όχι και χρώμα ιζήματος μετά την προσθήκη AgNO ₃

Άρα το όξινο καθαριστικό με δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ είναι το:

Διότι:

.....

ΑΣΚΗΣΗ 3^η - ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΥ με διάλυμα 0,1M NaOH

- Εύρεση συγκέντρωσης C αραιωμένου και C πυκνού οξέος
- Εύρεση μάζας υδροχλωρικού οξέος σε φιάλη εμπορείου των 500ml του οικιακού καθαριστικού
- Εύρεση %w/v σύστασης καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ

A) Παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH με αραιώση του πρότυπου διαλύματος 1M NaOH

- Να αραιώσετε το διάλυμα 1M NaOH που βρίσκεται στον πάγκο σας, κάνοντας και υπολογισμούς έτσι ώστε να παρασκευάσετε **100 ml διαλύματος 0,1M NaOH**

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφόνι πλήρωσης 10 ml	1. Πρότυπο διάλυμα 1M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

B) Τιτλοδότηση του αραιού οικιακού καθαριστικού με συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ, που επιλέχθηκε στις πιο πάνω ασκήσεις, με το παρασκευασθέν διάλυμα 0,1M NaOH

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια 10 ml καθαριστικού στην κωνική φιάλη των 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου 20 ml απιονισμένου νερού και τέλος προσθέστε και τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.

- Για να φαίνεται καλλίτερα το χρώμα τοποθετήστε μία λευκή σελίδα χαρτιού κάτω από την κωνική φιάλη.
- Τιτλοδοτήστε το αραιωμένο διάλυμα του καθαριστικού, με συστατικό το υδροχλωρικό οξύ, που επιλέξατε στις ασκήσεις 1 και 2.
- Προσθέστε αρχικά με γρήγορο στάγδην και κατόπιν σταγόνα - σταγόνα το διάλυμα NaOH από την προχοΐδα, έως να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό ροζ - απαλό φούξια χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης σε pH περίπου 8.
- Κατά την προσθήκη του NaOH αναδεύετε έντονα την κωνική φιάλη.
- Προσέξτε ότι αρχικά το χρώμα εμφανίζεται και εξαφανίζεται. Θα πρέπει να σταματήσετε την τιτλοδότηση όταν εμφανιστεί μόνιμα το ροζ - απαλό φούξια χρώμα. Προσέξτε να σταματήσετε έγκαιρα, διότι το χρώμα σταθεροποιείται απότομα.
- Να επαναλάβετε την τιτλοδότηση, μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Χωνί μετάγγισης	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Σιφόνι πλήρωσης των 10 ml	2. Η φιάλη του καθαριστικού που ξεχωρίσατε στις ασκήσεις 1 και 2
3. Ογκομετρικοί κύλινδροι 10 και 100ml	3. Απιονισμένο νερό
4. Προχοΐδα	4. Φαινολοφθαλεΐνη
5. Κωνική φιάλη και ποτήρι ζέσης 250ml	

Πόσος όγκος $V_{\text{βάσης}}$ απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του Υδροχλωρικού Οξέος του οικιακού καθαριστικού:

$$V_{\text{βάσης}} = \dots\dots\dots$$

Γ) Υπολογισμοί

1. Υπολογίστε τη συγκέντρωση $C_{\text{οξέος}} = C_{\text{αραιό}}$ σε Molarity (mol/L) του αραιωμένου οικιακού καθαριστικού με δραστική ουσία το HCl οξύ, που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω, με προσέγγιση τρία δεκαδικά :

.....

.....

.....

$$C_{\text{αραιό}} = C_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

2. Υπολογίστε την αρχική συγκέντρωση $C_{\text{πυκνό}}$ του πυκνού οικιακού καθαριστικού, το οποίο αραιώθηκε 1 προς 25 (1:25) για να προκύψει το αραιό καθαριστικό που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω, με προσέγγιση τρία δεκαδικά.

.....

.....

$$C_{\text{πυκνό}} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

3. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητά του αρχικού πυκνού καθαριστικού σε Υδροχλωρικό Οξύ – HCl, με προσέγγιση ένα δεκαδικό.

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

% w/v περιεκτικότητά του καθαριστικού σε HCl οξύ =

4. Υπολογίστε την ποσότητα του HCl σε γραμμάρια, που περιέχεται σε μια φιάλη 500 ml του «πυκνού» καθαριστικού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος βρίσκεται υπό μορφή υδροχλωρικού οξέος, με προσέγγιση ένα δεκαδικό:
(Δίνεται το Mr του HCl οξέος = 36,5)

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

$m_{\text{HCl οξέος}} / 500 \text{ ml καθαριστικού} = \dots\dots\dots$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Άσκηση 1 : Εύρεση βασικού και όξινων καθαριστικών pH μέτρηση των 3 διαλυμάτων - Τιμές pH	10 μον 10 μον
Άσκηση 2 : Εύρεση καθαριστικού που περιέχει HCl οξύ)	15 μον
Άσκηση 3 : (σύνολο 65 μον)	
1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (10μον)	
Υπολογισμοί αραίωσης:	5 μον
Εκτέλεση αραίωσης:	10 μον
2. Τιτλοδότηση του καθαριστικού (25μον)	
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:	10 μον
Εύρεση όγκου $V_{\text{βάσης}}$	15 μον *
* Πχ.: Σφάλμα 0-3%	15μον
Σφάλμα 3-5%	10 μον
Σφάλμα 5-10%	5 μον
Σφάλμα > 10%	0 μον
3. Υπολογισμοί (25μον)	
C _{αραιό}	10 μον
C _{πυκνό}	5 μον
% w/v σύσταση σε HCl οξύ	5 μον
m _{HCl οξέος} /500ml καθαριστικού	5 μον
<hr/> ΣΥΝΟΛΟ :	100 μον

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Όνοματεπώνυμο Μαθητών

1.
2.
3.

Σχολείο.....

Ημερομηνία 28-11-2009

ΔΙΑΡΚΕΙΑ 60 min

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ



ΠΟΤΗΡΙΑ ΖΕΣΗΣ



ΥΔΡΟΒΟΛΕΑΣ



ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΦΙΑΛΗ



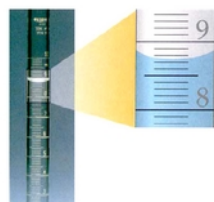
ΣΙΦΩΝΙΟ



ΚΩΝΙΚΗ ΦΙΑΛΗ



ΠΟΥΑΡ



ΠΡΟΧΟΪΔΑ



ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΣ
ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

ΑΡΑΙΩΣΗ ΚΑΙ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΞΥΔΙΟΥ

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια και υλικά</u>
<ul style="list-style-type: none">• Ογκομετρική φιάλη των 100 mL• Σιφόνιο πλήρωσης των 10 mL• Ποτήρια ζέσης• Χωνί διήθησης• Υδροβολέας• Προχοΐδα• Ογκομετρικός κύλινδρος• Μαρκαδόρος	<ul style="list-style-type: none">• Διάλυμα ξυδιού (αρχικό διάλυμα Δ_1) διαφορετικής περιεκτικότητας για κάθε ομάδα• Πρότυπο διάλυμα NaOH 0,4%w/v• Απιοντισμένο νερό• Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΑΣΚΗΣΗ 1: Αραίωση του αρχικού διαλύματος Δ_1

1. Από το διάλυμα Δ_1 παίρνουμε με το σιφόνιο 10 mL.
2. Τα μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
3. Προσθέτουμε με τον υδροβολέα απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης.

Το διάλυμα που προκύπτει το ονομάζουμε Δ_2 . Σημειώνουμε το Δ_2 με το μαρκαδόρο πάνω στη φιάλη.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Ογκομέτρηση του αραιωμένου διαλύματος

Λίγα λόγια για την ογκομέτρηση.

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να υπολογίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος σε μια συγκεκριμένη ουσία, μετρώντας τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας που χρησιμοποιήθηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό διάλυμα.

Στην περίπτωσή μας, διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το διάλυμα ξυδιού, που είναι ένα διάλυμα οξέος. Το ξύδι περιέχει το οξικό οξύ το οποίο θα οποίο προσδιορίσουμε ποσοτικά με τη βοήθεια της ογκομέτρησης, προκειμένου να υπολογίσουμε την περιεκτικότητα του ξυδιού σε οξικό οξύ.

Διάλυμα γνωστής περιεκτικότητας είναι το διάλυμα NaOH με το οποίο γεμίσαμε την προχοΐδα μας, που είναι ένα διάλυμα βάσης.

Με την προχοΐδα προσθέτουμε το NaOH στο ξύδι (δηλαδή τη βάση στο οξύ) και κάνουμε εξουδετέρωση.

Η ογκομέτρηση σταματά όταν εξουδετερωθεί πλήρως το οξύ που έχουμε μέσα στην κωνική από τη βάση που προσθέτουμε. Αυτό διαπιστώνεται με την αλλαγή του χρώματος του δείκτη.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Γεμίζουμε την προχοΐδα, με τη βοήθεια του χωνιού, με το διάλυμα NaOH 0,4 % w/v.
2. Από το διάλυμα Δ₂ παίρνουμε με το σιφόνιο 10 mL και τα μεταφέρουμε στην κωνική φιάλη.
3. Προσθέτουμε στην κωνική φιάλη 2-3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε διάλυμα με pH ≤ 8,2 και κόκκινη σε pH ≥ 10).
4. Προσθέτουμε περίπου 30 mL απιοντισμένο νερό με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου.
5. Σημειώνουμε την ένδειξη της προχοΐδας. (αρχικός όγκος διαλύματος NaOH V₁).
6. Ξεκινάμε την ογκομέτρηση, προσέχοντας η ροή να είναι αργή.
7. Μετά από την προσθήκη ορισμένου όγκου διαλύματος NaOH το χρώμα του ογκομετρούμενου διαλύματος αλλάζει τοπικά, αλλά γρήγορα επανέρχεται στον αρχικό χρωματισμό του.
8. Όταν η χρωματική αλλαγή σταθεροποιηθεί για τουλάχιστον 30'' σταματάμε την ογκομέτρηση.

9. Σημειώνουμε τη νέα ένδειξη της προχοΐδας (τελικός όγκος διαλύματος NaOH V_2).

10. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία της ογκομέτρησης για άλλες δύο φορές.

Συμπληρώστε στον πίνακα που ακολουθεί τα αποτελέσματα των μετρήσεών σας.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Ο ελάχιστος όγκος που μπορεί να μετρηθεί με την προχοΐδα σας είναι 0,05 mL

Αποτελέσματα Μετρήσεων		Όγκος διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε
1 ^η Ογκομέτρηση	Αρχική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_1 = \dots\dots\dots$ mL Τελική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_2 = \dots\dots\dots$ mL	$\Delta V_1 = V_2 - V_1 = \dots\dots\dots$
2 ^η Ογκομέτρηση	Αρχική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_1 = \dots\dots\dots$ mL Τελική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_2 = \dots\dots\dots$ mL	$\Delta V_2 = V_2 - V_1 = \dots\dots\dots$
3 ^η Ογκομέτρηση	Αρχική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_1 = \dots\dots\dots$ mL Τελική ένδειξη διαλύματος NaOH $V_2 = \dots\dots\dots$ mL	$\Delta V_3 = V_2 - V_1 = \dots\dots\dots$
Μέσος όρος μετρήσεων για τον όγκο του διαλύματος NaOH που καταναλώθηκε: $\Delta V =$		

ΠΡΟΣΟΧΗ! Αν κάποια από τις μετρήσεις διαφέρει πολύ από τις άλλες δύο, μην τη λάβετε υπ' όψη σας για τον υπολογισμό του μέσου όρου.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

Για τους υπολογισμούς σας θα χρειαστείτε την παρακάτω σχέση:

1 mL διαλύματος NaOH 0,4 % w/v εξουδετερώνει πλήρως → 0,006 g οξικού οξέος.

Με βάση τα παραπάνω θα υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος ξυδιού σε οξικό οξύ.

1. Πόσα g οξικού οξέος περιείχε η ποσότητα του ξυδιού που ήταν μέσα στην κωνική;

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

2. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του αραιωμένου διαλύματος (διάλυμα Δ₂);

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

3. Ποια η % w/v περιεκτικότητα του αρχικού διαλύματος (διάλυμα Δ₁);

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

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΑΣΚΗΣΗ 1: Αραίωση του αρχικού διαλύματος Δ₁.

Χρήση σιφωνίου.....	10 Μονάδες
Χρήση ογκομετρικής φιάλης.....	10 Μονάδες

ΑΣΚΗΣΗ 2: Ογκομέτρηση του αραιωμένου διαλύματος.

Χρήση οργάνων ογκομέτρησης.....	30 Μονάδες
Προσδιορισμός όγκου κατά την εξουδετέρωση.....	20 Μονάδες
Απόκλιση 0,1 mL.....	18 Μονάδες
Απόκλιση 0,2 mL.....	15 Μονάδες
Απόκλιση 0,3 mL.....	10 Μονάδες
Απόκλιση 0,4 mL.....	5 Μονάδες
Απόκλιση μεγαλύτερη από 0,4 mL	0 Μονάδες

Υπολογισμός % περιεκτικότητας ξυδιού σε οξικό οξύ.

1. Πόσα g οξικού οξέος περιείχε η ποσότητα του ξυδιού που ήταν μέσα στην κωνική;
..... 10 Μονάδες
2. % w/v του αραιωμένου διαλύματος Δ₂..... 10 Μονάδες
3. % w/v του αρχικού διαλύματος Δ₁..... 10 Μονάδες

ΣΥΝΟΛΟ..... 100 Μονάδες

Βιβλιογραφία

- Εργαστηριακός οδηγός Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης, Στ. Λιοδάκης, Δ. Γάκης.
- <http://ecourses.dbnet.ntua.gr/fsr/9795/ergasthrio1.pdf>

**Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2010-11
Τοπικός διαγωνισμός στη Φυσική και Χημεία
27-11-2010**

Σχολείο: _____ Εργαστηριακή Θέση:

Όνόματα των μαθητών της ομάδας:

1) _____

2) _____

3) _____

Σκοπός και κεντρική ιδέα της άσκησης

Ο βασικός στόχος της άσκησης είναι η **πειραματική μελέτη της σχέσης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας διαλύματος υδροχλωρικού οξέως (HCl), με τη συγκέντρωση (molarity) του διαλύματος**. Η σχέση αγωγιμότητας - συγκέντρωσης, χρησιμοποιείται για τον πειραματικό υπολογισμό της συγκέντρωσης αγνώστου διαλύματος HCl. Ελέγχουμε το αποτέλεσμα, υπολογίζοντας τη συγκέντρωση του ίδιου διαλύματος HCl με **ογκομέτρηση** διαλύματος NaOH γνωστής συγκέντρωσης, που απαιτείται για την εξουδετέρωση του διαλύματος HCl.

Βασικές Έννοιες και Φυσικά Μεγέθη: Βολτάμετρο - Αντίσταση Βολτάμετρου - Ηλεκτρική Αγωγιμότητα Διαλύματος - Συγκέντρωση (Molarity) διαλύματος - Εξουδετέρωση διαλύματος οξέως από διάλυμα βάσης - Ογκομέτρηση - Δείκτες

Πώς σχεδιάστηκε η πειραματική διαδικασία - Θεωρητικό υπόβαθρο της άσκησης

A) Ο νόμος του Ohm - Αγωγιμότητα ενός διαλύματος

Είναι γνωστό ότι ένα ηλεκτρολυτικό διάλυμα είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος. Κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, συμπεριφέρεται όπως ένας αντιστάτης, δηλαδή υπακούει στο **νόμο του Ohm**.

Σε έναν δοχείο ρίχνουμε μια ποσότητα ηλεκτρολυτικού διαλύματος -για παράδειγμα διάλυμα HCl ορισμένης συγκέντρωσης C- και βυθίζουμε στο διάλυμα δύο ίδια μεταλλικά ελάσματα (**ηλεκτρόδια**). Τότε λέμε ότι έχουμε φτιάξει ένα **βολτάμετρο** (σχήμα 1).

Σύμφωνα με το νόμο του Ohm, αν στα ηλεκτρόδια του βολτάμετρου εφαρμόσουμε τάση U, τότε από το διάλυμα θα διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα I, ανάλογο της τάσης U:

$$I = \frac{1}{R} \cdot U \quad (1)$$

Η σταθερά R είναι η **αντίσταση του βολτάμετρου**.

Η αντίσταση του βολτάμετρου ικανοποιεί μια σχέση, παρόμοια με το «νόμο της αντίστασης των μεταλλικών αγωγών». Είναι ανάλογη της απόστασης L των ηλεκτροδίων και αντιστρόφως ανάλογη του εμβαδού A της επιφάνειας των ηλεκτροδίων που είναι βυθισμένη στο διάλυμα:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} \quad (2)$$

Η σταθερά ρ ονομάζεται ειδική αντίσταση και εξαρτάται από το είδος του διαλύματος του βολτάμετρου και τη θερμοκρασία.

Ονομάζουμε **αγωγιμότητα του διαλύματος** το μέγεθος σ , που ισούται με το αντίστροφο της ειδικής αντίστασής του:

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \quad (3)$$

Από τις σχέσεις 2 και 3, προκύπτει ότι η αντίσταση του βολτάμετρου και η αγωγιμότητα του διαλύματος που περιέχει σχετίζονται με την εξίσωση:

$$\frac{1}{R} = \sigma \cdot \frac{A}{L} \quad (4)$$

Η αγωγιμότητα ενός διαλύματος εξαρτάται από την πυκνότητα των ηλεκτρικών φορτίων -ιόντων- που υπάρχουν μέσα στο διάλυμα. Αν ένα διάλυμα δεν περιέχει καθόλου -ή περιέχει ελάχιστα- ιόντα, όπως συμβαίνει στο καθαρό νερό ή στο ζαχαρόνερο, τότε η αγωγιμότητά του σ είναι ίση με το μηδέν ($\sigma=0$). Όταν αυξάνεται η συγκέντρωση των ιόντων στο διάλυμα, τότε η αγωγιμότητά του αυξάνεται.

Για διάλυμα ενός ισχυρού ηλεκτρολύτη, όπως το υδροχλωρικό οξύ, μπορούμε να δείξουμε θεωρητικά, ότι κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, **η αγωγιμότητα του διαλύματος είναι ανάλογη της συγκέντρωσης C του διαλύματος**. Δηλαδή, μεταξύ των μεγεθών σ και C, ισχύει μια σχέση αναλογίας, που έχει τη μορφή:

$$\sigma = \lambda \cdot C \quad (5)$$

όπου λ μια σταθερά, που γενικά εξαρτάται μόνο από τη θερμοκρασία.

B) Πώς μπορούμε να ελέγξουμε πειραματικά τη σχέση αγωγιμότητας-συγκέντρωσης ενός ηλεκτρολυτικού διαλύματος;

Από τις σχέσεις 4 και 5, προκύπτει η εξίσωση:

$$R^{-1} = \lambda \cdot \frac{A}{L} \cdot C \quad (6)$$

όπου

$$R^{-1} = \frac{1}{R} = \frac{I}{U} \quad (7)$$

Η εξίσωση 6 έχει προκύψει από τις θεωρητικές σχέσεις 1-4. Μας λέει ότι το αντίστροφο της αντίστασης του βολτάμετρου (R^{-1}) είναι ανάλογο με τη συγκέντρωση C του ηλεκτρολυτικού διαλύματος, που περιέχεται σε αυτό, **εφόσον το εμβαδόν A και η απόσταση L διατηρούνται σταθερά**. Κάτω από αυτές τις προϋποθέσεις η 6 γράφεται:

$$R^{-1} = \mu \cdot C \quad (8)$$

όπου $\mu = \lambda \cdot \frac{A}{L}$, σταθερά.

Η εξίσωση 8 παριστάνει μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν, της μορφής $y = \mu \cdot x$, όπου $y = R^{-1} = 1/R$ και $x=C$.

Την εξίσωση 8 μπορούμε να την ελέγξουμε πειραματικά: Παρασκευάζουμε διαλύματα του ίδιου ηλεκτρολύτη (HCl) συγκεκριμένων συγκεντρώσεων. Τα ρίχνουμε διαδοχικά μέσα στο βολτάμετρο και μετράμε την αντίστοιχη τιμή του R^{-1} . Αν το θεωρητικό μας πλαίσιο είναι σωστό, τα αντίστοιχα πειραματικά σημεία (C, R^{-1}), πρέπει να βρίσκονται πάνω (ή «κοντά») σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν.

Για τη μέτρηση του R^{-1} (του αντιστρόφου της αντίστασης R του βολτάμετρου) εφαρμόζουμε το νόμο του Ohm: Στα ηλεκτρόδια του βολτάμετρου εφαρμόζουμε μια τάση U , την οποία μετράμε με ένα βολτόμετρο. Το ρεύμα που διέρχεται από το βολτάμετρο, το μετράμε με ένα αμπερόμετρο (σχήμα 1). Η αντίστοιχη τιμή του R^{-1} δίνεται από τη σχέση 7.

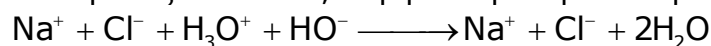
Για να εξασφαλίσουμε τις προϋποθέσεις, κάτω από τις οποίες ισχύει η εξίσωση 8, φροντίζουμε ώστε η απόσταση των ηλεκτροδίων και η στάθμη του διαλύματος να είναι κοινές σε όλες τις μετρήσεις.

Γ) Χρησιμότητα της πειραματικής διαδικασίας - Αξιολόγηση του αποτελέσματος

Από τη στιγμή που σχεδιάσαμε την πειραματική ευθεία $R^{-1} = \mu \cdot C$, έχουμε έναν τρόπο μέτρησης της άγνωστης συγκέντρωσης δεδομένου διαλύματος HCl: Αρκεί να μετρήσουμε το αντίστροφο της αντίστασής του.

Επιπλέον, μπορούμε να αξιολογήσουμε την αξιοπιστία των μετρήσεών μας: Αρκεί να κάνουμε την ίδια μέτρηση με μια διαφορετική πειραματική διαδικασία. Στην παρούσα άσκηση, χρησιμοποιούμε τη διαδικασία της ογκομέτρησης του διαλύματος βάσης (NaOH) γνωστής συγκέντρωσης, που απαιτείται για να εξουδετερώσει ορισμένο όγκο του δεδομένου διαλύματος HCl. Η εξουδετέρωση του διαλύματος πιστοποιείται από την αλλαγή του χρώματος δείκτη βρωμοθυμόλης, που έχουμε ρίξει μέσα στο διάλυμα του υδροχλωρικού οξέως.

