

EUSO 2013

Προκριματικός Διαγωνισμός στη ΧημείαΒέροια, Σάββατο 8/12/2012

ΣΧΟΛΕΙΟ:

Όνοματεπώνυμο μαθητών/τριών:

1.

2.

3.

1^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Παρασκευή διαλύματος NaCl συγκέντρωσης 2M

Παρασκευάστε 100mL διαλύματος NaCl 2M

Δίνεται: $M_{r(\text{NaCl})} = 58,5$

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακριβείας 0,1g	1. NaCl
2. Σπάτουλα	2. Απιοντισμένο νερό
3. Ύαλος ωρολογίου	
4. Ποτήρι ζέσεως 250mL	
5. Χωνί μετάγγισης	
6. Ράβδος ανάδευσης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100mL	

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

2^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Υπολογισμός της πυκνότητας διαλύματος NaCl

Υπολογίστε την πυκνότητα του διαλύματος που παρασκευάσατε στην 1^η δραστηριότητα

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακριβείας 0,1g	1. Διάλυμα NaCl 2M
2. Ποτήρι ζέσεως	

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

3^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Παρασκευή διαλύματος NaCl συγκέντρωσης 0,2M

Χρησιμοποιείτε το διάλυμα NaCl 2M που ετοιμάσατε στην 1^η δραστηριότητα για να παρασκευάσετε 100mL διαλύματος NaCl 0,2M

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ογκομετρική φιάλη 100mL	1. Διάλυμα NaCl 2M
2. Οογκομετρικός κύλινδρος 10mL	2. Απιοντισμένο νερό

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

.....

.....

4^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ: Διάκριση αγνώστων διαλυμάτων

Σας δίνονται 5 αριθμημένα πλαστικά φιαλίδια που το καθένα περιέχει ένα από τα παρακάτω διαλύματα: **πυκνό HCl, πυκνό KOH, NaCl, FeSO₄, AlCl₃.**

Να εξακριβώσετε το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Δοκιμαστικοί σωλήνες	1. Διάλυμα NaOH 1M
2. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	
3. Πεχαμετρικά χαρτιά	
4. Ύαλοι ωρολογίου	

ΥΠΟΔΕΙΞΗ: Το περιεχόμενο δύο φιαλιδίων διαπιστώνεται εύκολα με τη χρήση πεχαμετρικού χαρτιού.

Για τα υδροξείδια των μετάλλων είναι γνωστό ότι:

Όλα είναι δυσδιάλυτα στο νερό εκτός από KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂. Το Fe(OH)₂ έχει χρώμα σκούρο πράσινο και το Al(OH)₃ λευκό.

Περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία, γράφοντας και τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήθηκαν:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
1	Διάλυμα
2	Διάλυμα
3	Διάλυμα
4	Διάλυμα
5	Διάλυμα

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ



**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO
2012 - 2013**

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

(Σάββατο 8 Δεκεμβρίου 2012)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1.

2.

3.

Σύνολο μορίων :.....

Ογκομέτρηση διαλύματος HCl

Θεωρητικές επισημάνσεις

Ογκομέτρηση ή **τιτλοδότηση** ενός διαλύματος είναι η εύρεση της άγνωστης συγκέντρωσής του, η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια άλλου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης. Συγκεκριμένα, κατά την ογκομέτρηση μετριέται ο όγκος ουσίας γνωστής συγκέντρωσης (**τιτλοδότης** ή **πρότυπο διάλυμα**) που απαιτείται για την ποσοτική (πλήρη) αντίδραση με την ουσία άγνωστης συγκέντρωσης. Η διαδικασία πραγματοποιείται με τη χρήση **προχοΐδας** με την οποία μετριέται με ακρίβεια ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε, ενώ εν συνεχεία υπολογίζεται η συγκέντρωση του προς μέτρηση διαλύματος.

Στην περίπτωση όπου έχουμε ογκομέτρηση βάσης από οξύ αυτή ονομάζεται **οξυμετρία** ενώ η αντίθετη διαδικασία λέγεται **αλκαλιμετρία**. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται κατάλληλος **δείκτης**, η μεταβολή χρώματος του οποίου σηματοδοτεί το τέλος της αντίδρασης εξουδετέρωσης (**Τελικό Σημείο**).

Σύνοψη πειράματος

Στη δοκιμασία που σας δίνεται καλείστε να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος HCl το οποίο θα ογκομετρήσετε με πρότυπο διάλυμα NaOH. Η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί σε τρία κύρια στάδια:

A) α) Θεωρητικοί υπολογισμοί για την παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M

β) Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M από έτοιμο διάλυμα NaOH 1M

B) Ογκομέτρηση διαλύματος HCl άγνωστης συγκέντρωσης με το διάλυμα NaOH 0,1M (δics)

Γ) Υπολογισμός άγνωστης συγκέντρωσης – εκτίμηση πιθανών σφαλμάτων

Παρατηρήσεις πριν ξεκινήσετε

- Διαβάστε **πολύ προσεκτικά** τις οδηγίες που σας δίνονται.
- Σε κάθε **στάδιο** θα χρησιμοποιήσετε **μόνο όσα όργανα προβλέπονται γι' αυτό.**
- Στους μαθηματικούς υπολογισμούς σας **οι όγκοι θα εκφράζονται σε mL** – δεν απαιτείται μετατροπή σε L.
- Η ογκομέτρηση του διαλύματος θα πραγματοποιηθεί **δύο φορές** και στους υπολογισμούς σας θα λάβετε υπόψη το μέσο όρο των όγκων που βρήκατε.

- Έχετε δικαίωμα να ζητήσετε τη βοήθεια του επιβλέποντα σε οποιοδήποτε στάδιο με αντίστοιχη χρέωση βαθμών ποινής.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι **αυστηρά μία ώρα**.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

<u>Απαιτούμενα όργανα</u> (ανά ομάδα)	<u>Αντιδραστήρια</u> (ανά ομάδα)
<p>Στάδιο Α</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL ➤ Υάλινο χωνί ➤ Ογκομετρική φιάλη 100mL ➤ Υδροβολέας με νερό ➤ Ετικέτα <p>Στάδιο Β</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Σιφώνιο 10mL ➤ Πουάρ 3 βαλβίδων ➤ Κωνικές φιάλες (2) των 100mL (μία για κάθε ογκομέτρηση) ➤ Υδροβολέας με νερό ➤ Προχοΐδα 50mL ➤ Υάλινο χωνί ➤ Ποτήρι ζέσης 100mL (για συλλογή δ/τος NaOH λόγω πλήρωσης/έκπλυσης προχοΐδας) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Δ/μα HCl άγνωστης συγκέντρωσης (σε ποτήρι) ✓ Δ/μα NaOH 1M (σε φιαλίδιο) ✓ Φαινολοφθαλεΐνη (σε φιαλίδιο)

A) Θεωρητικοί υπολογισμοί

α) Υπολογίστε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος NaOH 1M που απαιτείται για την παρασκευή του διαλύματος NaOH 0,1M (τελικού όγκου 100mL):

.....

.....

.....

β) Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M

1. Με χρήση των οργάνων που προβλέπονται στο **Στάδιο Α** (βλ. πίνακα) **εισάγετε** στην ογκομετρική φιάλη την ποσότητα του διαλύματος NaOH 1M που υπολογίσατε.
2. **Συμπληρώστε** τη φιάλη μέχρι τα 100mL και **ομογενοποιήστε** το διάλυμα.
3. **Επικολλήστε** ετικέτα με το περιεχόμενο της φιάλης και **τοποθετήστε** τη σε ασφαλές μέρος.

4. **Τοποθετήστε** τα όργανα που χρησιμοποιήσατε στην άκρη.

B) Ογκομέτρηση (εις διπλούν)

5. Με χρήση του σιφωνίου και του πουάρ που προβλέπονται στο **Στάδιο Β** (βλ. πίνακα) **εισάγετε ακριβώς** από 5mL διαλύματος HCl στις δύο κωνικές φιάλες.
6. **Προσθέστε** και στις δύο φιάλες νερό μέχρι –κατ' εκτίμηση– τα 30mL.
7. **Προσθέστε** σε κάθε φιάλη από 5 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη.
8. **Τοποθετήστε** τις φιάλες σε ασφαλές μέρος.
9. **Τοποθετήστε** το άδειο ποτήρι ζέσης κάτω από την προχοΐδα.
10. **Συμπληρώστε** κατά τα γνωστά την προχοΐδα με το διάλυμα NaOH 0,1M και **συλλέξτε** το πλεονάζον διάλυμα στο ποτήρι.
11. **Πραγματοποιήστε** την ογκομέτρηση και στις δύο κωνικές φιάλες, όπως έχετε μάθει.
12. **Σημειώστε** τις τιμές των όγκων (με δύο δεκαδικά ψηφία) του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκαν στις δύο ογκομετρήσεις και **εξάγετε** το μέσο όρο τους:

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

$$V_2 = \dots\dots\dots \text{ mL}$$

$V_{\text{μέσος}} = \dots\dots\dots \text{ mL}$

Γ) Επεξεργασία αποτελεσμάτων

- Να **γράψετε** την πλήρη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση:
.....
.....
- Με βάση τη στοιχειομετρία της εξίσωσης, τη συγκέντρωση του διαλύματος NaOH και τους όγκους των διαλυμάτων HCl και NaOH ($V_{\text{μέσος}}$) που καταναλώθηκαν, να **υπολογίσετε** την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος HCl (σε M, με δύο δεκαδικά ψηφία). Υπόδειξη: οι όγκοι να εκφραστούν σε mL, όχι σε L.

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

- Να **αναφέρετε δύο** πιθανά σφάλματα στην πειραματική σας πορεία ή/και στους υπολογισμούς:

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

-

Στάδιο	Περιγραφή	Ενέργεια που βαθμολογείται	Επιμέρους βαθμός			Συνολικός βαθμός
Α	Θεωρητικοί Υπολογισμοί	Υπολογισμοί	10			
	Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M	Τοποθέτηση κυλίνδρου - πλήρωση κυλίνδρου	2τοπ.+3πλ.=5			
		Μεταφορά δ/τος στη φιάλη με χωνί	3			
		Έκπλυση κυλίνδρου - χωνιού	5			
		Πλήρωση φιάλης - ανάδευση (ανάποδα)- επικόλληση ετικέτας	3πλ.+3αν+1ετ.=7			
Β	Ογκομέτρηση	Χρήση σιφωνίου-πουάρ	6			
		Χρήση υδροβολέα	2			
		Ποσότητα δείκτη	2			
		<u>Πλήρωση προχοΐδας</u> κλείσιμο στρόφιγγ. αρχικά (4)- χρήση χωνιού (4)- αφαίρεση αέρα (4) - μηνίσκος (4)- δεξιότητα χειρισμού (2)	18			
		Ογκομέτρηση - πέρας αυτής	10+5=15			
		Ανάγνωση ένδειξης (4)- στρογγυλοποίηση (3)	7			
			A	B	M.O.	
Γ	Επεξεργασία αποτελεσμάτων	Αναγραφή εξίσωσης	6	6		
		Υπολογισμός συγκέντρωσης	8	8		
		Σφάλματα	6	6		

	Τελικό σύνολο	100		
--	----------------------	------------	--	--

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

08 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2012
(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

ΘΕΜΑ: 1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ NaCl

2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

3. ΜΕΤΡΗΣΗ pH

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1)

2)

3)

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ

--

Απαιτούμενα Όργανα & Αντιδραστήρια

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Απαιτούμενα αντιδραστήρια</u>
<ul style="list-style-type: none">• Ηλεκτρονικός ζυγός• Ποτήρι ζέσης 100mL• Υδροβολέας με απιονισμένο νερό• Γιάλινη ράβδος• Κουτάλι• Ογκομετρική φιάλη 100mL• Γιάλινο χωνί• Αυτοκόλλητες ετικέτες• Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL• Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL• Πεχαμετρικό χαρτί• Ύαλος ωρολογίου	<ul style="list-style-type: none">• Απιονισμένο νερό• NaCl

Πειραματική Διαδικασία

Άσκηση 1 - Παρασκευή διαλύματος

1. Υπολογίστε τη μάζα (σε g) του NaCl που απαιτείται για την παρασκευή διαλύματος, συγκέντρωσης 1M και όγκου 100mL. ($M_{\text{NaCl}} = 58,5$).

.....

.....

.....

.....

2. Τοποθετήστε το ποτήρι πάνω στον κλειστό ζυγό, ανοίξτε τον και με τη βοήθεια του κουταλιού εισάγετε όσα g NaCl υπολογίσατε.
3. Με τον υδροβολέα γεμίστε το ποτήρι με απιονισμένο νερό περίπου 50mL.
4. Αναδεύστε με τη ράβδο έως ότου το αλάτι διαλυθεί.
5. Τοποθετώντας το χωνί στη φιάλη, μεταγγίστε σε αυτή το διάλυμα που φτιάξατε.
6. Εισάγετε επιπλέον 20-30mL απιονισμένο νερό στο ποτήρι, ξεπλένοντας τα τοιχώματά του από τυχόν υπολείμματα αλατιού. Αναδεύστε ξανά με τη ράβδο και μεταγγίστε στη φιάλη.
7. Βγάλτε το χωνί και με τον υδροβολέα συμπληρώστε απιονισμένο νερό έως τη χαραγή **με προσοχή**.
8. Κλείστε τη φιάλη με το πώμα και ανακινείστε προσεκτικά.
9. Σκουπίστε καλά με ένα καθαρό χαρτί το ποτήρι που χρησιμοποιήσατε για να ζυγίσετε το NaCl και μεταγγίστε το διάλυμα που παρασκευάσατε πιο πάνω, από την ογκομετρική φιάλη στο ποτήρι.
10. Κολλήστε στο ποτήρι ετικέτα με την ένδειξη «Δ/μα NaCl, 1M».
11. Ξεπλύνετε πολύ καλά την ογκομετρική φιάλη με νερό βρύσης και κατόπιν με απιονισμένο νερό από τον υδροβολέα.
12. Σκουπίστε εξωτερικά τη φιάλη με καθαρό χαρτί.

Άσκηση 2 - Αραίωση διαλύματος

1) Υπολογίστε τον όγκο που πρέπει να πάρετε από το διάλυμα NaCl συγκέντρωσης 1M, ώστε να παρασκευάσετε με αραίωση διάλυμα NaCl, συγκέντρωσης 0,1M και όγκου 100mL.

.....

.....

.....

.....

2) Χρησιμοποιώντας όποιο όργανο μέτρησης όγκου θεωρείτε καταλληλότερο, μετρήστε ακριβώς τον όγκο που υπολογίσατε.

3) Εισάγετε προσεκτικά το υγρό από το όργανο μέτρησης του όγκου, στην ογκομετρική φιάλη των 100mL.

4) Με τον υδροβολέα, συμπληρώστε με απιονισμένο νερό έως τη χαραγή με προσοχή.

5) Κλείστε τη φιάλη με το πόμα και ανακινείτε προσεκτικά.

6) Κολλήστε στη φιάλη ετικέτα με την ένδειξη «Δ/μα NaCl, 0,1M».

Άσκηση 3 – Μέτρηση pH

Με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού υπολογίστε το pH των δύο διαλυμάτων NaCl που παρασκευάσατε καθώς και του απιονισμένου νερού.

Με τη βοήθεια των παρατηρήσεών σας, να συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Υγρό διάλυμα ή απ. νερό	Τιμή pH
Διάλυμα NaCl 0,1M	
Διάλυμα NaCl 1M	
Απιονισμένο νερό	

Τα παραπάνω διαλύματα είναι όξινα, βασικά ή ουδέτερα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

Άσκηση 4 – Μέτρηση πυκνότητας

A) Να υπολογίσετε την **πυκνότητα του διαλύματος NaCl 0,1M** (με δύο δεκαδικά ψηφία) λαμβάνοντας υπόψη πρώτον ότι ο όγκος του στερεού NaCl είναι μηδενικός και δεύτερον ότι η **πυκνότητα του νερού** ισούται με **1g·mL⁻¹**:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B) Προσδιορίστε **πειραματικά**, όπως εσείς νομίζετε και με τα υπάρχοντα όργανα, την τιμή της **πυκνότητας του διαλύματος NaCl 0,1M**. Σε τι μπορεί να οφείλεται ενδεχόμενη απόκλιση από τη θεωρητική τιμή;

Η τιμή της πυκνότητας του διαλύματος βρέθηκε

Η απόκλιση από τη θεωρητική τιμή οφείλεται

.....

.....

.....

.....

.....

Γ) Με τον ίδιο τρόπο, να προσδιορίσετε **πειραματικά** και την τιμή της **πυκνότητας του διαλύματος NaCl 1M**. Ποιο από τα δύο διαλύματα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα;

Η τιμή της πυκνότητας του διαλύματος βρέθηκε

Το διάλυμα με τη μεγαλύτερη πυκνότητα είναι

Άσκηση 5 – Υπολογισμός εκφράσεων περιεκτικότητας

A) Να υπολογίσετε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος NaCl 1M.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B) Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του διαλύματος NaCl 1M.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ,
ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ



European Union Science Olympiad - EUSO 2013
11η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών- EUSO 2013
Τοπικός Διαγωνισμός Νομού Μαγνησίας
8-12-2012

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

Σχολείο:	Φύλλο Εργασίας
	Το Αλάτι στη διατροφή μας
Όνομ/υμα:	
.....	
.....	

To Project

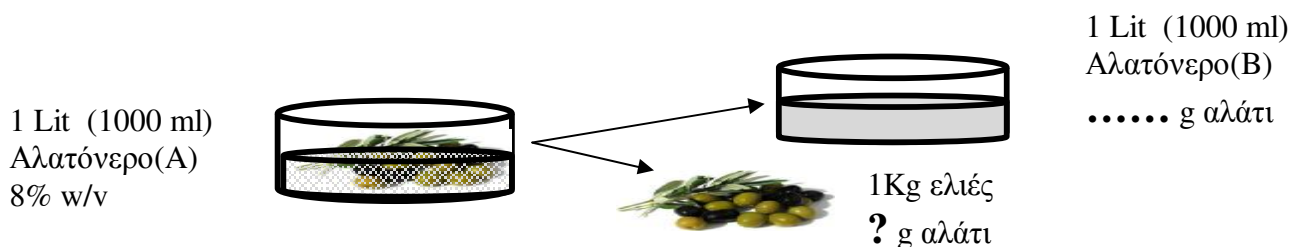


Το αλάτι (NaCl) σε μικρές ποσότητες είναι απαραίτητο στον οργανισμό μας. Όμως η κατανάλωση σχετικά μεγάλων ποσοτήτων δημιουργεί πρόβλημα στην υγεία μας και ιδίως σε άτομα που έχουν πρόβλημα π.χ. αρτηριακής πίεσης. Σύμφωνα με τον ΕΦΕΤ " η συνιστώμενη ημερήσια ποσότητα πρόσληψης αλατιού είναι 5-6γρ. ημερησίως (1 κουταλάκι του γλυκού ισοδυναμεί με 5γρ. αλατιού) " .

Στα πλαίσια ενός σχολικού Project σχετικό με τις διατροφικές μας συνήθειες θέλουμε να μετρήσουμε την ποσότητα του αλατιού που περιέχουν διάφορα τρόφιμα.

Σχεδιάσαμε ένα πείραμα στο οποίο παρασκευάσαμε αλμυρές ελιές.

Τοποθετήσαμε 1Kg ελιές σε 1Lit αλατόνερο (A), περιεκτικότητας 8%w/v , τις αφήσαμε μερικές μέρες, ώστε μετατραπούν σε βρώσιμες και μετά τις βγάλαμε από το αλατόνερο(B). Το ζητούμενο είναι πόσο αλάτι απορρόφησαν οι ελιές.



Γι αυτό τον λόγο η εργαστηριακή μας δραστηριότητα είναι να προσδιορίσουμε την ποσότητα του αλατιού που απέμεινε στο αλατόνερο(B) και τελικά ο υπολογισμός της ποσότητας του αλατιού που περιέχεται τις ελιές.

Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν τα παρακάτω όργανα και υλικά

Ογκομετρική φιάλη 100ml ή
Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml
(για αραιώση διαλυμάτων)
Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml ή
Σιφόνι 10ml με πουάρ 3 βαλβίδων
Προχοΐδα 50ml και
Κωνική φιάλη 250ml
(για την ογκομέτρηση)

Ποτήρι ζέσεως 600ml
(για απόβλητα)
Υδροβολέας με απιον. νερό
Διάλυμα(B) NaCl
Διάλυμα AgNO₃ 0,05 M
Διάλυμα K₂CrO₄ 5%w/v

1^η δραστηριότητα: Αραιώση διαλύματος NaCl (30 μονάδες)

Το διάλυμα (B) του οποίου την ποσότητα του **NaCl** θέλουμε να προσδιορίσουμε, είναι σχετικά πυκνό και πρέπει πρώτα να το αραιώσουμε κατά 10 φορές.

Περιγράψουμε με λίγα λόγια τους υπολογισμούς και την διαδικασία της αραιώσης .

1- Για την παρασκευή **100 ml** διαλύματος **NaCl**, **10 φορές αραιότερο από το αρχικό διάλυμα(B)**, υπολογίζουμε τον όγκο του πυκνού διαλύματος(B) που πρέπει να πάρουμε και να αραιώσουμε με νερό μέχρι τα **100 ml**:

.....
.....

όγκος πυκνού διαλύματος(B)=ml

2- Τι όργανα και διαδικασίες θα χρησιμοποιήσουμε για την παρασκευή του διαλύματος;

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

2^η δραστηριότητα: Προσδιορισμός της ποσότητας του NaCl που περιέχεται στο διάλυμα. (40 μονάδες)

Προσδιορισμός ιόντων Χλωρίου (Cl⁻) Επίσημη μέθοδος (Μέθοδος Mohr)

Λίγα λόγια:

Το NaCl όταν διαλύεται μέσα στο νερό, δίσταται σε : $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

Τα ιόντα χλωρίου (Cl⁻) μπορούμε να τα προσδιορίσουμε με ογκομέτρηση χρησιμοποιώντας διάλυμα AgNO₃



Κατά την αντίδραση όλα τα Cl⁻ δεσμεύονται από τα Ag⁺ και σχηματίζουν λευκό ίζημα.

Για να αντιληφθούμε το τέλος της αντίδρασης (δηλαδή πότε δεσμεύτηκαν όλα τα ιόντα χλωρίου) θα προσθέσουμε σαν δείκτη K₂CrO₄ που αρχικά θα χρωματίσει το διάλυμα κίτρινο μα μόλις δεσμευτούν όλα τα Cl⁻ τότε το διάλυμα χρωματίζεται κεραμέρυθρο (Ag₂CrO₄), οπότε και σταματάμε την ογκομέτρηση.

Από την ποσότητα (ml) του AgNO₃ που απαιτήθηκε για να δεσμευτούν όλα τα Cl⁻ μπορούμε να υπολογίσουμε την ποσότητα των Cl⁻ και μετά την ποσότητα του NaCl του διαλύματος μας.

Ογκομέτρηση

Σε κωνική φιάλη των 250ml βάζουμε:

10 ml από το αραιωμένο διάλυμα του NaCl που παρασκευάσατε, προσθέτουμε 50ml περίπου απιονισμένο νερό (απλώς για αύξηση του όγκου) και 4-5 σταγόνες δείκτη K₂CrO₄ οπότε το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο.

Η προχοΐδα περιέχει διάλυμα AgNO₃ 0,05 Μ, αφήνουμε να τρέξει λίγο διάλυμα και σημειώνουμε την

αρχική ένδειξη της προχοΐδας

Αρχίζουμε την ογκομέτρηση και σταματάμε όταν μεταβληθεί το χρώμα του διαλύματος από κίτρινο σε κεραμέρυθρο. Σημειώνουμε την

τελική ένδειξη της προχοΐδας

Υπολογισμοί

Ο όγκος του διαλύματος AgNO_3 0,05 M που απαιτήθηκε για την ογκομέτρηση των ιόντων χλωρίου είναι:ml

Δεδομένου ότι,

κάθε 1ml διαλύματος AgNO_3 0,05 M καταβυθίζει 1,77 mg Cl^-
υπολογίζουμε τα mg Cl^- που υπάρχουν στα 10 ml του δείγματος.

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

άρα στα 10 ml του αραιωμένου δείγματος περιέχονται mg Cl^-

3^η δραστηριότητα: Υπολογισμοί (20 μονάδες)

Δεδομένου ότι,

τα 35,5 mg Cl^- προέρχονται από 58,5 mg NaCl
υπολογίζουμε τα mg NaCl που υπάρχουν στα 10 ml του αραιωμένου
δείγματος.

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

άρα στα 10 ml του αραιωμένου δείγματος περιέχονται mg NaCl.

επειδή όμως αυτό είναι κατά 10 φορές αραιωμένο από το διάλυμα (B) άρα
σε 10 ml αρχικού διαλύματος (B) περιέχονται

.....
.....
..... mg NaCl.

Και στο 1 Lit περιέχονται

.....
.....
..... g NaCl.

Το αρχικό διάλυμα (A) ήταν 1Lit και 8%w/v

.....
.....

Πόσο αλάτι απορροφήθηκε από τις ελιές;g

Οι καλές πρακτικές στο εργαστήριο (10 μονάδες)

Καλή επιτυχία

11^η ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - EUSO 2013

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

Σάββατο 8 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2012

ΕΚΦΕ ΑΧΑΪΑΣ (ΑΙΓΙΟΥ)

(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

ΟΜΑΔΑ:

Εργαστηριακές δραστηριότητες

- 1) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v και αραίωση διαλύματος.

- 2) Ογκομέτρηση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας % w/v σε κιτρικό οξύ «ξυνού» του εμπορίου .

- 3) Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών.

1^η πειραματική δραστηριότητα:

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v
και αραίωση διαλύματος.

Απαιτούμενα όργανα	Αντιδραστήρια
Ηλεκτρονικός ζυγός (1) Ποτήρι ζέσης (1) Σιφώνιο των 10mL (1) Ογκομετρική φιάλη των 100 mL (2) Σπάτουλα και γυάλινη ράβδος (1) Υδροβολέας (1) γυάλινο χωνί (1) Πλαστικό σιφώνιο Pasteur (1)	Στερεός $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ απιοντισμένο νερό

Πειραματική διαδικασία:

A) Παρασκευή διαλύματος $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 3,8% w/v (Διάλυμα 1):

Στο ποτήρι ζέσης και με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ζυγού, ζυγίζουμε 3,8g στερεού $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ και με τη βοήθεια του υδροβολέα προσθέτουμε περίπου 50 mL απιοντισμένου νερού. Αναδεύουμε μέχρι την πλήρη διάλυση της ουσίας και έπειτα αδειάζουμε το περιεχόμενο του ποτηριού στην ογκομετρική φιάλη κάνοντας χρήση του γυάλινου χωνιού.

