



<http://ekfe.chi.sch.gr>

9^η - 10^η Συνάντηση

ΜΑΡΤΙΟΣ 2011

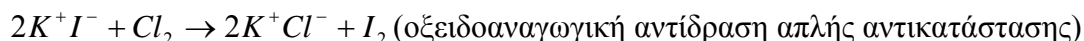
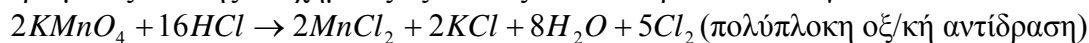
Πειράματα Χημείας

- ✓ Ανίχνευση αμύλου με διάλυμα Lugol ή βάμμα ιωδίου
- ✓ Αλογονοφορμική αντίδραση
- ✓ Παρασκευή και ανίχνευση αιθινίου
- ✓ Ανίχνευση αλδεϋδών και απλών σακχάρων με αντιδραστήριο του Fehling (φελίγγειο υγρό)
- ✓ Ανίχνευση απλών σακχάρων και αλδεϋδών με αντιδραστήριο του Tollen
- ✓ Παρασκευή χλωρίου από υπερμαγγανικό κάλιο
- ✓ Διάλυση Χαλκού(Cu) σε Νιτρικό Οξύ
- ✓ Οξείδωση Θειώδους Νατρίου με Διχρωμικό Κάλιο
- ✓ Παρασκευή διαλύματος HCl ορισμένης συγκέντρωσης
- ✓ Παρασκευή Σαπουνιού (Θερμή μέθοδος)
- ✓ Παρασκευή Νάιλον

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΧΛΩΡΙΟΥ ΑΠΟ ΥΠΕΡΜΑΓΓΑΝΙΚΟ ΚΑΛΙΟ - ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΩΔΙΟΥ ΑΠΟ ΧΛΩΡΙΟ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΤΟΧΟΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Το χλώριο (Cl_2) είναι αέριο κιτρινοπράσινο, τοξικό, δριμείας οσμής, βαρύτερο του αέρα και λίγο διαλυτό στο νερό. Παρασκευάζεται στο εργαστήριο, με οξείδωση του πυκνού HCl από οξειδωτικά σώματα όπως $KMnO_4$, MnO_2 , $CaOCl_2$, $KClO_3$, χλωρίνη κ.α. Με το πείραμα αυτό θα δούμε πώς παρασκευάζεται το Cl_2 από $KMnO_4$ και HCl . Επίσης θα διαπιστώσουμε, ότι το χλώριο είναι ηλεκτροαρνητικότερο του ιωδίου και αντικαθιστά το ιώδιο, στις ενώσεις που αυτό εμφανίζεται με αρνητικό αριθμό οξείδωσης. Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που γίνονται είναι:



B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- κωνική φιάλη διήθησης
- πώμα με οπή
- διαχωριστικό χωνί
- ελαστικός σωλήνας
- δύο δοκιμαστικοί σωλήνες
- στήριγμα δοκ. σωλήνων
- πλαστικό κουταλάκι
- ογκομετρικός κύλινδρος
- βαμβάκι βρεγμένο
- πυκνό υδροχλωρικό οξύ
- υπερμαγγανικό κάλιο
- διάλυμα KI 5% κ.ο.
- άμυλο



Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

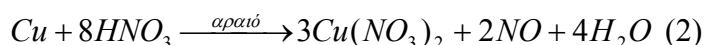
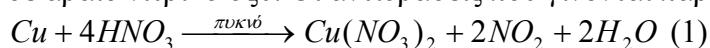
1. Συνδέουμε στην κωνική φιάλη διήθησης τον ελαστικό σωλήνα και βάζουμε μέσα σε αυτήν 3 gr περίπου (ένα κουταλάκι) $KMnO_4$.
2. Συναρμολογούμε το διαχωριστικό χωνί με το πώμα και τη φιάλη και βάζουμε μέσα στο χωνί 15 ml πυκνού HCl .
3. Βάζουμε στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες και σε ύψος 3-4 cm, διάλυμα KI 5% κ.ο. Στο δεύτερο σωλήνα βάζουμε επί πλέον και λίγο άμυλο (διάλυμα αμυλοιωδιούχο).
4. Ανοίγουμε τη στρόφιγγα του διαχωριστικού χωνιού, έτσι ώστε το HCl να πέφτει σταγόνα-σταγόνα. Το χλώριο που παράγεται, αφού γεμίσει τη φιάλη, το διοχετεύουμε με τον ελαστικό σωλήνα στον πρώτο δοκ. σωλήνα, οπότε παρατηρούμε αλλαγή του χρώματος από άχρωμο σε καφέ. Στη συνέχεια το χλώριο διοχετεύεται στο δοκ. σωλήνα με το αμυλοιωδιούχο διάλυμα, το οποίο παίρνει μπλε χρώμα. Τα στόμια των δοκ. σωλήνων μπορούν να καλυφθούν με βρεγμένο βαμβάκι, για να ελαττωθεί η ποσότητα του Cl_2 που εξέρχεται.
5. Μπορούμε επίσης, να συλλέξουμε το Cl_2 σε κύλινδρο συλλογής αερίων και να τον σκεπάσουμε. Εμβαπτίζουμε δύο λωρίδες διηθητικού χαρτιού στο διάλυμα KI και στο αμυλοιωδιούχο διάλυμα και στη συνέχεια τις εισάγουμε στον κύλινδρο με το Cl_2 , οπότε βλέπουμε να χρωματίζονται καφέ και μπλε αντίστοιχα.

ΔΙΑΛΥΣΗ ΧΑΛΚΟΥ (Cu) ΣΕ ΝΙΤΡΙΚΟ ΟΞΥ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΤΟΧΟΙ

Κατά την πραγματοποίηση **χημικών φαινομένων**, παρατηρούνται αλλαγές, όπως δημιουργία ιζημάτων, αλλαγές χρωμάτων, ελευθερώνονται αέρια και μεταβάλλεται η θερμοκρασία. Ένα χημικό φαινόμενο παριστάνεται με μία χημική εξίσωση, η οποία μας δίνει ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για το φαινόμενο.

Στο παρακάτω πείραμα θα δούμε την διάλυση του μεταλλικού χαλκού σε πυκνό και σε αραιό νιτρικό οξύ. Οι αντιδράσεις που γίνονται παριστάνονται:



B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΟΥΣΙΕΣ

- Δύο δοκιμαστικοί σωλήνες ή δύο κωνικές φιάλες
- ογκομετρικός κύλινδρος
- μεταλλικός χαλκός ή νομίσματα από κράμα χαλκού (1,2 ή 5 λεπτών)
- αραιό νιτρικό οξύ (HNO_3)
- πυκνό νιτρικό οξύ



Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες ή κωνικές φιάλες βάζουμε 1-2 κομματάκια μεταλλικού χαλκού (Cu).
2. Προσθέτουμε στον ένα σωλήνα 15-20 ml διαλύματος πυκνού νιτρικού οξέος, οπότε γίνεται η αντίδραση με τη χημική εξίσωση (1). Παρατηρούμε έντονο αναβρασμό και την παραγωγή αερίου NO_2 , που έχει καστανό χρώμα.
3. Προσθέτουμε στο δεύτερο σωλήνα 15-20 ml διαλύματος αραιού νιτρικού οξέος (π.χ. 1: 4), οπότε γίνεται η αντίδραση με τη χημική εξίσωση (2). Παρατηρούμε ήπιο αναβρασμό αρχικά και εντονότερο στη συνέχεια και την παραγωγή αερίου NO , που είναι άχρωμο.
4. Παρατηρούμε ότι το διάλυμα στη μια φιάλη αποκτά μπλε χρώμα και στην άλλη αποκτά γαλάζιο χρώμα, λόγω της δημιουργίας ιόντων Cu^{2+} .
5. Αν ακουμπήσουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες θα δούμε ότι είναι ζεστοί, επειδή οι αντιδράσεις είναι εξώθερμες.

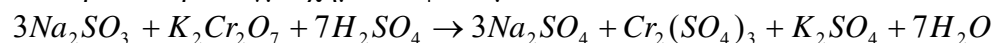
Δ. ΠΡΟΣΕΧΟΥΜΕ !!!

1. Η χρησιμοποίηση του νιτρικού οξέος, όπως και άλλων οξέων, πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και δεν πρέπει να εισπνέουμε τους ατμούς του.
2. Τα οξείδια του αζώτου είναι τοξικά, Γιαντό πρέπει το πείραμα να γίνεται σε απαγωγό αερίων ή κοντά σε ανοιχτό παράθυρο.

ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΘΕΙΩΔΟΥΣ ΝΑΤΡΙΟΥ ΜΕ ΔΙΧΡΩΜΙΚΟ ΚΑΛΙΟ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ

Το θειώδες νάτριο (Na_2SO_3) οξειδώνεται με όξινο διάλυμα διχρωμικού καλίου ($K_2Cr_2O_7$). Η αντίδραση είναι οξειδοαναγωγική, πολύπλοκης μορφής και αποτελεί ένα ωραίο παράδειγμα χημικού φαινομένου:



Το διχρωμικό κάλιο είναι πορτοκαλί και γίνεται πράσινο λόγω των ιόντων Cr^{+3} , που σχηματίζονται.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- δύο ποτήρια ζέσεως
- κουταλάκι
- αναδευτήρας
- κορεσμένο διάλυμα Na_2SO_3
- κορεσμένο διάλυμα $K_2Cr_2O_7$
- πυκνό διάλυμα H_2SO_4
- Υδροβολέας με νερό



Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Βάζουμε στο ένα ποτήρι ζέσεως μικρή ποσότητα διχρωμικού καλίου (λιγότερο από 0,5gr)
2. Προσθέτουμε 150-200 ml νερό και ανακατεύουμε για να διαλυθεί το διχρωμικό κάλιο, οπότε δημιουργείται ένα πορτοκαλί διάλυμα
3. Ρίχνουμε με προσοχή, σταγόνα-σταγόνα 2-3 ml πυκνό θειικό οξύ και έτσι έχουμε ένα οξειδωτικό αντιδραστήριο
4. Βάζουμε στο δεύτερο ποτήρι ελάχιστη ποσότητα θειώδους νατρίου, στην άκρη του κουταλακιού. Αν θέλουμε, ρίχνουμε και λίγο νερό
5. Αδειάζουμε σιγά-σιγά το περιεχόμενο του πρώτου ποτηριού, στο δεύτερο ποτήρι και παρατηρούμε ότι το διάλυμα από πορτοκαλί γίνεται αμέσως πράσινο, λόγω των ιόντων Cr^{3+} που δημιουργούνται

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΗCl ΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ**A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΤΟΧΟΙ**

Το υδροχλώριο (HCl) είναι αέριο πολύ διαλυτό στο νερό. Το υδατικό του διάλυμα είναι ισχυρό οξύ και ονομάζεται υδροχλωρικό οξύ(σπίρτο του άλατος).Οι στόχοι αυτού του πειράματος είναι η παρασκευή διαλύματος HCl ορισμένης συγκέντρωσης (π.χ.1M), από πυκνό διάλυμα του εμπορίου, η άσκηση στη μέτρηση όγκου και στη χρήση οργάνων χημείας.

Ο όγκος του πυκνού διαλύματος που απαιτείται δίνεται από τη σχέση:

$$V_{\pi} = \frac{M \cdot V \cdot M_r}{10 \cdot d \cdot \pi}, \text{ όπου } M \text{ η μοριακή συγκέντρωση του τελικού διαλύματος, } V \text{ ο όγκος}$$

του τελικού διαλύματος, M_r , η σχετική μοριακή μάζα του HCl, d η πυκνότητα του πυκνού διαλύματος σε g/ml και π η % κ.β. περιεκτικότητα του πυκνού διαλύματος. Για την παρασκευή 100 ml (0,1L) διαλύματος HCl 1M, με M_r HCl=36,5, θα χρειαστούμε 0,0089 l ή 8,9 ml πυκνού διαλύματος με περιεκτικότητα 35%κ.β.και πυκνότητα 1,18g/ml.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- σιφόνιο αριθμημένο 10ml
- πουάρ
- ποτήρι ζέσεως 100 ml
- ογκομετρική φιάλη 100 ml
- πώμα για τη φιάλη
- ράβδος ανάδευσης
- χωνί γυάλινο
- υδροβολέας με αποσταγμένο νερό
- πλαστικό φιαλίδιο-ετικέτα
- φιάλη με πυκνό HCl 35%κ.β
- θερμομέτρο
- πυκνόμετρο

**Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

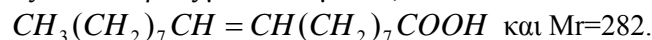
- 1.Βάζουμε στο ποτήρι ζέσεως αποσταγμένο νερό μέχρι τη μέση του. Το αποσταγμένο νερό το έχουμε πρώτα θερμάνει και ψύξει, για να φύγει το CO_2 .
- 2.Με το αριθμημένο σιφόνιο ή με ογκομετρικό κύλινδρο μετρούμε ποσότητα HCl 8,9 ml και τη ρίχνουμε λίγο-λίγη στο ποτήρι, αναδεύοντας ταυτόχρονα.
- 3.Μεταφέρουμε το περιεχόμενο του ποτηριού, με τη βοήθεια του χωνιού στην ογκομετρική φιάλη.
- 4.Ξεπλύνουμε το σιφόνιο, το ποτήρι και τη ράβδο ανάδευσης με αποσταγμένο νερό και αδειάζουμε τα υγρά έκπλυσης στην ογκομετρική φιάλη.
- 5.Προσθέτουμε με τον υδροβολέα λίγο-λίγο νερό στη φιάλη μέχρι τη χαραγή των 100 ml. Πωματίζουμε και ανακινούμε τη φιάλη.
- 7.Μεταφέρουμε το διάλυμα που παρασκευάσαμε στο πλαστικό φιαλίδιο, και το πωματίζουμε καλά.
- 8.Αν θέλουμε μετρούμε τη θερμοκρασία και την πυκνότητα του διαλύματος, με το θερμομέτρο και το πυκνόμετρο.
9. Γράφουμε στην ετικέτα τα στοιχεία του διαλύματος (δ. HCl 1M,θερμοκρασία,..)

ΠΡΟΣΟΧΗ: Τα διαλύματα του HCl (κυρίως τα πυκνά) είναι δηλητηριώδη, προσβάλλουν τις πρωτεΐνες του δέρματος και οι ατμοί του προκαλούν ερεθισμό στα μάτια. Αν συμβεί αυτό, ξεπλύνουμε αμέσως με άφθονο νερό.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ (ΘΕΡΜΗ ΜΕΘΟΔΟΣ)

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΣΤΟΧΟΙ

Τα λίπη και τα έλαια είναι μίγματα εστέρων της γλυκερίνης με ανώτερα μονοκαρβοξυλικά οξέα και κυρίως με το παλμιτικό, το στεατικό και το ελαϊκό οξύ. Το τελευταίο έχει τύπο:



Τα λίπη και έλαια με την επίδραση της υγρασίας, της θερμοκρασίας και ενζύμων (λιπάσες), υδρολύονται και σχηματίζονται γλυκερίνη και ελεύθερα λιπαρά οξέα. Σαπούνια ονομάζουμε τα άλατα των ανώτερων μονοκαρβοξυλικών οξέων και κυρίως του παλμιτικού, στεατικού και ελαϊκού με νάτριο, οπότε έχουμε σκληρά σαπούνια ή με κάλιο, οπότε έχουμε μαλακά σαπούνια.

Η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης είναι: $RCOOH + NaOH \rightarrow RCOONa + H_2O$

Ο στόχος αυτού του πειράματος είναι να παρασκευάσουμε σαπούνι από ελαιόλαδο ή λίπος αναπαριστώντας σε μικροκλίμακα μια βιομηχανική μέθοδο.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Λύχνος υγραερίου
- Τρίποδας θέρμανσης και πλέγμα
- Ποτήρι ζέσεως 250 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης
- Γυαλί ωρολογίου ή διηθητικό χαρτί
- Διάλυμα NaOH 1M
- Οινόπνευμα(CH₃CH₂OH)
- Κορεσμένο διάλυμα NaCl
- Ελαιόλαδο ή λίπος



