



13 Δεκεμβρίου 2014 / ΕΚΦΕ ΦΘ/δας

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ 2015

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Όνόματα Διαγωνιζόμενων:

1.

2.

3.

Σχολείο:

Εργαστηριακές Ασκήσεις

- Προσδιορισμός περιεχομένου διαλυμάτων με μέτρηση pH με χρήση πεχαμετρικού χαρτιού (δείκτη Universal) & μεταβολές του pH
- Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΠΕΧΑΜΕΤΡΙΚΟΥ ΧΑΡΤΙΟΥ (ΔΕΙΚΤΗΣ UNIVERSAL) & ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ pH

A1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η ταυτοποίηση χημικών ενώσεων από τις διαφορές που εμφανίζουν μεταξύ τους σε χημικές ή φυσικές ιδιότητές τους 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, κ.λ.π. μπορεί να αποτελέσουν το κριτήριο διάκρισης μιας ένωσης από άλλες.

Η ΚΛΙΜΑΚΑ pH ΩΣ ΜΕΤΡΟ ΟΞΥΤΗΤΑΣ:

Η οξύτητα είναι μια μετρήσιμη ιδιότητα των διαλυμάτων, η οποία εκφράζει το πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα δηλ. το πόσο μικρή ή μεγάλη είναι η συγκέντρωση των ιόντων H^+ (πιο σωστά των ιόντων H_3O^+) στο διάλυμα αυτό.

Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές μικρότερες από 7, σε θερμοκρασία $25^\circ C$. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός υδατικού διαλύματος, τόσο πιο όξινο είναι ένα διάλυμα. Σε διαλύματα οξέων με ίδιες συγκεντρώσεις, τα **ισχυρά** οξέα (όπως το H_2SO_4 , HCl , HBr , HI και HNO_3) εμφανίζουν μικρότερες τιμές pH.

Αντίστοιχα τα υδατικά διαλύματα των βάσεων χαρακτηρίζονται ως βασικά και οι τιμές του pH τους είναι μεγαλύτερες από 7, στους $25^\circ C$. Όσο πιο μεγάλο είναι το pH ενός υδατικού διαλύματος, τόσο πιο βασικό είναι ένα διάλυμα.

Οι τιμές pH ενός όξινου διαλύματος κυμαίνονται μεταξύ 0 και 7 δηλ., **$0 \leq pH < 7$** .

Οι τιμές pH ενός βασικού διαλύματος κυμαίνονται μεταξύ 7 και 14 δηλ., **$7 < pH \leq 14$** . Σε διαλύματα βάσεων με ίδιες συγκεντρώσεις, οι **ισχυρές** βάσεις (όπως το $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ κ.ά.) εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές pH. Ουσίες που δεν είναι ηλεκτρολύτες δεν επηρεάζουν το pH του διαλύματος και έτσι εμφανίζουν ουδέτερες τιμές pH ($pH \approx 7$ στους $25^\circ C$).

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

A1) Σας δίνονται **πέντε** άγνωστα διαλύματα Α, Β, Γ, Δ, και Ε ίδιες συγκέντρωσης 1 Μ. Το κάθε διάλυμα περιέχει μία από τις παρακάτω ουσίες:

HCl

CH₃COOH

C₁₂H₂₂O₁₁


NH₃

NaOH

Να εξακριβώσετε ποιο είναι το περιεχόμενο των άγνωστων διαλυμάτων.

ΜΙΑ ΜΙΚΡΗ ΒΟΗΘΕΙΑ: Δίνεται ότι η ζάχαρη **C₁₂H₂₂O₁₁** δεν είναι ηλεκτρολύτης.

Διαθέσιμα όργανα

- Πεχαμετρικό χαρτί Universal 
- Γυάλινες ράβδοι ανάδευσης
- Ετικέτες
- Ύαλοι ωρολογίου

Αντιδραστήρια – Υλικά

- 5 υδατικά διαλύματα σε δοκιμαστικούς σωλήνες
- Νερό απιονισμένο

- **1^ο Βήμα:** Λαμβάνουμε ένα πεχαμετρικό χαρτί Universal, το τοποθετούμε σε μία ύαλο ωρολογίου και με τη βοήθεια γυάλινης ράβδου ανάδευσης ρίχνουμε 2-3 σταγόνες του πρώτου διαλύματος στο πεχαμετρικό χαρτί. Προσδιορίζουμε το pH του διαλύματος αυτού. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία και για τα υπόλοιπα διαλύματα.

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

II) Γεμίστε με νερό ένα πλαστικό ποτήρι μέχρι τη χαραγή και προσθέστε λίγες 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;

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

IV) 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

B1) Να παρασκευάσετε 250mL διαλύματος γαλαζόπετρας 2% w/v.

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

2^ο βήμα: Υπολογίστε την ποσότητα της γαλαζόπετρας (**CuSO₄·5H₂O**) που πρέπει να ζυγίσετε.

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

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

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

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

7^ο βήμα: Πωματίστε την φιάλη και αναδεύστε.

8^ο βήμα: Τοποθετείστε στη φιάλη ετικέτα με την ένδειξη: « B1- __η_Ομάδα ».

Θα μπορούσατε να επιλέξετε, διαφορετική διαδικασία, εφόσον γνωρίζετε ότι θα οδηγηθείτε στο ίδιο τελικό διάλυμα!

B2) Να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος γαλαζόπετρας 1% w/v με αραιώση του διαλύματος γαλαζόπετρας 2% w/v.

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

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

2^ο βήμα: Επιλέξτε ογκομετρικό κύλινδρο (των 100ml) και μεταφέρετε την ποσότητα διαλύματος που υπολογίσατε στο 1^ο βήμα στην ογκομετρική φιάλη των 100mL.

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

4^ο βήμα: Πωματίστε την φιάλη και αναδεύστε.

5^ο βήμα: Τοποθετείστε στη φιάλη ετικέτα με την ένδειξη: « B2- __η_Ομάδα»._

Να έχετε επιτυχία

Μοριοδότηση %

A1) ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΞΕΥΤΗΤΑΣ = $2 \times 5 = 10$ Μ.
ΠΡΟΣΔ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ = $3 \times 5 = 15$ Μ

ΑΝΑΛΥΣΗ = 10Μ

A2) I- $3 \times 5 = 15$

II- 5Μ

III- 5Μ

IV – $4 \times 2.5 = 10$ Μ

B1) ΠΟΣΟΤΗΤΑ = 5Μ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ & ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ = 10Μ (ΚΡΙΤΗΣ)

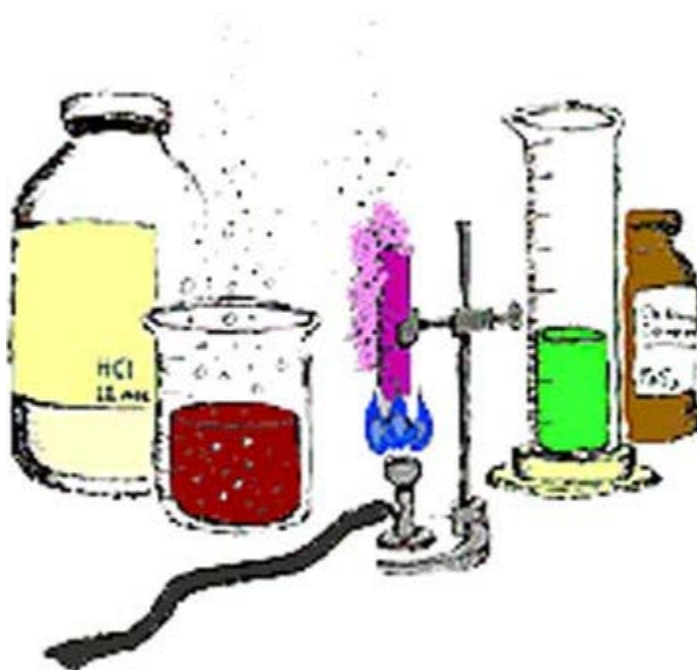
B2) ΠΟΣΟΤΗΤΑ = 5Μ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ & ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ = 10Μ (ΚΡΙΤΗΣ)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΑΛΙΜΟΥ

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ 2015

ΧΗΜΕΙΑ



6 - Δεκεμβρίου - 2014

Ερρίκος Γιακουμάκης
Χημικός

1^η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Ανίχνευση κατιόντων ή ανιόντων που υπάρχουν σε ορισμένα υδατικά διαλύματα

Γενικά για την ανίχνευση ιόντων με ποιοτική ανάλυση πρέπει να έχουμε υπόψη τα εξής:

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΜΕ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

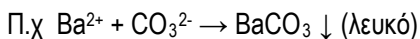
Η ποιοτική ανάλυση γίνεται σε υδατικά διαλύματα στα οποία υπάρχουν διαλυμένες κάποιες ουσίες (ηλεκτρολύτες), οι οποίες βρίσκονται στο διάλυμα με μορφή ιόντων.

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).

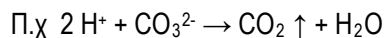
Μία αντίδραση είναι θετική αν λαμβάνει χώρα μία αλλαγή στο διάλυμα, η οποία γίνεται αντιληπτή με τις αισθήσεις μας.

Τέτοιες αντιδράσεις είναι:

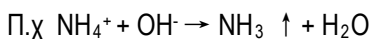
- Σχηματισμός ιζήματος (αδιάλυτης ένωσης) χαρακτηριστικού χρώματος.



- Έκλυση ενός αερίου



- Δημιουργία ή εμφάνιση κάποιας χαρακτηριστικής οσμής



Η παραγόμενη αμμωνία μπορεί να ανιχνευθεί

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

Σκοπός της δραστηριότητας που ακολουθεί είναι η μελέτη αντιδράσεων διπλής αντικατάστασης με στόχο την ανίχνευση των ιόντων Ba^{2+} , Al^{3+} και Pb^{2+} .

Άσκηση:

Σε τρία φιαλίδια Α, Β, Γ, υπάρχει ένα από τα παρακάτω αντιδραστήρια

- i) Υδατικό διάλυμα $AlCl_3$ ή
- ii) Υδατικό διάλυμα $BaCl_2$ ή
- iii) Υδατικό διάλυμα $Pb(NO_3)_2$

Επειδή δεν γνωρίζουμε το περιεχόμενο των φιαλιδίων πρέπει να κάνουμε μερικές χημικές αντιδράσεις (τεστ) με δύο αντιδραστήρια που διαθέτουμε πού είναι:

- Υδατικό διάλυμα HCl 1M
- Υδατικό διάλυμα H_2SO_4 2M

Στόχο έχουμε να αποκαλύψουμε το περιεχόμενο των φιαλιδίων Α, Β, Γ.

α) Για να εκτελέσετε με επιτυχία τις χημικές δοκιμές που θα κάνετε μελετήστε πρώτα προσεκτικά τον πίνακα (1) που ακολουθεί

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

κατιόντα \ ανιόντα	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Al ³⁺	—	—
Ba ²⁺	—	BaSO ₄ ↓ Λευκό ίζημα
Pb ²⁺	PbCl ₂ ↓ Λευκό ίζημα	PbSO ₄ ↓ Λευκό ίζημα

β)

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων, 2. 7 δοκιμαστικοί σωλήνες 3. Γάντια latex	1. Υδατικά διαλύματα Α, Β, Γ 2. Υδατικό διάλυμα HCl 1M 3. Υδατικό διάλυμα H ₂ SO ₄ 2M

Εκτέλεση της δοκιμασίας

1. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες ρίξτε χωριστά 1mL (20 σταγόνες) από τα διαλύματα Α, Β, Γ και σε κάθε σωλήνα όπου υπάρχει ένα από τα παραπάνω διαλύματα προσθέστε 3-4 σταγόνες διαλύματος HCl
Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα (2)
2. Ύστερα σε άλλους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες ρίξτε πάλι χωριστά 1mL από τα διαλύματα Α, Β, Γ και προσθέστε σε καθένα από αυτούς 3-4 σταγόνες διαλύματος H₂SO₄
Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον πίνακα (2)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Αντιδραστήρια \ Διαλύματα	HCl	H ₂ SO ₄
A		
B		
Γ		

2η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αντιδράσεις διάσπασης της διττανθρακικής αμμωνίας (εμπορική ονομασία) ή αμμωνίας της ζαχαροπλαστικής ή όξινου ανθρακικού αμμωνίου (NH_4HCO_3)

Στόχος της άσκησης αυτής είναι να ανιχνεύσουμε τα αέρια που εκλύονται από τις διεργασίες που θα εκτελέσετε και να κατανοήσετε τις χρήσεις της στη μαγειρική.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Βάση δοκιμαστικών σωλήνων 4 δοκιμαστικούς σωλήνες Pyrex 1 παρασχίδα ξύλου για καύση Γυαλιά εργαστηρίου Λύχνος εργαστηρίου 1 ξυλάκι με χαρτί Αναπτήρας 1 ξύλινη λαβίδα Γάντια latex Υδροβελέας	Στερεό NH_4HCO_3 (για το 1 ^ο , 2 ^ο και 3 ^ο πείραμα) Διάλυμα HCl 1M (για το 1 ^ο πείραμα) Στερεό NaOH σε παστίλιες (για το 2 ^ο πείραμα) Δείκτης φαινολοφθαλεΐνης Διάλυμα NH_4HCO_3 (για το 4 ^ο πείραμα)

Εκτέλεση πειραμάτων

1. Στους 3 σωλήνες που υπάρχουν στη βάση των δοκιμαστικών σωλήνων υπάρχουν ποσότητες όξινου ανθρακικού αμμωνίου

1^ο πείραμα

α) Ένας μαθητής καίει με τον αναπτήρα την άκρη της παρασχίδας ξύλου και συντηρεί τη φλόγα για το επόμενο βήμα

β) Ένας άλλος μαθητής παίρνει τον ένα σωλήνα που περιέχει όξινο ανθρακικό αμμώνιο και προσθέτει 5-6 σταγόνες διαλύματος HCl . Εισάγουμε τη φλόγα της παρασχίδας μέσα στο σωλήνα. (χωρίς να τη βουτήξουμε στο υγρό)

γ) Τι παρατηρήσατε για τη φλόγα της παρασχίδας;

- Η φλόγα ζώηρεψε ή

- Η φλόγα έσβησε

2^ο πείραμα

α) Ένας μαθητής παίρνει το ξυλάκι με το χαρτί και στάζει στο χαρτί 1-2 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης

β) Ένας άλλος μαθητής παίρνει το 2^ο σωλήνα που περιέχει όξινο ανθρακικό αμμώνιο και προστίθεται 1 παστίλια στερεού NaOH (από τον επιβλέποντα). Στη συνέχεια στάζει προσεκτικά με τον υδροβολέα περίπου 10 σταγόνες απιοντισμένο νερό. Μετά από 2 min περίπου παρατηρείται έκλυση αερίου χαρακτηριστικής οσμής. Ακολουθώς ο 1^{ος} μαθητής εισάγει το χαρτί που έχει εμποτίσει με φαινολοφθαλεΐνη στο στόμιο του σωλήνα. Τότε:

- Το χαρτί βάφηκε φούξια ή

- Το χαρτί δεν άλλαξε χρώμα

3^ο πείραμα

α) Όλοι οι μαθητές φορούν τα προστατευτικά γυαλιά. Ένας από τους μαθητές ανάβει το λύχνο (χαμηλή ένταση φλόγας)

β) Ένας μαθητής με την ξύλινη λαβίδα πιάνει τον 3^ο σωλήνα που περιέχει όξινο ανθρακικό αμμώνιο και τον πλησιάζει στη φλόγα του λύχνου κρατώντας τον σε απόσταση 2cm από τη φλόγα, σε κλίση 45^ο και τον ανακινεί συνεχώς.

Προσοχή: Η φλόγα να μην είναι κάτω από τον πυθμένα του σωλήνα

Το στόμιο του σωλήνα δεν θα πρέπει να είναι στραμμένο στο πρόσωπο κανενός μαθητή

Ένας άλλος μαθητής πλησιάζει το χαρτί που περιέχει φαινολοφθαλείνη στο στόμιο του σωλήνα

- Το χαρτί βάφηκε φούξια ή
- Το χαρτί δεν άλλαξε χρώμα

Ταυτόχρονα παρατηρήστε την **ύγρανση** στο πάνω μέρος του σωλήνα.

Συνεχίστε για 1-2 λεπτά τη θέρμανση μέχρι να πραγματοποιηθεί πλήρης διάσπαση του όξινου ανθρακικού αμμωνίου. **Στο τέλος τοποθετήστε χωρίς να ακουμπήσετε το θερμαινόμενο σωλήνα στη βάση στήριξης.**

4^ο πείραμα

Σε ένα καθαρό σωλήνα προσθέστε 1mL διαλύματος BaCl₂ (20 σταγόνες) που βρήκατε από την 1^η δραστηριότητα. Στο σωλήνα αυτόν προσθέστε 1mL διαλύματος NH₄HCO₃.

Παρατηρείται σχηματισμός λευκού ιζήματος.

ΕρωτήσειςΕρώτηση 1^η

Το αέριο που εκλύεται στο 1^ο πείραμα είναι:

Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε στο πείραμα αυτό

Ερώτηση 2^η

Το αέριο που εκλύεται στο 2^ο πείραμα είναι:

Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε στο πείραμα αυτό

Ερώτηση 3^η

Πού οφείλεται η ύγρανση του σωλήνα στο πάνω μέρος του στο 3^ο πείραμα;

Γράψτε τη χημική εξίσωση της θερμικής διάσπασης που πραγματοποιήθηκε στο 3^ο πείραμα

Ερώτηση 4^η

Το ίζημα που σχηματίζεται στο 4^ο πείραμα είναι:

Γράψτε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης μεταξύ BaCl_2 και NH_4HCO_3 που πραγματοποιήθηκε στο πείραμα αυτό.

Ερώτηση 5^η

α) Το όξινο ανθρακικό αμμώνιο χρησιμοποιείται στη μαγειρική και στη βιομηχανία τροφίμων σαν **διογκωτικός παράγοντας** σε σχεδόν επίπεδα ψημένα αγαθά όπως κουλουράκια, μπισκότα και κράκερ.

Δώστε μια εξήγηση.

β) Σε ογκώδη όμως ψημένα αγαθά όπως ψωμί ή κέικ δεν χρησιμοποιείται γιατί προκαλεί μια δυσάρεστη γεύση.

Δώστε μια εξήγηση.

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

α/α		μέγιστο	
1	1 ^η Δραστηριότητα Συμπλήρωση του Πίνακα 2	6	
2	1 ^η Δραστηριότητα Συμπλήρωση του Πίνακα 3	12	
3	1 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 2 (α)	10	
4	1 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 2 (β)	6	
5	1 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 3	12	
6	2 ^η Δραστηριότητα Πείραμα 1 ^ο	2	
7	2 ^η Δραστηριότητα Πείραμα 2 ^ο	2	
8	2 ^η Δραστηριότητα Πείραμα 3 ^ο	2	
9	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 1η	2+8	
10	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 2η	2+8	
11	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 3η	2+8	
12	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 4η	10	
13	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 5η (α)	4	
14	2 ^η Δραστηριότητα Ερώτηση 5η (β)	4	
	ΣΥΝΟΛΟ	100	



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

EUSO 2015

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
Ε.Κ.Φ.Ε. ΗΜΑΘΙΑΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ
ΧΗΜΕΙΑ**



6 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2014

ΣΧΟΛΕΙΟ:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: 1.

2.

3.

ΠΕΙΡΑΜΑ 1ο

Παρασκευή διαλύματος NaOH 100 ml 2%w/v , αραίωση αυτού σε 0,2%w/v και ογκομέτρησή του από πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M.
Μέτρηση PH του τελικού διαλύματος.

Στοιχεία θεωρίας:

1. Έκφραση της περιεκτικότητας

%w/w: Περιεκτικότητα επί τοις εκατό βάρος κατά βάρος

a gr διαλυμένης ουσίας σε 100 gr δ/τος

Π.χ. (10 % w/w υδατικού δ/τος ζάχαρης: 10 gr ζάχαρης + 90 gr νερό)

%w/v: Περιεκτικότητα επί τοις εκατό βάρος κατ' όγκο

a gr διαλυμένης ουσίας σε 100 ml δ/τος

Π.χ. (10% w/v υδατικού δ/τος ζάχαρης: 10gr ζάχαρης και συμπληρώνουμε μέχρι τα 100 ml νερό)

%v/v: Περιεκτικότητα επί τοις εκατό κατ' όγκο

ml διαλυμένης ουσίας σε 100 ml δ/τος

Π.χ. (100 ml αέρα περιέχουν 20 ml O₂ και 80 ml N₂)

Vol: Αλκοολικοί βαθμοί

ml οινοπνεύματος σε 100 ml δ/τος.

Π.χ. (10% v/v αλκοολικό διάλυμα: 10 ml αλκοόλης και συμπληρώνουμε μέχρι τα 100 ml)

Molarity (M): mol διαλυμένης ουσίας σε 1l (1000ml) δ/τος.

Π.χ. (2M δ/τος περιέχουν 2 mol ουσίας σε 1 l δ/τος)

Η συγκέντρωση (M) υπολογίζεται από τη σχέση $C=n/v$ όπου (n) είναι τα mol της διαλυμένης ουσίας και V ο όγκος του διαλύματος σε l. (όπου $n=m/Mr$).

2. Εξουδετέρωση του διαλύματος NaOH από πρότυπο διάλυμα HCl με τη μέθοδο της ογκομέτρησης.

Η ογκομέτρηση είναι η διαδικασία ποσοτικού προσδιορισμού μιας ουσίας με μέτρηση του όγκου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπο διάλυμα) που χρειάζεται για την πλήρη αντίδραση με την ουσία.

Η μέτρηση του όγκου του πρότυπου διαλύματος γίνεται με προχοΐδα ενώ το ογκομετρούμενο διάλυμα τοποθετείται στην κωνική.

Ισοδύναμο σημείο είναι το σημείο της ογκομέτρησης όπου έχει αντιδράσει πλήρως η ουσία με ορισμένη ποσότητα του πρότυπου διαλύματος.

Ο εντοπισμός του ισοδύναμου σημείου διασφαλίζεται με τη βοήθεια των δεικτών με την αλλαγή του χρώματός τους (σταθερό νέο χρώμα ύστερα από ανακίνηση)

Τελικό σημείο είναι αυτό όπου παρατηρείται χρωματική αλλαγή του ογκομετρούμενου διαλύματος.

Δίνεται: 40 gr NaOH εξουδετερώνονται από 36,6gr HCl

Παρασκευή διαλύματος NaOH 100 ml 2%w/v

Πειραματική διαδικασία:

Όργανα	Υλικά
2 Ογκομετρικές φιάλες των 100ml	NaOH
Σιφώνιο πλήρωσεως των 10ml	HCl 0,1M
Ύαλος ωρολογίου	φαινολοφθαλεΐνη
Σιφώνιο των 10 ml με πουάρ	
Υδροβόλεας	
Ηλεκτρονικός ζυγός	
Κωνική φιάλη	
Προχοΐδα	
Πεχαμετρικό χαρτί	
Σπάτουλα	
Γυάλινο χωνί	
Ογκομετρικός κύλινδρος των 20 ml	

- ✓ Εντοπίστε τις ουσίες και τα όργανα που θα χρησιμοποιήσετε για την παραπάνω πειραματική διαδικασία.
- ✓ Υπολογίστε τη μάζα του NaOH που θα ζυγίσετε στην ύαλο ωρολογίου για να παρασκευάσετε το παραπάνω διάλυμα.
.....
.....
.....
- ✓ Τοποθετήστε την ύαλο ωρολογίου πάνω στο ζυγό και ζυγίστε την απαραίτητη ποσότητα του NaOH. Η ζύγιση να γίνει χωρίς καθυστέρηση γιατί το NaOH είναι υγροσκοπικό.
- ✓ Μεταφέρετε σε μία ογκομετρική φιάλη των 100ml την παραπάνω ποσότητα και συμπληρώστε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

Αραίωση του διαλύματος 2%w/v σε 0,2%w/v

Πειραματική διαδικασία:

- ✓ Υπολογίστε την ποσότητα διαλύματος NaOH που θα πάρετε από το διάλυμα που έχετε ήδη παρασκευάσει (2%w/v) με κατάλληλο σιφώνιο.
.....
.....
.....
.....

-
.....
.....
.....
.....
.....
.....
- ✓ Μεταφέρετε την παραπάνω ποσότητα στην δεύτερη ογκομετρική φιάλη των 100ml
 - ✓ Συμπληρώστε με νερό μέχρι τη χαραγή.

Ογκομέτρηση του διαλύματος 0,2%w/v από πρότυπο διάλυμα HCl 0,1 M.

- ✓ Από το αραιωμένο διάλυμα μεταφέρετε 20 ml σε κωνική και προσθέστε μερικές σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλεΐνη. Καταγράψτε το χρώμα που παρατηρείτε.
- ✓ Μπορείτε να προβλέψετε ή να υπολογίσετε την ποσότητα του HCl 0,1 M που θα ρίξετε από την προχοΐδα μέσα στην κωνική, για την εξουδετέρωση του διαλύματος των 20 ml του NaOH;
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
- ✓ Γεμίστε τη προχοΐδα μέχρι την ένδειξη 25 ml με το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M
- ✓ Προσθέστε σταδιακά σταγόνα-σταγόνα το διάλυμα HCl 0,1 M στην κωνική φιάλη με συνεχή ανακίνηση αυτής
- ✓ Βρείτε το ισοδύναμο σημείο (αλλαγή χρώματος) και σημειώστε την ένδειξη πάλι στην προχοΐδα.
Πόσα ml διαλύματος HCl καταναλώθηκαν μετά την ογκομέτρηση;
.....
- ✓ Υπολογίστε τη μάζα του HCl.
.....
.....

- ✓ Βουτάτε τη ράβδο μαγνησίας ή το ξύλο από σουβλάκι στο νερό και κατόπι στο άλας του οποίου θέλετε να ανιχνεύσετε το χρώμα του κατιόντος του.
- ✓ Στη συνέχεια και σε αναμμένο λύχνο κρατάτε το όργανο που έχετε επιλέξει για την πυροχημική ανίχνευση πάνω στη φλόγα και παρατηρείτε το χρώμα. Συμπληρώνετε τον παρακάτω πίνακα.

Άλατα	Χρώμα
NaCl	
CaCO ₃	
Άλας στροντίου (Sr)	
KI	
λεπτό φύλλο χαλκού	
BaCl ₂	

- ✓ Μετά τη συμπλήρωση του παραπάνω πίνακα σας δίνονται διάφορα υλικά καθημερινής χρήσης και καλείστε να χρησιμοποιήσετε τη μέθοδο της πυροχημικής ανίχνευσης ώστε να βρείτε το κατιόν που περιέχεται σε ένα απ' αυτά τα υλικά. Συμπληρώνετε τον παρακάτω πίνακα.

Υλικά	Χρώμα	Κατιόν (+)
Γυαλί		
Κιμωλία		
Λίπασμα		
Σόδα		
γαλαζόπετρα		

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΚΦΕ ΚΥΚΛΑΔΩΝ για το EUSO 2015
ΕΚΦΕ ΝΑΞΟΥ**

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ - ΧΗΜΕΙΑ

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ ΛΕΥΚΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ

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

B. Εύρεση της οξύτητας του λευκού κρασιού εκφρασμένη σε τρυγικό οξύ και της μάζας του τρυγικού οξέος που υπάρχει σε φιάλη 700ml λευκού κρασιού

Εισαγωγή

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

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

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

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

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

Υπολογισμοί αραιώσης :

.....

.....

.....

.....