Έστω C η συγκέντρωση του διαλύματος HCl, και V ο όγκος του, C_0 η συγκέντρωση του προτύπου διαλύματος NaOH και V_0 ο όγκος που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του διαλύματος HCl. Τότε, σύμφωνα με την αντίδραση εξουδετέρωσης:

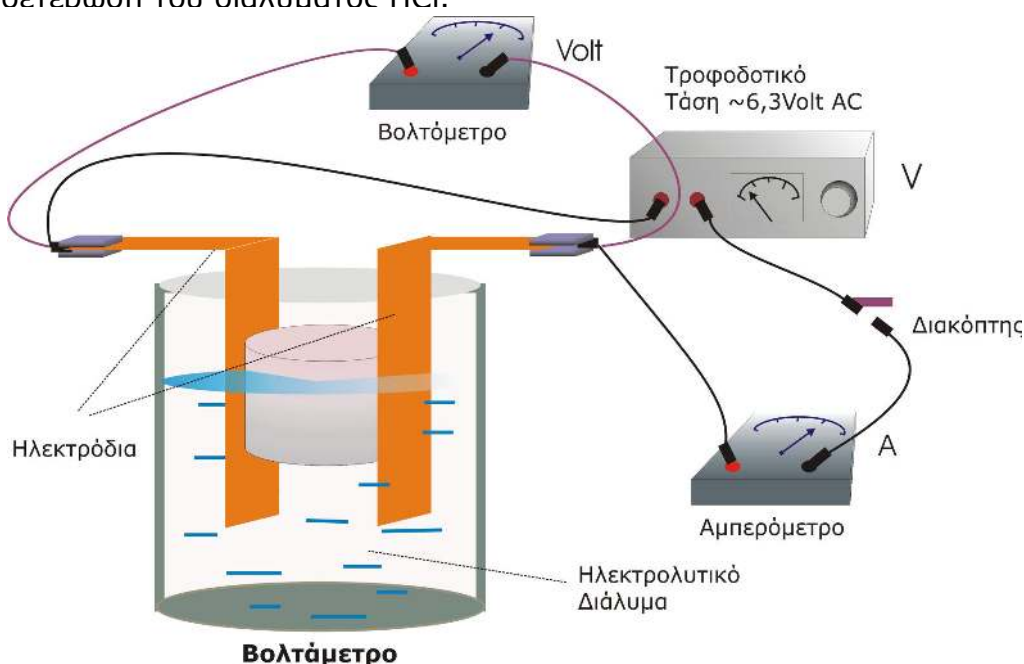


ισχύει η σχέση:

$$C \cdot V = C_0 \cdot V_0 \quad (9)$$

από την οποία υπολογίζουμε τη συγκέντρωση C του διαλύματος HCl.

Συγκρίνουμε τις δύο τιμές της συγκέντρωσης του διαλύματος HCl, που προέκυψαν με τις δύο διαδικασίες μέτρησης: α) Μέσω της μέτρησης της αγωγιμότητας του διαλύματος και β) Μέσω της μέτρησης του όγκου προτύπου διαλύματος NaOH, που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του διαλύματος HCl.



Σχήμα 1

Πειραματική διαδικασία

Όργανα και υλικά

1. Τροφοδοτικό AC ~6Volt, μέγιστο ρεύμα 6A.
2. Δύο Πολύμετρα.
3. Βολτάμετρο: Σύστημα ηλεκτροδίων και δοχείου όγκου 100mL.
4. Διακόπτης μαχαιρωτός.
5. Τέσσερα καλώδια Μπανάνα-Κροκόδειλος και δύο Μπανάνα-Μπανάνα.
6. Ογκομετρική φιάλη 50mL.
7. Κωνική φιάλη 100mL.
8. Δύο γυάλινα χωνάκια.
9. Ογκομετρικός κύλινδρος 50mL.
10. Δοχείο ζέσεως 400mL.
11. Προχοϊδα.
12. Υδροβολέας.
13. Έξι πλαστικά φιαλίδια.
14. Διάλυμα HCl 1M.
15. Διάλυμα HCl άγνωστης συγκέντρωσης.
16. Δείκτης της βρωμοθυμόλης (αλλαγή χρώματος σε $\text{pH} \approx 7$).
17. Πρότυπο διάλυμα NaOH συγκέντρωσης $C_0 = 0,5\text{M}$.
18. Χαρτί μιλιμετρέ.
19. Αριθμομηχανή.
20. Χάρακας 20cm.
21. Μολύβι, στυλό.

Πείραμα 1: Παρασκευή διαλυμάτων HCl 0,8M-0,6M-0,4M-0,2M

1. Διαθέτεις διάλυμα HCl 1M. Υπολόγισε τον όγκο V_1 του διαλύματος HCl 1M που χρειάζεσαι, για να παρασκευάσεις με αραιώση 50mL διαλύματος HCl 0,8M. Στη συνέχεια, παρασκεύασε το διάλυμα, χρησιμοποιώντας τον ογκομετρικό κύλινδρο, την ογκομετρική φιάλη και τον υδροβολέα. Αποθήκευσε το διάλυμα που παρασκεύασες στο πλαστικό φιαλίδιο, με ετικέτα «0,8M».
2. Ακολούθησε την ίδια διαδικασία για να παρασκευάσεις διαδοχικά, διαλύματα 0,6M, 0,4M και 0,2M.

Υπολογισμοί:

Διάλυμα HCl	Απαιτούμενος όγκος διαλύματος HCl 1M
0,8M	
0,6M	
0,4M	
0,2M	

Πείραμα 2: Πειραματικό γράφημα της σχέσης 8. Για κάθε διάλυμα HCl μετράμε την R^{-1} του βολτάμετρου

1. Ρίξε μέσα στο βολτάμετρο νερό όγκου 50mL. Συναρμολόγησε το κύκλωμα που εικονίζεται στο σχήμα 1. Η τάση τροφοδοσίας να είναι 6,3Volt AC. **Ζήτα από τον επιβλέποντα καθηγητή να το ελέγξει.** Αφού όλα είναι OK, θέσε το τροφοδοτικό στη θέση ON και κλείσε το διακόπτη του κυκλώματος. Μέτρησε με το βολτόμετρο την ηλεκτρική τάση U μεταξύ των ηλεκτροδίων του βολτάμετρου και το ρεύμα I που διαρρέει το κύκλωμα. Κατάγραψε τις δύο τιμές στα αντίστοιχα κελιά του ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ και άνοιξε το διακόπτη. Αφαίρεσε με προσοχή τα ηλεκτρόδια του βολτάμετρου και ρίξε το νερό στο νιπτήρα. Στέγνωσε το δοχείο του βολτάμετρου με απορροφητικό χαρτί.
2. Ρίξε μέσα στο βολτάμετρο τα 50mL HCl 0,2M, που έχεις αποθηκεύσει. Επανάλαβε τις μετρήσεις τάσης-ρεύματος, όπως στο βήμα 1, και κατάγραψε τις στον ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ. Άνοιξε το διακόπτη του κυκλώματος. Αφαίρεσε με προσοχή τα ηλεκτρόδια του βολτάμετρου και ξέπλυνέ τα στο νερό που υπάρχει στο δοχείο των 400mL. **Ρίξε το διάλυμα του δοχείου στον αποθηκευτικό χώρο που θα σου υποδείξει ο επιβλέπων καθηγητής.** Στέγνωσε το δοχείο του βολτάμετρου με απορροφητικό χαρτί. ΠΡΟΣΕΧΩ ΝΑ ΜΗΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΩ ΚΑΙ ΝΑ ΜΗ ΜΕΤΑΒΑΛΛΩ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.
3. Επανάλαβε τις διαδικασίες του προηγούμενου βήματος με τα διαλύματα των 0,4M, 0,6M και 0,8M. Συμπλήρωσε όλα τα κελιά του ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ			
C mole/L	U Volt	I A	$R^{-1} = \frac{I}{U}$ Ω^{-1}
0,0			
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			

Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων

Στο μιλιμετρέ χαρτί σχεδίασε σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Στον οριζόντιο άξονα τοποθέτησε τις τιμές της συγκέντρωσης C και στον κατακόρυφο τις τιμές του R^{-1} , επιλέγοντας κατάλληλες κλίμακες. Στο επίπεδο των δύο αξόνων τοποθέτησε τα πειραματικά σημεία, σύμφωνα με τις τιμές του ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ. Σχεδίασε ευθεία, διερχόμενη από το μηδέν, που διέρχεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σύνολο των σημείων.

Μέτρηση της συγκέντρωσης αγνώστου διαλύματος HCl

Τοποθέτησε στο βολτάμετρο 50mL του αγνώστου διαλύματος HCl. Υπολόγισε πειραματικά το αντίστροφο της αντίστασης (R^{-1}) του αγνώστου διαλύματος HCl. Με τη βοήθεια της πειραματικής ευθείας υπολόγισε την τιμή C' της συγκέντρωσής του.

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

V= _____ Volt

I= _____ A

R⁻¹= _____ Ω⁻¹

C' = _____ mole/L

Πείραμα 3: Πειραματικός υπολογισμός της συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος HCl με ογκομέτρηση - Σύγκριση και αξιολόγηση των δύο διαδικασιών μέτρησης

1. Τοποθέτησε 30 mL του δεδομένου διαλύματος HCl στην κωνική φιάλη. Ρίξε μέσα στη φιάλη δύο-τρεις σταγόνες δείκτη βρωμοθυμόλης.
2. Συμπλήρωσε με το χωνάκι την προχοϊδα με πρότυπο διάλυμα NaOH, μέχρι τη χαραγή της που αντιστοιχεί στο μηδέν.
3. Τοποθέτησε τη φιάλη κάτω από τη προχοϊδα. Άνοιξε τη στρόφιγγα, ώστε το πρότυπο διάλυμα NaOH να πέφτει με τη μορφή σταγόνων.
4. ΑΝΑΔΕΥΕ ΔΙΑΡΚΩΣ, έως ότου παρατηρήσεις σταθερή αλλαγή του χρώματος του δείκτη. Τη στιγμή αυτή έχει ολοκληρωθεί η εξουδετέρωση. Μόλις συμβεί αυτό κλείσε τη στρόφιγγα της προχοϊδας.
5. Μέτρησε τον όγκο του προτύπου διαλύματος NaOH, που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση.
6. Με χρήση της σχέσης 9 υπολόγισε τη συγκέντρωση του διαλύματος HCl, όπως προέκυψε με τη διαδικασία της ογκομέτρησης:

[Η συγκέντρωση του προτύπου διαλύματος NaOH είναι 0,5M]

Παρατηρούμενο χρώμα του διαλύματος της κωνικής φιάλης στην αρχή της ογκομέτρησης: _____

Παρατηρούμενο χρώμα του διαλύματος της κωνικής φιάλης στο τέλος της ογκομέτρησης: _____

Όγκος προτύπου διαλύματος NaOH που απαιτήθηκε: _____

Μετρήσεις - Υπολογισμοί

C'' = _____ mole/L

Ερωτήσεις

1. Σε ποιους από τους παρακάτω λόγους πιστεύετε ότι οφείλεται η όποια διαφορά των δύο τιμών της συγκέντρωσης του διαλύματος HCl, που μετρήθηκε με δύο διαφορετικές πειραματικές διαδικασίες; [Επιλέξτε ποιες από τις ακόλουθες απαντήσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες]

- a. Σε σφάλματα κατά τη διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
- b. Σε υποκειμενικά σφάλματα κατά την εκτίμηση του σημείου που ολοκληρώθηκε η εξουδετέρωση, στο πείραμα 3. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
- c. Σε σφάλματα κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων στο πείραμα 2 και το σχεδιασμό της πειραματικής ευθείας $R^{-1} = \mu \cdot C$. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
- d. Η ακρίβεια των μετρήσεών μας είναι πολύ μεγάλη και η θεωρία, με βάση την οποία έγινε ο σχεδιασμός του πειράματος 2 δεν περιγράφει με την απαιτούμενη ακρίβεια το φαινόμενο που μελετάμε. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
- e. Η χρήση του δείκτη της βρωμοθυμόλης ήταν λανθασμένη, διότι ο συγκεκριμένος δείκτης γίνεται από κόκκινος πράσινος όταν το pH του διαλύματος ξεπεράσει το 9. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
- f. Η αγωγιμότητα των ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων δεν εξαρτάται από τη συγκέντρωσή τους. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**

2. Κατά την πειραματική διαδικασία διαπιστώθηκε ότι η αγωγιμότητα του καθαρού νερού είναι σχεδόν μηδενική. Εξηγήστε αυτό το πειραματικό δεδομένο, στο πλαίσιο της θεωρίας της ηλεκτρολυτικής διάστασης.

3. Σε ένα βολτάμετρο που περιέχει νερό, διαλύουμε ζάχαρη. Πώς θα μεταβληθεί η αγωγιμότητα του διαλύματος (α. θα παραμείνει ίση με το μηδέν - β. θα αυξηθεί); Τι θα συμβεί στην αγωγιμότητα του διαλύματος αν αυξήσουμε την ποσότητα της διαλυμένης ζάχαρης στο διάλυμα; Τεκμηριώστε τις απόψεις σας.

Αξιολόγηση της άσκησης

Εργαστηριακή θέση: _____

Υπολογισμός του απαιτούμενου όγκου διαλύματος 1M για την παρασκευή κάθε διαλύματος 1 μονάδα για κάθε διάλυμα	1x4	
Ικανότητα παρασκευής των διαλυμάτων με αραιώση (Μέτρηση όγκου - Αραιώση - Αποθήκευση - Ξέπλυμα)	2x4	
Συναρμολόγηση και λειτουργία πειραματικής διάταξης (Συναρμολόγηση κυκλώματος - Τήρηση κανόνων - Χειρισμός οργάνων μέτρησης)	9	
Λήψη και καταγραφή μετρήσεων (Μέτρηση του ρεύματος - Μέτρηση της τάσης - Καταγραφή στον πίνακα Μετρήσεων) 2 μονάδες για κάθε διάλυμα	2x5	
Συμπλήρωση του Πίνακα Μετρήσεων (Μονάδες - Υπολογισμοί - Μουντζούρες) 6 μονάδες	6	
Κλίμακες, μονάδες και βαθμονόμηση αξόνων γραφήματος. 3 μονάδες για κάθε άξονα	2x3	
Τοποθέτηση πειραματικών σημείων στο σύστημα αξόνων. 1 μονάδα για κάθε σημείο	5	
Σχεδίαση πειραματικής ευθείας $R^{-1} = \mu \cdot C$	5	
Μέτρηση της αντίστασης του άγνωστου διαλύματος	6	
Υπολογισμός της συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος μέσω της πειραματικής ευθείας $R^{-1} = \mu \cdot C$ (Τοποθέτηση της τιμής του R^{-1} στον άξονα - Εύρεση του αντίστοιχου σημείου της ευθείας - Εύρεση της αντίστοιχης τετμημένης του)	6	
Μέτρηση της συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος με ογκομέτρηση (Πλήρωση της προχοϊδας - Ανάδευση - Εύρεση του σημείου εξουδετέρωσης - Μέτρηση του όγκου του προτύπου διαλύματος)	8	
Χρώμα διαλύματος της κωνικής φιάλης στο τέλος της ογκομέτρησης	1	
Υπολογισμός της συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος (Εφαρμογή της εξίσωσης 9 - Επίλυση της εξίσωσης - Πράξεις)	6	
Απάντηση στην ερώτηση 1	2x6	
Απάντηση στην ερώτηση 2	4	
Απάντηση στην ερώτηση 3	4	
Σύνολο	100	



9η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2011



ΕΚΦΕ ΑΧΑΪΑΣ (ΑΙΓΙΟΥ)

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΑΙΓΙΟ 27 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2010



Σχολείο	
Ομάδα	

Εργαστηριακές δραστηριότητες:

- Παρασκευή διαλυμάτων και μέτρηση pH
- Εξουδετέρωση οξέος από βάση
- Ταυτοποίηση άγνωστων παρασκευασμάτων

1^ηΕργαστηριακή
Δραστηριότητα

Παρασκευή διαλυμάτων και μέτρηση pH

ΟΡΓΑΝΑ - ΣΚΕΥΗ

(βλ. Σχήμα 1 στο Παράρτημα Ι)

- Ογκομετρικές φιάλες των 100 και 250 ml
- Σταγονόμετρο
- Σιφώνιο των 10 ml
- Χωνί διήθησης
- Υδροβολέας με απιονισμένο νερό
- Πουάρ Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Πεχαμετρικό χαρτί pH 0 - 14
- Αυτοκόλλητες ετικέτες
- Προστατευτικά γυαλιά - γάντια

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 1M (Διάλυμα 1)
- Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,1M (Διάλυμα 2)

Να παρασκευαστούν 100 ml διαλύματος 0,1M υδροχλωρικού οξέος (Διάλυμα 3) με αραιώση του υπάρχοντος διαλύματος HCl 1M (Διάλυμα 1).

Υπολογισμός

Ερώτημα: πόσα ml του διαλύματος 1M απαιτούνται;

(Υπόδειξη: να χρησιμοποιηθεί ο τύπος αραιώσης: $M_1V_1 = M_2V_2$ όπου V_1 =ζητούμενο και $V_2=100$ ml = 0,1L τελικού διαλύματος).

.....

.....

.....

.....

Συμπέρασμα

Απαιτούνται $V_1 = \dots\dots\dots$ ml διαλύματος HCl 1M.



Πειραματική πορεία

I. Με το σιφώνιο των 10 ml παραλαμβάνουμε (με χρήση του πουάρ) $V_1 = \dots\dots$ ml του Διαλύματος 1 και τα προσθέτουμε στην ογκομετρική φιάλη των $\dots\dots$ ml.

Με τη βοήθεια του υδροβολέα προσθέτουμε νερό μέχρι λίγο πριν τη χαραγή της ογκομετρικής φιάλης και κατόπιν μέχρι την χαραγή με τη βοήθεια του σταγονόμετρου προσέχοντας να μη υπερβούμε το επίπεδο της χαραγής. Πωματίζουμε τη φιάλη και αναδεύουμε κρατώντας το πώμα και αντιστρέφοντας τη φιάλη 2 – 3 φορές, ώστε να ομογενοποιηθεί το διάλυμα (Διάλυμα 3). Γράφουμε σε μια αυτοκόλλητη ετικέτα τη συγκέντρωση (0,1M) και την κολλάμε στο γυάλινο τοίχωμα της ογκομετρικής φιάλης.

II. Βυθίζουμε τη γυάλινη ράβδο ανάδευσης στο Διάλυμα 3 και παραλαμβάνουμε έτσι μικρή ποσότητα διαλύματος την οποία επιστρώνουμε στο στικ. Αφήνουμε για λίγο να απορροφηθεί και κατόπιν συγκρίνουμε το χρώμα που προκύπτει με τη χρωματομετρική κλίμακα. Σημειώνουμε την τιμή:

$$pH_3 = \dots\dots\dots$$

Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για το Διάλυμα 1 (HCl) και το Διάλυμα 2 (NaOH) και σημειώνουμε τις τιμές:

$$pH_1 = \dots\dots\dots$$

$$pH_2 = \dots\dots\dots$$

ΕΡΩΤΗΣΗ

Να συγκρίνετε τις τρεις τιμές pH και να τις διατάξετε σε αύξουσα σειρά:

$$pH \dots < pH \dots < pH \dots$$

Με βάση τις γνώσεις σας για το pH των οξέων και των βάσεων και την επίδραση της αραιώσης στην τιμή του pH να δικαιολογήσετε την πιο πάνω σχέση.

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

2^ηΕργαστηριακή
Δραστηριότητα

Εξουδετέρωση οξέος από βάση

ΟΡΓΑΝΑ - ΣΚΕΥΗ

(βλ. Σχήμα 1 στο Παράρτημα Ι)

- Κωνική φιάλη 250 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml.
- Πεχαμετρικό χαρτί pH 0 – 14
- Ράβδος ανάδευσης
- δείκτης μπλε της βρομοθυμόλης
- Προστατευτικά γυαλιά - γάντια

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- HCl 0,1 M <Αντιδραστήριο 1>.
- NaOH 0,1 M <Αντιδραστήριο 2>.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Τα διαλύματα 0,1 M HCl <Αντιδραστήριο 1> και 0,1 M NaOH <Αντιδραστήριο 2> είναι αντίστοιχα το Διάλυμα 1 και Διάλυμα 2 της 1^{ης} Εργαστηριακής Δραστηριότητας

Πειραματική πορεία

1. Σε κωνική φιάλη των 250 ml προσθέτουμε διαδοχικά με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου:

(α) 50 ml διαλύματος HCl 0,1 M (οξύ).

Πλένουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο με σαπουνοδιάλυμα και τον ξεπλένουμε με απιονισμένο νερό.

(β) προσθέτουμε (στην κωνική φιάλη) στη συνέχεια 2-3 σταγόνες του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης. Σημειώνουμε στον Πίνακα 1 το χρώμα που αποκτά το αρχικά άχρωμο διάλυμα.

(γ) Τέλος προσθέτουμε με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου 80 ml διαλύματος NaOH 0,1 M (βάση).

Αναδεύουμε σύντομα το περιεχόμενο της κωνικής φιάλης και σημειώνουμε στον Πίνακα 1 το νέο χρώμα που αποκτά το διάλυμα.



2. Με βάση τον χρωματικό οδηγό των δεικτών στο Παράρτημα II του φύλλου εργασίας (σ.11) να συμπληρώσετε στον Πίνακα 1 τις περιοχές τιμών pH που αντιστοιχούν σε κάθε φάση του πειράματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Φάση	Μετά την προσθήκη	Χρώμα διαλύματος	Περιοχή τιμών pH
(α)	50 ml 0,1 M HCl	άχρωμο	—
(β)	Δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης		
(γ)	80 ml 0,1 M NaOH		

3. Με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού βρείτε την τιμή pH του τελικού διαλύματος εφαρμόζοντας την αντίστοιχη διαδικασία που περιγράφηκε στην 1^η δραστηριότητα:

$$\text{pH}_{\text{τελ.}} = \dots\dots\dots$$

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να γραφεί η χημική εξίσωση της χημικής αντίδρασης που γίνεται :



2. Η τιμή pH του τελικού διαλύματος δείχνει ότι περίσσεψε κατά την αντίδραση:

α. το οξύ

β. η βάση

γ. κανένα γιατί αντέδρασαν στοιχειομετρικά

3. Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση στο τελικό διάλυμα, του αντιδραστηρίου που περίσσεψε μετά την ολοκλήρωση της χημικής αντίδρασης.

(υπόδειξη- κλειδί: να χρησιμοποιήσετε την χημική εξίσωση και να βρείτε τα mol του αντιδραστηρίου που αντέδρασαν.)

.....

.....

.....

.....



3 ^η Εργαστηριακή Δραστηριότητα	Ταυτοποίηση άγνωστων χημικών παρασκευασμάτων με χρήση δεικτών και διαλύματος Νιτρικού Αργύρου
---	---

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σας δίνονται 4 πλαστικά φιαλίδια που περιέχουν ένα από τα σώματα:

- Υδατικό διάλυμα HCl 0,1M
- Απιονισμένο νερό (ουδέτερο pH)
- Διάλυμα χλωριούχου νατρίου (ουδέτερο pH)
- Υδατικό διάλυμα NaOH 0,1M

ΠΡΟΣΟΧΗ

- Δεν είναι γνωστό το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.
- Δεν υπάρχουν φιαλίδια με ίδιο περιεχόμενο.
- Κάθε φιαλίδιο φέρει ετικέτα με τον κωδικό τίτλο (Α), (Β), (Γ) και (Δ) αντίστοιχα.