Γ. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Με ογκομετρικό κύλινδρο μεταφέρουμε 10 ml ελαιόλαδο και 10 ml αιθανόλη (προαιρετικά), στο ποτήρι ζέσεως. Η αιθανόλη είναι κοινός διαλύτης του ελαιολάδου και της βάσης και χρησιμοποιείται για να μειωθεί ο χρόνος σαπωνοποίησης.
2. Τοποθετούμε το ποτήρι στον τρίποδα θέρμανσης και προσθέτουμε 50 ml διαλύματος NaOH 1M με συνεχή ανάδευση.
3. Θερμαίνουμε το μίγμα σε ήπια φλόγα, αναδεύοντας συνεχώς, μέχρι να σχηματιστεί παχύρρευστη πάστα (σαπούνι) και αφήνουμε το μίγμα σε ηρεμία για 5 min περίπου.
4. Προσθέτουμε στο διάλυμα 100 ml περίπου κορεσμένο διάλυμα NaCl και αναδεύουμε καλά. Αυτή είναι η φάση της **εξαλάτωσης**, κατά την οποία αποβάλλεται το σαπούνι από το μίγμα.
5. Ψύχουμε το ποτήρι με κρύο νερό και αφήνουμε το μίγμα να ηρεμήσει. Στη συνέχεια αποχύνουμε την υγρή φάση, που περιέχει νερό, γλυκερίνη κ.α. και μεταφέρουμε το σαπούνι σε στεγνή επιφάνεια για να ξηραθεί.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

1. Όταν το μίγμα είναι ομογενές και πριν γίνει πολύ πηχτό, μπορούμε αν θέλουμε να προσθέσουμε αρώματα, αιθέρια έλαια και χρώμα.
2. Για να σαπωνοποιήσουμε λίπη και βούτυρα, πρώτα τα ζεσταίνουμε για να λιώσουν σε θερμοκρασία περίπου 110° C .

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η θέρμανση γίνεται προσεκτικά με συνεχή ανάδευση, ώστε να μη γίνει εκτίναξη υγρού από το ποτήρι. Όταν πλησιάσουμε το σημείο βρασμού σταματάμε τη θέρμανση.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ NYLON



A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Με αυτό το πείραμα, θα δούμε πώς δημιουργείται ένας από τους τύπους Nylon, το Nylon 6.6. Η παρασκευή αυτή είναι μια αντίδραση πολυμερισμού (συμπύκνωση), που γίνεται στη διεπιφάνεια δύο διαλυμάτων, με απόσπαση HCl και σχηματισμό ενός πολυαμιδίου, όπως όλα τα Nylon. Όταν χρησιμοποιήσουμε εξαμεθυλενοδιαμίνη ($H_2N - (CH_2)_6 - NH_2$) και αδιπούλοχλωρίδιο ($ClOC - (CH_2)_4 - COCl$) θα παρασκευάσουμε το Nylon 6.6, ενώ όταν χρησιμοποιήσουμε εξαμεθυλενοδιαμίνη και το διχλωρίδιο του δεκανοδιικού οξέος ($ClCO - (CH_2)_8 - COCl$) θα παρασκευάσουμε το Nylon 6.10.

B. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Ποτήρι ζέσεως 150 ή 200 ml
- Ποτήρι ζέσεως 100 ml
- ράβδος ανάδευσης
- κουταλάκι
- Λαβίδα ή ξυλάκι ή σύρμα
- Αναλυτικός ζυγός
- εξαμεθυλενοδιαμίνη
- αδιπούλοχλωρίδιο
- Κυκλοεξάνιο ή καθαρή βενζίνη
- NaOH στερεό
- Απιονισμένο νερό



Γ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ζυγίζουμε 1 gr στερεό NaOH και το διαλύουμε σε 50 ml απιονισμένο νερό, στο ποτήρι των 150 ml.
2. Ζυγίζουμε 1 gr εξαμεθυλενοδιαμίνη και την διαλύουμε στο προηγούμενο διάλυμα.
3. Βάζουμε 50 ml κυκλοεξάνιο ή καθαρή βενζίνη στο ποτήρι των 100 ml και διαλύουμε 0,5 gr αδιπούλοχλωρίδιο.
4. Ρίχνουμε προσεκτικά το περιεχόμενο του μικρού ποτηριού στο μεγάλο ποτήρι, χωρίς να αναμιχθούν τα δύο διαλύματα. Ο πολυμερισμός γίνεται στη διεπιφάνεια των δύο διαλυμάτων και σχηματίζεται ένα λεπτό φιλμ από Nylon.
5. Τραβάμε προσεκτικά το φιλμ με ένα ξυλάκι, οπότε οι επιφάνειες των υγρών έρχονται ξανά σε επαφή και δημιουργείται νέο φιλμ. Έτσι έχουμε ένα πλαστικό νήμα που το τυλίγουμε στο ξυλάκι.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Μετά την εκτέλεση του πειράματος, το περιεχόμενο του ποτηριού το πετάμε στα σκουπίδια και όχι στο νεροχύτη.