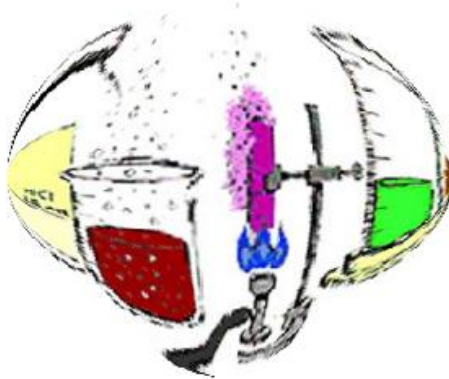




ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΧΗΜΕΙΑ



7 Φεβρουαρίου 2015

ΛΥΚΕΙΟ:

ΟΜΑΔΑ ΜΑΘΗΤΩΝ: 1.
2.
3.

ΜΟΝΑΔΕΣ:

1^η δραστηριότητα

Ταυτοποίηση αλάτων με πυροχημικές αντιδράσεις και αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης

Θεωρητικό μέρος

A. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων

Θέρμανση ουσίας ουσιαστικά σημαίνει προσφορά ενέργειας σε αυτή. Τα αποτελέσματα της θέρμανσης ποικίλουν ανάλογα με το είδος της ουσίας που θερμαίνεται και την ποσότητα της παρεχόμενης ενέργειας. Ένα από τα φαινόμενα που αναμένονται είναι η διάσπαση της ουσίας στα στοιχεία που την αποτελούν και η απελευθέρωσή τους σε μορφή ατόμων ή ιόντων. Ακολουθεί (εφόσον η πηγή ενέργειας είναι ικανή), 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:

Ιόν	Χρώμα
Sr^{2+}	Κόκκινο
Na^+	Κίτρινο
Cu^{2+}	Γαλαζοπράσινο
K^+	Ιώδες

B. 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. Ακολουθεί πίνακας ιζημάτων και αερίων:

Αέρια	Ιζήματα
HF, HCl, HBr, HI	AgCl, AgBr, AgI
H ₂ S	CaSO ₄ , BaSO ₄ , PbSO ₄
HCN	Όλα τα ανθρακικά (CO_3^{2-}) άλατα εκτός από K ₂ CO ₃ , Na ₂ CO ₃ , (NH ₄) ₂ CO ₃ .
NH ₃	Όλα τα θειούχα (S^{2-}) άλατα εκτός από K ₂ S, Na ₂ S, (NH ₄) ₂ S
CO ₂ και SO ₂	Τα υδροξείδια των μετάλλων εκτός από KOH, NaOH, Ca(OH) ₂ , Ba(OH) ₂

Στον πάγκο σας θα βρείτε:

Όργανα	Αντιδραστήρια
Στατώ με 5 μεγάλους και 5 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες	4 πλαστικά ποτηράκια με ουσίες Α, Β, Γ, Δ
1 ογκομετρικό κύλινδρο των 10 ml	2 πλαστικά μπουκάλια με διαλύματα Ε και Ζ συγκέντρωσης 0,2M
Πλαστικό κουταλάκι	Μπουκάλι με απιονισμένο νερό
1 ζευγάρι προστατευτικά γυαλιά	Μπουκαλάκι με διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
Πώμα φελλού	Μπουκαλάκι με διάλυμα HCl

Στους κοινόχρηστους πάγκους θα βρείτε:

Όργανα	Αντιδραστήρια
Γκαζάκι	Δείκτη ηλιανθίνη
Σύρμα χρωμιονικελίνης	Ποτήρι με νερό (για καθαρισμό του σύρματος)
Λύχνο	Ποτήρι με πυκνό υδροχλωρικό οξύ (για καθαρισμό του σύρματος)
Αναπτήρα	Μπουκάλι με απιονισμένο νερό

Πειραματικό μέρος:

Ταυτοποίηση στερεών ουσιών - αλάτων

Στην παρούσα άσκηση καλείστε μέσω πυροχημικών αντιδράσεων (πυροχημική ανίχνευση μετάλλων) και με τη χρήση αντιδράσεων διπλής αντικατάστασης (σχηματισμός ιζημάτων και αερίων), να ταυτοποιήσετε το περιεχόμενο τεσσάρων φιαλιδίων 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.