Ξεπλένουμε το περιεχόμενο του ποτηριού με μικροποσότητες απιοντισμένου νερού, αποχύνουμε το περιεχόμενο στην ογκομετρική φιάλη και τέλος προσθέτουμε απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

Πωματίζουμε, ανακινούμε ισχυρά και τέλος κολλάμε ετικέτα στη φιάλη που δηλώνει το περιεχόμενό της.

B) Αραίωση διαλύματος :

Από το παρασκευασθέν με την προηγούμενη διαδικασία διάλυμα 1, πρέπει να παρασκευάσετε νέο διάλυμα (**διάλυμα 2**) αραιώνοντας την κατάλληλη ποσότητα από το **διάλυμα 1**, σε 10πλάσιο όγκο. Όταν το παρασκευάσετε κολλήστε μια ετικέτα στη φιάλη, με την ένδειξη : **διάλυμα 2**

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

1. α) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (M) του **διαλύματος 1**:

.....
.....

Δίνονται οι Σχετικές Ατομικές Μάζες σε g/mol : C=12, H=1 , O=16, Pb= 207

1. β) Να περιγράψετε τη διαδικασία που ακολουθήσατε για την παρασκευή του **διαλύματος 2** .

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

1. γ) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (M) του **διαλύματος 2**:

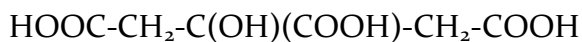
.....
.....
.....

2^η πειραματική δραστηριότητα

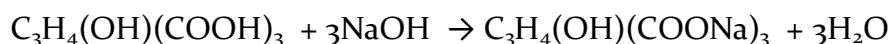
Ογκομέτρηση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας % w/v σε κιτρικό οξύ «ξυνού» του εμπορίου .

Απαιτούμενα όργανα	αντιδραστήρια:
Ποτήρι ζέσης (1)	διάλυμα NaOH 0,1M
Σιφώνιο των 10mL (1)	διάλυμα «ξυνό» εμπορίου
Προχοΐδα των 50mL (1)	απιονισμένο νερό,
Κωνική φιάλη 250mL (1)	δείκτης φαινολοφθαλεΐνη
Γυάλινο χωνί (1)	

Η οξύτητα των χυμών των εσπεριδοειδών μετριέται ως g κιτρικού οξέος



(το οποίο είναι το σπουδαιότερο από όλα τα οξέα που περιέχονται σ' αυτούς), ανά 100 mL διαλύματος .Το κιτρικό οξύ είναι ένα τρικαρβοξυλικό οξύ ,το οποίο μπορεί να εξουδετερωθεί με την προσθήκη διαλύματος NaOH παρουσία κατάλληλου δείκτη σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση :



Στην παρούσα πειραματική διαδικασία , θα χρησιμοποιήσουμε ως αγνωστο διάλυμα το «ξυνό» του εμπορίου , το οποίο είναι ουσιαστικά ένα διάλυμα κιτρικού οξέος σε νερό που έχει αρωματιστεί με μικρή ποσότητα συμπυκνωμένου λεμονοχυμού.

Πειραματική διαδικασία:

Με τη βοήθεια του σιφωνίου παίρνουμε 10 mL διαλύματος «ξυνού» και τα θέτουμε στην κωνική φιάλη των 250mL. Έπειτα ρίχνουμε μερικές σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.

Θέτουμε το διάλυμα NaOH 0,1M στην προχοΐδα μέχρι την ένδειξη 0 και τέλος ογκομετρούμε μέχρι αλλαγής χρώματος του δείκτη. Σημειώνουμε τον όγκο του διαλύματος βάσης που καταναλώθηκε.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

2.α) Να υπολογίσετε τη σχετική μοριακή μάζα του κιτρικού οξέος. Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, Ar: C=12, H =1, O=16 g/mol.

M_r=

2. β) 1. Για ποιόν λόγο έγινε η επιλογή του συγκεκριμένου δείκτη για την παραπάνω ογκομέτρηση;

(Συμβουλευτείτε τον πίνακα του παραρτήματος 1)

.....
.....

2. Ποιος είναι ο όγκος του διαλύματος NaOH 0,1M που καταναλώθηκε κατά τη διαδικασία της ογκομέτρησης; V=..... mL

2.γ) 1. να βρεθούν τα mol της βάσης που απαιτήθηκαν:

n₁=.....

2. από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης να υπολογίσετε τα mol του κιτρικού οξέος

n₂ =.....

2.δ) Τέλος να βρείτε την οξύτητα του «ξυνού» σε g κιτρικού οξέος / 100 mL χυμού :

.....
.....

3^η πειραματική δραστηριότητα

Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών με τη βοήθεια του πεχαμετρικού στίκ
και του $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (Διάλυμα 1)

Απαιτούμενα όργανα	αντιδραστήρια
-δοκιμαστικοί σωλήνες (4) -βάση στήριξης (1) -πεχαμετρικά στίκ -γυάλινη ράβδος	-Διάλυμα (1) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ -Φιαλίδια αγνώστων διαλυμάτων

Εισαγωγή

Σας δίνονται τέσσερα φιαλίδια Α, Β, Γ και Δ στα οποία περιέχονται: απιοντισμένο νερό, διάλυμα HCl , διάλυμα NaOH και διάλυμα KI , χωρίς να γνωρίζουμε όμως το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.

Σκοπός της παρούσας πειραματικής διαδικασίας είναι να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των τεσσάρων φιαλιδίων, χρησιμοποιώντας τα πεχαμετρικά στίκ καθώς και το διάλυμα του $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (διάλυμα 1).

Τα ιόντα Pb^{+2} σχηματίζουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά ιζήματα :

PbS	PbI_2	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	PbCl_2
Μαύρο	Έντονα κίτρινο	Λευκό	Λευκό

Πειραματική διαδικασία:

Αδειάστε μέρος απ' το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου, σε ισάριθμους δοκιμαστικούς σωλήνες σημειώνοντας με μαρκαδόρο τον καθένα με τα αντίστοιχα γράμματα Α, Β, Γ, Δ

Με τη βοήθεια του πεχαμετρικού στίκ και την προσθήκη του **διαλύματος 1**, **όπου χρειάζεται**, να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου, και να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα αφού πρώτα συμβουλευτείτε τον χρωματικό πίνακα των δεικτών στο παράρτημα 1 και τον πίνακα που δείχνει τις δυσδιάλυτες ενώσεις του Pb.

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	Α	Β	Γ	Δ
ΤΙΜΗ pH				
ΠΙΘΑΝΗ ΟΥΣΙΑ				
ΠΡΟΣΘΗΚΗ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$				
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ (περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου)				

Να αιτιολογήσετε πλήρως το τελικό σας συμπέρασμα για το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

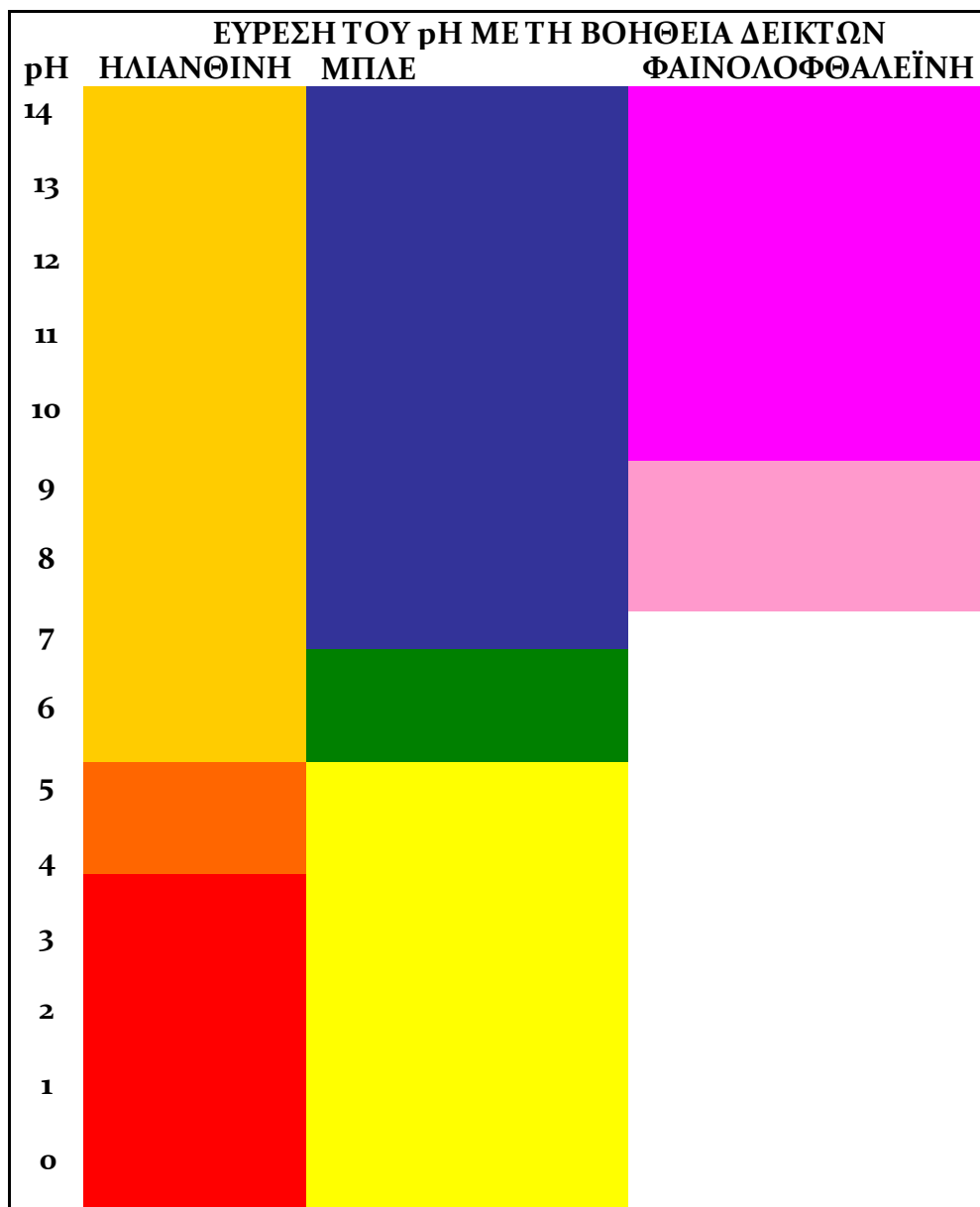
.....

.....

.....

.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

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 1 mL έως 1L.



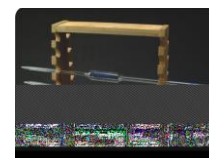
Ποτήρι ζέσης: Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υγρών αλλά και στερεών ουσιών και χωρητικότητας από 5 mL έως 2 L



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



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



Κωνική φιάλη: Φιάλη μέτρησης όγκου ή εκτέλεσης πειραμάτων μικρής ακρίβειας και χωρητικότητας από 10 mL έως 5 L.



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



Ηλεκτρονικός ζυγός: Παρέχει αυτόματα την ψηφιακή ένδειξη της μάζας ενός αντικειμένου με εύρος μετρήσεων 0-1000g με ευαισθησία 0,01 έως 0,0001g



Σπάτουλα μεταλλική ή πλαστική: Χρησιμοποιείται για τη μεταφορά και ζύγιση στερεών ουσιών



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



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΟΜΑΔΑ.....

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: . Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v και αραίωση διαλύματος.

A) Ακρίβεια ζύγισης – χρήση ογκομετρικής φιάλης _____ 10 μόρια

B) Χρήση σιφωνίου – πουάρ _____ 5 μόρια

Γ) Υπολογισμοί – Ερμηνείες αποτελεσμάτων

1.α. 5 μόρια

1.β. 5 μόρια

1.γ. 5 μόρια

ΣΥΝΟΛΟ: ... 30 μόρια

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Ογκομέτρηση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας % w/v σε κιτρικό οξύ «ξυνού» του εμπορίου .

A) Χρήση προχοϊδας και ορθή παρατήρηση τελικού σημείου ογκομέτρησης _____ 10 μόρια

B) Υπολογισμοί– Ερμηνείες αποτελεσμάτων

2.α. 5 μόρια 2.β.1 5 μόρια 2.β.2. 10 μόρια (+ 0,1 ml)

9 μόρια (+ 0,2 ml)

7 μόρια (+ 0,3 έως 0,5 ml)

5 μόρια (+ 0,6 έως 1,0 ml)

2.γ.1 5 μόρια 2.γ.2 7 μόρια 2.δ. 8 μόρια

ΣΥΝΟΛΟ:40 μόρια

ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών με τη βοήθεια του δείκτη ηλιανθίνη και του $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ (Διάλυμα 1)

A) Σωστή εφαρμογή της πειραματικής πορείας _____ 10 μόρια

B) Σωστή συμπλήρωση του πίνακα _____ 15 μόρια

Γ) Υπολογισμοί– Ερμηνείες αποτελεσμάτων

Εξήγηση του συμπεράσματος της ταυτοποίησης

5 μόρια

ΣΥΝΟΛΟ:30 μόρια

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ..... 100 Αξιολογικά Μόρια.

ΕΚΦΕ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ - ΟΜΟΝΟΙΑΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ 2013

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Αριθμός ομάδας: _____

Ονόματα Διαγωνιζόμενων:

1) _____

2) _____

3) _____

Σχολείο:

Όνομα Υπεύθυνου Καθηγητή:

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΥΓΡΟΥ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ

- Αραίωση διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης.
- Μέτρηση του pH με τη χρήση πεχαμετρικού χαρτιού.
- Υπολογισμός περιεκτικότητας ενός συστατικού του διαλύματος.

Στόχοι της άσκησης

- Από αρχικό διάλυμα συγκεκριμένης συγκέντρωσης να παρασκευάσετε με αραίωση ένα νέο διάλυμα.
- Να υπολογίζετε την περιεκτικότητα των συστατικών ενός διαλύματος
- Να μετρήσετε το pH υδατικών διαλυμάτων με τη βοήθεια του πεχαμετρικού χαρτιού.

1. Όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

- **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.
- **Πλαστικά κουταλάκια μιας χρήσης**

- **Υδροβολέας:** Πλαστική φιάλη με ακροφύσιο για τη συμπλήρωση διαλύτη (νερού) και για την έκπλυση οργάνων.
- **Πεχαμετρικό χαρτί:** Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ειδικές λωρίδες από χαρτί, διαποτισμένες με μίγμα δεικτών.
- **Ζυγός**
- **Ογκομετρική φιάλη:** Φιάλη μέτρησης όγκου με ακρίβεια από 0,01 mL έως 0,1 mL και χωρητικότητα από 5 mL έως 2 L.

2. Έχετε στη διάθεση σας:

Πυκνό διάλυμα σαπουνιού
 Νερό (Ζεστό και κρύο)
 Λεμόνι
 Γλυκερίνη

ΠΡΩΤΑ ΛΙΓΗ ΘΕΩΡΙΑ

A. Αραίωση διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης

Όταν προσθέσουμε καθαρό διαλύτη (π.χ. νερό) στο διάλυμα μιας ουσίας, πραγματοποιείται αραίωση του διαλύματος. Κατά την αραίωση ενός διαλύματος η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας στο αρχικό και στο τελικό διάλυμα είναι η ίδια:

$$n_1 = n_2$$

Ο όγκος του διαλύματος αυξάνεται. $V_2 = V_1 + V_{\text{νερού}}$

Η συγκέντρωση του διαλύματος ελαττώνεται. Δηλαδή το τελικό διάλυμα έχει μικρότερη συγκέντρωση από το αρχικό ($c_2 < c_1$).

Κατά την αραίωση ενός διαλύματος ισχύει:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

c_1, V_1 : η συγκέντρωση (ή περιεκτικότητα) και ο όγκος του αρχικού διαλύματος

c_2, V_2 : η συγκέντρωση (ή περιεκτικότητα) και ο όγκος του τελικού διαλύματος

Η ΑΣΚΗΣΗ

Μας ζήτησαν να φτιάξουμε δύο προϊόντα καθαρισμού που θα έχουν σαν βάση το φυσικό λευκό σαπούνι. Το ένα θα είναι ένα προϊόν γενικού καθαρισμού και το δεύτερο ένα υγρό σαπούνι για τα χέρια. Μας έδωσαν μια πλάκα από σαπούνι και περιμένουν τα προϊόντα που μας ζήτησαν. Το βρήκαμε πολύ καλή ιδέα (το φυσικό σαπούνι είναι πολύ φιλικό με το περιβάλλον και είναι φτηνό). Πριν ξεκινήσουμε βρήκαμε κάποιες πληροφορίες:

Τι είναι το σαπούνι;

Τα σαπούνια παράγονται από την αντίδραση μιας βάσης, συνήθως NaOH (υδροξείδιο του νατρίου ή καυστική σόδα) ή KOH (υδροξείδιο του καλίου ή καυστική ποτάσα) και εστέρων, ενώσεων που υπάρχουν στα λίπη και στα έλαια. Το άλλο προϊόν της αντίδρασης αυτής είναι η γλυκερίνη.

Πώς δρα το σαπούνι;

Οι βρωμιές συνήθως συνδυάζονται με λίπη και έλαια, οπότε το πλύσιμο μόνο με νερό δεν θα απέδιδε. Τα "μόρια" του σαπουνιού είναι "διπλή προσωπικότητα" : η μια τους άκρη είναι ιοντική και διαλύεται στο νερό, ενώ η άλλη βυθίζεται στα λίπη και τα διασπά σε μικρότερα σταγονίδια που διασκορπίζονται. Το έλαιο και το νερό, στο οποίο είναι διαλυμένη η άλλη άκρη του σαπουνιού, σχηματίζουν γαλάκτωμα, το οποίο απομακρύνεται με το ξέπλυμα.

Τώρα είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε και σκεφτήκαμε το πολύ απλό: Θα διαλύσουμε το σαπούνι που μας έδωσαν στο νερό, θα κάνουμε τις κατάλληλες αραιώσεις και σε ελάχιστο χρόνο θα έχουμε τα διαλύματα που μας ζήτησαν. Για να γίνει πιο γρήγορα η διάλυση τρίψαμε την πλάκα του σαπουνιού στον τρίφτη και το ρίξαμε στο νερό, μόνο που αυτό δεν διαλύθηκε. Έτσι ζεστάναμε το νερό και ανακατεύαμε πολύ ώρα. Τελικά το καταφέραμε, αλλά το διάλυμα μας είναι πολύ πυκνό, θα το δείτε. Από εδώ και πέρα ζητάμε τη βοήθειά σας.

Βήμα 1^ο

Το αρχικό μας διάλυμα.

Διαλύσαμε 150g σαπουνιού σε ένα λίτρο νερού.

Ποια είναι η περιεκτικότητα κατ' όγκο (w/v) του διαλύματός μας και πως το βρήκατε;

2.2. Το pH του προϊόντος θα πρέπει να αναγράφεται στην συσκευασία. Μετρήστε το με πεχαμετρικό χαρτί και γράψτε το αποτέλεσμα της μέτρησης.

Βήμα 3^ο

Το υγρό σαπούνι για τα χέρια.

Πιστεύουμε ότι ένα διάλυμα 10% κατ' όγκο (w/v) θα είναι όσο πρέπει παχύρευστο (θα έχει το κατάλληλο ιξώδες). Πρέπει όμως να περιποιηίται τα χέρια μας. Ψάξαμε στη βιβλιογραφία και βρήκαμε:

Η γλυκερίνη στην υπηρεσία της ομορφιάς

Τα κύτταρα της επιδερμίδας είναι νεκρά. Το νερό είναι ο μόνος παράγοντας που μπορεί να προσφέρει την απαραίτητη πλαστικότητα, ώστε το δέρμα να γίνει λείο και απαλό. Η περιεκτικότητα της κεράτινης στοιβάδας σε νερό είναι 10-20%. Όταν το νερό απομακρύνεται από την κεράτινη στοιβάδα πιο γρήγορα από όσο προσλαμβάνεται από τις κατώτερες στοιβάδες του δέρματος, τότε μιλάμε για αφυδάτωση που έχει σαν αποτέλεσμα την απώλεια της ελαστικότητας του δέρματος.

Ένας τρόπος ενυδάτωσης του δέρματος είναι με προσρόφηση νερού με στόχο τη συμπλήρωση της περιεκτικότητας του δέρματος σε νερό (ενυδάτωση από έξω). Μια από τις δραστικές ενυδατικές (μαλακτικές) ουσίες είναι η γλυκερίνη.

Για την καθημερινή ενυδάτωση του νεανικού δέρματος, ας προτιμάμε προϊόντα με γλυκερίνη.

Το δικό μας σαπούνι θέλουμε να καθαρίζει αλλά και να περιποιηίται τα χέρια μας.

Μια κουταλιά του γλυκού γλυκερίνη είναι αρκετή για 100g υγρού σαπουνιού.

3.1. Θα θέλαμε να φτιάξετε ένα διάλυμα 10% κατ' όγκο (w/v) και να μας πείτε τη γνώμη σας. Ο όγκος του διαλύματος είναι δική σας επιλογή.

3.2. Όταν το επιχειρήσουμε να το φτιάξουμε πρέπει το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε να είναι ζεστό ή κρύο και γιατί;

3.3. Το pH του προϊόντος θα πρέπει να αναγράφεται στην συσκευασία. Μετρήστε το με πεχαμετρικό χαρτί και γράψτε το αποτέλεσμα της μέτρησης.

3.4. Να προσθέσουμε και τη γλυκερίνη. Πόσα γραμμάρια γλυκερίνης βάλατε;

3.5. Ποια είναι η περιεκτικότητα του σαπουνιού σας σε γλυκερίνη; Δώστε τις απαραίτητες εξηγήσεις.

Και τέλος ας προσθέσουμε και λεμόνι. Καθαρίζει τα λίπη και δίνει υπέροχο άρωμα!

Βάλτε όση ποσότητα νομίζετε και πάρτε το σαπούνι σας μαζί σας!!!!!!!!!!!!!!

Καλή συνέχεια και καλή ειδικότητα!!

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΚΦΕ ΗΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΥΣΟ 2013
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Σχολείο:.....

Μαθητές: 1.....

2.....

3.....

*ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΘΑΛΠΙΑΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ
ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΙΘΑΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ*

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις με την μοριακή και την ιοντική μορφή των παρακάτω χημικών αντιδράσεων:

α. υδροχλωρικό οξύ και υδροξείδιο του νατρίου

β. αιθανικό οξύ και υδροξείδιο του νατρίου

Σημείωση

Το αιθανικό οξύ (CH_3COOH) είναι ασθενές οργανικό οξύ, συστατικό του ξιδιού. Σε υδατικό διάλυμα ιοντίζεται σύμφωνα με την εξίσωση:



Όταν αντιδράσει με NaOH σχηματίζεται το αλάτι CH_3COONa .

2. Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται κατά την εξουδετέρωση 1 mol HCl από 1 mol NaOH είναι 57,1 kJ. Ποιο είναι το ποσό της θερμότητας που εκλύεται κατά την ανάμειξη 50 ml διαλύματος HCl 0,5M και 50 ml διαλύματος NaOH 0,5M; (τα ποσά θερμότητας αναφέρονται στους 25⁰ C).

3 Σε υδατικό διάλυμα CH_3COOH 1M και στους 25°C , ιοντίζεται 1 μόριο αιθανικού οξέος στα 250 μόρια. Να υπολογίσετε την συγκέντρωση των ιόντων H_3O^+ στο παραπάνω διάλυμα.
Η αντίδραση ιοντισμού του αιθανικού οξέος δίνεται στην ερώτηση 1 του φύλλου εργασίας.

4. Κατά την εξουδετέρωση ενός mol του ασθενούς οξέος HA από 1 mol ιόντων OH^- εκλύεται θερμότητα ίση με 41KJ. Ποια είναι η ενθαλπία της αντίδρασης ιοντισμού: $\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$;
(τα ποσά θερμότητας αναφέρονται στους 25°C)
Υπόδειξη: Να συμβουλευτείτε τις πληροφορίες της ερώτησης 2 του παρόντος φύλλου εργασίας.

Πείραμα 1^ο

Υπολογισμός της ενθαλπίας εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση

Όργανα και ουσίες που απαιτούνται

2 ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml αριθμημένοι (1,2)

Στον 1, ογκομετρείται το διάλυμα του HCl και στον 2 το διάλυμα του NaOH

1 πλαστικό ποτήρι από αφρώδες υλικό με καπάκι από φελιζόλ με οπή στο κέντρο.

θερμόμετρο 0-50^ο C

ζυγός, με ευαισθησία 0,1g.

διαλύματα : HCl 0,5M, NaOH 0,5M,

Διαδικασία

1. Στον ογκομετρικό κύλινδρο 1 προσθέτουμε 50 ml από το διάλυμα του οξέος και στον ογκομετρικό κύλινδρο 2 προσθέτουμε 50 ml από το διάλυμα του NaOH.

2. Ζυγίζουμε το ποτήρι από αφρώδες υλικό και σημειώνουμε τη μάζα του στην αντίστοιχη στήλη του παρακάτω πίνακα I.

3. Στο ποτήρι αυτό προσθέτουμε το οξύ από τον ογκομετρικό κύλινδρο 1 και με το θερμόμετρο μετράμε τη θερμοκρασία του διαλύματος.

Σημειώνουμε την ένδειξη στη στήλη <αρχική θερμοκρασία> του πίνακα I.

4. Μεταφέρουμε το διάλυμα της βάσης από τον ογκομετρικό κύλινδρο 2 στο ποτήρι που είχαμε προσθέσει το οξύ και καλύπτουμε το ποτήρι με το καπάκι από φελιζόλ.

5. Ανακινούμε ήπια το ποτήρι με το περιεχόμενο του και μετά από 10 sec θερμομετρούμε το διάλυμα βυθίζοντας το θερμόμετρο μέσα στο διάλυμα από την οπή του καπακιού. Σημειώνουμε την θερμοκρασία στη στήλη <τελική θερμοκρασία> του πίνακα I. Ελέγχουμε αν η θερμοκρασία έχει σταθεροποιηθεί στη μέγιστη τιμή.

6. Αφαιρούμε το καπάκι και το θερμόμετρο. Ζυγίζουμε το ποτήρι με το διάλυμα και καταχωρούμε την μέτρηση στη στήλη <ολική μάζα > του πίνακα I.

Σημείωση: Να σκουπήσετε καλά το θερμόμετρο προκειμένου να το χρησιμοποιήσετε εκ νέου.