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

Β. Ογκομέτρηση λευκού κρασιού

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

Διαδικασία:

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

- Να επαναλάβετε την ογκομέτρηση μόνο αν έχετε αμφιβολίες για τη διαδικασία που ακολουθήσατε

1. Υπολογισμοί :

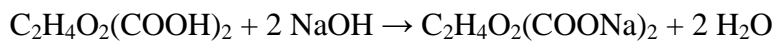
- Κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν $V_B = \dots\dots\dots$ mL διαλύματος NaOH 0,1M

- Επομένως τα mol της βάσης είναι:

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

$$n_B = \dots\dots\dots \text{ mol}$$

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



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

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

$$n_{O\xi} = \dots\dots\dots \text{ mol .}$$

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

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

$$m_{O\xi} = \dots\dots \text{ g.}$$

2. Υπολογίστε τα γραμμάρια του Τρυγικού Οξέος που περιέχονται σε 1 L κρασιού

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

Οπότε η οξύτητα του κρασιού αυτού εκφρασμένη σε τρυγικό οξύ είναι

..... g τρυγικού οξέος / λίτρο οίνου

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

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

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

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ

1. Αραίωση διαλύματος 1M NaOH σε 0,1M
Υπολογισμοί αραίωσης: δηλ. ($V_{\text{NaOH}} 1\text{M}$) **10 μον**
Εκτέλεση αραίωσης: **15 μον**
2. Ογκομέτρηση του κρασιού (30μον)
Εκτέλεση τιτλοδότησης - τρόπος: **20 μον**
Εύρεση όγκου $V_{\text{βάσης}}$ **20 μον ***
- * Πχ.: Σφάλμα 0-3% 20μον
Σφάλμα 4-5% 15μον
Σφάλμα 5-10% 8 μον
Σφάλμα >10% 0 μον
3. Υπολογισμοί
 $m_{\text{οξέος}}$ / ογκομετρούμενο δείγμα **20 μον**
οξύτητα **10 μον**
 $m_{\text{τρυγικού οξέος}}/700\text{ml}$ κρασιού **5 μον**

ΣΥΝΟΛΟ :

100 μον

ΕΚΦΕ ΟΡΕΣΤΙΑΔΑΣ

**ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΥΣΟ
2014 - 2015**

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Σάββατο 6 Δεκεμβρίου 2014
(Διάρκεια εξέτασης 45 min)

ΣΧΟΛΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ:

.....

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1.

2.

3.

Σύνολο μορίων :.....

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΥ
ΑΠΟ ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΣ ΜΙΓΜΑ ΤΟΥ ΚΑΙ
ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΤΟΥ

ΘΕΜΑ 1 Μαγνητικός διαχωρισμός ρινισμάτων σιδήρου από δημητριακά

Ο σίδηρος είναι από τα πλέον άφθονα μέταλλα στη γη. Είναι απαραίτητος για τις περισσότερες μορφές ζωής, όπως και στον άνθρωπο. Παρόλα αυτά όμως, η έλλειψη σιδήρου αποτελεί το συχνότερο πρόβλημα διατροφής παγκοσμίως. Καθημερινά, ο καθένας από μας χάνει περίπου 1-2mg σιδήρου μέσω του δέρματος, των μαλλιών, των κυττάρων, ποσότητα που αναπληρώνεται από τον σίδηρο που παίρνουμε μέσω της τροφής. Συμβάλλει στη μεταφορά του οξυγόνου στους ιστούς, αφού αποτελεί συστατικό της αίμης, είναι απαραίτητος για τη φυσιολογική λειτουργία του ανοσοποιητικού μας συστήματος και την εγκεφαλική λειτουργία. Η έλλειψή του μπορεί να επιφέρει αδυναμία, ζαλάδες, μειωμένη μνήμη, υπνηλία, μειωμένη ικανότητα εργασίας, κούραση, κακή διάθεση, μειωμένη άμυνα έναντι λοιμώξεων και σε περιπτώσεις μεγάλης και χρόνιας έλλειψης τη λεγόμενη σιδηροπενική αναιμία ως αποτέλεσμα της ελαττωμένης παραγωγής αιμοσφαιρίων. Η ημερήσια πρόσληψη για τους άντρες και τις γυναίκες, μετά την εμμηνόπαυση, είναι 10 mg ενώ για τις γυναίκες στην αναπαραγωγική ηλικία είναι 15 mg. Η πρόσληψη του σιδήρου που χρειάζεται ο οργανισμός μας, γίνεται μέσω της διατροφής. Πηγές πλούσιες σε σίδηρο είναι το κόκκινο κρέας, τα εντόσθια (σुकώτι, σπλήνα) τα θαλασσινά (μύδια, στρείδια, χταπόδι), τα όσπρια, τα πράσινα φυλλώδη λαχανικά, οι ξηροί καρποί και τα ξηρά φρούτα. Το σπανάκι μάς παρέχει ελάχιστο σίδηρο. Παρότι περιέχει αρκετή ποσότητα, πρόκειται για σίδηρο μη βιοδιαθέσιμο, που απορροφάται δηλαδή δύσκολα από τον οργανισμό μας. Ο σίδηρος που περιέχεται στα λαχανικά συνδέεται με διάφορες πρωτεΐνες, οι οποίες δεν μπορούν να απορροφηθούν από τον οργανισμό. Επιπλέον, συνδέεται με ουσίες, που τείνουν να αιχμαλωτίζουν τον σίδηρο και να μειώνουν την απορρόφησή του.

Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο δημητριακά εμπλουτισμένα με σίδηρο. Ο σίδηρος μέσα στα δημητριακά επιτρέπεται να βρίσκεται με τη μορφή ρινισμάτων σύμφωνα με τον WHO (Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας). Πρέπει να είναι σε λεπτόκοκκη μορφή για να μπορεί να απορροφηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο (αν και απορροφάται σε μικρό ποσοστό) και χρησιμοποιείται σε αυτή τη μορφή γιατί είναι οικονομικότερος και πιο σταθερός. Επίσης αναμιγνύεται τόσο πολύ με το αλεύρι που δε φαίνεται με γυμνό μάτι και βρίσκεται σε μικρή ποσότητα ώστε να μην αλλοιώνει τη γεύση του τροφίμου.



Πειραματικό μέρος

Υλικά

- Σακούλα με ξηρά δημητριακά
- Πορσελάνινο γουδί με ύπερο
- Ποτήρι ζέσης 500 mL
- Θερμαινόμενος μαγνητικός αναδευτήρας
- Νερό βρύσης
- Λαβίδα
- Ηλεκτρονικός ζυγός
- Πλαστικά γάντια μιας χρήσης

Διαδικασία

- Ζυγίζουμε στο ποτήρι ζέσης 50 g, ενισχυμένα με σίδηρο, ξηρά δημητριακά.
- Μεταφέρουμε τα δημητριακά στο γουδί και τα κονιοποιούμε σε όσο το δυνατόν λεπτότερη σκόνη.
- Μεταφέρουμε την σκόνη των δημητριακών στο ποτήρι ζέσης και προσθέτουμε νερό βρύσης έως όγκου περίπου 500 mL.
- Τοποθετούμε μέσα στο μίγμα τον μαγνήτη του αναδευτήρα και αναδεύουμε το μίγμα περίπου 10 λεπτά σε χαμηλές στροφές (περίπου 50 – 70 rpm) με ταυτόχρονη θέρμανση σε θερμοκρασία περίπου 60 °C.
- Σταματάμε την ανάδευση και με τη λαβίδα βγάζουμε από το μίγμα του ποτηριού τον μαγνήτη. Παρατηρούμε πάνω στον μαγνήτη τα μικρά μαύρα σωματίδια. Αυτά είναι τα κομμάτια του σιδήρου!

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

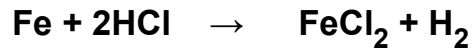
Μονάδες 10: αναγνώριση των υλικών, εργαλείων, σκευών και συσκευών (π.χ. ποτήρι ζέσης, ζυγός, λαβίδα).

Μονάδες 10: καλή χρήση των εργαλείων, σκευών και συσκευών (π.χ. γνώση χειρισμού του ζυγού).

Μονάδες 10: Απομόνωση ρινισμάτων σιδήρου ορατών με το μάτι.

ΘΕΜΑ 2 Οξειδωση του σιδήρου

Ο σίδηρος εισέρχεται στο στομάχι από τον οισοφάγο και αρχικά οξειδώνεται από το όξινο γαστρικό υγρό σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Ερώτηση 1

Να υπολογίσετε πόσα mL αερίου υδρογόνου παράγονται στο στομάχι μας αν καταναλώσουμε μια μερίδα (100 g) από τα εμπλουτισμένα με σίδηρο δημητριακά, η συσκευασία των οποίων αναγράφει ότι περιέχουν 15 mg σιδήρου ανά μερίδα, σύμφωνα με την στοιχειομετρία της παραπάνω αντίδρασης, θεωρώντας ότι η αντίδραση γίνεται ποσοτικά.

.....

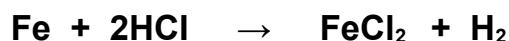
Πειραματικό μέρος

Υλικά

- Έτοιμη σκόνη σιδήρου (γιατί αυτή που παράχθηκε στο προηγούμενο πείραμα είναι σε μικρή ποσότητα)
- διάλυμα HCl 0,2 M
- δοκιμαστικός σωλήνας
- ηλεκτρονικός ζυγός
- ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL
- κουταλάκι
- ριζόχαρτο για ζύγιση

Διαδικασία

- Ζυγίζουμε στο φύλλο χαρτιού 0,5 g σκόνης σιδήρου.
- Μεταφέρουμε τη σκόνη σιδήρου στο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτουμε 10 mL διαλύματος HCl 0,2 M. Παρατηρούμε αμέσως έντονο σχηματισμό φυσαλίδων λόγω του αερίου H₂, που σχηματίζεται σύμφωνα με την αντίδραση:



Αν θεωρήσουμε ότι η παραπάνω αντίδραση γίνεται ποσοτικά, να απαντήσετε τις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 2

Πόσα mol HCl περιέχονται στα 10 mL διαλύματος HCl 0,2 M που χρησιμοποιήσαμε;

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 3

Όταν σταματήσει η έκλυση φυσαλίδων το διάλυμα στο δοκιμαστικό σωλήνα:

- α. θα περιέχει σίδηρο που δεν αντέδρασε.
- β. θα περιέχει HCl που δεν αντέδρασε.
- δ. δεν θα περιέχει ούτε σίδηρο ούτε HCl.

Να επιλέξετε το σωστό και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 4

Πόσα g FeCl₂ σχηματίστηκαν;

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 5

Ποιά η περιεκτικότητα του διαλύματος FeCl₂ που σχηματίστηκε στο ποτήρι ζέσης εκφρασμένη % w/v, θεωρώντας ότι δεν συμβαίνει μεταβολή του όγκου του διαλύματος κατά την αντίδραση.

.....

.....

.....

.....

Για τους υπολογισμούς δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες, Fe:56, Cl:35.5, H:1

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Μονάδες 10: αναγνώριση των υλικών, εργαλείων, σκευών και συσκευών.

Μονάδες 10: καλή χρήση των εργαλείων, σκευών και συσκευών (π.χ. γνώση χειρισμού του ζυγού).

Μονάδες 10: αποφυγή επιμολύνσεων των αντιδραστηρίων.

Μονάδες 10: ακρίβεια στις μετρήσεις (ζύγιση και μέτρηση του όγκου διαλύματος).

Μονάδες 30: απάντηση των ερωτήσεων (6 μονάδες για κάθε ερώτηση).



ΠΑΝΕΚΦΕ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
13^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών
EUSO 2015
Τοπικός Διαγωνισμός Πέλλας

Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης Πέλλας

Εργαστηριακό Κέντρο
Φυσικών Επιστημών

ΧΗΜΕΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΜΑΔΑΣ :	
ΣΧΟΛΕΙΟ :	
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΜΑΘΗΤΩΝ :	1) 2) 3)

Επιμέλεια: Κατιρτζόγλου Άννα (Χημικός)

Έδεσσα, 6 Δεκεμβρίου 2014

Παρασκευή υδατικού διαλύματος αλατιού

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστούμε:

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

Πειραματική διαδικασία

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

Έτσι έχουμε παρασκευάσει υδατικό διάλυμα αλατιού με τα εξής χαρακτηριστικά (συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα):

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

5. Με βάση τα δεδομένα του πίνακα υπολογίζουμε:

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

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

Άρα η πυκνότητα του διαλύματος είναι: g/mL

B. Την περιεκτικότητα % w/w :

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

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι: % w/w

Εκτέλεση του πειράματος

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

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

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

2. Υπολογίζουμε (σε mL) την ποσότητα του διαλύματος NaOH 0,1M , που πρέπει να αραιώσουμε, για να παρασκευάσουμε 100 mL διαλύματος NaOH 0,01 M .

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

3. Παίρνουμε με ογκομετρικό κύλινδρο ή σιφώνιο πλήρωσης ή βαθμονομημένο σιφώνιο mL διαλύματος NaOH 0,1 M (όσα υπολογίσαμε στο προηγούμενο στάδιο) και τα μεταφέρουμε στην ογκομετρική φιάλη.

4. Συμπληρώνουμε με νερό μέχρι την χαραγή.

5. Τοποθετούμε 5 mL διαλύματος HCl 0,1M σε ποτήρι ζέσεως 250 mL με χρήση βαθμονομημένου σιφωνίου και πουάρ και προσθέτουμε 4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης.

6. Προσθέτουμε διαδοχικά, και σιγά σιγά, στο προηγούμενο ποτήρι ζέσεως ποσότητες από το διάλυμα NaOH 0,01 M , ανακινώντας το δοχείο, με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου ή σιφωνίου όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα **μέχρι να αλλάξει το χρώμα** του διαλύματος.

Ταυτόχρονα συμπληρώνουμε τον πίνακα: (Συμπληρώνουμε όλο τον πίνακα)

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

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

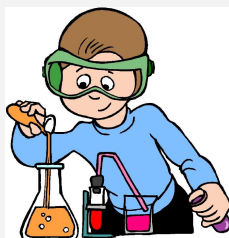
Καλή επιτυχία!

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ

13^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών
EUSO 2015



ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΧΗΜΕΙΑΣ



ΣΧΟΛΕΙΟ:.....

Μαθητές/τριες που συμμετέχουν:

(1).....

(2).....

(3).....

Σέρρες 13/12/2014

Σύνολο μορίων:.....

ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΥΣΙΩΝ

Στο εργαστήριο φυσικών επιστημών του σχολείου σας ο καθηγητής της χημείας αναζητώντας άλας του μετάλλου βαρίου, για την πραγματοποίηση πειράματος, βρίσκει δύο δοχεία για τα οποία η πληροφόρηση που έχει είναι ότι, το ένα περιέχει νιτρικό βάριο και το άλλο χλωριούχο νάτριο.

Τα δοχεία αυτά δεν έχουν ετικέτα και για την ταυτοποίηση των δύο ουσιών προτείνει ο καθηγητής να πραγματοποιηθεί πυροχημική ανίχνευση αλάτων των μετάλλων.

Πυροχημική ανίχνευση μεταλλικών ιόντων

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

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

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

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**ΠΕΙΡΑΜΑ 1**

Στόχος είναι η ταυτοποίηση των αλάτων στα δοχεία Α και Β.

ΠΥΡΟΧΗΜΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Σύρμα χρωμονικελίνης Λύχνος Bunsen, αναπτήρας Υδροβολέας Πλαστικό φιαλίδιο με π. διάλυμα HCl Ποτήρι ζέσεως 500 mL (για εκπλύσεις) Ύαλος ωρολογίου Προστατευτικά γυαλιά	Στερεά ουσία στο δοχείο Α Στερεά ουσία στο δοχείο Β Πυκνό διάλυμα HCl

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

Πυροχημική ανίχνευση	
Άλας	Χρώμα
Στερεά ουσία στο δοχείο Α	
Στερεά ουσία στο δοχείο Β	

Νιτρικό βάριο περιέχει το δοχείο

Χλωριούχο νάτριο περιέχει το δοχείο

ΑΙΩΡΗΜΑ ΘΕΙΪΚΟΥ ΒΑΡΙΟΥ

ΧΡΗΣΗ ΘΕΙΪΚΟΥ ΒΑΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

Το θειικό βάριο στην κλινική πράξη χρησιμοποιείται ως σκιαγραφικό μέσο για την ακτινολογική απεικόνιση του γαστρεντερικού σωλήνα. Χάρη στο σχετικά μεγάλο ατομικό αριθμό του βαρίου ($Z=56$) οι χημικές ενώσεις που το περιέχουν απορροφούν τις ακτίνες Χ σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι χημικά στοιχεία με ελαφρύτερο πυρήνα. Το θειικό βάριο χορηγείται είτε από το στόμα (βαριούχο γεύμα) ως πυκνό γαλακτώδες διάλυμα (το οποίο συχνά περιέχει πρόσθετες γλυκαντικές ουσίες) είτε ως υποκλυσμός από το ορθό. Παρ' όλο που το βάριο είναι βαρύ μέταλλο και υψηλής τοξικότητας, η χαμηλή διαλυτότητά του θειικού βαρίου προστατεύει τον ασθενή από την απορρόφηση επικίνδυνης για αυτόν ποσότητας του μετάλλου. Άλλωστε το θειικό βάριο αποβάλλεται άμεσα από τον οργανισμό. Η χρήση του αντενδείκνυται σε υποψία διάτρησης του γαστρεντερικού σωλήνα λόγω κινδύνου πρόκλησης χημικής περιτονίτιδας, οπότε χρησιμοποιούμε άλλα σκιαγραφικά μέσα (γαστρογραφίνη)



ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ ΘΕΙΪΚΟΥ ΒΑΡΙΟΥ

ΠΕΙΡΑΜΑ 2

Στόχος είναι:

- α.** Η παρασκευή διαλύματος Na_2SO_4 0,1M
- β.** Η παρασκευή κορεσμένου διαλύματος $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$.
- γ.** Η παρασκευή σκιαγραφικού εναιωρήματος BaSO_4
- δ.** Η σύγκριση της ποσότητας του εναιωρήματος που υπολογίστηκε θεωρητικώς και παράχθηκε πειραματικώς
- ε.** Η εύρεση του σφάλματος και πιθανές αιτίες αυτού.

Τα αντιδραστήρια που θα χρησιμοποιηθούν είναι:

- διάλυμα Na_2SO_4 1M και
- σκόνη στερεού νιτρικού βαρίου.

Α. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ Na_2SO_4 0,1M

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρική φιάλη των 100 mL Ποτήρι ζέσεως των 80 ml Υδροβολέας Πουάρ τριών βαλβίδων Σιφώνιο πλήρώσεως των 10mL	Διάλυμα Na_2SO_4 1M

Να εξηγήσετε τι ακριβώς θα κάνετε – υπολογισμοί και διαδικασία - για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος θειικού νατρίου (Na_2SO_4) 0,1 M (διάλυμα Δ2) έχοντας ως απαιτούμενο αντιδραστήριο το διάλυμα θειικού νατρίου (Na_2SO_4) 1 M (διάλυμα Δ1).

Στη συνέχεια να παρασκευάσετε το διάλυμα αυτό.

.....

.....

.....

.....

.....

Β. Παρασκευή κορεσμένου διαλύματος $Ba(NO_3)_2$.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Αναλυτικός ζυγός δύο δεκαδικών ψηφίων Ποτήρι ζέσεως των 80mL Σπάτουλα Υδροβολέας Πιπέτα Μαγνητικός αναδευτήρας Ράβδος αναδεύσεως	Στερεό $Ba(NO_3)_2$

Για την παρασκευή **συγκεκριμένης** ποσότητας κορεσμένου διαλύματος νιτρικού βαρίου, $Ba(NO_3)_2$, στους $20^\circ C$ πρέπει να λάβετε υπόψη σας τα εξής:

- Η συγκεκριμένη ποσότητα του κορεσμένου διαλύματος νιτρικού βαρίου $Ba(NO_3)_2$, που θα παρασκευάσετε, αναμιγνύεται με 40ml του διαλύματος Δ2.
 - Οι ποσότητες των διαλυμένων ουσιών των δύο διαλυμάτων αντιδρούν πλήρως, βρίσκονται δηλαδή σε στοιχειομετρική αναλογία.
 - Η διαλυτότητα του νιτρικού βαρίου στους $20^\circ C$ είναι 8,7 gr/100gr νερού.
- I. Να εξηγήσετε τι ακριβώς θα κάνετε – υπολογισμοί και διαδικασία - για να παρασκευάσετε τη συγκεκριμένη ποσότητα του κορεσμένου διαλύματος του $Ba(NO_3)_2$. (Να υπολογίσετε την μάζα νιτρικού βαρίου που θα ζυγίσετε. Σε πόση μάζα νερού θα τη διαλύσετε. Όπου χρειάζεται να προβείτε στην αναγραφή χημικής εξίσωσης).
 - II. Να υπολογίσετε την % w/w περιεκτικότητα του κορεσμένου διαλύματος του $Ba(NO_3)_2$.
 - III. Να παρασκευάσετε το ανωτέρω διάλυμα.

.....

.....

.....

.....

.....

Γ. Παρασκευή αιωρήματος $BaSO_4$.

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Σιφώνιο πλήρωσεως των 10mL Ποτήρι ζέσεως των 120 mL Σπάτουλα, λαβίδα Υδροβολέας Ράβδος αναδεύσεως Μαγνητικός αναδευτήρας Πουάρ τριών βαλβίδων Διηθητικό χαρτί Συσσκευή διήθησης υπό κενό	Κορεσμένο διάλυμα $Ba(NO_3)_2$ Διάλυμα Na_2SO_4 0,1 M

Στο ποτήρι ζέσεως των 120 mL εναποθέτουμε 40mL διαλύματος Na_2SO_4 0,1 M. Τα 40mL αυτά αναμιγνύονται με τη συγκεκριμένη ποσότητα του κορεσμένου διαλύματος του νιτρικού βαρίου που παρασκευάσατε.

Τι παρατηρείτε;

.....

.....

Το περιεχόμενο που προέκυψε μετά την ανάμειξη διηθείται με τη βοήθεια της συσκευής διήθησης υπό κενό.

Μετά την ολοκλήρωση της διήθησης απομακρύνετε τον ηθμό από το χωνί Buchner, ξηράνατε τον ηθμό στον ξηραντήρα.

- 1.Γράψετε τη χημική εξίσωση που πραγματοποιείται
- 2.Υπολογίστε, θεωρητικώς, την ποσότητα του αιωρήματος που σχηματίστηκε.
- 3.Μετά τη ξήρανση, ζυγίστε την σχηματισθείσα ποσότητα και συγκρίνετέ την με τη θεωρητικώς υπολογισθείσα.
- 4.Υπολογίστε το σφάλμα, αν υπάρχει, και δικαιολογήστε το.

Δίνονται οι σχετικές μοριακές μάζες: Θειϊκού Βαρίου 233, νιτρικού βαρίου 261, θειϊκού νατρίου 142

Όνοματα των μαθητών της ομάδας: ΟΝΟΜΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Οι βασικοί στόχοι της εργαστηριακής άσκησης είναι:

- 1) Η παρασκευή δ/τος ορισμένης συγκέντρωσης, από την ανάμειξη δυο διαλυμάτων οξέων διαφορετικής συγκέντρωσης
- 2) Η τιτλοδότηση διαλύματος που προέκυψε από την ανάμειξη δυο διαλυμάτων της ίδιας ουσίας αλλά διαφορετικής συγκέντρωσης, με την μέθοδο της αλκαλιμετρίας, προκειμένου να ελεγχθεί πειραματικά η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος.
- 3) Ο σχεδιασμός και η εκτέλεση πειράματος ποιοτικής ανάλυσης διαλυμάτων χημικών ενώσεων.

Η ταυτοποίηση των ουσιών θα στηριχθεί σε: i) εργαστηριακές μεθόδους προσδιορισμού του pH των διαλυμάτων, και ii) σε καταβύθιση ιζημάτων με χαρακτηριστικό χρώμα, για τις ιοντικές ενώσεις

Βασικές Έννοιες και Φυσικά Μεγέθη:- Συγκέντρωση διαλύματος (Molarity)- Ισχυρό οξύ - Ισχυρή βάση - Εξουδετέρωση διαλύματος οξέος από διάλυμα βάσης - δείκτες-pH διαλύματος (σε ορισμένη θερμοκρασία)-καταβύθιση ιζήματος-αλκαλιμετρία

Θεωρητικό υπόβαθρο της άσκησης

Η ανάμιξη στερεών ουσιών ή διαλυμάτων , σε ορισμένη αναλογία, αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα στην φάση παρασκευής μιγμάτων.

Ο ακριβής προσδιορισμός της αναλογίας όγκων ή μαζών, με την οποία πρέπει να γίνει η ανάμιξη δυο ή περισσότερων ουσιών είναι καθοριστικός παράγοντας στην σωστή παρασκευή ενός φαρμακευτικού σκευάσματος ή ενός προϊόντος διατροφής :

Η εργασία ενός χημικού σε εργαστήριο αναλυτικής Χημείας περιλαμβάνει δυο στάδια:

1. Αρχικά ένα **θεωρητικό υπολογισμό της αναλογίας όγκων** με την οποία θα γίνει ανάμειξη των δυο διαλυμάτων οξέων $\frac{V_1}{V_2}$ προκειμένου το τελικό διάλυμα να έχει την επιθυμητή συγκέντρωση,
2. στην συνέχεια τον **πειραματικό έλεγχο της συγκέντρωσης** του τελικού διαλύματος, με χρήση τη ογκομετρική μέθοδο προσδιορισμού (αλκαλιμετρία):

Η ογκομέτρηση αποτελεί μέθοδο ποσοτικού προσδιορισμού ουσίας, με μέτρηση του όγκου διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης (πρότυπου διαλύματος) που χρειάζεται για την πλήρη αντίδραση με την ουσία.

Με την βοήθεια κατάλληλου δείκτη, προσδιορίζουμε, το τέλος της εξουδετέρωσης:

Χρησιμοποιούμε ως **δείκτη διάλυμα φαινολοφθαλείνης 0,1% w/v**, αφού η αλλαγή χρώματος , από άχρωμο σε ροζ , του συγκεκριμένου δείκτη, γίνεται σε μια περιοχή τιμών του pH, όπου έχει επιτευχθεί πλήρης εξουδετέρωση των mol του HCl από τα mol της βάσης (ισοδύναμο σημείο).

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Πειραματική διαδικασία

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Χωνί	Διάλυμα NaOH (πρότυπο)
Κωνική φιάλη 100mL	Διάλυμα HCl 0,1M ΔΙΑΛΥΜΑ 1
Πλαστικό φιαλίδιο	Διάλυμα HCl 0,4M ΔΙΑΛΥΜΑ 2
Προχοΐδα 50mL	Δείκτης Φαινολοφθαλεΐνη
Μεταλλικές λαβίδες- ορθοστάτης- βάση	Απιοντισμένο νερό σε υδροβολέα
Αριθμομηχανή, Μολύβι, στυλό	
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 1Α:

Θωρητικός υπολογισμός αναλογίας όγκων $\frac{V_1}{V_2}$

Διαθέτουμε διαλύματα HCl 0,1M (ΔΙΑΛΥΜΑ 1) και HCl 0,4M (ΔΙΑΛΥΜΑ 2)

Να υπολογίσετε την αναλογία όγκων με την οποία πρέπει να αναμιξούμε V_1 (mL) διαλύματος HCl 0,1M με V_2 (mL) διαλύματος HCl 0,4M, προκειμένου το τελικό διάλυμα(ΔΙΑΛΥΜΑ 3) να έχει συγκέντρωση 0,2M και όγκο 12mL

Ο όγκος του τελικού διαλύματος, ισούται με το άθροισμα του όγκου των δυο διαλυμάτων που αναμειγνύονται :

.....
.....

$$\text{Αναλογία όγκων } \frac{V_1}{V_2} = \dots\dots\dots$$

$$\text{Όγκος δ/τος HCl 0,1M } V'_1 = \dots\dots\dots \text{mL}$$

$$\text{Όγκος δ/τος HCl 0,4M } V'_2 = \dots\dots\dots \text{mL}$$

$$\text{Όγκος τελικού διαλύματος HCl : } V'_1 + V'_2 = 12\text{mL,}$$

Τιτλοδότηση διαλύματος HCl (ΔΙΑΛΥΜΑ 3)

Πειραματική διαδικασία:

1. Γεμίζουμε την προχοΐδα , με την βοήθεια του χωνιού, με πρότυπο διάλυμα NaOH η συγκέντρωση του οποίου, θα σας γνωστοποιηθεί, μετά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας.
2. Με την χρήση του σιφωνίου πλήρωσης , προσθέτουμε διαδοχικά στην κωνική φιάλη των 100 mL ποσότητες όγκου V'_1 και V'_2 από τα διαλύματα, ώστε να συμπληρωθεί ο ζητούμενος όγκος των 12 ml τελικού διαλύματος.
3. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες (3-4) δείκτη φαινολοφθαλεΐνη
4. Ογκομετρούμε με το πρότυπο διάλυμα NaOH μέχρις ότου αλλάξει το χρώμα του διαλύματος από άχρωμο σε ροζ.
5. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία (βήματα 1-4)

Αν το χρώμα παραμείνει σταθερό για 2-3 λεπτά, η ογκομέτρηση έχει τελειώσει. Αν το διάλυμα στην κωνική φιάλη αποχρωματιστεί, τότε συνεχίζουμε στάγδην την προσθήκη πρότυπου διαλύματος μέχρι το χρώμα να παραμείνει σταθερό ροζ.