ΟΡΓΑΝΑ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ

- 10 δοκιμαστικοί σωλήνες
- στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- μαρκαδόρος

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διάλυμα AgNO₃
- Δείκτης φαινολοφθαλεΐνης
- Δείκτης ηλιανθίνης
- 4 άγνωστα διαλύματα

Στόχος σας είναι να βρείτε σε ποιο φιαλίδιο περιέχεται το κάθε διάλυμα, ακολουθώντας μια συγκεκριμένη σειρά δοκιμασιών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: τα διαλύματα HCl 0,1M και NaOH 0,1M είναι τα ίδια που χρησιμοποιήθηκαν στην 1^η και 2^η δραστηριότητα.



Πειραματική πορεία

1. Τοποθετείστε δύο τετράδες δοκιμαστικών σωλήνων στο αντίστοιχο στήριγμα.
2. Για κάθε τετράδα γράψτε σε κάθε σωλήνα με το μαρκαδόρο, τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ αντίστοιχα.
3. Προσθέστε σε κάθε σωλήνα νερό ώστε η στάθμη του να φτάσει τα 1-2 cm.
4. Στην πρώτη τετράδα προσθέστε 2 -3 σταγόνες ηλιανθίνης.
5. Στη δεύτερη τετράδα προσθέστε 2-3 σταγόνες φαινολοφθαλείνης.
6. Προσθέστε σε κάθε ένα σωλήνα των δύο τετράδων μέχρι 5 σταγόνες από το αντίστοιχο άγνωστο διάλυμα. Δηλαδή στο σωλήνα Α θα προστεθεί άγνωστο διάλυμα (Α), στο Β το (Β) κ.ο.κ. Παρατηρήστε αν υπάρχει αλλαγή χρώματος.
7. Σημειώστε στον παρακάτω Πίνακα με το γράμμα Χ σε κάθε σωλήνα που εμφάνισε αλλαγή χρώματος στον αντίστοιχο δείκτη. Επίσης σημειώστε στην αντίστοιχη στήλη την αλλαγή χρώματος που παρατηρήσατε για κάθε δείκτη.

		ΣΩΛΗΝΕΣ			
	Χρωματική αλλαγή	Α	Β	Γ	Δ
ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ	Από σε				
ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑ ΛΕΪΝΗ	Από σε				



8. Σημειώστε με το γράμμα Χ στον παρακάτω Πίνακα τα φιαλίδια στα οποία συμπεραίνετε ότι περιέχονται τα διαλύματα του HCl και του NaOH. Συμβουλευτείτε τον χρωματικό οδηγό του Παραρτήματος II για να βγάλετε τα συμπεράσματά σας.

Φιαλίδιο	(Α)	(Β)	(Γ)	(Δ)
HCl				
NaOH				

Εξηγείστε σύντομα πώς καταλήξατε στο πιο πάνω συμπέρασμα.

.....

.....

.....

9. Έχετε ταυτοποιήσει το περιεχόμενο των δύο από τα τέσσερα φιαλίδια. Για να βρείτε το περιεχόμενο των υπολοίπων θα κάνετε τη δοκιμασία του νιτρικού αργύρου. Τοποθετήστε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα και γράψτε αντίστοιχα σε κάθε σωλήνα τα γράμματα των δύο υπολοίπων άγνωστων φιαλιδίων.

10. Σε κάθε σωλήνα προσθέστε 1-2 ml (1-2 cm ύψος υγρού στο σωλήνα) από το αντίστοιχο άγνωστο δείγμα.

11. Προσθέστε στη συνέχεια σε κάθε σωλήνα μερικές (μέχρι 10) σταγόνες διαλύματος νιτρικού αργύρου και παρατηρείστε αν συμβαίνει κάποια αλλαγή την οποία να καταγράψετε στον παρακάτω Πίνακα.

Συμπληρώστε στα 2 κενά του παρακάτω Πίνακα <....> τα γράμματα των δύο άγνωστων δειγμάτων και βάλτε ένα Χ στην αντίστοιχη θέση του σωλήνα που παρατηρήσατε αλλαγή.

		ΣΩΛΗΝΕΣ	
Αντιδραστήριο	Παρατηρούμενη αλλαγή
AgNO ₃			



12. Στον επόμενο Πίνακα συμπληρώστε στα 2 κενά (.....) το γράμμα κάθε φιαλιδίου που παραμένει άγνωστο και το γράμμα Χ για τα φιαλίδια που συμπεραίνετε ότι περιέχουν το απιονισμένο νερό και το διάλυμα χλωριούχου νατρίου.

Φιαλίδιο	(.....)	(....)
Απιονισμένο νερό		
Διάλυμα NaCl		

Εξηγείστε σύντομα το συμπέρασμά σας.

.....

.....

.....

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
(Α)	
(Β)	
(Γ)	
(Δ)	



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

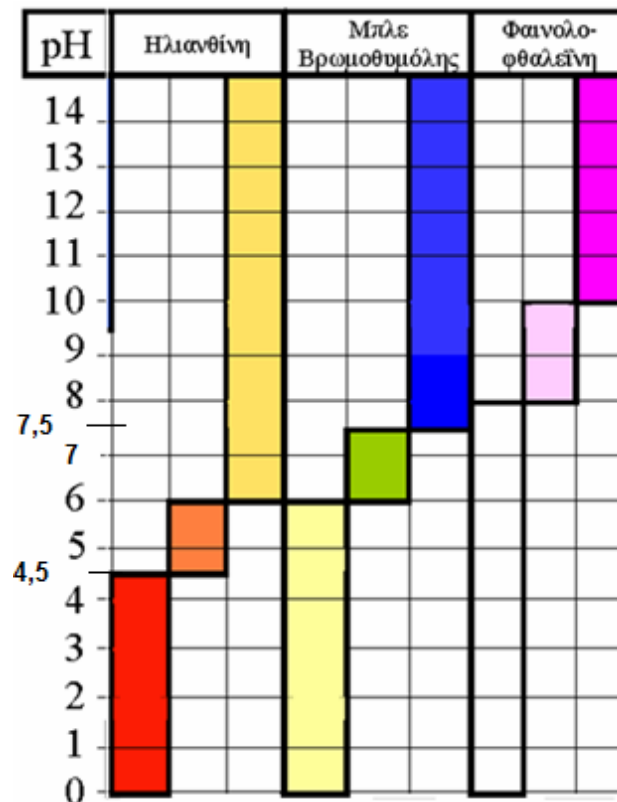
ΣΧΗΜΑ 1. Διάφορα όργανα και σκεύη του Εργαστηρίου Χημείας

	Κωνική Φιάλη		Ποτήρι ζέσης
	Υδροβολέας		Στήριγμα Δοκιμαστικών σωλήνων
	Ογκομετρική φιάλη		Μεταλλική λαβίδα
	πουάρ		σιφώνιο
	Ογκομετρικός κύλινδρος		σταγονόμετρο
	Χωνί διήθησης		Δοκιμαστικοί σωλήνες



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΣΧΗΜΑ 2. Χρώματα δεικτών στις διάφορες περιοχές του pH





ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Αραίωση του αρχικού διαλύματος.

Α) Χρήση οργάνων – σκευών

Χρήση σιφωνίου - πουάρ..... 5 μόρια**Σωστή επιλογή και χρήση ογκομετρικής φιάλης..... 10 μόρια**

Β) Μετρήσεις μεγεθών

Μετρήσεις τιμών pH 3x5 = 15 μόρια

Γ) Υπολογισμοί – Ερμηνείες αποτελεσμάτων

Υπολογισμός του όγκου του Διαλύματος 1 που απαιτείται..... 5 μόρια**Ερμηνεία της διάταξης του pH των τριών διαλυμάτων..... 5 μόρια**

ΣΥΝΟΛΟ: ... 40 μόρια

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Εξουδετέρωση οξέος από βάση.

Α) Χρήση οργάνων – σκευών

Χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου..... 10 μόρια

Β) Μετρήσεις μεγεθών

Μετρήσεις τιμών pH 5 μόρια

Γ) Υπολογισμοί– Ερμηνείες αποτελεσμάτων

Εύρεση του αντιδραστηρίου σε περίσσεια..... 5 μόρια**Υπολογισμός της συγκέντρωσης του NaOH στο τελικό διάλυμα..... 10 μόρια**

ΣΥΝΟΛΟ:30 μόρια

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Ταυτοποίηση άγνωστων χημικών παρασκευασμάτων με χρήση δεικτών και διαλύματος νιτρικού αργύρου.

Α) Χρήση οργάνων – σκευών

Σωστή εφαρμογή της πειραματικής πορείας..... 10 μόρια

Β) Μετρήσεις μεγεθών – παρατηρήσεις φαινομένων

Σωστή παρατήρηση και καταγραφή της αλλαγής χρωμάτων και καταβύθισης. 15 μόρια

Γ) Υπολογισμοί– Ερμηνείες αποτελεσμάτων

Εξήγηση του συμπεράσματος της ταυτοποίησης..... 35 μόρια

ΣΥΝΟΛΟ:30 μόρια



ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ.....

100 Αξιολογικά Μόρια.

EUSO 2011

Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

- 1).....
2).....
3).....

Ημερομηνία: Σάββατο 11/12/2010

A. Παρασκευή υδατικού διαλύματος,

B. Μέτρηση του pH με χρήση δεικτών και πεχαμετρικού χαρτιού

**Γ. Αραίωση διαλύματος και μέτρηση του pH με χρήση
πεχαμετρικού χαρτιού τύπου στίκ**

Διάρκεια: 45min

Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

- Ζυγό ακριβείας
- Ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL
- Ποτήρι ζέσεως 250 mL
- Γυάλινη ράβδο ανάδευσης
- Χωνί
- Πλαστικό κουτάλι
- Υδροβολέα με νερό
- Κρυσταλλική ζάχαρη

Πειραματική διαδικασία

1. Ζυγίζουμε **15 g ζάχαρης** στο ποτήρι ζέσεως.
2. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο μετράμε **60 mL νερού** ($\rho=1 \text{ g/mL}$).
3. Προσθέτουμε το νερό στο ποτήρι ζέσεως και ανακατεύουμε καλά με την γυάλινη ράβδο ή το κουτάλι, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα της ζάχαρης.

4. Μεταφέρουμε το διάλυμα στον ογκομετρικό κύλινδρο και μετράμε τον όγκο του.

Έτσι έχουμε παρασκευάσει υδατικό διάλυμα ζάχαρης με τα εξής χαρακτηριστικά (συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα):

	Διαλυμένη ουσία	Διαλύτης	Διάλυμα
Είδος (ονομασία)			
Μάζα (σε g)			
Όγκος (σε mL)	-----		

5. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να υπολογίσετε:

A. Την πυκνότητα του διαλύματος με στρογγυλοποίηση σε δύο σημαντικά ψηφία:

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

Άρα η πυκνότητα του διαλύματος είναι: g/mL

B. Την περιεκτικότητα %w/w:

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

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι: %w/w

Γ. Την περιεκτικότητα %w/v:

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

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι:%w/v

6. ΕΡΩΤΗΣΗ:

Γιατί στον προσδιορισμό της πυκνότητας διαλύματος πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία;

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

Προσδιορισμός pH αγνώστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

- Δύο δοκιμαστικούς σωλήνες
- Διάλυμα Φαινολοφθαλείνης (άχρωμη σε διάλυμα με $\text{pH} < 8,3$ και κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} > 10$)
- Διάλυμα Ηλιανθίνης (κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} < 3$ και κίτρινη σε διάλυμα με $\text{pH} > 4,5$)
- Άγνωστο διάλυμα

Εκτέλεση του πειράματος

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5 mL περίπου αγνώστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

1^ο δοκ. σωλ. 3-4 σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλείνης και το διάλυμα αποκτά χρώμα:

2^ο δοκ. σωλ. 3-4 σταγόνες διαλύματος ηλιανθίνης το διάλυμα αποκτά χρώμα:

Άρα το pH του αγνώστου διαλύματος είναι μεταξύ των τιμών:

Αραίωση διαλύματος και προσδιορισμός pH, διαλυμάτων με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

- Διάλυμα HCl 0,1 M
- Διάλυμα NaOH 0,1 M
- Ογκομετρική φιάλη των 100 mL
- Δοκιμαστικούς σωλήνες
- Προχοΐδα
- Ογκομετρικούς κυλίνδρους των 10 mL
- Χωνί γυάλινο
- Ποτήρι ζέσεως των 250 mL
- Ύαλους ωρολογίου
- Υδροβολέα με νερό
- Διάλυμα Φαινολοφθαλείνης (είναι **άχρωμη** σε διάλυμα με $\text{pH} < 8,3$ και **κόκκινη** σε διαλυμα με $\text{pH} > 10$)
- Πεχαμετρικό χαρτί

Εκτέλεση του πειράματος

1. Μετράτε το pH των διαλυμάτων HCl και NaOH, με την χρήση πεχαμετρικού χαρτιού τύπου στίκ.

Βρέθηκε ότι το pH του διαλύματος HCl 0,1 M είναι:

Βρέθηκε ότι το pH του διαλύματος NaOH 0,1 M είναι:

2. Υπολογίζετε σε mL την ποσότητα του διαλύματος NaOH 0,1M , που πρέπει να αραιώσετε, για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος NaOH 0,01M .

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

- Παίρνουμε με ογκομετρικό κύλινδρο mL διαλύματος NaOH 0,1 M (όσα υπολογίσαμε στο προηγούμενο στάδιο) και τα μεταφέρουμε στην ογκομετρική φιάλη.
- Συμπληρώνουμε με νερό μέχρι την χαραγή.

3. Τοποθετείτε 6 mL διαλύματος HCl 0,1M σε ποτήρι ζέσεως 250 mL με χρήση βαθμονομημένου σιφωνίου και πουάρ και προσθέστε 4 σταγόνες φαινολοφθαλείνης.
4. Προσθέτετε διαδοχικά, ποσότητες από το διάλυμα NaOH 0,01M, μέσω προχοϊδας **μέχρι να αλλάξει το χρώμα** του διαλύματος. Ταυτόχρονα συμπληρώνετε τον πίνακα:

Ογκος διαλύματος NaOH 0,01M	Χρώμα
10 mL	
10 mL	
10 mL	
10 mL	
10 mL	
10 mL	
10 mL	
10 mL	

5. Πόσος είναι περίπου ο συνολικός όγκος του διαλύματος NaOH 0,01M που χρειάστηκε για την αλλαγή του χρώματος του διαλύματος;mL

Καλή επιτυχία!

Ομάδα:

A)

B)

Γ)

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ

Παρασκευή διαλύματος σύνολο (30)

Χρήση προστατευτικών μέσων 10

Βήματα 1-2,3,4,πινακας,5 A,5 B,5Γ ανα 2 έκαστο=16

Ερώτηση 4

Προσδιορισμός με χρήση δεικτών (10)

Αραίωση διαλύματος και προσδιορισμός pH διαλυμάτων με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού (60)

Μέτρηση pH με στίκ 10

Υπολογισμοί 10

Επιλογή οργάνων (ογκομετρικός κύλινδρος, ογκομετρική φιάλη) 10

Διαδικασία παρασκευής διαλύματος 10

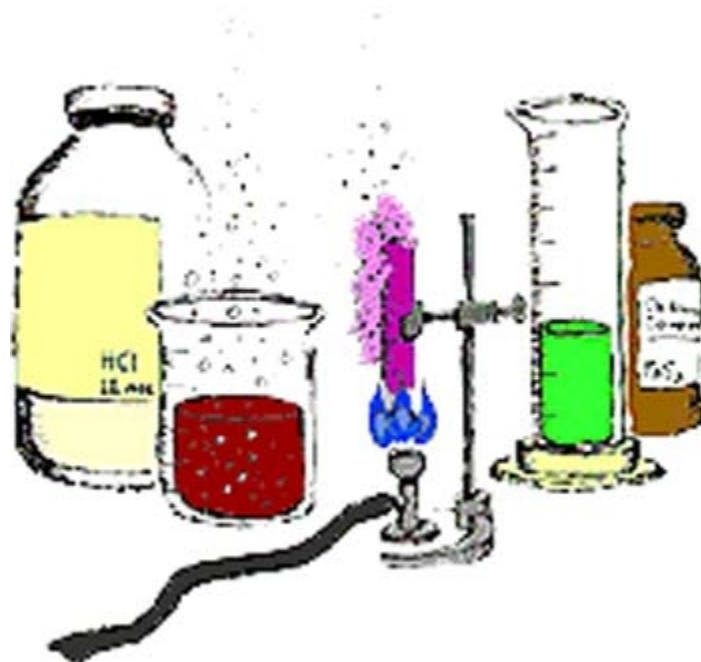
Χρήση προχοϊδας (Ξέπλυμα,, γέμιση, προετοιμασία ογκομέτρησης) 10

Αποτέλεσμα 10

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΛΙΜΟΥ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ 2010

ΧΗΜΕΙΑ



27 - Νοεμβρίου - 2010

Ερρίκος Γιακουμάκης , Ανδρέας Δαζέας

ΕΚΦΕ ΑΛΙΜΟΥ

Εξεταζόμενο μάθημα: ΧΗΜΕΙΑ

Η Δέσποινα παρατήρησε ότι όταν η μητέρα της φτιάχνει κέικ, προσθέτει ως συστατικό της ζύμης, μαγειρική σόδα (NaHCO_3).

Ένα βράδυ αντιλήφθηκε ότι ο πατέρας της, που αισθανόταν κάποια δυσπεψία εξ' αιτίας του γαστρικού υγρού, ήπια ένα διάλυμα μαγειρικής σόδας και ανακουφίστηκε.

Ψάχνοντας στο διαδίκτυο βρήκε ακόμη δύο πληροφορίες για το NaHCO_3 που της έκαναν εντύπωση.

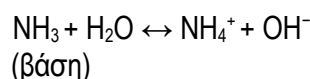
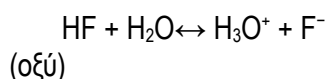
- Το NaHCO_3 χρησιμοποιείται σαν συστατικό σε ορισμένου τύπου πυροσβεστήρες, που ονομάζονται πυροσβεστήρες «ξηρής σκόνης».
- Διάλυμα NaHCO_3 χρησιμοποιείται σε ενέσιμη μορφή, σε κάποιες περιπτώσεις, για τη ρύθμιση του pH του αίματος.

Για να λύσει πλήρως τις απορίες της σχετικά με τις ιδιότητες και τις χρήσεις του NaHCO_3 απευθύνθηκε στον καθηγητή Χημείας του Λυκείου της, ο οποίος της υποσχέθηκε ότι θα τη βοηθήσει. Την άλλη μέρα ο καθηγητής Χημείας, έδωσε στη Δέσποινα δύο σημειώματα να μελετήσει:

Το πρώτο σημείωμα αφορούσε τη θεωρία των Brønsted- Lowry σχετικά με τα οξέα και τις βάσεις που είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τη μελέτη των ιοντικών διαλυμάτων όπως είναι το υδατικό διάλυμα του NaHCO_3 .

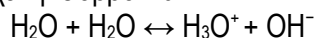
Θεωρία Brønsted- Lowry	<ul style="list-style-type: none"> • Οξύ είναι κάθε μόριο ή ιόν που σε μία αντίδραση δίνει ένα ή περισσότερα H^+. • βάση είναι κάθε μόριο ή ιόν που σε μία αντίδραση δέχεται ένα ή περισσότερα H^+.
-----------------------------------	---

Δηλαδή το οξύ είναι πρωτονιοδότης ενώ η βάση πρωτονιοδέκτης.



Ουσίες όπως το νερό που άλλοτε δρουν ως οξέα και άλλοτε ως βάσεις ανάλογα με την ουσία με την οποία αντιδρούν ονομάζονται **αμφιπρωτικές** ουσίες ή **αμφολύτες**.

Στα υδατικά διαλύματα υπάρχει η ισορροπία:



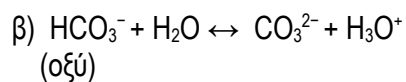
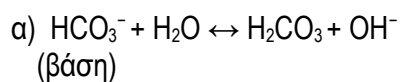
- Αν $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$, έχουμε ουδέτερο διάλυμα ($\text{pH}=7$, στους 25°C).
- Αν στο νερό προσθέσουμε κάποιο οξύ τότε αυτό παρέχει H^+ στο νερό οπότε αυξάνεται η $[\text{H}_3\text{O}^+]$.
Τότε $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$, έχουμε όξινο διάλυμα ($\text{pH}<7$, στους 25°C).
- Αν στο νερό προσθέσουμε κάποια βάση τότε αυτή δέχεται H^+ από το νερό οπότε αυξάνεται η $[\text{OH}^-]$.
Τότε $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$, έχουμε βασικό διάλυμα ($\text{pH}>7$, στους 25°C).

Το δεύτερο σημείωμα αφορούσε τη Χημεία του NaHCO_3 .

1^η ιδιότητα:

Στα υδατικά διαλύματα του NaHCO_3 έχουμε:

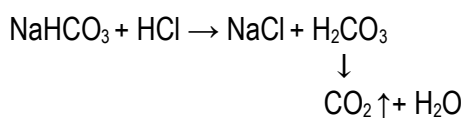
- Διάσταση του NaHCO_3 στα ιόντα του: $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$
- Αντίδραση του HCO_3^- (αμφιπρωτικό ιόν) με το νερό.



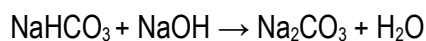
2^η ιδιότητα:

Εξ' αιτίας της αμφιπρωτικής δράσης του HCO_3^-

α) Το NaHCO_3 αντιδρά με τα οξέα.

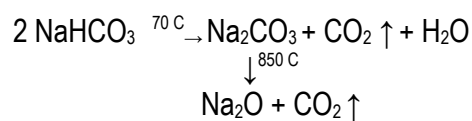


β) Το NaHCO_3 αντιδρά με τις βάσεις.



3^η ιδιότητα:

Σε θερμοκρασία πάνω από 70°C διασπάται σταδιακά.



1^η Δραστηριότητα

Παρασκευή 100 ml υδατικού διαλύματος (A) NaHCO_3 0.5 M και μέτρηση του pH αυτού.

Στόχος της άσκησης αυτής είναι:

1. Να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα ορισμένης συγκέντρωσης.
2. Να μετρήσουμε το pH ενός διαλύματος
 - Με τη βοήθεια του πεχαμετρικού χαρτιού (δείκτη Universal)
 - Με τη βοήθεια του πεχαμέτρου.
3. Να μελετήσουμε το χαρακτήρα του διαλύματος (όξινος, βασικός ή ουδέτερος).

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ζυγός ακριβείας ενός δεκαδικού ψηφίου. Ποτήρι ζέσεως των 250 ml. Γυάλινη ράβδος. Πλαστικό κουταλάκι. Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml. Υδροβολέας. Πεχαμετρικό χαρτί. Πεχάμετρο. Πλαστική σταγονομετρική φιάλη για τη φύλαξη του διαλύματος (A). Γυάλινο χωνί. Ογκομετρική φιάλη 100 ml. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων. 1 μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας.	Στερεό NaHCO_3 (μαγειρική σόδα). Απιοντισμένο νερό. Αμπούλα 10 ml NaHCO_3 4% w/v. (Προσοχή μη σπάσει στα χέρια σας).

