

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ (EUSO) 2012
ΕΚΦΕ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ
ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ

ημερομηνία: 10/12/2011

Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

Θέμα: «Προσδιορισμός ποσοστιαίας μεταβολής της οξύτητας ελαιολάδου πριν και μετά την θερμική κατεργασία του (π.χ. με τηγάνισμα)»

Ιστορικά στοιχεία για το ελαιόλαδο:

Το ελαιόλαδο είναι ένα προϊόν που είναι γνωστό στον άνθρωπο από τους προϊστορικούς ακόμη χρόνους. Το λάδι χρησιμοποιήθηκε για φαγητό και φωτισμό, για θρησκευτικούς λόγους στις διάφορες ιεροτελεστίες, για λόγους υγιεινής τόσο ως καλλυντικό όσο και σε θεραπευτικούς σκοπούς και τέλος στη βιομηχανία. Ως τροφή και μέσο φωτισμού το λάδι χρησιμοποιήθηκε από την εποχή που ο άνθρωπος κατόρθωσε με τα πρωτόγονα μέσα τα οποία διέθετε, να συνθλίψει τους καρπούς του ιερού δέντρου και μετά με την άσκηση πίεσης να συλλέξει το πολύτιμο υγρό. Κατά τους ομηρικούς χρόνους το λάδι χρησιμοποιούνταν για την επάλειψη του σώματος και όχι για τροφή ή φωτισμό. Αργότερα έγινε είδος πρώτης ανάγκης για τους Έλληνες και άρχισε να χρησιμοποιείται για τροφή και φωτισμό όπως αναφέρουν πολλοί συγγραφείς, ανάμεσά τους ο Αριστοφάνης στις «Θεσμοφορίζουσες» και τον «Πλούτο». Το λάδι επίσης χρησιμοποιήθηκε για λόγους υγιεινής και από τους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους.

Σήμερα αποτελεί μία από τις σπουδαιότερες και πιο υγιεινές τροφές, αφού με την εξέλιξη της τεχνολογίας ανακαλύφθηκαν εκτός από τη βασική θρεπτική του αξία και οι πολύτιμες προστατευτικές αλλά και θεραπευτικές του ιδιότητες που οφείλονται στα παρακάτω αναφερόμενα βασικά αλλά και δευτερογενή συστατικά του.

Φυσικά συστατικά και χαρακτηριστικές σταθερές του ελαιολάδου:

Το ελαιόλαδο είναι κυρίως μίγμα εστέρων της γλυκερίνης (1,2,3-προπανοτριόλη) με ανώτερα λιπαρά οξέα όπως ελαϊκό (ακόρεστο $C_{17}H_{33}COOH$), στεατικό (κορεσμένο, $C_{17}H_{35}COOH$) και παλμιτικό (κορεσμένο, $C_{16}H_{33}COOH$). Η κύρια διαφορά του με τα υπόλοιπα έλαια είναι η υψηλή περιεκτικότητά του σε μονοακόρεστα λιπαρά οξέα (mono-unsaturated fatty acids). Η συγκέντρωση σε ελαϊκό οξύ ποικίλει μεταξύ 56 και 84% των ολικών λιπαρών οξέων. Η βιολογική όμως αξία του ελαιολάδου έγκειται στις βιολειτουργικές ιδιότητες που έχουν τα περισσότερα από τα δευτερογενή συστατικά του ελαιολάδου (πολυφαινόλες όπως τυροσόλη και υδροξυτυροσόλη, λουτεολίνη, τοκοφερόλες κ), όπως αναλύονται παρακάτω.

Στα 100 γραμμάρια παρθένου ελαιολάδου που καταναλώνουμε, τα 98 είναι λιπαρά οξέα (μονοακόρεστα περίπου 80%), μισό γραμμάριο είναι τα ελεύθερα λιπαρά οξέα στα οποία οφείλεται η οξύτητα του και το υπόλοιπο ενάμισι γραμμάριο περιέχει τα πιο σημαντικά και στην πλειοψηφία τους βιολειτουργικά συστατικά του ελαιολάδου. Αυτά είναι:

- **Πολυφαινόλες** (αυξάνουν την αντίσταση στην οξείδωση),
- **Στερόλες** (εμποδίζουν την απορρόφηση της χοληστερόλης από το έντερο),
- **Καροτένια** (βοηθούν την ανάπτυξη του κυττάρου και την παραγωγή αίματος αλλά επιταχύνουν και τη διαδικασία της επούλωσης τραυμάτων),
- **Τερπενικές αλκοόλες** (βοηθούν την αποβολή της χοληστερόλης),
- **Τοκοφερόλες** (οι γνωστές βιταμίνες Ε που εμποδίζουν την αυτοοξείδωση),
- **Β-καροτίνη** (αντιοξειδωτική και απαραίτητη για την όραση), γνωστή και ως βιταμίνη Α

Οι χαρακτηριστικές σταθερές οι οποίες αποτελούν και τα **βασικά κριτήρια αξιολόγησης** του ελαιολάδου έχουν καθοριστεί από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιολάδου (ΔΣΕ) αλλά και σύμφωνα με αυτά που προβλέπονται στον Κανονισμό 2568/91 της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και είναι:

α. Η **Οξύτητα** η οποία εκφράζει την %w/w περιεκτικότητα του ελαιολάδου σε ελεύθερα λιπαρά οξέα (εκφρασμένα σε ελαϊκό οξύ). π.χ. λάδι με βαθμό οξύτητας 0,5% w/w (λάδι πέντε γραμμών) σημαίνει ότι σε 100 g ελαιολάδου περιέχονται 0,5 g ελεύθερων λιπαρών οξέων. Η οξύτητα θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια ποιότητας για τους επαγγελματίες αλλά και τους απλούς καταναλωτές. Καθορίζει την ποιοτική κατάσταση, τη διαβάθμιση αλλά και την τιμή του ελαιολάδου (κατά μεγάλο μέρος).

β. Η **οξείδωση** η οποία εκφράζει το βαθμό τάγγισης δηλαδή την ποσότητα υπεροξειδίων στο ελαιόλαδο.

γ. Τα **οργανοληπτικά** χαρακτηριστικά του που αναφέρονται στην **οσμή στο χρώμα και στη γεύση**.

Κατηγορίες ελαιολάδου:

Με βάση την οξύτητα του το ελαιόλαδο διακρίνεται σε:

Α. Παρθένο: Το ελαιόλαδο που εξάγεται κατά 100% από καρπούς ελιάς και μόνο με μηχανικές διεργασίες

Διακρίνεται σε

Εξαιρετικά (έξτρα) παρθένο:
με οξύτητα μικρότερη από 0,8%

Εκλεκτό παρθένο:
Με οξύτητα μικρότερη από 1,5%

Παρθένο (κοινό):
Με οξύτητα μικρότερη από 2%

Β. Εξευγενισμένο ή ραφινρισμένο (ραφινέ): Προκύπτει από υποβαθμισμένα μη βρώσιμα ελαιόλαδα τα οποία έχουν υποστεί χημικές και φυσικές διεργασίες βελτίωσης όπως: υδρογόνωση, διαύγηση, βελτίωση της οσμής, της γεύσης, ελάττωση της οξύτητας κ.ά.

Γ. Ελαιόλαδο (απλό): Είναι μίγμα παρθένου και εξευγενισμένου ελαιολάδου μη καθορισμένης αναλογίας.

Γενικά τα ελαιόλαδα με οξύτητα **μικρότερη από 3,3%** χαρακτηρίζονται **βρώσιμα** (φαγώσιμα) ενώ για οξύτητες **μεγαλύτερες από 3,3%** χαρακτηρίζονται βιομηχανικά και **μη βρώσιμα**. Να τονιστεί ότι η κατάλληλη οριακή τιμή για τα βρώσιμα δεν πρέπει να ξεπερνάει την τιμή 2%.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Βασικός στόχος της άσκησης αυτής είναι να προσδιοριστεί η μεταβολή που υφίσταται η οξύτητα του ελαιολάδου κατά τη θερμική επεξεργασία του (π.χ. τηγάνισμα). Στην άσκηση αυτή δίνονται δύο δείγματα ελαιολάδου Α και Β. Το **δείγμα Α** είναι αγνό παρθένο έξτρα ελαιόλαδο, ενώ το **δείγμα Β** έχει υποστεί μία θερμική επεξεργασία (ένα τηγάνισμα). Από τους μαθητές ζητείται η ογκομέτρηση πρώτα του δείγματος Α και μετά του δείγματος Β, (γίνονται δύο ογκομετρήσεις για κάθε δείγμα και παίρνετε τον μέσο όρο κάθε φορά), με διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάζετε οι ίδιοι από διάλυμα NaOH 8%w/v που σας δίνεται για το σκοπό αυτό.

Μετά το τέλος των ογκομετρήσεων υπολογίζετε μαθηματικά την εκατοστιαία μεταβολή.

Τα αποτελέσματα σημειώνονται στο φύλλο αξιολόγησης που ακολουθεί στο τέλος του φυλλαδίου.

Καλείστε να ακολουθήσετε τις οδηγίες ώστε να διεκπεραιώσετε με επιτυχία τις παρακάτω δραστηριότητες και μη ξεχνάτε ότι ο χρόνος είναι πολύτιμος και ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσης.

Καλή επιτυχία

1^η Δραστηριότητα: Παρασκευή διαλύματος NaOH 0,1 M με αραιώση.

Στην εν λόγω δραστηριότητα σας δίνονται όλα τα απαραίτητα όργανα και αντιδραστήρια για να παρασκευάσετε το διάλυμα NaOH 0,1M το οποίο και θα φυλάξετε σε πλαστικό φιαλίδιο για να το χρησιμοποιήσετε στον προσδιορισμό της οξύτητας του ελαιολάδου στις παρακάτω δραστηριότητες.

Παρεχόμενα όργανα	Παρεχόμενα αντιδραστήρια
1. Σιφώνι με πουάρ τριών βαλβίδων	1. Διάλυμα NaOH 8%w/v
2. Ογκομετρική φιάλη	2. Απιονισμένο νερό σε υδροβολέα
3. Χωνί	
4. Πλαστικό φιαλίδιο	
5. Υδροβολέας	

Η διαδικασία που θα ακολουθήσετε και τα όργανα που θα χρησιμοποιήσετε θα καταγραφούν στο φύλλο αξιολόγησης.

2^η Δραστηριότητα: Προσδιορισμός της οξύτητας έξτρα παρθένου ελαιολάδου.

Να προσδιορίσετε την οξύτητα σε δείγμα έξτρα παρθένου ελαιολάδου (δείγμα Α) εκφρασμένη σε g ελαϊκού οξέος ανά 100g ελαιολάδου.

Παρεχόμενα όργανα	Παρεχόμενα αντιδραστήρια
1. Προχοϊδα σε βάση	1. Διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε
2. Κωνική φιάλη 100mL	2. Δείγμα ελαιολάδου χωρίς θερμική επεξεργασία (πλαστικό φιαλίδιο "δείγμα Α")
3. Ογκομετρικός κύλινδρος	3. Δείγμα ελαιολάδου μετά τη θερμική επεξεργασία (πλαστικό φιαλίδιο "δείγμα Β")
4. Χωνί	4. Αιθανόλη
5. Υδροβολέας	5. Φαινολοφθαλεΐνη
6. Ηλεκτρονικός ζυγός	

Πειραματική διαδικασία:

1. Ζυγίζουμε **10g** από το δείγμα **A** στην κωνική φιάλη
2. Προσθέτουμε 10-15 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη
3. Ογκομετρούμε 25mL αιθανόλης και την προσθέτουμε στην κωνική φιάλη με το δείγμα
4. Γεμίζουμε την προχοΐδα με το ήδη παρασκευασμένο διάλυμα NaOH 0,1M.
5. Αναδεύουμε την κωνική φιάλη για 1 λεπτό (μετράμε σχετικά αργά από το 1 μέχρι το 60) ώστε να ομογενοποιηθεί όσο το δυνατό καλύτερα το ελαιόλαδο με την αιθανόλη.
6. Συνεχίζοντας την ανάδευση ανοίγουμε τη στρόφιγγα ώστε να αρχίσει στάγδην η ροή του πρότυπου διαλύματος από την προχοΐδα.
7. Η ογκομέτρηση σταματάει όταν η παρατηρούμενη αλλαγή του χρώματος παραμένει για χρόνο τουλάχιστον 2 λεπτών (μετράμε έως το 120).
8. Η ογκομέτρηση επαναλαμβάνεται (δύο ογκομετρήσεις για κάθε δείγμα ελαιολάδου).
9. Ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων θα είναι η τιμή της μέτρησης που θα χρησιμοποιήσετε για τον υπολογισμό της οξύτητας.

3^η Δραστηριότητα: Προσδιορισμός της οξύτητας ελαιολάδου μετά τη θερμική του επεξεργασία.

1. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια της προηγούμενης δραστηριότητας από το 1 έως το 9, για το δεύτερο δείγμα Β.
2. Συμπληρώνουμε το φύλλο αξιολόγησης.



ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1^η δραστηριότητα

A. Περιγράψτε περιληπτικά τη διαδικασία που ακολουθήσατε και τα όργανα που χρησιμοποίησατε σε κάθε βήμα για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M απαιτήθηκαν: V_{δ} =mL δ/τος NaOH 8%w/v και V_N = mL νερού

2η δραστηριότητα: Ογκομέτρηση στο δείγμα A

Ογκομέτρηση	Ένδειξη προχοϊδας	Όγκος VmL πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M που καταναλώθηκε
1η	Αρχική ένδειξη προχοϊδας=mL	V_1 = mL
	Τελική ένδειξη προχοϊδας=mL	
2η	Αρχική ένδειξη προχοϊδας=mL	V_2 = mL
	Τελική ένδειξη προχοϊδας=mL	
Μέσος όρος		V_A = mL

3η δραστηριότητα: Ογκομέτρηση στο δείγμα Β

Ογκομέτρηση	Ένδειξη προχοϊδας	Όγκος VmL πρότυπου διαλύματος NaOH 0,1M που καταναλώθηκε
1η	Αρχική ένδειξη προχοϊδας=mL	V ₁ = mL
	Τελική ένδειξη προχοϊδας=mL	
2η	Αρχική ένδειξη προχοϊδας=mL	V ₂ = mL
	Τελική ένδειξη προχοϊδας=mL	
Μέσος όρος		V _B = mL

Δραστηριότητα 4^η: Υπολογισμός της εκατοστιαίας μεταβολής της οξύτητας κατά τη θερμική επεξεργασία.

Ερώτηση 1^η: Να υπολογίσετε την εκατοστιαία μεταβολή της οξύτητας κατά τη θερμική επεξεργασία.

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 2^η: Με βάση την οξύτητα που μετρήσατε, σε ποια κατηγορία κατατάσσετε το κάθε δείγμα ελαιολάδου;

Δείγμα Α:

Δείγμα Β:

Ερώτηση 3^η: Αν θεωρήσουμε ότι:

- Το ποσοστό αύξησης της οξύτητας κάθε φορά παραμένει σταθερό σε κάθε τηγάνισμα και
- Το ελαιόλαδο θεωρείται βρώσιμο με οξύτητα μικρότερη του 2%, πόσες φορές πρέπει να τηγανίσουμε ένα έξτρα παρθένο ελαιόλαδο μέγιστης οξύτητας για να παραμείνει βρώσιμο;

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 4^η: Αν υποθέσουμε ότι:

- Κάποια εστιατόρια τηγανίζουν πατάτες χωρίς ανανέωση του ελαιολάδου για τουλάχιστον 20 τηγανίσματα και ότι το ελαιόλαδο που αγοράζουν είναι τύπου εκλεκτό παρθένο οξύτητας 1,5%w/w,
- Η αύξηση της οξύτητας παραμένει σταθερή για κάθε τηγάνισμα,
Να υπολογίσετε την οξύτητα που αποχτούν τα ελαιόλαδα μετά από τα 20 τηγανίσματα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Παρακαλείσθε μετά το τέλος της εργαστηριακής άσκησης να πλένετε τα χρησιμοποιηθέντα όργανα, ώστε οι επόμενοι να τα βρίσκουν καθαρά.



Επιμέλεια:
Γ. Κατσιγιάννης



10η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2012



ΕΚΦΕ ΑΧΑΪΑΣ (ΑΙΓΙΟΥ)

ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΑΙΓΙΟ 26 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2011

Σχολείο	
Ομάδα	



Εργαστηριακές δραστηριότητες:

- 1) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v και αντίδραση οξέος – ανθρακικού άλατος.**
- 2) Αραίωση διαλύματος και εξουδετέρωση.**
- 3) Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών.**

**1^η πειραματική δραστηριότητα:**

**Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v
και αντίδραση οξέος – ανθρακικού άλατος.**

Απαιτούμενα όργανα	αντιδραστήρια
Ηλεκτρονικός ζυγός	στερεό Na_2CO_3
Ποτήρι ζέσης	διάλυμα HCl 0,5M
Σιφόνιο των 10mL	δείκτης φαινολοφθαλεΐνη
Ογκομετρική φιάλη των 100 mL	απιοντισμένο νερό
Σπάτουλα και γυάλινη ράβδος	
Υδροβολέας	
Κωνική φιάλη και γυάλινο χωνί	



Πειραματική διαδικασία:

A) Παρασκευή διαλύματος Na_2CO_3 5,3% w/v (Διάλυμα 1):

Στο ποτήρι ζέσης και με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ζυγού, ζυγίζουμε 5,3gr στερεού Na_2CO_3 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 που αποχύνουμε 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) Αντίδραση οξέος – ανθρακικού άλατος:

Από το παρασκευασθέν με την προηγούμενη διαδικασία διάλυμα ,αφαιρούμε 10mL με τη βοήθεια του σιφωνίου τα οποία θέτουμε στη συνέχεια στην κωνική φιάλη.

Έπειτα ρίχνουμε μερικές σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη στην κωνική φιάλη και μετά, προσθέτουμε αργά τόση ποσότητα από το διάλυμα HCl 0,5M ώστε να παρατηρήσουμε χρωματική αλλαγή .



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

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

.....
.....

Δίνονται τα Μοριακά Βάρη σε gr/mol, Na=23, C=12, O=16.

β) Το διάλυμα 1 είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας αφού συμβουλευτείτε τον πίνακα του παραρτήματος 1:

.....

γ) Εκτός από την μεταβολή του χρώματος παρατηρήσατε και ένα άλλο φαινόμενο, την παραγωγή φυσαλίδων.

1) Να γράψετε και να ισοσταθμίσετε την χημική εξίσωση που έλαβε χώρα:

.....

2) Ποιο απ' τα προϊόντα είναι το αέριο που παράχθηκε;

.....

δ) Το αέριο προϊόν που παράχθηκε, σε ποιά άλλα προϊόντα του εμπορίου γνωρίζετε ότι υπάρχει ως συστατικό και ποιός ο ρόλος του στα προϊόντα αυτά;

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

**2^η πειραματική δραστηριότητα:****1.Αραίωση διαλύματος****2.Εξουδετέρωση οξέος από βάση και προσδιορισμός άγνωστης συγκέντρωσης**

Απαιτούμενα όργανα	αντιδραστήρια:
Ποτήρι ζέσης	διάλυμα NaOH 0,5M
Σιφόνιο των 10mL	διάλυμα HCl άγνωστης συγκ/σης,
Προχοΐδα των 50mL	απιονισμένο νερό,
Κωνική φιάλη	δείκτης μπλέ της βρομοθυμόλης
Γυάλινο χωνί	



Πειραματική διαδικασία:

A) Αραίωση διαλύματος:

Με τη βοήθεια του σιφωνίου και του πουαρ παίρνουμε 5mL απο το διάλυμα HCl και τα θέτουμε στην κωνική φιάλη.

Στο ποτήρι ζέσης θέτουμε περίπου 15mL απιονισμένου νερού.

Έπειτα με το ίδιο σιφώνιο παίρνουμε 5mL απιονισμένου νερού απ' το ποτήρι ζέσης και τα προσθέτουμε στην κωνική φιάλη.

B) Εξουδετέρωση οξέος από βάση.

Στην κωνική φιάλη ρίχνουμε μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρομοθυμόλης.

Θέτουμε το διάλυμα NaOH 0,5M στην προχοΐδα μέχρι την ένδειξη 0, και τέλος ογκομετρούμε μέχρι αλλαγής χρώματος του δείκτη.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

α) Για ποιόν λόγο έγινε η προσθήκη του δείκτη στο ογκομετρούμενο διάλυμα; ...
(Συμβουλευτείτε τον πίνακα του παραρτήματος 1)

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

β)

1. Ποιος είναι ο όγκος του διαλύματος NaOH 0,5M που καταναλώθηκε κατά τη διαδικασία της ογκομέτρησης; $V = \dots \text{ mL}$

2. Να γράψετε την χημική εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης που πραγματοποιήθηκε:

.....



3.

ι) να βρεθούν τα mol της βάσης που απαιτήθηκαν:

$n_1 = \dots\dots\dots$

ιι) από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης να υπολογίσετε τα mol του οξέος

$n_2 = \dots\dots\dots$

ιιι) να υπολογίσετε την συγκέντρωση του διαλύματός του οξέος στο αραιωμένο διάλυμα

$C = \dots\dots\dots$

ιiv) Ποια είναι η συγκέντρωση του αγνώστου διαλύματος;

$C = \dots\dots\dots$

**3^η πειραματική δραστηριότητα:**

Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού και διαλύματος $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.

Απαιτούμενα όργανα	αντιδραστήρια
-4 δοκιμαστικοί σωλήνες -Πεχαμετρικό χαρτί	-Διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ -Φιαλίδια αγνώστων διαλυμάτων

Σας δίνονται τέσσερα φιαλίδια Α, Β, Γ και Δ στα οποία περιέχονται: απιονισμένο νερό, διάλυμα HCl , διάλυμα NaOH και διάλυμα H_2SO_4 .