Ζητήστε από τον επιβλέποντα καθηγητή/καθηγήτρια, να ελέγξει την αρχικά και την τελική ένδειξη στην προχοΐδα προκειμένου να την καταγράψει, στο φύλλο αξιολόγησης της ομάδας.

Οι όγκοι των ενδείξεων της προχοΐδας να αναγράφονται με ένα δεκαδικό ψηφίο

Ογκομέτρηση διαλύματος HCl

Μετρήσεις-υπολογισμοί:

Ογκομέτρηση	Ένδειξη Προχοΐδας	Όγκος πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε
1 ^η	Αρχική ένδειξη προχοΐδας (1):mL	$V_{\alpha} = \text{.....mL}$
	Τελική ένδειξη προχοΐδας:mL	
2 ^η	Αρχική ένδειξη προχοΐδας:mL	$V_{\beta} = \text{.....mL}$
	Τελική ένδειξη προχοΐδας:mL	
Μέσος Όρος		$V = \text{.....mL}$

Σημείωση: Όλα τα αποτελέσματα να γραφούν με δύο δεκαδικά ψηφία

Σημείωση: Ζητήστε από τον επιβλέποντα, να σας κάνει γνωστή την συγκέντρωση C (mol/L), του πρότυπου διαλύματος NaOH, έτσι ώστε να συμπληρώσετε, τον πίνακα με τους υπολογισμούς.

Συγκέντρωση πρότυπου διαλύματος NaOH :mol/L

Συμπληρώνετε τον πίνακα κάνοντας τους σχετικούς υπολογισμούς:

Μέσος όρος των όγκων δ/τος NaOH που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 3	$V = \text{.....mL}$
Γραμμομόρια (n) που περιέχονται στην παραπάνω ποσότητα δ/τος NaOH	$n_{\text{NaOH}} = \text{.....mole}$
Γραμμομόρια (n) HCl που περιέχονται στο ογκομετρούμενο διάλυμα Αντίδραση:	$n_{\text{HCl}} = \text{.....mole}$ αιτιολογείστε την απάντησή σας με βάση την αντίδραση εξουδετέρωσης
Συγκέντρωση διαλύματος HCl (ΔΙΑΛΥΜΑ 3)	$C = \text{.....mole/L}$

➤ Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ (ΡΥΠΟΙ)	ΦΙΑΛΙΔΙΟ	ΙΖΗΜΑ	ΧΡΩΜΑ	ΧΗΜΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΙΖΗΜΑΤΟΣ
Μεταλλουργία: Ιόντα Ba⁺⁺				
Καθαριστικών: Ιόντα Na⁺				
Μπαταριών Ιόντα Pb²⁺				
Μεταλλουργία: Ιόντα Al³⁺				

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

	ΜΟΝΑΔΕΣ	
Υπολογισμός αναλογίας όγκων V_1 / V_2	9	
Καταγραφή ενδείξεων προχοΐδας	4x1=4	
Μεσος όρος όγκου NaOH	3	
Υπολογισμός αντιδρώντων mol NaOH	5	
Υπολογισμός mol HCl – αιτιολόγηση	3+3=6	
Υπολογισμός συγκέντρωσης τελικού διαλύματος	12	
Απόκλιση τιμής συγκέντρωσης ΔC τελικού διαλύματος , από την τιμή αναφοράς 0,2 mol/L Από 0-0,02 , 12μόρια, από 0,02-0,03 8 μόρια, για ΔC=0,04 6μόρια για ΔC > 0,04 2 μόρια.	2-12	
ΣΥΝΟΛΟ 1^ο :	51	

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ - ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

	ΜΟΝΑΔΕΣ	
Περιγραφή διαδικασίας	10	
Χημικοί τύποι ιζημάτων	2*2=4 4 (για SO_4^{2-}) ή 2 για OH^-)	
Χαρακτηριστικό χρώμα ιζημάτων - δείκτη	1*3=3	
Εμφάνιση ιζήματος	2*2=4 (4 για SO_4^{2-} και 2 για OH^-)	
Τεκμηρίωση	4	
Σωστή αντιστοίχιση χημικών ουσιών- Φιαλιδίων (4X3=12μ.)	0-12	
ΣΥΝΟΛΟ 2^ο :	37	

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΕΤΑΙ ΝΑ ΑΞΙΟΛΟΓΟΥΝ ΟΙ ΕΠΙΤΗΡΗΤΕΣ:
(ΜΕΓΙΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ 6 X 2 = 12)

1) Ορθή ανάγνωση στάθμης πλήρωσης προχοΐδας

- 2) Σωστή ανάδευση κωνικής φιάλης κατά την ογκομέτρηση.
προσθήκη λίγων σταγόνων δείκτη
- 3) Ορθός χειρισμός οργάνου μέτρησης όγκου (σιφώνιο με πουάρ), για λήψη διαλυμάτων HCl 0,1M και 0,4M)
- 4) Αντικανονικές ενέργειες όπως: επαφή ουσιών με γυμνά χέρια, χρησιμοποίηση νερού βρύσης αντί απιοντισμένου,
- 5) Χρήση μικρών ποσοτήτων (περίπου 5 σταγόνες) στις πλαστικές θήκες (μπλίστερ) και προσθήκη λίγων σταγόνων αντιδραστηρίων ανίχνευσης.

Σωστή και γρήγορη επανατοποθέτηση των καπακιών των σταγονομετρικών φιαλών χωρίς να μπερδεύονται μεταξύ τους.

- 6) Καταστροφή οργάνων (π.χ. θραύση υαλικών)

Κριτήριο 1	Κριτήριο 2	Κριτήριο 3	Κριτήριο 4	Κριτήριο 5	Κριτήριο 6	ΣΥΝΟΛΟ 3 ^ο

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΡΟΧΟΪΔΑΣ ΠΕΙΡΑΜΑ 1Α

1 ^η	Αρχική ένδειξη προχοΐδας: mL
	Τελική ένδειξη προχοΐδας:mL
2 ^η	Αρχική ένδειξη προχοΐδας : mL
	Τελική ένδειξη προχοΐδας :mL

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΜΑΔΑΣ	
ΣΥΝΟΛΟ 1 ^ο	(51 μονάδες)
ΣΥΝΟΛΟ 2 ^ο	(37 μονάδες)
ΣΥΝΟΛΟ 3 ^ο	(12 μονάδες)
ΣΥΝΟΛΟ	(100 μονάδες)

Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ Ε.Κ.Φ.Ε. Αγίων αναργύρων	Προκριματικός διαγωνισμός για την 13th EUSO 2015 Χημεία Σάββατο 6/12/2014
Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας	1)..... 2)..... 3)..... Σχολείο:
Ταυτοποίηση αλάτων και μετάλλων με πυροχημικές αντιδράσεις, αντιδράσεις απλής και διπλής αντικατάστασης	
Διάρκεια: 45 λεπτά (min)	

Θεωρητικό μέρος

Α. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων

Θέρμανση ουσίας σημαίνει προσφορά ενέργειας σε αυτή, που οδηγεί στη διάσπαση της ουσίας στα στοιχεία που την αποτελούν και η απελευθέρωσή τους σε μορφή ατόμων ή ιόντων. Ακολουθεί διέγερση των ατόμων (άλματα e^- σε στιβάδες υψηλότερης ενέργειας που διαρκεί κλάσματα δευτερολέπτου). Η επιστροφή των e^- στην αρχική ενεργειακή στάθμη έχει σαν αποτέλεσμα την εκπομπή της επιπλέον ενέργειας με μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Μέρος της ακτινοβολίας αυτής είναι στην περιοχή του ορατού.

Το χρώμα της φλόγας **οφείλεται αποκλειστικά στο μεταλλικό ιόν (κατιόν)**. Τα στοιχεία που διεγείρονται ευκολότερα είναι τα ελαφρά μέταλλα. Ο χρωματισμός της φλόγας ταυτοποιεί το διεγερόμενο στοιχείο.

Μερικά από τα χρώματα στη φλόγα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Ιόν</i>	<i>Χρώμα</i>
<i>Sr²⁺</i>	<i>Κόκκινο</i>
<i>Na⁺</i>	<i>Κίτρινο</i>
<i>Ca²⁺</i>	<i>Κεραμιδί</i>
<i>Cu²⁺</i>	<i>Γαλαζοπράσινο</i>
<i>K⁺</i>	<i>Ιώδες</i>

Β. Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

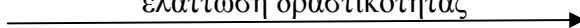
Οι αντιδράσεις **διπλής αντικατάστασης** χρησιμοποιούνται συχνά για την ταυτοποίηση συγκεκριμένων ιόντων εφόσον οδηγούν είτε στο σχηματισμό χαρακτηριστικών ιζημάτων (διαφόρων αποχρώσεων) είτε στην παραγωγή αερίων. Ειδικότερα στην περίπτωση ανθρακικών αλάτων η επίδραση διαλυμάτων οξέων έχει σαν αποτέλεσμα την έκλυση αερίου CO₂.

Γ. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

Στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης και πιο συγκεκριμένα στην επίδραση διαλυμάτων οξέων σε μέταλλα, μέταλλα που είναι πιο δραστικά από το υδρογόνο, αντιδρούν με τα οξέα αντικαθιστώντας το υδρογόνο στην ένωση προκαλώντας ταυτόχρονη έκλυση αερίου H_2 . Ποιοτικά παρατηρώντας το πόσο έντονη ή βίαιη είναι αυτή η αντίδραση ανάμεσα στα μέταλλα (π.χ. Fe, Mg, Zn κλπ.) και ένα διάλυμα οξέως δεδομένης συγκέντρωσης (π.χ. HCl 3M) μπορούμε να συγκρίνουμε δύο μέταλλα ως προς τη δραστικότητά τους (όσο πιο βίαιη είναι η αντίδραση τόσο πιο δραστικό είναι το μέταλλο). Η σειρά δραστικότητας των μετάλλων (**με το πιο δραστικό στα αριστερά**) είναι η εξής:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Pt, Au

ελάττωση δραστικότητας



Πειραματικό μέρος

Στην παρούσα άσκηση καλείστε μέσω πυροχημικών αντιδράσεων (πυροχημική ανίχνευση μετάλλων), με τη χρήση αντιδράσεων απλής (δραστικότητα μετάλλων) και διπλής αντικατάστασης (παραγωγή αερίων), να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο τεσσάρων φιαλιδίων με στερεά και δύο φιαλιδίων με κομμάτια μετάλλου, τα οποία εστάλησαν για ποιοτικό προσδιορισμό σε κάποιο χημικό εργαστήριο.

Για την επιτυχή έκβαση της άσκησης πρέπει να μελετήσετε και να χρησιμοποιήσετε πληροφορίες από το θεωρητικό μέρος.

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Όργανα	Αντιδραστήρια
Δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα HCl 3M
Σύρμα χρωμιονικελίνης	
Διηθητικό ή απλό χαρτί για μεταφορά στερεού	
Λύχνος	
Αναπτήρας	
Ελαστικά γάντια μίας χρήσης	
Προστατευτικά γυαλιά	

Πειραματική διαδικασία

Πείραμα 1

Φιαλίδια με στερεά άλατα (σκόνη)

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:

Βήμα 1^ο

Τα φιαλίδια *A*, *B*, *Γ* και *Δ* περιέχουν $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , Na_2SO_4 και Na_2CO_3 , όλα σε άγνωστη σειρά.

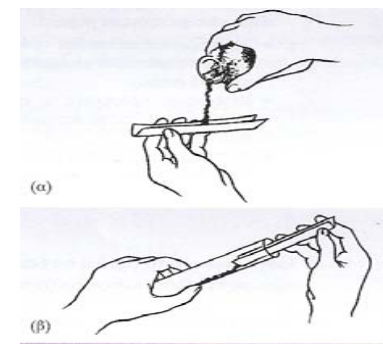
Ακολουθώντας την παρακάτω πειραματική πορεία η οποία περιλαμβάνει πυροχημική ανίχνευση και κατόπιν όπου απαιτείται αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης.

Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων:

- Φοράμε προστατευτικά γυαλιά
- Ανάβουμε με **ΠΡΟΣΟΧΗ** το λύχνο
- Θερμαίνουμε το ένα άκρο του σύρματος χρωμιονικελίνης στο λύχνο
- Με το θερμό άκρο του λύχνου παραλαμβάνουμε μέρος του άλατος
- Θερμαίνουμε το άλας στη φλόγα
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε το χρώμα
- Συγκρίνουμε με τα χρώματα των κατιόντων στον πίνακα του θεωρητικού μέρους

Βήμα 2^ο

Εισάγετε με τη βοήθεια χαρτιού μεταφοράς, μικρή ποσότητα από το άγνωστο στερεό άλας (που κρίνετε απαραίτητο) στο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτετε 2-3ml από το διάλυμα HCl 3*M*.



Χρησιμοποιώντας και τα αποτελέσματα από το Βήμα 1, προσδιορίστε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

- ✓ Αναπτύσσοντας αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε
- ✓ Γράφοντας το χρώμα στη φλόγα και τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση
- ✓ Γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις προσδιορίζοντας παράλληλα, το αέριο που προκύπτει και οδηγεί στην ταυτοποίηση του περιεχομένου του φιαλιδίου

Προσοχή: Στην περίπτωση της πυροχημικής ανίχνευσης μετάλλων **ΔΕΝ** απαιτείται η γραφή των πυροχημικών αντιδράσεων.

Συμπληρώστε στα κενά το περιεχόμενο των φιαλιδίων:

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:

Φιαλίδιο Α:.....

Φιαλίδιο Β:.....

Φιαλίδιο Γ:.....

Φιαλίδιο Δ:.....

Πείραμα 2

Φιαλίδια με κομμάτια μετάλλου

Τα φιαλίδια (σωλήνες) **E και Z** περιέχουν **Mg (Μαγνήσιο)** και **Zn (Ψευδάργυρο)**, ίδιας μάζας, ίδιου πάχους, ίδιου μήκους, όλα σε άγνωστη σειρά. Καλείστε έχοντας στη διάθεσή σας και πληροφορίες από το θεωρητικό μέρος, να βρείτε πιο μέταλλο βρίσκεται σε κάθε σωλήνα. **Θα δεχτούμε** ότι το μέταλλο με την πιο έντονη (βίαιη), αντίδραση είναι το πιο δραστικό. Ένδειξη έντονης αντίδρασης είναι ο έντονος αναβρασμός που συνοδεύεται πολλές φορές από χαρακτηριστικό ήχο, η έντονη παραγωγή φυσαλίδων, η συμπεριφορά του σύρματος κατά την αντίδραση (στριφογύρισμα) και πιθανόν η θερμοκρασία του σωλήνα κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.

- Τοποθετούμε σε δύο **άδειους** δοκιμαστικούς σωλήνες 2-3ml διαλύματος HCl 3M
- Εισάγουμε **ταυτόχρονα** σε κάθε σωλήνα από ένα άγνωστο μέταλλο
- Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας
- Συμβουλευόμαστε το θεωρητικό μέρος

Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα προσδιορίστε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

- ✓ Αναπτύσσοντας αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε
- ✓ Γράφοντας τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση
- ✓ Γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις

Συμπληρώστε στα κενά το περιεχόμενο των φιαλιδίων:

Φιαλίδιο Ε:.....

Φιαλίδιο Ζ:.....

Μονάδες αξιολόγησης

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (άλατα)

(70 μονάδες)

Εκτέλεση πειράματος = 20 μονάδες (χρήση γαντιών 1 μονάδα)

Ανάπτυξη σκεπτικού = 25 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία και 5 μονάδες για επιλογή ενώσεων
2^ο βήματος)

Χημικές εξισώσεις = 5 μονάδες

Εύρεση αγνώστων ουσιών = 20 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (μέταλλα)

(30 μονάδες)

Εκτέλεση πειράματος = 6 μονάδες (χρήση γαντιών 1 μονάδα)

Ανάπτυξη σκεπτικού = 6 μονάδες (2,5 μονάδες για κάθε ουσία)

Χημικές εξισώσεις = 8 μονάδες (4 μονάδες για κάθε ουσία)

Εύρεση αγνώστων ουσιών = 10 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1:**Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (άλατα)****(70 μονάδες)**

Εκτέλεση πειράματος (20) (χρήση γαντιών 1 μονάδα)	Ανάπτυξη σκεπτικού (25)	Χημικές εξισώσεις (5)	Εύρεση αγνώστων (20)
---	-------------------------------	--------------------------	----------------------

Ομάδα 1

Ομάδα 2

Ομάδα 3

Ομάδα 4

Ομάδα 5

Ομάδα 6

Ομάδα 7

Ομάδα 8

Ομάδα 9

Ομάδα 10

Ομάδα 11

Ομάδα 12

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2:**Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (μέταλλα)****(30 μονάδες)**

Εκτέλεση πειράματος (6) (χρήση γαντιών 1 μονάδα)	Ανάπτυξη σκεπτικού (6)	Χημικές εξισώσεις (8)	Εύρεση αγνώστων (10)
--	------------------------------	--------------------------	----------------------

Ομάδα 1

Ομάδα 2

Ομάδα 3

Ομάδα 4

Ομάδα 5

Ομάδα 6

Ομάδα 7

Ομάδα 8

Ομάδα 9

Ομάδα 10

Ομάδα 11

Ομάδα 12

Ε.Κ.Φ.Ε. ΑΙΓΑΛΕΩ Ε.Κ.Φ.Ε. Αγίων αναργύρων	Προκριματικός διαγωνισμός για την 13th EUSO 2015 Χημεία Σάββατο 6/12/2014
Όνοματεπώνυμο μελών ομάδας	1)..... 2)..... 3)..... Σχολείο:
Ταυτοποίηση αλάτων και μετάλλων με πυροχημικές αντιδράσεις, αντιδράσεις απλής και διπλής αντικατάστασης	
Διάρκεια: 45 λεπτά (min)	

Θεωρητικό μέρος

Α. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων

Θέρμανση ουσίας σημαίνει προσφορά ενέργειας σε αυτή, που οδηγεί στη διάσπαση της ουσίας στα στοιχεία που την αποτελούν και η απελευθέρωσή τους σε μορφή ατόμων ή ιόντων. Ακολουθεί διέγερση των ατόμων (άλματα e^- σε στιβάδες υψηλότερης ενέργειας που διαρκεί κλάσματα δευτερολέπτου). Η επιστροφή των e^- στην αρχική ενεργειακή στάθμη έχει σαν αποτέλεσμα την εκπομπή της επιπλέον ενέργειας με μορφή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Μέρος της ακτινοβολίας αυτής είναι στην περιοχή του ορατού.

Το χρώμα της φλόγας **οφείλεται αποκλειστικά στο μεταλλικό ιόν (κατιόν)**. Τα στοιχεία που διεγείρονται ευκολότερα είναι τα ελαφρά μέταλλα. Ο χρωματισμός της φλόγας ταυτοποιεί το διεγειρόμενο στοιχείο.

Μερικά από τα χρώματα στη φλόγα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Ιόν</i>	<i>Χρώμα</i>
<i>Sr^{2+}</i>	<i>Κόκκινο</i>
<i>Na^+</i>	<i>Κίτρινο</i>
<i>Ca^{2+}</i>	<i>Κεραμιδί</i>
<i>Cu^{2+}</i>	<i>Γαλαζοπράσινο</i>
<i>K^+</i>	<i>Ιώδες</i>

Β. Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Οι αντιδράσεις **διπλής αντικατάστασης** χρησιμοποιούνται συχνά για την ταυτοποίηση συγκεκριμένων ιόντων εφόσον οδηγούν είτε στο σχηματισμό χαρακτηριστικών ιζημάτων (διαφόρων αποχρώσεων) είτε στην παραγωγή αερίων. Ειδικότερα στην περίπτωση ανθρακικών αλάτων η επίδραση διαλυμάτων οξέων έχει σαν αποτέλεσμα την έκλυση αερίου CO_2 .

Γ. Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης

Στις αντιδράσεις απλής αντικατάστασης και πιο συγκεκριμένα στην επίδραση διαλυμάτων οξέων σε μέταλλα, μέταλλα που είναι πιο δραστικά από το υδρογόνο, αντιδρούν με τα οξέα αντικαθιστώντας το υδρογόνο στην ένωση προκαλώντας ταυτόχρονη έκλυση αερίου H_2 . Ποιοτικά παρατηρώντας το πόσο έντονη ή βίαιη είναι αυτή η αντίδραση ανάμεσα στα μέταλλα (π.χ. Fe, Mg, Zn κλπ.) και ένα διάλυμα οξέως δεδομένης συγκέντρωσης (π.χ. HCl 3M) μπορούμε να συγκρίνουμε δύο μέταλλα ως προς τη δραστικότητά τους (όσο πιο βίαιη είναι η αντίδραση τόσο πιο δραστικό είναι το μέταλλο). Η σειρά δραστικότητας των μετάλλων (**με το πιο δραστικό στα αριστερά**) είναι η εξής:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Pt, Au

ελάττωση δραστικότητας \longrightarrow

Πειραματικό μέρος

Στην παρούσα άσκηση καλείστε μέσω πυροχημικών αντιδράσεων (πυροχημική ανίχνευση μετάλλων), με τη χρήση αντιδράσεων απλής (δραστικότητα μετάλλων) και διπλής αντικατάστασης (παραγωγή αερίων), να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο τεσσάρων φιαλιδίων με στερεά και δύο φιαλιδίων με κομμάτια μετάλλου, τα οποία εστάλησαν για ποιοτικό προσδιορισμό σε κάποιο χημικό εργαστήριο.

Για την επιτυχή έκβαση της άσκησης πρέπει να μελετήσετε και να χρησιμοποιήσετε πληροφορίες από το θεωρητικό μέρος.

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Όργανα	Αντιδραστήρια
Δοκιμαστικοί σωλήνες	Διάλυμα HCl 3M
Σύρμα χρωμιονικελίνης	
Διηθητικό ή απλό χαρτί για μεταφορά στερεού	
Λύχνος	
Αναπτήρας	
Ελαστικά γάντια μίας χρήσης	
Προστατευτικά γυαλιά	

Πειραματική διαδικασία

Πείραμα 1

Φιαλίδια με στερεά άλατα (σκόνη)

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:

Βήμα 1^ο

Τα φιαλίδια *A*, *B*, *Γ* και *Δ* περιέχουν $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 , Na_2SO_4 και Na_2CO_3 , όλα σε άγνωστη σειρά.

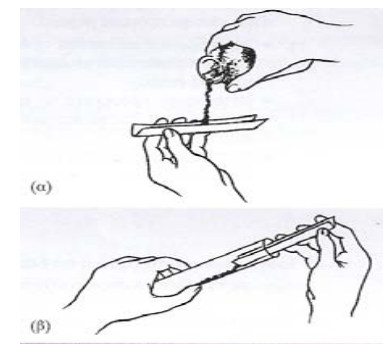
Ακολουθώντας την παρακάτω πειραματική πορεία η οποία περιλαμβάνει πυροχημική ανίχνευση και κατόπιν όπου απαιτείται αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης.

Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων:

- Φοράμε προστατευτικά γυαλιά
- Ανάβουμε με **ΠΡΟΣΟΧΗ** το λύχνο
- Θερμαίνουμε το ένα άκρο του σύρματος χρωμιονικελίνης στο λύχνο
- Με το θερμό άκρο του λύχνου παραλαμβάνουμε μέρος του άλατος
- Θερμαίνουμε το άλας στη φλόγα
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε το χρώμα
- Συγκρίνουμε με τα χρώματα των κατιόντων στον πίνακα του θεωρητικού μέρους

Βήμα 2^ο

Εισάγετε με τη βοήθεια χαρτιού μεταφοράς, μικρή ποσότητα από το άγνωστο στερεό άλας (που κρίνετε απαραίτητο) στο δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέτετε 2-3ml από το διάλυμα HCl 3*M*.



Χρησιμοποιώντας και τα αποτελέσματα από το Βήμα 1, προσδιορίστε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

- ✓ Αναπτύσσοντας αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε
- ✓ Γράφοντας το χρώμα στη φλόγα και τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση
- ✓ Γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις προσδιορίζοντας παράλληλα, το αέριο που προκύπτει και οδηγεί στην ταυτοποίηση του περιεχομένου του φιαλιδίου

Προσοχή: Στην περίπτωση της πυροχημικής ανίχνευσης μετάλλων **ΔΕΝ** απαιτείται η γραφή των πυροχημικών αντιδράσεων.

Συμπληρώστε στα κενά το περιεχόμενο των φιαλιδίων:

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:

Φιαλίδιο Α:.....

Φιαλίδιο Β:.....

Φιαλίδιο Γ:.....

Φιαλίδιο Δ:.....

Πείραμα 2

Φιαλίδια με κομμάτια μετάλλου

Τα φιαλίδια (σωλήνες) **E και Z** περιέχουν **Mg (Μαγνήσιο)** και **Zn (Ψευδάργυρο)**, ίδιας μάζας, ίδιου πάχους, ίδιου μήκους, όλα σε άγνωστη σειρά. Καλείστε έχοντας στη διάθεσή σας και πληροφορίες από το θεωρητικό μέρος, να βρείτε πιο μέταλλο βρίσκεται σε κάθε σωλήνα. **Θα δεχτούμε** ότι το μέταλλο με την πιο έντονη (βίαιη), αντίδραση είναι το πιο δραστικό. Ένδειξη έντονης αντίδρασης είναι ο έντονος αναβρασμός που συνοδεύεται πολλές φορές από χαρακτηριστικό ήχο, η έντονη παραγωγή φυσαλίδων, η συμπεριφορά του σύρματος κατά την αντίδραση (στριφογύρισμα) και πιθανόν η θερμοκρασία του σωλήνα κατά τη διάρκεια της αντίδρασης.

- Τοποθετούμε σε δύο **άδειους** δοκιμαστικούς σωλήνες 2-3ml διαλύματος HCl 3M
- Εισάγουμε **ταυτόχρονα** σε κάθε σωλήνα από ένα άγνωστο μέταλλο
- Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας
- Συμβουλευόμαστε το θεωρητικό μέρος

Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα προσδιορίστε το περιεχόμενο των φιαλιδίων

- ✓ Αναπτύσσοντας αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε
- ✓ Γράφοντας τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση
- ✓ Γράφοντας τις σχετικές χημικές εξισώσεις

Συμπληρώστε στα κενά το περιεχόμενο των φιαλιδίων:

Φιαλίδιο Ε:.....

Φιαλίδιο Ζ:.....