7. Συμπληρώνουμε τις στήλες του πίνακα <μεταβολή θερμοκρασίας> και <μάζα διαλύματος> κάνοντας τις ανάλογες αφαιρέσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αρχική θερμοκρασία °C	Τελική θερμοκρασία α °C	Μεταβολή θερμοκρασίας °C	Μάζα ποτηριού g	ολική μάζα g	Μάζα Διαλ/τος g

Υπολογισμοί

Δίνεται η ειδική θερμοχωρητικότητα του εξουδετερωθέντος διαλύματος : $c = 4,2 \text{ J/g}^\circ\text{K}$

Υπολογίστε το ποσό θερμότητας που ελευθερώθηκε στο διάλυμα από την αντίδραση της εξουδετέρωσης με τη βοήθεια του νόμου της θερμιδομετρίας

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = \dots\dots\dots$$

Υπολογίστε την ενθαλπία εξουδετέρωσης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση ΔH_n . Διαφέρει από τη θεωρητική τιμή 57,1KJ; Γιατί;

Πείραμα 2^ο

Υπολογισμός της ενθαλπίας εξουδετέρωσης ασθενούς οξέος με ισχυρή βάση

Όργανα και ουσίες που απαιτούνται

2 ογκομετρικοί κύλινδροι των 100 ml αριθμημένοι (1,2) (θα χρησιμοποιήσετε τους προηγούμενους αφού τους ξεπλύνετε καλά).
Στον κύλινδρο 1 ογκομετρείται το διάλυμα του CH_3COOH και στον 2 το διάλυμα του NaOH .
1 πλαστικό ποτήρι από αφρώδες υλικό με καπάκια από φελιζόλ και οπή στο κέντρο.
θερμόμετρο 0-50^ο C
ζυγός, με ευαισθησία 0,1g.
διαλύματα : CH_3COOH 0,5M, NaOH 0,5M.

Διαδικασία

1. Στον ογκομετρικό κύλινδρο 1 προσθέτουμε 50 ml από το διάλυμα του CH_3COOH και στον ογκομετρικό κύλινδρο 2 προσθέτουμε 50 ml από το διάλυμα του NaOH .
2. Ζυγίζουμε το ποτήρι από αφρώδες υλικό και σημειώνουμε τη μάζα του στην αντίστοιχη στήλη του παρακάτω πίνακα II.
3. Στο ποτήρι αυτό προσθέτουμε το οξύ από τον ογκομετρικό κύλινδρο 1 και με το θερμόμετρο μετράμε τη θερμοκρασία του διαλύματος. Σημειώνουμε την ένδειξη στη στήλη <αρχική θερμοκρασία> του πίνακα II.
4. Μεταφέρουμε το διάλυμα της βάσης από τον ογκομετρικό κύλινδρο 2 στο ποτήρι που είχαμε προσθέσει το οξύ και καλύπτουμε το ποτήρι με το καπάκι από φελιζόλ.
5. Ανακινούμε ήπια το ποτήρι με το περιεχόμενο και μετά από 10 sec θερμομετρούμε το διάλυμα και σημειώνουμε την θερμοκρασία στη στήλη <τελική θερμοκρασία> του πίνακα II. Ελέγχουμε αν η θερμοκρασία έχει σταθεροποιηθεί στη μέγιστη τιμή.
6. Ζυγίζουμε το ποτήρι με το διάλυμα και καταχωρούμε την μέτρηση στη στήλη <ολική μάζα > του πίνακα II.

7. Συμπληρώνουμε τις στήλες του πίνακα <μεταβολή θερμοκρασίας> και <μάζα διαλύματος> κάνοντας τις ανάλογες αφαιρέσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Αρχική θερμοκρασία °C	Τελική Θερμοκρασί α °C	Μεταβολή Θερμοκρασίας °C	Μάζα ποτηριού g	ολική μάζα g	Μάζα Διαλ/τος g

Υπολογισμοί

Δίνεται η ειδική θερμοχωρητικότητα του εξουδετερωθέντος
διαλύματος : $c = 4,2 \text{ J/g}^\circ\text{K}$

Υπολογίστε το ποσό θερμότητας που ελευθερώθηκε στο διάλυμα από την
αντίδραση της εξουδετέρωσης με τη βοήθεια του νόμου της
θερμιδομετρίας

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = \dots\dots\dots$$

Υπολογίστε την ενθαλπία εξουδετέρωσης ασθενούς οξέος με ισχυρή
βάση
 $\Delta H_n'$

Υπολογισμός της ενθαλπίας της αντίδρασης ιοντισμού του αιθανικού οξέος

Από τις τιμές των ΔH_n που υπολογίσατε στα δύο πειράματα να προσδιορίσετε την ενθαλπία ΔH της αντίδρασης ιοντισμού του CH_3COOH , στη θερμοκρασία που έγιναν τα πειράματα.

**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 στη 11^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα
Επιστημών - EUSO 2013**

Ε.Κ.Φ.Ε. της Δ.Δ.Ε. ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ

ΕΥΟΣΜΟΥ - ΝΕΑΠΟΛΗΣ

Α' Φάση – Τοπικός Διαγωνισμός

Σάββατο, 8 Δεκεμβρίου 2012

Μάθημα : Χημεία

Διάρκεια : 60 min

Θεματοδότες:

Πολυχρόνης Καραγκιοζόπουλος

Πούλιος Πουλιόπουλος

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΜΑΘΗΤΕΣ:

1.

2.

3.

I. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Σε ένα συνεργείο αυτοκινήτων είναι διαθέσιμα τα παρακάτω πέντε υγρά:

1. Υγρά πλήρωσης μπαταρίας (αραιό διάλυμα H_2SO_4)
2. Αποσταγμένο νερό (για συμπλήρωση στα υγρά συσσωρευτή)
3. Απιονισμένο νερό (για τα κλειστά κυκλώματα, όπως ψυγείου αυτοκινήτου ή ηλιακού θερμοσίφωνα)
4. Φυσικό νερό (ύδρευσης, άρδευσης, πόσιμο)
5. Υγρό καθαριστικό λιπών (περιέχει καυστικό νάτριο)

Τα υγρά αυτά βρίσκονται σε διαφορετικό δοχείο το καθένα. Από τα δοχεία έχουν χαθεί οι ετικέτες και καλείστε να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε δοχείου, δηλαδή να ξαναβάλετε σε κάθε δοχείο ετικέτα η οποία να αναγράφει το περιεχόμενο του δοχείου.

Για το σκοπό αυτό διαθέτετε τα παρακάτω υλικά και αντιδραστήρια:

1. Πεχαμετρικό χαρτί,
2. Διάλυμα $(NH_4)_2C_2O_4$ (οξαλικού αμμωνίου),
3. Διάλυμα $AgNO_3$ (νιτρικού αργύρου).

II. Θεωρητικά δεδομένα

Τα υγρά πλήρωσης μπαταρίας και το υγρό καθαρισμού λιπών μπορούν να ανιχνευθούν με το πεχαμετρικό χαρτί.

Παρατήρηση: το pH των φυσικών νερών κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 6,5 και 8,5. Μπορούμε όμως να διακρίνουμε τα προαναφερθέντα υγρά από το γεγονός ότι το αραιό διάλυμα H_2SO_4 είναι σαφώς περισσότερο όξινο από το όξινο φυσικό νερό, αλλά και το καθαριστικό υγρό λιπών είναι σαφώς περισσότερο αλκαλικό από το αλκαλικό φυσικό νερό. Οι διαφορές αυτές διακρίνονται με το πεχαμετρικό χαρτί.

Το φυσικό νερό σε αντίθεση με το αποσταγμένο και το απιονισμένο έχει σκληρότητα, δηλαδή περιέχει κατιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} . Στο νερό ύδρευσης της Θεσσαλονίκης καθώς και στα περισσότερα, ή σχεδόν σε όλα τα εμφιαλωμένα, η σκληρότητα οφείλεται κυρίως στα κατιόντα Ca^{2+} .

Για την ποιοτική ανίχνευση της σκληρότητας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πυκνό διάλυμα $(NH_4)_2C_2O_4$ (οξαλικού αμμωνίου) ή πυκνό διάλυμα $K_2C_2O_4$.

Ένα σχετικώς πυκνό διάλυμα $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ δίνει ίζημα CaC_2O_4 όταν η περιεκτικότητα του νερού σε Ca^{2+} είναι μεγαλύτερη των 10 - 15mg/L. Τέτοια περιεκτικότητα έχουν σχεδόν όλα τα φυσικά νερά του Ελληνικού χώρου. Οι εξαιρέσεις είναι ελάχιστες, όπως το νερό Λουτρακίου, του οποίου η σκληρότητα είναι μεν σχετικώς μεγάλη, αλλά αυτή οφείλεται στη μεγάλη περιεκτικότητα σε Mg^{2+} .

Το απιονισμένο νερό το διακρίνουμε από το αποσταγμένο, από το γεγονός ότι περιέχει ανιόντα Cl^- τα οποία σε διάλυμα AgNO_3 δίνουν θόλωμα.

III. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Τα υγρά πλήρωσης μπαταρίας καταστρέφουν τα ρούχα.

Τα υγρά μπαταρίας και το υγρό καθαρισμού λιπών ερεθίζουν τα μάτια.

Το διάλυμα AgNO_3 αν έρθει σε επαφή με το δέρμα αφήνει μαύρα στίγματα τα οποία παραμένουν από 2 μέχρι 5 ημέρες.

Προφυλάξεις:

Κάθε μαθητής θα πρέπει να φοράει λευκό επενδύτη, γάντια μιας χρήσης και όπως κάθε απασχολούμενος στο εργαστήριο, γυαλιά ασφαλείας.

Πειραματικές διαδικασίες

Α' Μέρος – Εξοικείωση με τα διαλύματα

Έχετε στη διάθεσή σας πέντε δείγματα από τα υλικά που υπάρχουν στο συνεργείο αυτοκινήτων. Το περιεχόμενο όλων των δοχείων είναι γνωστό αφού φέρουν κατάλληλη ετικέτα. Χρησιμοποιήστε κατάλληλα τα τρία αντιδραστήρια που διαθέτετε για να επιβεβαιώσετε ότι:

A. μπορείτε να ανιχνεύσετε το υγρό πλήρωσης μπαταρίας και το υγρό καθαρισμού λιπών με πεχαμετρικό χαρτί.

Χρησιμοποιήστε ένα μικρό κομμάτι πεχαμετρικό χαρτί για να τοποθετήσετε πάνω σε αυτό μία σταγόνα υγρού πλήρωσης μπαταρίας. Πόσο είναι το pH του υγρού μπαταρίας;

.....

Τοποθετήστε στη συνέχεια σε άλλο μικρό κομμάτι πεχαμετρικό χαρτί μία σταγόνα από καθαριστικό λιπών. Πόσο είναι το pH του καθαριστικού λιπών;

.....

Β. το φυσικό νερό με το διάλυμα $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ (οξαλικού αμμωνίου) δίνει λευκό θόλωμα.

Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε μικρή ποσότητα του δείγματος, περίπου το 1/6 του ύψους του δοκιμαστικού σωλήνα (ένα δάκτυλο), και προσθέστε 4 σταγόνες του διαλύματος $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$. Μετά από 2 λεπτά παρατηρήστε ότι το διάλυμα αποκτά λευκό θόλωμα.

Γ. το απιονισμένο νερό με το νιτρικό άργυρο δίνει ίζημα.

Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάλτε μικρή ποσότητα του δείγματος, περίπου το 1/6 του ύψους του δοκιμαστικού σωλήνα (ένα δάκτυλο), και προσθέστε 4 σταγόνες του διαλύματος AgNO_3 . Μετά από περίπου 3 λεπτά παρατηρήστε ότι στο διάλυμα κατακάθεται ίζημα.

Δ. το αποσταγμένο νερό δεν δίνει ούτε ίζημα στο διάλυμα AgNO_3 ούτε θόλωμα με το διάλυμα του $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Επαναλάβετε τις διαδικασίες Β και Γ και διαπιστώστε ότι δεν παράγεται ίζημα ή θόλωμα αντίστοιχα.

Β' Μέρος – Ταυτοποίηση πέντε διαλυμάτων

Έχετε στη διάθεσή σας πέντε διαλύματα από τα υγρά που βρήκατε στο συνεργείο αυτοκινήτων. Οι ετικέτες των διαλυμάτων έχουν χαθεί. Να ακολουθήσετε τις κατάλληλες διαδικασίες ώστε να ταυτοποιήσετε τα πέντε υγρά. Για το λόγο αυτό:

1. Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα 1.

	Δείγμα 1	Δείγμα 4	Δείγμα 3	Δείγμα 4	Δείγμα 5
Τιμή pH (προσεγγιστικά)					
Δίνει ίζημα σε διάλυμα AgNO_3 ; (Ναι/Όχι)					
Δίνει θόλωμα σε διάλυμα $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$; (Ναι/Όχι)					

(Μονάδες 30)

2. Αξιοποιώντας τα στοιχεία του πίνακα και τις γνώσεις που αποκτήσατε από το Α' μέρος να ταυτοποιήσετε τα πέντε διαλύματα (δείγματα), συμπληρώνοντας στον πίνακα 2 το όνομα του αντίστοιχου, κατά τη γνώμη σας, υγρού.

Δείγμα 1	Δείγμα 4	Δείγμα 3	Δείγμα 4	Δείγμα 5

(Ταυτοποίηση ενός δείγματος: μονάδες 5
Ταυτοποίηση δύο δειγμάτων: μονάδες 10
Ταυτοποίηση τριών δειγμάτων: μονάδες 45
Ταυτοποίηση όλων των δειγμάτων: μονάδες 70)

Καλή Επιτυχία!

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ

**ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ 2013
ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ**

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Αριθμός ομάδας: _____

Όνοματα Διαγωνιζόμενων:

1) _____

2) _____

3) _____

Σχολείο: _____

Υπεύθυνος Καθηγητής: _____

Εργαστηριακές ασκήσεις

- Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας
- Αραίωση διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας
- Διαχωρισμός μείγματος

8-12-2012

1^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (% w/v) – ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Τα διαλύματα αποτελούνται από τον διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία. Περιεκτικότητα ενός διαλύματος ονομάζουμε την ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε ορισμένη ποσότητα του διαλύματος. Οι συνηθέστεροι τρόποι έκφρασης της περιεκτικότητας είναι:

- Επί τοις εκατό βάρος προς βάρος (% w/w)
g της διαλυμένης ουσίας σε 100 g διαλύματος
- Επί τοις εκατό βάρος προς όγκο (% w/v)
g της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL διαλύματος
- Επί τοις εκατό όγκος προς όγκο (% v/v)
mL της διαλυμένης ουσίας σε 100 mL διαλύματος

Διαθέσιμα όργανα

- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Ποτήρια ζέσεως των 250mL
- Ογκομετρικές φιάλες των 100mL και των 250mL
- Σιφώνια πλήρώσεως
- Γυάλινο χωνί
- Γυάλινες ράβδοι ανάδευσης
- Υδροβολέας
- Πλαστικό κουταλάκι
- Πουάρ
- Ετικέτες

Αντιδραστήρια - Υλικά

1. Στερεό $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
(ένυδρος θειϊκός χαλκός)
2. Νερό απιονισμένο

A) Να παρασκευάσετε 250mL διαλύματος γαλαζόπετρας 2% w/v.

1^ο βήμα: Εντοπίστε τα όργανα και τις ουσίες που θα χρησιμοποιήσετε για την παρασκευή του διαλύματος.

2^ο βήμα: Υπολογίστε την ποσότητα της γαλαζόπετρας ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) που πρέπει να ζυγίσετε.

.....
.....
3^ο βήμα : Τοποθετείστε το ποτήρι ζέσεως των 250mL πάνω στο ζυγό και μηδενίστε. Προσθέστε μέσα στο ποτήρι ζέσεως με το πλαστικό κουταλάκι την ποσότητα της γαλαζόπετρας που υπολογίσατε στο 2^ο βήμα.

4^ο βήμα: Προσθέστε νερό με τον υδροβολέα μέχρι ο ζυγός να δείξει συνολικά 180 g έως 200 g. Αναδεύστε με τη γυάλινη ράβδο ώπου να διαλυθεί όλη η γαλαζόπετρα και να προκύψει διάλυμα.

5^ο βήμα: Τοποθετείστε στο στόμιο της ογκομετρικής φιάλης των 250 mL το χωνί και μεταφέρετε το περιεχόμενο του ποτηριού.

6^ο βήμα: Συμπληρώστε στην ογκομετρική φιάλη νερό με τον υδροβολέα μέχρι την ενδεικτική χαραγή.

7^ο βήμα: Πωματίστε την φιάλη και αναδεύστε.

8^ο βήμα: Τοποθετείστε στη φιάλη ετικέτα με την ένδειξη: « Διάλυμα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 2%w/v ». Θα μπορούσατε να επιλέξετε, διαφορετική διαδικασία, εφόσον γνωρίζετε ότι θα οδηγηθείτε στο ίδιο τελικό διάλυμα!

B) Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος γαλαζόπετρας 1% w/v με αραιώση του διαλύματος γαλαζόπετρας 2% w/v.

1^ο βήμα: Υπολογίστε την ποσότητα του διαλύματος γαλαζόπετρας 2% w/v που πρέπει να χρησιμοποιήσετε.

.....
.....
.....
2^ο βήμα: Επιλέξτε κατάλληλο σιφώνιο πλήρωσεως και μεταφέρετε την ποσότητα διαλύματος που υπολογίσατε στο 1^ο βήμα στην ογκομετρική φιάλη των 100mL.

3^ο βήμα: Συμπληρώστε στην ογκομετρική φιάλη νερό με τον υδροβολέα μέχρι την ενδεικτική χαραγή.

4^ο βήμα: Πωματίστε την φιάλη και αναδεύστε.

5^ο βήμα: Τοποθετείστε στη φιάλη ετικέτα με την ένδειξη: « Διάλυμα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 1%w/v ».

2^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΗΘΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η διήθηση είναι μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών ενός ετερογενούς μείγματος στερεών σε υγρό. Κατ' αυτήν το μείγμα μεταφέρεται μέσα σε ένα πορώδες υλικό, το οποίο ονομάζεται ηθμός (φίλτρο). Το υγρό διέρχεται από τους πόρους του ηθμού και ονομάζεται διήθημα, ενώ το στερεό συγκρατείται από τον ηθμό και ονομάζεται ίζημα.

Διαθέσιμα όργανα

1. Ποτήρι ζέσεως των 100 mL
2. Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
3. Κωνική φιάλη
4. Γυάλινο χωνί
5. Μεταλλικός δακτύλιος
6. Μεταλλικό στήριγμα
7. Υδροβολέας
8. Πλαστικό κουταλάκι
9. Διηθητικό χαρτί

Αντιδραστήρια - Υλικά

1. Νερό απιονισμένο
2. Κιμωλία σε σκόνη

1^ο βήμα: Βάλετε νερό στο ποτήρι ζέσεως, μέχρι τη μέση.

2^ο βήμα: Προσθέστε μια κουταλιά τριμμένης κιμωλίας και αναδεύστε έντονα με τη βοήθεια της γυάλινης ράβδου.

3^ο βήμα: Τοποθετείστε το γυάλινο χωνί στο δακτύλιο και τον ηθμό μέσα στο χωνί. Με τον υδροβολέα ράντισε τα τοιχώματα του ηθμού, ώστε να υπάρξει πλήρης επαφή του ηθμού με το χωνί.

4^ο βήμα: Τοποθετείστε κάτω από το γυάλινο χωνί την κωνική φιάλη.

5^ο βήμα: Με την βοήθεια της γυάλινης ράβδου αδειάστε σιγά – σιγά το ετερογενές μείγμα μέσα στο χωνί. Συγκεντρώστε το διήθημα στην κωνική φιάλη. Αν υπάρχουν κόκκοι κιμωλίας στο διήθημα, επαναλάβετε την διαδικασία χρησιμοποιώντας το διήθημα και τον ίδιο ηθμό.

καλή επιτυχία



11^η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2013

ΕΚΦΕ Τρικάλων

Πειραματική Δοκιμασία στη Χημεία

Τοπικός Μαθητικός Διαγωνισμός

Τρίκαλα, Σάββατο, 8 Δεκεμβρίου 2012

(διάρκεια εξέτασης: 55 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα:
1:	
2:	
3:	
Βαθμός:	

1η Δραστηριότητα

Θεωρητικές επισημάνσεις

Οι εκφράσεις περιεκτικότητας των διαλυμάτων μπορούν να διατυπωθούν με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με το τι μας εξυπηρετεί. Οι συνηθέστεροι τρόποι έκφρασης είναι οι ακόλουθοι:

- επί τοις εκατό βάρος προς βάρος ή % w/w (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100g δ/τος)
- επί τοις εκατό βάρος προς όγκο ή % w/v (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100mL δ/τος)
- μοριακότητα κατ' όγκο, συγκέντρωση ή Molarity (M): mol διαλυμένης ουσίας σε 1L δ/τος

Γνωρίζοντας την πυκνότητα ρ του διαλύτη ή του διαλύματος (και τη σχετική μοριακή μάζα M_r της διαλυμένης ουσίας), μπορούμε εύκολα να μεταπηδήσουμε από τη μία έκφραση στην άλλη, πραγματοποιώντας τους σχετικούς υπολογισμούς.

Πειραματική διαδικασία

Στην άσκηση που ακολουθεί αρχικά θα παρασκευάσετε διάλυμα ζάχαρης 8 % w/v και στη συνέχεια θα υπολογίσετε την πυκνότητα, την περιεκτικότητα % w/w και τη molarity του διαλύματος (M_r ζάχαρης = 342).

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. ογκομετρική φιάλη	ζάχαρη
2. ύαλοι ωρολογίου	
3. Υδροβολέας	
4. κουτάλι	
5. ζυγός εργαστηριακός	
6. χωνί	
7. ζάχαρη	

Υπολογίστε την απαιτούμενη ποσότητα ζάχαρης, για την παρασκευή του διαλύματος:

Για να υπολογίσετε την πυκνότητα, ζυγίστε, σε ποτήρι, το διάλυμα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ: _____

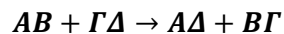
Υπολογίστε, τώρα την περιεκτικότητα %w/w και τη molarity: _____

Επηρεάζει η θερμοκρασία μερικούς από τους παραπάνω υπολογισμούς; Εξηγείστε

2η Δραστηριότητα:

Θεωρητικές επισημάνσεις:

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται ανάμεσα σε δύο ηλεκτρολύτες, σε υδατικό διάλυμα και είναι της μορφής:



Προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης είναι ένα από τα δύο προϊόντα της αντίδρασης

- να κατακάθεται ως ίζημα
- να φεύγει στην ατμόσφαιρα ως αέριο
- ή να είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση.

Παρατηρήσεις: αν το αέριο είναι ευδιάλυτο στο νερό, τότε για να μειωθεί η διαλυτότητά του, θερμαίνουμε το διάλυμα.

Μια ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση, είναι το νερό, προϊόν της εξουδετέρωσης, που είναι περίπτωση διπλής αντικατάστασης.

Ιζήματα

AgCl (χλωριούχος άργυρος), **AgBr** (βρωμιούχος άργυρος), **AgI** (ιωδιούχος άργυρος)

BaSO₄ (θειικό βάριο), **CaSO₄** (θειικό ασβέστιο), **PbSO₄** (θειικός μόλυβδος)

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από τα:

K₂CO₃ (ανθρακικό κάλιο), **Na₂CO₃** (ανθρακικό νάτριο), **(NH₄)₂CO₃** (ανθρακικό αμμώνιο)

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από τα:

K₂S (θειούχο κάλιο), **Na₂S** (θειούχο νάτριο), **(NH₄)₂S** (θειούχο αμμώνιο)

Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από τα εξής:

KOH (υδροξείδιο του καλίου), **NaOH** (υδροξείδιο του νατρίου), **Ca(OH)₂** (υδροξείδιο του ασβεστίου), **Ba(OH)₂** (υδροξείδιο του βαρίου)

Στις αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης, στηρίζεται ένα μέρος της ποιοτικής ανάλυσης ιόντων.

Η ποιοτική ανάλυση γίνεται σε υδατικά διαλύματα στα οποία υπάρχουν διαλυμένες κάποιες ουσίες (ηλεκτρολύτες), οι οποίες βρίσκονται στο διάλυμα με μορφή ιόντων. Επιδρώντας στα άγνωστα διαλύματα με κάποια γνωστά αντιδραστήρια (διαλύματα) με μορφή σταγόνων, προσπαθούμε να ανιχνεύσουμε αν υπάρχει ή όχι, κάποιο συγκεκριμένο ιόν στο προς ανίχνευση διάλυμα (θετική ή αρνητική ανίχνευση).

Μία αντίδραση είναι θετική αν λαμβάνει χώρα μία αλλαγή στο διάλυμα, η οποία γίνεται αντιληπτή με τις αισθήσεις μας (ίζημα με χαρακτηριστικό χρώμα ή αέριο).

Όταν δεν έχουμε καμιά αντίδραση καταβύθισης, χρησιμοποιούμε για την ταυτοποίηση το δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, ο οποίος σε βασικό περιβάλλον, έχει χρώμα βιολετί.

Πειραματική διαδικασία

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι:

Να αντιστοιχίσετε σε κάθε υδατικό διάλυμα που βρίσκεται στις φιάλες με ετικέτες Α, Β, Γ, Δ και Ε, την περιεχόμενη ουσία που μπορεί να είναι μία από τις παρακάτω:



Για να κάνετε την ταυτοποίηση, σας δίνονται τα διαλύματα: HCl , H_2SO_4 και AgNO_3

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	1. Υδατικά διαλύματα Α,Β,Γ,Δ,Ε
2. δοκιμαστικοί σωλήνες	2. Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 1M
3. Υδροβολέας	3. Υδατικό διάλυμα AgNO_3 0.1M
4. Γυάλινες ράβδοι	4. Υδατικό διάλυμα HCl 1M

ΠΡΟΣΟΧΗ: Δεν πιάνουμε με τα χέρια μας και δε δοκιμάζουμε χημικές ουσίες.

Κάποιες χημικές ουσίες είναι δηλητήρια!!!

Μελετήστε προσεκτικά τον παρακάτω πίνακα όπου φαίνονται οι χαρακτηριστικές αντιδράσεις των ιόντων, για να βρείτε το περιεχόμενο των διαλυμάτων Α, Β, Γ, Δ, Ε.

Κατιόν Ανιόν	Ag ⁺	Pb ²⁺	H ⁺ από την προσθήκη οξέως	K ⁺	Na ⁺
Cl ⁻	AgCl ↓ Λευκό ίζημα	-	-	-	-
CO ₃ ²⁻	Ag ₂ CO ₃ ↓ Μαύρο ίζημα	PbCO ₃ ↓ Λευκό ίζημα	CO ₂ ↑ Αέριο	-	-
SO ₄ ²⁻	-	PbSO ₄ ↓ Λευκό ίζημα	-	-	-
NO ₃ ⁻	-	-	-	-	-
OH ⁻	AgOH Μαύρο ίζημα	Pb(OH) ₂ Λευκό ίζημα	-	-	-

Για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων εισάγετε:

περίπου 2 mL (1-2cm) από κάθε **άγνωστο διάλυμα** στο δοκιμαστικό σωλήνα

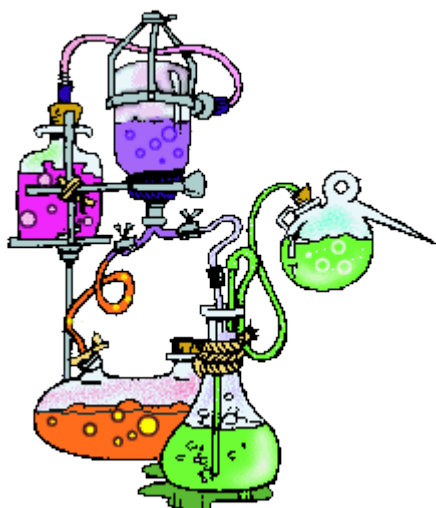
και προσθέτετε 4-5 σταγόνες από το **αντιδραστήριο καταβύθισης**.