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 πεχαμετρικού χαρτιού και την προσθήκη του διαλύματος $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ όπου χρειάζεται, να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου, και να συμπληρώσετε τον πιο κάτω πίνακα:



ΦΙΑΛΙΔΙΟ	A	B	Γ	Δ
ΤΙΜΗ pH				
ΠΙΘΑΝΗ ΟΥΣΙΑ				
ΠΡΟΣΘΗΚΗ Ba(NO ₃) ₂				
ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ (περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου)				

Δίδεται ο παρακάτω πίνακας ιζημάτων :

ΙΖΗΜΑΤΑ:

AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, PbSO₄

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από: K₂CO₃, Na₂CO₃, (NH₄)₂CO₃

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από: K₂S, Na₂S, (NH₄)₂S

Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από: KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

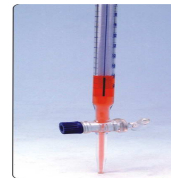
ΕΥΡΕΣΗ ΤΟΥ pH ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΔΕΙΚΤΩΝ			
pH	ΗΛΙΑΝΘΙΝΗ	ΜΠΛΕ ΒΡΟΜΟΘΥΜΟΛΗΣ	ΦΑΙΝΟΛΟΦΘΑΛΕΪΝΗ
14	Yellow	Blue	Magenta
13			
12			
11			
10			
9			
8			
7			
6			
5			
4	Red		
3			
2			
1			
0			



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 1mL έως 1L.



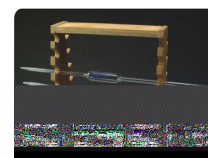
Ποτήρι ζέσης: Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υγρών αλλά και στερεών ουσιών και χωρητικότητας από 5mL έως 2 L



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



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





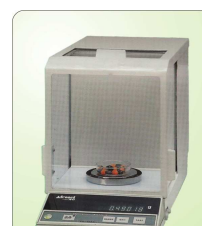
Κωνική φιάλη: Φιάλη μέτρησης όγκου ή εκτέλεσης πειραμάτων μικρής ακρίβειας και χωρητικότητας από 10 mL έως 5 L.



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 και αντίδραση οξέος – ανθρακικού άλατος.****A) Ακρίβεια ζύγισης – χρήση ογκομετρικής φιάλης 10 μόρια****B) Χρήση σιφονίου – πουάρ 5 μόρια****Γ) Υπολογισμοί – Ερμηνείες αποτελεσμάτων****α. 5 μόρια β. 5 μόρια γ1. 5 μόρια γ2. 5 μόρια δ. 5 μόρια**

ΣΥΝΟΛΟ: ... 40 μόρια**ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Αραίωση διαλύματος-εξουδετέρωση οξέος από βάση και προσδιορισμός άγνωστης συγκέντρωσης.****A) Χρήση προχοϊδας και ορθή παρατήρηση τελικού σημείου ογκομέτρησης 10 μόρια****B) Υπολογισμοί– Ερμηνείες αποτελεσμάτων****α. 4 μόρια β1. 4 μόρια (9,5-10,5)
3 μόρια (8,5-9,5 ή 10,6-11,5)
1 μόριο (7,5-8,4 ή 11,6-12,5)****β2. 4 μόρια****γ3.ι. 2 μόρια γ3.ιι. 2 μόρια γ3.ιιι. 2 μόρια γ3.ιιι. 2 μόρια**

ΣΥΝΟΛΟ:30 μόρια**ΕΡΓ. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3: Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού και διαλύματος νιτρικού βαρίου.****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.**

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ για το EUSO 2012
ΕΚΦΕ ΛΑΚΩΝΙΑΣ**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

A) ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ του pH των ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ -

Επιλογή καθαριστικού/ών με δραστική ουσία Οξύ

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

Διαδικασία:

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

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

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

Αραιά Διαλύματα Οικιακών Καθαριστικών	pH διαλυμάτων
A	
B	
Γ	

Άρα όξινα οικιακά καθαριστικά με δραστικό συστατικό οξέα είναι :

.....

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

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

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Προχοΐδα 50ml	Διάλυμα NaOH 0.1M
Κωνική φιάλη 250ml	Απιονισμένο νερό
Σιφώνιο 50ml ή ογκομετρικό κύλινδρο 50 ml	φαινολοφθαλεΐνη
χωνί	Ξύδι λευκό (εμπορίου) αραιωμένο

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ:

Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος (στην περίπτωσή μας του ξυδιού). Στην διαδικασία αυτή υπολογίζουμε τον όγκο διαλύματος γνωστής περιεκτικότητας που το ονομάζουμε πρότυπο (το διάλυμα του NaOH 0.1M) που χρειάστηκε για να αντιδράσει πλήρως με το αρχικό μας διάλυμα. Το διάλυμα άγνωστης περιεκτικότητας είναι το ξύδι που σας δόθηκε ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα NaOH 0,1M που παρασκευάσατε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη. Το σημείο στο οποίο αλλάζει χρώμα ο δείκτης λέγεται τελικό σημείο της αντίδρασης. Το οξικό οξύ CH₃COOH είναι ένα ασθενές οργανικό οξύ που αντιδρά με το KOH σύμφωνα με την αντίδραση:



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

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

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

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

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

α. Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_B = \dots\dots\dots \text{mL}$ διαλύματος NaOH 0,1M

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

γ. Το οξικό οξύ ($M_r = 60$) είναι μονοπρωτικό οξύ της μορφής CH_3COOH η εξουδετέρωση περιγράφεται από την χημική εξίσωση $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

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

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

- ε. Η μάζα του οξικού οξέος στα 50ml του ξυδιού του εμπορίου είναι $m_{\text{οξ}} = \dots \text{g}$.
- ζ. Η % w/v περιεκτικότητα του κρασιού του εμπορίου είναι:.....%w/v

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Πρώτη δραστηριότητα (μέτρηση PH)

Γνώση της τιμής του PH όξινων και βασικών διαλυμάτων : 25 μονάδες

Πειραματικές δεξιότητες : Μέτρηση τιμής PH με πεχαμετρικό χαρτί : 25 μονάδες

Δεύτερη δραστηριότητα (ογκομέτρηση)

Σωστός υπολογισμός της συγκέντρωσης του ξυδιού του εμπορίου: 25 μονάδες

Πειραματικές δεξιότητες :ορθή πλήρωση προχοΐδας με το χωνί , ύπαρξη αέρα στο κάτω μέρος της προχοΐδας ,ανάδευση κατά την ογκομέτρηση ,σωστή επιλογή του τελικού σημείου: 25 μονάδες

ΕΚΦΕ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ ΚΑΙ ΕΚΦΕ ΟΡΕΣΤΙΑΔΟΣ

ΚΟΙΝΟΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ

17/12/2011

ΧΗΜΕΙΑ

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Όνόματα Διαγωνιζόμενων:

1) _____

2) _____

3) _____

Σχολείο:

1^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

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

ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Τα ομογενή μείγματα τα λέμε και διαλύματα. Τα διαλύματα αποτελούνται από τον διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία. Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας σε ορισμένη ποσότητα του διαλύματος λέγεται περιεκτικότητα του διαλύματος. Ένας τρόπος για να εκφράσουμε την περιεκτικότητα είναι η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος προς όγκο (%w/v) η οποία δείχνει τη μάζα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 100 mL διαλύματος.

Διαθέσιμα όργανα

1. Ζυγός
2. Ποτήρια ζέσεως των 250mL
3. Χωνί
4. Ογκομετρικές φιάλες των 100mL και των 250mL
5. Ράβδοι ανάδευσης
6. Σιφώνια των 10, 25 και 50mL
7. Πουάρ

Διαθέσιμα αντιδραστήρια

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



ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

A) Να παρασκευάσετε 250mL διαλύματος γαλαζόπετρας (ένυδρος θειικός χαλκός) 2% w/v.

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

Βήμα 2^ο: Υπολογίστε την ποσότητα της γαλαζόπετρας που πρέπει να ζυγίσετε.

.....
.....
Βήμα 3^ο: Ζυγίστε τη γαλαζόπετρα μέσα στο ποτήρι ζέσης των 250mL. Προσθέστε μια ποσότητα νερού και αναδεύστε.

Βήμα 4^ο: Να μεταφέρετε την ποσότητα που ζυγίσατε, μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 250mL και συμπληρώστε με νερό.

Βήμα 5^ο: Πωματίστε τη φιάλη και ανακινήστε.

B) Χρησιμοποιώντας κατάλληλη ποσότητα από το προηγούμενο διάλυμα να παρασκευάσετε 100mL διαλύματος γαλαζόπετρας 1% w/v.

Βήμα 1^ο: Υπολογίστε την ποσότητα του διαλύματος που πρέπει να χρησιμοποιήσετε.

.....
.....
.....
Βήμα 2^ο: Επιλέξτε κατάλληλο σιφώνιο και μεταφέρετε την ποσότητα διαλύματος που υπολογίσατε στην ογκομετρική φιάλη των 100ml. Συμπληρώστε με νερό.

Βήμα 3^ο: Πωματίστε τη φιάλη και ανακινήστε.

2^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η ταυτοποίηση χημικών ενώσεων από τις διαφορές που εμφανίζουν μεταξύ τους σε χημικές ή φυσικές ιδιότητες αποτελεί τον σημαντικότερο τομέα της αναλυτικής Χημείας. Έτσι, το διαφορετικό pH διαλύματος μιας ουσίας, το χρώμα ιζήματος, ή η έκλυση αερίου που δίνει με κάποιο αντιδραστήριο, κλπ μπορεί να αποτελέσουν το κριτήριο διάκρισης μιας ένωσης από άλλες.

Η κλίμακα pH ως μέτρο οξύτητας

Η οξύτητα είναι μια μετρήσιμη ιδιότητα των διαλυμάτων, η οποία εκφράζει το πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα.

Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές μικρότερες από 7 και πρακτικά μεγαλύτερες από 0 εφόσον βρίσκονται σε θερμοκρασία 25° C.

Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός υδατικού διαλύματος τόσο πιο όξινο είναι ένα διάλυμα.

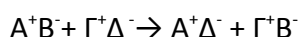
Αντίστοιχα τα υδατικά διαλύματα των βάσεων χαρακτηρίζονται βασικά και οι τιμές του pH τους είναι μεγαλύτερες από 7 στους 25° C.

Πρακτικά οι τιμές ενός βασικού διαλύματος κυμαίνονται μεταξύ 7 και 14.



Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ονομάζονται οι αντιδράσεις μεταξύ δύο ηλεκτρολυτών σε υδατικά διαλύματα, κατά τις οποίες οι ηλεκτρολύτες ανταλλάσσουν ιόντα, σύμφωνα με το σχήμα:



Εδώ πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης γίνεται μόνο εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

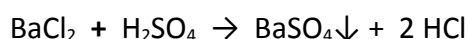


1. «πέφτει» ως ίζημα (καταβύθιση).
2. εκφεύγει ως αέριο από το αντιδρών σύστημα
3. είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση, δηλαδή δίσταται σε πολύ μικρό ποσοστό.

Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης μας βοηθούν στην ταυτοποίηση ιόντων.

Ιδιαίτερα εκείνες όπου έχουμε καταβύθιση ιζήματος με χαρακτηριστικές ιδιότητες.

Για παράδειγμα η παρακάτω αντίδραση οδηγεί στο σχηματισμό λευκού ιζήματος θειικού βαρίου που χρησιμοποιείται για την ταυτοποίηση των κατιόντων Ba^{2+} .



Ιζήματα



Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH , $NaOH$ που είναι ευδιάλυτα και τα $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ που είναι μετρίως διαλυτά στο νερό.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Σας δίνονται πέντε άγνωστα διαλύματα (A, B, Γ, Δ, και E).

Το καθένα περιέχει ένα από τα παρακάτω:

HCl

NaOH

NaCl

FeCl₃

BaCl₂

Να εξακριβώσετε ποιο είναι το περιεχόμενο των άγνωστων διαλυμάτων σας.

Διαθέσιμα όργανα

1. Δοκιμαστικοί σωλήνες
2. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
3. Πεχαμετρικά χαρτιά
4. Ύαλος ωρολογίου
5. υάλινοι ράβδοι

Διαθέσιμα αντιδραστήρια

1. Διάλυμα NaOH
2. Διάλυμα H₂SO₄

Βήμα 1^ο

Ποια από τα παραπάνω διαλύματα μπορούμε να ταυτοποιήσουμε εύκολα με τη βοήθεια του πεχαμετρικού χαρτιού;

Το διάλυμα με το μικρότερο pH θα είναι:

Το διάλυμα με το μεγαλύτερο pH θα είναι:

**Σημείωση: Το έγχρωμο διάλυμα έχει pH στην ουδέτερη περιοχή.*

Βήμα 2^ο

Μετά το προηγούμενο βήμα, παραμένουν άγνωστα 3 διαλύματα.

Μεταφέρετε ποσότητα περίπου 2ml από το κάθε άγνωστο διάλυμα σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες. Προσθέστε σε καθέναν από αυτούς μικρή ποσότητα διαλύματος NaOH.

Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας.

Επαναλάβετε το ίδιο και με το H₂SO₄.

	Προσθήκη δ/τος NaOH	Προσθήκη δ/τος H ₂ SO ₄
Διάλυμα ...		
Διάλυμα ...		
Διάλυμα ...		

Τώρα, αξιοποιώντας τις παρατηρήσεις και τον πίνακα των ιζημάτων, καθώς και τη σχετική θεωρία, μπορείτε να διακρίνετε ποιο είναι το περιεχόμενο καθενός από τα διαλύματα.

Βήμα 3^ο

Εξαγωγή συμπερασμάτων – καταγραφή αποτελεσμάτων

	Περιεχόμενο
A	
B	
Γ	
Δ	
E	

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

1^Η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Ζύγιση	7
Ανάγνωση ογκομετρικών συσκευών	8
Χρήση σιφωνίου, πουάρ	10
Υπολογισμοί	15

2^Η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Χρήση πεχαμετρικού χαρτιού	7
Διάταξη δοκιμαστικών σωλήνων	3
Ταυτοποίηση διαλυμάτων	30

ΓΕΝΙΚΑ

Ακρίβεια χειρισμών	7
Καθαρισμός συσκευών	7
Χρήση προστατευτικών μέτρων (ποδιά, γάντια, γυαλιά)	6

ΕΚΦΕ Αιγάλεω
ΕΚΦΕ Δυτ. Αττικής
ΕΚΦΕ Νέας Φιλαδέλφειας

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012

Σάββατο 26 Νοεμβρίου 2011

Διαγωνισμός στη Χημεία

(Διάρκεια 1 ώρα)

Σχολείο:
Ονοματεπώνυμο μελών ομάδας:

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 κεραμέρυθρο 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 στατό	✓ 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 BaCl_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 4-5 σταγόνες από το *αντιδραστήριο καταβύθισης*.

Φιαλίδιο Α

Φιαλίδιο Β

Φιαλίδιο Γ

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.

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:

ΑΣΚΗΣΗ 1

Μέρος Α		Μέρος Β				Σύνολο (100)
Προϋπολογισμός μάζας (15)	Εκτέλεση πειράματος (40)	Υπολογισμός περιεκτικότητας %w/v (5)	Υπολογισμός πυκνότητας (15)	Πειραματική επιβεβαίωση (15)	Υπολογισμός περιεκτικότητας %w/w (10)	
Ομάδα 1						
Ομάδα 2						
Ομάδα 3						
Ομάδα 4						

ΑΣΚΗΣΗ 2

Εκτέλεση πειράματος (15)	Ανάπτυξη σκεπτικού (20)	Χημικές εξισώσεις (25)	Εύρεση αγνώστων (40)	Σύνολο (100)
Ομάδα 1				
Ομάδα 2				
Ομάδα 3				
Ομάδα 4				



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

European Union Science Olympiad - EUSO 2012

10η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών- EUSO 2012
Τοπικός Διαγωνισμός Νομού Μαγνησίας
26-11-2011



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

Σχολείο:	Φύλλο Εργασίας
	Αξιοποίηση των υφάλμυρων νερών στην καλλιέργεια
Όνομα/υμα:.....	
.....	
.....	

Το Project



Στην περιοχή μας έχουμε πολλές γεωτρήσεις και αρκετές από αυτές αντλούν υφάλμυρα νερά εξαιτίας της υπεράντλησης αλλά και του γεγονότος ότι είμαστε κοντά στην θάλασσα.

Τα νερά αυτά δεν προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση.

Στα πλαίσια ενός σχολικού Project θέλουμε να ερευνήσουμε την

δυνατότητα αξιοποίησης αυτών των νερών στην καλλιέργεια ορισμένων ειδών.

Σχεδιάσαμε ένα πείραμα στο οποίο θα μελετήσουμε την ανάπτυξη σπόρων φακής τους οποίους θα ποτίζουμε με αλατόνερο διαφόρων περιεκτικοτήτων σε NaCl.

Για τις ανάγκες αυτού του πειράματος είναι απαραίτητο να παρασκευάσουμε μια σειρά διαλυμάτων NaCl.

Στον πάγκο εργασίας έχουμε τα παρακάτω όργανα και υλικά

Ζυγαριά Ποτήρι ζέσεως 40ml για να ζυγίσουμε το NaCl Πλαστικό κουταλάκι Γυάλινη ράβδος ανάδευσης Γυάλινο χωνί Ποτήρι ζέσεως 250 ml Ογκομετρική φιάλη 100ml Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml Φιαλίδια για φύλαξη των διαλυμάτων Κωνική φιάλη 250ml (για την ογκομέτρηση) Ποτήρι ζέσεως 600ml (για απόβλητα) Ετικέτες αυτοκόλλητες	Υδροβολέας με απιον. νερό NaCl στερεό Διάλυμα AgNO_3 0,10 M Διάλυμα K_2CrO_4 5%w/v
---	--

1^η δραστηριότητα: Παρασκευή σειράς διαλυμάτων NaCl (50 μονάδες)

Για τις ανάγκες της έρευνας χρειάζεται να παρασκευάσουμε σειρά διαλυμάτων NaCl περιεκτικότητας 0,1% 0,2% 0,3% 0,4% w/v.

Για την παρασκευή των ανωτέρων διαλυμάτων θα παρασκευάσουμε πρώτα 100ml από το πυκνότερο διάλυμα και με διαδοχικές αραιώσεις θα παρασκευάσουμε τα υπόλοιπα.

Τα διαλύματα που θα παρασκευάσουμε τα μεταφέρουμε σε πλαστικά φιαλίδια και αναγράφουμε στην ετικέτα το περιεχόμενο και την περιεκτικότητα, το όνομα της ομάδας και στο τέλος τα παραδίδουμε στον καθηγητή.

Περιγράφουμε με λίγα λόγια την διαδικασία και παρασκευάζουμε τα διαλύματα

1- Για την παρασκευή 100 ml διαλύματος NaCl 0,4% w/v υπολογίζουμε την μάζα του NaCl που απαιτείται:

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

Μάζα NaCl g

όγκος διαλύματοςml

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

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

2- Για την παρασκευή 100ml διαλύματος NaCl 0,3% w/v από διάλυμα NaCl 0,4% w/v,

υπολογίζουμε τον όγκο του NaCl 0,4% w/v που απαιτείται:

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

όγκος διαλύματος NaCl 0,4% w/v που χρησιμοποιήσαμε

όγκος νερού που προσθέσαμε

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

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

3- Για την παρασκευή 100ml διαλύματος NaCl 0,2% w/v από διάλυμα NaCl 0,3% w/v

υπολογίζουμε τον όγκο του NaCl 0,3% w/v που απαιτείται:

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

όγκος διαλύματος 0,3% w/v που χρησιμοποιήσαμε

όγκος νερού που προσθέσαμε

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

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

4- Για την Παρασκευή διαλύματος 100ml NaCl 0,1% w/v από διάλυμα NaCl 0,2% w/v

υπολογίζουμε τον όγκο του NaCl 0,2% w/v που απαιτείται

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

όγκος διαλύματος 0,2% w/v που χρησιμοποιήσαμε

όγκος νερού που προσθέσαμε

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

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

2^η δραστηριότητα: Έλεγχος της περιεκτικότητας των διαλυμάτων

(50 μονάδες)

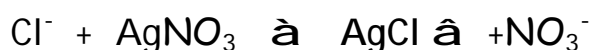
Για να βγάλουμε αξιόπιστα συμπεράσματα από την έρευνα μας σχετικά με την ανάπτυξη των φυτών, πρέπει τα διαλύματα που παρασκευάσαμε να έχουν την αναγραφόμενη περιεκτικότητα, δηλαδή να τα έχουμε παρασκευάσει σωστά. Έτσι θα ελέγξουμε την περιεκτικότητα του τελευταίου διαλύματος όπου έχουν συσσωρευτεί όλα τα σφάλματα.

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

Λίγα λόγια:

Το NaCl που διαλύσαμε μέσα στο νερό, δίσταται σε : Na⁺ + Cl⁻

Τα ιόντα χλωρίου 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 θα προσθέσουμε σαν δείκτη K_2CrO_4 που θα χρωματίσει το διάλυμα κίτρινο μα μόλις δεσμευτούν όλα τα Cl^- τότε το διάλυμα χρωματίζεται κεραμέρυθρο (Ag_2CrO_4), οπότε και σταματάμε την ογκομέτρηση.

Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε την ποσότητα του $NaCl$ του διαλύματος μας από την ποσότητα των Cl^- που περιέχει.