Μονάδες αξιολόγησης

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1: Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (άλατα)

(70 μονάδες)

Εκτέλεση πειράματος = 20 μονάδες (χρήση γαντιών 1 μονάδα)

Ανάπτυξη σκεπτικού = 25 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία και 5 μονάδες για επιλογή ενώσεων
2^{ου} βήματος)

Χημικές εξισώσεις = 5 μονάδες

Εύρεση αγνώστων ουσιών = 20 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2: Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (μέταλλα)

(30 μονάδες)

Εκτέλεση πειράματος = 6 μονάδες (χρήση γαντιών 1 μονάδα)

Ανάπτυξη σκεπτικού = 6 μονάδες (2,5 μονάδες για κάθε ουσία)

Χημικές εξισώσεις = 8 μονάδες (4 μονάδες για κάθε ουσία)

Εύρεση αγνώστων ουσιών = 10 μονάδες (5 μονάδες για κάθε ουσία)

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1:**Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (άλατα)****(70 μονάδες)**

Εκτέλεση πειράματος (20) (χρήση γαντιών 1 μονάδα)	Ανάπτυξη σκεπτικού (25)	Χημικές εξισώσεις (5)	Εύρεση αγνώστων (20)
---	-------------------------------	--------------------------	----------------------

Ομάδα 1

Ομάδα 2

Ομάδα 3

Ομάδα 4

Ομάδα 5

Ομάδα 6

Ομάδα 7

Ομάδα 8

Ομάδα 9

Ομάδα 10

Ομάδα 11

Ομάδα 12

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2:**Ταυτοποίηση περιεχομένων φιαλιδίων (μέταλλα)****(30 μονάδες)**

Εκτέλεση πειράματος (6) (χρήση γαντιών 1 μονάδα)	Ανάπτυξη σκεπτικού (6)	Χημικές εξισώσεις (8)	Εύρεση αγνώστων (10)
--	------------------------------	--------------------------	----------------------

Ομάδα 1

Ομάδα 2

Ομάδα 3

Ομάδα 4

Ομάδα 5

Ομάδα 6

Ομάδα 7

Ομάδα 8

Ομάδα 9

Ομάδα 10

Ομάδα 11

Ομάδα 12



EUSO

ΠΑΝΕΚΦΕ

European Union Science Olympiad

13^η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ – EUSO 2015
ΤΟΠΙΚΟΣ ΜΑΘΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ – ΕΚΦΕ Αιγίου
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Σάββατο 29 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2014



(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

ΟΜΑΔΑ:

Εργαστηριακές δραστηριότητες:

- 1) Πειραματικός προσδιορισμός της θερμότητας διάλυσης.**
- 2) Προσδιορισμός της οξύτητας διαλυμάτων αμμωνιακού άλατος.**

1^η πειραματική δραστηριότητα:

Πειραματικός προσδιορισμός της θερμότητας διάλυσης.

Απαιτούμενα όργανα	Αντιδραστήρια
Ηλεκτρονικός ζυγός Ογκομετρικός κύλινδρος 50ή 100 mL Υδροβολέας Θερμοστατικά ποτήρια Ηλεκτρονικό θερμόμετρο Ύαλος ωρολογίου Γυάλινη ράβδος ανάδευσης Πλαστικά φιαλίδια πολυαιθυλενίου Γυάλινο χωνί	Στερεό NH ₄ Cl απιοντισμένο νερό

Πειραματική διαδικασία:

A) Παρασκευή διαλυμάτων NH₄Cl.

α) Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου παίρνουμε 50 mL νερού από τον υδροβολέα και τα θέτουμε στο θερμοστατικό ποτήρι. Τοποθετούμε το ηλεκτρονικό θερμόμετρο και παίρνουμε την ένδειξη της θερμοκρασίας, Θ_{αρχ}.

β) Σε μια ύαλο ωρολογίου και με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ζυγού, ζυγίζουμε 1g στερεού NH₄Cl και έπειτα τα ρίχνουμε στο θερμοστατικό ποτήρι με το νερό υπό συνεχή ανάδευση. Σημειώνουμε την ένδειξη της τελικής θερμοκρασίας Θ_{τελ}, όταν αυτή σταθεροποιηθεί.

γ) Επαναλαμβάνουμε τα βήματα **α)** και **β)** με τη διαφορά ότι αντί για 1g, ζυγίζουμε 1,5 g στερεού NH₄Cl και σημειώνουμε την ένδειξη της τελικής θερμοκρασίας, όταν αυτή σταθεροποιηθεί.

δ) Επαναλαμβάνουμε τα βήματα α) και β) με τη διαφορά ότι αντί για 1g, ζυγίζουμε 2 g στερεού NH_4Cl και σημειώνουμε την ένδειξη της τελικής θερμοκρασίας, όταν αυτή σταθεροποιηθεί.

ε) Επαναλαμβάνουμε τα βήματα α) και β) με τη διαφορά ότι αντί για 1g, ζυγίζουμε 2,5 g στερεού NH_4Cl και σημειώνουμε την ένδειξη της τελικής θερμοκρασίας, όταν αυτή σταθεροποιηθεί.

στ) Αποθηκεύουμε τα διαλύματα που παρασκευάσαμε σε πλαστικά φιαλίδια σημειώνοντας το περιεχόμενο του καθενός.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

α) 1^ο διάλυμα: $\Theta_{\text{αρχ}_1} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ και $\Theta_{\text{τελ}_1} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ άρα, $\Delta\Theta_1 = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

2^ο διάλυμα: $\Theta_{\text{αρχ}_2} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ και $\Theta_{\text{τελ}_2} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ άρα, $\Delta\Theta_2 = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

3^ο διάλυμα: $\Theta_{\text{αρχ}_3} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ και $\Theta_{\text{τελ}_3} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ άρα, $\Delta\Theta_3 = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

4^ο διάλυμα: $\Theta_{\text{αρχ}_4} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ και $\Theta_{\text{τελ}_4} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$ άρα, $\Delta\Theta_4 = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$

Η διαδικασία διάλυσης του NH_4Cl είναι :

εξώθερμη	ενδόθερμη	θερμοουδέτερη	δεν μπορούμε να γνωρίζουμε
----------	-----------	---------------	----------------------------

Διαγράψτε ό, τι θεωρείτε πως είναι λάθος.

β) Πολλοί μαθητές συγχέουν τα δύο μεγέθη, αυτό της «θερμότητας» με εκείνο της «θερμοκρασίας». Αποσαφηνίζουμε ότι η πρώτη αποτελεί το αίτιο, ενώ η μεταβολή της δεύτερης, το αποτέλεσμα. Η μαθηματική σχέση που τις συνδέει λέγεται «θεμελιώδης εξίσωση της θερμιδομετρίας» και είναι η εξής:
 $Q = mc\Delta\theta$,

(όπου m είναι η μάζα του διαλύματος του οποίου μεταβάλλεται η θερμοκρασία κατά $\Delta\theta \text{ }^\circ\text{C}$, και c είναι το μέγεθος (ειδική θερμοχωρητικότητα) που μας δείχνει τη θερμότητα σε Joule που πρέπει να δώσουμε ή να πάρουμε από 1 γραμμάριο διαλύματος προκειμένου να μεταβληθεί η θερμοκρασία του κατά ένα βαθμό Κελσίου).

Με τη βοήθεια λοιπόν της θεμελιώδους εξίσωσης της θερμιδομετρίας να υπολογίσετε τη θερμότητα που εκλύεται ή απορροφάται για να διαλυθεί 1 mol του αμμωνιακού άλατος στο νερό, σε KJ.

Να χρησιμοποιήσετε τα δεδομένα και από τα τέσσερα πειράματα.

Θεωρήσετε την ειδική θερμοχωρητικότητα του διαλύματος ίση με αυτή του διαλύτη (νερό) δηλαδή $c=4,18 \text{ J}/(\text{g } ^\circ\text{C})$. Πυκνότητα του νερού $d = 1 \text{ g}/\text{mL}$, και οι σχετικές ατομικές μάζες (A_r) : $N=14$, $Cl=35,5$ και $H=1 \text{ g}/\text{mol}$.

$Q_1 = \dots\dots\dots$

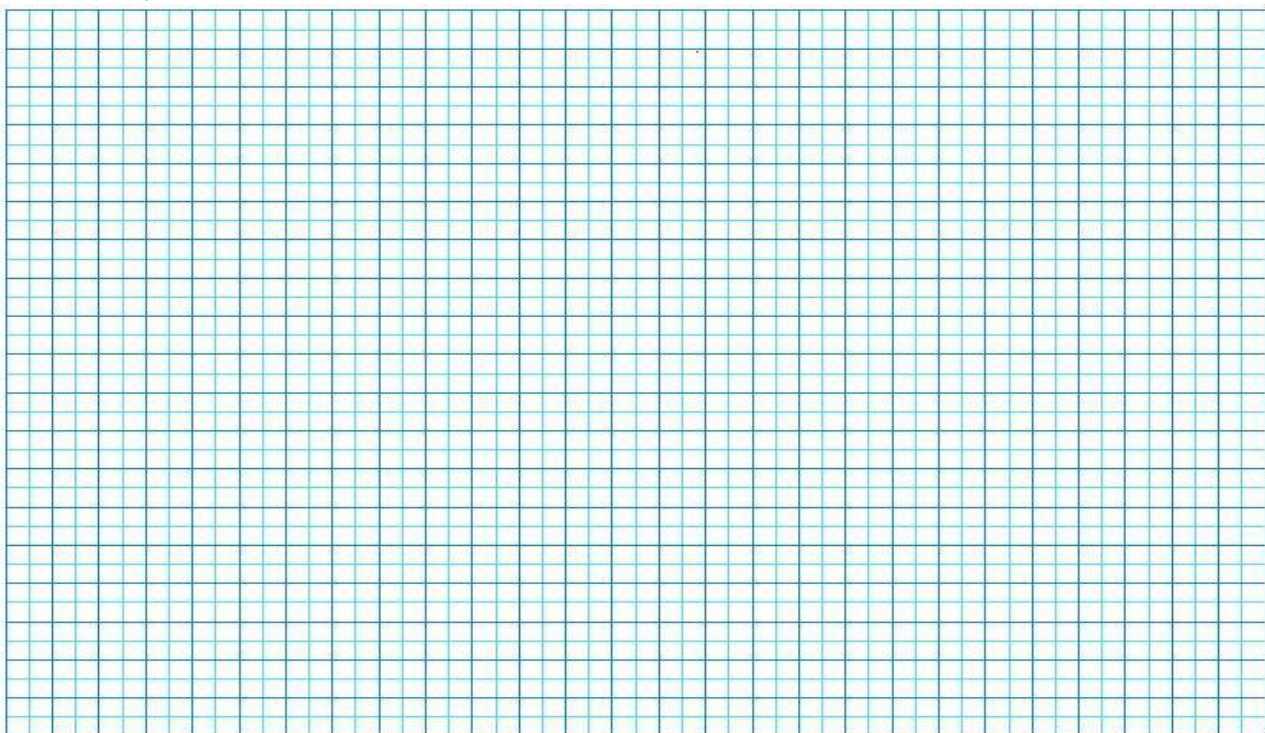
$Q_2 = \dots\dots\dots$

$Q_3 = \dots\dots\dots$

$Q_4 = \dots\dots\dots$

Μέσος όρος: $Q_\mu = \dots\dots\dots$

γ₁) Να κατασκευάσετε γραφική παράσταση $\Delta\theta = f(m)$ στο πιο κάτω χαρτί μιλιμετρέ, και



γ₂) με τη βοήθεια αυτής της γραφικής παράστασης να προβλέψετε τη μεταβολή της θερμοκρασίας που θα παρουσιάσει η διάλυση 1,8 g του άλατος σε 50 mL νερού.

δ) Μπορούμε να εκμεταλλευτούμε τη διάλυση του NH_4Cl στο νερό για να κάνουμε τις συνθήκες της ζωής πιο εύκολες. Να προτείνετε πώς θα μπορούσε ένας οδοιπόρος σε έναν αφιλόξενο και θερμό τόπο να αξιοποιήσει τη διαδικασία διάλυσης του NH_4Cl στο νερό προς όφελός του;

.....

.....

2^η πειραματική δραστηριότητα:
Προσδιορισμός της οξύτητας διαλυμάτων αμμωνιακού άλατος.

Απαιτούμενα όργανα.	Απαιτούμενα αντιδραστήρια.
Ποτήρια ζέσης 25mL ή 50 mL pHμετρο Υδροβολέας	Διαλύματα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο της προηγούμενης άσκησης.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ:

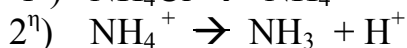
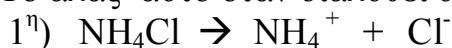
α) Να υπολογίσετε την συγκέντρωση (M) των διαλυμάτων 1,2,3 και 4:

.....

Να θεωρήσετε ότι η προσθήκη του στερεού στα 50 mL νερού δεν μετέβαλε αισθητά τον τελικό όγκο των τεσσάρων διαλυμάτων.

β) Τα πιο πάνω τέσσερα διαλύματα που παρασκευάσατε είναι διαλύματα κάποιου αμμωνιακού άλατος.

Το άλας αυτό όταν διαλυθεί υφίσταται τις πιο κάτω μεταβολές:



Άρα το pH τους πρέπει να είναι:

όξινο	ουδέτερο	βασικό
-------	----------	--------

Διαγράψτε ό, τι νομίζετε πως είναι λάθος.

γ) Με τη βοήθεια του pHμετρου βρείτε και σημειώστε την τιμή pH του κάθε διαλύματος:

pH₁ =

pH₂ =

pH₃ =

pH₄ =

δ₁) Πως χαρακτηρίζετε τις πειραματικά προσδιορισθείσες τιμές του pH,

αναμενόμενες	μη αναμενόμενες	δεν έχω άποψη
--------------	-----------------	---------------

δ₂) Αιτιολογήστε το πειραματικό αποτέλεσμα:

.....

.....

ε) Τα περισσότερα λιπάσματα που χρησιμοποιούν οι αγρότες είναι αμμωνιακά άλατα πχ. Το NH₄NO₃. Πώς νομίζετε ότι η χρήση της ουσίας αυτής επηρεάζει το pH του εδάφους (σε βάρος ίσως της αγροτικής παραγωγής);

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:

A. Ακρίβεια στη ζύγιση: $2\mu \times 4 = 8\mu$

Ακρίβεια στη μέτρηση του όγκου: $2\mu \times 4 = 8\mu$

Ακρίβεια στη μέτρηση της θερμοκρασίας: 4μ

α) 5μ

β) 10μ

γ₁) 10μ

γ₂) 5μ

δ) 5μ

Σύνολο μονάδων: 55

B. α) 8μ .

β) 6μ .

γ) Σωστή χρήση του pHμετρου : $4\mu \times 4 = 16\mu$

δ₁) 5μ

δ₂) 5μ

ε) 5μ

Σύνολο μονάδων: 45

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

ΣΧΟΛΕΙΟ	
ΜΑΘΗΤΕΣ	

1^η ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ : ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, pH ΚΑΙ ΙΟΝΤΩΝ ΧΛΩΡΙΟΥ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΒΡΥΣΗΣ

Γενικές πληροφορίες

Τα φυσικά νερά περιέχουν διάφορες ουσίες οι οποίες είναι διαλυμένες και οι οποίες προέρχονται κυρίως από τα πετρώματα του υπεδάφους και την ατμόσφαιρα. Τα επικρατέστερα ανόργανα συστατικά ενός φυσικού νερού είναι το ασβέστιο (Ca), το μαγνήσιο (Mg), το νάτριο (Na), το κάλιο (K), τα χλωριούχα (Cl), και άλλα. Το νερό, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση δεν πρέπει να περιέχει χημικές ουσίες και μικροοργανισμούς σε ποσότητες που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην υγεία .

Οι περισσότερες χώρες στον κόσμο έχουν καθιερώσει πρότυπα ποιότητας του πόσιμου νερού και χρησιμοποιούν παρόμοιες μεθόδους ανάλυσης και έκφρασης των αποτελεσμάτων για να είναι εύκολη η σύγκριση μεταξύ τους.

Η Υγειονομική Διάταξη για το πόσιμο νερό που ισχύει σήμερα στην χώρα μας είναι εναρμονισμένη με την Οδηγία του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και περιλαμβάνει 62 παραμέτρους.

Στην συγκεκριμένη εργαστηριακή δραστηριότητα θα μετρήσουμε 3 παραμέτρους για την ποιότητα του νερού που προέρχεται από το δίκτυο του σχολείου μας :

- Την θερμοκρασία
- Το pH
- Τη συγκέντρωση των ιόντων χλωρίου(Cl⁻)

Απαιτούμενα Όργανα	Αντιδραστήρια
Θερμόμετρο Ποτήρι ζέσεως 500ml (για το δείγμα) Κωνική φιάλη 250ml (για ογκομέτρηση) Ογκομετρική φιάλη 100 mL Προχοίδα 50 mL Σιφώνιο πλήρωσης 10ml Αριθμημένο σιφώνιο 10ml Πουάρ τριών βαλβίδων Υδροβολέας με απιονισμένο νερό	Σειρά 4 δεικτών διάλυμα AgNO ₃ 0,10 M διάλυμα K ₂ CrO ₄ 5%w/v

1η δραστηριότητα: Μέτρηση της Θερμοκρασίας

Υγειονομική σημασία της παραμέτρου: Όταν η θερμοκρασία του νερού υπερβαίνει τους 15°C πολλαπλασιάζονται τα τυχόν υπάρχοντα σε αυτό μικρόβια. Επίσης ελαττώνεται η ικανότητα του να διαλύει αέρια, αυξάνεται η διαλυτότητα σε στερεά και επηρεάζεται τη γεύση του.

Η πλέον επιθυμητή διακύμανση της θερμοκρασίας του νερού που προορίζεται για πόσιμο είναι μεταξύ 5 - 12°C με ανώτατη αποδεκτή τιμή τους 25°C.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ "Ποιότητα του πόσιμου νερού, σε συμμόρφωση προς την 80/778 οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 15.7.80".

Πειραματική διαδικασία : Αφού αφήσετε τη βρύση να τρέξει αρκετό νερό τοποθετήσετε σε ποτήρι ζέσεως 500ml νερό βρύσης και καταγράψετε με το θερμομέτρο τη θερμοκρασία του σύντομα.

Η Θερμοκρασία του νερού ύδρευσης =
--

2η δραστηριότητα: Εύρεση του pH με δείκτες

Υγειονομική σημασία της παραμέτρου: Το νερό δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό. Το χαμηλό pH προκαλεί διάβρωση, το υψηλό pH δημιουργεί την αίσθηση του σαπουνιού. Όταν η τιμή του υπερβαίνει το 8 μειώνεται την απολυμαντική ικανότητα της χλωρίωσης και συντελεί στην αύξηση της διάβρωσης των σιδηρών σωλήνων, αυξάνοντας έτσι τις συγκεντρώσεις των διαλυμένων μετάλλων στο νερό. Τιμές του pH πάνω από 10 προκαλούν ερεθισμό ή ακόμα βλάβη στο δέρμα. Ενδεικτική τιμή $6,5 \leq \text{pH} \leq 8,5$ και ανώτατη αποδεκτή 9,5.

Λίγα λόγια για τους δείκτες και το pH: Σε αυτή την εργαστηριακή δραστηριότητα θα προσπαθήσουμε να ελέγξουμε αν το pH του νερού είναι εντός των ορίων όπως αυτά καθορίζονται από τον παραπάνω πίνακα. Θα χρησιμοποιήσουμε δείκτες. Οι δείκτες είναι χημικές ουσίες που αλλάζουν το χρώμα τους ανάλογα με το pH του διαλύματος μέσα στο οποίο βρίσκονται. Δείτε τον πίνακα "Δείκτες - pH" που ακολουθεί.

Πειραματική διαδικασία : Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα βάζουμε 5ml περίπου από το νερό του δικτύου και προσθέτουμε 2-3 σταγόνες δείκτη. Παρατηρούμε το χρώμα του διαλύματος, το συγκρίνουμε με αυτά του πίνακα "δείκτες - pH" και προσδιορίζουμε την περιοχή pH του νερού μας. Αν χρειαστεί, επαναλαμβάνουμε το πείραμα χρησιμοποιώντας όσους και όποιους δείκτες κρίνουμε απαραίτητους, προκειμένου να ελέγξουμε την ποιότητα του νερού ως προς το pH.

Να γράψετε ποιους δείκτες θα χρησιμοποιήσετε και με ποια σειρά και να αιτιολογήσετε :

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

ρΗ ↓ Δείκτης	Ηλιανθίνη	Φαινολοφθαλείνη	Μπλε της θυμόλης	Μπλε της βρωμοθυμόλης
0	Red	White	Pink	Yellow
1	Red	White	Pink	Yellow
2	Red	White	Orange	Yellow
3	Red	White	Orange	Yellow
4	Red	White	Yellow	Yellow
5	Orange	White	Yellow	Yellow
6	Orange	White	Yellow	Yellow
7	Yellow	White	Yellow	Light Green
8	Yellow	White	Yellow	Blue
9	Yellow	Pink	Olive	Blue
10	Yellow	Pink	Blue	Blue
11	Yellow	Red	Blue	Blue
12	Yellow	Red	Blue	Blue
13	Yellow	Red	Blue	Blue
14	Yellow	Red	Blue	Blue

Εύρεση του ρΗ του νερού του δικτύου του σχολείου μας

Δείκτης	Χρώμα διαλύματος μετά την προσθήκη δείκτη	Περιοχή ρΗ	Συμπέρασμα

Η περιοχή ρΗ του νερού ύδρευσης =

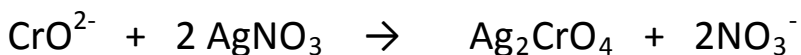
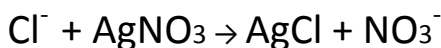
3η δραστηριότητα: Προσδιορισμός ιόντων Χλωρίου (Cl⁻)

Υγιονομική σημασία της παραμέτρου: Τα ιόντα χλωρίου είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση σαν άλατα νατρίου, καλίου και ασβεστίου και προέρχονται από τη διάβρωση των βράχων.

Υπόγειοι υδροφόροι που ευρίσκονται κοντά στην ακτή μπορεί να παρουσιάσουν πολύ υψηλές συγκεντρώσεις ιόντων χλωρίου λόγω της διείσδυσης θαλασσινού νερού. Επειδή δεν θεωρείται σαν μία παράμετρος που σχετίζεται με την υγεία, δεν έχει καθορισθεί ανώτατο επίπεδο στο πόσιμο νερό. Επειδή όμως επηρεάζει την αισθητική του πόσιμου νερού που σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνουν γλυφή γεύση έχει προσδιοριστεί η επιθυμητή τιμή. Όμως τα ιόντα χλωρίου πρέπει να ελέγχονται και σαν λειτουργική παράμετρος στον βαθμό που επιταχύνουν την διαδικασία της διάβρωσης. Ενδεικτικό επίπεδο Ιόντα χλωρίου(Cl⁻) 200-250 mg/L

Επίσημη μέθοδος Μέτρησης των χλωριούχων (Μέθοδος Mohr)

Τα ιόντα χλωρίου μπορούμε να τα προσδιορίσουμε ογκομέτρηση χρησιμοποιώντας διάλυμα AgNO₃. Η χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις αυτές είναι :



Κατά την αντίδραση όλα τα Cl⁻ δεσμεύονται από τα Ag⁺ και σχηματίζουν λευκό ίζημα. Για να αντιληφθούμε το τέλος της αντίδρασης, προσθέτουμε σαν δείκτη K₂CrO₄ που θα χρωματίσει το διάλυμα κίτρινο και μόλις δεσμευτούν όλα τα Cl⁻ τότε το διάλυμα χρωματίζεται κεραμέρυθρο (Ag₂CrO₄), οπότε και σταματάμε την ογκομέτρηση.

Παρασκευή διαλύματος AgNO₃ 0,02 M

Για την ογκομέτρηση χρειαζόμαστε διάλυμα AgNO₃ 0,02 M.

Στο εργαστήριο διαθέτουμε διάλυμα AgNO₃ 0,10 M. Για να φτιάξουμε V₂ = 100 mL διάλυμα AgNO₃ με C₂ = 0,02 M, πόσα ml AgNO₃ (V₁ = ;) C₁ = 0,10 M χρειαζόμαστε και πόσα ml απιονισμένο νερό πρέπει να προσθέσουμε ;

.....
Βάζουμε ml AgNO₃ 0,10 M σε ογκομετρική φιάλη 100 ml και γεμίζουμε με απιονισμένο νερό.

Ογκομέτρηση

Σε κωνική φιάλη των 250ml βάζουμε:

50 ml δείγματος (νερό της βρύσης), και 20 σταγόνες δείκτη K₂CrO₄ 5%w/v οπότε το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο.

Γεμίζουμε την προχοΐδα με διάλυμα AgNO₃ 0,02 M.

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

Σημειώνουμε την ένδειξη της προχοΐδας : Όγκος AgNO₃ 0,02 M =

ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΤΗΣ ΜΙΑΣ ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΝΑ ΒΓΑΛΕΤΕ ΜΕΣΟ ΟΡΟ.

Υπολογισμοί

Ο όγκος του διαλύματος AgNO_3 0,02 M που απαιτήθηκε για την ογκομέτρηση των ιόντων χλωρίου:

Υπολογίζουμε τα mg Cl^- που υπάρχουν στο δείγμα, δεδομένου ότι:

Το 1ml διαλύματος AgNO_3 0,02 M καταβυθίζει 0,708 mg Cl^-

.....

.....

.....

Τα παραπάνω mg Cl^- που υπολογίσαμε, περιέχονται σε ml δείγματος (νερό της βρύσης). Σε 1 L νερού πόσα mg Cl^- περιέχονται ;

.....

.....

.....

.....

Η περιεκτικότητα σε Cl^- του νερού ύδρευσης =
--

Γνωμάτευση νερού (ως προς τους παράγοντες που μετρήσαμε)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ

Στοιχεία Διαγωνιζόμενων

Αριθμός ομάδας: _____

Όνόματα Διαγωνιζόμενων:

1) _____

2) _____

3) _____

Σχολείο:

Όνομα Υπεύθυνου Καθηγητή:

ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ:

- Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας
- Αραίωση διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας
- Εξουδετέρωση
- Δείκτες και pH διαλύματος

Στόχοι της άσκησης

1. Να παρασκευάσετε διάλυμα συγκεκριμένης περιεκτικότητας % w/w.
2. Από αρχικό διάλυμα συγκεκριμένης περιεκτικότητας % w/v να παρασκευάσετε με αραίωση ένα νέο διάλυμα μικρότερης περιεκτικότητας % w/v.
3. Να πραγματοποιήσετε χημική αντίδραση εξουδετέρωσης.
4. Να μετρήσετε το pH υδατικών διαλυμάτων με τη βοήθεια πεχαμετρικού χαρτιού.
5. Να αποκτήσετε δεξιότητες κατά την πειραματική διαδικασία και να εξοικειωθείτε με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και οργάνωση της εργασίας.

Όργανα που θα χρησιμοποιήσετε

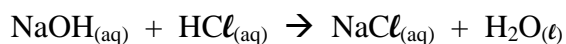
- Ζυγός
- Ογκομετρική φιάλη: Φιάλη μέτρησης όγκου με ακρίβεια από 0,01 mL έως 0,1 mL και χωρητικότητα από 5 mL έως 2 L.
- Ογκομετρικός κύλινδρος: Μετράει τον όγκο ενός υγρού (ή διαλύματος) με ακρίβεια 0,1 mL και μπορεί να έχει χωρητικότητα από 1mL έως 1L.
- Ποτήρι ζέσης: Όργανο μικρής ακρίβειας που χρησιμοποιείται 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.
- Ύαλος ωρολογίου: Όργανο που χρησιμοποιείται για την ζύγιση ενός στερεού.
- Πεχαμετρικό χαρτί: Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ειδικές λωρίδες από χαρτί, διαποτισμένες με μίγμα δεικτών.
- Σταγονόμετρο
- Σπάτουλα
- Ράβδος
- Ετικέτες


Αργικές ουσίες - Διαλύματα

- ✓ **NaOH**: Στερεό
- ✓ **HCl**: Υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 4% w/v
- ✓ **Απιονισμένο νερό**
- ✓ **Δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης**

ΘΕΩΡΙΑ

- Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό βάρος προς βάρος (% w/w) εκφράζει τα γραμμάρια της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 100 γραμμάρια διαλύματος.
- Η περιεκτικότητα ενός διαλύματος στα εκατό βάρος προς όγκο (% w/v) εκφράζει τα γραμμάρια της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 100 mL διαλύματος.
- Το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) αντιδρά με το υδροχλώριο (HCl) (εξουδετέρωση) σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



<p>ΕΚΦΕ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ</p>  <p>ΕΚΦΕ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ</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>6/12/2014</p>
<p>ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ και ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ ΣΤΟ ΠΛΗΡΕΣ ΑΓΕΛΑΔΙΝΟ ΓΑΛΑ</p>			
<p>Διάρκεια: 45 min</p>			

Σκοπός:

Σκοπός του πειράματος είναι ο ποσοτικός προσδιορισμός του αθροίσματος ασβεστίου και μαγνησίου στο εμπορικό πλήρες φρέσκο αγελαδινό γάλα.