	H ₂ SO ₄	HCl	AgNO ₃
A			
B			
Γ			
Δ			
Ε			

Συμπεράσματα: (περιγράψτε αναλυτικά το σκεπτικό σας)

EUSO 2013

ΕΚΦΕ Νέας Φιλαδέλφειας - Τοπικός διαγωνισμός
Σάββατο 8 Δεκεμβρίου 2012



Σχολείο:.....

Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας:

-
-
-

εία



Τιτλοδότηση διαλύματος NaOH - Οξυμετρία

Θεωρητικές επισημάνσεις

Ογκομέτρηση ή **τιτλοδότηση** ενός διαλύματος είναι η εύρεση της άγνωστης συγκέντρωσής του, η οποία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια άλλου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης. Συγκεκριμένα, κατά την ογκομέτρηση μετριέται ο όγκος ουσίας γνωστής συγκέντρωσης (**τιτλοδότης** ή **πρότυπο διάλυμα**) που απαιτείται για την ποσοτική (πλήρη) αντίδραση με την ουσία άγνωστης συγκέντρωσης. Η διαδικασία πραγματοποιείται με τη χρήση **προχοΐδας** με την οποία μετριέται με ακρίβεια ο όγκος του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε, ενώ εν συνεχεία υπολογίζεται η συγκέντρωση του προς μέτρηση διαλύματος.

Στην περίπτωση όπου έχουμε ογκομέτρηση βάσης από οξύ αυτή ονομάζεται **οξυμετρία** ενώ η αντίθετη διαδικασία λέγεται **αλκαλιμετρία**. Στις περιπτώσεις αυτές χρησιμοποιείται κατάλληλος **δείκτης**, η μεταβολή χρώματος του οποίου σηματοδοτεί το τέλος της αντίδρασης εξουδετέρωσης (**Τελικό Σημείο**).

Σύνοψη πειράματος

Στη δοκιμασία που σας δίνεται καλείστε να προσδιορίσετε τη συγκέντρωση διαλύματος NaOH το οποίο θα ογκομετρήσετε με πρότυπο διάλυμα HCl . Η διαδικασία θα πραγματοποιηθεί σε τρία κύρια στάδια:

A) α) Θεωρητικοί υπολογισμοί για την παρασκευή διαλύματος HCl 0,1M

β) Παρασκευή διαλύματος HCl 0,1M από έτοιμο διάλυμα HCl 1M

B) Ογκομέτρηση διαλύματος NaOH άγνωστης συγκέντρωσης με το διάλυμα HCl 0,1M (δics)

Γ) Υπολογισμός άγνωστης συγκέντρωσης - εκτίμηση πιθανών σφαλμάτων

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΡΙΝ ΞΕΚΙΝΗΣΕΤΕ

- Διαβάστε **πολύ προσεκτικά** τις οδηγίες που σας δίνονται.
- Σε κάθε στάδιο θα χρησιμοποιήσετε μόνο όσα όργανα προβλέπονται γι' αυτό.

- Στους μαθηματικούς υπολογισμούς σας οι όγκοι θα εκφράζονται σε mL – δεν απαιτείται μετατροπή σε L.
- Η ογκομέτρηση του διαλύματος θα πραγματοποιηθεί δύο φορές και στους υπολογισμούς σας θα λάβετε υπ'όψιν το μέσο όρο των όγκων που βρήκατε.
- Έχετε δικαίωμα να ζητήσετε τη βοήθεια του επιβλέποντα σε οποιοδήποτε στάδιο με αντίστοιχη χρέωση βαθμών ποινής.
- Η διάρκεια της εξέτασης είναι αυστηρά μία ώρα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια</u>
<p><u>Στάδιο Α</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL ➤ Γάλινο χωνί ➤ Ογκομετρική φιάλη 100mL ➤ Υδροβολέας με νερό ➤ Ετικέτα <p><u>Στάδιο Β</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Σιφώνιο 5 ή 10mL ➤ Πουάρ 3 βαλβίδων ➤ Ποτήρια ζέσης (2) 100mL (ένα για κάθε ογκομέτρηση) ➤ Υδροβολέας με νερό ➤ Προχοΐδα 50mL ➤ Γάλινο χωνί ➤ Ποτήρι ζέσης 250mL (για συλλογή δ/τος HCl λόγω πλήρωσης/έκπλυσης προχοΐδας) ➤ Ετικέτες 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Δ/μα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης (σε ποτήρι) ✓ Δ/μα HCl 0,5M (σε φιαλίδιο) ✓ Φαινολοφθαλείνη (σε φιαλίδιο)

A) α) Θεωρητικοί υπολογισμοί

Υπολογίστε τον όγκο (σε mL) του διαλύματος HCl 0,5M που απαιτείται για την παρασκευή του διαλύματος HCl 0,1M:

β) Παρασκευή διαλύματος HCl 0,1M

1. Με χρήση των οργάνων που προβλέπονται στο **Στάδιο A** (βλ. πίνακα) **εισάγετε** στην ογκομετρική φιάλη την ποσότητα του διαλύματος HCl 0,5M που υπολογίσατε.
2. **Συμπληρώστε** τη φιάλη μέχρι τα 100mL και **ομογενοποιήστε** το διάλυμα.
3. **Επικολλήστε** ετικέτα με το περιεχόμενο της φιάλης και **τοποθετήστε** τη σε ασφαλές μέρος.
4. **Τοποθετήστε** τα όργανα που χρησιμοποιήσατε στην άκρη.

B) Ογκομέτρηση (εις διπλούν)

5. Με χρήση του σιφωνίου και του πουάρ που προβλέπονται στο **Στάδιο B** (βλ. πίνακα) **εισάγετε ακριβώς** από 5mL διαλύματος NaOH στα δύο ποτήρια των 100mL.
6. **Προσθέστε** και στα δύο ποτήρια νερό μέχρι –περίπου– τα 30mL.
7. **Προσθέστε** σε κάθε ένα ποτήρι από 5 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη.
8. **Επικολλήστε** ετικέτες με την ένδειξη "Δοχείο ογκομέτρησης" και **τοποθετήστε** τα ποτήρια στην άκρη.
9. Στο ποτήρι ζέσης των 250mL **επικολλήστε** την ένδειξη "Δοχείο υγρών έκπλυσης" και **τοποθετήστε** το κάτω από την προχοΐδα.
10. **Συμπληρώστε** κατά τα γνωστά την προχοΐδα με το διάλυμα HCl 0,1M και **συλλέξτε** το πλεονάζον διάλυμα στο "Δοχείο υγρών έκπλυσης".
11. **Πραγματοποιήστε** την ογκομέτρηση και στα δύο "Δοχεία ογκομέτρησης".
12. **Σημειώστε** τις τιμές των όγκων (με δύο δεκαδικά ψηφία) του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκαν στις δύο ογκομετρήσεις και **εξάγετε** το μέσο όρο τους:

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

$$V_2 = \dots\dots\dots \text{mL}$$

$$V_{\text{μέσος}} = \dots\dots\dots \text{mL}$$

Γ) Επεξεργασία αποτελεσμάτων

- Να **γράψετε** την πλήρη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε κατά την ογκομέτρηση:

- Με βάση τη στοιχειομετρία της εξίσωσης, τη συγκέντρωση του διαλύματος HCl και τους όγκους των διαλυμάτων NaOH και HCl ($V_{\text{μέσος}}$) που καταναλώθηκαν, να υπολογίσετε την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος NaOH (σε M). Υπόδειξη: οι όγκοι να χρησιμοποιηθούν σε mL, όχι σε L.

- Να **αναφέρετε** δύο πιθανά σφάλματα στην πειραματική σας πορεία ή/και στους υπολογισμούς:

EUSO 2013

Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

08/12/2012

ΣΧΟΛΕΙΟ:

Όνοματεπώνυμο μαθητών:

1.
2.
3.

1^η δραστηριότητα

Παρασκευή πρότυπου διαλύματος συγκέντρωσης 0,5 M NaOH

- Παρασκευάστε 100 ml διαλύματος NaOH 0,5 M

ΠΡΟΣΟΧΗ ! Το NaOH είναι καυστικό. Δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το δέρμα .

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακρίβειας	1. NaOH (στερεό σε κόκκους)
2. Σπάτουλα	2. Απιονισμένο νερό
3. Υαλος ωρολογίου	
4. Ποτήρι ζέσης 250 ml	
5. Μαγνητικός αναδευτήρας ή Ράβδος ανάδευσης	
6. Χωνί μετάγγισης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	
8. Υδροβολέας	

Υπολογισμοί:

Δίνονται $Ar_{(Na)} = 23$, $Ar_{(O)} = 16$, $Ar_{(H)} = 1$

.....

.....

.....

.....

2^η δραστηριότητα

Ογκομέτρηση (τιτλοδότηση) διαλύματος HCl άγνωστης συγκέντρωσης με πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5 M.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Προχοΐδα	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,5M NaOH (πρότυπο)
2. Χωνί	2. Δείκτη φαινολοφθαλεΐνη
3. Κωνική φιάλη	3. Διάλυμα HCl (άγνωστης συγκέντρωσης)
4. Πουάρ	
5. Στατό	
6. Στήριγμα	
7. Μαγνητικός αναδευτήρας	
8. Σιφόνιο	

Πειραματική διαδικασία:

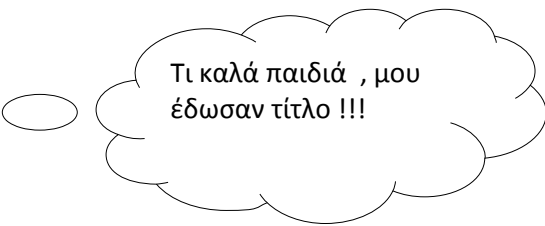
- Βάζουμε 50ml από το άγνωστο διάλυμα HCl στην κωνική φιάλη (με σιφόνιο).
- Τοποθετούμε την κωνική φιάλη στον αναδευτήρα.
- Ρίχνουμε 1-2 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη.
- Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα NaOH 0,5M.
- Σημειώνουμε την αρχική ένδειξη προχοΐδας .

- Ξεκινάμε την ογκομέτρηση , ρίχνοντας ελεγχόμενα το πρότυπο , μέχρι την εμφάνιση απαλού ρόζ χρώματος (ΠΡΟΣΟΧΗ δεν σταματάμε στο απαλό ρόζ, αλλά σταγόνα-σταγόνα μέχρι να σταθεροποιηθεί το έντονο ρόζ φουξί) .
- Σημειώνουμε την τελική ένδειξη προχοϊδας

Στην αλλαγή χρώματος (τελικό σημείο) έχει γίνει η πλήρης εξουδετέρωση του HCl από το $NaOH$.

Υπολογισμοί :

- ❖ Χημική εξίσωση :.....
- ❖ Αρχική ένδειξη προχοϊδας : $V_a = \dots\dots\dots ml$
- ❖ Τελική ένδειξη προχοϊδας : $V_t = \dots\dots\dots ml$
- ❖ Όγκος προτύπου που καταναλώθηκε: $\Delta V = \dots\dots\dots ml$
- ❖ Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί : $n_{HCl} = n_{NaOH} \Rightarrow \dots\dots\dots$
.....
.....
.....
- ❖ Άρα η συγκέντρωση του αγνώστου διαλύματος είναι :
 $C_{HCl} = \dots\dots\dots M$



Για το ΕΚΦΕ Λέσβου
 Βούλγαρη Ευστρατία – Χημικός

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΜΟΡΙΑ		ΓΕΛ ΚΑΛΛΟΝΗΣ	ΓΕΛ ΑΝΤΙΣΣΑΣ	ΓΕΛ ΙΠΠΕΙΟΥ	2 ^ο ΓΕΛ ΜΥΤΙΑ.	3 ^ο ΓΕΛ ΜΥΤΙΑ.	5 ^ο ΓΕΛ ΜΥΤΙΑ.	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ
1 ^η Χρήση ζυγού:	10							
Χρήση ογκομετρικής	5							
Χρήση χωνιού	5							
Υπολογισμοί	10							
2 ^η σιφωνιο – πουαρ	10							
Χρήση προχοϊδας	20							
Εντοπισμός τελικού σημείου	20							
Υπολογισμοί	10							
Χρόνος – άνεση	10							
ΣΥΝΟΛΟ :								

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



11^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2013
Τοπικός Διαγωνισμός Ρόδου



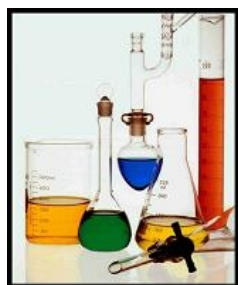
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΚΦΕ ΡΟΔΟΥ ΝΟΤΙΑΣ
ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ**



ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

8 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2012
(Διάρκεια εξέτασης 45min)



ΥΒ
Α

Όνοματεπώνυμο Μαθητών

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

Σχολική Μονάδα:

Υπεύθυνος Καθηγητής:

Τηλ. Επικοινωνίας:



1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Παρασκευή 100mLυδατικού διαλύματος NaOH 0.1M

A. Γνωρίζετε τι σημαίνει διάλυμα συγκέντρωσης NaOH 0.1M;

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

B. Να υπολογίσετε τη μάζα του στερεού NaOH που απαιτείται για την Παρασκευή 100mLυδατικού διαλύματος NaOH 0.1M.

Υπολογισμοί: Δίνονται: $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{O})=16$, $A_r(\text{H})=1$.

Η μάζα του NaOH που απαιτείται είναιg

Γ. Να παρασκευάσετε το συγκεκριμένο διάλυμα

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ηλεκτρονικός ζυγός ακριβείας εκατοστού	στερεού NaOH
Ποτήρι ζέσεως 250mL	Απιονισμένο νερό
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	
Χωνί	
Ογκομετρική φιάλη	
Υδροβολέας	
Ύαλος ωρολογίου	
Σπάτουλα	

προσοχή: Το διάλυμα θα δοθεί για έλεγχο στους επιτηρητές



2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Προσδιορισμός pH αγνώστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
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 άγνωστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

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

.....

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

.....

Άρα το pH του άγνωστου διαλύματος είναι μεταξύ των τιμών: **διότι**

.....



3^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ



Ταυτοποίηση χημικών ενώσεων

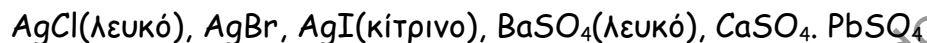
Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα Α, Β, Γ και Δ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	

Διαθέτουμε 4 πλαστικά φιαλίδια που περιέχουν υδατικά διαλύματα των χημικών ενώσεων: AgNO_3 , NaCl , KI , και $\text{Zn(NO}_3)_2$. Δυστυχώς οι ετικέτες που ήταν

επικολλημένες στα φιαλίδια ξεκόλλησαν και έτσι δεν γνωρίζουμε ποια ουσία περιέχεται στο κάθε δοχείο. Έτσι ονομάσουμε τα πλαστικά φιαλίδια Α, Β, Γ, και Δ.

Δεν διαθέτουμε άλλα αντιδραστήρια και έτσι είμαστε υποχρεωμένοι να αναμείξουμε **ανά δύο** μικρή ποσότητα από τα παραπάνω διαλύματα με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς για να μπορέσουμε να ταυτοποιήσουμε το περιεχόμενο τους.

Για να ξεκινήσετε μελετήσετε και καταγράψετε όλες τις αντιδράσεις που μπορούν να δώσουν αυτές οι 4 ουσίες συνδυάζοντας τις **ανά δύο**. Για να βοηθηθείτε δίνονται τα κυριότερα **ιζήματα**:



όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από $\text{K}_2\text{CO}_3, \text{Na}_2\text{CO}_3, (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

όλα τα θειούχα άλατα εκτός από $\text{K}_2\text{S}, \text{Na}_2\text{S}, (\text{NH}_4)_2\text{S}$

όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από $\text{KOH}, \text{NaOH}, \text{Ca(OH)}_2$

Χημικές εξισώσεις όλων των αντιδράσεων:

Ε.Κ.Φ.Ε. - ΝΟΤΙΟΥ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ						
-------------------------------	--	--	--	--	--	--

Στη συνέχεια τοποθετούμε τόσους καθαρούς δοκιμαστικούς σωλήνες στο στήριγμα τους όσες και οι παραπάνω χημικές αντιδράσεις. Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα αναμιγνύουμε **ανά δύο** μικρή ποσότητα από τα παραπάνω διαλύματα με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στο παρακάτω πίνακα.

	1 ^{ος} δοκ.σωλ.	2 ^{ος} δοκ.σωλ	3 ^{ος} δοκ.σωλ	4 ^{ος} δοκ.σωλ	5 ^{ος} δοκ.σωλ	6 ^{ος} δοκ.σωλ	7 ^{ος} δοκ.σωλ
δ/μα Α							
δ/μα Β							
δ/μα Γ							
δ/μα							

Δ							
Ιζημ α							

Με βάση τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

δ/μα Α..... δ/μα Β..... δ/μα Γ..... δ/μα Δ.....

Να επεξηγήσετε την επιλογή σας

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Αξιολόγηση της άσκησης



Τι σημαίνει διάλυμα συγκέντρωσης NaOH 0.1M		03
Υπολογισμός της μάζας του στερεού NaOH που απαιτείται για την παρασκευή 100ml υδατικού διαλύματος NaOH 0.1M.		10
Διαδικασία ζύγισης του στερεού NaOH		05
Ποσοτική μεταφορά του στερεού NaOH στο ποτήρι ζέσης		05



διαδικασία διάλυσης του στερεού NaOH		03
Λήψη μέτρων ασφαλείας κατά την διαδικασία διάλυσης		05
Ποσοτική μεταφορά του υδατικού διαλύματος NaOH από το ποτήρι ζέσης στην ογκομετρική φιάλη		05
Προσθήκη του νερού, στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL, με τη χρήση σταγονόμετρου ώστε να μην ξεπεραστεί η χαραγή των 100 mL.		03
Καταγραφή του χρώματος του αγνώστου διαλύματος μετά την προσθήκη των δεικτών στο άγνωστο διάλυμα		03
Τεκμηρίωση για το εύρος τιμών του pH του αγνώστου διαλύματος.		10
Τεκμηρίωση για τον αριθμό των αντιδράσεων που δίνουν οι 4 χημικές ενώσεις		05
Καταγραφή όλων των αντιδράσεων που μπορούν να δώσουν οι 4 χημικές ενώσεις		12
Εκτέλεση των πειραματικών δραστηριοτήτων		05
Καταγραφή στον πίνακα των αποτελεσμάτων των παραπάνω πειραματικών δραστηριοτήτων		03
Τεκμηρίωση για την ταυτοποίηση του περιεχομένου των φιαλιδίων		13
Συνεργασία και επικοινωνία στο πλαίσιο της ομάδας		07
Ανάληψη πρωτοβουλιών για επίλυση πιθανών προβλημάτων κατά την εκτέλεση		03
Σύνολο		100



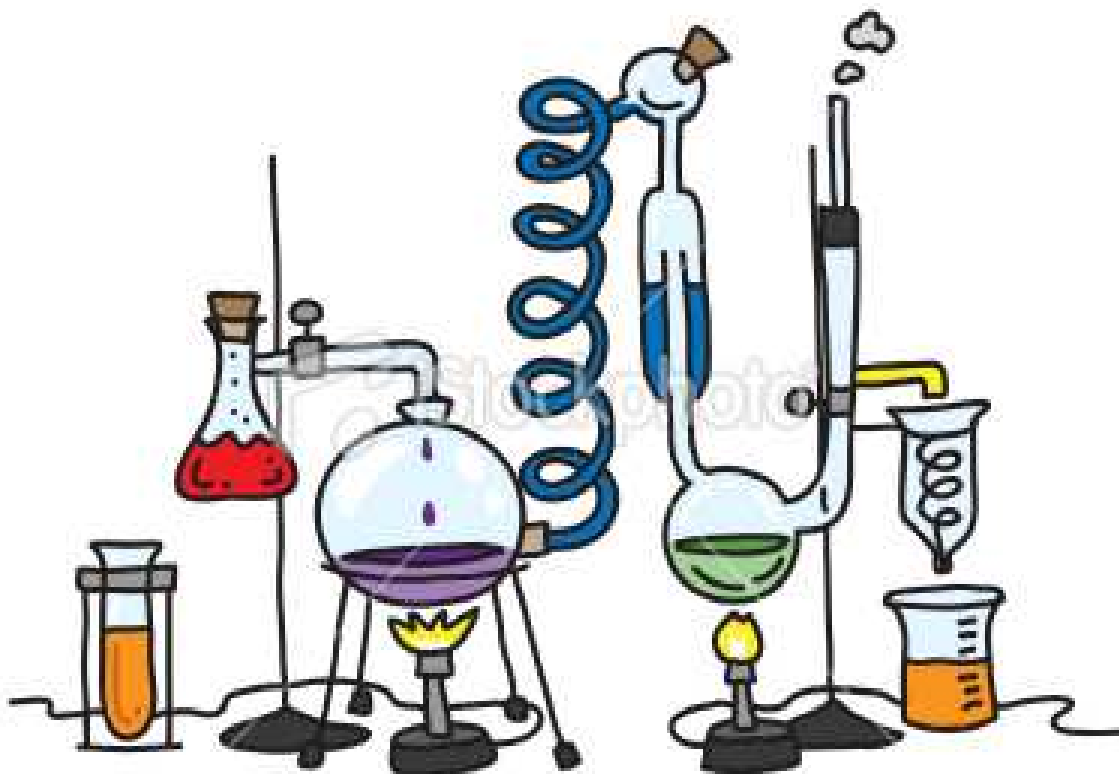
European Union Science Olympiad

EUSO 2013

Τοπικός διαγωνισμός ΕΚΦΕ Σύρου

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Διάρκεια εξέτασης 1h



Σχολείο:

.....
.....

Ημ/νία: 08 – 12 - 2012

Μαθητές/τριες:

1.
2.
3.

1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΛΕΥΚΟ ΚΡΑΣΙ ΜΕ

ΔΙΑΛΥΜΑ NaOH 0,1M - Εύρεση της % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml Λευκού κρασιού

Στο πρώτο μέρος της εργασίας αυτής αρχικά έχοντας τρία φιαλίδια με αντιδραστήρια ανίχνευσης (H_2SO_4 , NaOH και KI) θα σχεδιάσετε και θα εκτελέσετε πείραμα ποιοτικής ανάλυσης δειγμάτων που περιέχουν μέταλλα υπό μορφή κατιόντων Μολύβδου (Pb^{2+}), Βαρίου (Ba^{2+}) και ψευδαργύρου (Zn^{2+}).

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας θα προσδιορίσετε την % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού.

1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ

Η πρώτη αποστολή σας είναι να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε πείραμα και να βρείτε τα μέταλλα που αντιστοιχούν στα διαλύματα X - Y - Z και να γράψετε τους χημικούς τύπους των ιζημάτων ή των ενώσεων που σχηματίζονται κατά την ποιοτική ανίχνευση.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στατώ με 6 δοκιμαστικούς σωλήνες	1. NaOH - Αντιδραστήριο ανίχνευσης Ba^{+2} , Pb^{+2} , Zn^{+2}
	2. H_2SO_4 - Αντιδραστήριο ανίχνευσης Ba^{+2} , Pb^{+2}
	2. KI - Αντιδραστήριο ανίχνευσης Pb^{2+}
	3. Άγνωστα διαλύματα X, Y, Z

Πειραματικές υποδείξεις:

A. Χρησιμοποιήστε ετικέτες για τους δοκιμαστικούς σωλήνες και μην μπερδεύετε τα καπάκια των σταγονομετρικών φιαλιδίων.

B. Για κάθε ανίχνευση χρησιμοποιήστε περίπου 20 σταγόνες από το προς εξέταση διάλυμα και λίγες σταγόνες από το κατάλληλο αντιδραστήριο.

Γ. Μην αγγίζετε με γυμνά χέρια τα διαλύματα στα σταγονομετρικά φιαλίδια.

Ως γνωστόν η ποιοτική ανάλυση, δηλαδή το χρώμα του αρχικού διαλύματος, η καταβύθιση έγχρωμων χαρακτηριστικών ιζημάτων ή το χρώμα του τελικού διαλύματος, μπορεί να σας οδηγήσει στην ταυτοποίηση κατιόντων μετάλλων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι:

-Τα κατιόντα Μολύβδου (Pb^{2+}) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου (OH) και επίσης λευκό ίζημα με τα ιόντα (SO_4^{2-}), καθώς και το χαρακτηριστικό έντονο κίτρινο ίζημα με τα ιόντα Ιωδίου (I).

- Τα κατιόντα Βαρίου (Ba^{2+}) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου (OH), και έντονο λευκό ίζημα με τα ιόντα (SO_4^{2-}).

- Τα κατιόντα Ψευδαργύρου (Zn^{2+}) είναι άχρωμα στα διαλύματά τους και σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα ιόντα Υδροξυλίου (OH), διαλυτό σε περίσσεια βάσης

1. Να σχεδιάσετε πείραμα με το οποίο θα προσδιορίσετε σε ποιο σταγονομετρικό φιαλίδιο X, Y, Z περιέχονται τα παρακάτω κατιόντα: Pb^{2+} , Ba^{2+} , Zn^{2+} . Περιγράψτε σύντομα τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Επιλέξτε ποια σταγονομετρικά φιαλίδια (X-Y-Z) αντιστοιχούν στα 3 κατιόντα μετάλλου. Τεκμηριώστε σύντομα βάσει των αποτελεσμάτων της ποιοτικής ανάλυσης (χρώμα αρχικού διαλύματος, χρώμα ιζήματος που καταβυθίζετε για κάθε κατιόν μετάλλου). Τέλος, γράψτε τους χημικούς τύπους των ιζημάτων που προκύπτουν μετά την αντίδραση των 3 κατιόντων μετάλλων με το αντιδραστήριο ανίχνευσης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ		
Περιεχόμενα ιόντα φιαλιδίων	Φιαλίδιο	Τεκμηρίωση: Παρατηρήσεις για χρώματα διαλυμάτων και ιζημάτων - Χημικοί τύποι ιζημάτων που καταβυθίσατε για κάθε μέταλλο
Pb^{2+}		
Ba^{+2}		
Zn^{+2}		

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΛΕΥΚΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ με διάλυμα NaOH 0,1M

A. Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1M με αραιώση διαλύματος NaOH 1M

B. Εύρεση της % w/v σύστασης του λευκού κρασιού σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού

Εισαγωγή

Το κρασί περιέχει πλήθος οξέων στη σύστασή του (τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ.α.) το σύνολο των οποίων διαμορφώνει την τιμή του pH (ενεργός οξύτητα) και ως σύνολο, του προσδίδουν την όξινη γεύση.