Ογκομέτρηση

Σε κωνική φιάλη των 250ml βάζουμε:

10 ml δείγματος ($NaCl$ 0,1% w/v), προσθέτουμε

50ml περίπου απιονισμένο νερό (απλώς για αύξηση του όγκου) και

4-5 σταγόνες δείκτη K_2CrO_4 οπότε το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο

Γεμίζουμε μέχρι τη μέση περίπου την προχοΐδα με διάλυμα $AgNO_3$ 0,1 M,

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 $AgNO_3$ 0,1 M που απαιτήθηκε για την ογκομέτρηση των ιόντων χλωρίου είναι:

Δεδομένου ότι,

κάθε 1ml διαλύματος $AgNO_3$ 0,1 M καταβυθίζει 3,35 mg Cl^-

υπολογίζουμε τα mg Cl^- που υπάρχουν στο δείγμα

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

άρα στο δείγμα μας περιέχονται mg Cl^-

Δεδομένου ότι,

τα 35,5 Cl^- mg προέρχονται από 58,5 mg $NaCl$

υπολογίζουμε τα mg $NaCl$ που υπάρχουν στο δείγμα

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

άρα στο δείγμα μας περιέχονται mg $NaCl$

υπολογίζουμε την % w/v περιεκτικότητα του διαλύματος NaCl

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

Αν υπάρχει απόκλιση στην τιμή της περιεκτικότητας, που προσδιορίσαμε με την ογκομέτρηση, αναφέρουμε τα πιθανά σφάλματα

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

Καλή επιτυχία

Όνοματεπώνυμο

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

Σχολείο:

Ημερομηνία

26/11/2011

A. ΧΗΜΕΙΑ

Όργανα – συσκευές

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

Αντιδραστήρια

Στερεό NaOH
Φαινολοφθαλείνη
Απιονισμένο νερό
Πρότυπο διάλυμα οξέος (HCl)

Σκοποί της άσκησης:

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης
Προσδιορισμός συγκέντρωσης άγνωστου διαλύματος

Πειραματική διαδικασία

A. Να παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος NaOH 0.5M από το στερεό που σας διατίθεται ($M_r=40$)

Υπολογισμοί:

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

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

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

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

Ε. Για την πλήρη εξουδετέρωση της ίδιας ποσότητας του οξέος του αγνώστου διαλύματος από το διάλυμα βάσης, αν, αντί διαλύματος NaOH, χρησιμοποιούσατε διάλυμα NH₃ ίδιας συγκέντρωσης:

- I. Σε ποια περίπτωση θα χρειαζόταν μεγαλύτερη ποσότητα βάσης (σε mol);
 - II. Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται, πιστεύετε ότι θα ήταν μικρότερο, μεγαλύτερο ή ίσο στην περίπτωση εξουδετέρωσης του Δ. οξέος από το Δ NH₃ σε σχέση με αυτό που πραγματοποιήθηκε ; Αιτιολογείστε κάθε απάντησή σας.
-
.....
.....
.....

Θέματα ΧΗΜΕΙΑΣ τοπικού διαγωνισμού EU SO 2012**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

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

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**Άσκηση 1^η : Το «αόρατο μήνυμα»**

Το «αόρατο μήνυμα» που αποκρυπτογραφήσαμε, ψεκάζοντας το με μια ουσία, ήταν γραμμένο πάνω σε διηθητικό χαρτί με φαινολοφθαλεΐνη. Τι είδους ουσία χρησιμοποιήσαμε για την εμφάνισή του;

Άσκηση 2^η : Προσδιορισμός του pH ενός διαλύματος.

Όργανα που χρειάζονται	Υλικά και ουσίες
<ul style="list-style-type: none"> • 7 δοκιμαστικοί σωλήνες • στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 «αγνώστου pH» διαλύματα: Α, Β, Γ ✓ εκχύλισμα «κόκκινου λάχανου» ✓ διαλύματα (σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια) με τιμές pH: 3, 7, 9, 13

Ζητείται :

1. Να σχεδιάσετε πείραμα (να γράψετε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε) για να προσδιορίσετε το pH των «άγνωστων» διαλυμάτων Α, Β, Γ.
2. Να πραγματοποιήσετε το πείραμα που σχεδιάσατε.

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

Άσκηση 3' : Ανίχνευση ιόντων (ποιοτική ανάλυση)

Όργανα που χρειάζονται	Υλικά και ουσίες
<ul style="list-style-type: none">• 12 δοκιμαστικοί σωλήνες• στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	<ul style="list-style-type: none">✓ 3 «άγνωστα» διαλύματα: X_1, X_2, X_3✓ σταγονομετρικά φιαλίδια με τα διαλύματα: $Pb(NO_3)_2$, KI, HCl, Na_2CO_3.

Ζητείται:

1. Να σχεδιάσετε πείραμα (να γράψετε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε) για να ανιχνεύσετε τα ανιόντα που υπάρχουν στο καθένα από τα «άγνωστα» διαλύματα: X_1 , X_2 , X_3 .
2. Να πραγματοποιήσετε το πείραμα που σχεδιάσατε.
3. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

**Καλή επιτυχία
στην προσπάθειά σας**

Απαντήσεις

Άσκηση 1^η

Άσκηση 2^η

Διάλυμα	pH
A	
B	
Γ	

Άσκηση 3^η

Χημικές εξισώσεις:

Διάλυμα	Ανιόντα που περιέχει
X ₁	
X ₂	
X ₃	

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

03 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2011
(Διάρκεια εξέτασης 50 min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1)

2)

3)

1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ
2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ
3. ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ HCl

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΘΕΩΡΙΑ

Στον πάγκο σας βρίσκονται τρία σταγονομετρικά δοχεία Α, Β και Γ, που τα δύο απ' αυτά περιέχουν **όξινα** διαλύματα και το τρίτο περιέχει αραιό **βασικό** διάλυμα. **Η πρώτη εργασία σας είναι να ξεχωρίσετε ποια από τα διαλύματα που έχετε μπροστά σας, στα τρία φιαλίδια, είναι όξινα και ποιο βασικό.**

Αφού ξεχωρίσετε και κρατήσετε τα όξινα διαλύματα σας δίνεται ότι κάποιο απ' αυτά αποτελείται από δραστική ουσία το υδροχλωρικό οξύ (HCl), δηλαδή περιέχει ιόντα χλωρίου (Cl⁻), ενώ κάποιο άλλο περιέχει άλλου τύπου οξύ χωρίς παρουσία ιόντων χλωρίου. **Δεύτερη εργασία σας είναι να ξεχωρίσετε ποια φιάλη από τα όξινα διαλύματα περιέχει τα ιόντα χλωρίου**. Τα ιόντα των αλογόνων ανιχνεύονται ποιοτικά μετά από αντίδρασή τους με το αντιδραστήριο νιτρικός άργυρος (AgNO₃) και καταβυθίζονται ως ιζήματα αλογονούχου αργύρου με χαρακτηριστικά χρώματα. Ο AgCl έχει χρώμα λευκό και διαλύεται σε αραιή αμμωνία, ο AgBr έχει χρώμα υποκίτρινο και διαλύεται σε πυκνή αμμωνία και τέλος ο AgI έχει χαρακτηριστικό κιτρινωπό χρώμα.

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1^η - ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ pH ΤΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

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

Πείραμα

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

Διαλύματα	pH διαλυμάτων
A	
B	
Γ	

Επιλέξτε και τεκμηριώστε ποια είναι όξινα.

Άρα όξινα είναι τα :

Διότι

2^η - ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΥ

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

Πείραμα:

1. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες, προσθέστε από ένα δάκτυλο (περίπου 1,5ml) από τα υπό εξέταση διαλύματα .
2. Προσθέστε σε κάθε έναν από τους δυο παραπάνω δοκιμαστικούς σωλήνες σταγόνες του κατάλληλου αντιδραστηρίου ανίχνευσης ιόντων αλογόνων.
3. Παρατηρήστε αν σχηματίστηκαν ιζήματα και αν ναι τι χρώμα έχουν.
4. Συμπληρώσετε τον πίνακα

Όξινα Διαλύματα	Ύπαρξη ή όχι και χρώμα ιζήματος μετά την προσθήκη AgNO_3

Επιλέξτε και τεκμηριώστε ποιο διάλυμα περιέχει ιόντα χλωρίου

Άρα το διάλυμα υδροχλωρικού οξέος είναι το:

Διότι:

3^η –ΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ HCl

Αν για τη την ογκομέτρηση του 10ml του παραπάνω διαλύματος υδροχλωρικού οξέος καταναλώθηκαν 9,5 ml NaOH 0,1M να υπολογισθεί η συγκέντρωση (C) του παραπάνω διαλύματος.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΡΕΘΥΜΝΟΥ

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΡΕΘΥΜΝΗΣ– EUSO 2011

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ	
ΜΑΘΗΤΕΣ	1.
	2.
	3.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ :

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΜΜΩΝΙΑΣ ΣΕ ΔΙΑΛΥΜΑ ΑΖΑΧ.

1Α). Να παρασκευάσετε 100 mL πρότυπου διαλύματος Υδροχλωρικού οξέος συγκέντρωσης 0,1 M, χρησιμοποιώντας διάλυμα HCl συγκέντρωσης 1M. Το πρότυπο αυτό διάλυμα θα χρησιμοποιήσετε για το επόμενο στάδιο (1B).

1B). Να προσδιορίσετε την αλκαλικότητα του δείγματος που σας έχει δοθεί (Azax), σε g αμμωνίας ανά L διαλύματος.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ – ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Τα καθαριστικά τζαμιών όπως το Azax περιέχουν ανιονικά τασιενεργά, μη ιονικά τασιενεργά, σαπούνι, αμμωνία, ανθρακικά άλατα και άρωμα το σύνολο των οποίων διαμορφώνει την τιμή pH (ενεργός αλκαλικότητα) .

Ο προσδιορισμός της ολικής αλκαλικότητας ή καλύτερα της ογκομετρούμενης αλκαλικότητας είναι μια σημαντική χημική ανάλυση. Στη μέτρηση της αλκαλικότητας αυτής δεχόμαστε ότι η αμμωνία αντιπροσωπεύει κατά προσέγγιση το σύνολο των βάσεων στο Azax.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ : Η ογκομέτρηση είναι μια διαδικασία που τη χρησιμοποιούμε για να προσδιορίσουμε την άγνωστη περιεκτικότητα ενός διαλύματος. Στη 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 Azax που σας δόθηκε ενώ το πρότυπο είναι το διάλυμα HCl 0,1M που παρασκευάσατε. Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν γίνει πλήρης εξουδετέρωση του οξέος από τη βάση, σημείο που σηματοδοτεί η χρωματική αλλαγή του δείκτη.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Σιφόνιο πλήρωσης 10 mL	Azax για τα τζάμια
Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml	Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) 1M
Ελαστικό poire (πληρωτής σιφωνίων)	Δείκτης ηλιανθίνης
Προχοίδα	
Χωνί	
1 Ογκομετρική φιάλη των 100 mL	
Υδροβολέας με απιοντισμένο νερό	
Κωνική φιάλη 100 mL	

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ :

- 1A).** 1. Με το κατάλληλο όργανο παραλαμβάνετε από το αρχικό διάλυμα HCl 1M που σας δόθηκε όγκο V_A mL (Ο όγκος υπολογίζεται από τη διαγωνιζόμενη ομάδα) και τα μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 mL.
 2. Συμπληρώνετε τη φιάλη με απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή, παρασκευάζοντας διάλυμα 0,1M και δείχνετε το διάλυμα στον επιτηρητή σας.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1A. Για την παρασκευή του πρότυπου διαλύματος HCl 0,1M χρησιμοποιήθηκε όγκος $V_A = \dots\dots\dots$ mL

- 1B)** 1. Από το δείγμα (Azax για τα τζάμια) παίρνετε 10 mL ακριβώς με το σιφόνιο και το μεταφέρετε σε κωνική φιάλη των 100 mL.
 2. Προσθέτετε 3 – 4 σταγόνες ηλιανθίνης (κιτρινο-πορτοκαλί σε βασικό, κόκκινο σε όξινο περιβάλλον) και 20 περίπου mL απιοντισμένου νερού με ογκομετρικό κύλινδρο.
 3. Γεμίζετε την προχοίδα με το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M που παρασκευάσατε στο προηγούμενο στάδιο (1A).
 4. Ογκομετρείτε το δείγμα υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να αλλάξει το χρώμα και από πορτοκαλί να εμφανιστεί κόκκινη χροιά και καταγράφετε τον όγκο του διαλύματος HCl 0,1 M που καταναλώσατε για την πλήρη εξουδετέρωση των βάσεων του Azax. Επαναλαμβάνετε τη διαδικασία της ογκομέτρησης 3 φορές

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1B.α. Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_{10ξ} = \dots\dots\dots$ mL $V_{20ξ} = \dots\dots\dots$ mL $V_{30ξ} = \dots\dots\dots$ mL και τελικά $V_{0ξ} = \dots\dots\dots$ mL διαλύματος HCl 0,1M.

1B.β. Επομένως τα mol του οξέος είναι $n_{0ξ} = \dots\dots\dots$ mol

1B.γ. Δίνονται τα ατομικά βάρη του αζώτου και του υδρογόνου Ar : H:1 , N:14. Να υπολογίσετε το μοριακό βάρος της αμμωνίας.
 M_r αμμωνίας = $\dots\dots\dots$

1B.δ. Να γράψετε την χημική αντίδραση της εξουδετέρωσης της αμμωνίας με το υδροχλωρικό οξύ.
 $\dots\dots\dots \rightarrow \dots\dots\dots$
 Επομένως τα mol της βάσης που υπάρχουν στο δείγμα μας(Azax) είναι $n_{βασ} = \dots\dots\dots$ mol

1B.ε. Η μάζα της βάσης είναι $m_{βασ} = \dots\dots\dots$ g που περιέχεται σε 10 mL Azax.

1B.στ. Η ογκομετρούμενη αλκαλικότητα που εκφράζεται σε g/L αμμωνίας θα είναι $\dots\dots\dots$ g/L

Καλή Επιτυχία
 Ελένη Καπελώνη- Τσίγκρης Μιλτιάδης

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012
ΕΚΦΕ ΠΕΙΡΑΙΑ - ΝΙΚΑΙΑΣ
ΣΑΒΒΑΤΟ 26/11/2011
«ΧΗΜΕΙΑ»

Σχολείο:

1)

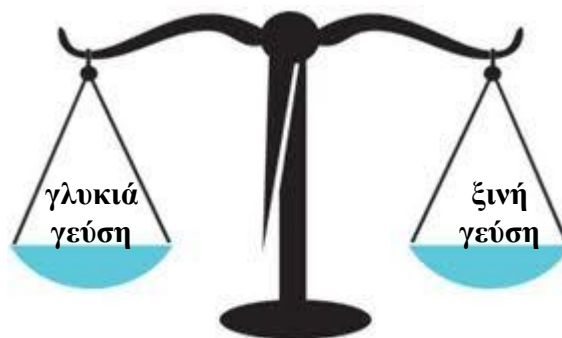
Όνομ/επώνυμα μαθητών: 2)

3)

A) Εύρεση του pH οينوπνευματώδους ποτού με τη χρήση δεικτών

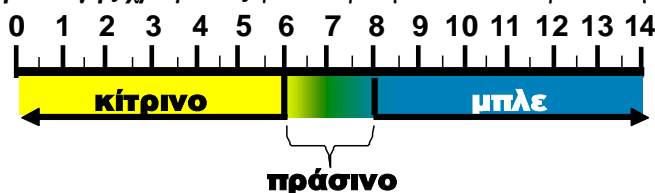
Εισαγωγή

Το pH των αλκοολούχων ποτών είναι ιδιαίτερα σημαντική παράμετρος στην ποτοποιεία. Για παράδειγμα στο λευκό κρασί, η περιεχόμενη αιθανόλη προσδίδει γλυκιά γεύση ενώ τα περιεχόμενα οξέα προσδίδουν ξινή γεύση. Για να είναι γευστικά καλύτερο το κρασί όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε αλκοόλη τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι και η περιεκτικότητα σε οξέα (μικρότερο pH), ώστε να υπάρχει ισορροπία στα δύο γευστικά χαρακτηριστικά:



Στην παρούσα εργαστηριακή άσκηση θα υπολογίσετε προσεγγιστικά το pH ενός αλκοολούχου ποτού με τη βοήθεια δεικτών. Οι δείκτες είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH, συνήθως παίρνοντας δύο διαφορετικά χρώματα. Για παράδειγμα ο δείκτης «μπλε της βρωμοθυμόλης» είναι κίτρινος σε pH μικρότερο από 6 και μπλε σε pH μεγαλύτερο από 8. Οι τιμές pH μεταξύ 6 και 8 ονομάζονται **περιοχή αλλαγής χρώματος** και σε αυτή ο δείκτης έχει ενδιάμεσο χρώμα που για τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης είναι το πράσινο. Η αλλαγή χρώματος στην **περιοχή αλλαγής χρώματος** γίνεται βαθμιαία από κίτρινο σε μπλε.

Χρωματικό διάγραμμα του μπλε της βρωμοθυμόλης



Διαθέσιμα όργανα - αντιδραστήρια

Σας δίνονται:

α) δύο (2) δοκιμαστικοί σωλήνες που περιέχουν τους παρακάτω δείκτες οι οποίοι έχουν περιοχή αλλαγής χρώματος στην όξινη περιοχή του pH:

- μπλε θυμόλης
- ηλιανθίνη

β) επτά (7) δοκιμαστικοί σωλήνες με διαλύματα των οποίων έχει μετρηθεί το pH:

- δ/μα με pH = 1
- δ/μα με pH = 2
- δ/μα με pH = 3
- δ/μα με pH = 4
- δ/μα με pH = 5
- δ/μα με pH = 6
- δ/μα με pH = 7

γ) ένας (1) δοκιμαστικός σωλήνας ο οποίος αναγράφει έναν κωδικό (ένα γράμμα και έναν αριθμό) ο οποίος περιέχει ποσότητα αλκοολούχου ποτού.

δ) δέκα (10) μικροσύριγγες που είναι βυθισμένες στα διαλύματα που περιέχονται στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Με τις μικροσύριγγες θα λαμβάνεται ποσότητα από κάθε διάλυμα ώστε να κάνετε τις δοκιμασίες που απαιτούνται. Μετά από κάθε δοκιμασία θα επανατοποθετείτε κάθε μικροσύριγγα στην θέση της.

ε) μια (1) ζελατίνα η οποία είναι χωρισμένη σε κελιά. Σε κάθε κελί μπορείτε να αναμίξετε δύο ουσίες για να πραγματοποιήσετε μια δοκιμασία. Δεν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν όλα τα κελιά.

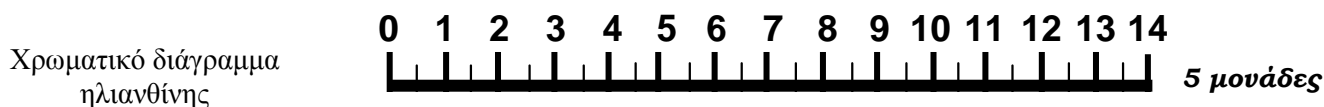
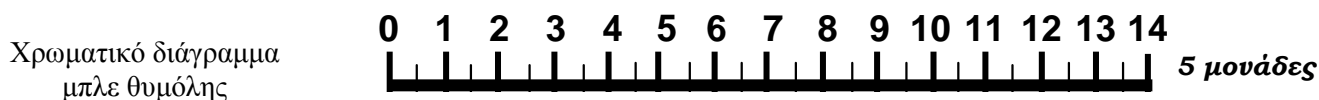
1^{ος} Στόχος σας είναι να βρείτε και να καταγράψετε τα χρώματα των δεικτών που σας δόθηκαν σε σχέση με το pH και να συμπληρώσετε τα χρωματικά διαγράμματα κάθε δείκτη.

Διαδικασία

Βήμα 1^ο: Με τη χρήση της αντίστοιχης μικροσύριγγας, αναμίξτε σε κάθε κελί 4 σταγόνες από ένα διάλυμα του οποίου γνωρίζετε το pH με 4 σταγόνες από έναν δείκτη, έως ότου πραγματοποιηθούν όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί.

Σημείωση: Φροντίστε ώστε να περισσέψουν τουλάχιστον 2 κελιά για να τα χρησιμοποιήσετε στην επόμενη διαδικασία.

Βήμα 2^ο: Συμπληρώστε τα χρωματικά διαγράμματα των δύο δεικτών που χρησιμοποιήσατε (όπως στο παράδειγμα που αφορά τον δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης):



2^{ος} Στόχος σας είναι να βρείτε το pH του αλκοολούχου ποτού που σας δόθηκε χρησιμοποιώντας τους δείκτες που έχετε στη διάθεσή σας και τα χρωματικά διαγράμματα που κατασκευάσατε.

Διαδικασία

Βήμα 1^ο: Βρείτε το χρώμα κάθε δείκτη στο αλκοολούχο ποτό. Χρησιμοποιήστε τα κελιά της ζελατίνας που περίσσεψαν από την προηγούμενη διαδικασία για να αναμίξετε το οινοπνευματώδες ποτό πρώτα με τον έναν δείκτη και κατόπιν με τον άλλο δείκτη.

Βήμα 2^ο: Καταγράψτε το χρώμα που πήρε κάθε δείκτης όταν προστέθηκε στο αλκοολούχο ποτό, στον Πίνακα που ακολουθεί.

	χρώμα
μπλε θυμόλης	
ηλιανθίνη	

Βήμα 3^ο: Βρείτε ποιο είναι το pH του οινοπνευματώδους ποτού (γράψτε έναν ακέραιο αριθμό για παράδειγμα pH=6 ή αν νομίζετε ότι το pH βρίσκεται μεταξύ δύο διαδοχικών ακέραιων αριθμών γράψτε για παράδειγμα pH=6-7):

pH = **10 μονάδες**

Β) Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του θειώδους οξέος στο κρασί

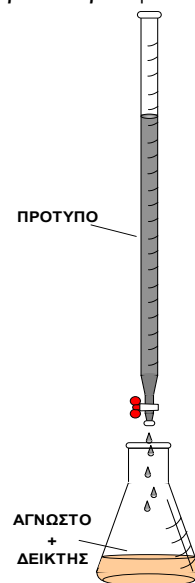
Η παρουσία θειώδους οξέος H_2SO_3 στο κρασί, οφείλεται κυρίως στο ότι προστίθεται στο μούστο σαν συντηρητικό. Δεν είναι συστατικό του γλεύκους και χρησιμοποιείται για απολύμανση και ως αντισηπτικό του βαρελιού και του γλεύκους γιατί νεκρώνει ή αναστέλλει την ανάπτυξη μικροοργανισμών που μπορεί να βλάψουν τη ζύμωση. Το όριο ασφαλείας του θειώδους οξέος είναι τα 200mg/L.

Αρχή της μεθόδου

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

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

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



Παραλλαγή της μεθόδου

Στη δική σας μέθοδο προσδιορισμού, δεν θα χρησιμοποιήσετε κωνική φιάλη αλλά έναν μεγάλο **γυάλινο δοκιμαστικό σωλήνα** όπου θα προστεθεί το NaOH , το κρασί, το H_2SO_4 και το άμυλο.

Επίσης, δεν θα χρησιμοποιήσετε προχοΐδα αλλά μια **πλαστική μικροσύριγγα ακριβείας** του 1mL με την οποία θα προσθέτετε σιγά – σιγά και υπό συνεχή ανάδευση το πρότυπο διάλυμα του I_2 .