Υπολογισμοί-Μετρήσεις

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες A_r (Na=23, H=1, C=12, O=16).

1.

2. Η μάζα του NaHCO_3 που απαιτείται είναι

Προσοχή: Το διάλυμα (A) να φυλαχθεί στο πλαστικό φιαλίδιο με την αντίστοιχη ετικέτα.

3. Το pH του διαλύματος (A) βρέθηκε:

- Με πεχαμετρικό χαρτί.....
- Με πεχάμετρο.....

Ερωτήσεις

1. Το διάλυμα του NaHCO_3 έχει όξινο ή βασικό χαρακτήρα;

Απάντηση.....

2. Από το δεύτερο σημείωμα που αφορά τη Χημεία του NaHCO_3 (1^η ιδιότητα) πως εξηγείτε το χαρακτήρα αυτόν;

Απάντηση.....

3. Η κανονική τιμή του pH του πλάσματος του αίματος του ανθρώπου είναι μεταξύ 7,35-7,45. Μικρές αλλαγές στην τιμή του pH της τάξης του δεκάτου της μονάδας μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ασθένειες ή ακόμη και το θάνατο.

Οξέωση έχουμε όταν η τιμή του pH πέσει κάτω από την κανονική τιμή π.χ γίνει 7,2.

Αλκάλωση έχουμε όταν το pH του αίματος υπερβεί την τιμή 7,6.

- Η αμπούλα που έχετε στα χέρια σας περιέχει ενέσιμο **διάλυμα NaHCO_3 4% w/v**.

Σε ποια περίπτωση νομίζετε ότι ο γιατρός θα προβεί στη χορήγηση αυτού του διαλύματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

- Το διάλυμα της αμπούλας έχει μικρότερο ή μεγαλύτερο pH από το διάλυμα (Α); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

4. Γιατί για να αντιμετωπίσει κάποιος την καούρα που δημιουργεί το γαστρικό υγρό πίνει ένα αραιό διάλυμα μαγειρικής σόδας;

Απάντηση

2^η Δραστηριότητα

- **Επίδραση στη σόδα ορισμένων υγρών που περιέχουν κάποιο όξινο συστατικό.**
- **Θερμική διάσπαση της μαγειρικής σόδας.**

Στόχος της άσκησης αυτής είναι να ανιχνεύσουμε το αέριο που εκλύεται από τις παραπάνω διεργασίες.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Βάση δοκιμαστικών σωλήνων. 3 μεγάλοι δοκιμαστικοί σωλήνες. 1 σωλήνας rygex παχύτοιχος. 1 παρασχίδα ξύλου. Γυαλιά εργαστηρίου. Λύχνος εργαστηρίου. 1 κερι ρεσώ. 1 αναπτήρας. Στήριγμα. Λαβίδα.	Μαγειρική σόδα (NaHCO_3). Ξινόγαλα (περιέχει γαλακτικό οξύ). Χυμός πορτοκαλιού(περιέχει ασκορβικό οξύ) Ξίδι (περιέχει αιθανικό οξύ).

Εκτέλεση του α' πειράματος

1. Στους 3 σωλήνες που υπάρχουν στη βάση των δοκιμαστικών σωλήνων υπάρχουν:
Σωλήνας Α: 10 ml ξινόγαλα.
Σωλήνας Β: 10 ml χυμός από πορτοκάλι.
Σωλήνας Γ: 10 ml ξίδι.
2. Σε κάθε σωλήνα προσθέτουμε **σταδιακά** μισή κουταλιά μαγειρικής σόδας και παρατηρούμε το φαινόμενο που συμβαίνει.
3. Ανάβουμε ένα κεράκι και το κρατάμε με το ένα χέρι. Παίρνουμε με το άλλο χέρι μας **το σωλήνα Γ** και τον γέρνουμε προς τη φλόγα χωρίς όμως να χυθεί το υγρό του σωλήνα.
4. Τι συμβαίνει με τη φλόγα; (Υπογραμμίστε αυτό που παρατηρήσατε).
 - Η φλόγα ζώηρεψε.
 - Η φλόγα έσβησε.

Εκτέλεση του β' πειράματος

1. Στον παχύτοιχο σωλήνα rygex που είναι στο στήριγμα υπάρχει ποσότητα στερεού NaHCO_3 .
2. **Φορέστε τα γυαλιά του εργαστηρίου.**
Ανάψτε το λύχνο στη θέση που βρίσκεται.(δε χρειάζεται έντονη φλόγα).
Θερμάνετε το NaHCO_3 από τα πλάγια για 1 min περίπου.
ΠΡΟΣΟΧΗ μην ακουμπήσετε τα χέρια σας στον πυρωμένο σωλήνα.
3. Ανάψτε την παρασχίδα του ξύλου με τον λύχνο.
Πλησιάστε τη φλόγα της παρασχίδας μέσα στο σωλήνα.
Σβήστε το λύχνο.
4. Τι συμβαίνει με τη φλόγα; (Υπογραμμίστε αυτό που παρατηρήσατε).
 - Η φλόγα ζώηρεψε.
 - Η φλόγα έσβησε.

Ερωτήσεις

1. Δώστε μία εξήγηση γιατί το NaHCO_3 όταν αντιδρά με ουσίες που έχουν κάποιο όξινο συστατικό προκαλείται αφρισμός;

Απάντηση

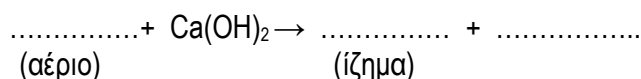
.....
.....
.....
.....

2. Πως διαπιστώσαμε τη φύση του αερίου που προκαλεί τον αφρισμό;

Απάντηση

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

3. Αν το παραπάνω αέριο διοχετευθεί σε διαυγές ασβεστόνερο (διάλυμα Ca(OH)_2) τότε αυτό γίνεται θολό εξ' αιτίας της δημιουργίας ενός ιζήματος. Μπορείτε να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης;



4. Δώστε μία εξήγηση γιατί το NaHCO_3 χρησιμοποιείται στη μαγειρική ως διογκωτικό και δίνει στα προϊόντα (κέικ, παξιμάδια, μπισκότα) μία αφράτη υφή.

Απάντηση

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

5. Κατά τη θέρμανση του NaHCO_3 ποιο αέριο παράγεται;

Απάντηση

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

6. Ορισμένοι πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης χρησιμοποιούν ως υλικό κατάσβεσης τη σκόνη NaHCO_3 με προωθητικό αέριο N_2 υπό πίεση (αδρανές αέριο). Με τον τρόπο αυτό επικαλύπτουν το καύσιμο με ένα λεπτό στρώμα σκόνης και έτσι σβήνει η φωτιά.

Δώστε μια εξήγηση για το σβήσιμο της φωτιάς.

Απάντηση

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

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

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



9^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2011
Τοπικός Διαγωνισμός Κέρκυρας



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΦΥ.ΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Ε.Κ.Φ.Ε ΚΕΡΚΥΡΑΣ

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2011



ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

27 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2010

(Διάρκεια εξέτασης 45min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:.....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ

1.....

2.....

3.....



ΌΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Προχοϊδα
2. Διάλυμα NaOH 0,355 M
3. Ζυγός
4. Κύλινδρος με χαραγή στα 11 ml
5. Οινόπνευμα
6. Βενζίνη
7. Κωνική φιάλη
8. Βάση στήριξης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΘΕΩΡΙΑ

Τι είναι η οξύτητα του λαδιού.

Το Λάδι ως γνωστό είναι ο εστέρας της γλυκερίνης, με οξέα το ελαϊκό, το στεατικό και το παλμιτικό. Λόγω υδρόλυσης ένα μέρος του εστέρα διασπάται σε γλυκερίνη και οξέα. **Η επί τοις 100 κατά βάρος περιεκτικότητα του λαδιού σε ελεύθερα οξέα λέγεται οξύτητα.** Από την οξύτητα εξαρτάται και η ποιότητα του λαδιού. Όταν στην ετικέτα του λαδιού που αγοράζουμε αναγράφεται π.χ. 0,5 έως 1 οξέα, αυτό σημαίνει ότι σε 100 gr του λαδιού, περιέχονται 0,5 έως 1 gr ελεύθερων οξέων.

Προσδιορισμός της οξύτητας του λαδιού.

Γενικά δεν είναι γνωστό σε ποια αναλογία από τα παραπάνω οξέα που αναφέραμε, περιέχει το κάθε λάδι. Γι αυτό για τον προσδιορισμό της οξύτητας δεχόμεθα ότι όλα τα ελεύθερα οξέα που υπάρχουν στο λάδι είναι μόνο το ελαϊκό. ($C_{17}H_{33}COOH$ με μοριακό βάρος 282. Πρέπει επομένως να βρούμε τα gr ελαϊκού οξέος υπάρχουν σε 100 gr λαδιού. Η ποσότητα αυτή του ελαϊκού οξέος θα εξουδετερωθεί από διάλυμα βάσεως καυστικού νατρίου.



Αν χρησιμοποιήσουμε 10 g λαδιού και το διάλυμα του NaOH έχει συγκέντρωση $c=0,355 \text{ M}$ τότε όσος ακριβώς είναι ο όγκος σε ml του διαλύματος αυτού που απαιτείται για την εξουδετέρωση, τόση θα είναι και η οξύτητα του λαδιού.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Δραστηριότητα 1: Δημιουργία διαλύματος καυστικού νατρίου NaOH 0.355 M

Σας δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων:

Ar Na:23 , O:16, H:1

A) Να βρείτε τη σχετική μοριακή μάζα του καυστικού νατρίου:

Μονάδες 5

B) Να βρείτε την ποσότητα του καυστικού νατρίου που πρέπει να προσθέσουμε σε 400ml νερό ώστε να δημιουργήσουμε διάλυμα NaOH **0,355 M** (η διάλυση πραγματοποιείται χωρίς μεταβολή όγκου)

Μονάδες 7

C) Παρασκευάστε διάλυμα 400ml καυστικού νατρίου **0,355M**

Μονάδες 8





Δραστηριότητα 2: Μέτρηση οξύτητας δύο δειγμάτων λαδιού Α και Β.

Πως γίνεται η μέτρηση.

Με τη βοήθεια του μικρού ογκομετρικού κυλίνδρου παίρνουμε μια ποσότητα λαδιού μάζας $m = 10 \text{ g}$ η οποία έχει όγκο 11ml (μέχρι τη χαραγή).

Σε μια κωνική φιάλη τοποθετούμε μίγμα: **25 ml** αιθανόλης (οινοπνεύματος) , **25 ml** βενζίνης, την ποσότητα **10g** του λαδιού και **10** σταγόνες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης. Η φαινολοφθαλεΐνη είναι ένας δείκτης που σε διαλύματα με πεχά κάτω του 8 είναι άχρωμος, ενώ πάνω από 8 γίνεται κόκκινος. Το διάλυμα αυτό το ανακατεύουμε καλά ώστε να διαλυθεί το λάδι στους οργανικούς διαλύτες.

Η προχοΐδα περιέχει διάλυμα καυστικού νατρίου συγκέντρωσης **0,355 M**. Σημειώνουμε την αρχική ένδειξη της προχοΐδας. Στη συνέχεια προσθέτουμε σιγά-σιγά από την προχοΐδα το διάλυμα NaOH ανακατεύοντας συνεχώς καλά. Συνεχίζουμε όσο το διάλυμα δεν αλλάζει μόνιμα το χρώμα του. Σταματάμε όταν το χρώμα του διαλύματος αλλάξει μόνιμα προς το ερυθρό. Σημειώνουμε τότε την τελική ένδειξη της προχοΐδας και υπολογίζουμε πόσος όγκος καυστικού νατρίου καταναλώθηκε για την εξουδετέρωση των οξέων του λαδιού.

Αν π.χ καταναλώθηκαν **8 ml** από το διάλυμα του NaOH τότε **8** θα είναι και η ζητούμενη οξύτητα του δείγματος του λαδιού.

A) Μετρήθηκε η οξύτητα του πρώτου δείγματος και βρέθηκε

Μονάδες 7

Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία και για το δεύτερο δείγμα λαδιού, το Β.

B) Μετρήθηκε η οξύτητα του δεύτερου δείγματος και βρέθηκε

Μονάδες 7



Θεωρητική εργασία:

Αν το λάδι που χρησιμοποιήσαμε ήταν 8 βαθμών οξύτητας τότε θα είχε 8 gr ελαϊκού οξέος στα 100 γραμμάρια του λαδιού. Επομένως στα 10 g του λαδιού που χρησιμοποιήσαμε θα είχαμε 0,8 gr ελαϊκού οξέως.

A) Βρείτε πόσα mol είναι τα 0,8 gr ελαϊκού οξέος

B) βρείτε πόσα ml διαλύματος καυστικού νατρίου 0,355M απαιτούνται για την πλήρη εξουδετέρωση των παραπάνω mol ελαϊκού οξέως.

Μονάδες 6



**Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός
στη Χημεία**

Όνοματεπώνυμο

1).....
2).....
3).....

Σχολείο:

Ημερομηνία:

27/11/2009

- 1. Προσδιορισμός του pH αγνώστου διαλύματος.**
- 2. Παρασκευή υδατικού διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης μέσω αραίωσης.**
- 3. Τιτλοδότηση αρτύματος λεμονιού με ογκομέτρηση.**

Διάρκεια: 45 min

Άσκηση 1: Προσδιορισμός του pH αγνώστου διαλύματος

Να προσδιορίσετε το pH του αγνώστου διαλύματος που σας δόθηκε:

α) με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού

pH	
-----------	--

β) με τη βοήθεια πεχάμετρου

pH	
-----------	--

Μονάδες 15

Άσκηση 2: Παρασκευή υδατικού διαλύματος NaOH 0,1M μέσω αραίωσης

Χρησιμοποιώντας υδατικό διάλυμα NaOH 1M να παρασκευάσετε με αραίωση 100 mL διαλύματος NaOH 0,1M.

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

Μονάδες 25

Άσκηση 3: Τιτλοδότηση αρτύματος λεμονιού με ογκομέτρηση

Τα λεμόνια καθώς και τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή οφείλουν την ξινή γεύση τους σε ένα ασθενές οργανικό οξύ που περιέχουν: το κιτρικό οξύ.

Με τη διαδικασία της **ογκομέτρησης**, χρησιμοποιώντας το διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε στην Άσκηση 2 και τον δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, να προσδιορίσετε την συγκέντρωση του κιτρικού οξέος στο άρτυμα λεμονιού που σας δόθηκε. (θεωρούμε ότι η οξύτητα του αρτύματος οφείλεται αποκλειστικά στο κιτρικό οξύ)

Προαπαιτούμενες γνώσεις:

Τιτλοδότηση: ενός διαλύματος ονομάζεται η εύρεση της συγκέντρωσης του διαλύματος.

Ογκομέτρηση: είναι μία διαδικασία με την οποία να προσδιορίζουμε την άγνωστη συγκέντρωση ενός διαλύματος. Ονομάζεται έτσι διότι βασίζεται στη μέτρηση του όγκου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα) που απαιτείται για την **πλήρη** αντίδρασή του με το άγνωστο διάλυμα που εξετάζουμε.

Εδώ το άγνωστο διάλυμα περιέχει κιτρικό οξύ και η ογκομέτρηση του θα βασιστεί στην πλήρη εξουδετέρωση του οξέος από πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M η οποία θα γίνει αντιληπτή με χρωματική αλλαγή του δείκτη (φαινολοφθαλεΐνη) στο διάλυμα.

Οδηγίες :

- ✚ Χρησιμοποιώντας 10 ml αρτύματος (διάλυμα Δ_1) να παρασκευάσετε με αραίωση 100 ml νέου διαλύματος (διάλυμα Δ_2).
- ✚ Θα ογκομετρηθεί το διάλυμα Δ_2 . Για το σκοπό αυτό να χρησιμοποιήσετε $V_2 = 20$ ml διαλύματος Δ_2 στα οποία θα προσθέσετε 10 ml απιοντισμένου νερού.
- ✚ Η ογκομέτρηση θα πρέπει να σταματήσει όταν το ογκομετρούμενο διάλυμα χρωματιστεί ελαφρά ροζ (όχι έντονα φούξια) και το χρώμα αυτό σταθεροποιηθεί. Στο σημείο αυτό το pH είναι περίπου 8 (εάν θέλετε μπορείτε να ελέγξετε το pH).
- ✚ Για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης M_2 του διαλύματος Δ_2 να χρησιμοποιήσετε τη σχέση:

$$M_2 = \frac{M_{\beta α σ η ς} \cdot V_{\beta α σ η ς}}{3V_2}$$

- ✚ Από τη συγκέντρωση M_2 του διαλύματος Δ_2 , θα υπολογίσετε τη ζητούμενη συγκέντρωση του αρτύματος (διάλυμα Δ_1).

Όγκος προτύπου διαλύματος NaOH 0,1M που καταναλώθηκε	$V_{\beta α σ η ς} = \dots\dots\dots ml$
--	--

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Μονάδες 50

Ορισμένα από τα διαλύματα μπορεί να είναι καυστικά ή διαβρωτικά. Συνεπώς χρειάζεται προσοχή κατά χρήση τους.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO

ΘΕΜΑ		Μονάδες	ΠΑΓΚΟΣ	ΠΑΓΚΟΣ	ΠΑΓΚΟΣ	ΠΑΓΚΟΣ
			1	2	3	4
			ΣΧΟΛΕΙΟ	ΣΧΟΛΕΙΟ	ΣΧΟΛΕΙΟ	ΣΧΟΛΕΙΟ
1 (15 μονάδες)	Μέτρηση με pH μετρικό χαρτί	5				
	Χρήση pH-μετρου	10				
2 (25 μονάδες)	Υπολογισμοί	5				
	Ορθή μεταφορά του διαλύματος NaOH 1M στην ογκομετρική φιάλη	10				
	Ορθή πλήρωση της ογκομετρικής φιάλης με H ₂ O	10				
3 (50 μονάδες)	Παρασκευή ογκομετρούμενου διαλύματος	5				
	Ορθή πλήρωση προχοϊδας (με χωνάκι κλπ.)	6				
	Ορθή εκτέλεση ογκομέτρησης (ανάδευση, εύρεση τελ. σημείου κλπ)	20				
	Ορθή εύρεση του όγκου $V_{\text{βάσης}}$ *	12				
	Υπολογισμοί	7				
ΣΥΝΕΡΓΑΤ ΙΚΟΤΗΤΑ (10 μον)		10				
ΣΥΝΟ ΛΟ		100				

*Αξιολόγηση εύρεσης του όγκου $V_{\text{βάσης}}$:
 Για σφάλμα 0 -5% 12 μονάδες
 σφάλμα 5 - 10% 8 μονάδες
 σφάλμα 10 - 15% 4 μονάδες
 σφάλμα > 15% 0 μονάδες

ΧΗΜΕΙΑ

1^η ΑΣΚΗΣΗ: Παρασκευή υδατικού διαλύματος χλωριούχου νατρίου και εύρεση της πυκνότητάς του

Όργανα	Υλικά
<ul style="list-style-type: none">• Ηλεκτρονικός ζυγός• Γυάλινη ράβδος ανάδευσης• Ποτήρι ζέσης 250 ml• Πλαστικό κουταλάκι• Υδροβολέας• Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml	Νερό Αλάτι

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Τοποθέτησε στο ζυγό το ποτήρι ζέσης των 250 ml και μηδένισε τον για να μην λαμβάνεις υπόψη το απόβαρο του.
2. Βάλε στο ποτήρι αλάτι με το πλαστικό κουταλάκι μέχρι η ζυγαριά να δείξει 4 g
3. Πρόσθεσε νερό μέχρι η ζυγαριά να δείξει ακριβώς 80 g.
4. Ανάδευσε με την γυάλινη ράβδο μέχρι να διαλυθεί όλο το αλάτι.
5. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 100 ml μέτρησε τον όγκο του παραπάνω διαλύματος.
6. Υπολόγισε τη περιεκτικότητα και τη πυκνότητα του διαλύματος.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Περιεκτικότητα:.....%w/w

Πυκνότητα:.....g/ml

2^η ΑΣΚΗΣΗ: Προσδιορισμός του pH αγνώστου διαλύματος με πεχάμετρο και πεχαμετρικό χαρτί

Όργανα	Υλικά
<ul style="list-style-type: none">Ψηφιακό πεχάμετροΠοτήρι ζέσεως 100 mlΠεχαμετρικό χαρτίΎαλος ωρολογίουΓυάλινη ράβδος	Νερό βρύσης Απιονισμένο νερό Άγνωστο διάλυμα

A. Μέτρηση pH με πεχάμετρο

1. Ρίχνουμε στο ποτήρι ζέσεως των 100 ml το άγνωστο διάλυμα
2. Πιέζουμε το διακόπτη ON – OFF για να λειτουργήσει το πεχάμετρο.
3. Βυθίζουμε το ηλεκτρόδιό του στο ποτήρι ζέσεως των 100 ml.
4. Καταγράφουμε το αποτέλεσμα στην 2^η στήλη του παρακάτω πίνακα.

B. Μέτρηση pH με πεχαμετρικό χαρτί

1. Σε ύαλο ωρολογίου τοποθετούμε λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού.
2. Βυθίζουμε τη γυάλινη ράβδο στο άγνωστο διάλυμα.
3. Ρίχνουμε μια σταγόνα στην λωρίδα χαρτιού.
4. Συγκρίνουμε το χρώμα που δημιουργείται με το δείγμα χρωματολογίου του πεχαμετρικού χαρτιού και βρίσκουμε το pH του διαλύματος.
5. Καταγράφουμε το αποτέλεσμα στην 3^η στήλη του παρακάτω πίνακα

Άγνωστο διάλυμα	Τιμή pH	
	Με πεχάμετρο	Με πεχαμετρικό χαρτί

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΜΗΛΟΥ
EUSO 2011**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 0,1M NaOH
ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ έως 0,01M
ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ pH με την ΑΡΑΙΩΣΗ με ΜΕΤΡΗΣΗ pH**

Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Ηλεκτρονικός ζυγός 0,5 kg και ακρίβειας 0,1g
- ✓ Σπάτουλα
- ✓ Ύαλος ωρολογίου
- ✓ Ποτήρι ζέσης των 250 ml
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ Υάλινοι ράβδοι ανάδευσης
- ✓ Ογκομετρικές φιάλες των 100 ml
- ✓ Χωνιά μετάγγισης
- ✓ pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)

Χημικά αντιδραστήρια:

- ✓ NaOH - Υδροξείδιο του Νατρίου / Καυστικό Νάτριο της Riedel (λεπτόκοκκο - άνευ υγρασίας)
- ✓ Απιονισμένο νερό

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1^η - Παρασκευή πρότυπου διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH**

- Να παρασκευάσετε διάλυμα 100 ml διαλύματος 0,1M NaOH
Δίνονται $Ar_{(Na)} = 23$, $Ar_{(O)} = 16$, $Ar_{(H)} = 1$

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακρίβειας 0,1g	1. NaOH (στερεό σε κόκκους)
2. Σπάτουλα	2. Απιονισμένο νερό
3. Ύαλος ωρολογίου	
4. Ποτήρι ζέσης 250 ml	
5. Χωνί μετάγγισης	
6. Ράβδος ανάδευσης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

ΑΣΚΗΣΗ 2^η - Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης 0,01M NaOH με αραιώση του προηγούμενου διαλύματος 0,1M NaOH

- Να αραιώσετε το διάλυμα 0,1M NaOH έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος 0,01M NaOH

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,1M NaOH
	2. Απιονισμένο νερό

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

ΑΣΚΗΣΗ 3^η - pH μέτρηση των διαλυμάτων με τα pH μετρικά χαρτιά

- Να μετρήσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων NaOH (0,1M - 0,01M) και να συμπεράνετε το πώς μεταβάλλεται το pH με διαδοχικές αραιώσεις

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)	1. Τα διαλύματα 0,1- 0,01 M NaOH
2. Ράβδοι ανάδευσης	

- Αποτελέσματα - *Γράψτε στον πίνακα τις τιμές pH των διαλυμάτων NaOH*

Διαλύματα NaOH	pH
1. 0,1 M NaOH	
2. 0,01 M NaOH	

- Συμπεράσματα - *1. Πώς μεταβάλλεται το pH των διαλυμάτων NaOH με τη συγκεκριμένη αραιώση.*
- *2. Τι συμπεραίνετε για τη μεταβολή του pH διαλυμάτων βάσεων (πχ NaOH) με αραιώση 1 προς 10;*

1.