Ο προσδιορισμός της **ολικής οξύτητας**, ή καλύτερα της **ογκομετρούμενης οξύτητας**, είναι μια από τις σημαντικότερες χημικές αναλύσεις του κρασιού, διότι είναι ο δείκτης της έντασης της όξινης γεύσης, αλλά ακόμη, σε συνδυασμό με άλλες αναλύσεις, μας δίνει πληροφορίες για την υγιεινή κατάσταση του κρασιού (π.χ., ασθένεια από βακτήρια που προσβάλλουν το τρυγικό οξύ). Στην μέτρηση της οξύτητας που θα κάνετε, δεχόμαστε ότι το τρυγικό οξύ αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των οξέων στο κρασί.

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 κρασί που σας δόθηκε, ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα NaOH 0,1M που θα παρασκευάσετε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

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

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

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

Υπολογισμοί αραιώσης :

.....
.....

Άρα όγκος NaOH 1M που θα χρειαστείτε είναι: $V_{\text{NaOH}} = \dots\dots\dots \text{ ml}$

B. Ογκομέτρηση λευκού κρασιού

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφώνι των 10 ml και πουάρ	1. Το διάλυμα 0,1M NaOH
2. Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml	2. Λευκό κρασί εμπορίου
3. Προχοΐδα και χωνί πλήρωσης	3. Απιονισμένο νερό
4. κωνική φιάλη 250ml	4. Φαινολοφθαλείνη

Διαδικασία:

- Προσθέστε με τη βοήθεια του χωνιού το διάλυμα 0,1M NaOH στην προχοΐδα.
- Προσθέστε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια 10 ml λευκού κρασιού στην κωνική φιάλη ή στο ποτήρι ζέσης 250ml. Προσθέστε επιπλέον περίπου 20 ml απιονισμένου νερού. Προσθέστε τρεις σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης.
- Ογκομετρήστε προσθέτοντας αρχικά με γρήγορο στάγδην και κατόπιν σταγόνα - σταγόνα το διάλυμα 0,1M NaOH από την προχοΐδα, έως να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό ροζ - απαλό φούξια χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης σε pH περίπου 8,2.
- Κατά την προσθήκη του NaOH αναδεύετε έντονα την κωνική φιάλη χωρίς όμως να χυθεί το υπό τιτλοδότηση διάλυμα.
- Προσέξτε ότι αρχικά το χρώμα εμφανίζεται και εξαφανίζεται. Θα πρέπει να σταματήσετε την τιτλοδότηση μόνο όταν παραμείνει το ροζ - απαλό φούξια χρώμα για τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα.
- Να επαναλάβετε την ογκομέτρηση μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε

1. Υπολογισμοί :

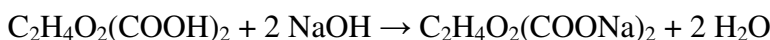
- Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_{\beta} = \dots\dots\dots$ **mL** διαλύματος NaOH 0,1M

- Επομένως τα mol της βάσης είναι:

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

$$n_{\beta} = \dots\dots\dots \text{ mol}$$

Επειδή το τρυγικό οξύ είναι διπρωτικό οξύ της μορφής $C_2H_4O_2(COOH)_2$ η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση :



- Επομένως τα mol του τρυγικού οξέος που υπήρχαν στο δείγμα μας είναι :

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

$$n_{\alpha} = \dots\dots\dots \text{ mol .}$$

- Άρα η μάζα του τρυγικού οξέος που υπήρχε στο δείγμα είναι : (M_r τρυγικού οξέος =150)

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

$$m_{\text{οξ}} = \dots \text{ g.}$$

2. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητά του κρασιού σε Τρυγικό Οξύ

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

$$\% \text{ w/v περιεκτικότητά του κρασιού σε Τρυγικό Οξύ} = \dots$$

3. Υπολογίστε την ποσότητα του Τρυγικού Οξέος σε γραμμάρια, που περιέχεται σε μια φιάλη 700 ml λευκού κρασιού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος του κρασιού βρίσκεται υπό μορφή τρυγικού οξέος:

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

$$m_{\text{τρυγικού οξέος}} / 700 \text{ ml κρασιού} = \dots$$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Άσκηση 1 : Ποιοτική ανίχνευση κατιόντων (30 μον)

- | | |
|--|--------|
| 1. Σχεδίαση πειράματος | 3 μον |
| 2. Εύρεση περιεχομένων των X, Y και Z φιαλιδίων (3*5=15) | 15μον |
| 3. Τεκμηρίωση + τύποι ιζημάτων ((3*2=6 + 3*2=6)=12) | 12 μον |

Άσκηση 2 : (σύνολο 70 μον)

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (15μον)
Υπολογισμοί αραίωσης: δηλ. ($V_{\text{NaOH}} 1\text{M}$)
Εκτέλεση αραίωσης: | 5 μον
10 μον |
| 2. Ογκομέτρηση του κρασιού (30μον)
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:
Εύρεση όγκου $V_{\text{βάσης}}$
* Πχ.: Σφάλμα 0-3% 15μον
Σφάλμα 4-5% 10 μον
Σφάλμα 5-10% 5 μον
Σφάλμα >10% 0 μον | 15 μον
15 μον * |
| 3. Υπολογισμοί (25μον)
m οξέος / ογκομετρούμενο δείγμα
% w/v σύστασης
m τρυγικού οξέος / 700ml κρασιού | 15 μον
5 μον
5 μον |

ΣΥΝΟΛΟ :

100 μον



ΕΚΦΕ Ν. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ



Α΄ ΦΑΣΗ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΜΑΔΑΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2013.

ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

Σχολείο: _____

Ονόματα των μαθητών της ομάδας:

1) _____

2) _____

3) _____

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ _____

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚCl 1M
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ,
ΤΗΣ % w/v & ΤΗΣ % w/w ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΚΑΙ ΑΡΑΙΩΣΗ ΣΕ 0,3 M**

• Θεωρητικές επισημάνσεις

Οι εκφράσεις περιεκτικότητας των διαλυμάτων μπορούν να διατυπωθούν με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με το τι μας εξυπηρετεί. Οι συνηθέστεροι τρόποι έκφρασης είναι οι ακόλουθοι:

- επί τοις εκατό βάρος προς βάρος ή % w/w (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100g δ/τος)
- επί τοις εκατό βάρος προς όγκο ή % w/v (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100mL δ/τος)
- επί τοις εκατό όγκο προς όγκο ή % v/v (όγκος διαλυμένης ουσίας σε 100mL δ/τος)
- μοριακότητα κατ' όγκο ή Molarity ή M (mol διαλυμένης ουσίας σε 1L δ/τος)

Γνωρίζοντας την πυκνότητα d του διαλύματος μπορούμε εύκολα να μεταπηδήσουμε από τη μία έκφραση στην άλλη πραγματοποιώντας τους σχετικούς υπολογισμούς. Στην άσκηση που ακολουθεί, αρχικά θα παρασκευάσετε διάλυμα χλωριούχου καλίου (KCl) συγκέντρωσης 1M και στη συνέχεια θα υπολογίσετε την πυκνότητα και τις περιεκτικότητες % w/v και % w/w του διαλύματος.

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια (ανά ομάδα)</u>
<ul style="list-style-type: none">➤ Ηλεκτρονικός ζυγός➤ Υαλοι ωρολογίου➤ Υδροβολέας➤ Κουτάλι➤ 2 Ογκομετρικές φιάλες 100mL➤ Υάλινο χωνί➤ Σιφόνιο των 10 mL	<ul style="list-style-type: none">✓ Νερό✓ KCl

• Παρασκευή Διαλύματος

1. Να υπολογίσετε θεωρητικά τη μάζα (σε g) του KCl που απαιτείται για την παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 1M, αν αυτό έχει τελικό όγκο 100 mL.

Δίνεται $M_r(\text{KCl}) \approx 74$.

2. Περιγράψτε τη διαδικασία και παρασκευάστε το παραπάνω διάλυμα, υπολογίστε την πυκνότητά του και τις περιεκτικότητες % w/v και % w/w του διαλύματος χρησιμοποιώντας τα απαραίτητα όργανα και αντιδραστήρια.

<p>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ (Α)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ</p> <p>α. Μάζας ογκομετρικής φιάλης (κενής) παρασκευής 1^{ου} διαλύματος (1M)</p> <p>$m_1 = \dots\dots\dots$</p> <p>β. Μάζας ογκομετρικής φιάλης (κενής) αραιώσης διαλύματος (σε 0,3 M)</p> <p>$m_2 = \dots\dots\dots$</p>
<p>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ (Β)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ΜΕΤΡΗΣΗ</p> <p>Μάζας του KCl που υπολογίσατε θεωρητικά</p> <p>$m_3 = \dots\dots\dots$</p>
<p>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ (Γ)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ΜΕΤΡΗΣΗ</p> <p>Μάζας ογκομετρικής φιάλης με το διάλυμα</p> <p>$m_4 = \dots\dots\dots$</p>

α. Να υπολογίσετε τη μάζα του διαλύματος που παρασκευάσατε:

.....
.....

β. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του διαλύματος:

.....
.....

γ. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/v του διαλύματος :

.....
.....

δ. Να υπολογίσετε την περιεκτικότητα % w/w του διαλύματος :

.....
.....

4. ΔΡΑΙΩΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΑΤΕ ΣΕ ΤΕΛΙΚΟ ΟΓΚΟ 100 mL ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ 0,3M.

α) ΠΕΡΙΓΡΑΨΤΕ ΤΗΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΤΕ

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

β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

.....
.....

Καλή επιτυχία!

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- 1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΚCl (15)**
- 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 1 Μ.**
- A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ – ΜΕΤΡΗΣΗ 5 + 5 = (10)**
- B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ – ΜΕΤΡΗΣΗ 5 + 5 = (10)**
- Γ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ – ΜΕΤΡΗΣΗ 5 + 5 = (10)**
- 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**
- α) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΖΑΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (5)**
- β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (10)**
- γ) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ % w/v ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (5)**
- δ) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ % w/w ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (10)**
- 4. ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ**
- α) ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (15)**
- β) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ (10)**

Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ	Προκριματικός διαγωνισμός για την 11th EUSO 2013 στην Χημεία		
Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας	1)..... 2)..... 3).....		
Σχολείο:		Ημερομηνία:	Σάββατο 8/12/2012
Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης ορισμένης περιεκτικότητας – Πειραματικός προσδιορισμός περιεκτικότητας ενός αναψυκτικού σε ζάχαρη			
Διάρκεια: 45 λεπτά			

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης ορισμένης περιεκτικότητας

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ζυγό ακριβείας ▪ Ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL ▪ Ποτήρι ζέσεως 250 mL ▪ Πλαστικό κουτάλι 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Κρυσταλλική ζάχαρη ▪ Νερό

Πειραματική διαδικασία:

Βήματα

1. Ζυγίζουμε **15 g** ζάχαρης στο ποτήρι ζέσεως.
2. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο μετράμε **60 mL** H₂O (ρ=1 g/mL)
3. Προσθέτουμε το νερό στο ποτήρι ζέσεως και ανακατεύουμε καλά 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			
Μάζα			
Όγκος			

5. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να υπολογίσετε:

A. Την πυκνότητα του διαλύματος (με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων):

B. Την περιεκτικότητα % w/w:

Γ. Την περιεκτικότητα % w/v:

6. Μεταφέρουμε 20 mL από το διάλυμα που παρασκευάσαμε σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο. Τι περιεκτικότητα έχει το διάλυμα αυτό;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Πειραματικός προσδιορισμός περιεκτικότητας ενός αναψυκτικού σε ζάχαρη

Τα κύρια συστατικά ενός αναψυκτικού είναι το νερό και η ζάχαρη. Φυσικές και συνθετικές αρωματικές ύλες, χρωστικές, ηλεκτρολύτες και συντηρητικά υπάρχουν σε πολύ μικρές ποσότητες και συνεισφέρουν ελάχιστα στη διαμόρφωση της πυκνότητας των αναψυκτικών. Επομένως η πυκνότητα ενός αναψυκτικού εξαρτάται κυρίως από την περιεκτικότητά του σε ζάχαρη. Τα αναψυκτικά διαίτης που δεν περιέχουν ζάχαρη έχουν πυκνότητα περίπου ίση με του νερού.

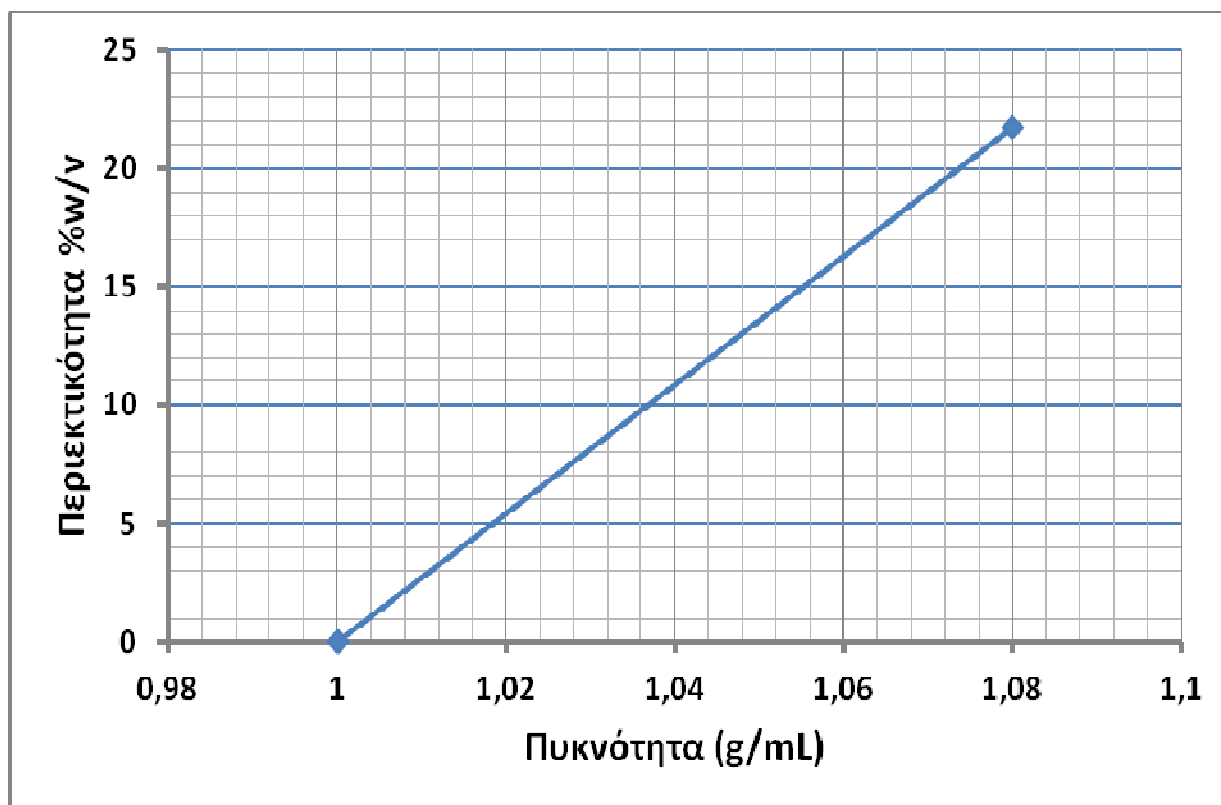
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Για την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα απαιτηθούν:

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια – Υλικά
<ul style="list-style-type: none">▪ Ζυγός ακριβείας▪ Ποτήρια ζέσεως 50 mL▪ Σιφόνια των 10 mL	Αναψυκτικά όπως: <ul style="list-style-type: none">○ Coca Cola○ Coca Cola light

Ο καθηγητής σας παρασκεύασε υδατικά διαλύματα ζάχαρης 100 mL το καθένα με διαφορετική περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Στη συνέχεια ζύγισε 10 mL από κάθε διάλυμα και κατασκεύασε το παρακάτω διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς την περιεκτικότητά του σε ζάχαρη.

Διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς περιεκτικότητα σε ζάχαρη.



Μέτρηση πυκνότητας αναψυκτικών.

Για κάθε αναψυκτικό που σας έχει δοθεί μετρήστε την πυκνότητά του ως εξής:

1. Τοποθετήστε ένα ποτήρι ζέσεως στο ζυγό ακριβείας.
2. Μηδενίστε την ένδειξη του ζυγού.
3. Μεταφέρετε με το σιφόνιο 10 mL αναψυκτικού στο ποτήρι ζέσεως.
4. Σημειώστε στο Φύλλο Εργασίας την ένδειξη του ζυγού και υπολογίστε την πυκνότητα.

- Επαναλάβετε τη διαδικασία άλλες δύο φορές για κάθε αναψυκτικό.
- Υπολογίστε την πυκνότητα κάθε αναψυκτικού (μέσος όρος).
- Από το παραπάνω διάγραμμα εκτιμήστε την περιεκτικότητα των αναψυκτικών σε ζάχαρη και συμπληρώστε την αντίστοιχη ένδειξη στο Φύλλο Εργασίας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Είδος αναψυκτικού: Coca Cola			
Όγκος αναψυκτικού (mL)	Μάζα αναψυκτικού (g)	Πυκνότητα αναψυκτικού (g/mL)	Μέσος όρος πυκνότητας
10			
10			
10			
Περιεκτικότητα % w/v σε ζάχαρη:			
Είδος αναψυκτικού: Coca Cola light			
Όγκος αναψυκτικού (mL)	Μάζα αναψυκτικού (g)	Πυκνότητα αναψυκτικού (g/mL)	Μέσος όρος πυκνότητας
10			
10			
10			
Περιεκτικότητα % w/v σε ζάχαρη:			

Προβλήματα:

- Να υπολογίσετε την ποσότητα της ζάχαρης σε g που περιέχεται στο κουτί των 330 mL.
.....
.....
.....
- Να υπολογίσετε τις θερμίδες (kcal) που παίρνει κάποιος από την κατανάλωση αυτού του αναψυκτικού. Δίνεται ότι 1g ζάχαρης όταν καίγεται στον οργανισμό μας αποδίδει 4 kcal.
.....
.....
.....
- Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας διαλύματος πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν η θερμοκρασία του διαλύματος; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
.....
.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!!!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Henderson S.K., Fenn C.A., Domijan J.D., (1998). Determination of Sugar Content in Commercial Beverages by Density, *Journal of Chemical Education*, Vol. 75, No 9, pp. 1122-1123.
2. Herrick, R.S., Nestor, L.P., and Banedetto, D.A.. (1999). Using Data Pooling to Measure the Density of Sodas. *Journal of Chemical Education*, Vol. 76, No 10, pp. 1411-1413.
3. Lawrence, A., (1998). *Understanding Food Additives*. Chemical Industry Education Center, N.Y.
4. Borgford C.L., Summerlin L.R., (1988). *Chemical Activities, Teacher Edition*. American Chemical Society.
5. Ράπτη, Α., «Πρόταση διδασκαλίας βασικών εννοιών Χημείας στο Λύκειο μέσω των τροφίμων», Ερευνητική εργασία διπλώματος εξειδίκευσης , ΔιΧηNET, Αθήνα 2006.



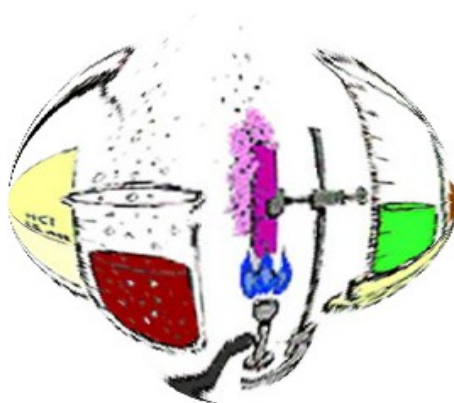
Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης



ΕΚΦΕ Κέντρου - ΕΚΦΕ Τούμπας



ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013



ΧΗΜΕΙΑ

8 Δεκεμβρίου 2012

ΛΥΚΕΙΟ :

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1.
2.
3.

ΜΟΝΑΔΕΣ:

1^η Δραστηριότητα

Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε ζάχαρη ενός αναψυκτικού

Στη δραστηριότητα αυτή θα προσδιορίσετε την περιεκτικότητα σε ζάχαρη ενός αναψυκτικού, που θα σας δοθεί, με τη βοήθεια μιας γραφικής παραστάσεως.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια	Διαθέσιμα σκεύη
Ζάχαρη Νερό βρύσης	Ποτήρι ζέσεως Ογκομετρική φιάλη 100mL με πώμα Υδροβολέας Χωνί διηθήσεως Σιφώνιο των 10mL Ύαλος ωρολογίου Ογκομετρικός κύλινδρος Ηλεκτρονική ζυγαριά

A. Κατασκευή της γραφικής παραστάσεως:

1. Σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL θα παρασκευάσετε διάλυμα ζάχαρης σε νερό, περιεκτικότητας 5% w/v και θα μετρήσετε την πυκνότητά του.

α. Υπολογισμός της μάζας της ζάχαρης που θα ζυγιστεί

β. Μέτρηση της πυκνότητας του διαλύματος

Υπολογισμοί

Αποτέλεσμα 1:

2. Από το διάλυμα ζάχαρης σε νερό, περιεκτικότητας 5% w/v που παρασκευάσατε, θα παρασκευάσετε, με αραιώση, διάλυμα ζάχαρης σε νερό περιεκτικότητας 2,5% w/v και θα μετρήσετε την πυκνότητά του.

α. Υπολογισμοί για την παρασκευή του διαλύματος

β. Υπολογισμοί για την πυκνότητα του διαλύματος

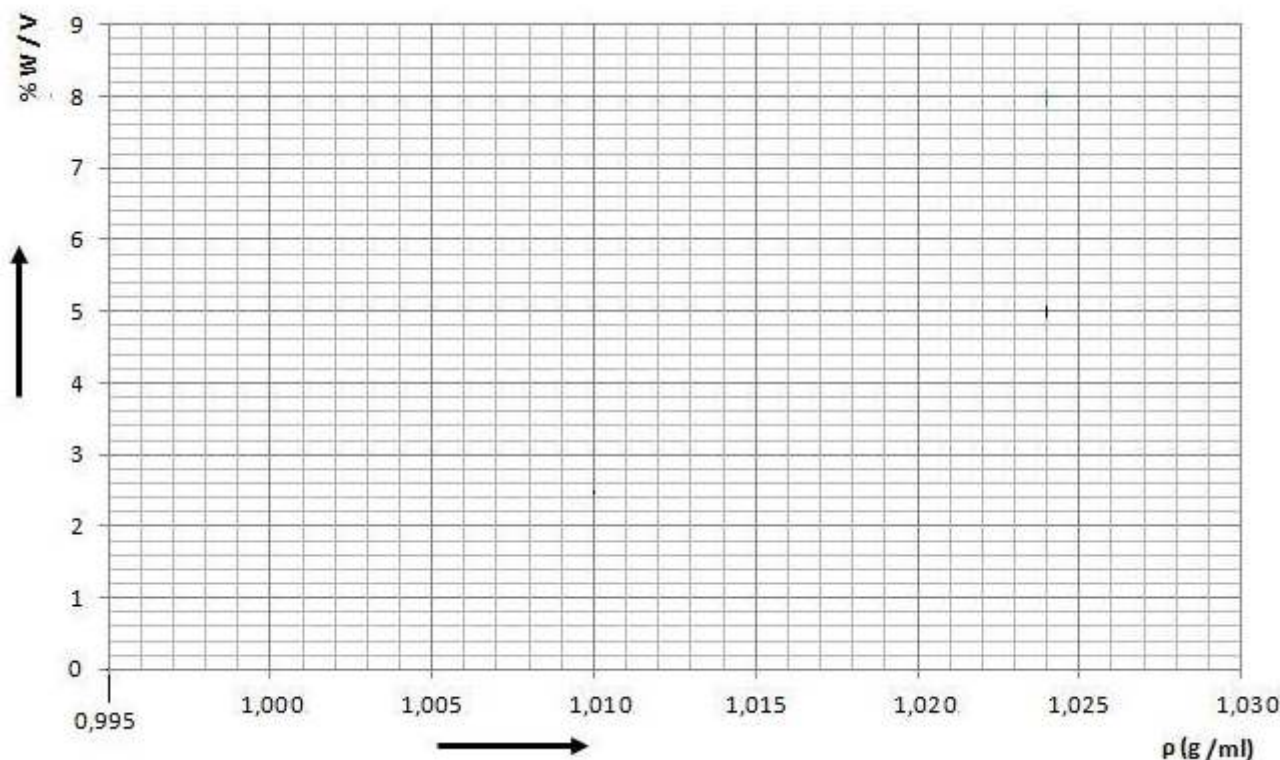
Αποτέλεσμα 2:

3. Θα μετρήσετε την πυκνότητα του νερού που χρησιμοποιήσατε για την παρασκευή των παραπάνω διαλυμάτων

Υπολογισμοί

Αποτέλεσμα 3:

Θα μεταφέρετε το αποτέλεσμα 1, το αποτέλεσμα 2 και το αποτέλεσμα 3 στο χαρτί μιλιμετρέ που ακολουθεί και θα κατασκευάσετε τη γραφική παράσταση.



B. Θα μετρήσετε την πυκνότητα του αναψυκτικού που θα σας δοθεί.

α. Υπολογισμοί

Αποτέλεσμα:

β. Με τη βοήθεια της γραφικής παραστάσεως θα υπολογίσετε την **περιεκτικότητα του αναψυκτικού σε ζάχαρη**.

Αποτέλεσμα:

γ. Συμφωνεί το αποτέλεσμα που βρήκατε με την περιεκτικότητα που αναγράφεται στη συσκευασία του αναψυκτικού;

δ. Εάν όχι, να προσδιορίσετε μία πιθανή αιτία της ασυμφωνίας των δύο τιμών.

2^η Δραστηριότητα

Μεταλλικό νερό και η οστεοπόρωση των αστροναυτών

Στη δραστηριότητα αυτή θα προσδιορίσετε το ιόν, στο οποίο είναι εμπλουτισμένο το δείγμα του νερού το οποίο θα σας δοθεί.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια	Διαθέσιμα σκεύη
Διάλυμα FeSO ₄ 0,1M	Ποτήρια ζέσεως
Διάλυμα CuSO ₄ 0,1M	Δοκιμαστικοί σωλήνες
Διάλυμα NaCl 0,1M	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
Διάλυμα Ca(NO ₃) ₂ 0,1M	
Διάλυμα NaOH 0,2M	
Διάλυμα Na ₂ CO ₃ 0,1M	
Διάλυμα AgNO ₃ 0,1M	

«Στο διάστημα οι αστροναύτες υφίστανται απώλεια οστικής πυκνότητας. Όταν επιστρέψουν στη γη, η αποκατάσταση της παραπάνω απώλειας απαιτεί χρόνο περισσότερο από όσο διήρκεσε η παραμονή τους στο διάστημα. Η περιεκτικότητα των οστών σε ανόργανα στοιχεία, στους αστροναύτες που βρίσκονται στο διάστημα, μειώνεται κατά 1-2% για κάθε μήνα παραμονής. Οι αλλαγές που παρατηρούνται στα οστά των αστροναυτών είναι παρόμοιες με εκείνες που παρατηρούνται στα οστά των ασθενών με οστεοπόρωση. Οι επιστήμονες με τη μελέτη της οστικής απώλειας στους αστροναύτες προσπαθούν να βρουν φάρμακα πιο αποτελεσματικά για τα εκατομμύρια των ανθρώπων που πάσχουν από οστεοπόρωση.