Το τελικό σημείο υποδηλώνεται από την **αλλαγή χρώματος** λόγω του I_2 που βρίσκεται σε περίσσεια και το οποίο παίζει το ρόλο του δείκτη καθώς χρωματίζει το διάλυμα. Όταν το ογκομετρούμενο διάλυμα αλλάξει χρώμα σε μωβ σταματάμε την ογκομέτρηση.



Διαθέσιμα όργανα - αντιδραστήρια

- Μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας για ογκομέτρηση σε μικροκλίμακα.
- Μικροσύριγγες του 1 ml
- Πλαστικό σιφόνιο των 7 ml και πουάρ
- Διάλυμα NaOH 1 M
- Διάλυμα H_2SO_4 25 % w/v
- Διάλυμα αμύλου 1 % w/v
- Πρότυπο διάλυμα I_2 0,01 M για ογκομέτρηση
- Κρασί λευκό του εμπορίου.

Διαδικασία

Βήμα 1^ο: Σε μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα μεταφέρουμε με τη μικροσύριγγα 3 ml διαλύματος NaOH 0,1 M.

Βήμα 2^ο: Προσθέτουμε με το σιφόνιο 6 ml κρασί, χωρίς να κουνάμε το σωλήνα.

Βήμα 3^ο: Φράζουμε το στόμιο του σωλήνα με φελλό και τον αφήνουμε ήρεμο στο stand χωρίς να τον κουνάμε για 10 min.

Βήμα 4^ο: Στη συνέχεια προσθέτουμε 1,2 ml διαλύματος H_2SO_4 25% w/v και αναδεύουμε για να αλλάξει το χρώμα σε λευκοκίτρινο.

Βήμα 5^ο: Προσθέτουμε 4 σταγόνες δείκτη αμύλου και αναδεύουμε.

Βήμα 6^ο: Ογκομετρούμε, αναδεύονται συνεχώς, με πρότυπο διάλυμα I_2 0,01 M μέχρι αλλαγής του χρώματος από λευκοκίτρινο σε μπλε (το χρώμα πρέπει να παραμένει σταθερό για τουλάχιστον μισό λεπτό).

Παρατηρήσεις:

- ΠΡΟΣΟΧΗ να φοράτε **γυαλιά** και **γάντια**, γιατί χρησιμοποιείτε πυκνά αντιδραστήρια οξέων και βάσεων.
- Σκεπάζετε με το καπάκι το δοχείο του πρότυπου διαλύματος I_2 μετά τη λήψη αντιδραστηρίου.
- Όταν τελειώσετε την ογκομέτρηση κλείνετε όλα τα δοχεία.

ΦΥΛΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ

Επιτηρητής:

ΣΧΟΛΕΙΟ

Υπέρβαση διαλύματος σε άλλο κελί (-5max)										
Πτώση διαλυμάτων στον πάγκο (-5max)										
Επιμόλυνση πρότυπων/ άγνωστων. (-5max)										
Θραύση οργάνων ή δεν φόραγαν γυαλιά και γάντια (-5max)										
Ζητήθηκε δεύτερη ζελατίνα (-5)										
Λάθος χειρισμός δοκιμαστικού σωλήνα-σύριγγας (-5max)										
Λάθος χειρισμός σιφωνίου (-5max)										
Προσθήκη κρασιού κουνώντας το διάλυμα (-5max)										
Όχι πωματισμός του δοκιμαστικού σωλήνα (-5max)										
Όχι ανάδευση κατά την προσθήκη του H_2SO_4 και του αμύλου (-5max)										
Όχι ανάδευση κατά την ογκομέτρηση (-5max)										

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Αριθμός ομάδας: _____

Όνόματα Διαγωνιζόμενων:

1) _____

2) _____

3) _____

Σχολείο:

Όνομα Υπεύθυνου Καθηγητή:

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ:

- Αραίωση διαλυμάτων ορισμένης συγκέντρωσης.
- Μέτρηση του pH με τη χρήση πεχαμέτρου ή πεχαμετρικού χαρτιού.
- Υπολογισμός pH διαλύματος που προκύπτει μετά από αραίωση διαλύματος με γνωστό pH

Στόχοι της άσκησης

- Από αρχικό διάλυμα συγκεκριμένης συγκέντρωσης να παρασκευάσετε με αραίωση ένα νέο διάλυμα.
- Να μετρήσετε το pH υδατικών διαλυμάτων με τη βοήθεια του πεχαμέτρου ή πεχαμετρικού χαρτιού.
- Να διαπιστώσετε πειραματικά πώς μεταβάλλεται το pH των διαφόρων διαλυμάτων κατά την αραίωσή τους.
- Οι μαθητές να αποκτήσουν δεξιότητες κατά την πειραματική διαδικασία και να εξοικειωθούν με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και οργάνωση της εργασίας.

1. Όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

□ **Ογκομετρική φιάλη:** Φιάλη μέτρησης με ακρίβεια από 0,01 mL έως 0,1 mL και χωρητικότητα από 5 mL έως 2 L.



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



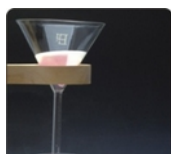
- **Ποτήρι ζέσης:** Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά υγρών αλλά και στερεών ουσιών και χωρητικότητας από 5mL έως 2 L.



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



- **Γυάλινο χωνί**



- **Πεχαμετρικό χαρτί:** Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ειδικές λωρίδες από χαρτί, διαποτισμένες με μίγμα δεικτών.



- **Σταγονόμετρο**
- **Ετικέτες**

2. Αρχικά διαλύματα

HCl: Υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος **1 M**

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 ($c_1 > c_2$).

Κατά την αραίωση ενός διαλύματος ισχύει:

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

c_1, V_1 : η συγκέντρωση και ο όγκος του αρχικού διαλύματος

c_2, V_2 : η συγκέντρωση και ο όγκος του τελικού διαλύματος

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!!!!

ΠΡΟΧΕΙΡΟ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2012

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ
3 Δεκεμβρίου 2011

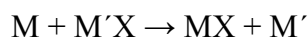
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΩΝ	1)..... 2)..... 3).....
ΣΧΟΛΕΙΟ	

1η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ηλεκτροχημική σειρά ορισμένων μετάλλων

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Κατά τις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ένα στοιχείο που βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση αντικαθιστά ένα άλλο στοιχείο που βρίσκεται σε μία ένωσή του. Έτσι, ένα μέταλλο Μ αντικαθιστά ένα άλλο μέταλλο Μ' ή το υδρογόνο, σύμφωνα με το γενικό σχήμα:



Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η αντίδραση απλής αντικατάστασης είναι το Μ να είναι δραστικότερο του Μ'.

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Δοκιμαστικοί σωλήνες σε στήριγμα	Διάλυμα AgNO ₃ 0,01M
	Διάλυμα (CH ₃ COO) ₂ Pb 0,1M
	Διάλυμα CuSO ₄ 0,1M
	Διάλυμα MgCl ₂ 0,1M
	Διάλυμα ZnSO ₄ 0,1M
	Διάλυμα NaCl 0,1M
	Στερεά μέταλλα: Cu _(s) - Zn _(s) - Mg _(s)

Αριθμήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες 1 έως 7.

Προσθέστε στους δοκιμαστικούς σωλήνες 2-3 ml από το κάθε διάλυμα και στη συνέχεια προσθέστε 1 τεμάχιο από τα αντίστοιχα μέταλλα, σύμφωνα με τον πίνακα:

1^ο και 2^ο ΕΚΦΕ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Δοκιμαστικός σωλήνας	Διάλυμα	Μέταλλο
1	AgNO ₃ 0,01M	Cu
2	(CH ₃ COO) ₂ Pb 0,1M	Cu
3	CuSO ₄ 0,1M	Zn
4	(CH ₃ COO) ₂ Pb 0,1M	Zn
5	MgCl ₂ 0,1M	Zn
6	ZnSO ₄ 0,1M	Mg
7	NaCl 0,1M	Mg

(I) Αφήστε τα διαλύματα σε ηρεμία για 10 λεπτά περίπου και στην συνέχεια καταγράψτε τις παρατηρούμενες μεταβολές στον επόμενο πίνακα (I)

Δοκιμαστικός σωλήνας	Παρατηρούμενη μεταβολή
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

(II) Συμπληρώστε στον παρακάτω πίνακα (II) τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται και την σχετική δραστηκότητα των δύο μετάλλων για κάθε αντίδραση.

Δοκιμαστικός σωλήνας	Χημική αντίδραση	Σχετική δραστηκότητα μετάλλων
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

(III) Από τις παρατηρήσεις των παραπάνω πειραμάτων κατατάξτε τα μέταλλα Ag, Pb, Cu, Mg, Zn, Na κατά σειρά δραστηκότητας (ηλεκτροθετικότητας).

.....

1^ο και 2^ο ΕΚΦΕ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

B. Μέτρηση του pH υδατικών διαλυμάτων με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού (δείκτη Universal).

Χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί μετρήστε το pH των τεσσάρων διαλυμάτων Α, Β, Γ, Δ και συμπληρώστε τον πίνακα ΙΙΙ τοποθετώντας και την τελική περιοχή pH από τον πίνακα ΙΙ. (Για την εκτέλεση του πειράματος τοποθετήστε το πεχαμετρικό χαρτί στην ύαλο ωρολογίου και προσθέστε μερικές σταγόνες από το διάλυμα προς μέτρηση)

Πίνακας ΙΙΙ

Άγνωστο διάλυμα	Τιμή pH με το πεχαμετρικό χαρτί	Τελική περιοχή pH με τη χρήση δεικτών
A		
B		
Γ		
Δ		

Αν γνωρίζετε ότι τα άγνωστα διαλύματα είναι τα παρακάτω:

- Διάλυμα ασπιρίνης
- Διάλυμα αποφρακτικού σωληνώσεων (tuboflo)
- Απιονισμένο νερό
- Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος για καθαρισμό αλάτων από επιφάνειες

IV. Να προσδιορίσετε το περιεχόμενο του κάθε δοχείου, αιτιολογώντας την επιλογή σας.

A:.....
.....
.....

B:.....
.....
.....

Γ:.....
.....
.....

Δ:.....
.....
.....

1^ο και 2^ο ΕΚΦΕ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Φύλλο αξιολόγησης

1η πειραματική δραστηριότητα	Μόρια (100)	Αξιολόγηση
I πίνακας	7x2	
II πίνακας	7x5	
III κατάταξη μετάλλων	7	
2η πειραματική δραστηριότητα		
Τιμή pH με δείκτες	4x5	
Τιμή pH με πεχαμετρικό χαρτί	4x3	
(IV) προσδιορισμός περιεχομένου	4x3	

Σύνολο :

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2012 ΕΚΦΕ ΣΥΡΟΥ - ΕΚΦΕ ΜΗΛΟΥ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ pH ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΩΝ -

Επιλογή όξινων οικιακών καθαριστικών

2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ - Επιλογή καθαριστικού με δραστική ουσία υδροχλωρικό οξύ

3. ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΣΗ ΑΡΑΙΩΜΕΝΟΥ ΟΞΙΝΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟΥ ΜΕ ΔΙΑΛΥΜΑ 0,1M NaOH - Εύρεση συγκέντρωσης οξέος *Caraiou* και *Cpyknou* οικιακού καθαριστικού, εύρεση της % w/v σύστασης του οικιακού καθαριστικού σε υδροχλωρικό οξύ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΘΕΩΡΙΑ

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

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

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

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

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

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

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

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

Όργανα και διατάξεις:

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

Χημικά αντιδραστήρια:

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

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

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

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

Διαδικασία:

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

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

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

Αραιά Διαλύματα Οικιακών Καθαριστικών	pH διαλυμάτων
A	
B	
Γ	

Άρα όξινα οικιακά καθαριστικά με δραστικό συστατικό οξέα είναι :

.....
.....

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

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

Διαδικασία:

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

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

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

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

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

Διότι:

.....

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

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

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

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

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

Υπολογισμοί :

.....

.....

.....

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

Διαδικασία:

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

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

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

Γ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Γ 1. Πόσος όγκος $V_{\text{βάσης}}$ απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του Υδροχλωρικού Οξέος του οικιακού καθαριστικού:

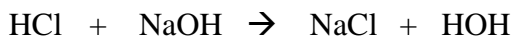
$$V_{\text{βάσης}} = \dots\dots\dots \text{ ml}, \quad \text{διαλύματος NaOH συγκέντρωσης } C_{\text{βάσης}} = 0,1\text{M}.$$

Γ 2. Επομένως τα mol της βάσης είναι

.....

$$n_{\text{βάσης}} = \dots\dots\dots \text{ mol} \quad (\text{έως } 2 \text{ δεκαδικά ψηφία})$$

Γ 3. Επειδή το Υδροχλωρικό οξύ είναι μονοπρωτικό οξύ της μορφής HCl ($M_r = 36,5$), η αντίδραση εξουδετέρωσης του από το NaOH περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Επομένως τα mol του οξέος που υπήρχαν στην κωνική φιάλη είναι:

.....

$$n_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots \text{ mol} \quad (\text{έως } 2 \text{ δεκαδικά ψηφία})$$

Γ 4. Υπολογίστε τη συγκέντρωση $C_{\text{οξέος}} = C_{\text{αραιό}}$ σε Molarity (mol/L) του αραιωμένου οικιακού καθαριστικού με δραστική ουσία το HCl οξύ, που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω, με προσέγγιση τρία δεκαδικά :

.....

$$C_{\text{αραιό}} = C_{\text{οξέος}} = \dots\dots\dots \mathbf{M} \text{ (έως 3 δεκαδικά ψηφία)}$$

Γ 5. Υπολογίστε την αρχική συγκέντρωση $C_{\text{πυκνό}}$ του πυκνού οικιακού καθαριστικού, το οποίο αραιώθηκε 1 προς 25 (1:25) για να προκύψει το αραιό καθαριστικό που τιτλοδοτήσατε πιο πάνω, με προσέγγιση τρία δεκαδικά.

.....

$$C_{\text{πυκνό}} = \dots\dots\dots \mathbf{M} \text{ (έως 3 δεκαδικά ψηφία)}$$

Γ 6. Υπολογίστε την % w/v περιεκτικότητά του αρχικού πυκνού καθαριστικού σε Υδροχλωρικό Οξύ – HCl, με προσέγγιση ένα δεκαδικό.

.....

$$\% \text{ w/v περιεκτικότητά του καθαριστικού σε HCl οξύ} = \dots\dots\dots \text{ (έως 1 δεκαδικό ψηφίο)}$$

Γ 7. Υπολογίστε την ποσότητα του HCl σε γραμμάρια, που περιέχεται σε μια φιάλη 500 ml του «πυκνού» καθαριστικού, αφού θεωρήσετε ότι όλη η ποσότητα του οξέος βρίσκεται υπό μορφή υδροχλωρικού οξέος, με προσέγγιση ένα δεκαδικό: (Δίνεται το M_r του HCl οξέος = 36,5)

.....

$$m_{\text{HCl οξέος}} / 500 \text{ ml καθαριστικού} = \dots\dots\dots \text{ (έως 1 δεκαδικό ψηφίο)}$$

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

Άσκηση 1 : Εύρεση βασικού και όξινων καθαριστικών pH μέτρηση των 3 διαλυμάτων - Τιμές pH	10 μον 10 μον
Άσκηση 2 : Εύρεση καθαριστικού που περιέχει HCl οξύ)	15 μον
Άσκηση 3 : (σύνολο 65 μον)	
1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M (10μον)	
Υπολογισμοί αραίωσης:	5 μον
Εκτέλεση αραίωσης:	10 μον
2. Τιτλοδότηση του καθαριστικού (25μον)	
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος:	10 μον
Γ1. Εύρεση όγκου V βάσης	15 μον *
* Πχ.: Σφάλμα 0-3%	15μον
Σφάλμα 3-5%	10 μον
Σφάλμα 5-10%	5 μον
Σφάλμα > 10%	0 μον
3. Υπολογισμοί (25μον)	
n βάσης	2,5 μον
n οξέος	2,5 μον
C αραιό	10 μον
C πυκνό	5 μον
% w/v σύσταση σε HCl οξύ	2,5 μον
m HCl οξέος/500ml καθαριστικού	2,5 μον

ΣΥΝΟΛΟ :

100 μον

E U S O 2 0 1 2

Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

Ονοματεπώνυμο
Μαθητών

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

Σχολείο: _____

Χίος 3/12/2011

ΘΕΜΑ

**Παρασκευή διαλύματος ορισμένης
συγκέντρωσης Προσδιορισμός της
οξύτητας σε αναψυκτικά**

Διάρκεια: 60 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: Προσδιορισμός της οξύτητας σε αναψυκτικά**A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ**

Τα αναψυκτικά που αφρίζουν (λεμονάδα, πορτοκαλάδα κ.λ.π.), έχουν όξινη αντίδραση. Αυτό οφείλεται στο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) που υπάρχει διαλυμένο και συμπεριφέρεται σαν ανθρακικό οξύ (H_2CO_3), καθώς επίσης σε άλλα οξέα, όπως το κιτρικό οξύ ($H_3C_6H_5O_7$), που συμπεριφέρεται σαν τριπρωτικό οξύ.

Μπορούμε να υπολογίσουμε την περιεκτικότητα ενός αναψυκτικού σε οξέα, εξουδετερώνοντας τα οξέα ορισμένου όγκου του αναψυκτικού, με διάλυμα ισχυρής βάσης γνωστής περιεκτικότητας ($H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$).

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Προχοΐδα με στήριγμα
- Δύο κωνικές φιάλες
- Λύχνος Bunsen
- Τρίποδας με πλέγμα
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- χωνί
- Αναψυκτικό αεριούχο με ανθρακικό (π.χ. λεμονάδα ή γκαζόζα)
- Διάλυμα $NaOH$ 0,1 M
- Δείκτης (π.χ. φαινολοφθαλεΐνη)

Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο 25 ml από το αναψυκτικό, χωρίς ανατάραξη για να μην έχουμε απώλεια CO_2
2. Αδειάζουμε την ποσότητα αυτή στην κωνική φιάλη και προσθέτουμε λίγες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.
3. Γεμίζουμε την προχοΐδα με διάλυμα $NaOH$ 0,1 M και εξουδετερώνουμε το αναψυκτικό, χωρίς ανάδευση, μέχρι να επικρατήσει το κόκκινο χρώμα της φαινολοφθαλεΐνης. Από τον όγκο του διαλύματος $NaOH$ που καταναλώσαμε, βρίσκουμε τα moles του $NaOH$ (n_o)

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

4. Μεταφέρουμε άλλα 25 ml από το αναφυκτικό, με τον ογκομετρικό κύλινδρο, στην κωνική φιάλη και τα θερμαίνουμε για 2-3 min, αναδεύοντας ταυτόχρονα, για να απομακρυνθεί όλο το CO_2 .
5. Βάζουμε λίγες σταγόνες δείκτη και εξουδετερώνουμε το αναφυκτικό, με ανάδευση. Από τον όγκο του διαλύματος $NaOH$, υπολογίζουμε τα moles του $NaOH$ (n_1), που αντιστοιχούν στο κιτρικό οξύ. Τα moles του κιτρικού οξέος είναι: $n_k = n_1/3$ και με γνωστή τη σχετική μοριακή του μάζα $M_r = 192$, βρίσκουμε την περιεκτικότητα του αναφυκτικού σε κιτρικό οξύ.

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Τα moles του διαλύματος $NaOH$, που αντιστοιχούν στο διπρωτικό H_2CO_3 είναι: $n_2 = n_o - n_1$, οπότε τα moles του H_2CO_3 είναι: $n_a = n_2/2$ και με γνωστή τη $M_r = 62$, υπολογίζουμε την περιεκτικότητα της λεμονάδας σε ανθρακικό οξύ.

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή επιτυχία!

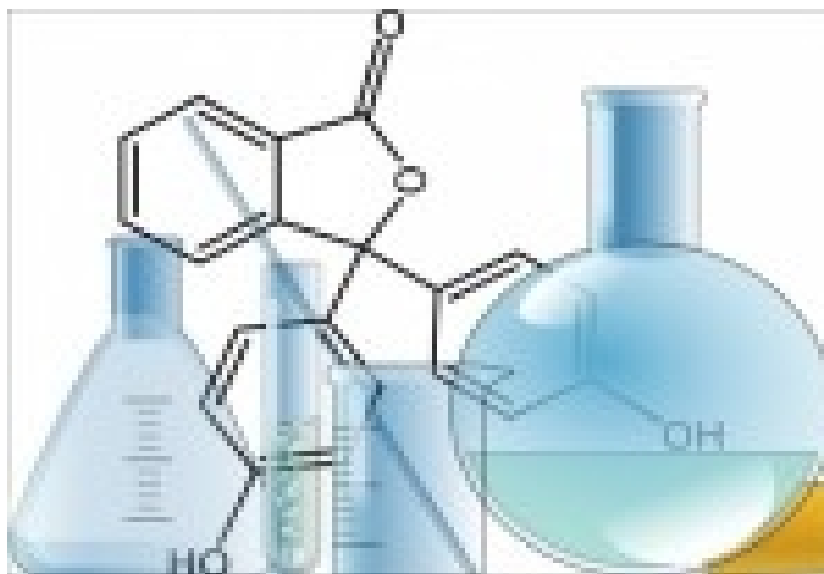
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σχολείο:.....

	Μονάδες	Βαθμολογία
Δραστηριότητα 1		
Υπολογισμοί	10	
Εκτέλεση δραστηριοτήτων	15	
Δραστηριότητα 2		
1 ^η τιτλοδότηση	10	
Εύρεση όγκου βάσης	15	
Υπολογισμοί	5	
2 ^η τιτλοδότηση	10	
Εύρεση όγκου βάσης	15	
Υπολογισμοί	10	
Υπολογισμός περιεκτικότητας ανθρακικού οξέος	10	
ΣΥΝΟΛΟ	100	

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ

EUSO 2012



ΧΗΜΕΙΑ

Συνεργάτες Χημικοί:

Ερρίκος Γιακουμάκης

Ανδρέας Δαζέας

ΟΜΑΔΑ

Ο Νίκος μαθητής της Α΄ Λυκείου παρασκεύασε στο εργαστήριο του σχολείου του 5 υδατικά διαλύματα, διαλύοντας ξεχωριστά τα εξής άλατα στο νερό: Na_2CO_3 , KNO_3 , NH_4Cl , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ και NaCl . Όμως ξέχασε να τοποθετήσει τις κατάλληλες ετικέτες στα σταγονομετρικά φιαλίδια, που θα έδειχναν το περιεχόμενο του κάθε διαλύματος.

