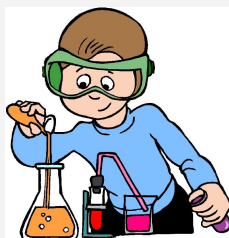


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΕΡΡΩΝ

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 πληρώσεως 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.

.....

.....

.....

.....

.....

A series of 35 horizontal dotted lines intended for writing answers.

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.

.....

.....

.....

.....

.....

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕΡΡΩΝ

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

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