 2.

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2011
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΝΙΚΑΙΑΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 27/11/2010
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο:.....

1)

Όνομ/επώνυμα μαθητών: 2)

3)

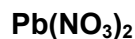
**A] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού
 (Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης σε μικροκλίμακα)**

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Αρκετές φορές το θαλασσινό νερό ρυπαίνεται από φυτοφάρμακα ή βιομηχανικά απόβλητα με διάφορα μέταλλα τα οποία βρίσκονται στο νερό υπό τη μορφή αλάτων-ιόντων. Οι ουσίες αυτές μπορεί να δράσουν καταστρεπτικά για τα οικοσυστήματα.

Στο πρώτο σκέλος της εργαστηριακής άσκησης σας δίνονται κάποια γνωστά διαλύματα αλάτων και καλείστε να πραγματοποιήσετε αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ώστε να καταγράψετε το σχηματισμό και το χρώμα τυχόν ιζημάτων.

Στο δεύτερο σκέλος σας δίνεται ένα δείγμα θαλασσινού νερού στο οποίο έχει διαλυθεί **ένα μόνο** από τα άλατα:



και καλείστε να χρησιμοποιήσετε τα συμπεράσματά σας και κάποια από τα γνωστά διαλύματα του πρώτου σκέλους ώστε να αναγνωρίσετε ποιο είναι το διαλυμένο αλάτι το οποίο έχει ρυπάνει το δείγμα του θαλασσινού νερού.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια

- Δείγμα ρυπασμένου θαλασσινού νερού σε σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Διάλυμα KI 0,1M
- Διάλυμα NaOH 0,1M
- Διάλυμα K₂CrO₄ 0,1M
- Διάλυμα Pb(NO₃)₂ 0,1M
- Διάλυμα MnSO₄ 0,1M
- Διάλυμα CuSO₄ 0,1M
- Δύο (2) ζελατίνες για την πραγματοποίηση αντιδράσεων Διαθέτουν κελιά που παίζουν το ρόλο δοκιμαστικών σωλήνων.

Διευκρίνιση: Το δείγμα θαλασσινού νερού εκτός από το αλάτι έχει ρυπανθεί και με άλλη μία ουσία που δίνει μια αρχική γαλάζια χροιά η οποία όμως είναι αδρανής και δεν παρεμποδίζει την εξέλιξη του πειράματος.

β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Γράψτε στο απαντητικό φύλλο ποιος είναι ο αριθμός του δείγματος που σας δόθηκε (αναγράφεται επάνω στο σταγονομετρικό φιαλίδιο).

A

	Pb(NO ₃) ₂	MnSO ₄	CuSO ₄
KI	1	2	3
NaOH	4	5	6
K ₂ CrO ₄	7	8	9

- **Βήμα 2^ο:** Επάνω σε κάθε κελί της ζελατίνας A αναμίξτε 3–4 σταγόνες από τα γνωστά διαλύματα που αναφέρονται σε αυτήν. Πχ. στο κελί 1 αναμίξτε σταγόνες από τα διαλύματα KI και Pb(NO₃)₂, στο κελί 2 σταγόνες από τα διαλύματα KI και MnSO₄ κ.τ.λ.

- **Βήμα 3^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας A:
 - σημειώστε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - γράψτε το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).

Υπόδειξη: τα άλατα KNO₃ , NaNO₃ , K₂SO₄ και Na₂SO₄ είναι ευδιάλυτα στο νερό.

- **Βήμα 4^ο:** Στο άγνωστο δείγμα του θαλασσινού νερού που σας δόθηκε έχει διαλυθεί ένα μόνο από τα άλατα Pb(NO₃)₂ , MnSO₄ και CuSO₄. Στα κελιά της ζελατίνας B αναμίξτε 3–4 σταγόνες από το άγνωστο με όποια από τα γνωστά διαλύματα νομίζετε έτσι ώστε να διαπιστώσετε ποιο από τα παραπάνω άλατα έχει διαλυθεί στο δείγμα σας.

Διευκρίνιση: Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα γνωστά διαλύματα ή όλα τα κελιά της ζελατίνας B.

B

Άγνωστο		
10	11	12
13	14	15
16	17	18

- **Βήμα 5^ο:** Στο απαντητικό φύλλο για καθένα από τα κελιά της ζελατίνας B που χρησιμοποιήσατε:
 - θα γράψετε ποιο από τα γνωστά διαλύματα προσθέσατε.
 - θα σημειώσετε το χρώμα του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
 - το μοριακό τύπο του ιζήματος (αν σχηματίστηκε).
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το αλάτι το οποίο είχε διαλυθεί στο δείγμα σας.

ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

Α] Ανίχνευση μετάλλων μέσα σε θαλασσινό νερό – Ρύπανση θαλασσινού νερού

Βήμα 1°	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (σταγονομετρικό φιαλίδιο)	
---------	--	--

Βήμα 3°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Α

Κελί	Ουσίες που αναμίχθηκαν	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
1	KI + Pb(NO ₃) ₂		
2	KI + MnSO ₄		
3	KI + CuSO ₄		
4	NaOH + Pb(NO ₃) ₂		
5	NaOH + MnSO ₄		
6	NaOH + CuSO ₄		
7	K ₂ CrO ₄ + Pb(NO ₃) ₂		
8	K ₂ CrO ₄ + MnSO ₄		
9	K ₂ CrO ₄ + CuSO ₄		

9 μονάδες

Βήμα 5°

ΖΕΛΑΤΙΝΑ Β

Κελί	Γνωστό διάλυμα που προσθέσατε	Χρώμα ιζήματος (αν σχηματίστηκε)	Μοριακός τύπος ιζήματος (αν σχηματίστηκε)
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

9 μονάδες

Βήμα 6°	ΑΛΑΤΙ ΣΤΟ ΑΓΝΩΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ	
---------	--------------------------	--

12 μονάδες

Β] Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θαλασσινού νερού σε NaCl (Ογκομέτρηση καθιζήσεως σε μικροκλίμακα)

ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Το θαλασσινό νερό περιέχει διάφορα άλατα και κυρίως NaCl. Η %w/v περιεκτικότητα σε NaCl καθορίζει την **αλατότητα** του θαλασσινού νερού. Η αλατότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς τυχόν μεταβολές της μπορεί να επηρεάσουν τις βιολογικές διαδικασίες των υδρόβιων οργανισμών.

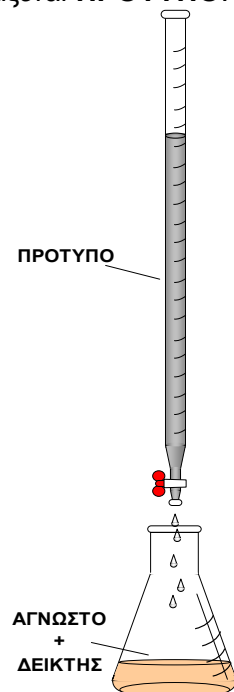
Καλείστε να υπολογίσετε με ογκομέτρηση την %w/v περιεκτικότητα σε NaCl, σε ένα δείγμα θαλασσινού νερού.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ονομάζεται η διαδικασία προσδιορισμού της άγνωστης συγκέντρωσης μιας ουσίας σε ένα διάλυμα, από την αντίδρασή της με ορισμένο όγκο διαλύματος άλλης ουσίας γνωστής συγκέντρωσης. Το διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης ονομάζεται **ΑΓΝΩΣΤΟ** και το διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης ονομάζεται **ΠΡΟΤΥΠΟ**.

Συνήθως συγκεκριμένος όγκος από το άγνωστο διάλυμα τοποθετείται σε κωνική φιάλη και το πρότυπο διάλυμα σε προχοϊδα. Μέσα στην κωνική φιάλη προστίθενται και 2-3 σταγόνες μιας άλλης ουσίας που ονομάζεται **ΔΕΙΚΤΗΣ**. Ο δείκτης πρέπει να «δείχνει» το σημείο όπου το άγνωστο έχει αντιδράσει πλήρως με το πρότυπο διάλυμα, αλλάζοντας το χρώμα του διαλύματος.

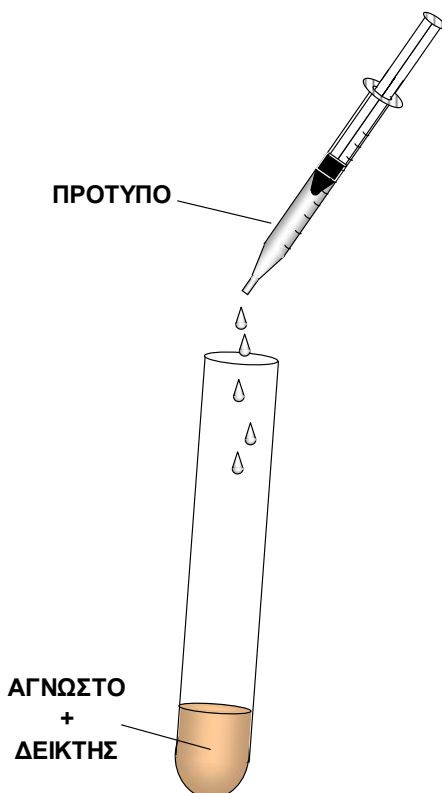
Σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση προστίθεται πρότυπο διάλυμα από την προχοϊδα μέσα στην κωνική φιάλη. Στο σημείο όπου αλλάζει χρώμα το διάλυμα μέσα στην κωνική, σταματά η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος και σημειώνεται ο όγκος που προστέθηκε. Το σημείο αυτό ονομάζεται **ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ**.



Παραλλαγή της μεθόδου

Στη δική σας μέθοδο προσδιορισμού, δεν θα χρησιμοποιήσετε κωνική φιάλη αλλά έναν μεγάλο **γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα** όπου θα προστεθεί αρχικά το άγνωστο διάλυμα θαλασσινού νερού μαζί με ποσότητα K_2CrO_4 που θα χρησιμοποιηθεί ως δείκτης.

Επίσης, δεν θα χρησιμοποιήσετε προχοϊδα αλλά μια **πλαστική μικροσύριγγα ακριβείας** του 1mL με την οποία θα προσθέτετε σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση το πρότυπο διάλυμα του $AgNO_3$. Η μέθοδος αυτή επιλέχθηκε για λόγους οικονομίας του ακριβού αντιδραστήριου $AgNO_3$.

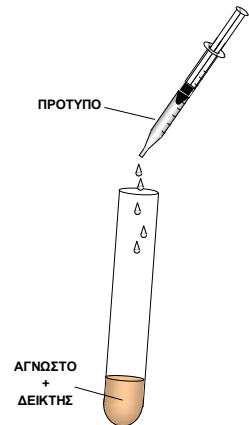


ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**α. Διαθέσιμα όργανα και αντιδραστήρια**

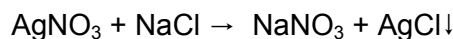
- Δείγμα θαλασσινού νερού σε πλαστικό ποτήρι με κόκκινο πώμα
 - Διάλυμα AgNO₃ 0,05M σε πλαστικό ποτήρι με πώμα μέσα στο χάρτινο κουτί.
 - Διάλυμα K₂CrO₄ 0,1M
 - Απιονισμένο νερό
 - Ένας (1) μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας
 - Δύο (2) μικροσύριγγες ινσουλίνης
 - Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 10mL.
 - Ένας (1) ογκομετρικός κύλινδρος των 100mL.
 - Ένας (1) υδροβολέας.
 - Ένα (1) ποτήρι ζέσεως των 250mL για τυχόν απόβλητα.
- Διευκρίνιση: Κάποιο ή κάποια από τα όργανα ίσως δεν είναι απαραίτητα.

β. Πορεία πειράματος

- **Βήμα 1^ο:** Σημειώστε το κωδικό αριθμό του δείγματος (το οποίο βρίσκεται στο πλαστικό ποτήρι με το κόκκινο πώμα) στο απαντητικό φύλλο.
- **Βήμα 2^ο:** Τοποθετήστε 0,5mL θαλασσινού νερού μέσα στο γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τα 0,5mL.
- **Βήμα 3^ο:** Αραιώστε προσθέτοντας 5mL απιονισμένου νερού.
Διευκρίνιση: Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο ποιο/ποια όργανο/α χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τα 5mL.
- **Βήμα 4^ο:** Προσθέστε 3 σταγόνες δείκτη K₂CrO₄
- **Βήμα 5^ο:** Ογκομετρήστε με τη μικροσύριγγα προσθέτοντας σιγά - σιγά και υπό συνεχή ανάδευση διάλυμα AgNO₃, **μετρώντας συνεχώς τον όγκο του διαλύματος που χρησιμοποιείτε**, μέχρι μεταβολής του χρώματος από το αρχικό **λευκοκίτρινο σε καφέ ανοιχτό (ΤΕΛΙΚΟ ΣΗΜΕΙΟ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ)**.
Διευκρίνιση: Απαιτούνται πάνω από τέσσερις φορές να γεμίσετε και να αδειάσετε τη μικροσύριγγα και για αυτό τις τέσσερις πρώτες φορές μπορείτε να τις κάνετε σχετικά γρήγορα.
- **Βήμα 6^ο:** Σημειώστε στο απαντητικό φύλλο το συνολικό όγκο του διαλύματος AgNO₃ που προσθέσατε στο δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι το τελικό σημείο.

**γ. Υπολογισμοί**

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του AgNO₃ με το NaCl είναι:



Αν είναι γνωστό ότι:

1ml διαλύματος AgNO₃ αντιδρά με 0,003 g NaCl

χρησιμοποιήστε τον όγκο του πρότυπου διαλύματος AgNO₃ που προσθέσατε στο δοκιμαστικό σωλήνα ώστε να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του θαλασσινού νερού σε NaCl.

Διευκρίνιση: Χρησιμοποιήστε το απαντητικό φύλλο.

ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

B] Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θαλασσινού νερού σε NaCl

Βήμα 1°	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ (πλαστικό ποτήρι)	
---------	--	--

10 μονάδες

Όργανο/α που χρησιμοποιήσατε για να μετρήσετε τον όγκο	
βήμα 2° 0,5mL θαλασσινού νερού	
βήμα 3° 5mL απιονισμένου νερού	

Βήμα 6° Όγκος διαλύματος AgNO ₃ που προστέθηκε στον δοκιμαστικό σωλήνα μέχρι το Τελικό Σημείο	
---	--

25 μονάδες

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

5 μονάδες

%w/v ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΓΝΩΣΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΣΕ NaCl	
---	--

↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓ Συμπληρώνεται από τον βαθμολογητή ↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΑΝΤΗΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ

(+30max)

ΣΥΝΟΛΟ

Τοπικός διαγωνισμός Νομού Πέλλας (α΄ φάση)
8^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών EUSO 2010

Μάθημα Χημεία

Όνοματεπώνυμο: 1.....
2.....
3.....

Σχολείο.....

Ημερομηνία: 27-11-2010

1η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Προσδιορισμός χημικών ενώσεων από τις ιδιότητες τους.

Δίνονται πέντε δοχεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, που περιέχουν καθένα μία από τις παρακάτω ενώσεις:
Ba(NO₃)₂, CH₃COOH 0,1M, NaOH X;M, H₂SO₄ 0,1M, (CH₃COO)₂Pb

Δεν γνωρίζετε όμως το ακριβές περιεχόμενο του κάθε δοχείου.

Αν έχετε στη διάθεσή σας διάλυμα ΚΙ, τα διαλύματα Α, Β, Γ, Δ, Ε και πεχαμετρικό χαρτί.

Χρησιμοποιώντας κατάλληλα ορισμένα από τα παραπάνω υπογραμμισμένα αντιδραστήρια και pHμετρικό χαρτί να διαπιστώσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο. Να αναφέρετε σύντομη αιτιολόγηση της επιλογής σας. (Π.χ με διάλυμα ιωδιούχου καλίου στο διάλυμα ... σχηματίζεται κίτρινο ίζημα).

Βασικές έννοιες -προαπαιτούμενος γνώσεις

Η ταυτοποίηση χημικών ενώσεων από τις χημικές ή φυσικές ιδιότητες αποτελεί τον σημαντικότερο τομέα της αναλυτικής Χημείας. Έτσι, το διαφορετικό pH διαλύματος μιας ουσίας, το χρώμα ιζήματος, ή έκλυση αερίου που δίνει με κάποιο αντιδραστήριο, μπορεί να αποτελέσουν το κριτήριο της αναγνώρισης (ταυτοποίησης) μίας ουσίας.

Μια από τις πιο καινοτόμες προτάσεις στο πεδίο της πειραματικής διδασκαλίας της Χημείας και Φυσικής αποτελεί η εκτέλεση πειραμάτων σε **μικροκλίμακα** όπου χρησιμοποιούνται ελάχιστες ποσότητες αντιδραστηρίων για την εκτέλεση των αντιδράσεων και ακίνδυνες φθηνές συσκευές μέσα στις οποίες πραγματοποιούνται τα πειράματα, όπως πλαστικές συσκευασίες από μαστίχες ή φάρμακα

Το κόστος του εργαστηρίου μειώνεται δραστικά. Οι κίνδυνοι μειώνονται ακόμη και αν ο μαθητής χειρίζεται δραστικά υλικά λόγω της πολύ μικρής ποσότητας που χρησιμοποιεί. Παράλληλα λειτουργούμε στις αρχές της πράσινης Χημείας.

Απαιτούμενα όργανα - αντιδραστήρια

Όργανα – Συσκευές

- Φύλλο εργασίας
- Πλαστικές συσκευασίες από μαστίχες ή φάρμακα
- Πλαστικά μικρά δοχεία (περιέχουν τα αντιδραστήρια)
- pH μετρικό χαρτί

Αντιδραστήρια – υλικά

- Διάλυμα Ba(NO₃)₂
- Διάλυμα (CH₃COO)₂Pb
- Διάλυμα NaOH X;M
- Διάλυμα H₂SO₄ 0,1M
- Διάλυμα CH₃COOH 0,1M
- Διάλυμα ΚΙ

Διαδικασία

Γνωρίζουμε ότι το Ba₂SO₄ είναι ίζημα άσπρο και ο PbI₂ είναι ίζημα κίτρινο

Με τη χρήση των διαλυμάτων ΚΙ, και κάποιων από τα Α, Β, Γ, Δ, Ε και πεχαμετρικό χαρτί, να διαπιστώσετε ποια ένωση περιέχεται σε κάθε δοχείο Α, Β, Γ, Δ, Ε

Να γράψετε στην δεύτερη γραμμή του **πίνακα (1)** στις θέσεις 1,2,3,4,5 τους χημικούς τύπους των ενώσεων που περιέχουν το κάθε δοχείο Α, Β, Γ, Δ, Ε

Στον **πίνακα (2)** να αναφέρετε σύντομη αιτιολόγηση της επιλογής σας για κάθε δείγμα των δοχείων Α, Β, Γ, Δ, Ε

Πίνακας(1)

A	B	Γ	Δ	Ε
1	2	3	4	5

Πίνακας(2)

	Αιτιολόγηση επιλογής
A	
B	
Γ	
Δ	
Ε	

2η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Προσδιορισμός συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος NaOH, με ογκομέτρηση

Βασικές έννοιες – προαπαιτούμενες γνώσεις σχετικά με την ογκομέτρηση:

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας (πρότυπο) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το NaOH που σας δόθηκε από τη πρώτη πειραματική δραστηριότητα ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα HCl 0,1M. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

Απαιτούμενα όργανα - αντιδραστήρια

ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ – ΥΛΙΚΑ
1. Προχοΐδα σε βάση στήριξης 2. Κωνική φιάλη των 100ml 3. Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml 4. Χωνί 5. Σιφώνιο πληρώσεως 10 ml με ελαστικό ροίρε (πληρωτής σιφωνίων) 6. Ογκομετρική φιάλη των 100mL	1. Διάλυμα HCl 0,1M 2. Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό 3. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη 4. Άγνωστο διάλυμα NaOH

Διαδικασία

1. Με το κατάλληλο όργανο παραλαμβάνετε από το αρχικό διάλυμα NaOH X;M που σας δόθηκε όγκο 10 mL και τα μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
 2. Συμπληρώνετε την φιάλη με απιοντισμένο νερό μέχρι την χαραγή, παρασκευάζοντας διάλυμα συγκέντρωσης X';M και δείχνετε το διάλυμα στον επιτηρητή σας.
 3. Από το δείγμα παίρνετε 10mL ακριβώς με το σιφώνιο και το μεταφέρετε σε κωνική φιάλη των 100 mL.
 4. Προσθέτετε μερικές σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε pH<8,2, κόκκινη σε pH>10) και 40 περίπου mL απιοντισμένου νερού με ογκομετρικό κύλινδρο.
 5. Γεμίζετε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M
 6. Ογκομετρείτε το δείγμα υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να αποχρωματιστεί το άγνωστο διάλυμα και καταγράφετε τον όγκο του διαλύματος HCl που καταναλώσατε για την πλήρη εξουδετέρωση της βάσης.
- ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Για μεγαλύτερη ακρίβεια και εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χρόνος μπορείτε να επαναλάβετε την διαδικασία της ογκομέτρησης (Βήματα 3-6) μία ή δύο ακόμη φορές και λαμβάνετε σαν τελικό όγκο, τον μέσο όρο των μετρήσεων. (Αν κάποια τιμή απέχει αισθητά από τις άλλες μπορείτε να την απορρίψετε)

	V _{δ/HCl}
1 ^η μέτρηση	
2 ^η μέτρηση	
3 ^η μέτρηση	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

α. Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν V_ο =mL διαλύματος HCl 0,1M

β. Επομένως τα mol της οξέος είναι n_ο =mol

γ. Η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση
..... + → +

Επομένως τα mol της βάσης που υπήρχαν στο δείγμα μας είναι n_{βασ} =mol .

$$V_o \cdot C_o = V_\beta \cdot C_\beta \quad C_\beta(X') = \dots M$$

δ. V_β αρχική . C αρχική(X) = V_τ.C_τ C_τ(X) =

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (Για τον επιτηρητή-βαθμολογητή)

ΠΡΩΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ (40 μόρια)

ΣΩΣΤΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ (5X4) ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ (5X4)

Α ουσία (4μόρια)	Β ουσία (4 μόρια)	Γ ουσία (4 μόρια)
Α αιτιολόγηση (4μόρια)	Β αιτιολόγηση (4μόρια)	Γ αιτιολόγηση (4μόρια)
Δ ουσία (4 μόρια)	Ε ουσία (4 μόρια)	
Δ αιτιολόγηση (4μόρια)	Ε αιτιολόγηση (4μόρια)	

ΔΕΥΤΕΡΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ (40 μόρια)

- 1,2,3. (5 μόρια)
4,5,6. (15 μόρια)
α (5 μόρια)
β. (5 μόρια)
γ. (5 μόρια)
δ. (5 μόρια)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΝ ΟΙ ΕΠΙΤΗΡΗΤΕΣ:

(ΜΕΓΙΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΡΙΩΝ 4X5=20)

- 1) Ένδειξη πλήρωσης ογκομετρικής φιάλης και σιφώνιων.
- 2) Ευχέρεια στη χρήση του ελαστικού ροιρε κατά τη λήψη υγρών με το σιφώνιο.
- 3) Ορθή πλήρωση προχοϊδας με χωνάκι, ύπαρξη αέρα στο κάτω άκρο της προχοϊδας, ορθή ένδειξη όγκων, ανάδευση κατά την ογκομέτρηση.
- 4) Επιλογή κατάλληλου οργάνου μέτρησης όγκου (Σιφώνιο και όχι ογκομετρικός κύλινδρος) και λοιπές αντικανονικές ενέργειες π.χ. επαφή ουσιών με γυμνά χέρια, χρησιμοποίηση νερού βρύσης αντί απιοντισμένου κλπ.