Αδυνατώντας να θυμηθεί με ποια σειρά διέλυσε τις παραπάνω ουσίες ονόμασε με τυχαία σειρά τα διαλύματα βάζοντας τα γράμματα Α, Β, Γ, Δ και Ε.

Στη συνέχεια διηγήθηκε το πρόβλημα που είχε στον καθηγητή της Χημείας και ζήτησε τη βοήθειά του. Ο καθηγητής, για να τον βοηθήσει, του έδωσε ένα σημείωμα σχετικό με την ποιοτική ανάλυση των ιόντων.

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΜΕ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

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 (κυρίως σε διάλυμα) 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.

Τέτοιες αντιδράσεις είναι:

- Σχηματισμός ιζήματος (αδιάλυτης ένωσης) χαρακτηριστικού χρώματος.

Π.χ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (λευκό)

$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} \downarrow$ (κίτρινο)

- Έκλυση ενός αερίου

Π.χ $2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

- Δημιουργία ή εμφάνιση κάποιας χαρακτηριστικής οσμής

Π.χ $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (χρειάζεται ισχυρή θέρμανση)

Η παραγόμενη αμμωνία μπορεί να ανιχνευθεί

1. Από την οσμή της ή
2. Από το χρωματισμό του χαρτιού που έχει υγρανθεί με σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.

Την άλλη μέρα πήγε ο Νίκος με τον καθηγητή του στο εργαστήριο όπου του έδωσε τρία φιαλίδια με τα εξής αντιδραστήρια:

- 1). Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 2M.
- 2). Υδατικό διάλυμα AgNO_3 0.1 M
- 3). Υδατικό διάλυμα NaOH 2M

Στη συνέχεια του έδωσε να μελετήσει προσεκτικά ένα πίνακα στον οποίο φαίνονται οι χαρακτηριστικές αντιδράσεις που πρέπει να κάνει, για να βρει το περιεχόμενο των διαλυμάτων Α, Β, Γ, Δ και Ε.

Κατιόν	Ag^+	Ba^{2+}	H^+ Από την προσθήκη H_2SO_4	NH_4^+
Ανιόν				
Cl^-	$\text{AgCl} \downarrow$ Λευκό ίζημα	—	— (Συνήθη θερμοκρασία)	—
CO_3^{2-}	$\text{Ag}_2\text{CO}_3 \downarrow$ Λευκό ίζημα	$\text{BaCO}_3 \downarrow$ Λευκό ίζημα	$\text{CO}_2 \uparrow$ Αέριο	
SO_4^{2-}	—	$\text{BaSO}_4 \downarrow$ Λευκό ίζημα	—	—
NO_3^-	—	—	—	—
OH^-				$\text{NH}_3 \uparrow$ Αέριο με θέρμανση σε υδατόλουτρο

1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ανίχνευση κατιόντων ή ανιόντων σε άγνωστα διαλύματα

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: Na_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, NaCl , NH_4Cl και KNO_3 .

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	1. Υδατικά διαλύματα Α,Β,Γ,Δ,Ε
2. 12 δοκιμαστικοί σωλήνες	2. Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 2M
3. Υδροβολέας	3. Υδατικό διάλυμα AgNO_3 0.1M
4. Υδατόλουτρο θερμοκρασίας 70-80 °C	4. Υδατικό διάλυμα NaOH 2M
5. Γυάλινοι ράβδοι με διηθητικό χαρτί	5. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη

Έκτελεση της δοκιμασίας

1. Τοποθετήστε 1ml (περίπου 20 σταγόνες) από κάθε διάλυμα Α,Β,Γ,Δ και Ε σε χωριστούς δοκιμαστικούς σωλήνες και προσθέστε λίγες σταγόνες από κάθε αντιδραστήριο ξεχωριστά ,π.χ πρώτα το H_2SO_4 ,και καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα (1) που ακολουθεί.
2. Ακολουθήστε την ίδια δοκιμασία με τα άλλα δύο αντιδραστήρια στα υδατικά διαλύματα που κρίνετε απαραίτητο να το κάνετε και συμπληρώστε τον πίνακα (1).

ΠΙΝΑΚΑΣ (1)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ	H_2SO_4	AgNO_3	NaOH	Σχόλια
A				
B				
Γ				
Δ				
E				

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Να συμπληρώσετε τον πίνακα (2) με τα συμπεράσματά σας από την πειραματική διαδικασία

ΠΙΝΑΚΑΣ (2)

Διαλύματα	A	B	Γ	Δ	Ε
Διαλυμένη ουσία					

2. Να αιτιολογήσετε τα αποτελέσματα που γράψατε στον πίνακα (2) γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιήσατε στη διάρκεια της δοκιμασίας με βάση τις οποίες καταλήξατε στα συμπεράσματά σας(1 αντίδραση για κάθε διαλυμένη ουσία)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Αναμείξτε 1 ml διαλύματος Β με 1 ml διαλύματος Γ . Τι παρατηρείτε; Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

.....

.....

.....

.....

.....

2^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- Παρασκευή 100ml υδατικού διαλύματος 4,2% w/v μιας άγνωστης ουσίας X.
- Μέτρηση του pH του διαλύματος της ουσίας X και διαλύματος NaHCO₃ με τη βοήθεια ενός συνδυασμού δεικτών.

Στόχοι της δραστηριότητας αυτής είναι:

1. Να αποκτήσουν οι μαθητές δεξιότητες για την παρασκευή ενός υδατικού διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας.
2. Να μπορούν να αξιοποιήσουν την περιοχή pH αλλαγής χρώματος διαφόρων δεικτών, ώστε να καθορίσουν προσεγγιστικά το pH ενός υδατικού διαλύματος.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ζυγός ακριβείας ενός δεκαδικού ψηφίου	Φιαλίδια με δείκτες:
2. Ποτήρι ζέσεως 100ml	Φαινολοφθαλεΐνη
3. Γυάλινη ράβδος	Μπλε Βρωμοθυμόλης
4. Πλαστικό κουτάλακι	Ερυθρό του μεθυλίου
5. Υδροβολέας	Ηλιανθίνη
6. Ογκομετρικός κύλινδρος 100ml	Μπλε Θυμόλης
7. Ογκομετρική φιάλη 100ml	
8. Γυάλινο χωνί	
9. Πλαστικό φιαλίδιο για τη φύλαξη του διαλύματος X	
10. Μαγνητικός αναδευτήρας	
11. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	
12. 10 δοκιμαστικοί σωλήνες	

Υπολογισμοί –Μετρήσεις

1. Η μάζα της ουσίας X που ζυγίστηκε είναι.....
Ο όγκος του διαλύματος που προσδιορίστηκε με είναι.....
2. Για το διάλυμα της ουσίας X και για το διάλυμα του NaHCO₃ που σας δίνεται θέλουμε να προσδιορίσετε κατά προσέγγιση το pH με τη βοήθεια 5 δεικτών.

Γί αυτό τοποθετήστε 1 ml του διαλύματος X σε 5 δοκιμαστικούς σωλήνες και ρίξτε 1-2 σταγόνες από κάθε δείκτη. Κάντε το ίδιο για το διάλυμα του NaHCO₃. Τα αποτελέσματα κάθε φορά τα καταγράφετε στον πίνακα (3).

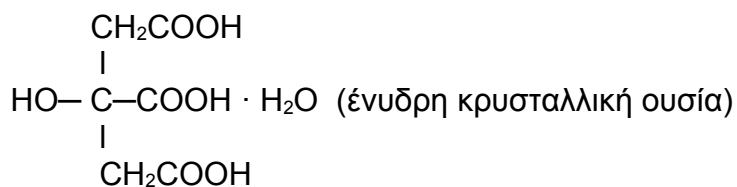
ΠΙΝΑΚΑΣ (3)

Δείκτες	Χρώμα διαλύματος X μετά την προσθήκη του δείκτη	Χρώμα διαλύματος NaHCO ₃ μετά την προσθήκη του δείκτη

Ερωτήσεις

1. Με βάση τις χρωματικές αλλαγές που παρατηρήσατε και τον πίνακα με τις περιοχές pH των δεικτών προκύπτει το συμπέρασμα ότι
 Το διάλυμα X έχει pH στην περιοχή.....
 Το διάλυμα NaHCO₃ έχει pH στην περιοχή.....

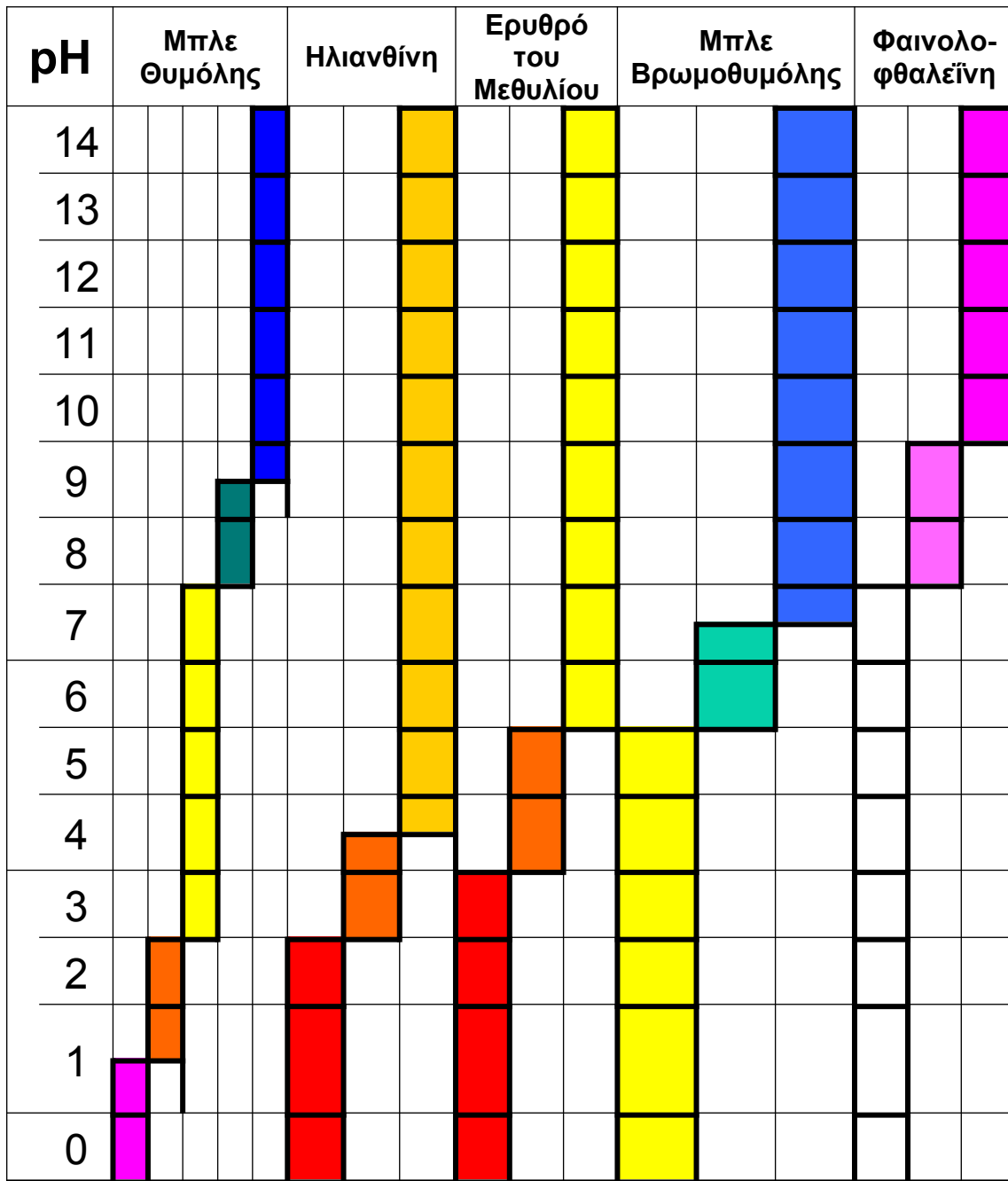
2. Αν η ουσία X είναι η:



Τότε να υπολογίσετε τη Molarity (M) του διαλύματος X

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες Ar (C=12, H=1, O=16)

Υπολογισμοί.....



ΕΥΡΕΣΗ ρΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΕΙΚΤΕΣ

Βαθμολόγιο

Ερωτήσεις 1^{ης} δραστηριότητας

1^η ερώτηση (10 μονάδες).....

2^η ερώτηση (20 μονάδες).....

3^η ερώτηση (10 μονάδες).....

Πειραματική διαδικασία, πίνακας(1) (10 μονάδες).....

Σύνολο μονάδων 1^{ης} δραστηριότητας.....

Ερωτήσεις 2^{ης} δραστηριότητας

1^η ερώτηση (10 μονάδες).....

2^η ερώτηση (10 μονάδες).....

3^η ερώτηση (10 μονάδες).....

Πειραματική διαδικασία διαλύματος, 1^ο βήμα(10 μονάδες).....

Πειραματική διαδικασία δεικτών,

2^ο βήμα πίνακας (3) (5+5=10 μονάδες).....

Σύνολο μονάδων 2^{ης} δραστηριότητας.....

ΤΕΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ...../100

ΕΚΦΕ Ν. Ευρυτανίας
Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO – 2012
Τοπικός προκαταρκτικός διαγωνισμός στη Χημεία
Καρπενήσι, Σάββατο 26-11-2011

Σχολείο: _____

Όνοματα των μαθητών της ομάδας:

1) _____

2) _____

3) _____

Εργαστηριακή δραστηριότητα: Παρασκευή και αραιώση διαλύματος NaOH και υπολογισμός του pH του αραιωμένου διαλύματος

Απαιτούμενα όργανα:

1. Ηλεκτρονική ζυγαριά
2. Δύο ποτήρια ζέσεως των 100ml
3. Ογκομετρική φιάλη των 100ml
4. Ογκομετρική φιάλη του 1L
5. Ύαλος ωρολογίου
6. Γυάλινο χωνί
7. Δύο γυάλινες ράβδους ανάδευσης
8. Υδροβολέας
9. Πλαστικό κουταλάκι
10. Σταγονόμετρο
11. Πεχαμετρικό χαρτί

Απαιτούμενα αντιδραστήρια:

1. Υδροξείδιο του νατρίου (NaOH)
2. Απιονισμένο νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Φορέστε τα πλαστικά γάντια μιας χρήσεως (το NaOH είναι διαβρωτικό).

Παρασκευή αρχικού διαλύματος

1) Τοποθετήστε το ποτήρι ζέσεως των 100ml πάνω στην ζυγαριά. Ανοίξτε την ζυγαριά και μηδενίστε την ένδειξη της πατώντας το κουμπί «O/T».

2) Προσθέστε στο ποτήρι ζέσεως 4g NaOH.

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ζύγιση.

3) Αφού απομακρύνετε το ποτήρι ζέσεως από την ζυγαριά ρίξτε περίπου 60ml νερό με τον υδροβολέα και ανακατέψτε με τη γυάλινη ράβδο μέχρις ότου διαλυθεί ολόκληρη η ποσότητα του NaOH.

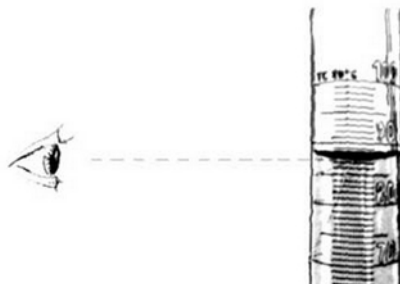
4) Ζυγίστε την ογκομετρική φιάλη των 100 ml όταν είναι άδεια και καταχωρίστε την μέτρησή σας: $m_{\text{άδειας φιάλης}} = \dots\dots\dots$

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ζύγιση.

5) Ρίξτε, με τη βοήθεια του γυάλινου χωνιού, το περιεχόμενο του ποτηριού στην ογκομετρική φιάλη των 100ml.

Στη συνέχεια ξεπλύνετε το ποτήρι ζέσεως με λίγο νερό (περίπου 10ml) και ρίξτε τα απόνερα μέσα στην φιάλη.

Τέλος συμπληρώστε με νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρις ότου το κάτω μέρος του μηνίσκου της επιφάνειας του διαλύματος να εφάπτεται στη χαραγή της φιάλης όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα – οι τελευταίες σταγόνες μπορούν να συμπληρωθούν με σταγονόμετρο.



Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ογκομέτρηση.

6) Τοποθετήστε στην ζυγαριά την γεμάτη φιάλη, μετρήστε την μάζα της και καταχωρίστε την μέτρησή σας: $m_{\text{γεμάτης φιάλης}} = \dots\dots\dots$

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ζύγιση.

Υπολογίστε την μάζα του διαλύματος που παρασκευάσατε:

Υπολογισμοί:

7) Να βρεθεί η %w/w περιεκτικότητα σε NaOH του διαλύματος που παρασκευάσατε.

Υπολογισμοί:

8) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (molarity) του NaOH στο διάλυμα που παρασκευάσατε. (Δίνονται: $A_{r(\text{Na})}=23$, $A_{r(\text{O})}=16$ και $A_{r(\text{H})}=1$)
Υπολογισμοί:

Αραίωση του αρχικού διαλύματος

9) Με τη βοήθεια του γυάλινου χωνιού ρίξτε το περιεχόμενο της ογκομετρικής φιάλης των 100 ml στην ογκομετρική φιάλη του 1L.

Στη συνέχεια συμπληρώστε με νερό την ογκομετρική φιάλη του 1L μέχρις ότου το κάτω μέρος του μηνίσκου της επιφάνειας του διαλύματος να εφάπτεται στη χαραγή της φιάλης – οι τελευταίες σταγόνες μπορούν να συμπληρωθούν με σταγονόμετρο.

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ορθότητα της ογκομέτρησης.

10) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (molarity) του NaOH στο νέο αραιωμένο διάλυμα που παρασκευάσατε. (Δίνονται: $A_{r(\text{Na})}=23$, $A_{r(\text{O})}=16$ και $A_{r(\text{H})}=1$)
Υπολογισμοί:

11) Τοποθετήστε πάνω στη ύαλο ωρολογίου ένα μικρό κομμάτι πεχαμετρικού χαρτιού (περίπου 2cm). Βυθίστε μια καθαρή γυάλινη ράβδο μέσα στο αραιωμένο διάλυμα και με τη βοήθειά της ρίξτε 2-3 σταγόνες του 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

Παρασκευή αρχικού δ/τος (ζύγιση – ογκομέτρηση)	30 μονάδες	
Υπολογισμός της μάζας του αρχικού δ/τος	5 μονάδες	
Υπολογισμός της %w/w περιεκτικότητας σε NaOH του αρχικού δ/τος	5 μονάδες	
Υπολογισμός της συγκέντρωσης του NaOH στο αρχικό δ/μα	10 μονάδες	
Παρασκευή αραιωμένου δ/τος (ογκομέτρηση)	20 μονάδες	
Υπολογισμός της συγκέντρωσης του NaOH στο αραιωμένο δ/μα	10 μονάδες	
Προσδιορισμός του pH του αραιωμένου δ/τος	20 μονάδες*	
Σύνολο:	100 μονάδες	

* Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 2, μονάδες 20

Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 4, μονάδες 10

Σφάλμα πειραματικού υπολογισμού του pH κατά 6, μονάδες 5

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
«ΠΑΝΕΚΦΕ»



10^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα επιστημών – EUSO 2012
Τοπικός Διαγωνισμός Κέρκυρας



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

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2012



ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2011

(Διάρκεια εξέτασης 45min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:.....

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ

1.....

2.....

3.....

ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ



1. Ζυγός ακριβείας
2. Τρίποδας με πλέγμα και λυχνία Bunsen
3. Ποτήρια ζέσεως
4. Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL
5. Πεχάμετρο
6. Σταγονόμετρο
7. NaCl
8. Na₂CO₃
9. CuCl
10. Διάλυμα NaCl αγνώστου περιεκτικότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΘΕΩΡΙΑ

Τι είναι η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατά βάρος (% w/w ή % κ.β.) και τι στα εκατό βάρος κατ' όγκο (% w/v)

Η % w/w ή % κ.β δηλώνει τα γραμμάρια μιας χημικής ουσίας που είναι διαλυμένα σε 100 g διαλύματος.

Η % w/v δηλώνει πόσα γραμμάρια μιας χημικής ουσίας είναι διαλυμένα σε 100mL διαλύματος.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Σκοπός της εργαστηριακής δραστηριότητας είναι:

1. Να παρασκευάσετε ένα διάλυμα συγκεκριμένης περιεκτικότητας στα εκατό βάρος κατά βάρος
2. Να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα στα εκατό βάρος κατ' όγκο ενός άγνωστου διαλύματος.
3. Να μελετήσετε την οξύτητα ορισμένων διαλυμάτων αλάτων.
4. Να βρείτε την εξάρτηση του Πεχά ενός διαλύματος από την περιεκτικότητά του.

5. Τέλος να προτείνετε μεθόδους προσδιορισμού της περιεκτικότητας ενός άγνωστου διαλύματος

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



Δραστηριότητα 1: Δημιουργία διαλύματος χλωριούχου νατρίου 10% W/W

Δημιουργείτε ένα διάλυμα χλωριούχου νατρίου 10%W/W. Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει το διάλυμα που παρασκευάσατε.

Μονάδες 2

Δραστηριότητα 2: (Υπολογιστική)

Αν πάρετε 10g από το διάλυμα που παρασκευάσατε, πόσο νερό πρέπει να προσθέσετε ώστε να δημιουργήσετε ένα διάλυμα NaCl 1% w/w;

Ένα τέτοιο διάλυμα λέγεται φυσιολογικός ορός γιατί έχει την ίδια περιεκτικότητα σε NaCl που έχει και το αίμα, και χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό πληγών, για την απόφραξη της ρινικής κοιλότητας σε βρέφη κλπ.

Μονάδες 2

Δραστηριότητα 3:

Ένας τρόπος για να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα ενός διαλύματος στερεού-υγρού είναι με κάποιο τρόπο να αφαιρέσουμε το υγρό και να μετρήσουμε πόσο είναι το στερεό υπόλειμμα. Αυτό μπορούμε να το πετύχουμε με το βρασμό.