Εισαγωγή

Η μέθοδος αυτή ονομάζεται **συμπλοκομετρική μέθοδος τιτλοδότησης** και χρησιμοποιείται στον προσδιορισμό του ασβεστίου στο γάλα, στον προσδιορισμό της σκληρότητας του νερού και στον προσδιορισμό της εκατοστιαίας ποσότητας του ανθρακικού ασβεστίου σε διάφορα στερεά υλικά. Ονομάζεται άμεση τιτλοδότηση επειδή η αντίδραση συμπλοκοποίησης των κατιόντων των μετάλλων (π.χ. ασβεστίου, μαγνησίου) με το μέσο συμπλοκοποίησης (EDTA) γίνεται άμεσα. Η άμεση τιτλοδότηση συνίσταται στην προσθήκη μέσω προχοϊδας πρότυπου διαλύματος EDTA σε διάλυμα (π.χ. γάλα) που θέλουμε να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα του σε μέταλλα (Ca, Mg), μέχρι στοιχειομετρικής αντίδρασης. Το τελικό σημείο της αντίδρασης προσδιορίζεται με την αλλαγή του χρώματος κατάλληλου δείκτη (π.χ. ERIO-T*).

.....

.....

.....

.....

.....

Υπολογισμοί:

Δραστηριότητα 2^η

1. Στην ογκομετρική φιάλη των 250 mL προσθέτουμε 25 mL γάλα και συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.
2. Αναδεύουμε κινώντας περιστροφικά τη φιάλη ώστε να ομογενοποιηθεί το δείγμα.
3. Από το αραιωμένο διάλυμα του γάλακτος παίρνουμε 25 mL και τα προσθέτουμε στην κωνική φιάλη των 250 mL.

4. Επίσης στην ίδια κωνική φιάλη προσθέτουμε 5 mL από το ρυθμιστικό διάλυμα ($\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$) με $\text{pH}=10$ και πολύ μικρή ποσότητα (μερικούς κόκκους ώστε να χρωματιστεί το διάλυμα του γάλακτος) δείκτη ERIO-T.
5. Γεμίζουμε την προχοΐδα με πρότυπο διάλυμα EDTA 0,01 M.
6. Ακολουθεί η ογκομέτρηση.
7. Συμπληρώνεται ο πίνακας που ακολουθεί:

Ένδειξη προχοΐδας	1 ^η μέτρηση	2 ^η μέτρηση	3 ^η μέτρηση	4 ^η μέτρηση	5 ^η μέτρηση
Αρχική					
Τελική					
Όγκος που χρησιμοποιήθηκε					

1. Πρωτόκολλο ογκομέτρησης

Μέση Τιμή: (V) mL

2. mmol EDTA στο ισοδύναμο σημείο

3. mg Ca στην κωνική φιάλη

Συγκέντρωση Ca σε mg/L στο γάλα

Υπολογισμοί:

Δίνεται ότι η αναλογία $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} : \text{EDTA} = 1 : 1$,

Από τα συνολικά mol του EDTA που χρησιμοποιήθηκαν υπολογίζουμε τα mol ασβεστίου και μαγνησίου που υπήρχαν στο αρχικό δείγμα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Η βαθμολογία απαρτίζεται από τρία βασικά τμήματα:

α. Το πρώτο αφορά το χειρισμό των οργάνων και αντιδραστηρίων κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας και αναλύεται στον παρακάτω πίνακα όπου ο βαθμολογητής συμπληρώνει και αιτιολογεί.

1. Χειρισμός οργάνων-αντιδραστηρίων 10 μονάδες (2+2+2+2+2)			
	Μέτριος	Καλός	Πολύ καλός
α. Προχοΐδα (2 μον.)			
β. Σιφώνι (2 μον.)			
γ. Ογκομ/κές φιάλες (2 μον.)			
δ. Διαλύματα (2 μον.)			
ε. Ζύγιση (2 μον.)			

β. Το δεύτερο (**Σύνολο 20 μονάδες**), αφορά την παρασκευή του αρχικού διαλύματος EDTA 0,1 M (10 μονάδες, από τις οποίες 5 αξιολογούν το θεωρητικό και 5 ανήκουν στους υπολογισμούς) και από αυτό την παρασκευή με αραίωση του πρότυπου διαλύματος EDTA 0,01 M. (10 μονάδες, από τις οποίες 5 αξιολογούν το θεωρητικό και 5 ανήκουν στους υπολογισμούς)

γ. Το τρίτο αφορά την ογκομέτρηση και τους υπολογισμούς στη συμπλοκομετρία. (**Σύνολο 30 μονάδες**), από τις οποίες 20 αξιολογούν την ογκομέτρηση και 10 τους υπολογισμούς.

Οι 20 βαθμοί της ογκομέτρησης προτείνεται να δίνονται στις ομάδες που έχουν μέχρι 1/10 απόκλιση από την πραγματική τιμή των 9,5 mL. (9,4 ή 9,6 να θεωρείται σωστό)

Για απόκλιση κατά 1/10 μικρότερη του 9,4 προτείνεται η αφαίρεση 1 βαθμού.

Για απόκλιση κατά 2/10 μικρότερη του 9,4 προτείνεται η αφαίρεση 2 βαθμών.

Για απόκλιση κατά 3/10 μικρότερη του 9,4 προτείνεται η αφαίρεση 5 βαθμών.

Για απόκλιση κατά 4/10 μικρότερη του 9,4 προτείνεται η αφαίρεση 10 βαθμών.

Για απόκλιση μεγαλύτερη από τα 4/10 κατά την κρίση της επιτροπής.

Ανάλογα και οι ίδιες αποκλίσεις θα βαθμολογούνται και κατά την προς τα πάνω από το 9,6.

*

ERIO-T ή Eriochrome Black T :

Ο δείκτης ERIO-T στην αρχική πρωτονιομένη του μορφή έχει χρώμα μπλε. Όταν αντιδράσει με κατιόντα ασβεστίου ή μαγνησίου (Ca, Mg) κατά την προσθήκη του στο γάλα, μετατρέπεται σε σύμπλοκο που έχει **κόκκινο** χρώμα.

Με την προσθήκη του πρότυπου διαλύματος EDTA κατά την τιτλοδότηση, όταν αντιδράσουν όλα τα ιόντα του ασβεστίου με EDTA (**ισοδύναμο σημείο**), απελευθερώνουν το δείκτη σε μοριακή μορφή οπότε επανέρχεται το αρχικό **μπλε** χρώμα του.

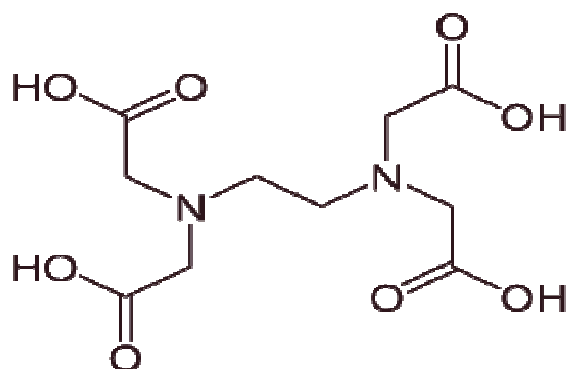


Το μπλε χρώμα στην αρχική μοριακή μορφή του δείκτη ERIO-T και το κόκκινο στη μορφή του συμπλόκου που σχηματίζει με τα ιόντα των μετάλλων π.χ. Ca.

EDTA

Είναι η συνοπτική ονομασία του **Ethylenediaminetetraacetic acid**, γνωστού ως **EDTA** και στην ελληνική **αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικό οξύ**.

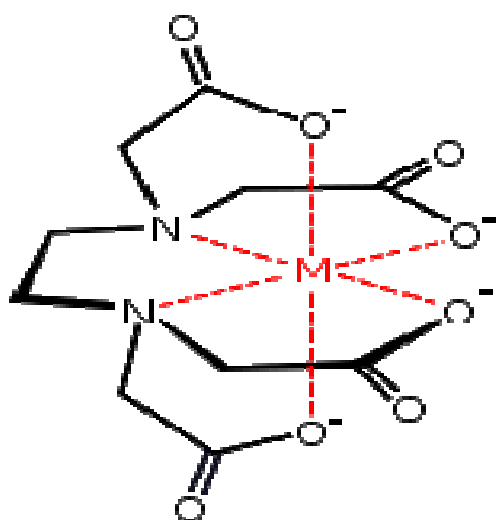
Η παρασκευή διαλύματος EDTA 0.05M επιτυγχάνεται κατά τη διάλυση 9,31 g σε ογκομετρική φιάλη των 500mL από το στερεό EDTA με απιονισμένο νερό και αραιώση μέχρι τη χαραγή.



Αρχική οριακή μορφή του αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικού οξέος

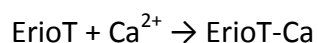
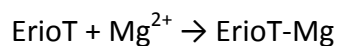
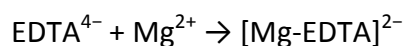
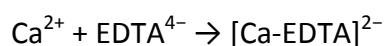
Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το EDTA χρησιμοποιείται στον προσδιορισμό των ιόντων διάφορων μετάλλων σε υγρά διαλύματα όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση το γάλα.

Η προσθήκη διαλύματος EDTA σε διάλυμα γάλακτος αναγκάζει τα ιόντα των μετάλλων στο σχηματισμό συμπλόκου με την παρακάτω μορφή:



Σύμπλοκο ιόν του αιθυλενο-διαμινο-τετραοξικού οξέος με ιόντα μετάλλου

Οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την τιτλοδότηση είναι:



Ρυθμιστικό διάλυμα:

Διαλύουμε 7,0 g χλωριούχου αμμωνίου (στερεό άσπρο αλάτι) σε 57 mL

Διαλύματος αμμωνίας. Αραιώνουμε σε 100 mL με απιονισμένο νερό σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL. Το pH θα πρέπει να είναι 10,5.

Complex formed by EDTA and calcium ions

Βιβλιογραφία

1. Εργαστηριακός οδηγός ασκήσεων Αναλυτικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. Μ. Σταθερόπουλος κ.ά. Αθήνα 2006.
2. Determination of Total Calcium and Magnesium Ion Concentration, college of science, University of Caterbury.

E U S O 2 0 1 5

Προκριματικός Διαγωνισμός στη Χημεία

Ονοματεπώνυμο
Μαθητών

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

Σχολείο: _____

Χίος 6/12/2014

ΘΕΜΑ

*Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης
Προσδιορισμός διαλυτότητας $Ba(OH)_2$
Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών.*

Η διάρκεια της εξέτασης είναι 60 min

1^η Δραστηριότητα: Παρασκευή υδατικού διαλύματος HCl 0,1M με αραιώση από διάλυμα HCl 2M. Μέτρηση pH του αρχικού διαλύματος και του αραιωμένου με πεχαμετρικό χαρτί.

Για την εκτέλεση του πειράματος θα χρειαστείτε:

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
Ογκομετρική φιάλη 100ml	Πρότυπο διάλυμα HCl 2M
Σιφώνι πλήρωσεως 5ml	Απιοντισμένο νερό
Πουάρ	
2 ύαλοι ωρολογίου	
2 σταγονόμετρα	
Ποτήρι ζέσεως 100 ml	
Γυάλινο χωνί	
Υδροβολέας με νερό	

Πειραματική διαδικασία

- Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος HCl 2M που απαιτείται για την παρασκευή 100 ml διαλύματος HCl 0,1 M.

Υπολογισμοί:

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

- Μεταφέρετε στο ποτήρι ζέσεως ποσότητα διαλύματος HCl 2M.
- Μετρήστε με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια τον όγκο που υπολογίσατε.
- Μεταφέρετε στην ογκομετρική φιάλη των 100 ml.

- Συμπληρώστε με απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

Μετρείστε με πεχαμετρικό χαρτί το pH του αρχικού διαλύματος και του αραιωμένου.

pH διαλύματος HCl 2 Mπερίπου.

pH διαλύματος HCl 0,1Mπερίπου.

Αιτιολογείστε τις μετρήσεις σας αναφέροντας πώς μεταβάλλεται το pH του όξινου διαλύματος κατά την αραιώση.

.....

.....

.....

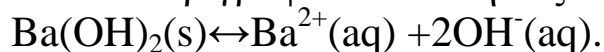
.....

.....

2^η Δραστηριότητα: Προσδιορισμός διαλυτότητας Ba(OH)₂ (υδροξειδίου του Βαρίου).

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.

Με την προσθήκη Ba(OH)₂(s) στο νερό αποκαθίσταται η ετερογενής ισορροπία που περιγράφεται από την εξίσωση:



Στην περίπτωσή μας θα υπολογιστεί η [OH⁻] με ογκομέτρηση με διάλυμα HCl γνωστής συγκέντρωσης, που θα εξουδετερώσει γνωστό όγκο κορεσμένου σε Ba²⁺ και OH⁻ διαλύματος οπωσδήποτε **απουσία ιζήματος.**

Για την εκτέλεση αυτού του προσδιορισμού θα χρειαστούμε:

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Κωνικές φιάλες 100 mL ✓ Προχοΐδα 50 mL ✓ Κωνική φιάλη 250 mL με πόμα ✓ Γυάλινο χωνί ✓ Σιφώνι πλήρωσεως 25mL ✓ Διηθητικό χαρτί 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Υδροξείδιο του Βαρίου $Ba(OH)_2$ σε σκόνη ✓ Υδροχλωρικό οξύ, διάλυμα $HCl(aq)$ 0,1 M ✓ Φαινολοφθαλεΐνη(δείκτης)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

.Σε κωνική φιάλη των 250mL προσθέστε περίπου 100mL απιονισμένου νερού και διαλύστε 1-2 κουταλάκια υδροξειδίου του Βαρίου.

.Θερμάνετε ελαφρά(40^0-50^0C), ανακινείτε καλά το περιεχόμενο της φιάλης, πωματίστε και αφήστε την ώσπου να ηρεμήσει και να επανέλθει στη θερμοκρασία περιβάλλοντος(20^0C).

(Στο σημείο αυτό και στο χρόνο που θα χρειαστεί να περιμένετε συνεχίστε με τη δραστηριότητα 1).

.Γεμίστε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M που παρασκευάσατε στην δραστηριότητα 1.

.Σημειώστε στον πίνακα που ακολουθεί την αρχική ένδειξη της προχοΐδας.

.Κατασκευάστε ηθμό από το διηθητικό χαρτί που υπάρχει στον πάγκο εργασίας σας.

.Διηθείστε το κορεσμένο διάλυμα $Ba(OH)_2$ (υπερκείμενο υγρό) σε άλλη καθαρή και στεγνή φιάλη την οποία πρέπει να πωματίσετε αμέσως για να μην έρχεται το διάλυμα σε επαφή με το CO_2 της ατμόσφαιρας.

.Θα υπολογίσετε τη συγκέντρωση του κορεσμένου διαλύματος $Ba(OH)_2$ ογκομετρώντας με το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M.

Για το σκοπό αυτό μεταφέρετε με σιφώνι 10 mL από το κορεσμένο

διάλυμα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ σε κωνική φιάλη των 100 mL και προσθέστε 3-4 σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης. Το διάλυμα παίρνει ρόδινο χρώμα.

.Προσθέτουμε από την προχοΐδα κατά σταγόνες το πρότυπο διάλυμα HCl 0,1M στην κωνική υπο συνεχή ανάδευση.

Το διάλυμα στην κωνική φιάλη είναι βασικό λόγω της παρουσίας του $\text{Ba}(\text{OH})_2$ και το χρώμα του ρόδινο(χρώμα φαινολοφθαλεΐνης σε αλκαλικό διάλυμα).Όταν όλο το $\text{Ba}(\text{OH})_2$ εξουδετερωθεί μία σταγόνα επιπλέον διαλύματος HCl θα αποχρωματίσει το διάλυμα.

Σταματείστε την ογκομέτρηση στο σημείο αυτό και σημειώστε την τελική ένδειξη της προχοΐδας.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Όγκος κορεσμένου διαλύματος $\text{Ba}(\text{OH})_2$ που ογκομετρήθηκε	
Τελική ένδειξη προχοΐδας	
Αρχική ένδειξη προχοΐδας	
Όγκος διαλύματος HCl 0,1M που καταναλώθηκε	
Mol HCl που αντέδρασαν	
Mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ που αντέδρασαν	
Διαλυτότητα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ σε mol/L	

Γράψτε την χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται κατά την ογκομέτρηση.....,κάνετε τους απαραίτητους υπολογισμούς και συμπληρώστε τον πίνακα.

.....
.....

Διαλυτότητα $\text{Ba}(\text{OH})_2$ στο νερό:.....mol/L

3η Δραστηριότητα: Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών.

4 φιαλίδια με διαλύματα αλάτων μπερδεύτηκαν στο εργαστήριο.

Γνωρίζουμε ότι σ' αυτά υπήρχαν τα διαλύματα: $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$, $\text{NaCl}(\text{aq})$, $\text{KI}(\text{aq})$, και $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, αλλά δεν γνωρίζουμε πιο ακριβώς υπάρχει σε κάθε φιαλίδιο.

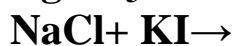
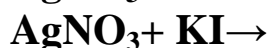
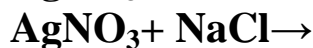
Ονομάσαμε τα φιαλίδια **A,B,Γ,Δ** και ζητάμε τη βοήθειά σας γι' αυτή την ταυτοποίηση.

Δυστυχώς δεν διαθέτουμε άλλα αντιδραστήρια.

Η μόνη λύση είναι να αναμίξετε σε μικρές ποσότητες **ανά δύο** τις άγνωστες ουσίες με όλους τους δυνατούς τρόπους και από τις παρατηρήσεις να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο των φιαλιδίων.

Για το σκοπό αυτό:

1. Γράψτε όλες τις χημικές αντιδράσεις που μπορούν να συμβούν.



Δίνονται τα κυριότερα **ιζήματα**:

AgCl (λευκό) , AgBr (υποκίτρινο) , AgI (κίτρινο) , BaSO_4 ,
 CaSO_4 .

Όλα τα ανθρακικά άλατα εκτός από

K_2SO_3 , Na_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

Όλα τα θειούχα άλατα εκτός από K_2S , Na_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Όλα τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από

KOH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

2. Πάρτε τόσους δοκιμαστικούς σωλήνες, όσοι οι δυνατοί συνδυασμοί. Αριθμήστε τους.

Προσθέστε μικρές ποσότητες διαλυμάτων και γράψτε τις παρατηρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα:

Αρ. δοκ. σωλήνα	1 ^{ος}	2 ^{ος}	3 ^{ος}	4 ^{ος}	5 ^{ος}	6 ^{ος}	7 ^{ος}
Διαλύματα που αναμίχθηκαν							
Παρατηρήσεις							

Με βάση τις παρατηρήσεις σας περιέχονται στο φιαλίδιο

A:..... B:..... Γ:..... Δ:.....

Αιτιολογείστε σύντομα την επιλογή σας.

.....

.....

.....

.....

Καλή επιτυχία!

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

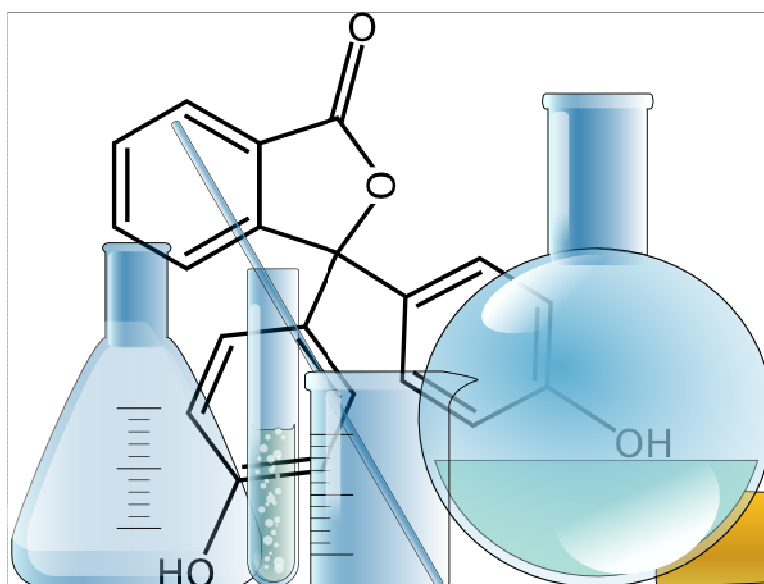
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ
1 ^η	Παραλαβή πυκνού HCl Μεταφορά Αραίωση Ετικέτα Μέτρηση pH	15
2 ^η	Διάλυση Ba(OH) ₂ Γέμισμα προχοΐδας	15
	Κατασκευή ηθμού, διήθηση, Πωματισμός φιάλης	15
	Παραλαβή και μεταφορά 10mL	10
	Ογκομέτρηση, ισοδύναμο σημείο	20
3 ^η	Συμπλήρωση χημικών εξισώσεων	10
	Δυνατοί συνδυασμοί	5
	Ταυτοποίηση	10

ΣΥΝΟΛΟ: 100

Θέματα ΧΗΜΕΙΑΣ τοπικού διαγωνισμού
EUSO 2015

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

	Όνοματεπώνυμο μαθητών	Σχολείο
1		
2		
3		



Διάρκεια εξέτασης 1ώρα.

*Καλή επιτυχία
στη προσπάθειά σας.*

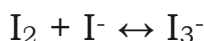
ΑΣΚΗΣΗ

Προσδιορισμός της περιεκτικότητας χυμού πορτοκαλιού σε βιταμίνη C

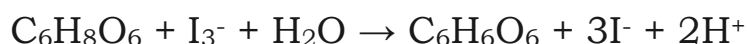
Όργανα	Ουσίες
<ul style="list-style-type: none">• Ποτήρι ζέσης 200 ml• Ποτήρι ζέσης 100 ml• Ποτήρι ζέσης 50 ml• Ογκομετρικός κύλινδρος 100 ml• Χωνί μεγάλο• Ογκομετρικός κύλινδρος 10 ml (ένας ανά δύο ομάδες)• χωνάκι• 3 ογκομετρικές φιάλες 100 ml• Προστατευτικά γυαλιά	<ul style="list-style-type: none">• Διάλυμα I₂ 0,05 M - KI 0,12 M, 50 ml σε σταγονομετρικό φιαλίδιο• Διάλυμα βιταμίνης C 0,1% w/v, 200 ml (1 ταμπλέτα βιταμίνης C σε 1 lt νερό)• Διάλυμα αμύλου 0,5% w/v, 50 ml σε σταγονομετρικό φιαλίδιο• Φρεσκοστιμμένος χυμός πορτοκάλι• Πορτοκαλάδα εμπορίου

Η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) είναι ένα φυσικό αντι-οξειδωτικό απαραίτητο στη διατροφή του ανθρώπου. Η έλλειψή της προξενεί την ασθένεια σκορβούτο με συμπτώματα στα κόκαλα και στα δόντια. Πολλά φρούτα και λαχανικά περιέχουν βιταμίνη C, αλλά το μαγείρεμα την καταστρέφει. Η κύρια πηγή λήψης της βιταμίνης C είναι τα ωμά εσπεριδοειδή και οι χυμοί τους.

Ένας τρόπος για να προσδιορίσουμε τη ποσότητα της βιταμίνης C σε ένα τρόφιμο είναι μέσω της αντίδρασης με το ιώδιο παρουσία αμύλου. Επειδή το ιώδιο (I₂) είναι ελάχιστα διαλυτό στο νερό, προσθέτουμε και ιωδιούχο κάλιο (KI), οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



και η διαλυτότητα βελτιώνεται. Το τριωδίδιο (I₃⁻) που σχηματίζεται αντιδρά με τη βιταμίνη C και δίνει δεϋδρο-ασκορβικό οξύ. Η αντίδραση είναι:



Όσο η βιταμίνη είναι παρούσα στο διάλυμα, το τριωδίδιο μετατρέπεται σε ανιόν ιωδίου (I⁻) πολύ γρήγορα. Όταν όμως όλη η βιταμίνη C οξειδωθεί, το ιώδιο (I₂) και το τριωδίδιο θα

συνυπάρχουν και θα αντιδράσουν με το άμυλο για να δώσουν ένα σκούρο μπλε- μαύρο σύμπλοκο. Η εμφάνιση αυτού του χρώματος καθορίζει και το τελικό σημείο της ογκομέτρησης.

Βαθμονόμηση

Από το μητρικό διάλυμα βιταμίνης C παρασκευάστε 3 διαλύματα με αραίωση, ως εξής:

Διάλυμα βιταμίνης C, %w/v	ml από το μητρικό διάλυμα	ml νερό
0,03	30	70
0,06	60	40
0,08	80	20

Σε ένα ποτήρι ζέσης προσθέστε 10 ml από ένα διάλυμα βιταμίνης C, προσθέστε 20 σταγόνες από το διάλυμα αμύλου και ογκομετρείστε με το διάλυμα KI/I₂ (μετρείστε τις σταγόνες που χρειάζονται μέχρι την μόνιμη επικράτηση του μαύρου χρώματος). Συμπληρώστε το σχετικό πίνακα.



Ζητείται:

- 1) Να παραστήσετε γραφικά τα αποτελέσματά σας και να τραβήξετε την ευθεία που περνά από τα σημεία. Αυτή η εργασία λέγεται δημιουργία της καμπύλης βαθμονόμησης.
- 2) Να ογκομετρείστε με τον ίδιο τρόπο και το φυσικό χυμό και τη πορτοκαλάδα εμπορίου. Τοποθετείστε τη τιμή των σταγόνων KI/I₂ που βρήκατε στη γραφική παράσταση.

Βρείτε τη περιεκτικότητά τους σε βιταμίνη C από τη καμπύλη βαθμονόμησης.

Μπορείτε να επαναλάβετε κάποιες από τις μετρήσεις σας μία φορά ακόμη.

Μετά το τέλος της άσκησης, να πλύνετε καλά τα γυαλικά που χρησιμοποιήσατε.