Τα σημαντικότερα ανόργανα στοιχεία που υπάρχουν στον οργανισμό είναι το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το χλώριο, ο φωσφόρος, το κάλιο. Όλα αυτά τα στοιχεία βρίσκονται με τη μορφή ιόντων και λαμβάνονται κυρίως με τις τροφές.

Η κατανάλωση επίσης μεταλλικού νερού εμπλουτισμένου σε ορισμένα ιόντα μπορεί να είναι ευεργετική για τους ασθενείς με οστεοπόρωση.»

Τα ανόργανα ιόντα έχουν σημαντικό ρόλο στον οργανισμό, όπως σημειώνεται στον παρακάτω πίνακα για ορισμένα από αυτά.

Ιόν	Ρόλος
Fe ²⁺	Σύνθεση της αιμοσφαιρίνης –πρωτεΐνης για τη μεταφορά του οξυγόνου στον οργανισμό-
Cu ²⁺	Σύνθεση της αιμοσφαιρίνης και απόθεση ανόργανων συστατικών στα οστά
Cl ⁻	Ισοζύγιο ηλεκτρολυτών και πέψη
Ca ²⁺	Δομή των οστών, λειτουργία των μυών

A. Χαρακτηριστικές αντιδράσεις ορισμένων ιόντων

Να πραγματοποιήσετε τις αντιδράσεις, τις οποίες σας υποδεικνύει ο παρακάτω πίνακας, και να σημειώσετε τις παρατηρήσεις σας.

α/α	Ιόν που ανιχνεύεται	Διάλυμα του ιόντος	Διάλυμα που προστίθεται	Παρατήρηση
1	Fe^{2+}	FeSO_4	NaOH	
2	Cu^{2+}	CuSO_4	NaOH	
3	Cl^-	NaCl	NaOH	
4			AgNO_3	
5	Ca^{2+}	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	NaOH	
6			Na_2CO_3	

B. Ανίχνευση ιόντος σε μεταλλικό νερό

Σας δίνεται δείγμα νερού. Με βάση τις παρατηρήσεις που σημειώσατε στην προηγούμενη διαδικασία, να κάνετε τις κατάλληλες, κατά την κρίση σας, δοκιμές, ώστε να διαπιστώσετε ποιο από τα ιόντα του παραπάνω πίνακα έχει προστεθεί στο δείγμα αυτό του νερού.

Δοκιμή	Διάλυμα που προστίθεται	Παρατήρηση
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Συμπέρασμα:

α. Το δείγμα του νερού είναι εμπλουτισμένο σε ιόντα

β. Σε τι θα βοηθήσει τους αστροναύτες η χορήγηση του συγκεκριμένου μεταλλικού νερού;

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΝΙΚΑΙΑΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 8/12/2012
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο :

1)

Ονοματεπώνυμο μαθητών 2)

3)

Θερμιδομετρία

Οι αντιδράσεις που εκλύουν ενέργεια στο περιβάλλον, υπό τη μορφή θερμότητας, ονομάζονται εξώθερμες, ενώ οι αντιδράσεις που απορροφούν ενέργεια από το περιβάλλον, υπό τη μορφή θερμότητας, ονομάζονται ενδόθερμες.

Σε μια εξώθερμη αντίδραση $Q > 0$

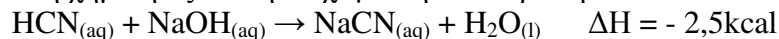
Σε μια ενδόθερμη αντίδραση $Q < 0$

Η μεταβολή της ενθαλπίας $\Delta H = -Q$ ισούται με το απορροφούμενο ή εκλυόμενο ποσό θερμότητας Q , εφόσον η αντίδραση πραγματοποιείται υπό σταθερή πίεση.

Σε μια εξώθερμη αντίδραση $\Delta H < 0$

Σε μια ενδόθερμη αντίδραση $\Delta H > 0$

Η ενθαλπία μιας αντίδρασης ΔH αναφέρεται στην αντίδραση, όπως αυτή αναγράφεται στη χημική εξίσωση. Π.χ. για την αντίδραση:



προκύπτει ότι, κατά την αντίδραση 1mol HCN με 1mol NaOH σε υδατικό διάλυμα εκλύονται στο περιβάλλον 2,5kcal υπό τη μορφή θερμότητας.

Για μια αντίδραση, η οποία πραγματοποιείται με ανάμειξη δύο διαλυμάτων, η θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται μπορεί να μετρηθεί αν χρησιμοποιηθεί θερμιδόμετρο από φελιζόλ.

Διαδικασία

- Για την έκπλυση του εσωτερικού του θερμιδόμετρου χρησιμοποιούμε νερό βρύσης από τους νεροχύτες και απιονισμένο νερό.
- Τοποθετούμε το ένα διάλυμα μέσα στο θερμιδόμετρο και μετράμε με το θερμόμετρο τη θερμοκρασία $\theta_{\text{αρχ}}$ (θεωρούμε ότι όλα τα διαλύματα έχουν αρχικά την ίδια θερμοκρασία).
- Τα διαλύματα αναμειγνύονται μέσα στο θερμιδόμετρο, κλείνεται γρήγορα το καπάκι και μετράται η τελική θερμοκρασία $\theta_{\text{τελ}}$.
- Για τον υπολογισμό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται από την αντίδραση χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

όπου:

Q είναι η εκλυόμενη ή απορροφούμενη θερμότητα σε cal

m είναι η συνολική μάζα του διαλύματος που περιέχεται στο ποτήρι, σε g

c είναι η ειδική θερμοχωρητικότητα του διαλύματος, σε $\frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$

$\Delta\theta$ είναι η μεταβολή της θερμοκρασίας $\theta_{\text{τελ}} - \theta_{\text{αρχ}}$, σε $^\circ\text{C}$

Η θερμοχωρητικότητα του θερμιδόμετρου θεωρείται αμελητέα.



2^ο ΖΗΤΗΜΑ

Καλείστε να προσδιορίσετε πειραματικά την άγνωστη συγκέντρωση $C_{\text{NaOH}} = X$ ενός διαλύματος NaOH, αν είναι γνωστό ότι είναι μικρότερη από 1M.

Όργανα / αντιδραστήρια

- Θερμιδόμετρο από φελιζόλ και ψηφιακό θερμόμετρο.
- Ογκομετρικοί κύλινδροι
- Ποτήρια ζέσεως / δοχείο αποβλήτων
- Διάλυμα HCl 1M
- Διάλυμα NaOH άγνωστης συγκέντρωσης.
- Υδροβολέας με απιονισμένο νερό

A) Υπολογισμός θερμότητας

Εκτελέστε ένα πείραμα και υπολογίστε τη θερμότητα Q που εκλύεται ή απορροφάται όταν αναμιχθούν **50mL** διαλύματος HCl 1M με **50mL** NaOH άγνωστης συγκέντρωσης. Δίνεται ότι:

- η πυκνότητα όλων των διαλυμάτων είναι $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$
- όλα τα διαλύματα έχουν ειδική θερμοχωρητικότητα ίση με $c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10 μονάδες

B) Υπολογισμός συγκέντρωσης

Υπολογίστε την άγνωστη συγκέντρωση του διαλύματος NaOH.
 Υποδείξεις: 1) Χρησιμοποιήστε την ενθαλπία της αντίδρασης ΔH που βρήκατε στο 1ο ζήτημα.
 2) Η άγνωστη συγκέντρωση του NaOH είναι μικρότερη από 1M.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10 μονάδες

↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓ Συμπληρώνεται από τον βαθμολογητή ↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓	
ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	+40max
ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΛΛΟ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ	+60max
ΣΥΝΟΛΟ	

ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας
11^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EU SO – 2013
Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Χημεία
Καρπενήσι, Σάββατο 8-12-2012

Σχολείο: _____

Όνόματα των μαθητών της ομάδας:

1) _____

2) _____

3) _____

Εργαστηριακές δραστηριότητες: Α) Ποιοτική ανάλυση ιόντων Β) Αραίωση διαλύματος και υπολογισμός του pH του αραιωμένου διαλύματος

Α) Ποιοτική ανάλυση ιόντων

Σας δίνονται πέντε αριθμημένα φιαλίδια (Δ1, Δ2, Δ3, Δ4 και Δ5), σε κάθε φιαλίδιο περιέχεται ένα από τα ακόλουθα άλατα:



Απαιτούμενα όργανα/ αντιδραστήρια:

1. Δώδεκα δοκιμαστικοί σωλήνες και στατώ
2. Υδροβολέας
3. Άγνωστα διαλύματα Δ1, Δ2, Δ3, Δ4 και Δ5
4. Διάλυμα H_2SO_4 2M

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Φορέστε τα πλαστικά γάντια μιας χρήσεως.

Η ποιοτική ανάλυση, δηλαδή η καταβύθιση έγχρωμων χαρακτηριστικών ίζημάτων, ή η απελευθέρωση κάποιου αέριου προϊόντος, θα σας οδηγήσει στην ανίχνευση/ ταυτοποίηση των υπαρχόντων ιόντων στο διάλυμα μιας χημικής ένωσης και τελικά στην ταυτοποίηση και στον προσδιορισμό των χημικών τύπων των αλάτων που περιέχονται σε καθένα από τα πέντε φιαλίδια.

Αφού σκεφτείτε την διαδικασία που θα ακολουθήσετε, πραγματοποιήστε πειράματα για να προσδιορίσετε το περιεχόμενο καθενός από τα αριθμημένα φιαλίδια.

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο αποσταγμένο νερό, το διάλυμα H_2SO_4 και τα διαλύματα των άγνωστων αλάτων που θα βρείτε στη θέση εργασίας σας.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι:

⇒ Τα ανθρακικά ιόντα (CO_3^{2-}) απελευθερώνουν αέριο CO_2 με τα θειικά ιόντα (SO_4^{2-}).

⇒ Τα κατιόντα βαρίου (Ba^{2+}) και τα κατιόντα μολύβδου (Pb^{2+}) σχηματίζουν λευκό ίζημα με τα θειικά ιόντα (SO_4^{2-}).

⇒ Τα κατιόντα μολύβδου (Pb^{2+}) σχηματίζουν κίτρινο ίζημα με τα ιόντα ιωδίου (I).

Φιαλίδιο	Άλας που περιέχει	Αιτιολόγηση – Χημική αντίδραση
Δ1		
Δ2		
Δ3		
Δ4		
Δ5		

B) Αραίωση διαλύματος και υπολογισμός του pH του αραιωμένου διαλύματος

Απαιτούμενα όργανα:

1. Ογκομετρικός κύλινδρος των 10ml
2. Ένα ποτήρι ζέσεως των 100ml
3. Ογκομετρική φιάλη των 100ml
4. Ύαλος ωρολογίου
5. Γυάλινο χωνί
6. Μία γυάλινη ράβδος ανάδευσης
7. Υδροβολέα
8. Σταγονόμετρο
9. Πεχαμετρικό χαρτί

Απαιτούμενα αντιδραστήρια:

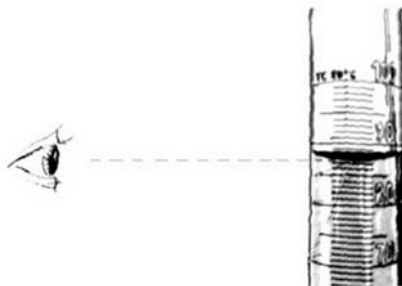
1. Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) 1M
2. Απιονισμένο νερό

1) Στη θέση εργασίας σας υπάρχει ένα σταγονομετρικό φιαλίδιο διαλύματος HCl 1M. Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος HCl 1M που θα πρέπει να αραιωθεί έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100ml διαλύματος HCl 0,06M.

Υπολογισμοί:

2) Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου των 10ml ογκομετήστε την ποσότητα του διαλύματος HCl 1M που υπολογίσατε στο προηγούμενο στάδιο.

Προσέξτε κατά την ογκομέτρηση το κάτω μέρος του μηνίσκου της ελεύθερης επιφάνειας του διαλύματος να εφάπτεται στη χαραγή του επιθυμητού όγκου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ογκομέτρηση.

3) Με τη βοήθεια του γυάλινου χωνιού ρίξτε το περιεχόμενο του ογκομετρικού κυλίνδρου των 10ml μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 100ml.

Στη συνέχεια ξεπλύνετε τον ογκομετρικό κύλινδρο με λίγο νερό (περίπου 5ml) και ρίξτε τα απόνερα επίσης μέσα στην φιάλη.

Τέλος, συμπληρώστε με νερό την ογκομετρική φιάλη των 100ml μέχρις ότου το κάτω μέρος του μηνίσκου της επιφάνειας του διαλύματος να εφάπτεται στη χαραγή της φιάλης – οι τελευταίες σταγόνες νερού μπορούν να συμπληρωθούν με το σταγονόμετρο.

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ογκομέτρηση.

4) Τοποθετήστε πάνω στη ύαλο ωρολογίου ένα κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού. Βυθίστε μια καθαρή γυάλινη ράβδο μέσα στο αραιωμένο διάλυμα και με τη βοήθειά της ρίξτε 2-3 σταγόνες του αραιωμένου διαλύματος πάνω στο πεχαμετρικό χαρτί.

Συγκρίνετε το χρώμα που απέκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με την έγχρωμη κλίμακα που υπάρχει στο κουτί του. Καταγράψτε την τιμή του pH που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο χρώμα: pH=

Αξιολόγηση της εργαστηριακής δραστηριότητας

Ανίχνευση των διαλυμάτων (5 X 4)	20 μονάδες	
Αιτιολόγηση ανίχνευσης των διαλυμάτων (5 X 4)	20 μονάδες	
Γραφή χημικών αντιδράσεων (5 X 2)	10 μονάδες	
Υπολογισμός του όγκου του αρχικού δ/τος HCl 1M που θα αραιωθεί	15 μονάδες	
Ογκομέτρηση του δ/τος HCl 1M που θα αραιωθεί	10 μονάδες	
Παρασκευή αραιωμένου δ/τος (ογκομέτρηση)	10 μονάδες	
Προσδιορισμός του pH του αραιωμένου δ/τος	15 μονάδες*	
Σύνολο:	100 μονάδες	

* Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 1, μονάδες 15

Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 2, μονάδες 10

Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 3, μονάδες 5

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



11^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2013
Τοπικός Διαγωνισμός Κέρκυρας



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Ε.Κ.Φ.Ε ΚΕΡΚΥΡΑΣ

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2013



ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

8 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2012

(Διάρκεια εξέτασης 45min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:.....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ

1.....

2.....

3.....



ΌΡΓΑΝΑ ΥΛΙΚΑ

1. Προχοΐδα
2. Διάλυμα NaOH 0,18 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 θεωρούμε ότι όλα τα ελεύθερα οξέα που υπάρχουν στο λάδι είναι μόνο το ελαϊκό. ($C_{17}H_{33}COOH$ με μοριακό βάρος 282. Έτσι ο προσδιορισμός της οξύτητας ανάγεται στο να βρούμε πόση ποσότητα διαλύματος καυστικού νατρίου απαιτείται, για την εξουδετέρωση των οξέων συγκεκριμένης ποσότητας λαδιού.



Αν χρησιμοποιήσουμε $10\text{ g} \rightarrow 11\text{mL}$ λαδιού και το διάλυμα του NaOH που έχει συγκέντρωση $c=0,18\text{ M}$ τότε ο όγκος σε ml του διαλύματος αυτού που απαιτείται για την εξουδετέρωση, είναι διπλάσιος από την οξύτητα του λαδιού. Με άλλα λόγια αν χρειαστούν 3ml διαλύματος NaOH για την εξουδετέρωση, το λάδι μας θα έχει οξύτητα $1,5$ βαθμούς

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Δραστηριότητα 1: Δημιουργία διαλύματος καυστικού νατρίου NaOH $0,5\text{ M}$

Σας δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων:

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

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

Μονάδες 3

2) Να βρείτε την ποσότητα του καυστικού νατρίου που πρέπει να προσθέσουμε σε 500ml νερό ώστε να δημιουργήσουμε διάλυμα NaOH $0,5\text{ M}$ (η διάλυση πραγματοποιείται χωρίς μεταβολή όγκου)

Μονάδες 3

3) Παρασκευάστε διάλυμα 500ml καυστικού νατρίου $0,5\text{ M}$

Μονάδες 3



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 11 ml (μέχρι τη χαραγή).

Σε μια κωνική φιάλη τοποθετούμε μίγμα: περίπου 25 ml αιθανόλης (οινοπνεύματος) , περίπου 25 ml βενζίνης, την ποσότητα 10 g 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 $0,18 \text{ M}$. 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 η ζητούμενη οξύτητα του δείγματος του λαδιού θα είναι 4% .

4) Μετρήθηκε η οξύτητα του πρώτου δείγματος και βρέθηκε

Μονάδες 3

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

5) Μετρήθηκε η οξύτητα του δεύτερου δείγματος και βρέθηκε

Μονάδες 3



6) Θεωρητική εργασία:

Αν το λάδι που χρησιμοποιήσαμε ήταν 8% 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 5

Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ	Προκριματικός διαγωνισμός για την 11th EUSO 2013 στην Χημεία		
Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας	1)..... 2)..... 3).....		
Σχολείο:		Ημερομηνία:	Σάββατο 8/12/2012
Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης ορισμένης περιεκτικότητας – Πειραματικός προσδιορισμός περιεκτικότητας ενός αναψυκτικού σε ζάχαρη			
Διάρκεια: 45 λεπτά			

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Παρασκευή υδατικού διαλύματος ζάχαρης ορισμένης περιεκτικότητας

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ζυγό ακριβείας ▪ Ογκομετρικό κύλινδρο 100 mL ▪ Ποτήρι ζέσεως 250 mL ▪ Πλαστικό κουτάλι 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Κρυσταλλική ζάχαρη ▪ Νερό

Πειραματική διαδικασία:

Βήματα

1. Ζυγίζουμε **15 g** ζάχαρης στο ποτήρι ζέσεως.
2. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο μετράμε **60 mL** H₂O (ρ=1 g/mL)
3. Προσθέτουμε το νερό στο ποτήρι ζέσεως και ανακατεύουμε καλά 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			
Μάζα			
Όγκος			

5. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να υπολογίσετε:

A. Την πυκνότητα του διαλύματος (με ακρίβεια δύο δεκαδικών ψηφίων):

B. Την περιεκτικότητα % w/w:

Γ. Την περιεκτικότητα % w/v:

6. Μεταφέρουμε 20 mL από το διάλυμα που παρασκευάσαμε σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο. Τι περιεκτικότητα έχει το διάλυμα αυτό;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Πειραματικός προσδιορισμός περιεκτικότητας ενός αναψυκτικού σε ζάχαρη

Τα κύρια συστατικά ενός αναψυκτικού είναι το νερό και η ζάχαρη. Φυσικές και συνθετικές αρωματικές ύλες, χρωστικές, ηλεκτρολύτες και συντηρητικά υπάρχουν σε πολύ μικρές ποσότητες και συνεισφέρουν ελάχιστα στη διαμόρφωση της πυκνότητας των αναψυκτικών. Επομένως η πυκνότητα ενός αναψυκτικού εξαρτάται κυρίως από την περιεκτικότητά του σε ζάχαρη. Τα αναψυκτικά διαίτηες που δεν περιέχουν ζάχαρη έχουν πυκνότητα περίπου ίση με του νερού.

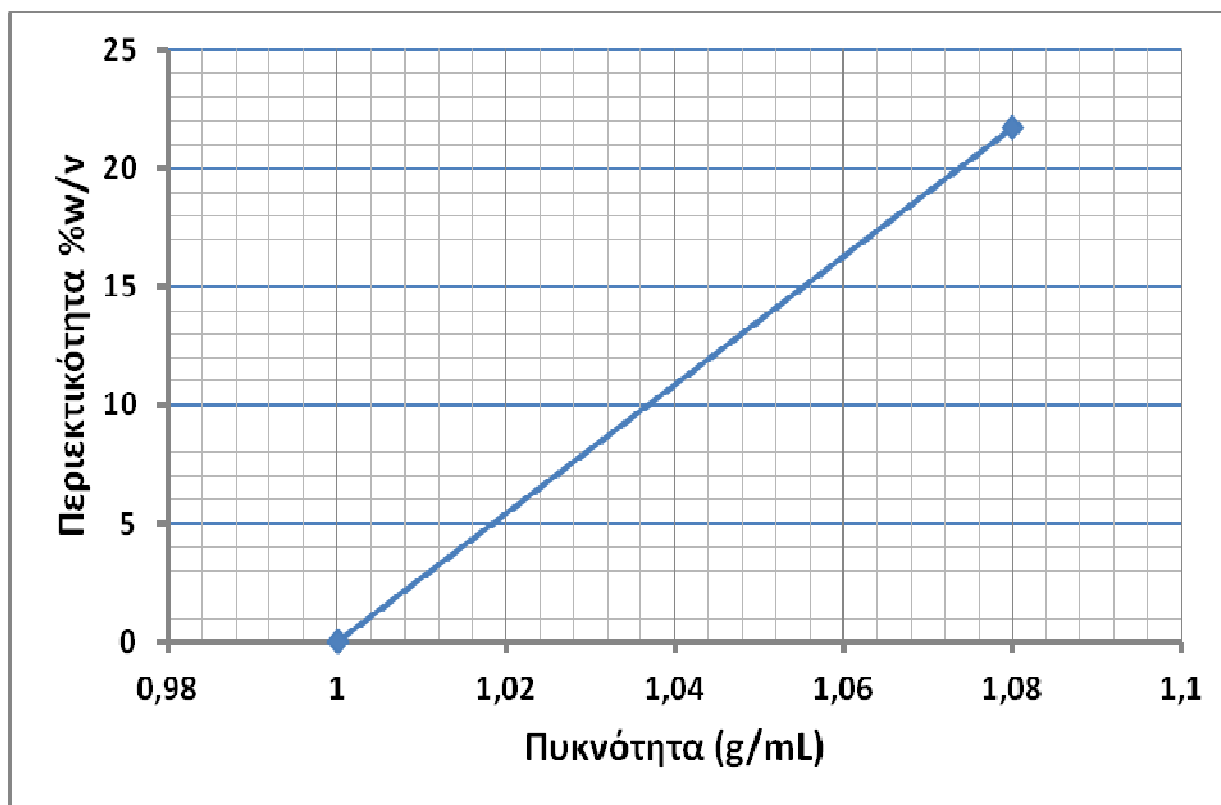
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Για την πραγματοποίηση της δραστηριότητας θα απαιτηθούν:

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια – Υλικά
<ul style="list-style-type: none">▪ Ζυγός ακριβείας▪ Ποτήρια ζέσεως 50 mL▪ Σιφόνια των 10 mL	Αναψυκτικά όπως: <ul style="list-style-type: none">○ Coca Cola○ Coca Cola light

Ο καθηγητής σας παρασκεύασε υδατικά διαλύματα ζάχαρης 100 mL το καθένα με διαφορετική περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Στη συνέχεια ζύγισε 10 mL από κάθε διάλυμα και κατασκεύασε το παρακάτω διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς την περιεκτικότητά του σε ζάχαρη.

Διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς περιεκτικότητα σε ζάχαρη.



Μέτρηση πυκνότητας αναψυκτικών.

Για κάθε αναψυκτικό που σας έχει δοθεί μετρήστε την πυκνότητά του ως εξής:

1. Τοποθετήστε ένα ποτήρι ζέσεως στο ζυγό ακριβείας.
2. Μηδενίστε την ένδειξη του ζυγού.
3. Μεταφέρετε με το σιφόνιο 10 mL αναψυκτικού στο ποτήρι ζέσεως.
4. Σημειώστε στο Φύλλο Εργασίας την ένδειξη του ζυγού και υπολογίστε την πυκνότητα.

- Επαναλάβετε τη διαδικασία άλλες δύο φορές για κάθε αναψυκτικό.
- Υπολογίστε την πυκνότητα κάθε αναψυκτικού (μέσος όρος).
- Από το παραπάνω διάγραμμα εκτιμήστε την περιεκτικότητα των αναψυκτικών σε ζάχαρη και συμπληρώστε την αντίστοιχη ένδειξη στο Φύλλο Εργασίας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Είδος αναψυκτικού: Coca Cola			
Όγκος αναψυκτικού (mL)	Μάζα αναψυκτικού (g)	Πυκνότητα αναψυκτικού (g/mL)	Μέσος όρος πυκνότητας
10			
10			
10			
Περιεκτικότητα % w/v σε ζάχαρη:			
Είδος αναψυκτικού: Coca Cola light			
Όγκος αναψυκτικού (mL)	Μάζα αναψυκτικού (g)	Πυκνότητα αναψυκτικού (g/mL)	Μέσος όρος πυκνότητας
10			
10			
10			
Περιεκτικότητα % w/v σε ζάχαρη:			

Προβλήματα:

- Να υπολογίσετε την ποσότητα της ζάχαρης σε g που περιέχεται στο κουτί των 330 mL.
.....
.....
.....
- Να υπολογίσετε τις θερμίδες (kcal) που παίρνει κάποιος από την κατανάλωση αυτού του αναψυκτικού. Δίνεται ότι 1g ζάχαρης όταν καίγεται στον οργανισμό μας αποδίδει 4 kcal.
.....
.....
.....
- Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας διαλύματος πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν η θερμοκρασία του διαλύματος; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
.....
.....
.....
.....

Καλή επιτυχία!!!

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

1. Henderson S.K., Fenn C.A., Domijan J.D., (1998). Determination of Sugar Content in Commercial Beverages by Density, *Journal of Chemical Education*, Vol. 75, No 9, pp. 1122-1123.
2. Herrick, R.S., Nestor, L.P., and Banedetto, D.A.. (1999). Using Data Pooling to Measure the Density of Sodas. *Journal of Chemical Education*, Vol. 76, No 10, pp. 1411-1413.
3. Lawrence, A., (1998). *Understanding Food Additives*. Chemical Industry Education Center, N.Y.
4. Borgford C.L., Summerlin L.R., (1988). *Chemical Activities, Teacher Edition*. American Chemical Society.
5. Ράπτη, Α., «Πρόταση διδασκαλίας βασικών εννοιών Χημείας στο Λύκειο μέσω των τροφίμων», Ερευνητική εργασία διπλώματος εξειδίκευσης, ΔιΧηNET, Αθήνα 2006.