Σας δίνεται ένα διάλυμα 10ml Χλωριούχου Νατρίου, αγνώστου περιεκτικότητας και σας ζητάμε να βρείτε την περιεκτικότητα του διαλύματος στα εκατό βάρος κατ' όγκον (%w/v)

Περιγράψτε τις απαραίτητες ενέργειες που κάνατε για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας και γράψτε το αποτέλεσμα. ΠΡΟΣΟΧΗ! κατά τη διάρκεια του βρασμού όταν κοντεύει να φύγει όλο το νερό, ελαττώστε την ένταση της φωτιάς ώστε να μην πετάγεται το αλάτι έξω από το δοχείο.

Μονάδες 7

Δραστηριότητα 4:

Γεμίστε με νερό ένα πλαστικό ποτήρι μέχρι τη χαραγή και διαλύστε μία μικρή κουταλιά NaCl. Μετρήστε και γράψτε το pH του διαλύματος (με στρογγυλοποίηση - ακρίβεια ακεραίου). Επαναλάβετε τη διαδικασία για τα άλατα CuCl και Na₂CO₃. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας σχετικά με την οξύτητα των διαλυμάτων αυτών των αλάτων.

pH NaCl

pH CuCl

pH Na₂CO₃

Μονάδες 2

Δραστηριότητα 5:

Γεμίστε με νερό ένα πλαστικό ποτήρι μέχρι τη χαραγή και προσθέστε περίπου 30 σταγόνες από το διάλυμα του Na₂CO₃ που φτιάξατε προηγούμενα. Μετρήστε το pH του διαλύματος. Τι παρατηρείτε; Αυξήθηκε, ελαττώθηκε ή παρέμεινε σταθερό σε σχέση με το αρχικό διάλυμα;

Μονάδες 1

Δραστηριότητα 6: (Θεωρητική)

Αν συνεχίζατε να αραιώνετε με νερό το διάλυμα του Na₂CO₃ τι προβλέπετε για τις τιμές του pH που θα μετρούσατε;

Μονάδες 2

Δραστηριότητα 7:

Με ποια από τα παρακάτω μεγέθη πιστεύετε ότι σχετίζεται η συγκέντρωση ενός άλατος σ' ένα διάλυμα, ώστε μετρώντας αυτό το μέγεθος να μπορούμε έμμεσα να προσδιορίσουμε τη συγκέντρωση του διαλύματος.

1. Πυκνότητα του διαλύματος
2. Θερμοκρασία του διαλύματος
3. Μάζα του διαλύματος
4. Αντίσταση του διαλύματος

Μονάδες 4

ΟΔΗΓΙΕΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Δραστηριότητα 1

Αν η συγκέντρωση του διαλύματος που φτιάξαμε είναι στο διάστημα 9,7-10,3

Μονάδες 2

Αν είναι από 9,4-9,6 και 10,4- 10,6

Μονάδα 1

Αλλιώς δεν βαθμολογείται

Δραστηριότητα 2

Η σωστή απάντηση είναι 90 gr ή 90 mL. Αν δεν βρουν αυτό το αποτέλεσμα δεν βαθμολογείται

Δραστηριότητα 3

5 μονάδες για τη σωστή περιγραφή της διαδικασίας. Δηλαδή να πουν ότι μετράνε το απόβαρο του δοχείου που θα βράσουν το διάλυμα, μετά να το βράσουν μέχρι να εξατμιστεί όλο το νερό, μετά να ζυγίσουν το βάρος του δοχείου και να βρουν το βάρος του υπολείμματος. Στη συνέχεια να κάνουν αναγωγή στα 100mL.

2 Μονάδες αν το αποτέλεσμα είναι από 17-23 %

1 μονάδα αν είναι από 13-16 και από 24 έως 27 %

Δραστηριότητα 4

0,5 μονάδες για το κάθε πεχά και 0,5 για το συμπέρασμα

Δραστηριότητα 5

Δραστηριότητα 6

1 μονάδα ότι ελαττώνεται και 1 μονάδα αν γράψουν ότι φθάνει μέχρι το 7

Δραστηριότητα 7

Μία μονάδα για κάθε σωστή απάντηση

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΟΧΙ

ΝΑΙ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ

10^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών
EUSO 2012



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

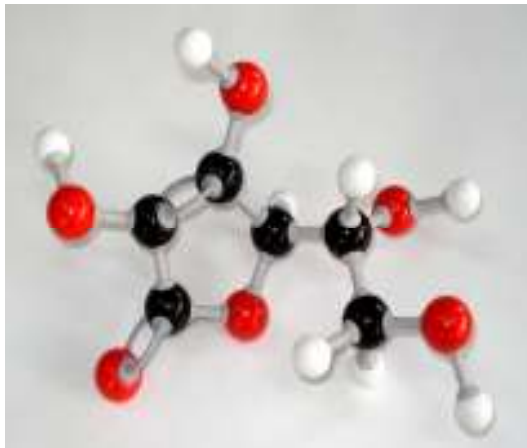
Σέρρες 26/11/2011

Σύνολο μορίων:.....

Η βιταμίνη C. Προσδιορισμός με ογκομέτρηση με ιώδιο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ), είναι ένα αντιοξειδωτικό που είναι απαραίτητη για την ανθρώπινη διατροφή. Η έλλειψη βιταμίνης C μπορεί να οδηγήσει σε μια ασθένεια που ονομάζεται σκορβούτο, η οποία χαρακτηρίζεται από ανωμαλίες στα οστά και τα δόντια. Πολλά φρούτα και λαχανικά περιέχουν βιταμίνη C. Το μαγείρεμα καταστρέφει τις βιταμίνες. Η βιταμίνη C καταστρέφεται σταδιακά όταν έρχεται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα.



Ένας τρόπος για να καθορίσουμε το ποσό της βιταμίνης C στα τρόφιμα είναι να γίνει ογκομέτρηση.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

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 άγνωστης περιεκτικότητας.

Εδώ το άγνωστο διάλυμα περιέχει βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) και η ογκομέτρηση του θα βασιστεί στην πλήρη αντίδρασή του από «πρότυπο διάλυμα ιωδίου». Το τέλος της αντίδρασης γίνεται αντιληπτό από την χρωματική αλλαγή του διαλύματος της βιταμίνης C.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ

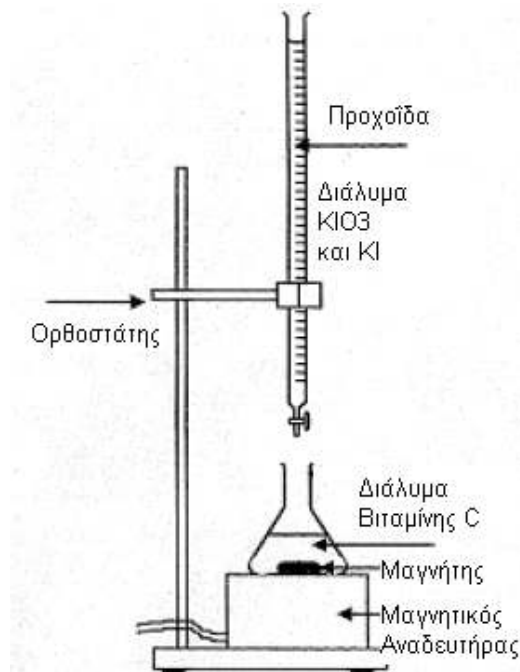
Το «πρότυπο διάλυμα ιωδίου» είναι ένα όξινο (HCl) διάλυμα ιωδικού καλίου (KIO₃) και ιωδιούχου καλίου (KI) που περιέχει ιώδιο (I₂). Το ιώδιο παράγεται από την αντίδραση των συστατικών του διαλύματος. Αν στο διάλυμα υπάρχει η παραμικρή παρουσία ασκορβικού οξέως το ιώδιο μετατρέπεται σε ιωδιούχα ιόντα. Όταν το ασκορβικό οξύ αντιδράσει πλήρως παραμένει ελεύθερο ιώδιο στο διάλυμα. Το ιώδιο αυτό μπορεί ν' ανιχνευτεί αν έχουμε προσθέσει προηγουμένως στο διάλυμα λίγες σταγόνες διαλύματος αμύλου, με το οποίο το ιώδιο δημιουργεί μια χημική ένωση με χαρακτηριστικό μπλε - μαύρο χρώμα. Αυτό είναι το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

Πριν κάνετε ογκομέτρηση σε ένα διάλυμα με άγνωστη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, θα πρέπει πρώτα να προετοιμάσετε ένα «πρότυπο διάλυμα ιωδίου».

1. Για το λόγο αυτό θα μετρήσετε τον όγκο του διαλύματος ιωδίου που απαιτείται για να αντιδράσει πλήρως γνωστή ποσότητα της βιταμίνης C.
2. Μπορείτε έπειτα χρησιμοποιώντας το «πρότυπο αυτό διάλυμα» να καθορίσετε το ποσό της βιταμίνης C που υπάρχει σε ένα άγνωστο δείγμα, **συγκρίνοντας** τον όγκο του διαλύματος ιωδίου που καταναλώνεται μέχρι το τελικό σημείο, με το αποτέλεσμα της προηγούμενης ογκομέτρησης.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Μαγνητικός αναδευτήρας
- Προχοΐδα
- Ορθοστάτης
- Σιφώνιο πληρώσεως 10 ml με ελαστικό roire (πληρωτής σιφωνίων)
- 3 ποτήρια ζέσεως των 100ml
- 2 ποτήρια ζέσεως 250ml
- Ογκομετρική φιάλη 100 ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml
- Ογκομετρικός κύλινδρος 250ml
- Σταγονόμετρο
- Υδροβολέας
- Χωνί
- Στίφτης
- Στραγγιστήρι
- Αριθμομηχανή
- Μαρκαδόρος



ΥΛΙΚΑ-ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Φιαλίδιο Α: Διάλυμα του ιωδίου που περιέχει ιωδιούχο κάλιο και ιωδικό κάλιο (θα αναφέρεται ως διάλυμα ιωδίου)
- Φιαλίδιο Β: Διάλυμα αμύλου (δείκτης) περιεκτικότητας περίπου 0,7 % w/v
- Φιαλίδιο Γ: Διάλυμα HCl 1M
- Δισκία που το καθένα περιέχει 135mg βιταμίνη C
- 1 Πορτοκάλι
- Χυμός πορτοκαλιού συσκευασμένος
- Απιονισμένο νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Α. Παρασκευή διαλύματος βιταμίνης C με περιεκτικότητα 1mg/mL

1. Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν δισκία βιταμίνης που περιέχουν 135 mg βιταμίνης C το καθένα.
2. Σε ένα ποτήρι ζέσεως διαλύστε ένα δισκίο των 135 mg, σε 50 περίπου mL απιονισμένου νερού.

Το διάλυμα αυτό θα το αραιώσετε (χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα όργανα) σε **τελικό όγκο** τέτοιο, ώστε η περιεκτικότητά του να είναι 1mg/mL σε βιταμίνη C.

(I) Τελικός όγκος διαλύματος:.....mL

3. Βάλτε μια ετικέτα «Διάλυμα Δ: Βιταμίνη C 1mg/mL».

B. Ογκομέτρηση γνωστής ποσότητας βιταμίνης C

4. Γεμίστε την προχοΐδα με τη βοήθεια του χωνιού με το διάλυμα ιωδίου και ανοίξτε τη στρόφιγγα να τρέξει τόσο, ώστε να μην υπάρχει φυσαλίδα αέρα στο άκρο της.
5. Σημειώστε τον αρχικό όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
6. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε 20 mL του διαλύματος Δ και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
7. Προσθέστε 20 σταγόνες διαλύματος αμύλου.
8. Προσθέστε 20 σταγόνες διαλύματος HCl 1M.
9. Βάλτε ένα μαγνητάκι μέσα στο ποτήρι τοποθετήστε το πάνω στον μαγνητικό αναδευτήρα και αναδεύστε αργά.
10. Προσθέστε διάλυμα ιωδίου μέχρι να γίνει αισθητή η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος της κωνικής φιάλης σε μπλε - μαύρο. Η αλλαγή στο χρώμα να παραμένει περισσότερο από 20 δευτερόλεπτα.
11. Σημειώστε τον όγκο του διαλύματος στην προχοΐδα.
12. Η διαφορά μεταξύ του αρχικού και του τελικού όγκου είναι η ποσότητα του διαλύματος το ιωδίου που απαιτείται για την αντίδραση οξειδωση της βιταμίνης C.
13. Αν υπάρχει χρόνος να επαναλάβετε τη διαδικασία δυο φορές.

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

20 mL διαλύματος 1mg/1mL βιταμίνης C

	Όγκος διαλύματος Ιωδίου
1 ^η μέτρηση	
2 ^η μέτρηση	
3 ^η μέτρηση	

Γ. Υπολογισμοί - Τιτλοποίηση

1. Στα 20 mL του διαλύματος Δ περιέχονταιmg Βιταμίνης C.

2. ΧρησιμοποιήθηκανmL «πρότυπου διαλύματος ιωδίου».

Αν πραγματοποιήσατε περισσότερες από μία μετρήσεις χρησιμοποιήστε τη μέση τιμή τους.

Το κάθε ένα mL «πρότυπου διαλύματος ιωδίου» εξουδετερώνει mg διαλύματος Βιταμίνης C.

3. Δηλαδή η εξουδετερωτική ικανότητα του διαλύματος Ιωδίου είναι:

..... mg Βιταμίνης C / mL διαλύματος Ιωδίου

Δ. Ογκομέτρηση δείγματος φυσικού χυμού ποτροκαλιού

1. Στύψτε ένα ποτροκάλι και στραγγίστε τον χυμό.
2. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε από τον χυμό 20 mL και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
3. Επαναλάβετε τα βήματα Β7 έως Β13.

Χυμός ποτροκαλιού φρέσκος (20mL)

	Όγκος διαλύματος ιωδίου
1 ^η μέτρηση	
2 ^η μέτρηση	
3 ^η μέτρηση	

4. ΧρησιμοποιήθηκανmL διαλύματος ιωδίου.

Ε. Ογκομέτρηση συσκευασμένου δείγματος χυμού ποτροκαλιού εμπορίου

1. Στραγγίστε τον χυμό.
2. Με το κατάλληλο όργανο να παραλάβετε από τον χυμό 20 mL και να τα μεταφέρετε σε ένα ποτήρι ζέσεως των 100 mL.
3. Επαναλάβετε τα βήματα Β7 έως Β13.

Συσκευασμένο δείγμα χυμού ποτροκαλιού εμπορίου (20mL)

	Όγκος διαλύματος ιωδίου
1 ^η μέτρηση	
2 ^η μέτρηση	
3 ^η μέτρηση	

4. ΧρησιμοποιήθηκανmL διαλύματος ιωδίου.

ΣΤ. Υπολογισμοί

Χρησιμοποιώντας την εξουδερωτική ικανότητα του διαλύματος ιωδίου που υπολογίσατε στο βήμα Γ3 και τους όγκους του διαλύματος ιωδιούχου καλίου που καταναλώθηκε να υπολογίσετε:

1. Στα 20 mL του φρέσκου χυμού ποτροκαλιού περιέχονταιmg Βιταμίνης C.
2. Στα 20 mL του συσκευασμένου δείγματος χυμού ποτροκαλιού εμπορίου περιέχονταιmg Βιταμίνης C.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Συμφωνεί η τιμή που βρήκατε με την τιμή που αναγράφεται στη συσκευασία του χυμού σύμφωνα με την οποία η περιεκτικότητά του είναι 16 mg/mL βιταμίνης C σε 100 mL προϊόντος;

ΝΑΙ ΟΧΙ

2. Πώς δικαιολογείται τυχόν διαφορά στις δυο τιμές;

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

3. Οι συνιστώμενη ημερήσια δόση για τη βιταμίνη C είναι 70mg περίπου ανά ημέρα. Υπολογίστε τον όγκο από τον χυμό πορτοκαλιού που ογκομετρήσατε που πρέπει να καταναλώσει κάποιος ώστε με αυτό να καλύψει την ημερήσια ανάγκη για βιταμίνη C.

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

4. Γιατί πρέπει να καταναλώνουμε τον χυμό πορτοκαλιού αμέσως μετά το στύψιμο;

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

5. Γιατί πρέπει να προτιμούμε να καταναλώνουμε ωμά τα λαχανικά;

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

Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών 2012-13
Τοπικός διαγωνισμός στη Φυσική και Χημεία
08-12-2012

Σχολείο: _____

Ονόματα των μαθητών της ομάδας:

1) _____

2) _____

3) _____

Στόχοι της εργαστηριακής άσκησης

Οι βασικοί στόχοι της εργαστηριακής άσκησης είναι δύο:

- 1) Η μέτρηση της ενθαλπίας εξουδετέρωσης διαλύματος ισχυρής βάσης (NaOH) από ισομοριακό διάλυμα ισχυρού οξέος (HCl).
- 2) Η μελέτη της αγωγιμότητας του διαλύματος άλατος σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση (molarity) του διαλύματος.

Βασικές Έννοιες και Φυσικά Μεγέθη: Ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλύματος - Συγκέντρωση (Molarity) διαλύματος - Ισχυρό οξύ - Ισχυρή βάση - Εξουδετέρωση διαλύματος οξέος από διάλυμα βάσης - Ενθαλπία εξουδετέρωσης - Εξώθερμες, Ενδόθερμες αντιδράσεις.

Πώς σχεδιάστηκε η πειραματική διαδικασία - Θεωρητικό υπόβαθρο της άσκησης

A) Θερμότητα που παράγεται κατά την εξουδετέρωση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση

Η αντίδραση εξουδετέρωσης οξέος από βάση είναι μια **εξώθερμη** αντίδραση: Παράγεται ποσό θερμότητας (Q) που προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας ($\Delta\theta$) του διαλύματος. Σύμφωνα με την εξίσωση της θερμιδομετρίας, η μεταβολή της θερμοκρασίας $\Delta\theta$ του διαλύματος σχετίζεται με το ποσό της θερμότητας που την προκαλεί με τη σχέση:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \quad (1)$$

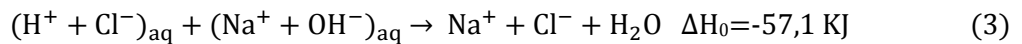
όπου m είναι η μάζα και c η ειδική θερμότητα του διαλύματος. Σε πολύ ικανοποιητική προσέγγιση, η ειδική θερμότητα των υδατικών διαλυμάτων που χρησιμοποιούμε είναι ίση με την ειδική θερμότητα του νερού:

$$c = 4,2 \text{ J/g} \cdot \text{C} = 4200 \text{ J/Kg} \cdot \text{C}$$

Αν μια χημική αντίδραση πραγματοποιείται σε ανοικτό δοχείο, τότε η πίεση του συστήματος διατηρείται σταθερή (ίση με την ατμοσφαιρική πίεση). Στην περίπτωση αυτή, το ποσό της θερμότητας Q που μεταφέρεται προς ή από το χημικό σύστημα, ισούται με τη **μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH) του συστήματος:**

$$\Delta H = Q \quad (2)$$

Η μεταβολή της ενθαλπίας σε μια χημική αντίδραση, προσδιορίζει τη μεταβολή του ενεργειακού περιεχομένου μεταξύ αντιδρώντων και προϊόντων της αντίδρασης. Για παράδειγμα, κατά την εξουδετέρωση 1 mol υδροχλωρικού οξέος (HCl) από 1 mol υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) σε υδατικό διάλυμα, παράγονται $\Delta H_0 = 57,1 \text{ KJ}$ ενέργειας με τη μορφή θερμότητας:



(Το αρνητικό πρόσημο δηλώνει ότι η αντίδραση είναι εξώθερμη. Η τιμή του ΔH_0 έχει ληφθεί από το σχολικό βιβλίο χημείας Β' Λυκείου θετικής κατεύθυνσης (έκδοση Υπουργείου Παιδείας, 2012))
 Η μεταβολή της ενθαλπίας (ΔH_0) κατά την εξουδετέρωση **1 mol H^+** από **1 mol OH^-** σε αραιό υδατικό διάλυμα, ονομάζεται **ενθαλπία εξουδετέρωσης**.

Πώς θα σχεδιάσουμε ένα πείραμα με στόχο τη μέτρηση της ενθαλπίας εξουδετέρωσης ΔH_0 ;

Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι ανάλογη του αριθμού (n) των mol του HCl που εξουδετερώνονται από ίσο αριθμό (n) mol NaOH. Έτσι, αν εξουδετερωθούν n mol HCl από n mol NaOH σε υδατικό διάλυμα, τότε η μεταβολή της ενθαλπίας του συστήματος θα είναι:

$$\Delta H = n \cdot \Delta H_0 = -57,1 \cdot n \text{ KJ} \quad (4)$$

Αν αναμείξουμε **ίσους όγκους (V)** διαλυμάτων HCl και NaOH **ίσων συγκεντρώσεων (molarity) C**, τότε σύμφωνα με την αντίδραση (3) θα εξουδετερωθούν $n = C \cdot V$ mol οξέος από ίσο αριθμό ($n = C \cdot V$) mol βάσης με αποτέλεσμα να μεταβληθεί η ενθαλπία του συστήματος κατά:

$$\Delta H = n \cdot \Delta H_0 = C \cdot V \cdot \Delta H_0 \quad (5)$$

Συνδυάζουμε τις σχέσεις (1), (2) και (5) και βρίσκουμε ότι ισχύει:

$$m \cdot c \cdot \Delta \theta = C \cdot V \cdot \Delta H_0$$

όπου m η μάζα του διαλύματος που προέκυψε από την ανάμειξη του διαλύματος του HCl με το διάλυμα NaOH. Ο όγκος του (τελικού) διαλύματος είναι ίσος με $2 \cdot V$ και η πυκνότητά του (δεδομένου ότι τα διαλύματά μας είναι αραιά) ισούται με **$\rho = 1 \text{ g/mL} = 10^3 \text{ g/L}$** . Ωστε η μάζα m του τελικού διαλύματος είναι: $m = 2\rho \cdot V$. Αντικαθιστούμε τη μάζα και τις τιμές των σταθερών στην τελευταία εξίσωση και μετά από μερικές πράξεις βρίσκουμε τη σχέση:

$$\Delta \theta = \frac{\Delta H_0}{8,4} \cdot C \quad (6)$$

όπου η συγκέντρωση C μετριέται σε mol/L και η ενθαλπία εξουδετέρωσης ΔH_0 σε KJ/mol.