Κριτήριο 1 Κριτήριο 2 Κριτήριο 3 Κριτήριο 4 ΣΥΝΟΛΟ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΜΑΔΑΣ

- 1ο ΘΕΜΑ (40 μόρια)
2ο ΘΕΜΑ (40 μόρια)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ

ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ (20 μόρια) *

ΣΥΝΟΛΟ 100 μόρια

ΕΚΦΕ ΣΕΡΡΩΝ

9^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών

EUSO 2011

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Ημερομηνία: 27/11/2010

Σύνολο μορίων:.....

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ «ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ» ΑΝΤΙΟΞΙΝΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το γαστρικό υγρό, το οποίο εκκρίνεται στο στομάχι μας, περιέχει υδροχλωρικό οξύ (HCl) σε συγκέντρωση 0,1 M περίπου που βοηθά στη διάσπαση των τροφών.

Ορισμένες φορές για διάφορους λόγους (π.χ. άγχος, γρήγορη κατανάλωση ή μεγάλη ποσότητα φαγητού) η ποσότητα του HCl αυξάνεται. Στην περίπτωση αυτή νοιώθουμε ενοχλήσεις («καούρες») στο στομάχι.

Για να αντιμετωπίσουμε τις ενοχλήσεις αυτές, πρέπει να εξουδετερώσουμε την περίσσεια του HCl με αντιόξινα. Τα περισσότερα αντιόξινα χάπια περιέχουν ως δραστικές ουσίες κάποιες βάσεις όπως είναι το $Mg(OH)_2$ (υδροξείδιο του μαγνησίου ή γάλα μαγνησίας) και το $Al(OH)_3$ (υδροξείδιο του αργιλίου). Κάποια άλλα περιέχουν ανθρακικά άλατα.

Τα αντιόξινα εκτός από τις δραστικές ουσίες περιέχουν και άλλα συστατικά, όπως γλυκαντικά, αντιαφριστικά κλπ.

Σ' αυτό το πείραμα δυο εμπορικά αντιόξινα θα αναλυθούν ως προς την ικανότητά τους να εξουδετερώνουν οξέα.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Πρώτα θα διαλύσουμε μια ζυγισμένη ποσότητα (**δείγμα**) από ένα αντιόξινο δισκίο σε διάλυμα HCl γνωστού όγκου και συγκέντρωσης. Η ποσότητα αυτή του οξέος είναι αρκετή ώστε να εξουδετερώσει όλη την ποσότητα των βάσεων που περιέχονται στο δείγμα και επί πλέον ένα μέρος του οξέος να **περισσέψει**.

Στη συνέχεια θα προσδιορίσουμε την ποσότητα του οξέος που περίσσεψε με ογκομέτρησή της με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M.

Απλοί υπολογισμοί θα μας δείξουν πόσο οξύ από αυτό που προστέθηκε, εξουδετερώθηκε από το αντιόξινο δείγμα.

Η ποσότητα του HCl που εξουδετερώθηκε από το αντιόξινο δείγμα, εκφρασμένη σε mmol οξέος ανά g δείγματος, είναι η εξουδετερωτική ικανότητα (neutralization capacity) του αντιόξινου.

Αυτή η γενική μέθοδος ανάλυσης ονομάζεται *οπισθοογκομέτρηση* (back-titration).

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Μαγνητικός αναδευτήρας
- 2 ποτήρια ζέσεως 250ml
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml
- 1 ογκομετρικός κύλινδρος 10ml
- 1 σιφώνιο πλήρωσεως 10 ml
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- 1 προχοϊδα
- Ορθοστάτης
- 1 πλαστικό χωνί
- 1 σταγονόμετρο
- 1 υδροβολέας
- 1 ποτήρι ζέσεως με μπλε υγρό («μάρτυρας»)
- 1 σπάτουλα

ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 2 πλαστικά κουτάκια από φιλμ που περιέχουν κονιορτοποιημένες ποσότητες αντιόξινης ταμπλέτας από δύο γνωστά εμπορικά σήματα (Rolac και Verox).
- Διάλυμα HCl 0,1M
- Πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M
- Δείκτης μπλε βρωμοθυμόλης

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ζυγίζουμε 0,20 g από το «Rolac» σε ποτήρι ζέσεως.
2. Μετράμε με ακρίβεια 20ml HCl 0,1M και τα μεταφέρουμε στο ποτήρι.
3. Προσθέτουμε 20ml αποσταγμένο νερό, μετρημένα με το ίδιο όργανο (δεν απαιτείται μεγάλη ακρίβεια).
4. Βάζουμε ένα μαγνήτη μέσα στο ποτήρι, τοποθετούμε το ποτήρι στη βάση του μαγνητικού αναδευτήρα και ρυθμίζουμε τις στροφές του, ώστε να έχουμε ήπια ανάδευση.
5. Μετά από 5 λεπτά περίπου κλείνουμε τον αναδευτήρα.
Μερικά συστατικά δε διαλύονται, αυτό όμως δεν επηρεάζει την ανάλυση, γιατί οι βάσεις που περιέχονται στο δείγμα έχουν διαλυθεί.
6. Γεμίζουμε την προχοϊδα με τη βοήθεια του χωνιού με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,1M και ανοίγουμε τη στρόφιγγα να τρέξει τόσο, ώστε να μην υπάρχει φυσαλίδα αέρα στο άκρο της. Σημειώνουμε τον όγκο του διαλύματος στην προχοϊδα.
7. Προσθέτουμε 7-8 σταγόνες δείκτη στο περιεχόμενο του ποτηριού (το χρώμα είναι **κίτρινο**), ρυθμίζουμε τον αναδευτήρα σε ήπια ανάδευση και αρχίζουμε την ογκομέτρηση. Κάποια στιγμή το χρώμα γίνεται κίτρινοπράσινο. Συνεχίζουμε σταγόνα-σταγόνα. Το χρώμα γίνεται γαλαζοπράσινο και τελικά σαφές **μπλε**. (συγκρίνουμε με το χρώμα του «μάρτυρα»). Αυτό είναι το **τελικό σημείο**.
8. Σημειώνουμε τον όγκο του διαλύματος στην προχοϊδα.
9. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία με το «Verox».

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Δείγμα	Rolac	Verox
Μάζα δείγματος (g)		
Όγκος διαλύματος HCl 0,1M (ml)		
Αρχική ένδειξη προχοϊδας (ml)		
Τελική ένδειξη προχοϊδας (ml)		
Όγκος διαλύματος NaOH 0,1M (ml)		

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

- 1.** Υπολογίζουμε την ποσότητα του HCl που **προσθέσαμε** σε κάθε δείγμα σε mmol (**1 mol=1.000 mmol**).

.....

.....

.....

- 2.** Υπολογίζουμε την ποσότητα του NaOH που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση της περίσσειας του HCl, σε mmol.

Rolac

.....

.....

.....

Verox

.....

.....

.....

3. Υπολογίζουμε την ποσότητα του HCl που εξουδετερώθηκε από το NaOH, σε mmol (αυτά είναι τα mmol HCl που **περίσσεψαν** από την επίδραση του οξέος σε κάθε δείγμα). Η εξουδετέρωση περιγράφεται από την αντίδραση $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Rolac

.....
.....

Verox

.....
.....

4. Υπολογίζουμε την ποσότητα του HCl που **εξουδετερώθηκε από κάθε δείγμα**, σε mmol

Rolac

.....
.....

Verox

.....
.....

5. Υπολογίζουμε την «εξουδετερωτική ικανότητα» του κάθε δείγματος σε mmol HCl που εξουδετερώθηκαν από αυτό ανά g δείγματος.

Rolac

.....
.....

Verox

.....
.....

Μεταφέρουμε τα αποτελέσματα των υπολογισμών στον παρακάτω πίνακα.

	Rolac	Verox
1. mmol HCl που προστέθηκαν στο δείγμα.		
2. mmol NaOH που εξουδετέρωσαν την περίσσεια του HCl.		
3. mmol HCl που περίσσεψαν .		
4. mmol HCl που εξουδετερώθηκαν από το δείγμα .		
5. Εξουδετερωτική ικανότητα σε mmol HCl που εξουδετερώθηκαν από το δείγμα, ανά g δείγματος.		

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Η Verox έκανε μια διαφήμιση στην οποία ισχυριζόταν ότι το δικό της προϊόν εξουδετερώνει 20% περισσότερο οξύ (HCl) από το αντίστοιχο προϊόν της Rolac. Λένε ψέμματα;
2. Το Rolac κυκλοφορεί σε συσκευασία των 60 χαπιών και κοστίζει 2,50€. Κάθε χάπι έχει μάζα 0,9g.
Το Verox κυκλοφορεί σε συσκευασία των 50 χαπιών και κοστίζει 4,20€. Κάθε χάπι έχει μάζα 1,2g. Ποια συσκευασία αποτελεί καλλίτερη αγορά (best buy); Το κριτήριο είναι το κόστος (σε λεπτά του ευρώ) ανά mmol HCl που εξουδετερώνει η συσκευασία.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2011 ΕΚΦΕ ΣΥΡΟΥ - ΕΚΦΕ ΘΗΡΑΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ -
Επιλογή όξινων οικιακών καθαριστικών
2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ - Επιλογή καθαριστικού με δραστική ουσία υδροχλωρικό οξύ
3. ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΑΡΑΙΩΜΕΝΟΥ ΟΞΙΝΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕ ΔΙΑΛΥΜΑ 0,1M NaOH - Εύρεση συγκέντρωσης οξέος Cαραιού και Cπυκνού οικιακού καθαριστικού, εύρεση της % w/v σύστασης του οικιακού καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΘΕΩΡΙΑ

Τα οικιακά καθαριστικά κατέχουν σημαντική θέση στα καταναλωτικά προϊόντα με τα οποία μας βομβαρδίζουν καθημερινά οι διαφημίσεις. Τα οικιακά καθαριστικά από χημική άποψη χωρίζονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη: όξινα καθαριστικά με δραστικά συστατικά ανόργανα και οργανικά οξέα (πχ. τύπου 'Viakal' για απομάκρυνση δυσδιάλυτων ανθρακικών αλάτων ασβεστίου και μαγνησίου, αλλά και τύπου διάλυσης δυσδιάλυτων αλάτων για «αφαλάτωση» ατμοσφαιρών και ηλεκτρικών καφετιέρων). Η δεύτερη: βασικά καθαριστικά με δραστικά συστατικά βάσεις (τύπου 'Azax' γενικού καθαρισμού και 'Azax' για τα τζάμια, αλλά και τύπου 'Tuboflo' για διάλυση λιπών και καθαρισμό - ξεβούλωμα αποχετεύσεων).

Τα όξινα καθαριστικά περιέχουν συνήθως μέτριας περιεκτικότητας (συγκέντρωσης περίπου 5-15% w/v) διάλυμα Υδροχλωρικού Οξέος, αλλά υπάρχουν και άλλα με περιεκτικότητα 5-10% w/v πολυκαρβοξυλικά οργανικά οξέα.

Τα βασικά καθαριστικά αποτελούνται από σάπωνες (σε συγκέντρωση 2-5% w/v), ενώ τα καθαριστικά τζαμιών περιέχουν Αμμωνία (σε συγκέντρωση 5-10 % w/v) και τα αποφρακτικά των αποχετεύσεων αποτελούνται από στερεό Υδροξείδιο του Νατρίου.

Στον πάγκο σας βρίσκονται τρία σταγονομετρικά δοχεία Α, Β και Γ, που τα δύο απ' αυτά περιέχουν αραιωμένα 1:25 όξινα οικιακά καθαριστικά και το τρίτο περιέχει αραιό βασικό οικιακό καθαριστικό. **Η πρώτη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποιο ή ποια από τα καθαριστικά που έχετε μπροστά σας, στα τρία φιαλίδια, είναι όξινα και ποιο ή ποια βασικά.**

Αφού ξεχωρίσετε και κρατήσετε τα όξινα καθαριστικά, σας δίνεται ότι κάποιο απ' αυτά αποτελείται από δραστική ουσία το Υδροχλωρικό Οξύ (HCl), δηλαδή περιέχει ιόντα χλωρίου (Cl⁻), ενώ κάποιο άλλο περιέχει άλλου τύπου οξύ χωρίς παρουσία ιόντων χλωρίου. **Δεύτερη αποστολή σας είναι να ξεχωρίσετε ποια φιάλη από τα όξινα καθαριστικά περιέχει τα ιόντα χλωρίου και να την κρατήσετε για περαιτέρω ανάλυση.** Τα ιόντα των αλογόνων ανιχνεύονται ποιοτικά μετά από αντίδρασή τους με το αντιδραστήριο Νιτρικός Άργυρος και καταβυθίζονται ως ιζήματα Αλογονούχου Αργύρου με χαρακτηριστικά χρώματα. Ο AgCl έχει χρώμα λευκό και διαλύεται σε

αραιή αμμωνία, ο AgBr έχει χρώμα υποκίτρινο και διαλύεται σε πυκνή αμμωνία και τέλος ο AgI έχει χαρακτηριστικό κιτρινωπό χρώμα.

Το σχετικά πυκνό όξινο οικιακό καθαριστικό, διαλυτικό των δυσδιάλυτων ανθρακικών αλάτων ασβεστίου-μαγνησίου, ονομάζεται και διάλυμα σπίρτο του άλατος και περιέχει συνήθως 5-15% w/v διάλυμα Υδροχλωρικού Οξέος. Το Υδροχλωρικό Οξύ είναι ισχυρό μονοπρωτικό ανόργανο οξύ, με τύπο HCl και Mr = 36,5.

Θεωρώντας ότι όλο το οξύ του οικιακού καθαριστικού που εξετάζεται βρίσκεται υπό μορφή Υδροχλωρικού Οξέος, τρίτη αποστολή σας είναι να τιτλοδοτήσετε το καθαριστικό με δραστικό συστατικό το HCl οξύ, με διάλυμα 0,1M NaOH - παρουσία δείκτη φαινολοφθαλεΐνης. Το διάλυμα αυτό θα το παρασκευάσετε εσείς με αραιώση από πρότυπο διάλυμα 1M NaOH. Η φαινολοφθαλεΐνη από άχρωμο σε όξινο περιβάλλον, γίνεται ροζ σε pH = 8,2 και φούξια σε ακόμα πιο βασικό pH. Ποσότητα 1 mol από οξύ που έχει n όξινα H⁺ (υδρογονοκατιόντα που ιοντίζονται στο νερό) στο μόριό του, απαιτεί και n mol NaOH για την πλήρη εξουδετέρωσή του. Δηλαδή 1 mol ενός μονοπρωτικού οξέος (όπως το Υδροχλωρικό οξύ) εξουδετερώνεται από 1 mol διάλυμα NaOH. Το pH στο σημείο πλήρους εξουδετέρωσης του ισχυρού HCl οξέος του καθαριστικού από το διάλυμα NaOH, είναι περίπου 7, πολύ κοντά στο 8 όπου αλλάζει χρώμα η φαινολοφθαλεΐνη. Δηλαδή το διάλυμα μετά την τιτλοδότηση θα πρέπει να εμφανίσει ροζ-απαλό φούξια χρώμα και όχι έντονο φούξια. Στο τέλος, από τα πειραματικά σας δεδομένα θα πρέπει να υπολογίστε αρχικά τη συγκέντρωση C_{αραιό} του αραιωμένου 1:25 οικιακού καθαριστικού και από εκεί να βρείτε τη συγκέντρωση C_{πυκνό} του «πυκνού» οικιακού καθαριστικού. Τέλος, πρέπει να υπολογίσετε ποια είναι η % w/v περιεκτικότητα του πυκνού καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ και το πόσα g HCl οξέος περιέχονται σε μια τυπική συσκευασία των 500ml..

Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Στατώ με 2 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες
- ✓ Ογκομετρική φιάλη των 100 ml
- ✓ 2 Σιφόνια πλήρωσης σταθερού όγκου 10 ml
- ✓ Πουάρ τριών βαλβίδων
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)
- ✓ Ύαλος ωρολογίου
- ✓ Χωνί μετάγχισης
- ✓ Ογκομετρικοί κύλινδροι των 10ml και των 100ml
- ✓ Προχοΐδα
- ✓ 3 Ποτήρια ζέσης των 250 ml
- ✓ Σταγονόμετρο
- ✓ Ετικέτες

Χημικά αντιδραστήρια:

- ✓ Τρεις φιάλες Α, Β και Γ με αραιωμένα 1:25 άγνωστα οικιακά καθαριστικά (1 με δραστικό συστατικό Βάση - 2 με δραστικά συστατικά Οξέα. το ένα με δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ και το άλλο με Οξύ χωρίς παρουσία ανιόντων χλωρίου)
- ✓ Αντιδραστήριο AgNO₃
- ✓ Πρότυπο διάλυμα 1M NaOH - Υδροξείδιο του Νατρίου
- ✓ Απιονισμένο νερό
- ✓ Φαινολοφθαλεΐνη

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**ΑΣΚΗΣΗ 1^η - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ του pH των ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ - Επιλογή καθαριστικού/ών με δραστική ουσία Οξέα**

Να ξεχωρίσετε ποιο/ποια από τα τρία άγνωστα διαλύματα στις φιάλες Α, Β και Γ περιέχει/ουν αραιωμένα διαλύματα όξινων οικιακών καθαριστικών

Διαδικασία:

- Με τη βοήθεια πεχαμετρικών χαρτιών προσδιορίστε το pH των περιεχομένων των τριών φιαλών, αφού προσθέσετε 1-2 σταγόνες από τα σταγονομετρικά φιαλίδια Α, Β και Γ σε χωριστά πεχαμετρικά χαρτιά.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενες ουσίες
1. Υαλος ωρολογίου	1. pH μετρικά χαρτιά 0-14 (ανά 1)

Επιλέξτε ποιο ή ποια οικιακά καθαριστικά έχουν όξινα δραστικά συστατικά, δηλαδή δεν περιέχουν βάση. Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Αραιά Διαλύματα Οικιακών Καθαριστικών	pH διαλυμάτων
A	
B	
Γ	

Άρα όξινα οικιακά καθαριστικά με δραστικό συστατικό οξέα είναι :

.....
.....

ΑΣΚΗΣΗ 2^η - ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΥ - Επιλογή οικιακού καθαριστικού με συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ

Να ξεχωρίσετε ποιο από τα άγνωστα οικιακά καθαριστικά στις φιάλες σας, περιέχουν ιόντα Χλωρίου, δηλαδή περιέχουν Υδροχλωρικό Οξύ

Διαδικασία:

- Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες, με κατάλληλες ετικέτες, προσθέστε από ένα δάκτυλο (περίπου 1,5ml) από τα υπό εξέταση διαλύματα καθαριστικών.
- Προσθέστε σε κάθε έναν από τους δυο παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες σταγόνες του κατάλληλου αντιδραστήριου ανίχνευσης ιόντων αλογόνων.
- Παρατηρήστε αν σχηματίστηκαν ιζήματα και αν ναι τι χρώμα έχουν.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων	1. Αντιδραστήριο ανίχνευσης ιόντων αλογόνων - AgNO ₃
2. 2 δοκιμαστικοί σωλήνες	

Επιλέξτε ποιο καθαριστικό περιέχει ιόντα χλωρίου, δηλαδή έχει για δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ.

Τεκμηριώστε αφού συμπληρώσετε τον πίνακα:

Διαλύματα καθαριστικών	Υπαρξη ή όχι και χρώμα ιζήματος μετά την προσθήκη AgNO ₃

Άρα το όξινο καθαριστικό με δραστικό συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ είναι το:

Διότι:

.....

ΑΣΚΗΣΗ 3^η - ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΥ με διάλυμα 0,1M NaOH

Εύρεση συγκέντρωσης C αραιωμένου και C πυκνού οξέος

Εύρεση μάζας υδροχλωρικού οξέος σε φιάλη εμπορείου των 500ml του οικιακού καθαριστικού

Εύρεση %w/v σύστασης καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ

A) Παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0,1M NaOH με αραιώση του πρότυπου διαλύματος 1M NaOH

- Να αραιώσετε το διάλυμα 1M NaOH που βρίσκεται στον πάγκο σας, κάνοντας και υπολογισμούς έτσι ώστε να παρασκευάσετε **100 ml διαλύματος 0,1M NaOH**

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφόνι πλήρωσης 10 ml	1. Πρότυπο διάλυμα 1M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

B) Τιτλοδότηση του αραιού οικιακού καθαριστικού με συστατικό το Υδροχλωρικό Οξύ, που επιλέχθηκε στις πιο πάνω ασκήσεις, με το παρασκευασθέν διάλυμα 0,1M NaOH

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια 10 ml καθαριστικού σε ποτήρι ζέσης των 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου 20 ml απιονισμένου νερού και τέλος **προσθέστε και τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.**
- Για να φαίνεται καλύτερα το χρώμα τοποθετήστε μία λευκή σελίδα χαρτιού κάτω από το ποτήρι ζέσης.