Προκριματικός διαγωνισμός για την 11th EUSO 2013
στην Χημεία

Ομάδα:

Δραστηριότητα 1

1. Υπολογισμός απόβαρου ή μηδενισμός ζυγού (4 μονάδες)
2. Σωστός τρόπος μέτρησης νερού στον ογκομετρικό κύλινδρο (4 μονάδες)
3. Διαδικασία διάλυσης (4 μονάδες)
4. Σωστός τρόπος μέτρησης όγκου διαλύματος (4 μονάδες)
5. Σωστή συμπλήρωση πίνακα (8 μονάδες)
6. Ερώτηση 5Α (4 μονάδες)
7. Ερώτηση 5Β (4 μονάδες)
8. Ερώτηση 5Γ (4 μονάδες)
9. Ερώτηση 6 (4 μονάδες)

Δραστηριότητα 2

1. Ζύγιση (4 μονάδες)
2. Μέτρηση με σιφόνιο (10 μονάδες)
3. Συμπλήρωση πίνακα φύλλου εργασίας για Coca Cola (μάζα, πυκνότητα, μέσος όρος πυκνότητας (7 μονάδες)
4. Εύρεση περιεκτικότητας % w/v σε ζάχαρη Coca Cola από το διάγραμμα (10 μονάδες)
5. Συμπλήρωση πίνακα φύλλου εργασίας για Coca Cola light (μάζα, πυκνότητα, μέσος όρος πυκνότητας (7 μονάδες)
6. Εύρεση περιεκτικότητας % w/v σε ζάχαρη Coca Cola light από το διάγραμμα (10 μονάδες)
7. Πρόβλημα 1 (4 μονάδες)
8. Πρόβλημα 2 (4 μονάδες)
9. Πρόβλημα 3 (4 μονάδες)

ΣΥΝΟΛΟ (100 μονάδες):

Θέματα ΧΗΜΕΙΑΣ τοπικού διαγωνισμού
EUSO 2013

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
1		
2		
3		

Σημείωση: παρακαλούμε για τις δοκιμές σας να χρησιμοποιείτε μικρές ποσότητες αντιδραστηρίων (περίπου 1 ml από το κάθε αντιδραστήριο).

Για τη διεξαγωγή των πειραμάτων παρέχονται τα ακόλουθα υλικά και όργανα:
Δεν είναι όλα απαραίτητα για την διεξαγωγή των ασκήσεων. Κάποια υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε 2 ασκήσεις.

Διάρκεια εξέτασης 1 ώρα.

Καλή επιτυχία
στη προσπάθειά σας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1^η:

Προσδιορισμός του pH ενός διαλύματος

Όργανα	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none">• 7 δοκιμαστικοί σωλήνες• Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων• Προστατευτικά γυαλιά• Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	<ul style="list-style-type: none">• Τρία διαλύματα Α, Β, Γ, με «άγνωστο» pH.• Τέσσερα διαλύματα, σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια, με τιμές pH: 2, 7, 9, 13• Εκχύλισμα «κόκκινου» λάχανου.

Ζητείται:

1. Να **σχεδιάσετε πείραμα**, γράφοντας τη **διαδικασία** που θα ακολουθήσετε για να προσδιορίσετε α) το pH των «άγνωστων» διαλυμάτων Α, Β, Γ. β) τον όγκο (mL) του διαλύματος με pH=13, που απαιτείται για να εξουδετερώσει πλήρως 5 mL διαλύματος με pH=2 (να λάβετε υπόψη σας ότι κάθε σταγόνα διαλύματος έχει όγκο 0,05 mL);
2. Να **πραγματοποιήσετε το πείραμα** που σχεδιάσατε.

Μετά το τέλος της άσκησης, να πλύνετε καλά τους δοκιμαστικούς σωλήνες που χρησιμοποιήσατε.

Απαντήσεις:

Άσκηση 1^η:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Άσκηση 2^η: Ανίχνευση ιόντων (ποιοτική ανάλυση)

Όργανα	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none">• 12 δοκιμαστικοί σωλήνες• Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων• Προστατευτικά γυαλιά	<ul style="list-style-type: none">• Τρία «άγνωστα» διαλύματα X₁, X₂, X₃.• Τέσσερα πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια, με διαλύματα: Pb(NO₃)₂, KI, HCl, Na₂CO₃

Ζητείται:

1. Να **σχεδιάσετε πείραμα**, γράφοντας τη **διαδικασία** που θα ακολουθήσετε, για να ανιχνεύσετε τα ανιόντα που υπάρχουν στο καθένα από τα «άγνωστα» διαλύματα X₁, X₂, X₃.
2. Να **πραγματοποιήσετε το πείραμα** που σχεδιάσατε.
3. Να **γράψετε τις χημικές εξισώσεις** των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

Μετά το τέλος της άσκησης, να πλύνετε καλά τους δοκιμαστικούς σωλήνες που χρησιμοποιήσατε.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΗΜΕΙΑΣ

Άσκηση 1

1. προσδιορισμός pH 10 μονάδες
2. ογκομέτρηση 30 μονάδες
3. Εκτέλεση 10 μονάδες

Άσκηση 2

- A. Επιλογή μεθόδου 20 μονάδες
 - B. Εκτέλεση 15 μονάδες
 - Γ. Γραφή αντιδράσεων 15 μονάδες
- Σύνολο100 μονάδες

1ο και 2ο ΕΚΦΕ Ηρακλείου

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ
ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2013

Σάββατο 8 Δεκεμβρίου 2012

Διαγωνισμός στη Χημεία

(Διάρκεια 1 ώρα)

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

ΆΣΚΗΣΗ 1 : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ NaCl ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ 1M

Θεωρητικές επισημάνσεις

Οι εκφράσεις περιεκτικότητας των διαλυμάτων μπορούν να διατυπωθούν με διαφορετικούς τρόπους, ανάλογα με το τι μας εξυπηρετεί. Οι συνηθέστεροι τρόποι έκφρασης είναι οι ακόλουθοι:

- επί τοις εκατό βάρος προς βάρος ή % w/w (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100g δ/τος)
- επί τοις εκατό βάρος προς όγκο ή % w/v (μάζα διαλυμένης ουσίας σε 100mL δ/τος)
- επί τοις εκατό όγκο προς όγκο ή % v/v (όγκος διαλυμένης ουσίας σε 100mL δ/τος)
- μοριακότητα κατ' όγκο ή **Molarity** ή **M** (mol διαλυμένης ουσίας σε 1L δ/τος)

Γνωρίζοντας την **πυκνότητα d** του διαλύτη ή του διαλύματος (και τη **σχετική μοριακή μάζα Mr** της διαλυμένης ουσίας όταν εμπλέκεται η Molarity) μπορούμε εύκολα να μεταπηδήσουμε από τη μία έκφραση στην άλλη πραγματοποιώντας τους σχετικούς υπολογισμούς. Στην άσκηση που ακολουθεί αρχικά θα παρασκευάσετε διάλυμα χλωριούχου νατρίου (NaCl) συγκέντρωσης 1M και στη συνέχεια θα υπολογίσετε τις περιεκτικότητες % w/w και % w/v του διαλύματος.

<u>Απαιτούμενα όργανα</u>	<u>Αντιδραστήρια (ανά ομάδα)</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ηλεκτρονικός ζυγός ➤ Ποτήρι ζέσης 100mL ➤ Υδροβολέας ➤ Υάλινη ράβδος ➤ Κουτάλι ➤ Ογκομετρική φιάλη 100mL ➤ Υάλινο χωνί 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Νερό ✓ NaCl

Διαδικασία

Μέρος Α - Παρασκευή διαλύματος

1. Να προϋπολογίσετε θεωρητικά τη μάζα (σε g) του NaCl που απαιτείται για την παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 1M, αν αυτό έχει τελικό όγκο 100mL. Δίνεται Mr (NaCl)=58.

2. Τοποθετήστε το ποτήρι πάνω στον κλειστό ζυγό, ανοίξτε τον και με τη βοήθεια του κουταλιού εισάγετε όσα g NaCl υπολογίσατε θεωρητικά.
3. Με τον υδροβολέα γεμίστε το ποτήρι με νερό μέχρι τελικό όγκο 20-30mL.
4. Αναδεύστε με τη ράβδο έως ότου το αλάτι διαλυθεί τελείως (ομογενοποίηση).
5. Τοποθετώντας το χωνί στη φιάλη μεταγγίστε σε αυτή το διάλυμα που φτιάξατε.
6. Εισάγετε επιπλέον 20-30mL νερό στο ποτήρι ξεπλένοντας τα τοιχώματά του από τυχόν υπολείμματα αλατιού. Αναδεύστε ξανά με τη ράβδο και μεταγγίστε στη φιάλη.
7. Βγάλτε το χωνί από τη φιάλη και με τον υδροβολέα συμπληρώστε έως τη χαραγή με προσοχή.
8. Κλείστε τη φιάλη με το πώμα και ανακινείστε προσεκτικά. Το διάλυμα είναι έτοιμο.

Μέρος Β - Υπολογισμός εκφράσεων περιεκτικότητας

✚ Να υπολογίσετε την % w/v **περιεκτικότητα** του διαλύματος που παρασκευάσατε:

✚ Να υπολογίσετε την **πυκνότητα του διαλύματος** (με δύο δεκαδικά ψηφία) λαμβάνοντας υπόψιν πρώτον ότι ο όγκος του στερεού NaCl είναι μηδενικός και δεύτερον ότι η **πυκνότητα του νερού** ισούται με $1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$:

Επιβεβαιώστε **πειραματικά**, όπως εσείς νομίζετε και με τα υπάρχοντα όργανα, την τιμή της πυκνότητας. Σε τι μπορεί να οφείλεται ενδεχόμενη απόκλιση από τη θεωρητική τιμή;

✚ Να υπολογίσετε την % w/w **περιεκτικότητα** του διαλύματος.

ΑΣΚΗΣΗ 2 : ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ ΦΙΑΛΙΔΙΩΝ

Θεωρητικές επισημάνσεις

Οι *αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης* χρησιμοποιούνται συχνά για την ταυτοποίηση συγκεκριμένων ιόντων εφόσον οδηγούν είτε στο σχηματισμό χαρακτηριστικών ιζημάτων (διαφόρων αποχρώσεων) είτε στην παραγωγή αερίων. Πρόκειται για αντιδράσεις χαρακτηριστικές των ιόντων και όχι των ενώσεων που τα περιέχουν, έχουν δε ποικίλες εφαρμογές.

Στην παρούσα άσκηση καλείστε με τη χρήση αντιδράσεων καταβύθισης ιζημάτων να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο τριών φιαλιδίων των οποίων οι ετικέτες χάθηκαν στο εργαστήριο. Στη συνέχεια σας δίνονται πληροφορίες με βάση τις οποίες θα εργαστείτε:

- Τα ιόντα Ag^+ και Pb^{2+} καταβυθίζονται με HCl δίνοντας λευκό ίζημα.
- Τα ιόντα Pb^{2+} και Ba^{2+} καταβυθίζονται με H_2SO_4 δίνοντας λευκό ίζημα.
- Τα ιόντα Ag^+ με την επίδραση K_2CrO_4 δίνουν κερμαμέθυρο ίζημα ενώ τα Pb^{2+} και Ba^{2+} κίτρινο ίζημα.
- Τα οξέα όπως και τα άλατα του καλίου είναι ευδιάλυτες ενώσεις.

<u>Απαιτούμενα όργανα</u> (ανά ομάδα)	<u>Αντιδραστήρια</u> (ανά ομάδα)
➤ Δοκιμαστικοί σωλήνες σε στατά	✓ Δ/μα HCl ✓ Δ/μα K_2CrO_4 ✓ Δ/μα H_2SO_4 ✓ Άγνωστα διαλύματα Α,Β,Γ

Διαδικασία

Τα φιαλίδια *A*, *B* και *Γ* περιέχουν AgNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, όλα σε άγνωστη σειρά. Χρησιμοποιώντας όσους δοκιμαστικούς σωλήνες θέλετε και όποια από τα αντιδραστήρια ταυτοποίησης θέλετε, να προσδιορίσετε το περιεχόμενο των φιαλιδίων i) αναπτύσσοντας αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο δράσατε και ii) γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις προσδιορίζοντας παράλληλα το ίζημα.

Σημείωση: Για την πραγματοποίηση των αντιδράσεων εισάγετε περίπου 3mL (2cm) από κάθε άγνωστο διάλυμα στο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτετε 2-3 σταγόνες από το αντιδραστήριο καταβύθισης.

Φιαλίδιο Α

	HCl	K_2CrO_4	H_2SO_4
Ίζημα			
Χρώμα			

Φιαλίδιο Β

	HCl	K ₂ CrO ₄	H ₂ SO ₄
Ίζημα			
Χρώμα			

Φιαλίδιο Γ

	HCl	K ₂ CrO ₄	H ₂ SO ₄
Ίζημα			
Χρώμα			

Μονάδες αξιολόγησης

Άσκηση 1

Μέρος Α

Προϋπολογισμός μάζας = 15 μον.

Εκτέλεση πειράματος = 40 μον.

Μέρος Β

Υπολογισμός περ/τας %w/v = 5 μον.

Υπολογισμός πυκνότητας = 15 μον.

Πειραματική επιβεβαίωση = 15 μον.

Υπολογισμός περ/τας %w/w = 10 μον.

Άσκηση 2

Εκτέλεση πειράματος = 15 μον.

Ανάπτυξη σκεπτικού = 20 μον.

Χημικές εξισώσεις = 25 μον.

Εύρεση αγνώστων = 40 μον.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ



Σπάρτη 8 Δεκεμβρίου 2012

Υπεύθυνη ΕΚΦΕ: Παλούμπα Ελένη - Χημικός

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΤΑΞΗ:

ΜΑΘΗΤΕΣ

1

2

3

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ:

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η

Μελέτη συμπεριφοράς οξεοβασικών δεικτών - Εφαρμογή της Επιστημονικής Μεθόδου,
ή,

«το κρασί γίνεται νερό και το νερό κρασί: Η Χημεία είναι Μαγεία;;;»

Θεωρητικές επισημάνσεις:

Δείκτες: ουσίες που αλλάζουν χρώμα υπό ορισμένες συνθήκες.

Δείκτες οξέων - βάσεων: ουσίες που αλλάζουν χρώμα με την αλλαγή του pH.

Όργανα -Συσκευές	Αντιδραστήρια - Υλικά
Δοκιμαστικοί σωλήνες (8)	Διάλυμα HCl (πυκνό)
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	Φαινολοφθαλεΐνη
Πεχαμετρικό χαρτί	Διάλυμα NaOH (αραιό)

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Παρατήρηση: Στον πάγκο σας έχετε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες με τους αριθμούς 1, 2, 3, τους Σ1, Σ2 και Σ3 αντίστοιχα. Καθένας περιέχει ένα από τα αντιδραστήρια που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα.

Παρατηρήστε και περιγράψτε προσεκτικά τα υλικά (φυσική κατάσταση, χρώμα, οσμή, ποσότητα, άλλο...), πριν τα αναμίξετε, διότι τότε θα αλλάξουν...

Υλικό του Σ1: Ίσως είναι.....

Υλικό του Σ2: Ίσως είναι.....

Υλικό του Σ3: Ίσως είναι.....

Προσθέστε το περιεχόμενο του Σ1 στο Σ2.

Τι παρατηρείτε;

Προσεκτικά, προσθέστε το περιεχόμενο του Σ2 στο Σ3.

Τι παρατηρείτε;

Υπόθεση: Δώστε μια πιθανή
εξήγηση.....

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

Πείραμα: Επιβεβαιώστε ή διαψεύστε πειραματικά την υπόθεσή σας, προσπαθώντας να επιτύχετε το ίδιο αποτέλεσμα ξανά, ακολουθώντας την αρχική διαδικασία. Περιγράψτε τα βήματα που ακολουθείτε:

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

Συμπέρασμα: Υπάρχουν ουσίες οι οποίες αλλάζουν χρώμα, όταν

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

Οι ουσίες αυτές, μας «δείχνουν» το pH και γι' αυτό ονομάζονται «.....».

ΕΡΩΤΗΣΗ 1η. Με βάση τα παραπάνω, πώς πιστεύετε πως κατασκευάζεται το πεχαμετρικό χαρτί ώστε να χρησιμεύει στον προσδιορισμό του pH;

.....

ΕΡΩΤΗΣΗ 2η. Στο εργαστήριο τελείωσε το πεχαμετρικό χαρτί. Διαθέτουμε μόνο ηλιανθίνη και βάμμα του ηλιοτροπίου. Με πόση ακρίβεια (όρια) μπορούμε να μετρήσουμε

το pH ενός διαλύματος το οποίο γίνεται κόκκινο με βάμμα του ηλιοτροπίου και πορτοκαλί με ηλιανθίνη;

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

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η

Παρασκευή διαλύματος

- A. με ανάμιξη των συστατικών του
- B. με αραιώση υπάρχοντος διαλύματος

A. Παρασκευή διαλύματος NaOH με συγκέντρωση (Molarity) 1M.

ΟΡΓΑΝΑ -ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ - ΥΛΙΚΑ
Ογκομετρικές φιάλες 250 και 100mL	Στερεό Υδροξείδιο του Νατρίου NaOH(s)
Ύαλος ωρολογίου	Απιονισμένο νερό
Ποτήρι ζέσης 100, 50 και 250mL	
Ζυγός	
Γυάλινη ράβδος	
Πεχάμετρο	
Σιφώνιο 10mL	
Υδροβολέας	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Υπολογίζουμε την ποσότητα του στερεού NaOH που πρέπει να ζυγίσουμε, για να παρασκευάσουμε διάλυμα συγκέντρωσης 1M σε ογκομετρική φιάλη 250mL.

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες: Na: $A_r = 23$, H: $A_r = 1$, O: $A_r = 16$

Η σχετική μοριακή μάζα του NaOH είναι $M_r = 40$

Οπότε 1mol NaOH ζυγίζει g.

Συγκέντρωση 1M σημαίνει ότι

Σε 1.000 mL διαλύματος, περιέχεται mol ή g διαλυμένης ουσίας NaOH

Σε 250 mL διαλύματος, περιέχεται g διαλυμένης ουσίας NaOH

Άρα για να παρασκευάσουμε 250ml διαλύματος NaOH συγκέντρωσης 1M, απαιτούνται/απαιτείται g NaOH.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Σε καθαρή και στεγνή ύαλο ωρολογίου ζυγίζουμε ακριβώςg NaOH.
2. Ρίχνουμε στο ποτήρι ζέσης των 250mL περίπου 50 mL νερό βρύσης και τοποθετούμε μέσα σ' αυτό το ποτήρι ζέσης των 100mL. Μεταφέρουμε το NaOH στο ποτήρι ζέσης των 100ml, προσθέτουμε περίπου 75-80mL απιονισμένου νερού και αναδεύουμε με τη ράβδο, μέχρις ότου διαλυθεί το NaOH. (Η διάλυση του NaOH στο νερό είναι εξώθερμη αντίδραση).
3. Μεταφέρουμε το διάλυμα σε ογκομετρική φιάλη 250mL. Ξεπλένουμε το ποτήρι και τη ράβδο επανειλημμένα με απιονισμένο νερό και μεταφέρουμε το νερό πλύσης στην ογκομετρική φιάλη.
4. Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό τη φιάλη μέχρι τη χαραγή, την πωματίζουμε και ανακινούμε καλά.
5. Το διάλυμα NaOH στη φιάλη των 250mL, έχει συγκέντρωση 1M.

Μέτρηση του pH του διαλύματος.

1. Βρέχουμε ένα πεχαμετρικό χαρτάκι με μερικές σταγόνες από το διάλυμα NaOH.
2. Συγκρίνουμε τη χρωματική κλίμακα του χαρτιού, με την πρότυπη χρωματική κλίμακα που βρίσκεται στο κουτάκι του και προσδιορίζουμε το pH του διαλύματος, κατά προσέγγιση.
3. Σημειώνουμε την ένδειξη $\text{pH} = \dots\dots\dots$

B. Παρασκευή 100 mL διαλύματος NaOH με συγκέντρωση (Molarity) 0,1M, με αρραίωση του διαλύματος NaOH 1 M.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Κατά την αρραίωση ενός διαλύματος, προσθέτουμε διαλύτη (στο πείραμά μας, νερό).

Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας (NaOH) παραμένει σταθερή / μεταβάλλεται. (Επιλέξτε το σωστό).

Υπολογίστε την ποσότητα σε mL του αρχικού διαλύματος που πρέπει να αραιώσετε, αφού γνωρίζετε

- Τη συγκέντρωση του αρχικού διαλύματος 1M,
- τη συγκέντρωση του τελικού διαλύματος 0,1M και
- τον όγκο του, 100 mL.

Αραίωση διαλύματος.

Μεταφέρουμε mL διαλύματος NaOH 1M στην ογκομετρική φιάλη των 100mL, συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό έως τη χαραγή και ανακινούμε καλά το διάλυμα στη φιάλη.

Μετράμε το pH του αραιωμένου διαλύματος ακολουθώντας ανάλογα με πριν βήματα.

Μέτρηση του pH του αραιωμένου διαλύματος.

Βρέχουμε ένα πεχαμετρικό χαρτάκι με μερικές σταγόνες από το διάλυμα NaOH.

Συγκρίνουμε τη χρωματική κλίμακα του χαρτιού, με την πρότυπη χρωματική κλίμακα που βρίσκεται στο κουτάκι του και προσδιορίζουμε το pH του διαλύματος, κατά προσέγγιση.

Σημειώνουμε την ένδειξη **pH=**

Από τη σύγκριση των δύο τιμών pH προκύπτει ότι το pH ενός διαλύματος βάσης, αυξάνεται / ελαττώνεται όταν το διάλυμα αραιωθεί. (Επιλέξτε το σωστό).



Καλή επιτυχία!

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO

BONUS

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΜΑΔΑ Α (1ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Β (2ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Γ (3ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Δ (ΓΕΛ ΓΥΘΕΙΟΥ)	ΜΟΝΑΔΕΣ
Διατύπωση υπόθεσης					10
Πειραματική διαδικασία					10
Διατύπωση συμπεράσματος					10
Ορθότητα συμπεράσματος					10
Ορθή απάντηση ερωτήσεων					10

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΜΑΔΑ Α (1ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Β (2ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Γ (3ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Δ (ΓΕΛ ΓΥΘΕΙΟΥ)	ΜΟΝΑΔΕΣ
Παρασκευή διαλύματος Α					15
Μέτρηση pH Α					5
Ορθότητα απαντήσεων					5
Παρασκευή διαλύματος Β					10
Διατύπωση/ Ορθότητα συμπεράσματος					10

Υπολογισμός όγκου διαλύματος					5
---------------------------------	--	--	--	--	---

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΟΜΑΔΑ Α (1ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Β (1ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Γ (3ο ΓΕΛ ΣΠΑΡΤΗΣ)	ΟΜΑΔΑ Δ (ΓΕΛ ΓΥΘΕΙΟΥ)	
Υγρά στον πάγκο					-5
Θραύση / καταστροφή συσκευής ή οργάνου					-5
Λάθος χρήση συσκευής					-5
Λανθασμένη / Ανεπαρκής ανάδευση					5
Παράλειψη τακτοποίησης πάγκου μετά την ολοκλήρωση					-5

MALUS

ΕΚΦΕ ΜΗΛΟΥ

Προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Χημεία για την Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2012-13

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 0,1M NaOH
ΑΡΑΙΩΣΗ 0,01M - 0,001M
ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ pH με την ΑΡΑΙΩΣΗ με ΜΕΤΡΗΣΗ pH
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΓΝΩΣΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ με ΜΕΤΡΗΣΗ pH**

Όργανα και διατάξεις:

- ✓ Ηλεκτρονικός ζυγός 0,5 kg και ακρίβειας 0,1g
- ✓ Σπάτουλα
- ✓ Υαλος ωρολογίου
- ✓ Ποτήρι ζέσης των 250 ml
- ✓ Υδροβολέας
- ✓ Υάλινοι ράβδοι ανάδευσης
- ✓ Ογκομετρικές φιάλες των 100 ml
- ✓ Χωνιά μετάγγισης
- ✓ Σιφόνια πλήρωσης σταθερού όγκου 10 ml
- ✓ Πουάρ τριών βαλβίδων
- ✓ 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 - Α) 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. Σιφόνι πλήρωσης 10 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,1M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

.....
.....

**B) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης 0,001M NaOH
με αραιώση του προηγούμενου διαλύματος 0,01M NaOH**

- Να αραιώσετε το διάλυμα 0,01M NaOH έτσι ώστε να παρασκευάσετε 100 ml διαλύματος 0,001M NaOH

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Σιφόνι πλήρωσης 10 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,01M NaOH
2. Πουάρ	2. Απιονισμένο νερό
3. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί :

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

- Να μετρήσετε το pH των παραπάνω διαλυμάτων NaOH (0,1M - 0,01M - 0,001M) 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 -0,001 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	
3. 0,001 M NaOH	

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

1.

.....

2.

.....

ΑΣΚΗΣΗ 4^η: Προσδιορισμός άγνωστου διαλύματος με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού.

Σας έχουν δοθεί 5 διαλύματα ίδιας συγκέντρωσης και συγκεκριμένα:

A) Διάλυμα αμμωνίας (NH_3) (Χρησιμοποιείται με άλλες συνεργές ουσίες σαν καθαριστικό τζαμιών).

B) Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) (Χρησιμοποιείται σαν απολυμαντικό σε τουαλέτες)

Γ) Διάλυμα υδροξειδίου του Νατρίου (NaOH) (Χρησιμοποιείται σαν αποφρακτικό νιπτήρων)

Δ) Διάλυμα χλωριούχου Νατρίου (Μαγειρικό αλάτι)

E) Διάλυμα οξικού οξέος (CH_3COOH) (Περιέχεται στο ξίδι)

Τα διαλύματα έχουν τοποθετηθεί σε ισάριθμα αριθμημένα φιαλίδια, τυχαία.

Έχοντας στη διάθεσή σας πεχαμετρικά χαρτάκια , να προσδιορίσετε το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.

Το διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό

Το διάλυμα του οξικού οξέος περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό

Το διάλυμα του Χλωριούχου νατρίου περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό

Το διάλυμα της αμμωνίας περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό

Το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου περιέχεται στο φιαλίδιο με αριθμό ...

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Άσκηση 1 : Παρασκευή πρότυπου διαλύματος NaOH	10 μον
Υπολογισμοί	10 μον
Άσκηση 2 : Παρασκευή αραιωμένων διαλυμάτων NaOH	10 μον
Υπολογισμοί	10 μον.
Άσκηση 3 Προσδιορισμός pH διαλυμάτων NaOH	10 μον.
Συμπεράσματα	10 μον.
Άσκηση 4: Αναγνώριση άγνωστων διαλυμάτων	40 μον.

ΣΥΝΟΛΟ : **100 μον**

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ

11^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών
EUSO 2013



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 08/12/2012

Σύνολο μορίων:.....