Η σχέση (6) μας λέει ότι η μεταβολή της θερμοκρασίας του χημικού μας συστήματος είναι ανάλογη της συγκέντρωσης C των διαλυμάτων οξέος - βάσης που αναμείξαμε. Ωστε σύμφωνα με την (6), αν αναμείξουμε ισομοριακά διαλύματα HCl και NaOH ίσων όγκων V για διάφορες τιμές του C, και μετρήσουμε τις αντίστοιχες μεταβολές της θερμοκρασίας του χημικού συστήματος τότε τα πειραματικά σημεία (C, $\Delta \theta$) βρίσκονται πάνω σε μια ευθεία που διέρχεται από το μηδέν. Η κλίση κ της ευθείας αυτής είναι ίση με $\Delta H_0/8,4$.

Υπολογίζοντας την κλίση της πειραματικής ευθείας $\Delta \theta$ -C, μπορούμε να βρούμε την πειραματική τιμή του ΔH_0 .

B) Αγωγιμότητα ενός διαλύματος

Είναι γνωστό ότι ένα ηλεκτρολυτικό διάλυμα είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος. Κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, συμπεριφέρεται όπως ένας αντιστάτης, δηλαδή υπακούει στο **νόμο του Ohm**: Αν βυθίσουμε στο διάλυμα δύο καλώδια (ηλεκτρόδια) και τους εφαρμόσουμε τάση U, τότε από το διάλυμα θα διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα I, ανάλογο της τάσης U:

$$I = \sigma \cdot U \quad (7)$$

Η σταθερά σ ονομάζεται **αγωγιμότητα** και εξαρτάται από το είδος του ηλεκτρολυτικού διαλύματος, τη θερμοκρασία, την απόσταση των ηλεκτροδίων που βυθίσαμε στο διάλυμα και από τη συγκέντρωση ιόντων του διαλύματος. Για διάλυμα NaCl, αν κρατήσουμε σταθερή τη θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) και την απόσταση των ηλεκτροδίων, τότε η αγωγιμότητα (σ) εξαρτάται μόνο από τη συγκέντρωση των ιόντων του διαλύματος.

Στο μέρος Α της άσκησης, από την εξουδετέρωση ισομοριακών διαλυμάτων HCl και NaOH, συγκέντρωσης C και όγκου V προέκυψαν διαλύματα NaCl¹. Αν θεωρήσουμε ότι η εξουδετέρωση είναι πλήρης, η αγωγιμότητα κάθε διαλύματος οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στα ιόντα Na^+ και Cl^- . Η

¹ Από την ανάμειξη διαλύματος HCl όγκου V και συγκέντρωσης C με διάλυμα NaOH όγκου V και συγκέντρωσης C, προκύπτει διάλυμα NaCl όγκου 2V. Ο συνολικός αριθμός mol ιόντων Na^+ και Cl^- στο νέο διάλυμα είναι $CV + CV = 2CV$. Επομένως η συγκέντρωση των ιόντων στο διάλυμα NaCl ισούται με: $\frac{CV + CV}{2V} = C$

συνολική συγκέντρωση ιόντων του διαλύματος (Na^+ και Cl^-) είναι C. Μπορεί να αποδειχθεί θεωρητικά ότι κάτω από ορισμένες συνθήκες, η αγωγιμότητα σ είναι γραμμική συνάρτηση της συγκέντρωσης C των ιόντων:

$$\sigma = \lambda \cdot C + \sigma_0 \quad (8)$$

όπου λ , σ_0 σταθερές που εξαρτώνται από τη θερμοκρασία και την απόσταση των ηλεκτροδίων καθώς και από την αγωγιμότητα του διαλύτη.

Πώς θα ελέγξουμε πειραματικά τη σχέση 8 και πώς θα υπολογίσουμε τις σταθερές λ και σ_0 ;

Στο μέρος A έχουν προκύψει διαλύματα NaCl διαφορετικών συγκεντρώσεων. Με τη βοήθεια ενός συστήματος ηλεκτροδίων εφαρμόζουμε σε κάθε διάλυμα μια τάση U και μετράμε το αντίστοιχο ηλεκτρικό ρεύμα που διέρχεται από το διάλυμα. Με τη βοήθεια της σχέσης (7) υπολογίζουμε την αγωγιμότητα σ .

Τοποθετούμε τα πειραματικά σημεία (C, σ) σε σύστημα αξόνων συγκέντρωσης - αγωγιμότητας και διαπιστώνουμε ότι βρίσκονται πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Από την κλίση της ευθείας αυτής υπολογίζουμε το λ και από την τομή της με τον κάθετο άξονα (σ) υπολογίζουμε το σ_0 .

Πειραματική διαδικασία

Όργανα και υλικά

1. Τροφοδοτικό εναλλασσομένου ρεύματος 6,3 Volt, 50 Hz (ή γεννήτρια εναλλασσόμενης τάσης -προτιμώμενη τάση ~10 Volt AC, 5 KHz).
2. Δύο Πολύμετρα.
3. Σύστημα ηλεκτροδίων.
4. Διακόπτης μαχαιωτός. Έξι καλώδια.
5. Θερμόμετρο -10...110C (ψηφιακό).
6. Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL.
7. 5 δοκιμαστικοί σωλήνες. Στατώ δοκιμαστικών σωλήνων.
8. Φιαλίδιο με αποσταγμένο νερό.
9. Τέσσερα πλαστικά φιαλίδια με διαλύματα NaOH 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 M όγκου 20 mL το καθένα
10. Διάλυμα HCl 1 M.
11. Διάλυμα NaCl άγνωστης συγκέντρωσης C', όγκου 10 mL, σε δοκιμαστικό σωλήνα.
12. Χαρτί μιλιμετρέ. Αριθμομηχανή. Χάρακας 20 cm. Μολύβι, στυλό.
13. Χαρτί κουζίνας. Προστατευτικά γυαλιά, πλαστικά γάντια.

Προσοχή: Αποφεύγουμε την επαφή με τα διαλύματα οξέος και βάσης. Κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων, φοράμε προστατευτικά γυαλιά και γάντια. Αν έρθουμε σε επαφή με οξύ ή βάση, ξεπλένουμε με νερό βρύσης.

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

1. Διαθέτουμε διάλυμα HCl 1 M. Υπολογίζουμε τον όγκο V_1 του διαλύματος HCl 1 M που χρειάζεται για να παρασκευάσουμε με αραιώση 10 mL διαλύματος HCl 0,2 M.

Υπολογισμοί (παρασκευή 10 mL διαλύματος 0,2 M): _____

$V_1 = \underline{\quad} \text{ mL}$

Με προσοχή, ρίχνουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο V_1 mL διαλύματος HCl 1 M και συμπληρώνουμε με αποσταγμένο νερό μέχρι τα 10 mL.

Αποθέτουμε 5 mL από το διάλυμα που παρασκευάσαμε στον 1^ο δοκιμαστικό σωλήνα (μέχρι το πρώτο σημάδι του δοκιμαστικού σωλήνα).

Το υπόλοιπο διάλυμα HCl το ρίχνουμε μέσα στη λεκάνη που θα μας υποδείξει ο επιβλέπων καθηγητής. Ξεπλένουμε και στεγνώνουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο με χαρτί κουζίνας.

2. Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με το βήμα 1 και παρασκευάζουμε διαλύματα 0,4 M και 0,6 M και 0,8 M. Αμέσως μετά την παρασκευή κάθε διαλύματος αποθέτουμε 5mL διαλύματος στους δοκιμαστικούς σωλήνες 2 και 3 και 4, αντίστοιχα.

Υπολογισμοί (παρασκευή 10 mL διαλύματος 0,4 M): _____

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

Υπολογισμοί (παρασκευή 10 mL διαλύματος 0,6 M): _____

$$V_3 = \text{___ mL}$$

Υπολογισμοί (παρασκευή 10 mL διαλύματος 0,8 M): _____

$$V_4 = \text{___ mL}$$

Πείραμα 2: Μέτρηση της μεταβολής της θερμοκρασίας του χημικού συστήματος, κατά την εξουδετέρωση διαλύματος HCl από διάλυμα NaOH

1. Μετράμε τη θερμοκρασία θ_1 του διαλύματος HCl 0,2 M, στον 1^ο δοκιμαστικό σωλήνα και καταχωρούμε την τιμή της στον Πίνακα Μετρήσεων A.
2. Μετράμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο 5 mL διαλύματος NaOH 0,2 M και το ρίχνουμε μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα. Παρακολουθούμε τη μεταβολή της θερμοκρασίας του διαλύματος που προκύπτει, αναδεύοντας διαρκώς. Καταγράφουμε στον Πίνακα Μετρήσεων A τη **μέγιστη** τιμή της ένδειξης του θερμομέτρου (θ_2).
Τοποθετούμε το δοκιμαστικό σωλήνα στη θέση του, **χωρίς να τον αδειάσουμε**. Ξεπλένουμε και στεγνώνουμε τον ογκομετρικό κύλινδρο.
3. Επαναλαμβάνουμε το προηγούμενο βήμα για τα υπόλοιπα διαλύματα: 5mL HCl 0,4 M + 5mL NaOH 0,4 M, 5mL HCl 0,6 M + 5mL NaOH 0,6 M, 5mL HCl 0,8 M + 5mL NaOH 0,8 M και **συμπληρώνουμε τα αντίστοιχα κελιά του Πίνακα Μετρήσεων A**.

Πειραματικό γράφημα της σχέσης 6 - Μέτρηση του ΔH_0

4. Συμπληρώνουμε όλα τα κελιά του Πίνακα Μετρήσεων A.
Στο μιλιμετρέ χαρτί σχεδιάζουμε σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούμε τις τιμές της συγκέντρωσης C των ιόντων του τελικού διαλύματος και στον κατακόρυφο τις τιμές του $\Delta\theta$, επιλέγοντας κατάλληλες κλίμακες. Στο επίπεδο των δύο αξόνων τοποθετούμε τα πειραματικά σημεία, σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα Μετρήσεων A.
Σχεδιάζουμε ευθεία **διερχόμενη από το μηδέν**, έτσι ώστε να περνάει όσο το δυνατόν πλησιέστερα από το σύνολο των σημείων.
5. Υπολογίζουμε την κλίση της πειραματικής ευθείας και από αυτήν, την τιμή της ενθαλπίας εξουδετέρωσης ΔH_0 (σχέση 6).

Υπολογισμοί: _____

Κλίση (κ) πειραματικής ευθείας: $\kappa = \text{_____}$

$$\Delta H_0 = \text{_____ KJ/mol}$$

Πείραμα 3: Μελέτη της αγωγιμότητας σ διαλύματος NaCl σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση (C) των ιόντων του

1. Μετράμε την αγωγιμότητα των τεσσάρων διαλυμάτων NaCl που έχουμε στους δοκιμαστικούς σωλήνες 1, 2, 3 και 4: Συνθέτουμε το κύκλωμα που εικονίζεται στο σχήμα 1. Βυθίζοντας τα δύο ηλεκτρόδια διαδοχικά σε κάθε διάλυμα, μετράμε το ρεύμα I που διέρχεται από αυτό και την τάση U μεταξύ των ηλεκτροδίων. Υπολογίζουμε την αγωγιμότητα σ κάθε διαλύματος από το πηλίκο I/U (σχέση 7):

$$\sigma = \frac{I}{U}$$

Μετά από κάθε μέτρηση, σκουπίζουμε τα ηλεκτρόδια με χαρτί κουζίνας. Καταχωρούμε τις μετρήσεις μας στον Πίνακα Μετρήσεων Β και συμπληρώνουμε όλα τα κελιά του.

Πειραματικό γράφημα της σχέσης 8 - Μέτρηση της συγκέντρωσης ιόντων «άγνωστου» διαλύματος NaCl

2. Στο μιλιμετρέ χαρτί σχεδιάζουμε σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούμε τις τιμές της συγκέντρωσης C των ιόντων του διαλύματος NaCl και στον κατακόρυφο τις τιμές του σ , επιλέγοντας κατάλληλες κλίμακες. Στο επίπεδο των δύο αξόνων τοποθετούμε τα πειραματικά σημεία, σύμφωνα με τις τιμές του Πίνακα Μετρήσεων Β.

Σχεδιάζουμε ευθεία έτσι ώστε να περνάει όσο το δυνατόν πλησιέστερα από το σύνολο των σημείων (η ευθεία δεν περνάει κατ' ανάγκη από την αρχή των αξόνων). Από την κλίση της υπολογίζουμε τη σταθερά λ της σχέσης 8 και από το σημείο τομής της με τον άξονα σ , τη σταθερά σ_0 :

Υπολογισμοί: _____

$\lambda =$ _____ $\sigma_0 =$ _____

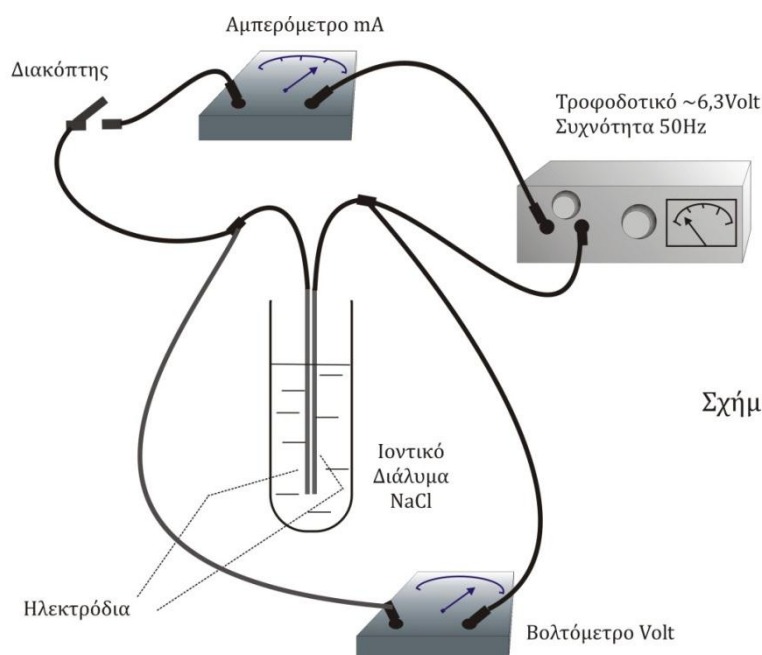
Η εξίσωση της πειραματικής ευθείας γράφεται:

3. Στον πέμπτο δοκιμαστικό σωλήνα (X) υπάρχουν 10 mL διαλύματος NaCl άγνωστης συγκέντρωσης C' . Μετράμε την αγωγιμότητά του και με βάση το πειραματικό γράφημα αγωγιμότητας (σ) - συγκέντρωσης (C), υπολογίζουμε τη συγκέντρωση ιόντων του διαλύματος: Η αγωγιμότητα του «άγνωστου» διαλύματος NaCl είναι:

$\sigma_{\text{αγν.}} =$ _____ **mMho**

Η συγκέντρωση ιόντων του «άγνωστου» διαλύματος NaCl είναι:

$C_{\text{αγν.}} =$ _____ **M**



Σχήμα 1

Ερωτήσεις

1. Η τιμή της ενθαλπίας εξουδετέρωσης που υπολογίσαμε κατά την πειραματική διαδικασία διαφέρει **σημαντικά** από την τιμή 57,1 KJ/mol, που λαμβάνουμε από τη βιβλιογραφία. Ποια είναι **η κύρια αιτία** (ή **κύριες αιτίες**), στην οποία (ή στις οποίες) οφείλεται αυτή η σημαντική διαφορά;
 - a. Η διαφορά αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο, σε σφάλματα κατά τη διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
 - b. Η διαφορά αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο, σε θερμικές απώλειες κατά τη μέτρηση της θερμοκρασίας του διαλύματος: Ένα μέρος της θερμότητας που εκλύεται κατά την εξουδετέρωση διαχέεται στο περιβάλλον. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
 - c. Η διαφορά αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο, σε σφάλματα κατά την επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων: στο σχεδιασμό της πειραματικής ευθείας Δθ-C και στον υπολογισμό της κλίσης της. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
 - d. Η χημική θερμοδυναμική θεωρία, με βάση την οποία έγινε ο σχεδιασμός του πειράματος 1 δεν περιγράφει με την απαιτούμενη ακρίβεια το φαινόμενο που μελετάμε. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**
 - e. Η διαφορά των δύο τιμών οφείλεται κατά κύριο λόγο σε τυχαία σφάλματα κατά τη λειτουργία της πειραματικής διάταξης και στη χρήση των οργάνων μέτρησης. **ΣΩΣΤΗ - ΛΑΘΟΣ**

2. Από το γράφημα του πειράματος 3, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι όταν **αυξάνουμε τη συγκέντρωση** του διαλύματος NaCl, τότε **αυξάνει** η αγωγιμότητας του διαλύματος. Δώστε μια **σύντομη** θεωρητική εξήγηση αυτού του πειραματικού συμπεράσματος.

3. (A) Από την πειραματική διαδικασία διαπιστώσατε ότι η εξουδετέρωση διαλύματος NaOH από διάλυμα HCL είναι μια εξώθερμη ή μια ενδόθερμη αντίδραση; (Αιτιολογήστε την απάντηση)
(B) Εξηγήστε στη γλώσσα της ενέργειας αυτό το πειραματικό δεδομένο.

(A) _____

(B) _____

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Α			
C mol/L	θ1 °C	θ2 °C	Δθ=θ2-θ1 °C
0,0	-	-	0
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Β			
C mol/L	U Volt	I mA	σ=I/U mMho
0,2			
0,4			
0,6			
0,8			

Αξιολόγηση της άσκησης

Εργαστηριακή θέση:

Υπολογισμός του απαιτούμενου όγκου διαλύματος HCl 1M για την παρασκευή των απαιτούμενων διαλυμάτων (1μ για κάθε διάλυμα)	0-4	
Καταγραφή τιμών αρχικής - τελικής θερμοκρασίας και μεταβολής της θερμοκρασίας στον Πίνακα Α (1μ για κάθε στήλη). Μουτζούρες: -1μ. Μονάδες δίπλα στις αριθμητικές τιμές: -1μ	0-3	
Έλεγχος των τιμών των Δθ, με βάση πρότυπες τιμές: 2μ ανά κελί, για απόκλιση $\sigma < 10\%$. 1μ για $10\% < \sigma < 20\%$, 0μ για $\sigma > 20\%$	0-8	
Επιλογή κλίμακας στους άξονες του πρώτου γραφήματος: 1μ για κάθε άξονα. Αναγραφή μεγεθών και μονάδων στους άξονες: 1μ για κάθε άξονα.	0-4	
Τοποθέτηση των πειραματικών σημείων στο επίπεδο των αξόνων: 1μ για κάθε σημείο.	0-4	
Σχεδίαση της πειραματικής ευθείας: 2μ	0-2	
Υπολογισμός της κλίσης της πειραματικής ευθείας: 2μ Υπολογισμός της μεταβολής της ενθαλπίας εξουδετέρωσης: 2μ	0-4	
Συναρμολόγηση του κυκλώματος του σχήματος 1: 2μ Σύνδεση και ρύθμιση του αμπερομέτρου: 1μ Σύνδεση και ρύθμιση του βολτόμετρου: 1μ	0-4	
Συμπλήρωση του Πίνακα Β (1μ για κάθε στήλη). Μουτζούρες: -1μ. Μονάδες δίπλα στις αριθμητικές τιμές: -1μ	0-3	
Επιλογή κλίμακας στους άξονες του δεύτερου γραφήματος: 1μ για κάθε άξονα. Αναγραφή μεγεθών και μονάδων στους άξονες: 1μ για κάθε άξονα.	0-4	
Τοποθέτηση των πειραματικών σημείων στο επίπεδο των αξόνων: 1μ για κάθε σημείο.	0-4	
Σχεδίαση της πειραματικής ευθείας: 2μ	0-2	
Υπολογισμός της κλίσης της πειραματικής ευθείας: 2μ Υπολογισμός της σταθεράς σ_0 : 1μ	0-3	
Υπολογισμός της συγκέντρωσης του άγνωστου διαλύματος NaCl: Μέτρηση της αγωγιμότητας: 1μ Υπολογισμός του σ από το γράφημα: 1μ Απόκλιση της πειραματικής τιμής από την τιμή του παρασκευάσματος ($C=0,5M$): 4μ για $0 < C_{\text{πειρ.}} - C < 0,1$. 3μ για $0,1 < C_{\text{πειρ.}} - C < 0,15$. 2μ για $0,15 < C_{\text{πειρ.}} - C < 0,2$. 1μ για $0,2 < C_{\text{πειρ.}} - C < 0,25$. 0μ για $0,25 < C_{\text{πειρ.}} - C $	0-6	
Ερώτηση 1: 0-1μ ανά επιλογή.	0-5	
Ερώτηση 2	0-5	
Ερώτηση 3: Α: 0-2,5μ. Β: 0-2,5μ	0-5	
Σύνολο μονάδων M	0-70	
Αναγωγή στα 100: $M' = M \times 100 / 70$	0-100	

**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 10^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EUSO
2012**

Ε.Κ.Φ.Ε. των Δ/σεων Δ.Ε.	
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	ΔΥΤΙΚΗΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ
1. ΚΕΝΤΡΟΥ	1. ΕΥΟΣΜΟΥ
2. ΤΟΥΜΠΑΣ	2. ΝΕΑΠΟΛΗΣ

Α' Φάση – Τοπικός Διαγωνισμός

Σάββατο, 26 Νοεμβρίου 2011

Μάθημα : Χημεία

ΣΧΟΛΕΙΟ :

Ονοματεπώνυμο ομάδας μαθητών :

1.
2.
3.

Δραστηριότητα 1^η

Στη δραστηριότητα αυτή θα παρασκευάσετε διάλυμα NaOH σύμφωνα με οδηγίες που θα σας δοθούν. Για το διάλυμα αυτό θα υπολογίσετε την πυκνότητα, την %w/w περιεκτικότητα και την %w/v περιεκτικότητα.