Απαντήσεις:

Διάλυμα βιταμίνης C, %w/v	Σταγόνες διαλύματος KI/I₂
0,03	
0,06	
0,08	
0,10	

Χυμός πορτοκαλιού	
Πορτοκαλάδα εμπορίου	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Απάντηση:

Φρεσκοστιμμένος χυμός:
Πορτοκαλάδα εμπορίου:

Τρόπος βαθμολόγησης

1) Παρασκευή διαλυμάτων

Μέτρηση όγκων από το μητρικό διάλυμα και το νερό	10 βαθμοί
Ανάμιξη – ανάδευση	10 βαθμοί
Τοποθέτηση ετικέτας	10 βαθμοί

2) Ογκομέτρηση

Μέτρηση αρχικού όγκου 10 ml	10 βαθμοί
Προσθήκη αμύλου	10 βαθμοί
Μέτρηση σταγόνων	10 βαθμοί

3) Γραφική παράσταση

Τοποθέτηση των σημείων στο καρτεσιανό επίπεδο	10 βαθμοί
Χάραξη ευθείας	10 βαθμοί

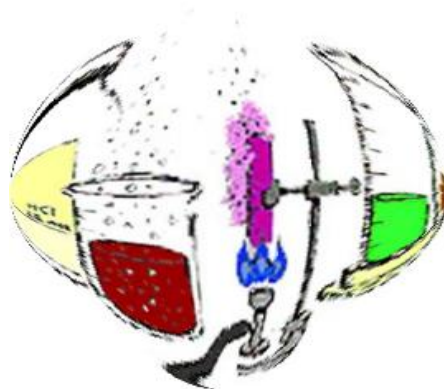
4) Εξαγωγή αποτελέσματος

Τοποθέτηση σημείων	10 βαθμοί
Εύρεση τετμημένης	10 βαθμοί
ΣΥΝΟΛΟ	100 βαθμοί



**Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Δυτικής Θεσσαλονίκης
Ε.Κ.Φ.Ε. Ευόσμου – Ε.Κ.Φ.Ε. Νεάπολης**

ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2015



ΧΗΜΕΙΑ

6 Δεκεμβρίου 2014

ΛΥΚΕΙΟ :

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1.
2.
3.

ΜΟΝΑΔΕΣ:

Σόδα πλυσίματος: ένα χρήσιμο εργαλείο

Το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) είναι γνωστό ως σόδα πλυσίματος. Χρησιμοποιείται κυρίως ως αποσκληρυντικό νερού εμποδίζοντας τα ιόντα μαγνησίου και ασβεστίου να δεσμευτούν στο απορρυπαντικό. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αφαιρέσει γράσο, λάδι και λεκέδες κρασιού και ως μέσο αφαίρεσης των αλάτων από τις μηχανές του καφέ. Το pH υδατικού διαλύματος ανθρακικού νατρίου είναι 10.

Στις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν θα παρασκευάσετε ένα διάλυμα ανθρακικού νατρίου με τη βοήθεια του οποίου θα κάνετε ποιοτική και ποσοτική ανάλυση.

Η σόδα πλύσης σε ρόλο “ανιχνευτή”

Στο Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών είχαμε ένα ατύχημα. Υπήρχαν 4 πλαστικά σκεύη με αντιδραστήρια· το ένα περιείχε διάλυμα θειικού οξέος, το άλλο, διάλυμα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης, το τρίτο, διάλυμα νιτρικού ασβεστίου και το τέταρτο διάλυμα HCl συγκεκριμένης περιεκτικότητας. Από τα τρία πρώτα σβήστηκαν τα γράμματα που αναφερόταν στο περιεχόμενο, ενώ από το τέταρτο σβήστηκε μόνο η συγκέντρωση του διαλύματος. Για να ταυτοποιηθεί το περιεχόμενο των δοχείων ή να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος HCl χρειάζεστε διάλυμα Na_2CO_3 , το οποίο θα παρασκευάσετε.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια, υλικά και συσκευές	Διαθέσιμα σκεύη
<ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτρονικός ζυγός (σε κοινή χρήση) • Na_2CO_3 (στους ζυγούς) • μπουκάλι με διάλυμα HCl άγνωστης συγκέντρωσης • 3 διαφανή πλαστικά ποτηράκια με άγνωστη ουσία Α, Β, Γ • απιονισμένο νερό (σε υδροβολέα) • χαρτί κουζίνας • δείκτης ηλιανθίνη (στα κοινά) 	<ul style="list-style-type: none"> • ποτήρι 50 ή 100 mL • Ογκομετρική φιάλη των 100 mL • Σιφώνιο πλήρωσεως 10 mL • Προχοΐδα σε βάση στήριξης • Κωνική φιάλη των 250 ή 400 mL • πουάρ 3 βαλβίδων • ογκομετρικός κύλινδρος 10 ή 25 mL • χωνί διήθησης • πλαστικό κουταλάκι

Να βεβαιωθείτε ότι έχετε στον πάγκο σας όλα τα αντιδραστήρια και τα σκεύη που σας χρειάζονται.

1^η δραστηριότητα

Παρασκευή διαλύματος ανθρακικού νατρίου και υπολογισμός της συγκέντρωσής του

- Ζυγίστε 0,7 ως 1 g Na_2CO_3 μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως. Σημειώστε την ακριβή μάζα της ουσίας.
- Με την ποσότητα αυτή, θα παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος Na_2CO_3

- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος που παρασκευάσατε , αν γνωρίζετε ότι η σχετική μοριακή μάζα Mr του Na_2CO_3 είναι 106.

Υπολογισμοί

.....

.....

.....

2^η δραστηριότητα

Ποιοτική ανίχνευση περιεχομένου ποτηριών

Με τη βοήθεια του διαλύματος που παρασκευάσατε να προσδιορίσετε σε ποιο από τα 3 πλαστικά ποτήρια περιέχεται καθένα από τα παρακάτω διαλύματα:

- Διάλυμα Νιτρικού ασβεστίου
- Διάλυμα Θεικού οξέος
- Διάλυμα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης

Να χρησιμοποιήσετε για κάθε δοκιμή μια κουταλιά από το διάλυμα του ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) που παρασκευάσατε στην προηγούμενη δραστηριότητα. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας και να εξηγήσετε πώς ταυτοποιήσατε το περιεχόμενο κάθε ποτηριού, στηριζόμενοι στις επιστημονικές γνώσεις που έχετε. Για την διευκόλυνσή σας στην τελευταία σελίδα των θεμάτων υπάρχει ο πίνακας με τα κυριότερα αέρια και ιζήματα από το σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Α' Λυκείου

Παρατηρήσεις – Συμπεράσματα

Ποτήρι Α

.....

.....

.....

Ποτήρι Β

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

Ποτήρι Γ

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

3^η δραστηριότητα

Εύρεση συγκέντρωσης διαλύματος HCl

α) Σε μία κωνική φιάλη προσθέστε 10 mL από το διάλυμα ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) που παρασκευάσατε. Προσθέστε περίπου 10 mL απιονισμένο νερό.

β) Προσθέστε στην προχοΐδα περίπου 30 mL διαλύματος HCl άγνωστης συγκέντρωσης που θα βρείτε στον πάγκο σας.

γ) Να ογκομετρήσετε το διάλυμα ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) με το διάλυμα του HCl, χρησιμοποιώντας δείκτη ηλιανθίνη.

Πώς θα αντιληφθείτε το τέλος της ογκομέτρησης;

.....
.....

δ) Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας και να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος HCl που σας δόθηκε

Μετρήσεις

αρχική ένδειξη:

τελική ένδειξη:

Όγκος διαλύματος HCl:

ΕΚΦΕ ΗΛΕΙΑΣ , Σάββατο 6 Δεκεμβρίου 2014

European Union Science Olympiad

EUSO 2015

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Σχολείο:.....

Όνόματα μαθητών: 1).....

2).....

3).....

1 ^η Εργαστηριακή Δραστηριότητα Ταυτοποίηση άγνωστων ουσιών Μονάδες 40
--

Απαιτούμενα όργανα	Αντιδραστήρια
1)4 δοκιμαστικοί σωλήνες	1)Διάλυμα Ba(NO ₃) ₂
2)Πεχαμετρικό χαρτί	2)Φιαλίδια αγνώστων διαλυμάτων
3)Ανατομική λαβίδα	

A) Το πρόβλημα:

Σας δίνονται τέσσερα φιαλίδια Α, Β, Γ και Δ στα οποία περιέχονται:
απιονισμένο νερό, διάλυμα HCl, διάλυμα NaOH και διάλυμα H₂SO₄.

B) Ζητείται:

Να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο κάθε φιαλιδίου.

Γ) Με βάση τις γνώσεις σας και τον πίνακα ιζημάτων που ακολουθεί ταυτοποιήστε το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου ακολουθώντας τη παρακάτω πειραματική διαδικασία.

Δ) Πειραματική διαδικασία:

Ο μαθητής που θα εκτελεί να φοράει γάντια και γυαλιά προστασίας

1)Αδειάζουμε ένα μέρος απ' το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου, σε ισάριθμους δοκιμαστικούς σωλήνες (το υγρό να ανέλθει σε ύψος 2cm

περίπου σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα) οι οποίοι φέρουν τα γράμματα Α,Β,Γ και Δ (η κάθε ουσία εισάγεται στον αντίστοιχο σωλήνα).

2) Πάρτε με την ανατομική λαβίδα ένα πεχαμετρικό χαρτί και βυθίστε το στο σωλήνα Α. Το ίδιο για τους άλλους σωλήνες. Προσδιορίσετε το πιθανό ή οριστικό περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου.

Καταγράψτε στον επόμενο πίνακα I (Μov. 5):

Πίνακας I

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	A	B	Γ	Δ
ΤΙΜΗ pH				
ΟΥΣΙΑ				

Αιτιολογείστε την παραπάνω καταγραφή (Μov.10):

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

3) Όπου χρειάζεται , προσθέστε στάγδην διάλυμα $Ba(NO_3)_2$ (**θα το ζητήσετε από τον επιβλέποντα**) και στη συνέχεια οριστικοποιείστε το περιεχόμενο του κάθε φιαλιδίου.

Αιτιολογείστε την διαδικασία που ακολουθήσατε(Μov. 15):.

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

Καταγράψτε στον επόμενο πίνακα II (Μον. 6)::

Πίνακας II

ΦΙΑΛΙΔΙΟ	A	B	Γ	Δ
ΤΙΜΗ pH				
ΟΥΣΙΑ				
ΠΡΟΣΘΗΚΗ Ba(NO ₃) ₂				
ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ				

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας αερίων και ιζημάτων:

ΑΕΡΙΑ:

HF, HCl, HBr, HI, H₂S, HCN, SO₂, CO₂, NH₃

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

E) Ανατροφοδότηση (Μον. 4):

Να σχολιάσετε τον αρχικό σας σχεδιασμό για την δραστηριότητα και να την συγκρίνετε με την τελική διαδικασία που ακολουθήθηκε.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<p>2^η Εργαστηριακή Δραστηριότητα</p> <p>I) Παρασκευή διαλύματος ορισμένης περιεκτικότητας %w/v</p> <p>II) αντίδραση οξέος – ανθρακικού άλατος.</p> <p>Μονάδες 55</p>	
Απαιτούμενα όργανα	Αντιδραστήρια
<p>1) Ηλεκτρονικός ζυγός</p> <p>2) Ποτήρι ζέσης 250 mL</p> <p>3) Σύριγγα ή σιφόνιο των 10mL</p> <p>4) Ογκομετρική φιάλη των 100 mL</p> <p>5) Μεταλλικό κουτάλι</p> <p>6) Υδροβολέας</p> <p>7) Κωνική φιάλη</p> <p>8) Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL</p>	<p>1) στερεό Na₂CO₃</p> <p>2) διάλυμα HCl 2M</p> <p>3) δείκτης φαινολοφθαλεΐνη</p> <p>4) απιοντισμένο νερό</p>

I

A) Το πρόβλημα:

Παρασκευή διαλυμάτων συγκεκριμένης περιεκτικότητας

B) Ζητείται:

Να παρασκευάσετε διάλυμα Na₂CO₃ ,περιεκτικότητας 5,3% w/v.

Γ) Με βάση τις γνώσεις σας , τα όργανα και αντιδραστήρια που αναφέρονται παραπάνω, ακολουθήστε τη παρακάτω διαδικασία για την παραπάνω συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Δ) Πειραματική διαδικασία:

1) Στο ποτήρι ζέσης και με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού ζυγού, ζυγίζουμε 5,3gr στερεού Na₂CO₃ (με το μεταλλικό κουταλάκι θα προσθέσετε Na₂CO₃ στο ποτήρι). **Ζητείστε το Na₂CO₃ από τον επιβλέποντα.**

2) Με τη βοήθεια του υδροβολέα προσθέτουμε περίπου 50mL απιοντισμένου νερού.

3) Αναδεύουμε με το κουταλάκι μέχρι την πλήρη διάλυση της ουσίας.

4) Αδειάζουμε το περιεχόμενο του ποτηριού στην ογκομετρική φιάλη.

5) Ξεπλένουμε το περιεχόμενο του ποτηριού με μικροποσότητες απιονισμένου νερού και το αποχύνουμε στην ογκομετρική φιάλη.

6) Προσθέτουμε στην ογκομετρική φιάλη, απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή. Πωματίζουμε και ανακινούμε καλά.

7) Η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι.....

Εξήγηση (Mov.7) :

II

A) Το πρόβλημα:

Πώς αντιδρούν τα ανθρακικά άλατα με διαλύματα οξέων:

B) Ζητείται:

Να διαπιστωθούν τα προϊόντα της αντίδρασης ανθρακικών αλάτων με όξινα διαλύματα και οι στοιχειομετρικές ποσότητες των προϊόντων.

Γ) Με βάση τις γνώσεις σας, τα όργανα και αντιδραστήρια που αναφέρονται παραπάνω, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία για την συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Δ) Πειραματική διαδικασία:

1) Από το διάλυμα που παρασκευάστηκε στην προηγούμενη διαδικασία, παίρνουμε 10mL με τη βοήθεια της σύριγγας ή του σιφωνίου τα οποία ρίχνουμε σε κωνική φιάλη.

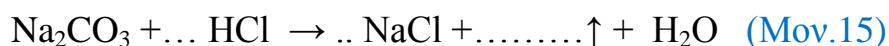
2) Ρίχνουμε μερικές σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη (**ζητήστε την από τον επιβλέποντα**) στην κωνική φιάλη.

3) Προσθέτουμε αργά και με σταγόνες τόση ποσότητα από το διάλυμα HCl 2M ώστε να παρατηρήσουμε χρωματική αλλαγή (να μετρήσετε

πόσες σταγόνες προσθέσατε). Να αναδεύετε συνεχώς το περιεχόμενο της κωνικής φιάλης. Προσοχή ώστε η τελευταία σταγόνα που θα προσθέσετε να επιφέρει μόνιμη αλλαγή χρώματος για πάνω από 2min της ώρας.

Υ Π Ο Λ Ο Γ Ι Σ Μ Ο Ι

4) Συμπληρώστε την εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε:



5) Υπολογίστε την συγκέντρωση του NaCl του τελικού διαλύματος στη κωνική φιάλη. Για τον υπολογισμό του όγκου του διαλύματος θα χρησιμοποιήσετε τον ογκομετρικό κύλινδρο των 100mL. Δίδεται ότι κάθε σταγόνα έχει όγκο 0,05mL (Mov.20).

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

6) Το τελικό διάλυμα που παρασκευάσατε στη κωνική φιάλη είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας (Mov.6).

(Η φαιλονολαφθαλείνη είναι άχρωμη σε pH μικρότερο του 8,3 , κόκκινη σε pH μεγαλύτερο του 10 και ροζ μεταξύ 8,3 και 10).....

.....
.....

7) Ποιο απ' τα προϊόντα είναι το αέριο που παράχθηκε; (Mov.3)

.....

8) Για το αέριο προϊόν που παράχθηκε:

A) Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες αυξάνουν την ποσότητά του στην ατμόσφαιρα; (Mov.2)

Ερώτηση 6	6
Ερώτηση 7	3
Ερώτηση 8Α	2
Ερώτηση 8Β	2
2 ^ο μερικό σύνολο	55

Ακρίβεια και προσοχή στις εργαστηριακές ενέργειες: μονάδες 5

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ: 40+55+5=100

Τοπικός προκριματικός Διαγωνισμός στη

Χημεία

Σχολείο:

Όνοματεπώνυμο μαθητών:

1.

2.

3.

Γενική Οδηγία

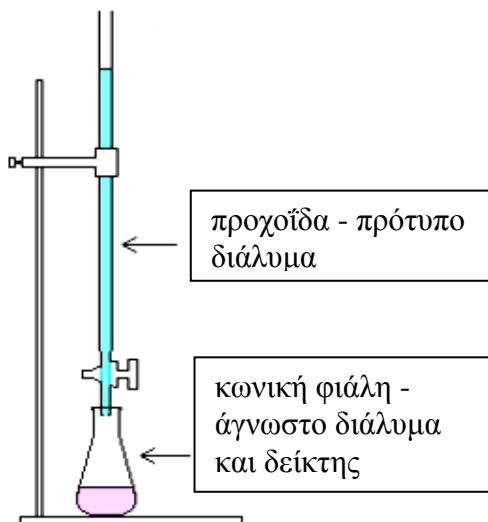
Καθ' όλη τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας να φοράτε τα προστατευτικά γυαλιά και τα γάντια μιας χρήσης.

Εισαγωγή

Η ογκομετρία είναι μια αναλυτική τεχνική κατά την οποία με τη βοήθεια ενός **πρότυπου** διαλύματος **γνωστής** συγκέντρωσης προσδιορίζουμε ποσοτικά την περιεκτικότητα μιας χημικής ουσίας σε ένα μείγμα. Έτσι μπορούμε να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα μιας πορτοκαλάδας σε βιταμίνη C, του νερού σε ιόντα ασβεστίου και μαγνησίου, του καθαριστικού τζαμιών σε αμμωνία και πολλά άλλα.

Η τεχνική βασίζεται σε μια **χαρακτηριστική αντίδραση** μεταξύ της ουσίας του πρότυπου διαλύματος και της ουσίας που θέλουμε να προσδιορίσουμε. Κατά την πραγματοποίησή της μετρούμε με τη διάταξη που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα, τον **όγκο** του πρότυπου διαλύματος που καταναλώθηκε για την **πλήρη** αντίδραση με την προσδιοριζόμενη ουσία. Τότε η ογκομέτρηση τελειώνει.

Το σημείο αυτό της ογκομέτρησης, ονομάζεται **ισοδύναμο σημείο** και προσδιορίζεται με τη βοήθεια ενός **κατάλληλου** δείκτη που αλλάζει χρώμα στο σημείο αυτό.



Εκτός από το ισοδύναμο σημείο διακρίνουμε και το **τελικό σημείο**, το οποίο είναι αυτό στο οποίο **εμείς** σταματάμε την ογκομέτρηση, αφού **παρατηρήσουμε** την αλλαγή του χρώματος.

Όσο πιο κοντά είναι το τελικό με το ισοδύναμο σημείο τόσο πιο ακριβής είναι η ογκομέτρηση.

Δύο μεγάλοι κλάδοι της ογκομετρίας είναι η οξυμετρία και η αλκαλιμετρία. Και οι δύο βασίζονται στην αντίδραση της **εξουδετέρωσης**.

Στην **οξυμετρία** προσδιορίζουμε την περιεκτικότητα βάσης χρησιμοποιώντας ένα γνωστό, πρότυπο διάλυμα οξέος.

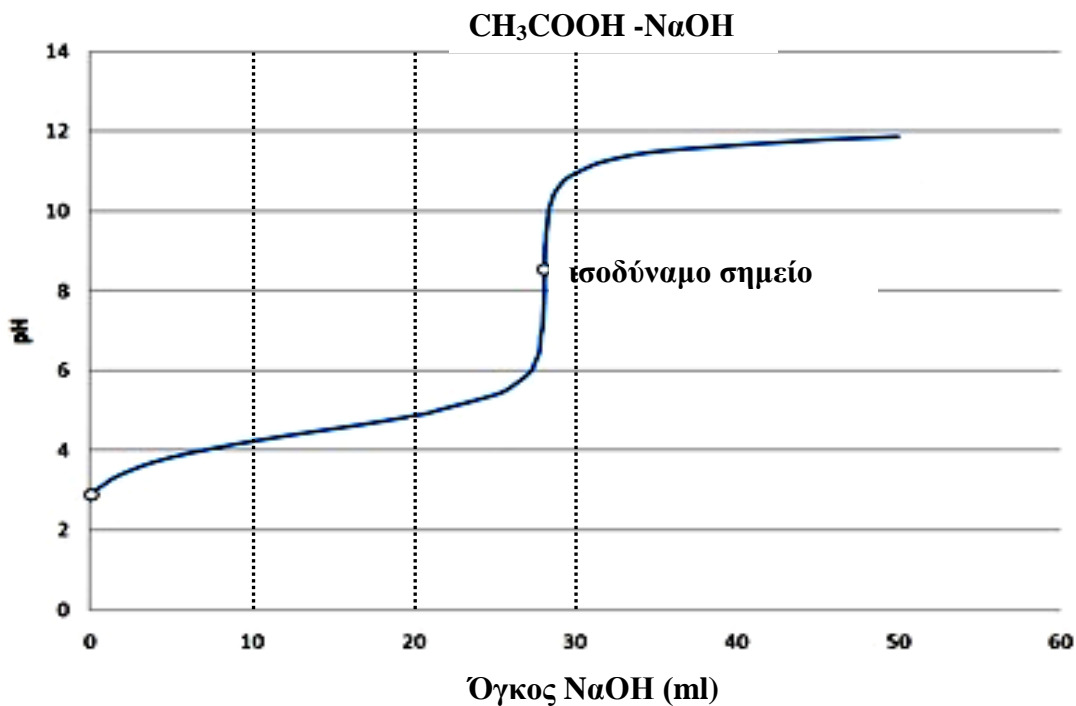
Στην **αλκαλιμετρία** προσδιορίζουμε την περιεκτικότητα οξέος χρησιμοποιώντας ένα γνωστό, πρότυπο διάλυμα βάσης.

Στόχος

Να προσδιορίσετε την % w/v περιεκτικότητα του ξιδιού του εμπορίου σε **οξικό οξύ** (αλκαλιμετρία) (θεωρώντας ότι είναι το μοναδικό οξύ στο ξίδι) ογκομετρώντας με **πρότυπο διάλυμα NaOH**, βασιζόμενοι στα πειραματικά σας αποτελέσματα και εκμεταλλευόμενοι τη δυναμική της **ομάδας** (αρμονική συνεργασία, καταμερισμός εργασίας).

Πειραματικό μέρος**Δραστηριότητα 1^η. Επιλογή κατάλληλου δείκτη.**

Στην αλκαλιμετρία/οξυμετρία ο δείκτης με την αλλαγή του χρώματος, μας προσδιορίζει το ισοδύναμο σημείο, επομένως είναι σημαντικό η **περιοχή pH** που αλλάζει χρώμα ο δείκτης, να περιλαμβάνει το ισοδύναμο σημείο ή να βρίσκεται κοντά σε αυτό ώστε να μην έχουμε μεγάλα σφάλματα στον τελικό όγκο του πρότυπου διαλύματος. Για το σκοπό αυτό κάνουμε χρήση της καμπύλης ογκομέτρησης, που για την περίπτωση μας φαίνεται πιο κάτω. Η καμπύλη απεικονίζει τη μεταβολή του pH στο διάλυμα του οξέος σε σχέση με το προστιθέμενο από την προχοϊδα όγκο του διαλύματος της βάσης.



Για τους παρακάτω δείκτες δίνονται τα χρώματά τους στις αντίστοιχες περιοχές pH:

Ηλιανθίνη:

κόκκινο		περιοχή αλλαγής		κίτρινο
pH<3.2	3.2	πορτοκαλί	4.4	pH>4.4

Μπλε Βρωμοθυμόλης

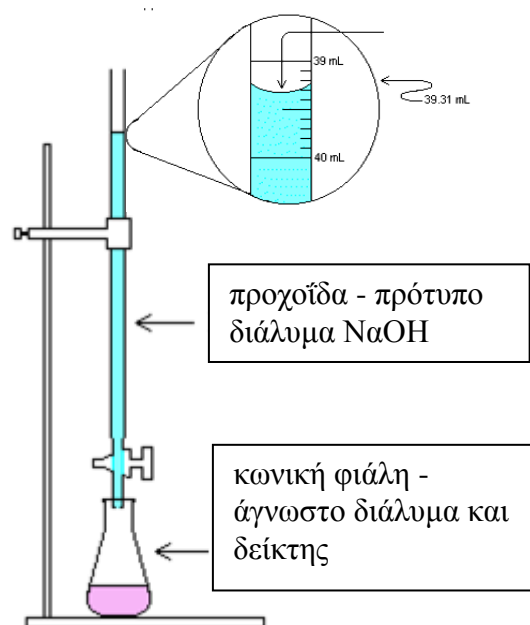
κίτρινο		περιοχή αλλαγής		μπλε
pH<6.0	6.0	πράσινο	7.6	pH>7.6

Φαινολοφθαλεΐνη

άχρωμη		περιοχή αλλαγής		φούξια
pH<8.3	8.3	ροζ	10	pH>10.0

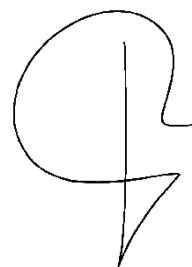
Δραστηριότητα 3^η. Ογκομέτρηση

- Γεμίζουμε, με τη βοήθεια του χωνιού, την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα του NaOH από την ογκομετρική φιάλη, **3-4ml πιο πάνω** από την ένδειξη μηδέν.
- Τοποθετούμε την ογκομετρική κάτω από το στόμιο της προχοΐδας.
- Ανοίγουμε την προχοΐδα ώστε να γεμίσει με το διάλυμα το στενό κάτω μέρος της και να φύγει τυχόν αέρας προσέχοντας να φέρουμε το διάλυμα στην ένδειξη μηδέν.
- Κλείνουμε τη στρόφιγγα, πωματίζουμε την ογκομετρική φιάλη με το διάλυμα του NaOH και το απομακρύνουμε. Η προχοΐδα είναι έτοιμη προς μέτρηση.
- Με τη βοήθεια του σιφωνιού των 10ml, παίρνουμε **20ml** από το αραιωμένο διάλυμα ξιδιού που φυλάσσεται στην ογκομετρική φιάλη και το εισάγουμε στην κωνική φιάλη των 250mL.
- Προσθέτουμε 5-6 σταγόνες του δείκτη που επιλέξατε και αρχίζουμε την ογκομέτρηση.
- Η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος γίνεται σταγόνα-σταγόνα και με τη συνεχή ανάδευση, περιστροφικά, της κωνικής φιάλης.
- Η ογκομέτρηση ολοκληρώνεται όταν **μονιμοποιηθεί (>30 δευτερόλεπτα)** η αλλαγή του χρώματος του διαλύματος στην κωνική φιάλη.
- Σημειώνουμε στον πίνακα τον όγκο του καταναλωθέντος διαλύματος NaOH με ανάλυση **2 δεκαδικών** ψηφίων.
- Επαναλαμβάνουμε ακόμα μία φορά και υπολογίζουμε το μέσο όρο του όγκου του υδροξειδίου του νατρίου που χρησιμοποιήθηκε για τις δύο ογκομετρήσεις.