ΑΣΚΗΣΗ 1: ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ

Στόχος αυτού του πειράματος είναι να ταυτοποιήσετε τις ουσίες που υπάρχουν σε δυο δοχεία Α και Β, στις ετικέτες των οποίων γράψατε «σόδα». Η πληροφορία που έχετε είναι ότι στο ένα από τα δύο υπάρχει μαγειρική σόδα (NaHCO_3) ενώ στο άλλο σόδα πλύσεως (Na_2CO_3).

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
- Δοκιμαστικοί σωλήνες
- Σπαθίδα (για μεταφορά μικρής ποσότητας ουσιών)
- Υδροβολέας
- Μαρκαστόκος

ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Συσκευασία εμπορίου με ετικέτα που περιέχει σόδα πλύσεως (Na_2CO_3)
- Συσκευασία εμπορίου με ετικέτα που περιέχει μαγειρική σόδα (NaHCO_3)
- Δείκτες: φαινολοφθαλεΐνη, ηλιανθίνη, μπλε θυμόλης
- Δοχεία Α και Β που περιέχουν «σόδα»
- Απιονισμένο νερό

Υπόδειξη:

Για τη δημιουργία μικρών ποσοτήτων διαλυμάτων από τις ουσίες που διαθέτετε να διαλύετε ελάχιστη ποσότητα ουσίας σε περίπου 5 ml νερού

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Χρησιμοποιώντας έναν ή περισσότερους δείκτες, πραγματοποιήστε τις ανάλογες δοκιμές με το Na_2CO_3 , το NaHCO_3 και τις ουσίες στα δοχεία Α και Β, ώστε να βρείτε σε ποιο από αυτά περιέχεται η μαγειρική σόδα και σε ποιο η σόδα πλύσεως. Περιγράψτε τη διαδικασία που ακολουθήσατε

.....

.....

.....

Το δοχείο Α περιέχει

Το δοχείο Β περιέχει

Αν διαθέτατε μόνο δείκτη ηλιανθίνη θα μπορούσατε να καταλήξετε στο σωστό συμπέρασμα; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

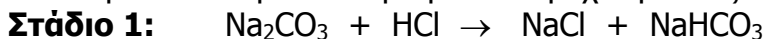
.....

ΑΣΚΗΣΗ 2 ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ

Προσδιορισμός της ποσότητας Na_2CO_3 και NaHCO_3 που περιέχονται σε ένα διάλυμα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ανθρακικό νάτριο αντιδρά με το υδροχλωρικό οξύ σε δύο στάδια:



Σε υδατικό διάλυμα, το Na_2CO_3 μπορεί να τιτλοδοτηθεί σε NaHCO_3 (στάδιο 1) με HCl . Το ισοδύναμο σημείο αντιστοιχεί σε $\text{pH}=8.3$ και σαν δείκτης χρησιμοποιείται η φαινολοφθαλείνη.

Στη συνέχεια το NaHCO_3 που σχηματίζεται στο στάδιο 1, μπορεί να τιτλοδοτηθεί περαιτέρω με HCl , μέχρι το σχηματισμό ανθρακικού οξέος ($<\text{H}_2\text{CO}_3> \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$), (στάδιο 2). Το ισοδύναμο σημείο αυτού του σταδίου αντιστοιχεί σε περίπου $\text{pH}=3.7$ και σαν δείκτης χρησιμοποιείται η ηλιανθίνη

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος, χρησιμοποιώντας ένα πρότυπο διάλυμα γνωστής συγκέντρωσης.

Διάλυμα που περιέχει Na_2CO_3 και NaHCO_3 ογκομετρείται με πρότυπο διάλυμα HCl .

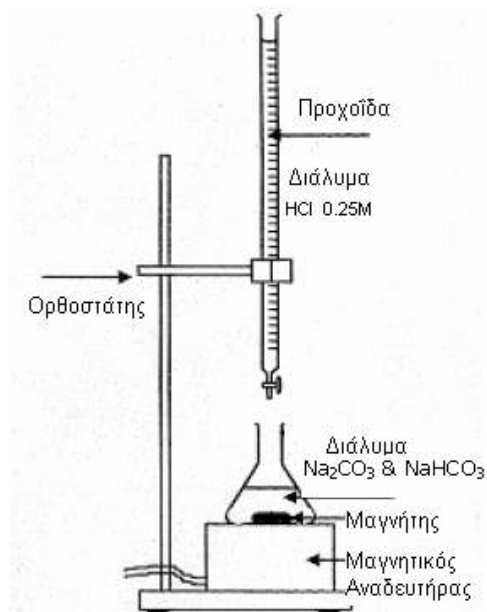
Η ογκομέτρηση πραγματοποιείται σε δύο στάδια, οπότε θα έχουμε δύο ισοδύναμα σημεία και επομένως, για τον προσδιορισμό τους θα χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικοί δείκτες.

Το πρώτο στάδιο αφορά την ογκομέτρηση **μόνο** του Na_2CO_3 με δείκτη φαινολοφθαλείνη και το δεύτερο στάδιο αφορά την ογκομέτρηση του NaHCO_3 **που υπάρχει στο αρχικό διάλυμα, αλλά και αυτού που παράγεται από το πρώτο στάδιο** με δείκτη ηλιανθίνη.

Ο στόχος είναι ο προσδιορισμός της ποσότητας του Na_2CO_3 και του NaHCO_3 που περιέχονται στο διάλυμα.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Προχοϊδα
- Ορθοστάτης
- Σιφώνιο πλήρωσεως 10 ml με ελαστικό roire (πληρωτής σιφώνιων)
- Ποτήρι ζέσεως των 100ml
- Ποτήρι ζέσεως 250ml
- Ογκομετρική φιάλη 100 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 250ml
- Κωνική φιάλη
- Υδροβολέας
- Χωνί
- Αριθμομηχανή
- Μαρκασμός



ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διάλυμα που περιέχει άγνωστη ποσότητα Na_2CO_3 και NaHCO_3
- Πρότυπο διάλυμα HCl 0,25 M
- Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη
- Δείκτης Ηλιανθίνη
- Απιονισμένο νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Σας δίνεται ένα υδατικό διάλυμα όγκου **100mL**, που περιέχει Na_2CO_3 και NaHCO_3 . **(Δ1)**
2. Παραλάβετε **20 mL** από το Δ1 και αραιώστε το σε τελικό όγκο **100 mL**. **(Δ2)**
3. Παραλάβετε **10 mL** από το Δ2 και μεταφέρετε το σε μια κωνική φιάλη. Αυτό είναι το διάλυμα που θα ογκομετρήσετε. **(Δ3)**
4. Γεμίστε την προχοΐδα με πρότυπο διάλυμα HCl 0,25M.
5. Σημειώστε τον αρχικό όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα **(V₀)**.

ΣΤΑΔΙΟ 1

6. Προσθέστε στο ογκομετρούμενο διάλυμα 3-4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης (το χρώμα του διαλύματος γίνεται ροζ-φουξ) και αρχίστε την ογκομέτρηση. Κάποια στιγμή το ογκομετρούμενο διάλυμα αποχρωματίζεται.
7. Σημειώστε τον όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα. **(V₁)**

ΣΤΑΔΙΟ 2

8. Προσθέστε στο ογκομετρούμενο διάλυμα 3-4 σταγόνες δείκτη ηλιανθίνης (το χρώμα του γίνεται κίτρινο).
9. Συνεχίστε την ογκομέτρηση έως ότου το χρώμα του διαλύματος γίνει ροζ.
10. Σημειώστε τον όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα **(V₂)**

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗΣ

	1 ^η ογκομέτρηση	2 ^η ογκομέτρηση	3 ^η ογκομέτρηση	Μέσος Όρος
Αρχική ένδειξη προχοΐδας (V ₀ mL)				
Πρώτη ένδειξη προχοΐδας (V ₁ mL)				
Δεύτερη ένδειξη προχοΐδας (V ₂ mL)				
Όγκος HCl που χρησιμοποιήθηκε στο πρώτο στάδιο (mL)				
Όγκος HCl που χρησιμοποιήθηκε στο δεύτερο στάδιο (mL)				

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Δ1 : Το αρχικό διάλυμα (100 ml)

Δ2 : Το αραιωμένο διάλυμα (100ml)

Δ3 : Το ογκομετρούμενο διάλυμα (10 ml)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Πρόταση: Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιείτε την έννοια mmol ($1\text{mmol} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}$).
Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων: $A_r\text{Na}=23$, $A_r\text{C}=12$, $A_r\text{H}=1$ και $A_r\text{O}=16$

Να υπολογίσετε τα mmol HCl που χρησιμοποιήθηκαν στο πρώτο στάδιο της ογκομέτρησης.

.....
.....

Να υπολογίσετε τα mmol Na_2CO_3 στο Δ3

.....
.....

Να υπολογίσετε τα mmol Na_2CO_3 στο Δ2

.....
.....

Να υπολογίσετε τα mmol Na_2CO_3 στο Δ1

.....
.....

Να υπολογίσετε τη μάζα του Na_2CO_3 και τη molarity του Δ1 σε Na_2CO_3

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

Να υπολογίσετε τα mmol HCl που χρησιμοποιήθηκαν στο δεύτερο στάδιο της ογκομέτρησης.

.....

ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΕΥΣΟ 2012**ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ**

Αποφασίσατε να δουλέψετε στο πλαίσιο της Ερευνητικής Εργασίας το θέμα που προτάθηκε από τον καθηγητή της Χημείας σχετικά με τη «Χρήση χημικών ουσιών στη Διαγνωστική Ιατρική».



Η ομάδα ενδιαφέροντος που συμμετέχετε έχει αποφασίσει να παρασκευάσει μια σχετικά απλή τέτοια ουσία. Ο πατέρας της Μελίνας -μαθήτριά της ομάδας σας- είναι γαστρεντερολόγος και στο ιατρείο του χρησιμοποιεί το θειικό βάριο (barium sulfate), με την μορφή εναιωρήματος θειικού βαρίου στην ακτινοδιαγνωστική, αποκλειστικά για την σκιαγράφιση του γαστρεντερικού σωλήνα. Αυτό συμβαίνει γιατί το Βα έχει μεγάλο $Z = 56$ και παρουσιάζει έντονη απορρόφηση στις ακτίνες Χ, ενώ το $BaSO_4$, λόγω της μικρής διαλυτότητας στο νερό προστατεύει τον ασθενή από την απορρόφηση του επιβλαβούς βαρέως μετάλλου Βα. Το $BaSO_4$ (θειικό βάριο) είναι λευκό κρυσταλλικό στερεό. Ανήκει στην κατηγορία των δυσδιάλυτων αλάτων στο νερό.

Η Μελίνα προτείνει να παρασκευάσετε στο σχολικό εργαστήριο $BaSO_4$. Αναζητώντας τη πρώτη ύλη στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών βρήκατε μικρές ποσότητες από τα άλατα $NaCl$, $CaCl_2$ και $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ και σε αρκετή ποσότητα μία ουσία με μισοσβησμένη ετικέτα ...aCl.... Τι μπορεί να είναι: $NaCl$, $CaCl_2$ ή $BaCl_2$; Αποφασίσατε, λοιπόν να το ανιχνεύσετε με βάση τους ακόλουθους τρόπου που βρήκατε στη βιβλιογραφία:

Α) Πυροχημική ανίχνευση μεταλλικών ιόντων

Θέρμανση μιας ουσίας ουσιαστικά σημαίνει προσφορά ενέργειας σ' αυτή. Ως αποτέλεσμα της θέρμανσης, αν η πηγή ενέργειας είναι ικανή, γίνεται **διέγερση** ατόμων που εκδηλώνεται με άλματα ηλεκτρονίων σε στιβάδες μεγαλύτερης ενέργειας. Η φάση αυτή κρατά κλάσματα του δευτερολέπτου. Τα ηλεκτρόνια που επιστρέφουν στην αρχική τους ενεργειακή στάθμη εκπέμπουν την επιπλέον ενέργεια με μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Μέρος της ακτινοβολίας αυτής ανήκει στην περιοχή του **ορατού φωτός** με αποτέλεσμα, στην προκειμένη περίπτωση, τον χρωματισμό της φλόγας. Τα μεταλλικά ιόντα μπορούν να ανιχνευτούν με θέρμανση μικροποσότητας τους πάνω από φλόγα λύχνου γιατί η φλόγα λύχνου παίρνει χαρακτηριστικό χρώμα

Ιόν	Χρώμα φλόγας	Ιόν	Χρώμα φλόγας
Li^+	κόκκινο	Ca^{2+}	κεραμιδί
Na^+	κίτρινο	Sr^{2+}	βυσσινί
K^+	ιώδες	Ba^{2+}	πρασινοκίτρινο

(βλ. εργαστηριακό οδηγό Α' Λυκείου)

Β) Υγροχημική ανίχνευση μεταλλικών ιόντων

Τα ιόντα Na^+ , Ca^{2+} και Ba^{2+} με θειικά ιόντα (SO_4^{2-}) δίνουν αντίστοιχα:

Κατιόν	Ανιόν	Διαλυτότητα άλατος
Na^+	SO_4^{2-}	ευδιάλυτο
Ca^{2+}	SO_4^{2-}	σχετικά δυσδιάλυτο (λευκό ίζημα / θόλωμα)
Ba^{2+}	SO_4^{2-}	δυσδιάλυτο (λευκό ίζημα)

Τα ιόντα Na^+ , Ca^{2+} και Ba^{2+} με χρωμικά ιόντα (CrO_4^{2-}) δίνουν αντίστοιχα:

Κατιόν	Ανιόν	Διαλυτότητα άλατος
Na^+	CrO_4^{2-}	ευδιάλυτο
Ca^{2+}	CrO_4^{2-}	ευδιάλυτο
Ba^{2+}	CrO_4^{2-}	δυσδιάλυτο (κίτρινο ίζημα)

Με βάση

- τις προηγούμενες πληροφορίες
- τις σχετικές ατομικές μάζες των στοιχείων:
 $A_{r,H} = 1$, $A_{r,N} = 14$, $A_{r,O} = 16$, $A_{r,S} = 32$, $A_{r,Cl} = 35,5$ και $A_{r,Ba} = 137$.
- τα παρακάτω όργανα και αντιδραστήρια τα οποία έχετε στη διάθεση σας

Να εκτελέσετε τις δύο εργασίες που ακολουθούν.

Καλή Επιτυχία

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

Εργασία 1^η

Στόχος είναι

- Η πειραματική επιβεβαίωση των βιβλιογραφικών ευρημάτων
- Ο προσδιορισμός /ανίχνευση του άγνωστου άλατος.

ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Σύρμα χρωμονικελίνης Λύχνος, αναπτήρας Υδροβολέα Ποτήρι ζέσεως 50 mL (για το π. HCl) Ποτήρι ζέσεως 250 mL (για εκπλύσεις) Ύαλος ωρολογίου	<ul style="list-style-type: none">Στερεά Άλατα: NaCl, CaCl₂, BaCl₂·2H₂O, ...aCl.... Άγνωστο (A)Πυκνό διάλυμα HCl.

- Καθαρίζετε αρχικά τη ράβδο χρωμονικελίνης. Ξεπλύνετε, πρώτα, με το υδροβολέα, σκουπίστε με μαλακό χαρτί.
- Εμβαπτίστε τη ράβδο στο πυκνό υδροχλωρικό οξύ HCl_(aq), που έχετε στην ύαλο ωρολογίου.
- Η διαδικασία αυτή του καθαρισμού επαναλαμβάνεται μετά από κάθε δοκιμασία
- Φέρτε τώρα την άκρη της ράβδου στο στερεό υπό εξέταση δείγμα και στη συνέχεια τοποθετήστε το πάνω στη φλόγα.
- Αφού εκτελέσετε την πυροχημική δοκιμασία με τα στερεά άλατα που έχετε στη διάθεσή σας, να συμπληρώσετε τον πίνακα που ακολουθεί:

Πυροχημική ανίχνευση	
Άλας	Χρώμα φλόγας
NaCl	
CaCl ₂	
BaCl ₂	
...aCl....	

ΥΓΡΟΧΗΜΙΚΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Στατώ 10 δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα NaCl 0,2 M Διάλυμα CaCl ₂ κορεσμένο Διάλυμα BaCl ₂ 0,2 M Διάλυμα ...aCl.... Διάλυμα SO ₄ ²⁻ 0,5 M Διάλυμα CrO ₄ ²⁻ 0,2 M

Να εκτελέσετε την υγροχημική δοκιμασία για τα διαλύματα των αλάτων που έχετε στη διάθεση σας. Χρησιμοποιήστε μικρές ποσότητες, γύρω στα 2mL.

Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί.

Υγροχημική ανίχνευση				
Άλας	Αντιδραστήριο 1	Αποτέλεσμα	Αντιδραστήριο 2	Αποτέλεσμα
NaCl	SO ₄ ²⁻		CrO ₄ ²⁻	
CaCl ₂				
BaCl ₂				
...aCl....				

Ερώτηση 1: Επιβεβαιώνονται τα βιβλιογραφικά ευρήματα;

Ερώτηση 2: Να γράψετε όλες τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που κάνατε κατά την υγροχημική ανίχνευση:

Ερώτηση 3: Με βάση τα πειραματικά σας δεδομένα ποιο είναι το άγνωστο άλας;

Εργασία 2^η

Στόχος είναι

α. Η παρασκευή διαλύματος $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ συγκέντρωσης 0,2 M.

β. Η παρασκευή του σκιαγραφικού εναιωρήματος BaSO_4 .

Ζητείται να παρασκευάσετε 1,4 g άλατος BaSO_4 από κατάλληλη ποσότητα $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (διυδρικού χλωριούχου βαρίου) και διαλύματος θειικού αμμωνίου $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ συγκέντρωσης 0,2 M. Το διάλυμα των 0,2 M θα το παρασκευάσετε εσείς.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ζυγός Σπάτουλα Ποτήρι ζέσεως 100 mL Ράβδος ανάδευσης Ογκομετρική φιάλη των 100 mL Γυάλινο χωνί Υδροβολέας	Στερεό $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

Να εξηγήσετε τι ακριβώς θα κάνετε – υπολογισμοί και διαδικασία - για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος θειικού αμμωνίου $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2 M.
Στη συνέχεια να παρασκευάσετε το διάλυμα αυτό.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ BaSO_4

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ποτήρι ζέσεως 250 mL Διηθητικό χαρτί, ψαλίδι Κωνική φιάλη Ογκ/κοί κύλινδροι των 10 και 100 mL Υδροβολέας Πεχαμετρικό χαρτί	Διάλυμα $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2 M Στερεό $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

ΟΔΗΓΙΕΣ

1. Υπολογίστε την ποσότητα του αντιδρώντος χλωριούχου βαρίου $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ που απαιτείται. Ζυγίστε την στο ποτήρι ζέσεως και στη συνέχεια διαλύστε την σε 10 mL απιονισμένο νερό.
 2. Χρησιμοποιήστε από το διάλυμα θειικού αμμωνίου $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,2 M που παρασκευάσατε (όσο χρειάζεστε).
 3. Κατά τη διήθηση του ιζήματος να χρησιμοποιήσετε διπλό ηθμό.
 4. Το ίζημα που θα παρασκευάσετε, αντί να το ξηράνετε και μετά να το παραλάβετε από τον ηθμό και να το ζυγίσετε ελλείψει χρόνου, να το αφήσετε ως έχει στον ηθμό.
-

Να εξηγήσετε τι ακριβώς θα κάνετε – υπολογισμοί και διαδικασία - για να παρασκευάσετε τα 1,4 g άλατος BaSO_4 .

Στη συνέχεια να παρασκευάσετε τη ζητούμενη ποσότητα άλατος.

Ερώτηση 1: Μαθητές που ολοκλήρωσαν τη διαδικασία παρασκευής του BaSO_4 , έχοντας κάνει σωστά τους υπολογισμούς, διαπίστωσαν ότι αντί για 1,4 g πήραν 1,3 g άλατος. Να δώσετε μία πιθανή εξήγηση γι' αυτό.

Ερώτηση 2: Να υπολογίσετε το pH του διηθήματος με πεχαμετρικό χαρτί. Να προτείνετε πώς θα καθιστούσατε το διήθημα ουδέτερο για τη απομάκρυνση του στο περιβάλλον.

Κατανομή Βαθμολογίας:

1^η εργασία:

Πίνακας 1: 5

Πίνακας 2: 5

Εκτέλεση: 10 (από τον επιβλέποντα εκπαιδευτικό)

Ερωτήσεις 3 + 9 + 3

2^η εργασία:

Περιγραφή A: 10

Υπολογισμοί A: 5

Εκτέλεση A: 10 (από τον επιβλέποντα εκπαιδευτικό)

Περιγραφή B: 10

Υπολογισμοί B: 10

Εκτέλεση B: 10 (από τον επιβλέποντα εκπαιδευτικό)

Ερωτήσεις 5 + 5

Σύνολο 100

E U S O 2 0 1 3

Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

Ονοματεπώνυμο
Μαθητών

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

Σχολείο: _____

Χίος 8/12/2012

ΘΕΜΑ

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης Προσδιορισμός της οξύτητας του λαδιού
Προσδιορισμός του pH με χρήση δεικτών

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 55 min

1^η Δραστηριότητα: Παρασκευή υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου 0,1M

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρική φιάλη 250ml	Υδροξείδιο του νατρίου NaOH
Ζυγός ακριβείας	Απιοντισμένο νερό
Ύαλος ωρολογίου	
Κουταλάκι	
Χωνί	
Υδροβολέας με νερό	

Πειραματική διαδικασία

- Υπολογίστε την ποσότητα υδροξειδίου του νατρίου που απαιτείται για την παρασκευή 250 ml υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου 0,1M.
Δίνονται: $A_{r(\text{Na})}=23$, $A_{r(\text{H})}=1$, $A_{r(\text{O})}=16$.
- Ζυγίστε το υδροξείδιο του νατρίου.
- Μεταφέρετε το υδροξείδιο του νατρίου στην ογκομετρική φιάλη, με τη βοήθεια του χωνιού.
- Συμπληρώστε με απιοντισμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή των 250 ml.

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

2^η Δραστηριότητα: **Εύρεση της οξύτητας ελαιολάδου**

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα λίπη και τα έλαια είναι μίγματα εστέρων της γλυκερίνης με ανώτερα μονοκαρβοξυλικά οξέα και κυρίως με το παλμιτικό, το στεατικό και το ελαϊκό οξύ. Το τελευταίο έχει τύπο: $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ και $M_r=282$.

Τα λίπη και έλαια με την επίδραση της υγρασίας, της θερμοκρασίας και ενζύμων (λιπάσες), υδρολύονται και σχηματίζονται γλυκερίνη και ελεύθερα λιπαρά οξέα. Η ποσότητα των ελεύθερων λιπαρών οξέων (οξύτητα), αποτελεί κριτήριο της ποιότητας των λιπαρών σωμάτων και εκφράζεται με διάφορους τρόπους. Η οξύτητα σε ελαϊκό οξύ % (εμπορικός βαθμός οξύτητας), εκφράζει τα γραμμάρια του ελαϊκού οξέος που υπάρχουν σε 100g λιπαρού σώματος. Όλα τα ελεύθερα λιπαρά οξέα υπολογίζονται ως ελαϊκό οξύ και προσδιορίζονται με τη μέθοδο της εξουδετέρωσης: $RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Ορθοστάτης
- Κωνική φιάλη 250 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος 50 mL
- Προχοΐδα ογκομέτρησης
- Φαινολοφθαλείνη
- διάλυμα NaOH 0,1M
- Οινόπνευμα(CH₃CH₂OH)
- Αιθέρας ή ακετόνη ή λευκή βενζίνη
- Ελαιόλαδο ή σπορέλαιο

Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Με ογκομετρικό κύλινδρο μεταφέρουμε 11 cm³ ($11 \text{ cm}^3 \times 0,916 \text{ g/cm}^3 = 10 \text{ g}$)

ελαιόλαδο σε κωνική φιάλη.

2. Με τον ίδιο κύλινδρο μεταφέρουμε 40 cm³ μίγματος αλκοόλης και αιθέρα (20 cm³ από το καθένα) στην κωνική φιάλη με το λάδι, ξεπλύνοντας 2-3 φορές τον ογκομετρικό κύλινδρο, για να πάρουμε στην κωνική φιάλη όλο το λάδι
3. Αναταράσσουμε την φιάλη για να ομογενοποιηθεί το μίγμα και ρίχνουμε λίγες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
4. Βάζουμε στην προχοΐδα διάλυμα NaOH 0,1 M, προσέχοντας να γεμίσει και η άκρη της, που είναι κάτω από τη στρόφιγγα.
5. Τοποθετούμε τη φιάλη κάτω από το στόμιο εκροής της προχοΐδας και ογκομετρούμε με το διάλυμα 0,1 M NaOH μέχρι να γίνει σταθερό κόκκινο το χρώμα του μίγματος της φιάλης.
6. Βλέπουμε τη διαφορά μεταξύ αρχικής και τελικής ένδειξης της στάθμης στην προχοΐδα και έχουμε έτσι τον όγκο του διαλύματος NaOH 0,1 M που χρειάστηκε, για να εξουδετερώσει τα ελεύθερα λιπαρά οξέα που υπάρχουν στα 10g ελαιολάδου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

1 cm³ NaOH 0,1 M είναι ισοδύναμο με 0,0282 g ελαϊκό οξύ. Για κατανάλωση π.χ. 10cm³ NaOH ο εμπορικός βαθμός είναι $10 \cdot 0,0282 = 0,282$ g ελαϊκού οξέος / 10 g ελαιολάδου ή 2,82 g ελαϊκού οξέος / 100 g ελαιολάδου (οξύτητα 2,82)

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3η Δραστηριότητα: Προσδιορισμός pH αγνώστου διαλύματος με χρήση δεικτών

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Τρεις 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 $\text{pH} > 4,5$)

Διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης (άχρωμη σε $\text{pH} < 8,2$ και κόκκινη σε $\text{pH} > 10$).
Άγνωστο διάλυμα

Εκτέλεση του πειράματος

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες βάζουμε από 5 mL περίπου άγνωστου διαλύματος και προσθέτουμε στον:

1ο δοκ. σωλ. 2-3σταγόνες διαλύματος φαινολοφθαλεΐνης και το διάλυμα αποκτά χρώμα:

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

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

Άρα το pH του άγνωστου διαλύματος έχει τιμή:

Καλή επιτυχία!

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σχολείο:.....

	Μονάδες	Βαθμολογία
Δραστηριότητα 1		
Υπολογισμοί	10	
Εκτέλεση δραστηριότητας	15	
Δραστηριότητα 2		
Διαδικασία τιτλοδότησης	30	
Εύρεση όγκου βάσης	10	
Υπολογισμός της οξύτητας του ελαιολάδου	10	
Δραστηριότητα 3		
Διαδικασία εύρεσης χρωμάτων	15	
Εύρεσης τιμής pH	10	

ΣΥΝΟΛΟ	100	
---------------	------------	--