- Τιτλοδοτήστε το αραιωμένο διάλυμα του καθαριστικού, με συστατικό το υδροχλωρικό οξύ, που επιλέξατε στις ασκήσεις 1 και 2.
- Προσθέστε αρχικά με γρήγορο στάγδην και κατόπιν σταγόνα - σταγόνα το διάλυμα NaOH από την προχοΐδα, έως να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό ροζ - απαλό φούξια χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης σε pH περίπου 8.
- Κατά την προσθήκη του NaOH να αναδεύετε το ποτήρι ζέσης.
- Προσέξτε ότι αρχικά το χρώμα εμφανίζεται και εξαφανίζεται. Θα πρέπει να σταματήσετε την τιτλοδότηση όταν εμφανιστεί μόνιμα το ροζ - απαλό φούξια χρώμα. Προσέξτε να σταματήσετε έγκαιρα, διότι το χρώμα σταθεροποιείται απότομα.
- Να επαναλάβετε την τιτλοδότηση, μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Χωνί μετάγγισης	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Σιφόνι πλήρωσης των 10 ml	2. Η φιάλη του καθαριστικού που ξεχωρίσατε στις ασκήσεις 1 και 2
3. Ογκομετρικοί κύλινδροι 10 και 100ml	3. Απιονισμένο νερό
4. Προχοΐδα	4. Φαινολοφθαλεΐνη
5. Ποτήρια ζέσης 250ml	

Πόσος όγκος $V_{\text{βάσης}}$ απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του Υδροχλωρικού Οξέος του οικιακού καθαριστικού:

$$V_{\text{βάσης}} = \dots\dots\dots$$

Γ) Υπολογισμοί

1. Υπολογίστε με προσέγγιση 3 δεκαδικών ψηφίων, τη συγκέντρωση $C_{\text{οξέος}}$ = $C_{\text{αραιό}}$ σε Molarity (mol/L) του αραιωμένου οικιακού καθαριστικού με δραστική ουσία το HCl οξύ, που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω :

.....

$$C_{\text{αραιό}} = C_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

2. Υπολογίστε με προσέγγιση 3 δεκαδικών ψηφίων, την αρχική συγκέντρωση $C_{\text{πυκνό}}$ του πυκνού οικιακού καθαριστικού, το οποίο αραιώθηκε 1 προς 25 (1:25) για να προκύψει το αραιό καθαριστικό που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω.

.....

$$C_{\text{πυκνό}} = \dots\dots\dots \text{ M}$$

3. Υπολογίστε με προσέγγιση 1 δεκαδικού ψηφίου, την ποσότητα του HCl σε γραμμάρια, που περιέχεται σε μια φιάλη 500 ml του «πυκνού» καθαριστικού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος βρίσκεται υπό μορφή υδροχλωρικού οξέος:

(Δίνεται το M_r του HCl οξέος = 36,5)

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

$m_{\text{HCl οξέος}} / 500 \text{ ml καθαριστικού} = \dots\dots\dots$

4. Υπολογίστε με προσέγγιση 1 δεκαδικού ψηφίου, την % w/v περιεκτικότητά του αρχικού πυκνού καθαριστικού σε Υδροχλωρικό Οξύ - HCl.

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

% w/v περιεκτικότητά του καθαριστικού σε HCl οξύ =

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Άσκηση 1 : Εύρεση βασικού και όξινων καθαριστικών pH μέτρηση των 3 διαλυμάτων - Τιμές pH	10 μον 10 μον
Άσκηση 2 : Εύρεση καθαριστικού που περιέχει HCl οξύ)	15 μον
Άσκηση 3 : (σύνολο 65 μον)	
1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (10μον)	
Υπολογισμοί αραίωσης:	5 μον
Εκτέλεση αραίωσης:	10 μον
2. Τιτλοδότηση του αραιού διαλύματος (25μον)	
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:	10 μον
Εύρεση όγκου V _{βάσης}	15 μον *
* Πχ.: Σφάλμα 0-3%	15μον
Σφάλμα 3-5%	10 μον
Σφάλμα 5-10%	5 μον
Σφάλμα > 10%	0 μον
3. Υπολογισμοί (25μον)	
C _{αραιό}	10 μον
C _{πυκνό}	5 μον
m _{HCl οξέος} /500ml καθαριστικού	5 μον
% w/v σύσταση πυκνού σε HCl οξύ	5 μον

ΣΥΝΟΛΟ :

100 μον

ΕΚΦΕ ΤΡΙΚΑΛΩΝ	EUSO 2010 Τοπικός προκριματικός διαγωνισμός
Ονοματεπώνυμο	1)..... 2)..... 3).....
Σχολείο:	Ημερομηνία 27/11/2010

ΧΗΜΕΙΑ

Σκοποί των ασκήσεων:

1. Μέτρηση της πυκνότητας στερεού – υγρού
2. Αραίωση διαλύματος και μέτρηση του pH με χρήση δείκτη και πεχαμετρικού χαρτιού και ψηφιακού πεχαμέτρου

1^η ΑΣΚΗΣΗ

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ

Όργανα - Συσκευές	Αντιδραστήρια - Υλικά
1) Ζυγός (ηλεκτρονικός)	1) Επιμεταλλωμένος κώνος
2) Ποτήρι ζέσεως 100ml.	2) Διάλυμα έγχρωμου υγρού.
3) Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
4) Ποτήρι ζέσεως 500ml.	
5) Υδροβολέας	

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ:

- 1) Ζυγίστε τη μάζα του κώνου και βρείτε τον όγκο του (κάνοντας χρήση του ογκομετρικού σωλήνα) και από τον τύπο: $\rho = m/V$ υπολογίστε την πυκνότητά του.

2^η ΑΣΚΗΣΗ

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ

Όργανα - Συσκευές	Αντιδραστήρια - Υλικά
1. Ζυγός (ηλεκτρονικός)	1. διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης
2. ψηφιακό πεχάμετρο	2. διάλυμα βάμματος ηλιοτροπίου
	3. διαλύματα HCl, NaOH, NaCl
	4. απιονισμένο νερό
3. Ποτήρι ζέσεως 100ml.	
4. Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
5. Ποτήρια ζέσεως	
6. Υδροβολέας	
7. σιφώνια μετρήσεως	
8. ράβδοι ανάδευσης	
9. προχοΐδα	
10. κωνική φιάλη	
11. χωνί	

Πειραματική διαδικασία

1. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε 2mL από το διάλυμα Α που περιέχεται στο ποτήρι ζέσεως.
2. Ο δείκτης **βάμμα ηλιοτροπίου** είναι σκούρο μενεξεδί σε αλκαλικά διαλύματα και κόκκινο σε όξινα διαλύματα. Προσθέστε προσεκτικά στο σωλήνα δύο σταγόνες δείκτη βάμματος ηλιοτροπίου (βρίσκεται σε πλαστικό σταγονομετρικό φιαλίδιο). Τι παρατηρείτε ως προς την αλλαγή χρώματος του δείκτη;
Απάντηση:

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

Μπορείτε να βρείτε αν το διάλυμα Α στο σωλήνα είναι όξινο ή βασικό. Εξηγείστε.

Απάντηση:

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

3. Πάνω σε χαρτί κουζίνας βάλτε ένα λευκό φύλλο Α4. Πάρετε μια λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού, κρατήστε τη κατακόρυφα από το άκρο του λευκού τμήματος και με τη βοήθεια της ράβδου ρίξτε μια σταγόνα του διαλύματος Α στο χρωματισμένο άκρο. Αφήστε τη λωρίδα πάνω στο χαρτί και με σύγκριση του χρωματικού κώδικα που βρίσκεται πάνω στη συσκευασία των λωρίδων βρείτε το pH του διαλύματος Α.

Απάντηση:

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

4. Το διάλυμα Α είναι όξινο ή βασικό;

Απάντηση:

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

5. Μετρήστε τώρα το pH του διαλύματος με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο και συγκρίνετε τις τιμές από τις τρεις μετρήσεις

.....

6. Σε ποτήρι ζέσεως 200mL βάλτε 5 mL διαλύματος Α. Με τον υδροβολέα προσθέστε απιονισμένο νερό μέχρις όγκου 100mL και αναδεύστε με τη ράβδο
Πόσες φορές αραιώθηκε η ποσότητα του διαλύματος Α που βάλαμε στο ποτήρι και πόσα mL απιονισμένου νερού προσθέσαμε;
Υπολογισμοί.

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

7. Πάρτε μια λωρίδα πεχαμετρικού χαρτιού και βυθίστε τη κατά το χρωματισμένο μέρος της με προσοχή μέσα στο αραιωμένο διάλυμα Α στο ποτήρι ζέσεως. Πόσο είναι το pH του αραιωμένου διαλύματος ;

Απάντηση:

.....

Μετρήστε πάλι το pH του διαλύματος με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο και συγκρίνετε τις τιμές από τις μετρήσεις

.....

8. Διατυπώστε το συμπέρασμά σας σχετικά με την μεταβολή (αύξηση ή

ελάττωση) του pH ενός διαλύματος όταν αυτό αραιώνεται. Να λάβετε υπόψη την απάντησή σας στην ερώτηση 4.
Απάντηση

9. Πάνω στον πάγκο εργασίας διαθέτετε διαλύματα NaOH 1M (υδροξειδίου του νατρίου), NaCl 1M (χλωριούχο νάτριο) και υδροχλωρικό οξύ (HCl) 1M. Ποιο από αυτά θα επιλέξετε και γιατί για να εξουδετερώσετε το διάλυμα Α στο σωλήνα ;

Απάντηση:

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

10. Μεταφέρατε το αραιωμένο δμ Α σε κωνική φιάλη και προσθέστε δείκτη. Γεμίστε την προχοΐδα με το δμ που επιλέξατε για την εξουδετέρωση. Προσθέστε σιγά – σιγά το δμ της προχοΐδας **(αφού σημειώσετε την αρχική ένδειξη της προχοΐδας και αφού προσθέσετε και τον κατάλληλο δείκτη)** στην κωνική μέχρι να αλλάξει το χρώμα.

Σταματήστε την προσθήκη όταν το χρώμα του διαλύματος αλλάξει μόνιμα.

Πόσα mL προσθέσατε;

Ποιο είναι το χρώμα του διαλύματος:

Ποια η συγκέντρωση του αραιωμένου διαλύματος Α και ποια η % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος αυτού;

Δίνονται οι σχετικές μοριακές μάζες: HCl = 36,5 NaOH =40

Απάντηση

Καλή επιτυχία!!!

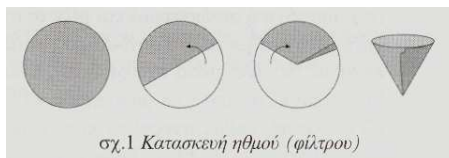
Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών
Τοπικός διαγωνισμός ΧΗΜΕΙΑΣ 2010 (ΕΚΦΕ Χαλανδρίου-Ν.Ιωνίας)

«Διαχωρισμός μείγματος»

Σχολείο:	Ημερομηνία:
Όνοματεπώνυμο: 1.	
2.	
3.	

Μέθοδοι διαχωρισμού συστατικών μείγματος.

α) *Διήθηση*: Με τη μέθοδο αυτή διαχωρίζονται κυρίως ετερογενή μείγματα που αποτελούνται από υγρό-στερεό, με απόχυση του μείγματος πάνω σε πορώδες/διηθητικό χαρτί (ηθμός).



β) *Απόσταξη*: Με τη μέθοδο αυτή διαχωρίζονται μείγματα που περιέχουν ουσίες με διαφορετικό σημείο βρασμού.

γ) *Χρωματογραφία*: Με τη μέθοδο αυτή διαχωρίζονται μείγματα που περιέχουν ουσίες παραπλήσιας χημικής σύνταξης.

δ) *Φυγοκέντρωση*: Με τη μέθοδο αυτή διαχωρίζονται μείγματα που περιέχουν σώματα διαφορετικής πυκνότητας.

ε) *Εκχύλιση*: Με τη μέθοδο αυτή διαχωρίζονται μείγματα που περιέχουν ουσίες με διαφορετική διαλυτότητα σε κάποιο διαλύτη.

➤ Δίνονται:

Όργανα	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ορθοστάτης με δακτύλιο ➤ 1 ποτήρι ζέσεως (250 mL) ➤ Υδροβολέας, Γυάλινη ράβδος ➤ Πλαστικό κουταλάκι και ποτήρι ➤ Χωνί - χάρτινος ηθμός ➤ Λύχνος, πλέγμα, τρίποδας ➤ Κάψα εξάτμισης ➤ Ζυγός ➤ Γυαλιά ασφαλείας 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μείγμα αλατιού-άμμου ➤ Απιοντισμένο νερό

**2) Πραγματοποιήστε το πείραμα που σχεδιάσατε.
Σημειώστε τις μετρήσεις που πήρατε.**

ΠΡΟΣΟΧΗ! Φορέστε τα γυαλιά ασφαλείας πριν αρχίσετε το πείραμα

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

3) Γράψτε τα συμπεράσματά σας

Μάζα αλατιού στο μείγμα	
------------------------------------	--

EUSO 2011

Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

Ονοματεπώνυμο 1).....
Μαθητών 2).....
3).....
Σχολείο: Ημερομηνία:

**Παρασκευή διαλύματος, μέτρηση του pH με χρήση δεικτών
και εξακρίβωση του περιεχομένου άγνωστων διαλυμάτων**

1^η Δραστηριότητα: Παρασκευή υδατικού διαλύματος χλωριούχου νατρίου

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

- Ζυγό ακριβείας
- Ογκομετρικό κύλινδροι 100 mL και 50 ml
- Ποτήρι ζέσεως 200 mL
- Γυάλινη ράβδο ανάδευσης
- Χωνί
- Πλαστικό κουτάλι
- Υδροβολέα με νερό
- Χλωριούχο νάτριο

Πειραματική διαδικασία

1. Ζυγίζουμε **10,5 g** χλωριούχο νάτριο στο ποτήρι ζέσεως.
2. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο μετράμε **80 mL νερού** ($\rho=1$ g/mL).
3. Προσθέτουμε το νερό στο ποτήρι ζέσεως και ανακατεύουμε καλά με την γυάλινη ράβδο ή το κουτάλι, ώστε να διαλυθεί όλη η ποσότητα του χλωριούχου νατρίου.

4. Μεταφέρουμε το διάλυμα στον ογκομετρικό κύλινδρο και μετράμε τον όγκο του.

Έτσι έχουμε παρασκευάσει υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου με τα εξής χαρακτηριστικά (συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα):

	Διαλυμένη ουσία	Διαλύτης	Διάλυμα
Είδος (ονομασία)			
Μάζα (σε g)			
Όγκος (σε mL)			

5. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να υπολογίσετε:

A. Την πυκνότητα του διαλύματος με στρογγυλοποίηση σε δύο σημαντικά ψηφία:

.....

.....

.....

Άρα η πυκνότητα του διαλύματος είναι: g/mL

B. Την περιεκτικότητα %w/w με στρογγυλοποίηση σε ένα σημαντικό ψηφίο:

.....

.....

.....

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι: %w/w

Γ. Την περιεκτικότητα %w/v με στρογγυλοποίηση σε ένα σημαντικό ψηφίο:

.....

.....

.....

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι:%w/v

2η Δραστηριότητα: Προσδιορισμός pH αγνώστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

- Δύο δοκιμαστικούς σωλήνες
- Διάλυμα κυανό της θυμόλης (κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} < 2$, κίτρινη σε διάλυμα με $2 < \text{pH} < 6$, πράσινη σε διάλυμα με $6 < \text{pH} < 7,6$ και μπλε σε διάλυμα με $\text{pH} > 7,6$)
- Διάλυμα ηλιανθίνης (κόκκινη σε διάλυμα με $\text{pH} < 3$, πορτοκαλί σε διάλυμα με $3 < \text{pH} < 4,5$ και κίτρινη σε διάλυμα με $\text{pH} > 4,5$)
- Άγνωστο διάλυμα

Εκτέλεση του πειράματος

Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5 mL περίπου αγνώστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

1° δοκ. σωλ. 2-3σταγόνες διαλύματος κυανό της θυμόλης και το διάλυμα αποκτά χρώμα:

2° δοκ. σωλ. 2-3σταγόνες διαλύματος ηλιανθίνης το διάλυμα αποκτά χρώμα:

Άρα το pH του αγνώστου διαλύματος είναι μεταξύ των τιμών:

3η Δραστηριότητα: Εξακρίβωση του περιεχομένου αγνωστων διαλυμάτων

Διαθέτετε πέντε άγνωστα διαλύματα που το καθένα περιέχει **ένα** από τα παρακάτω:

- HCl 0,1M
- NaOH 0,1M
- NaCl 0,1M
- CuSO_4 0,1M
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1M

Να εξακριβώσετε ποιο είναι το περιεχόμενο των αγνωστων διαλυμάτων σας.

Διαθέσιμα όργανα

1. Δοκιμαστικοί σωλήνες
2. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
3. Πεχαμετρικά χαρτιά
4. Ύαλοι ωρολογίου

Διαθέσιμα αντιδραστήρια

1. Διάλυμα NaOH 1M
2. Διάλυμα H_2SO_4 0,1M

Ιζήματα είναι:

1. AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, PbSO₄
2. Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από K₂CO₃, Na₂CO₃, (NH₄)₂CO₃
3. Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από K₂S, Na₂S, (NH₄)₂S
4. Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH που είναι ευδιάλυτα και τα Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ που είναι μετρίως διαλυτά στο νερό.

Περιγράψτε τη διαδικασία:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Περιεχόμενα των άγνωστων διαλυμάτων

- A.
- B.
- Γ.
- Δ.
- Ε.

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 50 λεπτά

Καλή επιτυχία!

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ EUSO 2009

ΘΕΜΑΤΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
A. <u>Αραίωση Διαλύματος HCl 1M.</u> Παρασκευή 100mL διαλύματος HCl 0.8M.	<ul style="list-style-type: none">Υπολογισμός των ποσοτήτωνΧρήση ογκομετρικού κυλίνδρου και ογκομετρικής φιάλης (Ελέγχουμε από το αποτέλεσμα του Β' θέματος)
B. <u>Θερμότητα Αντίδρασης.</u> Υπολογισμός της θερμότητας αντίδρασης στην εξουδετέρωση του παρασκευασθέντος διαλύματος, με διάλυμα NaOH 0,8M.	<ul style="list-style-type: none">Ικανότητα υπολογισμώνΑπό το αποτέλεσμα της θερμότητας ελέγχουμε και την ορθότητα παρασκευής του αρχικού διαλύματος HCl 0.8M
Γ. <u>Ταυτοποίηση ουσιών.</u> 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 ₃ .	<ul style="list-style-type: none">Χρήση πεχαμετρικού χαρτιούΙκανότητα ταξινόμησης των ουσιών ανάλογα με το PHΙκανότητα να επεξεργάζονται τις χημικές αντιδράσεις και να αξιολογούν σωστά τα αποτελέσματα αυτώνΙκανότητα ταυτοποίησης ουσιών από τα εκάστοτε αποτελέσματα των αντιδράσεων

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.

AgNO₃: 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.

Αλουντρόξ: 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 ΔH_n που παρατηρείται κατά την πλήρη εξουδετέρωση 1 mol H⁺ οξέος από μια βάση ή 1 mol OH⁻ 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⁻¹ ή σε J/ grad⁻¹,

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

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1^η. Παρασκευή 100 mL διαλύματος HCl 0,8 M από την αραιώση 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^η. 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°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^η. 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 ₃
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 AgNO_3 σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.

14. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

Δοχεία	Χρώμα πεχαμετρικού χαρτιού	Χαρακτηρισμός του είδους του διαλύματος	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη AgNO₃	Ταυτοποιημένη ουσία
Δοχείο Α				
Δοχείο Β				
Δοχείο Γ				
Δοχείο Δ				
Δοχείο Ε				

Καλή επιτυχία

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

1. Χρησιμοποιούμενα όργανα

Προχοΐδα: Μετράει τον όγκο ενός υγρού (ή διαλύματος) με ακρίβεια 0,1 mL και μπορεί να έχει χωρητικότητα από 10 έως 250 mL.



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.

Σιφώνι πλήρωσης: Σωλήνας με ακροφύσιο για τη μέτρηση του όγκου υγρών με χωρητικότητα από 1 έως 100 mL.





Λαβίδα ξύλινη ή μεταλλική: Χρησιμοποιείται για το κράτημα μικρών οργάνων ή αντικειμένων.



Πουάρ τριών βαλβίδων: Χρησιμοποιείται για την μηχανική αναρρόφηση με σιφόνια μέτρησης ή πλήρωσης από φιάλες υγρών



2. Αντιδραστήρια-ουσίες

NaOH: Υδροξείδιο του νατρίου ή καυστικό νάτριο ή νάτριο υδροξείδιο

HCl: Υδροχλώριο

Φαινολοφθαλεΐνη: Ουσία - Δείκτης που αλλάζει χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Χρησιμοποιείται κατά την ογκομέτρηση για τον προσδιορισμό του σημείου της πλήρους εξουδετέρωσης.

	Όνοματεπώνυμο	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1^η. Παρασκευή άλατος NaCl από την εξουδετέρωση διαλύματος NaOH από HCl και έλεγχος της παραγόμενης ποσότητας

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Προχοΐδα σε βάση	Διάλυμα NaOH
Ποτήρια ζέσης 100 mL (Α,Β,Γ)	Διάλυμα HCl 2M
Σιφώνι μέτρησης 10 mL με πουάρ τριών βαλβίδων	Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη
Εργαστηριακός λύχνος με τρίποδα και πλέγμα	
Ζυγός ακριβείας ενός δεκαδικού ψηφίου	
Ξύλινη λαβίδα	
Υδροβολέας	

Οδηγίες:

Βήμα 1^ο

1. Ζυγίζουμε το ποτήρι Α και σημειώνουμε τη μάζα m_A του ποτηριού.
2. Με τη βοήθεια του σιφωνιού παίρνουμε 10 mL από το διάλυμα NaOH και τα ρίχνουμε στο ποτήρι.
3. Προσθέτουμε 2 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη
4. Κρατώντας το ποτήρι με το περιεχόμενο κάτω από την προχοΐδα και αναδεύοντας συνεχώς, ανοίγουμε τη στρόφιγγα της προχοΐδας ώστε να πέφτει το πρότυπο διάλυμα του HCl με τη μορφή σταγόνων.

5. Όταν σταθεροποιηθεί ο αποχρωματισμός του διαλύματος, (βρισκόμαστε στο σημείο της πλήρους εξουδετέρωσης), κλείνουμε τη στρόφιγγα και καταγράφουμε τα mL του HCl που καταναλώθηκαν.
6. Επαναλαμβάνουμε το πείραμα άλλες δύο φορές, ξεκινώντας από το 1^ο στάδιο, χρησιμοποιώντας τα ποτήρια Β και Γ διαδοχικά.

Προσοχή: Να μην πετάξουμε το περιεχόμενο των ποτηριών.

7. Ο μέσος όρος των τριών μετρήσεων θα αποτελέσει τον όγκο του πρότυπου διαλύματος οξέος που καταναλώθηκε για την πλήρη εξουδετέρωση του διαλύματος NaOH.
8. Υπολογίζουμε **ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ** την ποσότητα του NaCl που παρασκευάστηκε. (Ο υπολογισμός θα γίνει μετά το τέλος του πειράματος).