Κατανομή Βαθμολογίας

	ΣΧΟΛΕΙΟ			Μονάδες (100)
	5 ^ο ΓΕΛ	9 ^ο ΓΕΛ (Α ομάδα)	9 ^ο ΓΕΛ (Β ομάδα)	
1^η δραστηριότητα				18
Ερώτημα Α	5	4	4	6
Ερώτημα Β	7	8	6	12
2^η δραστηριότητα				27
Ζύγιση	4	4	4	4
Παρασκευή διαλύματος βάσης και χρήση ογκομετρικής φιάλης	9	9	9	10
Χρήση σιφωνιού-πουάρ	6	7	6	7
Υπολογισμοί	3	4	4	6
3^η δραστηριότητα				45
Προετοιμασία και χρήση προχοϊδας	6	6	6	7
Τελικό σημείο	20	17	18	20
3 ^ο φύλλο εργασίας	5	11	8	18
Ποιότητα ομάδας				10
Συνεργασία, καταμερισμός, διαδικασία λήψης αποφάσεων	9	10	8	10
ΣΥΝΟΛΟ	74 14,8 / 20	80 16 / 20	73 14,6	100



Πανταζής Κων/vος

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ - «ΠΑΝΕΚΦΕ»

1ο και 2ο ΕΚΦΕ Ηρακλείου

ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ -
EUSO 2015

Σάββατο 13 Δεκεμβρίου 2014

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΜΑΘΗΤΩΝ	1) 2) 3)
ΣΧΟΛΕΙΟ	

Μ. Στρατάκης
Γ. Μελιδωνέας
Χημικοί

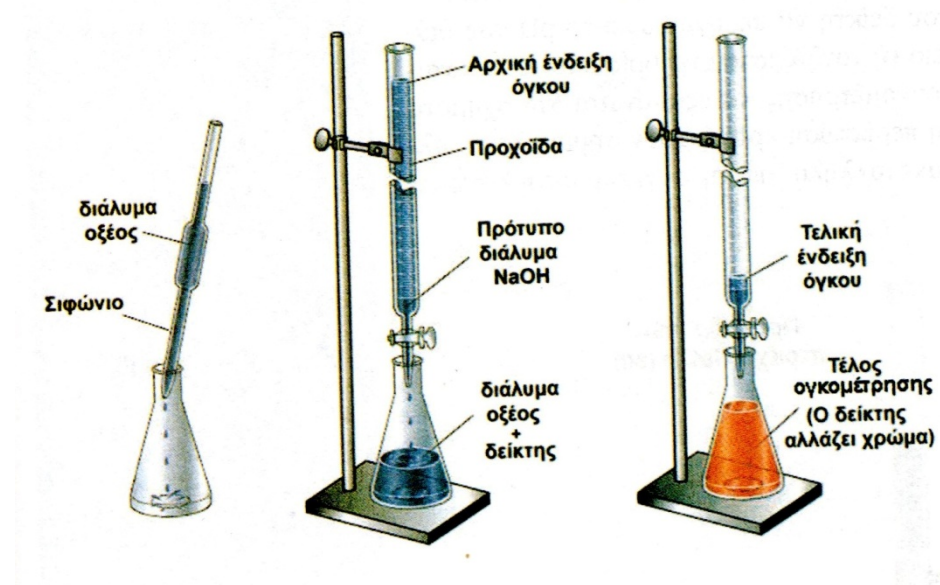
1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΞΥΔΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΣΕ ΟΞΙΚΟ ΟΞΥ

Βασικές προαπαιτούμενες γνώσεις:

- Ισοδύναμο σημείο εξουδετέρωσης: Είναι το σημείο της στοιχειομετρικής εξουδετέρωσης.
- Τελικό σημείο εξουδετέρωσης: Είναι το σημείο στο οποίο ο δείκτης αλλάζει χρώμα.
- Επιλογή του κατάλληλου δείκτη: Θα πρέπει ο δείκτης να αλλάζει χρώμα σε pH που βρίσκεται πλησιέστερα στο ισοδύναμο σημείο.
- Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί: Στην αντίδραση εξουδετέρωσης, τα mol του οξέος να είναι ισοδύναμα με τα mol της βάσης. (Όπως προκύπτει από τους συντελεστές της αντίδρασης).
- Περιεκτικότητα % w/v
- Συγκέντρωση διαλύματος
- Νόμος αραίωσης

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
1. Ορθοστάτης με προχοΐδα	1. Διάλυμα NaOH 0,1 M
2. Κωνικές φιάλες	2. Ξύδι
3. Ογκομετρικές φιάλες	3. Φαινολοφθαλείνη
4. Σιφόνια	4. Απιονισμένο νερό
5. Ογκομετρικοί κύλινδροι	

Πειραματική πορεία:



1. Γεμίζουμε την προχοΐδα με το πρότυπο διάλυμα NaOH
2. Με τη βοήθεια του σιφωνίου μετράμε 5 ml από το ξύδι του εμπορίου και το ρίχνουμε σε μία ογκομετρική φιάλη των 250 mL.
3. Αραιώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι την γραμμή των 250 mL.
4. Με τη βοήθεια του ογκομετρικού κυλίνδρου, παίρνουμε 50 mL από το νέο αραιωμένο διάλυμα και το ρίχνουμε σε μια κωνική φιάλη των 250 mL.
5. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες φαινολοφθαλεΐνη (3 – 4) και αρχίζουμε την ογκομέτρηση.
6. Η προσθήκη του πρότυπου διαλύματος γίνεται σταγόνα-σταγόνα και με συνεχή ανάδευση.
7. Όταν το διάλυμα αλλάξει χρώμα σταματάμε αμέσως την ογκομέτρηση και καταγράφουμε την ποσότητα του διαλύματος NaOH που χρησιμοποιήσαμε.
8. Επαναλαμβάνουμε ακόμα δύο φορές και υπολογίζουμε το μέσο όρο του όγκου του NaOH για τις τρεις ογκομετρήσεις.

A. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που γίνεται. (5 μονάδες)

B. Υπολογισμοί:

Αριθμός ογκομέτρησης	Όγκος (ml) NaOH	Mol NaOH	Mol CH₃COOH
1 ^η			
2 ^η			
3 ^η			
M.O.			

Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του διαλύματος: (10 μονάδες)

Από τα mol του οξικού οξέος υπολογίζουμε τη μάζα του. ($M_r = 60$): (10 μονάδες)

Από τη συγκέντρωση υπολογίζουμε την % w/v περιεκτικότητα: (10 μονάδες)

Αν η πυκνότητα του οξικού οξέος είναι 1,049 gr/ml, να υπολογίσετε την % v/v περιεκτικότητα και να την συγκρίνετε με την ετικέτα στη συσκευασία. (15 μονάδες)

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΞΥΔΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΡΑΙΩΣΗ

1. Με σιφόνιο παίρνουμε 25 ml οξικού οξέος και το τοποθετούμε σε ογκομετρική φιάλη των 50 ml.
2. Γεμίζουμε τη φιάλη με αποσταγμένο νερό μέχρι τη χαραγή.
3. Παίρνουμε 5 ml από το αραιωμένο διάλυμα και επαναλαμβάνουμε τα βήματα 2 έως 8 όπως παραπάνω.
4. Υπολογισμοί:
Υπολογίζουμε θεωρητικά τη συγκέντρωση του νέου διαλύματος: (10 μονάδες)

Συγκρίνουμε με τους πειραματικούς υπολογισμούς: (10 μονάδες)

Υπολογισμοί:

Αριθμός ογκομέτρησης	Όγκος (ml) NaOH	Mol NaOH	Mol CH ₃ COOH
1 ^η			
2 ^η			
3 ^η			
M.O.			

Υπολογίζουμε τη συγκέντρωση του διαλύματος από τα πειραματικά δεδομένα και συγκρίνουμε με την τιμή που βρήκαμε θεωρητικά: (10 μονάδες)

Ερωτήσεις: (5 μονάδες η κάθε ερώτηση)

1. Περιγράψτε πως μπορούμε να παρασκευάσουμε ένα διάλυμα NaOH $0,1\text{M}$ όγκου 250 ml , από στερεό NaOH ($M_r = 40$).
2. Γιατί το πρότυπο διάλυμα NaOH που χρησιμοποιήσαμε δεν πρέπει να είναι πυκνό;
3. Γιατί χρησιμοποιήσαμε λευκό ξύδι και όχι κάποιο με πιο σκούρο χρώμα;
4. Αν κάποια από τις μετρήσεις στην ογκομέτρηση απέχει σημαντικά από τις άλλες, θα την λάβετε υπόψιν;



ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2014

Α' Φάση-Προκριματική

13 Δεκεμβρίου 2014

(Διάρκεια εξέτασης 20 min)

Εξεταζόμενο Μάθημα: Χημεία



Σχολική Μονάδα: _____

Υπεύθυνος Καθηγητής/τρια: _____

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ:

1. _____

2. _____

3. _____

Τίτλος Εργαστηριακής Άσκησης:

Παρασκευή διαλύματος NaOH γνωστής συγκέντρωσης

Αραίωση διαλύματος



Σύντομη Θεωρία

Διάλυμα ονομάζεται το ομογενές μίγμα δύο ή περισσότερων ουσιών, οι οποίες αποτελούν τα συστατικά του διαλύματος.

Διαλύτης ονομάζεται το συστατικό εκείνο που έχει την ίδια φυσική κατάσταση μ' αυτή του διαλύματος και βρίσκεται συνήθως σε περίσσεια.

Διαλυμένες ουσίες ονομάζονται τα υπόλοιπα συστατικά του διαλύματος. Τα διαλύματα έχουν μεγάλο πρακτικό ενδιαφέρον, καθώς οι περισσότερες χημικές αντιδράσεις στο εργαστήριο, τη βιομηχανία και τα βιολογικά συστήματα γίνονται σε μορφή διαλυμάτων.

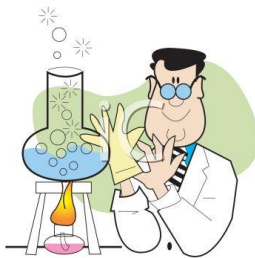
Τα πιο συνηθισμένα διαλύματα είναι τα **υδατικά**, όπου ο διαλύτης είναι το νερό. Το νερό είναι άριστος διαλύτης για τις περισσότερες ουσίες. Σε μεγάλη κλίμακα χρησιμοποιούνται επίσης ως διαλύτες το βενζόλιο, ο αιθέρας, το οινόπνευμα, η ακετόνη κλπ.

Διάλυμα = Διαλύτης + Διαλυμένη(ες) ουσία(ες)



Απαιτούμενα σκεύη-όργανα και αντιδραστήρια

Σκεύη - Όργανα	Αντιδραστήρια
Αναλυτικός ζυγός	NaOH
Ογκομετρικές φιάλες των 100 mL	
Υδροβολέας, ύαλος ωρολογίου, σπάτουλα	
Ποτήρι ζέσεως των 250 mL	
Αριθμημένο σιφώνιο των 10 mL, Σιφώνιο πληρώσεως των 10 mL	
Χωνί διήθησης	



Πειραματική Διαδικασία

Στόχος:

- A.** Να παρασκευάσετε ένα διάλυμα NaOH όγκου 100 mL και συγκέντρωσης 1 M (διάλυμα Δ1).
- B.** Να παρασκευάσετε ένα διάλυμα NaOH όγκου 100mL και συγκέντρωσης 0,1 M (διάλυμα Δ2) μέσω της αραίωσης του διαλύματος Δ1.

Πειραματική διαδικασία 1

1. Υπολογίσετε τα γραμμάρια του στερεού NaOH που απαιτούνται για την παρασκευή ενός διαλύματος συγκέντρωσης 1 M (διάλυμα Δ1).

2. Ζυγίστε το στερεό NaOH στον ηλεκτρονικό ζυγό.

3. Μεταφέρετε το στερεό NaOH στην ογκομετρική φιάλη.

4. Ακουμπήστε με το χέρι σας το πάτο της φιάλης. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί ζεστάθηκε;

5. Συμπληρώστε τη ογκομετρική φιάλη με νερό.

Πειραματική διαδικασία 2

1. Υπολογίστε τον όγκο του διαλύματος Δ1 που πρέπει να χρησιμοποιήσετε προκειμένου να παρασκευάσετε ένα διάλυμα συγκέντρωσης 0,1 M σε NaOH και όγκου 100 mL (Διάλυμα Δ2).

2. Αν λαμβάνετε 10 mL από το διάλυμα Δ2 και τα μεταφέρατε σε φιάλη του 1L πόση θα ήταν η συγκέντρωση του τελικού διαλύματος;

3. Να μεταφέρετε τα διαλύματα που παρασκευάσατε μέσα σε πλαστικά φιαλίδια τοποθετώντας ετικέτες με τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων σας και το όνομα του σχολείου σας.

4. Να καθαρίσετε τα σκεύη που χρησιμοποίησατε και να τα τοποθετήσετε εκ νέου στον πάγκο εργασίας σας.



Καλή επιτυχία!

ΕΝΥΔΡΑ ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΝΕΡΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗΣ.**Εισαγωγή.**

Στις ετικέτες των αντιδραστηρίων που υπάρχουν στο εργαστήριο χημείας του σχολείου σας, πολλά άλατα σε μορφή κρυστάλλων εμφανίζονται να ενσωματώνουν στο μόριό τους μόρια νερού. Τα άλατα αυτά χαρακτηρίζονται ως «ένυδρα» και το νερό που περιέχεται στους κρυστάλλους ονομάζεται «νερό κρυστάλλωσης». Πχ το ένυδρο χλωριούχο βάριο εμφανίζεται με χημικό τύπο: $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Τα μόρια του νερού κρυστάλλωσης καταλαμβάνουν καθορισμένες θέσεις στο πλέγμα του κρυστάλλου ή απλά συμπληρώνουν κενά που υπάρχουν στο πλέγμα. Τα μόρια αυτά του νερού μπορούν να απομακρυνθούν τις περισσότερες φορές με θέρμανση.

Πειραματικός προσδιορισμός νερών κρυστάλλωσης ένυδρου θειικού χαλκού**Όργανα****Αντιδραστήρια.**

Ζυγός.

Ένυδρος θειικός χαλκός ($\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$)

Πλαστικά δοχεία για ζυγίσεις.

Δοκιμαστικός σωλήνας θερμάντοχος.

Γκαζάκι και αναφλεκτήρας

Ράβδος στήριξης με λαβίδα για τον σωλήνα.

Δραστηριότητα

Σας δίνεται ένα άλας ένυδρου θειικού χαλκού $\text{CuSO}_4 \cdot x \text{H}_2\text{O}$. Τα νερά κρυστάλλωσης που περιέχονται στο μόριο του ένυδρου θειικού χαλκού απομακρύνονται όλα όταν το άλας που σας έχει δοθεί θερμανθεί για 10 min σε δοκιμαστικό σωλήνα με την φλόγα από γκαζάκι.

Χρησιμοποιώντας τα χημικά όργανα που βρίσκονται στον πάγκο εργαστηρίου να προσδιορίσετε τον αριθμό των νερών κρυστάλλωσης που περιέχει ο μοριακός τύπος του ένυδρου άλατος (δηλαδή να προσδιορίσετε την τιμή του φυσικού αριθμού x).

Δίνονται για τους υπολογισμούς σας οι σχετικές ατομικές μάζες :

H:1, O:16, S:32, και Cu: 63,5

Επιτρέπεται η χρήση υπολογιστικής μηχανής

ΝΕΡΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗΣ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΛΥΚΕΙΟ: _____

1. Να περιγράψετε τα βήματα της εργαστηριακής μεθόδου που ακολουθήσατε για τον υπολογισμό των μορίων νερού που περιέχονται στο ένυδρο άλας του θειικού χαλκού.

2. Να γράψετε τις τιμές των μετρήσεων που βρήκατε για τον παραπάνω υπολογισμό:

3. Να περιγράψετε τους υπολογισμούς που κάνατε για την εύρεση του αποτελέσματος

4. Να γράψετε την τιμή του x που βρήκατε:

$x =$

5. Να υπολογίσετε το ποσοστό σφάλματος του αποτελέσμάτος σας, θεωρώντας ότι η σωστή τιμή είναι ο πλησιέστερος ακέραιος στην τιμή που βρήκατε.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ

Οι φοιτητές Χημείας στο μάθημα της Ποιοτικής ανάλυσης ακολουθούν μια πολύ ενδιαφέρουσα διαδικασία ανίχνευσης και διαχωρισμού των κατιόντων.

Κατά τη διάλυση των αλάτων στο νερό καταστρέφεται το κρυσταλλικό τους πλέγμα και απελευθερώνονται τα προϋπάρχοντα ιόντα. Την διαδικασία εμφάνισης των ιόντων στο διάλυμα, περιγράφει η χημική εξίσωση. πχ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2 \text{NO}_3^-$.

Η **ανίχνευση** των διαφόρων ιόντων, στην ποιοτική ανάλυση επιτυγχάνεται με χαρακτηριστικές για κάθε ιόν αντιδράσεις. Με την προσθήκη ειδικών, σε κάθε περίπτωση, αντιδραστηρίων επιδιώκεται η μετατροπή του ιόντος σε γνωστές μορφές (**ιζήματα, ή σύμπλοκα ιόντα**) που είναι χαρακτηριστικές για το ιόν αυτό. Πιο συγκεκριμένα :

Αν σε διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ προσθέσω το διάλυμα KI (ιωδιούχο κάλιο) τότε σχηματίζεται κίτρινο ίζημα PbI_2 : $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{KI} \rightarrow \text{PbI}_2 \downarrow + 2 \text{KNO}_3$.

Τα σύμπλοκα ιόντα είναι ιόντα που έχουν στην δομή τους το κατιόν που υπάρχει στο διάλυμα συνδεδεμένο με μόρια ή ιόντα από το αντιδραστήριο ελέγχου. Πολλές φορές ο σχηματισμός του συμπλόκου συνοδεύεται από αλλαγή του χρώματος του διαλύματος. Πχ αν σε διάλυμα $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (χρώματος θαλασσί) προσθέσω αμμωνία (NH_3) σχηματίζεται σύμπλοκο ιόν $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ με έντονο μπλέ χρώμα: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} + 2 \text{NO}_3^-$

Τέλος σε ένα διάλυμα που περιέχει περισσότερα του ενός ιόντα μπορούμε να τα διαχωρίσουμε βασιζόμενοι στην μετατροπή του ιόντος σε ίζημα με τη προσθήκη ειδικού αντιδραστηρίου. Τα ιόντα που δεν δίνουν ίζημα παραμένουν στο διάλυμα.

Με βάση τα παραπάνω θα προσπαθήσετε να ανιχνεύσετε ποια είναι τα δύο κατιόντα που περιέχονται στο άγνωστο διάλυμα και να τα διαχωρίσετε .

Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια

Μπλίστερ από τσίχλες	δ. CuSO_4 0,1 M
Διηθητικό χαρτί	δ. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
Χωνί γυάλινο ή πλαστικό	δ. FeCl_3 0,1 M
Δοκιμαστικοί σωλήνες σε στήριγμα	δ. NH_3 12,5%
Σταγονόμετρο	δ. Na_2SO_4 0,1M
Υδροβολέας	Άγνωστο διάλυμα που περιέχει ΔΥΟ από τα
Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	επόμενα άλατα CuSO_4, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3

Εργαστηριακή δραστηριότητα 1^η

Διαθέτουμε υδατικά διαλύματα των αλάτων, **CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ και FeCl_3** . Σε αυτά θα επιδράσουμε με τα αντιδραστήρια ελέγχου» (διαλύματα NH_3 4M, και Na_2SO_4 1M).

1. Οι αντιδράσεις θα πραγματοποιηθούν στις θέσεις του μπλίστερ. Να τοποθετήσετε σε αυτές 5 σταγόνες από το κάθε διάλυμα άλατος και να προσθέσετε 3-4 σταγόνες από τα αντιδραστήρια ελέγχου. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας στο φύλλο εργασίας στον αντίστοιχο πίνακα.

2. Στο τέλος των δοκιμασιών να ξεπλύνετε με άφθονο νερό το μπλίστερ.

Εργαστηριακή δραστηριότητα 2^η

Σε δοκιμαστικό σωλήνα σας δίνεται ένα άγνωστο δείγμα που περιέχει ΔΥΟ από τα διαλύματα των αλάτων CuSO_4 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, FeCl_3 (Δηλαδή δύο από τα τρία ιόντα Pb^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+}).

1. Να ανιχνεύσετε ποια είναι τα δύο ιόντα που περιέχονται στο διάλυμα.

2. Να διαχωρίσετε τα ιόντα στηριζόμενοι σε διαδικασίες που περιλαμβάνουν σχηματισμό ιζημάτων και διηθήσεις. Για τον διαχωρισμό να χρησιμοποιήσετε **5 mL** από το άγνωστο διάλυμα που σας δίνεται.

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ: ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Στο παρακάτω πίνακα να γράψετε στην δεύτερη σειρά τους χημικούς τύπους των διαλυμάτων των αλάτων και στην δεύτερη στήλη των αντιδραστηρίων ελέγχου. Αφού πραγματοποιήσετε την 1^η εργαστηριακή άσκηση, να συμπληρώσετε τον πίνακα βάζοντας την ένδειξη Χ στα κελιά που σχηματίσθηκε ίζημα ή σύμπλοκο, σημειώνοντας και το χρώμα του ιζήματος ή του συμπλόκου.

		Διαλύματα αλάτων		
		_____	_____	_____
Αντιδραστή-ρια ελέγχου	_____			

2. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που σχηματίζεται ίζημα, και να υπογραμμίσετε το ίζημα.

3. Να περιγράψτε σε συντομία πώς θα ανιχνεύσετε τα δύο κατιόντα που υπάρχουν στο άγνωστο διάλυμα.

4. Το άγνωστο διάλυμα περιέχει τα κατιόντα:

α) _____ και β: _____

5. Να περιγράψτε σε συντομία τον τρόπο με τον οποίο διαχωρίσατε τα δύο κατιόντα που υπάρχουν στο άγνωστο διάλυμα.



ΠΑΝΕΚΦΕ
ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΕΝΩΣΗ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

13^η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών

EUSO 2015

Τοπικός Διαγωνισμός Καρδίτσας



Ε.Κ.Φ.Ε. Καρδίτσας

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ



European Union Science Olympiad

ΠΡΟΚΡΙΜΑΤΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

6 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2014

(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολείο
1.	
2.	
3.	

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ 0,14M ΓΛΥΚΟΖΗΣ
ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΩΝ ΒΑΘΜΩΝ ΣΕ ΤΣΙΠΟΥΡΟ
ΜΕΤΡΗΣΗ pH

Στοιχεία από τη θεωρία

Συγκέντρωση ή μοριακότητα κατ' όγκο διαλύματος

Για ένα διάλυμα ισχύει ότι η μοριακότητα κατ' όγκο ή συγκέντρωση, εκφράζει τα mol της διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε 1L διαλύματος. Δηλαδή έχουμε: $c = n/V$ όπου:

c = η συγκέντρωση του διαλύματος

n = ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και

V = ο όγκος του διαλύματος σε L

Αραίωση διαλύματος

Αραίωση υδατικού διαλύματος σημαίνει πρόσθεση διαλύτη (δηλ. νερού).

Κατά την αραίωση έχουμε:

1. Η μάζα της διαλυμένης ουσίας παραμένει σταθερή.

2. Ο όγκος και η συγκέντρωση του αρχικού και του τελικού διαλύματος συνδέονται με τη

σχέση: $c_{\text{αρχ}} \cdot V_{\text{αρχ}} = c_{\text{τελ}} \cdot V_{\text{τελ}}$

Προσδιορισμός αλκοολικών βαθμών σε τσίπουρο

Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται ως ο όγκος της αιθανόλης σε mL που περιέχεται σε 100mL διαλύματος (%v/v - αλκοολικοί βαθμοί). Η πυκνότητα ενός διαλύματος αιθανόλης εξαρτάται από την περιεκτικότητά του.

Έτσι, αν κατασκευάσουμε ένα πρότυπο διάγραμμα της σχέσης της περιεκτικότητας και της πυκνότητας, μπορούμε στη συνέχεια μετρώντας την πυκνότητα ενός άγνωστου διαλύματος (αλκοολούχου ποτού) να προβλέψουμε την περιεκτικότητά του.

Τσίπουρο ονομάζεται ένα διάφανο δυνατό αλκοολούχο ποτό με περιεκτικότητα σε αιθανόλη μεγαλύτερη των 35 αλκοολικών βαθμών.

Το τσίπουρο είναι υδατικό διάλυμα κυρίως αιθανόλης (αιθυλικής αλκοόλης) και άλλων συστατικών σε πολύ μικρή ποσότητα όπως άλλων πτητικών αλκοολών, αλδεϋδών, εστέρων και διαφόρων άλλων πτητικών ουσιών που προσδίδουν χαρακτηριστική γεύση, οσμή και ιδιότητες, αλλά ελάχιστα συμμετέχουν στη διαμόρφωση της πυκνότητας του.

Έτσι, μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η πυκνότητά του εξαρτάται αποκλειστικά από την περιεκτικότητα σε αιθανόλη και η εκτίμηση της περιεκτικότητας με βάση το πρότυπο διάγραμμα θα έχει πολύ μικρό σφάλμα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ο προσδιορισμός αυτός της περιεκτικότητας των ποτών σε αιθανόλη δεν είναι απόλυτα ακριβής καθόσον τα ποτά μπορεί να περιέχουν και άλλα συστατικά (π.χ. σάκχαρα) τα οποία έχουν επίδραση στην πυκνότητά τους, ενώ το διάγραμμα με βάση το οποίο προσδιορίζεται η περιεκτικότητά τους αναφέρεται σε διαλύματα που περιέχουν μόνο νερό και αλκοόλη.

Πυκνότητα

Το φυσικό μέγεθος πυκνότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της ύλης και συμβολίζεται με το γράμμα ρ . Η πυκνότητα εκφράζει τη

μάζα του υλικού που περιέχεται σε μία μονάδα όγκου. Ο τύπος της είναι: $\rho = m/V$

Μονάδα μέτρησης της πυκνότητας στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων είναι το 1 kg/m^3 . Αρκετά συχνά όμως σαν μονάδα χρησιμοποιείται και το γραμμάριο ανά κυβικό εκατοστό, 1 g/cm^3 .

Η κλίμακα pH ως μέτρο της οξύτητας διαλύματος

Στους 25°C , η κλίμακα pH κυμαίνεται από 0 έως 14 και χρησιμοποιείται ευρέως για τον προσδιορισμό της οξύτητας ενός διαλύματος. Διαλύματα για τα οποία η τιμή του pH είναι μικρότερη από 7 χαρακτηρίζονται ως όξινα, ενώ διαλύματα με pH μεγαλύτερο από 7 χαρακτηρίζονται αλκαλικά[1]. Τέλος, τα διαλύματα με $\text{pH}=7$ ονομάζονται ουδέτερα. Στο διπλανό πίνακα εμφανίζονται οι τιμές του pH για τα διαλύματα ορισμένων ουσιών που χρησιμοποιούνται συχνά.

Ουσία/Διάλυμα	pH
Διάλυμα υδροχλωρίου (HCl) 1 M	0
Γαστρικό υγρό	1,5
Χυμός λεμονιού	2,4
Coca-Cola	2,5
Ξύδι	2,9
Χυμός πορτοκαλιού	3
Μπύρα	4,5
καφές	5,0
Τσάι	5,5
όξινη βροχή	< 5,6
Γάλα	6,5
Καθαρό νερό	7,0
Σάλιο υγιούς ατόμου	6,5-7,4
Αίμα	7,35 - 7,45
Θαλασσινό νερό	8,0
Σαπούνι	9,0 - 10,0
αμμωνία εμπορίου	11,5
χλωρίνη	12
Διάλυμα NaOH 1 M	14

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΠΡΩΤΗ

Παρασκευή 250mL διαλύματος γλυκόζης συγκέντρωσης 0,14M

Απαιτούμενα όργανα	Απαιτούμενα αντιδραστήρια
1. Ηλεκτρονικός ζυγός ακρίβειας 0,1g	1. Γλυκόζη (στερεό)
2. Σπάτουλα	2. Απιονισμένο νερό
3. Ύαλος ωρολογίου	
4. Αριθμομηχανή	
5. Χωνί μετάγγισης (δύο)	
6. Ράβδος ανάδευσης	
7. Ογκομετρική φιάλη 100mL	
8. Υδροβολέας (δύο)	
9. Ογκομετρική φιάλη 250mL	
10. Ποτήρι ζέσεως 250mL	
11. Ογκομετρικός κύλινδρος 10mL	
12. Μολύβι, στυλό, γόμα	

Να παρασκευάσετε 250mL διαλύματος γλυκόζης 0,14M από το στερεό που σας διατίθεται ($M_r = 180$).

- Υπολογισμός της ποσότητας της γλυκόζης:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Πειραματική διαδικασία:

1. Ζυγίστε την ποσότητα του στερεού που υπολογίσατε σε ύαλο ωρολογίου.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.

2. Μεταφέρατε την ποσότητα του στερεού με τη βοήθεια χωνιού μέσα στην ογκομετρική φιάλη των 250mL.

3. Προσθέστε απιονισμένο νερό στη φιάλη μέχρι το μέσον της περίπου.