Στη συνέχεια θα εξουδετερώσετε πλήρως ορισμένη ποσότητα του διαλύματος NaOH που παρασκευάσατε, με διάλυμα HCl άγνωστης περιεκτικότητας, παρουσία δείκτη. Ο συγκεκριμένος δείκτης αλλάζει χρώμα όταν η βάση εξουδετερωθεί πλήρως από το οξύ. Από την ποσότητα του διαλύματος HCl που καταναλώθηκε θα υπολογίσετε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια	Σκεύη
1g NaOH –θα σας δοθεί ζυγισμένο- Απεσταγμένο νερό σε υδροβολέα Διάλυμα HCl σε προχοΐδα Δείκτης	Ποτήρι ζέσεως Ογκομετρική φιάλη 250mL με πώμα Χωνί διηθήσεως Γυάλινη ράβδος Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL Κωνική φιάλη Ηλεκτρονική ζυγαριά

Α)Παρασκευή διαλύματος NaOH-

Υπολογισμός της πυκνότητας και της περιεκτικότητας %w/w και %w/v

Θα παρασκευάσετε 250 mL διαλύματος NaOH το οποίο θα περιέχει 1g προζυγισμένου NaOH. Στο διάλυμα αυτό θα υπολογίσετε την πυκνότητα, την %w/w περιεκτικότητα και την %w/v περιεκτικότητα.

- Ξεκινήστε διαλύοντας σε μικρό ποτήρι ζέσεως 1g προζυγισμένου NaOH με λίγο νερό. Να σκεφτείτε τα βήματα που θα ακολουθήσετε και τις μετρήσεις που απαιτούνται σε κάθε βήμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πριν ξεκινήσετε την πειραματική διαδικασία ενημερώστε τον επόπτη για να πάρετε την έγκρισή του

Μετρήσεις:

- 1.
- 2.

Υπολογισμοί –τα αποτελέσματα να δοθούν με δύο δεκαδικά ψηφία- :

1. Να υπολογίσετε την πυκνότητα του διαλύματος.
2. Να υπολογίσετε την %w/ v περιεκτικότητα του διαλύματος.
3. Να υπολογίσετε την %w/ w περιεκτικότητα του διαλύματος.

Β) Υπολογισμός περιεκτικότητας διαλύματος HCl από την πλήρη εξουδετέρωση ορισμένου όγκου του αρχικού διαλύματος NaOH παρουσία δείκτη.

- Από το διάλυμα που παρασκευάσατε να μετρήσετε 100 mL και να τα μεταγγίσετε σε μία κωνική φιάλη.
- Προσθέστε 3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνη.
- Σημειώστε την ένδειξη της προχοΐδας, η οποία είναι γεμάτη με διάλυμα HCl άγνωστης περιεκτικότητας.
- Προσθέστε σιγά –σιγά διάλυμα HCl στην κωνική ώσπου να αλλάξει το χρώμα του διαλύματος μόνιμα.
Για τις συνθήκες του πειράματος να θεωρηθεί ότι ο **δείκτης φαινολοφθαλεΐνη είναι άχρωμος σε όξινο διάλυμα και κόκκινος-μωβ σε βασικό διάλυμα.**
- Σημειώστε την νέα ένδειξη της προχοΐδας

Να υπολογίσετε την %w/v περιεκτικότητα του διαλύματος HCl αν είναι γνωστό ότι : **40g NaOH εξουδετερώνουν πλήρως 36,5 g HCl.**

Υπολογισμοί:

V του διαλύματος HCl που καταναλώθηκε = mL

Δραστηριότητα 2^η

Διαχωρισμός ετερογενούς μείγματος

Ετερογενές μείγμα χαρακτηρίζεται ένα μείγμα του οποίου μπορούμε να διακρίνουμε τα συστατικά του με το μάτι ή με απλό μικροσκόπιο.

Οι μέθοδοι διαχωρισμού των μειγμάτων στηρίζονται στο γεγονός ότι τα συστατικά ενός μείγματος, γενικά, διατηρούν τις φυσικές ιδιότητες των συστατικών τους, πχ την διαλυτότητα, την πυκνότητά τους ή το διαφορετικό σημείο βρασμού τους.

Στην δραστηριότητα αυτή θα διαχωρίσετε στα συστατικά του ένα μείγμα ζάχαρης-άμμου και θα υπολογίσετε την % w/w σύστασή του.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια	Σκεύη
Μείγμα 5 g άμμου- ζάχαρης Απεσταγμένο νερό	Ποτήρια ζέσεως Διηθητικό χαρτί Χωνί διηθήσεως Γυάλινη ράβδος γκαζάκι ηλεκτρονική ζυγαριά

Να σκεφτείτε τα βήματα που θα ακολουθήσετε και τις μεθόδους διαχωρισμού που θα χρησιμοποιήσετε.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πριν ξεκινήσετε την πειραματική διαδικασία ενημερώστε τον επόπτη για να πάρετε την έγκρισή του.

Να τοποθετήσετε 5 g μείγματος ζάχαρης-άμμου σε ένα ποτήρι ζέσεως.

Να περιγράψετε τα βήματα που ακολουθείτε για να διαχωρίσετε τα συστατικά του μείγματος.

Αφού κάνετε τους υπολογισμούς, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα.

Μάζα μείγματος	5g
Μάζα ζάχαρης (g)	
Μάζα άμμου (g)	
Περιεκτικότητα % w/w σε ζάχαρη	
Περιεκτικότητα % w/w σε άμμο	

Τι σφάλμα πιθανόν να υπάρχει στους υπολογισμούς που κάνατε;

Ποια ιδιότητα των συστατικών του μείγματος εκμεταλλευθήκατε για το διαχωρισμό του μείγματος άμμου-ζάχαρης;

Δραστηριότητα 3^η

Κλοπή στο σχολείο

Σήμερα το μεσημέρι βρέθηκε πεταμένο και άδειο το πορτοφόλι της Μαρίας, το οποίο είχε χαθεί το πρωί. Επάνω του υπήρχε ένας λεκές, υγρός ακόμη. **Το pH αυτού του υγρού βρέθηκε ίσο με 1.** Υπόπτοι θεωρούνται η κυρία που καθαρίζει, ο υπεύθυνος για την τακτοποίηση του εργαστηρίου και ο υπεύθυνος της βιβλιοθήκης.



Στον παρακάτω πίνακα σημειώνεται το υγρό με το οποίο ο καθένας από τους υπόπτους έρχεται σε επαφή κατά τη διάρκεια της εργασίας του.

Αριθμός σωλήνα	Υπόπτος	Υγρό
1	η κυρία που καθαρίζει	χλωρίνη
2	ο υπεύθυνος για την τακτοποίηση του εργαστηρίου	υδροχλωρικό οξύ
3	ο υπεύθυνος της βιβλιοθήκης	εμφιαλωμένο νερό

Να σκεφτείτε πώς μπορείτε να προσδιορίσετε τον πραγματικό ένοχο με δεδομένο ότι έχετε στη διάθεσή σας μόνον **πεχαμετρικό χαρτί**.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Πριν ξεκινήσετε την πειραματική διαδικασία ενημερώστε τον επόπτη για να πάρετε την έγκρισή του.

Ποιος είναι τελικά ο ένοχος;

 <p>ΕΚΦΕ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ</p>	 <p>2012</p> <p>Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός <u>στη Χημεία</u></p>		
<p>Όνοματεπώνυμο</p>	<p>1).....</p> <p>2).....</p> <p>3).....</p>		
<p>Σχολείο:</p>		<p>Ημερομηνία:</p>	<p>26/11/2011</p>
<p>1. Παρασκευή και αραίωση διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης</p> <p>2. Ταυτοποίηση ουσιών .</p>			
<p>Διάρκεια: 45 min</p>			

Άσκηση 1^η .

1) Παρασκευή 100 mL διαλύματος NaCl 2,9 % w/v

2) Παρασκευή 100 mL διαλύματος NaCl 0,1 M από την αραίωση του διαλύματος NaCl 2,9 % w/v .

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Ογκομετρικός. κύλινδρος 25 mL	1	Στερεό NaCl
2	Ογκομετρικές φιάλες 100 mL	2	Απιονισμένο νερό
3	Ποτήρι ζέσης 250 mL		
4	Υδροβολέας		
5	Κουταλάκι, σπάτουλα		
6	Ράβδος ανάδευσης		
7	Ζυγός ακριβείας		
8	Χωνί διήθησης		

Πειραματική πορεία:

1. Ζυγίζουμε την κατάλληλη ποσότητα στερεού NaCl και με αυτήν παρασκευάζουμε 100 mL διαλύματος 2,9% w/v
2. Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος NaCl 2,9 % w/v (το οποίο παρασκευάσαμε) που απαιτείται για να παρασκευάσουμε 100 mL διαλύματος NaCl 0,1 M. (Σχετική μοριακή μάζα του NaCl , $M_r = 58$).

.....

.....

.....

.....

.....

Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου παίρνουμε τόσο όγκο από το αρχικό διάλυμα, (όσο υπολογίσαμε στο προηγούμενο στάδιο) και αραιώνουμε για να παρασκευαστούν 100mL διαλύματος NaCl 0,1 M

Άσκηση 2^η. Ταυτοποίηση ουσιών:

Σε πέντε πλαστικά φιαλίδια βρίσκονται τα παρακάτω διαλύματα.

1. ποσότητα πυκνού διαλύματος HCl
2. ποσότητα αραιού διαλύματος HCl
3. ποσότητα διαλύματος NaOH
4. ποσότητα διαλύματος Na_2SO_4
5. ποσότητα διαλύματος NaCl

Ταυτοποίηση σημαίνει να βρούμε ποια ουσία περιέχεται σε κάθε φιαλίδιο .

Απαιτούμενα όργανα		Απαιτούμενα αντιδραστήρια	
1	Πλαστικά φιαλίδια	1	Πυκνό διάλυμα HCl
2	Σταγονόμετρο (φούσκες Pasteur)	2	Αραιό διάλυμα HCl
3	Πεχαμετρικό χαρτί	3	Διάλυμα NaOH
4	Υδροβολέας	4	Διάλυμα NaSO_4
6	Στατώ με δοκιμαστικούς σωλήνες	5	Διάλυμα NaCl

Πειραματική πορεία:**Βήμα 1^ο : Μέτρηση pH.**

1. Εμβαπτίζουμε σε κάθε πλαστικό φιαλίδιο μία ταινία pH-μετρική .
2. Χαρακτηρίζουμε το είδος κάθε διαλύματος σαν *όξινο*, *βασικό* ή *ουδέτερο*, καταγράφοντας την αντίστοιχη τιμή του pH στον πίνακα 1.
(Στα δύο όξινα απαιτείται ο χαρακτηρισμός πυκνό ή αραιό).

Βήμα 2^ο:

Από κάθε ένα από τα διαλύματα που παρουσιάζουν ουδέτερη συμπεριφορά, παίρνουμε (με τη βοήθεια του σταγονόμετρου) μικρή ποσότητα (2 mL περίπου) και την τοποθετούμε σε δοκιμαστικό σωλήνα.

Προσθέτουμε μερικές σταγόνες (5-7) διαλύματος BaCl_2 σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.

Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας στον πίνακα 1 ταυτοποιώντας τις ουσίες.

(Δίνεται πίνακας με τα κυριότερα Ιζήματα στο παράρτημα)

Πίνακας 1

Δοχεία	Τιμή pH	Χαρακτηρισμός του είδους του διαλύματος	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη BaCl_2	Ταυτοποιημένη ουσία
Φιαλίδιο Α				
Φιαλίδιο Β				
Φιαλίδιο Γ				
Φιαλίδιο Δ				
Φιαλίδιο Ε				

κ α λ ή ε π ι τ υ χ ί α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Βαθμολογία

Ζύγισμα στερεού NaCl	10
Παρασκευή διαλύματος NaCl	20
Υπολογισμοί	10
Αραίωση διαλύματος NaCl	10
Βήμα 1° (Μέτρηση pH)	20
Βήμα 2° (Δημιουργία ιζήματος)	20
Γενικά (Συνεργατικότητα κ.λ.π.)	10

ΙΖΗΜΑΤΑ: AgCl, AgBr, AgI, BaSO₄, CaSO₄, PbSO₄

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από K₂CO₃, Na₂CO₃, (NH₄)₂CO₃.

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από K₂S, Na₂S, (NH₄)₂S.

Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH, Ca(OH)₂,

Ba(OH)₂

Θέματα ΧΗΜΕΙΑΣ τοπικού διαγωνισμού EU SO 2012**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
α.		
β.		
γ.		

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

ΑΣΚΗΣΕΙΣ**Άσκηση 1^η : Το «αόρατο μήνυμα»**

Το «αόρατο μήνυμα» που αποκρυπτογραφήσαμε, ψεκάζοντας το με μια ουσία, ήταν γραμμένο πάνω σε διηθητικό χαρτί με φαινολοφθαλεΐνη. Τι είδους ουσία χρησιμοποιήσαμε για την εμφάνισή του;

Άσκηση 2^η : Προσδιορισμός του pH ενός διαλύματος.

Όργανα που χρειάζονται	Υλικά και ουσίες
<ul style="list-style-type: none"> • 7 δοκιμαστικοί σωλήνες • στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 «αγνώστου pH» διαλύματα: Α, Β, Γ ✓ εκχύλισμα «κόκκινου λάχανου» ✓ διαλύματα (σε πλαστικά σταγονομετρικά φιαλίδια) με τιμές pH: 3, 7, 9, 13

Ζητείται :

1. Να σχεδιάσετε πείραμα (να γράψετε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε) για να προσδιορίσετε το pH των «άγνωστων» διαλυμάτων Α, Β, Γ.
2. Να πραγματοποιήσετε το πείραμα που σχεδιάσατε.

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

Άσκηση 3' : Ανίχνευση ιόντων (ποιοτική ανάλυση)

Όργανα που χρειάζονται	Υλικά και ουσίες
<ul style="list-style-type: none">• 12 δοκιμαστικοί σωλήνες• στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	<ul style="list-style-type: none">✓ 3 «άγνωστα» διαλύματα: X_1, X_2, X_3✓ σταγονομετρικά φιαλίδια με τα διαλύματα: $Pb(NO_3)_2$, KI, HCl, Na_2CO_3.

Ζητείται:

1. Να σχεδιάσετε πείραμα (να γράψετε τη διαδικασία που θα ακολουθήσετε) για να ανιχνεύσετε τα ανιόντα που υπάρχουν στο καθένα από τα «άγνωστα» διαλύματα: X_1 , X_2 , X_3 .
2. Να πραγματοποιήσετε το πείραμα που σχεδιάσατε.
3. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται.

**Καλή επιτυχία
στην προσπάθειά σας**

Απαντήσεις

Άσκηση 1^η

Άσκηση 2^η

Διάλυμα	pH
A	
B	
Γ	

Άσκηση 3^η

Χημικές εξισώσεις:

Διάλυμα	Ανιόντα που περιέχει
X ₁	
X ₂	
X ₃	

EUSO 2012**Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία****26/11/2011**

ΣΧΟΛΕΙΟ:

Ονοματεπώνυμο μαθητών:

1.
2.
3.

1^η δραστηριότητα**Παρασκευή πρότυπου διαλύματος συγκέντρωσης 0,1 M NaOH**

➤ Παρασκευάστε διάλυμα 100 ml διαλύματος 0,1 M 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. Υαλος ωρολογίου	
4. Ποτήρι ζέσης 250 ml	
5. Χωνί μετάγγισης	
6. Ράβδος ανάδευσης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	

Υπολογισμοί:

.....

.....

.....

.....

2^η δραστηριότητα

Παρασκευή διαλύματος συγκέντρωσης 0,01 M NaOH με αραιώση του προηγούμενου διαλύματος 0,1 M NaOH

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

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ογκομετρική φιάλη 100 ml	1. Το προηγούμενο διάλυμα 0,1M NaOH
2. Σιφόνιο 10 ml	2. Απιονισμένο νερό

Υπολογισμοί :

3^η δραστηριότητα**ρΗμέτρηση των διαλυμάτων με τα ρΗμετρικά χαρτιά**

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

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. ρΗ μετρικά χαρτιά 0-14	1. Τα διαλύματα 0,1- 0,01 M NaOH
2. Ράβδοι ανάδευσης	

- Αποτελέσματα - Γράψτε στον πίνακα τις τιμές ρΗ των διαλυμάτων NaOH

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

Συμπεράσματα

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

1.

.....

2.

.....

4^η Δραστηριότητα:**Εξακρίβωση του περιεχομένου άγνωστων διαλυμάτων**

Σας δίνονται 5 πλαστικά φιαλίδια που περιέχουν ένα από τα σώματα:

- HCl 0,1M
- NaOH 0,1 M
- NaCl 0,1 M
- CuSO₄ 0,1M
- Pb(NO₃)₂ 0,1M

Γνωρίζοντας ότι:

- Κάθε φιαλίδιο φέρει ετικέτα με τον κωδικό τίτλο (Α), (Β), (Γ), (Δ) και (Ε)
- Δεν υπάρχουν φιαλίδια με ίδιο περιεχόμενο.

Να εξακριβώσετε ποιο είναι το περιεχόμενο των άγνωστων διαλυμάτων σας.

Διαθέσιμα όργανα

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

Διαθέσιμα αντιδραστήρια

1. Διάλυμα NaOH 1M
2. Διάλυμα H₂SO₄ 0,1M

Είναι γνωστό ότι:

Ιζήματα είναι:

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

Περιγράψτε τη διαδικασία:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

ΦΙΛΙΔΙΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

A.

B.

Γ.

Δ.

E.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΜΟΡΙΑ		2 ^ο λύκειο	3 ^ο λύκειο	Λύκειο Αγιάσου	πειραμα τικό
1^η Χρήση ζυγού:	10				
Χρήση ογκομετρικής	5				
Χρήση χωνιού	3				
Υπολογισμοί	5				
2^η σιφωνιο – πουαρ	8				
Υπολογισμοι	5				
3^η χρήση pHμετρικού	2x5=10				
Συμπεράσματα	2x4=8				
4^η Σωστή παρατήρηση και καταγραφή της αλλαγής χρωμάτων και καταβύθισης. 25					
Ταυτοποίηση	5x3=15				
Χρόνος – άνεση	6				
ΣΥΝΟΛΟ :					

Γεν. Λύκειο

Ημερομηνία 3/12/2011

Μαθητές: α).....

β).....

γ).....

1^η Εργαστηριακή άσκηση

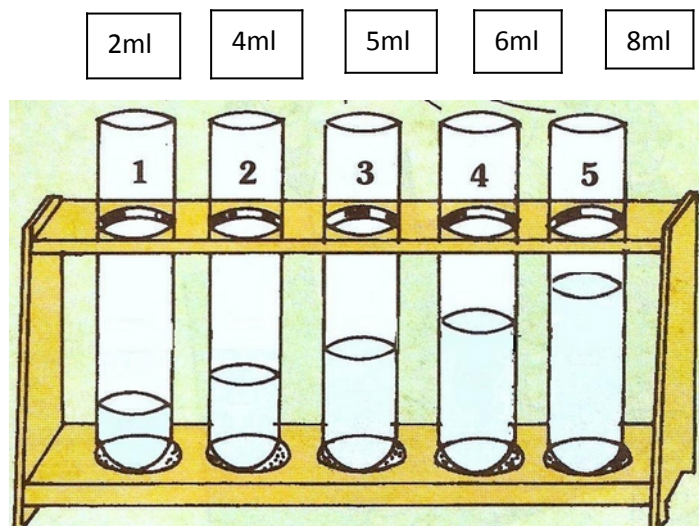
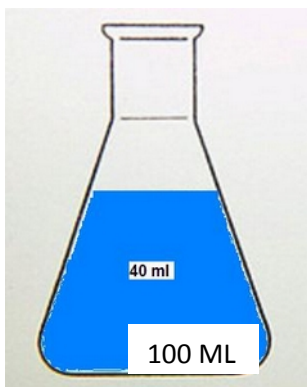
ΣΚΟΠΟΣ: Να δοκιμαστεί η επιδεξιότητά μας σε μεταγγίσεις υγρών

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ

- 1) Μια κωνική φιάλη 100ml που περιέχει έγχρωμο υγρό 100 ml
- 2) 5 δοκιμαστικού σωλήνες
- 3) Σιφώνιο

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ:

Μεταφέρατε με το σιφώνιο στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα 2 ml έγχρωμου υγρού, στο δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα 4ml έγχρωμου υγρού, στον τρίτο 5 ml τέταρτο 6ml και τον πέμπτο 8ml έγχρωμου υγρού



2η Εργαστηριακή άσκηση

Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας (3 % w/w)

ΣΚΟΠΟΣ: Μετά από αυτή την εργαστηριακή άσκηση θα μπορείς: Να παρασκευάζεις διαλύματα συγκεκριμένης περιεκτικότητας στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Τα ομογενή μείγματα τα λέμε και διαλύματα. Τα διαλύματα αποτελούνται από το διαλύτη και τη διαλυμένη ουσία. Η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας σε ορισμένη ποσότητα του διαλύματος λέγεται περιεκτικότητα του διαλύματος. Ένας τρόπος για να εκφράσουμε την περιεκτικότητα είναι η περιεκτικότητα στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w), η οποία δείχνει τη **μάζα της διαλυμένης ουσίας που περιέχεται σε 100 gr διαλύματος.**

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ

Όργανα - Συσκευές	Αντιδραστήρια - Υλικά
1) Ζυγός (ηλεκτρονικός)	1) Αλάτι (χλωριούχο νάτριο)
2) Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	2) Νερό
3) Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	
4) Κουταλάκι	
5) Υδροβολέας	

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ:

Να παρασκευαστεί διάλυμα 3% χλωριούχου νατρίου (αλάτι) περιγράφοντας τον τρόπο με τον οποίο θα ενεργήσετε:

3η Εργαστηριακή άσκηση

Μέτρηση της πυκνότητας στερεού – υγρού

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

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ.

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

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΥΛΙΚΑ

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

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ:

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

- 1) Ζυγίστε μια ορισμένη μάζα έγχρωμου υγρού και μετρήστε με την βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου **τον όγκο** του και από τον τύπο: $\rho_{\Delta} = m_{\Delta}/V_{\Delta}$ υπολογίστε την πυκνότητά του.