Βήμα 2^ο

9. Παίρνουμε το ποτήρι Γ με τη βοήθεια της λαβίδας.
10. Τοποθετούμε το ποτήρι στο πλέγμα πάνω από το λύχνο και ανάβουμε το γκαζάκι.
11. Αφήνουμε το ποτήρι μέχρι πλήρους εξάτμισης του νερού του διαλύματος.
(Μετά την εξάτμιση, το στερεό που απομένει είναι το αλάτι που παρασκευάστηκε κατά την εξουδετέρωση).
12. Πιάνουμε το ποτήρι, με τη βοήθεια της λαβίδας και το ζυγίζουμε.

Η διαφορά της αρχικής από την τελική ζύγιση δίνει τη μάζα του αλάτος που παρασκευάστηκε.

Η τιμή αυτή αποτελεί την **ΠΡΑΚΤΙΚΗ** ποσότητα του αλάτος που παρασκευάστηκε.

Αν ο χρόνος επαρκεί μπορείτε να επαναλάβετε το 2^ο βήμα με τα ποτήρια Β ή Α για επαλήθευση της **πρακτικής** τιμής.

Υπολογισμοί:

Για τους υπολογισμούς σας μπορείτε να χρησιμοποιείτε τις πίσω σελίδες σαν πρόχειρα

α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ποσότητα

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

β. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ποσότητα

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Υπολογισμός απόδοσης: (απόκλιση μεταξύ θεωρητικής και πρακτικής ποσότητας)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Άσκηση 2^η. Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης

α. Να υπολογίσετε τον όγκο διαλύματος HCl συγκέντρωσης 2M καθώς και τον όγκο του νερού που απαιτείται για την παρασκευή 100 mL διαλύματος HCl 0,1 M

β. Να παρασκευάσετε το συγκεκριμένο διάλυμα

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρική φιάλη των 100 mL	Πρότυπο διάλυμα HCl 2M
Σιφώνι μέτρησης 10 mL με πουάρ τριών βαλβίδων	Απιονισμένο νερό
Υδροβολέας	

Υπολογισμοί

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΗΜΕΙΑΣ

Πρακτική

- | | |
|-------------------------------|------------|
| 1. Ογκομέτρηση | 30 μονάδες |
| 2. Ζύγιση εξάτμιση | 10 μονάδες |
| 3. Παρασκευή διαλύματος | 10 μονάδες |

Θεωρητική

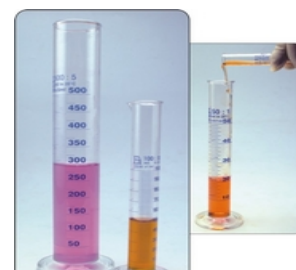
- | | |
|---|------------|
| A. Υπολογισμός mol ογκομέτρησης και μάζας NaCl | 20 μονάδες |
| B. Υπολογισμός απόκλισης | 15 μονάδες |
| Γ. Αραίωση–προσδιορισμός όγκων διαλύματος και νερού | 15 μονάδες |

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ EUSO 2010**ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ****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 τσίχλες ή από ασπιρίνες.

Αντιδραστήρια-ουσίες

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

AgNO₃: 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 κίτρινο 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.

Σιμέκο (Simeco): Είναι συνήθως υδροξείδια αργιλίου και μαγνησίου με χαρακτηριστική αλκαλική συμπεριφορά.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1^η . Παρασκευή 100 mL διαλύματος HCl 0,8 M από την αραιώση 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		
4	Χωνί διήθησης		

Πειραματική πορεία:

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

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

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

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

4. Καλούμε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει το διάλυμα και να μετρήσει το pH του.

Άσκηση 2^η . Ταυτοποίηση των παρακάτω ουσιών:

1. σκόνη ασπιρίνης
2. σκόνη σιμέκο
3. διάλυμα ΚΙ
4. απιονισμένο νερό
5. φυσιολογικός ορός.

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Πλακίδιο με θέσεις μικροκλίμακας	1	Σκόνη Α
2	Σταγονόμετρο (φούσκες Pasteur)	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 ₃
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 του σταγονόμετρου 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 E**.

9. Εμβαπτίζουμε σε κάθε θέση του πλακιδίου μικροκλίμακας μία ταινία pHμετρική.
10. Χαρακτηρίζουμε το είδος κάθε διαλύματος από το A έως και το E σαν **όξινο**, **βασικό** ή **ουδέτερο**, καταγράφοντας την αντίστοιχη τιμή του pH στον πίνακα 1.
11. Από κάθε ένα από τα διαλύματα που παρουσιάζουν **ουδέτερη** συμπεριφορά, παίρνουμε (με τη βοήθεια του σταγονόμετρου) μικρή ποσότητα (2 mL περίπου) και την τοποθετούμε σε δοκιμαστικό σωλήνα.
12. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες (5-7) διαλύματος AgNO_3 σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
13. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα 1 ταυτοποιώντας τις ουσίες.

Πίνακας 1

Δοχεία	Τιμή pH	Χαρακτηρισμός του είδους του διαλύματος	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη AgNO_3	Ταυτοποιημένη ουσία
Δοχείο A				
Δοχείο B				
Δοχείο Γ				
Δοχείο Δ				
Δοχείο E				

ΘΕΜΑΤΑ	ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ
A. Αραίωση Διαλύματος HCl 1M. 1. Παρασκευή 100mL διαλύματος HCl 0.8M.	<ul style="list-style-type: none">• Υπολογισμός των ποσοτήτων

	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου και ογκομετρικής φιάλης • Έλεγχο του όγκου και pH.
<p>Γ. Ταυτοποίηση ουσιών. Δίνουμε σκόνη ασπιρίνης και σιμέκο, απιονισμένο νερό, φυσιολογικό ορό και διάλυμα ΚΙ. Ξεχωρίζονται οι ουσίες με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού και οι 3 εξ αυτών που βρίσκονται στην ουδέτερη περιοχή ελέγχονται με διάλυμα AgNO₃.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Χρήση πεχαμετρικού χαρτιού • Ικανότητα ταξινόμησης των ουσιών ανάλογα με το pH. • Ικανότητα να επεξεργάζονται τις χημικές αντιδράσεις και να αξιολογούν σωστά τα αποτελέσματα αυτών • Ικανότητα ταυτοποίησης ουσιών από τα εκάστοτε αποτελέσματα των αντιδράσεων

ΕΚΦΕ ΗΛΕΙΑΣ

ΕΥΣΟ 2010

Προκριματικός διαγωνισμός στη Χημεία

Όνοματεπώνυμο μελών της τριμελούς ομάδας

1).....

2).....

3).....

Σχολείο:

.....

Ημερομηνία:

Βαθμός:

Αραίωση διαλύματος και μέτρηση του pH με χρήση δείκτη και πεχαμετρικού χαρτιού-Μεταθετικές αντιδράσεις

Στο πάγκο εργασίας θα βρείτε όλα τα υλικά που απαιτούνται με κατάλληλες επεξηγηματικές πινακίδες για τη διευκόλυνσή σας.

Προσοχή!

Το μέλος της ομάδας που εκτελεί το πείραμα θα φοράει γάντια και προστατευτικά γυαλιά σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Πειραματική διαδικασία

1. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε 20 σταγόνες από το διάλυμα Α που περιέχεται σε πλαστικό σταγονομετρικό φιαλίδιο.
2. Ο δείκτης φαινολοφθαλεΐνης είναι άχρωμος σε $pH < 8,3$. Από $pH=8,3$ μέχρι $pH=10$ το χρώμα του δείκτη από άχρωμο σταδιακά γίνεται κόκκινο και για $pH > 10$ το χρώμα είναι κόκκινο. Προσθέστε προσεκτικά στο σωλήνα δύο σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (βρίσκεται σε πλαστικό σταγονομετρικό φιαλίδιο)..

Τι παρατηρείτε ως προς την αλλαγή χρώματος του δείκτη;

Απάντηση:

.....
.....

Μπορείτε να βρείτε αν το διάλυμα Α στο σωλήνα είναι όξινο ή βασικό. Εξηγείστε.

Απάντηση:

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

3. Πάνω σε διπλό χαρτί κουζίνας βάλτε ένα λευκό φύλλο Α4. Πάρτε μια λωρίδα παγκόσμιου πεχαμετρικού δείκτη, κρατήστε τη κατακόρυφα από το άκρο του λευκού τμήματος και με προσοχή ρίξτε μια σταγόνα του διαλύματος Α στο χρωματισμένο άκρο. Αφήστε τη λωρίδα πάνω στο χαρτί και με σύγκριση του χρωματικού κώδικα που βρίσκεται πάνω στη συσκευασία των λωρίδων βρείτε το pH του διαλύματος Α.

Απάντηση:

.....
.....

4. Το διάλυμα Α είναι όξινο ή βασικό;

Απάντηση:

.....
.....

5. Σε ποτήρι ζέσεως 200mL βάλτε 4 σταγόνες διαλύματος A. Με τον υδροβολέα προσθέστε απιονισμένο νερό μέχρις όγκου 100mL με συνεχή ανακίνηση του διαλύματος (Προσοχή ! να μην χυθεί το διάλυμα έξω από το ποτήρι ζέσεως). Να λάβετε υπόψη ότι κάθε σταγόνα έχει όγκο 0,05 mL.

Πόσες φορές αραιώθηκε η ποσότητα του διαλύματος A που βάλουμε στο ποτήρι και πόσα mL απιονισμένου νερού προσθέσαμε; Παρακάτω σας δίνεται χώρος για υπολογισμούς.

Υπολογισμοί.

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

6. Πάρτε μια λωρίδα παγκόσμιου πεχαμετρικού δείκτη και βυθίστε τη κατά το χρωματισμένο μέρος της με προσοχή μέσα στο αραιωμένο διάλυμα A στο ποτήρι ζέσεως. Πόσο είναι το pH του αραιωμένου διαλύματος ;

(Μετά τη σύγκριση αφήστε τη λωρίδα επάνω στο λευκό χαρτί A4.)

Απάντηση:.....

7. Διατυπώστε το συμπέρασμά σας σχετικά με την μεταβολή (αύξηση ή ελάττωση) του pH ενός διαλύματος όταν αυτό αραιώνεται. Να λάβετε υπόψη την απάντησή σας στην ερώτηση 4.

Απάντηση:

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

8. Πάνω στο πάγκο εργασίας διαθέτετε διάλυμα NaOH (υδροξειδίου του νατρίου), διάλυμα NaCl (χλωριούχο νάτριο) και υδροχλωρικό οξύ (HCl). Ποιο από αυτά θα επιλέξετε και γιατί για να εξουδετερώσετε το διάλυμα Α στο σωλήνα ;

Απάντηση:

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

9) Αρχίστε να προσθέτετε σε σταγόνες το διάλυμα της επιλογής σας μέσα στο σωλήνα με σύγχρονη ανακίνηση. Συγχρόνως να μετράτε το πλήθος των σταγόνων. Σταματήστε την προσθήκη όταν το χρώμα του διαλύματος αλλάξει μόνιμα.

Πόσες σταγόνες προσθέσατε;

Απάντηση:.....

Ποιο είναι το χρώμα του διαλύματος;

Απάντηση:.....

Είναι όξινο ή βασικό το διάλυμα και γιατί;

Απάντηση:

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

10) Σε ποτήρι ζέσεως 40mL αδειάστε το περιεχόμενο του φακέλου με το στερεό ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3). Προσθέστε ακολούθως 10 σταγόνες διαλύματος Α. Τι παρατηρείτε;

Απάντηση:

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

Σχετίζεται αυτό που παρατηρήσατε με την καταστροφή των μαρμάρινων μνημείων (που περιέχουν CaCO_3) λόγω περιβαλλοντικής ρύπανσης; Εξηγήστε.

Απάντηση:

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

Προαιρετική εργασία (εφ' όσον υπάρχει χρόνος).

Να προτείνετε τρόπο αποχρωματισμού του έγχρωμου διαλύματος που περιέχεται τώρα στον δοκ. σωλήνα. Δοκιμάστε τη πρότασή σας πειραματικά.

Απάντηση:

.....
.....

ΜΑΘΗΤΕΣ

1).....

2).....

3).....

.....

ΣΧΟΛΕΙΟ:

1^η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Μέτρηση της πυκνότητας στερεών.

1) Σκοπός.

ΣΚΟΠΟΣ: Μετά από αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα μπορείς να υπολογίζεις την πυκνότητα ενός υλικού με τη μέτρηση της μάζας και του όγκου του.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.

Πυκνότητα (ρ) ονομάζεται το πηλίκο της μάζας (m) ενός υλικού προς τον όγκο του (V). Η πυκνότητα υπολογίζεται συνήθως σε g/cm^3 ή g/ml

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ

Όργανα - Συσκευές	Αντιδραστήρια - Υλικά
1) Ζυγός (ηλεκτρονικός)	1 μεταλλικό κύβο
2).Υδροβολέας	1 κομμάτι πλαστελίνη
3) Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
4) ποτήρι ζέσεως	

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ:

Ζυγίστε τη μάζα του μεταλλικού κύβου και τη μάζα της πλαστελίνης και βρείτε τον όγκο τους κάνοντας χρήση του ογκομετρικού σωλήνα και από τον τύπο: $\rho = m/V$ υπολογίστε την πυκνότητά τους.

$$M_{\kappa} = \dots\dots\dots$$

$$V_{\kappa} = \dots\dots\dots$$

$$M_{\pi\lambda} = \dots\dots\dots$$

$$V_{\pi\lambda} = \dots\dots\dots$$

$$\rho_{\kappa} = \dots\dots\dots$$

$$\rho_{\pi\lambda} = \dots\dots\dots$$

2η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

Παρασκευή 100 mL διαλύματος ΚΟΗ 0.1 Μ από την αραίωση διαλύματος ΚΟΗ 0.4 Μ.

ΣΤΟΧΟΣ: Η εξοικείωση με τα όργανα μέτρησης όγκου υγρών και τις τεχνικές αραίωσης διαλυμάτων.

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Σιφώνιο 25ml	1	Διάλυμα ΚΟΗ 0.4Μ
2	Ογκομετρική φιάλη 100 mL	2	Απιοντισμένο νερό
3	Υδροβολέας		
4	Σταγονόμετρο		

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Με το κατάλληλο όργανο (σιφώνιο) παραλαμβάνετε από το αρχικό διάλυμα ΚΟΗ 0.4Μ που σας δόθηκε όγκο V_1 mL (Ο όγκος υπολογίζεται με εφαρμογή του τύπου $C_1V_1=C_2V_2$ που ισχύει για την αραίωση διαλυμάτων) Άρα

$$V_1 = \dots \text{mL}$$

και τα μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100ml

2. Συμπληρώνετε την φιάλη με απιοντισμένο νερό με τον υδροβολέα μέχρι την χαραγή, και παρασκευάσαμε έτσι διάλυμα συγκέντρωσηςΜ ΚΟΗ

3^η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ:

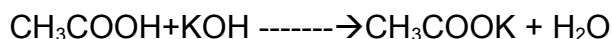
Υπολογισμός της %w/v περιεκτικότητας του ξυδιού σε οξικό οξύ

ΣΤΟΧΟΣ: Η γνωριμία και η κατανόηση της ογκομετρικής ανάλυσης, μία από τις πλέον χρήσιμες τεχνικές ανάλυσης. Ο προσδιορισμός του τέλους της αντίδρασης με τη βοήθεια δεικτών.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Προχοΐδα 50ml	Διάλυμα ΚΟΗ 0.1Μ
Κωνική φιάλη 250ml	Απιονισμένο νερό
Σιφώνιο 50ml	φαινολοφθαλείνη
χωνί	Ξύδι λευκό (εμπορίου) αραιωμένο

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ:

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος (στην περίπτωση μας του ξυδιού). Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας που το ονομάζουμε πρότυπο (το διάλυμα του ΚΟΗ 0.1Μ) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το ξύδι που σας δόθηκε ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα ΚΟΗ 0,1Μ που παρασκευάσατε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη. Το σημείο στο οποίο αλλάζει χρώμα ο δείκτης λέγεται τελικό σημείο της αντίδρασης. Το οξικό οξύ CH_3COOH είναι ένα ασθενές οργανικό οξύ που αντιδρά με το ΚΟΗ σύμφωνα με την αντίδραση:



Και η αντίδραση ολοκληρώνεται όταν καταναλωθεί όλη η ποσότητα του οξικού οξέος. Το ΡΗ του διαλύματος τότε λόγω του ιόντος CH_3COO^- αναμένεται να είναι γύρω στο 8 με 8.5. Ο δείκτης που χρησιμοποιούμε είναι η φαινολοφθαλείνη γιατί είναι άχρωμη σε $\text{ΡΗ} < 8.3$ και κόκκινη σε ΡΗ μεγαλύτερο από αυτό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Παρασκευάστηκε αραιωμένο διάλυμα ξυδιού του εμπορίου με αραιώση 20ml ξυδιού του εμπορίου σε 1000ml (θα υπάρχει έτοιμο στο εργαστήριο σε ογκομετρική φιάλη των 1000ml).
2. Από το παραπάνω αραιωμένο διάλυμα μεταφέρουμε 50ml με το σιφώνιο σε κωνική φιάλη . Προσθέτετε 2-3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε $pH < 8,2$, κόκκινη σε $pH > 10$)
3. Γεμίζετε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα KOH 0,1M που παρασκευάσατε στην προηγούμενη πειραματική διαδικασία .
4. Ανοίγετε την στρόφιγγα της προχοΐδας και προσθέτετε αργά διάλυμα KOH (προσοχή σταγόνα-σταγόνα) στο διάλυμα του ξυδιού της κωνικής φιάλης υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να σχηματισθεί μόνιμη ελαφρά κόκκινη χροιά για 30 τουλάχιστον δευτερόλεπτα οπότε κλείνετε τη στρόφιγγα και καταγράφετε τον όγκο του διαλύματος KOH 0.1M που καταναλώσατε για την πλήρη εξουδετέρωση του οξικού οξέος στο ξύδι.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τον όγκο του KOH 0.1M που καταναλώθηκε κατά την ογκομέτρηση υπολογίζουμε την περιεκτικότητα %w/v του ξυδιού του εμπορίου

α. Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_B = \dots\dots\dots mL$ διαλύματος KOH 0,1M

β. Επομένως τα mol της βάσης είναι $n_B = \dots\dots\dots mol$

γ. Το οξικό οξύ ($M_r = 60$) είναι μονοπρωτικό οξύ της μορφής CH_3COOH η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση $CH_3COOH + KOH \rightarrow CH_3COOK + H_2O$

Επομένως τα mol του οξέος που υπήρχαν στο αραιωμένο δείγμα μας (στα 50ml στην κωνική φιάλη) είναι $n_{ox} = \dots\dots\dots mol$.

δ. Τα mol του οξέος στην ογκομετρική φιάλη των 1000ml (αραιωμένο ξύδι εμπορίου) είναι $n_{ox} = \dots\dots\dots mol$.

ε. Η μάζα του οξικού οξέος στα 20ml του ξυδιού του εμπορίου είναι $m_{ox} = \dots\dots\dots g$.

ζ. Η % w/v περιεκτικότητα του κρασιού του εμπορίου είναι: $\dots\dots\dots \% w/v$

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Πρώτη δραστηριότητα (αραίωση διαλύματος)

Υπολογισμός όγκου διαλύματος ΚΟΗ 0.4M : 20 μονάδες

Πειραματικές δεξιότητες: Σωστή χρήση σιφωνίου, σωστή πλήρωση ογκομετρικής φιάλης, ευχέρεια στη χρήση του poire: 20 μονάδες

Δεύτερη δραστηριότητα (ογκομέτρηση)

Σωστός υπολογισμός της συγκέντρωσης του ξυδιού του εμπορίου: 35 μονάδες

Πειραματικές δεξιότητες :ορθή πλήρωση προχοΐδας με το χωνί , ύπαρξη αέρα στο κάτω μέρος της προχοΐδας ,ανάδευση κατά την ογκομέτρηση ,σωστή επιλογή του τελικού σημείου: 20 μονάδες

Αντικανονικές ενέργειες(π.χ. χρήση νερού βρύσης αντί απιοντισμένου, χρησιμοποίηση λάθους οργάνου μέτρησης υγρών κ.α.) : 5 μονάδες

Όνοματεπώνυμο

- 1).....
2).....
3).....

Σχολείο:

Ημερομηνία 28/11/2009

A. ΧΗΜΕΙΑ

Όργανα – συσκευές

Ζυγός
Προχοΐδα
Ύαλος ωρολογίου
Κωνικές φιάλες
Υδροβολέας
Σπάτουλα
Ράβδος ανάδευσης
Χωνιά διήθησης
Ογκομετρικές φιάλες
Ποτήρια ζέσεως

Αντιδραστήρια

Διάλυμα οξέος
Στερεό ΚΟΗ
Φαινολοφθαλείνη
Απιονισμένο νερό
Πρότυπο διάλυμα βάσης

Σκοποί της άσκησης:

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης
Προσδιορισμός συγκέντρωσης άγνωστου διαλύματος

Πειραματική διαδικασία

A. Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος ΚΟΗ 1M από το στερεό που σας διατίθεται ($M_r=56$)

Υπολογισμοί:

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

1. Ζυγίστε την ποσότητα του στερεού που υπολογίσατε σε ύαλο ωρολογίου.
2. Μεταφέρετε την ποσότητα του στερεού με τη βοήθεια χωνιού μέσα στην ογκομετρική φιάλη, στην οποία έχετε προσθέσει από πριν μικρή ποσότητα νερού. Ανακινήστε την φιάλη, αφού την πωματίσετε, και περιμένετε για λίγο. Συμπληρώστε με την απαιτούμενη ποσότητα νερού, προσεκτικά, μέχρι τη χαραγή. Μετρήστε το pH του διαλύματος, με το ηλεκτρονικό πεχάμετρο, μέσα σε ποτήρι ζέσεως 50 mL

B. Με το διάλυμα του ΚΟΗ που σας δίνεται, να τιτλοδοτήσετε (εξουδετερώσετε) το άγνωστο διάλυμα οξέος, χρησιμοποιώντας δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

1. Γεμίστε την προχοΐδα με το διάλυμα της βάσης
2. Σημειώστε την αρχική ένδειξη :.....
3. Προσθέστε στην κωνική φιάλη με το άγνωστο διάλυμα που σας δόθηκε, όγκου 10 mL, λίγες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης
4. Ανοίξτε τη στρόφιγγα και προσθέστε το διάλυμα βάσης, προσεκτικά, στο διάλυμα οξέος μέχρι το χρώμα του δείκτη (μενεζεδί - κόκκινο) να παραμένει για ένα λεπτό.
5. Σημειώστε την τελική ένδειξη της προχοΐδας
6. Υπολογίστε την ποσότητα του διαλύματος βάσης που καταναλώσατε

.....

.....

7. Υπολογισμοί για τη συγκέντρωση του άγνωστου διαλύματος

.....

.....

.....

Γ. Με ποιους άλλους τρόπους θα μπορούσαμε να βρούμε το τελικό σημείο, (πλήρους εξουδετέρωσης της ποσότητας του οξέος του αγνώστου διαλύματος από το διάλυμα βάσης), εκτός από τη χρήση του δείκτη και ποιος νομίζετε ότι θα ήταν ο πιο ακριβής.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Δ. Η ενθαλπία των προϊόντων ή των αντιδρώντων στο χημικό φαινόμενο που έλαβε χώρα είναι μεγαλύτερη; Αιτιολογείστε

.....