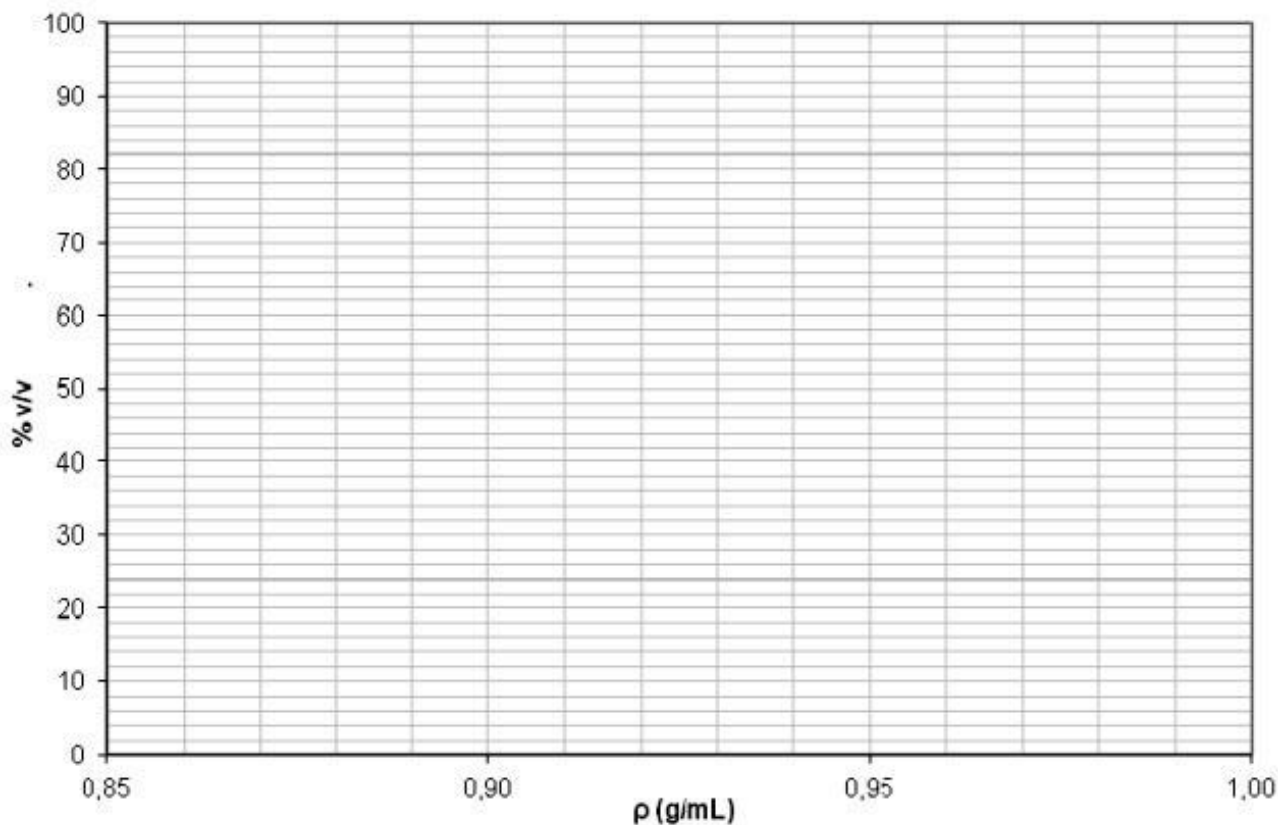
4. Ανακινήσατε καλά τη φιάλη, αφού την πωματίσετε και αναμείνατε για λίγο. Συμπληρώστε με την απαιτούμενη ποσότητα απιονισμένου νερού μέχρι την χαραγή.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει το διάλυμα.

Ο καθηγητής σας παρασκεύασε υδατικά διαλύματα αιθανόλης διαφορετικών αλκοολικών βαθμών το καθένα. Στη συνέχεια ζύγισε 100mL από κάθε διάλυμα και συμπλήρωσε τον παρακάτω πίνακα τιμών όγκων διαλυμάτων ως προς την αντίστοιχη μάζα.

Διαλύματα αιθανόλης			
% v/v	Όγκος διαλύματος (mL)	Μάζα διαλύματος (g)	Πυκνότητα ρ (g/mL)
10	100	98,3	
20	100	96,6	
30	100	95,1	
40	100	93,2	
60	100	89,9	
80	100	86,5	

1. Να συμπληρώσετε τον παραπάνω πίνακα με την πυκνότητα κάθε διαλύματος αιθανόλης.
2. Να κατασκευάσετε το διάγραμμα πυκνότητας διαλύματος ως προς την περιεκτικότητα σε αιθανόλη.



3. Να μετρήσετε την πυκνότητα του τσίπουρου ως εξής:

- Τοποθετήστε ένα ποτήρι ζέσεως στο ζυγό ακριβείας.
- Μηδενίστε την ένδειξη του ζυγού.
- Μεταφέρετε με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια 10mL τσίπουρου στο ποτήρι ζέσεως.
- Σημειώστε στον παρακάτω πίνακα την ένδειξη του ζυγού.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.

- Υπολογίστε την πυκνότητα του τσίπουρου.

4. Από το παραπάνω διάγραμμα να προσδιορίσετε την περιεκτικότητα του τσίπουρου σε αιθανόλη και να συμπληρώσετε την αντίστοιχη ένδειξη στον παρακάτω πίνακα.

Αλκοολούχο ποτό: τσίπουρο		
Όγκος τσίπουρου (mL)	Μάζα τσίπουρου (g)	Πυκνότητα τσίπουρου (g/mL)
10		
Περιεκτικότητα %v/v σε αιθανόλη:		

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΕΤΑΡΤΗ

Προσδιορισμός pH του τσίπουρου

- Με πεχαμετρικό χαρτί να υπολογίσετε το pH του τσίπουρου.

Καλέστε τον επιβλέποντα καθηγητή να ελέγξει την ένδειξη.

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΡΟΧΕΙΡΟ**ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ EUSO**

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		Μονάδες
ΠΡΩΤΗ	Υπολογισμός για την παρασκευή του διαλύματος	10
	Εκτέλεση (ζύγιση 10, διάλυμα 10)	20
ΔΕΥΤΕΡΗ	Υπολογισμός για την αραιώση του διαλύματος	5
	Εκτέλεση και περιγραφή (εκτέλεση 10, περιγραφή 5)	15
ΤΡΙΤΗ	Γραφική παράσταση (πυκνότητες 10, διάγραμμα 10)	20
	Πυκνότητα τσίπουρου	20
ΤΕΤΑΡΤΗ	Προσδιορισμός τιμής pH	10
ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ		100

2014

Ε.Κ.Φ.Ε.
Καστοριάς

Τοπικός Μαθητικός Διαγωνισμός EUSO 2014 -2015



ΟΜΑΔΑ :

1]

2]

3]

Γενικό Λύκειο Άργους Ορεστικού. 6 - Δεκ. - 1014

Χημεία

ΟΔΗΓΙΕΣ – ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το εργαστήριο είναι χώρος για σοβαρή εργασία.

Φοράμε τα γάντια μίας χρήσης καθώς και τα γυαλιά εργαστηρίου.

Ακολουθούμε τις οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος (δεν αυτοσχεδιάζουμε).

Αν πεταχτεί πάνω σας οξύ ή κάποιο καυστικό υγρό ξεπλένουμε αμέσως με άφθονο νερό.

Πριν κάνουμε χρήση ενός αντιδραστηρίου διαβάζουμε προσεκτικά την ετικέτα.

Θέμα 1 : Παρασκευή δ/τος ορισμένης συγκέντρωσης - Αραίωση – Μέτρηση pH

Όργανα – Εξοπλισμός που έχετε στη διάθεση σας:

Ύαλος ωρολογίου – ηλεκτρονικός ζυγός - υδροβολέας – ογκομετρική φιάλη των 100 ml – σιφώνια πληρώσεως (10 ml – 5 ml - 2ml) – χωνί διήθησης – σπάτουλα – πουάρ – πλαστικά φιαλίδια - μέσα ατομικής προστασίας (γάντια μίας χρήσης και γυαλιά εργαστηρίου).

Αντιδραστήρια – Υλικά που έχετε στη διάθεση σας:

Στερεό υδροξείδιο του καλίου (KOH). Πεχαμετρικό χαρτί με τη χρωματική κλίμακα απιονισμένο νερό

1] Θεωρητική εισαγωγή

Η *μοριακότητα* κατ' όγκο ή *συγκέντρωση* ή *Molarity*, εκφράζει τα mol διαλυμένης ουσίας που περιέχονται σε $1\text{ L} = 1000\text{ mL} = 1000\text{ cm}^3$ διαλύματος. Δηλαδή, έχουμε:

$$c = n / V \quad \text{Όπου,}$$

c = η συγκέντρωση του διαλύματος

n = ο αριθμός mol της διαλυμένης ουσίας και

V = ο όγκος του διαλύματος σε L.

Μονάδα της συγκέντρωσης είναι το mol L^{-1} ή M.

Το **mol** είναι η ποσότητα ύλης ενός σώματος που περιέχει $6,02214199 \times 10^{23}$ στοιχειώδεις οντότητες. Ο αριθμός αυτός ονομάζεται αριθμός Avogadro, αποτελεί φυσική σταθερά και συμβολίζεται με N_A .

Το **mol μορίων** (γραμμομόριο) έχει μάζα σε **γραμμάρια** όσο η σχετική μοριακή μάζα M_r (μοριακό βάρος) του στοιχείου ή της χημικής ένωσης.

Δράση 1

1.1 Παρασκευή 100 ml δ/τος KOH 0,5 M.

$$C = n/V \text{ και } n = m/M_r$$

Θέλουμε να φτιάξουμε **100 ml υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (KOH) συγκέντρωσης 0,5M.**

Αρχικά υπολογίζουμε την ποσότητα του στερεού υδροξειδίου του καλίου που πρέπει να διαλύσουμε. Δίνονται: $Ar_K = 39$, $Ar_O = 16$, $Ar_H = 1$.

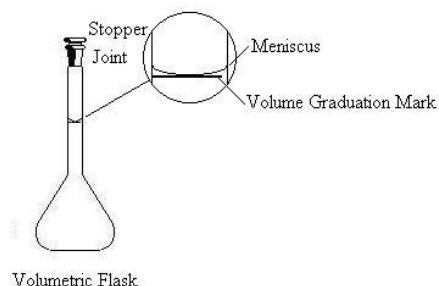
Πρέπει να ζυγίσουμε, $m_{\text{KOH}} = \dots\dots\dots$

Χρήση ηλεκτρονικού ζυγού

1. Πριν αρχίσουμε τη ζύγιση η ένδειξη του ζυγού θα πρέπει να είναι 0,0g. Εάν δεν είναι, πατάμε το πλήκτρο **tare**.
2. Τοποθετούμε στον ζυγό την ύαλο ωρολογίου και μόλις σταθεροποιηθεί η ένδειξη πατάμε το πλήκτρο **tare** έτσι ώστε να μηδενιστεί ξανά η ένδειξη του ζυγού (ο ζυγός παίρνει το απόβαρο της υάλου ωρολογίου).
3. Αρχίζουμε να προσθέτουμε σιγά – σιγά την προς ζύγιση ουσία μέχρι την επιθυμητή ποσότητα.
4. Απομακρύνουμε την ύαλο ωρολογίου από τον ζυγό με προσοχή (να μην μας πέσει η ουσία που έχουμε ζυγίσει) και πατάμε το πλήκτρο tare έτσι ώστε να ξανά μηδενίσουμε τον ζυγό.

Παρασκευή διαλύματος

1. Μεταφέρουμε την ποσότητα του ΚΟΗ που ζυγίσαμε από την ύαλο ωρολογίου στην ογκομετρική φιάλη των 100ml με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως. Ξεπλένουμε το χωνί διηθήσεως με λίγο νερό από τον υδροβολέα έτσι ώστε το απιονισμένο νερό να πέφτει μέσα στην ογκομετρική φιάλη με σκοπό η ποσότητα του στερεού που πιθανώς κόλλησε στα τοιχώματα να πέσει στην ογκομετρική φιάλη.
2. Προσθέτουμε απιονισμένο νερό στην ογκομετρική φιάλη μέχρι την μέση και αφού τοποθετήσουμε το πώμα, ανακινούμε έντονα την ογκομετρική φιάλη προκειμένου να διαλυθεί η ποσότητα του στερεού.
3. Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή. Όσο πλησιάζουμε στη χαραγή πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί έτσι ώστε να μην την ξεπεράσουμε. Η προσθήκη του απιονισμένου νερού θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η χαραγή της ογκομετρικής φιάλης να είναι στο ύψος των ματιών για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε την ολοκλήρωση της προσθήκης του νερού. Η εικόνα που θα πρέπει να έχουμε είναι η παρακάτω:
4. Τοποθετούμε το πώμα στην ογκομετρική φιάλη και την ανακινούμε ξανά ώστε να ομογενοποιηθεί το διάλυμα. Το διάλυμα μας είναι έτοιμο.
5. Μεταφέρουμε το διάλυμα μας σε ένα πλαστικό φιαλίδιο (με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως) και αφού τοποθετήσουμε μία αυτοκόλλητη ετικέτα με τα στοιχεία του διαλύματος (ονομασία, συγκέντρωση, ημερομηνία παρασκευής, στοιχεία ομάδας) είναι έτοιμο για χρήση.



Δράση 2**1.2. Αραίωση διαλύματος – Παρασκευή δ/τος ΚΟΗ 0,01 Μ (από τα διάλυμα ΚΟΗ 0,5Μ)**

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

Θέλουμε να φτιάξουμε **100 ml υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του καλίου (ΚΟΗ) συγκέντρωσης 0,01Μ** χρησιμοποιώντας το υδατικό διάλυμα ΚΟΗ (0,5Μ) που παρασκευάσαμε στην ενότητα 1.1 (προηγούμενο πείραμα).

Αρχικά υπολογίζουμε τον όγκο του διαλύματος ΚΟΗ 0,5Μ που πρέπει να πάρουμε.

Πρέπει να μετρήσουμε, $V_{\text{ΚΟΗ } 0,5\text{M}} = \dots\dots\dots$

Χρήση σιφώνιου και πουάρ

1. Τοποθετούμε το πουάρ στο σιφώνιο πληρώσεως
2. Αφαιρούμε τον αέρα από το πουάρ πατώντας το σημείο Α και πιέζοντας με το χέρι μας τη φούσκα του πουάρ ώστε να φύγει ο αέρας.
3. Τοποθετούμε το σιφώνιο (με ενσωματωμένο το πουάρ) στο δοχείο που περιέχει το προς μέτρηση διάλυμα έτσι ώστε να μην ακουμπάει στον πάτο του δοχείου αλλά και να είναι αρκετά κάτω από την επιφάνεια του διαλύματος.
4. Πατάμε το σημείο S του πουάρ έτσι ώστε να αρχίσει να γεμίζει το σιφώνιο με το διάλυμα και σταματάμε μόλις φτάσουμε στη χαραγή επιθυμούμε (η εικόνα πρέπει να είναι ανάλογη με αυτή που είχαμε πριν στην ογκομετρική φιάλη).
5. Μεταφέρουμε το σιφώνιο (με ενσωματωμένο το πουάρ) στην ογκομετρική φιάλη των 100 ml και πατάμε το σημείο E του πουάρ έτσι ώστε να αδειάσει το διάλυμα στην ογκομετρική φιάλη.
6. Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό την ογκομετρική φιάλη μέχρι τη χαραγή. Όσο πλησιάζουμε στη χαραγή πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί έτσι ώστε να μην την ξεπεράσουμε. Η προσθήκη του απιονισμένου νερού θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε η χαραγή της ογκομετρικής φιάλης να είναι στο ύψος των ματιών για να μπορέσουμε να διαπιστώσουμε την ολοκλήρωση της προσθήκης του νερού.
7. Τοποθετούμε το πώμα στην ογκομετρική φιάλη και την ανακινούμε ώστε να ομογενοποιηθεί το διάλυμα. Το διάλυμα μας είναι έτοιμο.
8. Μεταφέρουμε το διάλυμα μας σε ένα πλαστικό φιαλίδιο (με τη βοήθεια του χωνιού διηθήσεως) και αφού τοποθετήσουμε μία αυτοκόλλητη ετικέτα με τα στοιχεία του διαλύματος (ονομασία, συγκέντρωση, ημερομηνία παρασκευής, στοιχεία ομάδας) είναι έτοιμο για χρήση.

Δράση 3**1.3. Μέτρηση pH**

Μετρείστε το pH των διαλυμάτων που παρασκευάσατε (δ/μα ΚΟΗ 0,5Μ και δ/μα ΚΟΗ 0,01Μ). Προκειμένου να μετρήσετε το pH ρίξτε μικρή ποσότητα του διαλύματος στην ύαλο ωρολογίου και εμβαπτίστε το πεχαμετρικό χαρτί σε αυτό.

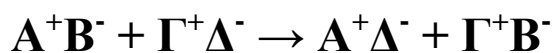
Ακολουθώντας συγκρίνετε το χρωματισμό που απέκτησε το πεχαμετρικό χαρτί με αυτό της χρωματικής κλίμακας της συσκευασίας (βλέπε εικόνα) και καταγράψτε την τιμή του pH στην οποία αντιστοιχεί (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και ενδιάμεσες τιμές, π.χ. pH=8,5). Επαναλάβετε τη διαδικασία και για το δεύτερο διάλυμα.



Δ/μα	τιμή pH
ΚΟΗ 0,5 Μ	
ΚΟΗ 0,01 Μ	

Θέμα 2 : Ταυτοποίηση Άγνωστων Διαλυμάτων– Αντιδράσεις Διπλής Αντικατάστασης**2] Θεωρητική εισαγωγή**

Οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ανήκουν στην κατηγορία των μεταθετικών αντιδράσεων (ο αριθμός οξείδωσης των στοιχείων που μετέχουν στην αντίδραση παραμένει σταθερός). Οι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης ακολουθούν το γενικό σχήμα:



Μία αντίδραση διπλής αντικατάστασης πραγματοποιείται εφόσον ένα από τα προϊόντα της αντίδρασης:

- «πέφτει» ως ίζημα
- εκφεύγει ως αέριο
- είναι ελάχιστα ιοντιζόμενη ένωση (π.χ. νερό)

Όργανα – Εξοπλισμός που έχετε στη διάθεση σας:

- Στατό δοκιμαστικών σωλήνων – δοκιμαστικοί σωλήνες - μέσα ατομικής προστασίας (γάντια μίας χρήσης και γυαλιά εργαστηρίου).
- **Αντιδραστήρια – Υλικά που έχετε στη διάθεση σας:**
- 4 άγνωστα διαλύματα (Α, Β, Γ & Δ) σε πλαστικά φιαλίδια
- Διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO₃)
- Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl)
- απιονισμένο νερό.

Δράση 5

Γράψτε τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται κατά την πειραματική διαδικασία.

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα

Φιαλίδιο	Διάλυμα
A	
B	
Γ	
Δ	

ΟΔΗΓΙΕΣ – ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το εργαστήριο είναι χώρος για σοβαρή εργασία.

Φοράμε τα γάντια μίας χρήσης καθώς και τα γυαλιά εργαστηρίου.

Ακολουθούμε τις οδηγίες εκτέλεσης του πειράματος (δεν αυτοσχεδιάζουμε).

Αν πεταχτεί πάνω σας οξύ ή κάποιο καυστικό υγρό ξεπλένουμε αμέσως με άφθονο νερό.

Πριν κάνουμε χρήση ενός αντιδραστηρίου διαβάζουμε προσεκτικά την ετικέτα.

Βαθμολόγηση

Ασφάλεια :	.	10 μονάδες
Δράση 1 :	Υπολογισμός μάζας KOH	10 μονάδες
	Επιτυχής ζύγιση	5 μονάδες
Δράση 2:	Υπολογισμός όγκου.	5 μονάδες
	Εκτέλεση	10 μονάδες
Δράση 3 :	Μέτρηση PH 2x5	10 μονάδες
Δράση 4 :	Ταυτοποίηση και μέθοδος 4x5	20 μονάδες
Δράση 5 :	Χημικές αντιδράσεις	20 μονάδες
Επαναφορά της χώρου εργασίας στην αρχική μορφή		10 μονάδες
		100 μονάδες



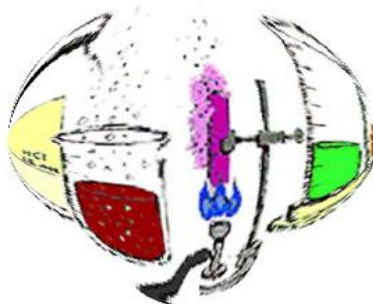
Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης



ΕΚΦΕ Κέντρου - ΕΚΦΕ Τούμπας



ΤΟΠΙΚΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ EUSO 2015



ΧΗΜΕΙΑ

6 Δεκεμβρίου 2014

ΛΥΚΕΙΟ :

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1.

2.

3.

ΜΟΝΑΔΕΣ:

Σόδα πλυσίματος: ένα χρήσιμο εργαλείο

Το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) είναι γνωστό ως σόδα πλυσίματος. Χρησιμοποιείται κυρίως ως αποσκληρυντικό νερού εμποδίζοντας τα ιόντα μαγνησίου και ασβεστίου να δεσμευτούν στο απορρυπαντικό. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αφαιρέσει γράσο, λάδι και λεκέδες κρασιού και ως μέσο αφαίρεσης των αλάτων από τις μηχανές του καφέ. Το pH υδατικού διαλύματος ανθρακικού νατρίου είναι 10.

Στις δραστηριότητες που θα ακολουθήσουν θα παρασκευάσετε ένα διάλυμα ανθρακικού νατρίου με τη βοήθεια του οποίου θα κάνετε ποιοτική και ποσοτική ανάλυση.

Η σόδα πλύσης σε ρόλο “ανιχνευτή”

Στο Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών είχαμε ένα ατύχημα. Υπήρχαν 4 πλαστικά σκεύη με αντιδραστήρια· το ένα περιείχε διάλυμα θειικού οξέος, το άλλο, διάλυμα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης, το τρίτο, διάλυμα νιτρικού ασβεστίου και το τέταρτο διάλυμα HCl συγκεκριμένης περιεκτικότητας. Από τα τρία πρώτα σβήστηκαν τα γράμματα που αναφερόταν στο περιεχόμενο, ενώ από το τέταρτο σβήστηκε μόνο η συγκέντρωση του διαλύματος. Για να ταυτοποιηθεί το περιεχόμενο των δοχείων και να βρεθεί η συγκέντρωση του διαλύματος HCl χρειάζεστε διάλυμα Na_2CO_3 , το οποίο θα παρασκευάσετε.

Διαθέσιμα αντιδραστήρια, υλικά και συσκευές	Σκεύη που θα βρείτε στον πάγκο σας
<ul style="list-style-type: none"> • Ηλεκτρονικός ζυγός (σε κοινή χρήση) • Na_2CO_3 (σε κοινή χρήση) • Μπουκάλι με διάλυμα HCl άγνωστης συγκέντρωσης • 3 διαφανή πλαστικά ποτηράκια Α,Β,Γ με άγνωστη ουσία • Απιονισμένο νερό (σε υδροβολέα) • Χαρτί κουζίνας • Δείκτης ηλιανθίνη (σε κοινή χρήση) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ποτήρι των 50 ή 100 mL • Ογκομετρική φιάλη με πώμα των 100 mL • Σιφώνιο πληρώσεως 10 mL • Προχοΐδα σε βάση στήριξης • Κωνική ή σφαιρική φιάλη των 250 mL • ογκομετρικός κύλινδρος των 10 mL • πλαστικό κουτάλι • χωνί διήθησης • πουάρ 3 βαλβίδων (στα κοινά)

Να βεβαιωθείτε ότι έχετε στον πάγκο σας όλα τα αντιδραστήρια και τα σκεύη που σας χρειάζονται.

Εργαστηριακές Δραστηριότητες:**1η δραστηριότητα: Παρασκευή διαλύματος ανθρακικού νατρίου και υπολογισμός της συγκέντρωσής του**

- Ζυγίστε 0,7 έως 1 g Na_2CO_3 μέσα σε ένα ποτήρι ζέσεως. Σημειώστε την ακριβή μάζα της ουσίας.
- Με την ποσότητα αυτή, θα παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος Na_2CO_3
- Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος που παρασκευάσατε, αν γνωρίζετε ότι η σχετική μοριακή μάζα M_r του Na_2CO_3 είναι 106.

Υπολογισμοί

.....

.....

.....

.....

2η δραστηριότητα: Ποιοτική ανίχνευση περιεχομένου ποτηριών

Με τη βοήθεια του διαλύματος που παρασκευάσατε να προσδιορίσετε σε ποιο από τα 3 πλαστικά ποτήρια περιέχεται καθένα από τα παρακάτω διαλύματα:

- Διάλυμα νιτρικού ασβεστίου
- Διάλυμα θειικού οξέος
- Διάλυμα δείκτη φαινολοφθαλεΐνης

Να χρησιμοποιήσετε για κάθε δοκιμή μια κουταλιά από το διάλυμα του ανθρακικού νατρίου (Na_2CO_3) που παρασκευάσατε στην προηγούμενη δραστηριότητα. Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας και να εξηγήσετε πώς ταυτοποιήσατε το περιεχόμενο κάθε ποτηριού, στηριζόμενοι στις επιστημονικές γνώσεις που έχετε. Για την διευκόλυνσή σας στην τελευταία σελίδα των θεμάτων υπάρχει ο πίνακας με τα κυριότερα αέρια και ιζήματα, από το σχολικό εγχειρίδιο Χημείας της Α' Λυκείου.

Παρατηρήσεις – Συμπεράσματα

Ποτήρι Α

.....

.....

.....

Ποτήρι Β

.....

.....

.....

Ποτήρι Γ

.....

.....

.....

3η δραστηριότητα: Εύρεση συγκέντρωσης διαλύματος HCl

- α) Σε μία κωνική ή σφαιρική φιάλη προσθέστε ακριβώς 10 mL από το διάλυμα ανθρακικού νατρίου(Na_2CO_3) που παρασκευάσατε. Προσθέστε περίπου 10 mL απιονισμένο νερό.
- β) Προσθέστε στην προχοΐδα περίπου 30 mL διαλύματος HCl άγνωστης συγκέντρωσης που θα βρείτε στον πάγκο σας.
- γ) Να ογκομετρήσετε το διάλυμα ανθρακικού νατρίου(Na_2CO_3) με το διάλυμα του HCl, χρησιμοποιώντας δείκτη ηλιανθίνη. Να ληφθεί υπόψη ότι η ηλιανθίνη σε όξινο διάλυμα γίνεται κόκκινη.

Πώς θα αντιληφθείτε το τέλος της ογκομέτρησης;

.....

.....

Για επιβεβαίωση μπορείτε να επαναλάβετε την ογκομέτρηση, εφόσον έχετε χρόνο, και να υπολογίσετε το μέσο όρο των μετρήσεών σας.

- δ) Συμπληρώστε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται μεταξύ Na_2CO_3 και HCl.
-

- ε) Να καταγράψετε τις μετρήσεις σας και να υπολογίσετε τη συγκέντρωση (Molarity) του διαλύματος HCl που σας δόθηκε

Μετρήσεις:

1η μέτρηση:

αρχική ένδειξη:

τελική ένδειξη:

Όγκος διαλύματος HCl:

2η μέτρηση (εφόσον υπάρχει χρόνος) :

αρχική ένδειξη:

τελική ένδειξη:

Όγκος διαλύματος HCl:

Μ.Ο.μετρήσεων:

Υπολογισμοί

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3: Κυριότερα αέρια και ιζήματα

ΑΕΡΙΑ: HF, HCl, HBr, HI, H₂S, HCN, SO₂, CO₂, NH₃

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

Καλή επιτυχία

Επιτροπή Θεμάτων Χημείας:
Αναστασία Γκιγκούδη – Σουλτάνα Λευκοπούλου