Προσοχή - Επισημάνσεις:

1. Οι πυροχημικές αναλύσεις θα γίνονται παρουσία του επιτηρητή – καθηγητή για λόγους ασφάλειας.
2. Για τις υγροχημικές αναλύσεις θα διαλύετε ποσότητα της στερεής ουσίας περίπου ίση με το 1/3 του κουταλιού σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει περίπου κατά το 1/3 νερό και στη συνέχεια θα διεξάγετε τις δοκιμασίες που έχετε σχεδιάσει.

Σας δίνονται φιαλίδια Α, Β, Γ, Δ που περιέχουν στερεά άλατα NaCl , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 και $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ σε άγνωστη σειρά. Να **σχεδιάσετε μια πειραματική** διαδικασία προκειμένου να **ταυτοποιήσετε** τα στερεά άλατα στα φιαλίδια, χρησιμοποιώντας δεδομένα και από το θεωρητικό μέρος.

1. Αναπτύξτε αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε:

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

2. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση

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

3. Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις

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

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

Συμπληρώστε στα κενά το περιεχόμενο των φιαλιδίων:

Άλας στο φιαλίδιο Α:.....

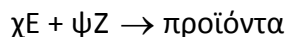
Άλας στο φιαλίδιο Β:.....

Άλας στο φιαλίδιο Γ:.....

Άλας στο φιαλίδιο Δ:.....

2^η δραστηριότητα**Πειραματικός προσδιορισμός της στοιχειομετρικής αναλογίας χημικής αντίδρασης**

Οι ουσίες E και Z αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Με το πείραμα που θα εκτελέσετε θα προσδιορίσετε τη στοιχειομετρική αναλογία με την οποία αντιδρούν τα E και Z, δηλαδή τις μικρότερες τιμές των φυσικών αριθμών χ και ψ . Δείκτες είναι ουσίες που αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Το χρώμα τους εξαρτάται από την οξύτητα του διαλύματος. Χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό του pH του διαλύματος και για τον προσδιορισμό εκείνου του σημείου που οι ποσότητες των αντιδρώντων είναι «στοιχειομετρικές» και πρακτικά δεν περισσεύει κάποιο αντιδρών – τότε αλλάζει το χρώμα του δείκτη. Στο πείραμα που θα πραγματοποιήσετε, σαν δείκτη θα χρησιμοποιήσετε ηλιανθίνη που έχει κίτρινο χρώμα όταν περισσεύει η ουσία E και ροζ όταν περισσεύει η Z. (Το χρώμα της είναι κόκκινο – ροζ για τιμές του pH μικρότερες του 3,1 και κίτρινο για τιμές μεγαλύτερες του 4,4.)

Πειραματικό μέρος:

Σε πέντε μεγάλους δοκιμαστικούς σωλήνες μεταγγίζουμε 4mL διαλύματος E και ρίχνουμε 1-2 σταγόνες ηλιανθίνης. Προσθέτουμε τις ποσότητες του διαλύματος Z σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί και συμπληρώνουμε τα κενά κελιά.

α/α	V(mL) δ/τος E	n(E)(mole)	V(mL) δ/τος Z	n(Z)(mole)	Χρώμα	Παρατηρήσεις
1	4		2			
2	4		4			
3	4		6			
4	4		8			
5	4		10			

Επεξεργασία - Υπολογισμοί – Απαντήσεις σε ερωτήσεις:

A1. Για την αλλαγή του χρώματος της συγκεκριμένης ποσότητας του διαλύματος E, ποιος είναι ο μικρότερος όγκος διαλύματος Z που απαιτείται; Στο σημείο αυτό οι ποσότητες των αντιδρώντων είναι πρακτικά στοιχειομετρικές – δεν περισσεύει κάποιο αντιδρών.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A2. Γιατί στον ή στους άλλους δοκιμαστικούς σωλήνες που προσθέσατε μεγαλύτερο όγκο διαλύματος Z εμφανίζεται το συγκεκριμένο χρώμα που παρατηρήσατε στο πείραμά σας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A3. Με ποια αναλογία χ/ψ αντιδρούν τα Z και E; Ποιες οι τιμές των χ και ψ, δηλαδή ποιοι οι μικρότεροι δυνατοί φυσικοί αριθμοί ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A4. Εκτός από την αλλαγή του χρώματος τι άλλο παρατηρήσατε στο πείραμά σας;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Οι ουσίες E και Z είναι δύο από αυτές που αναγράφονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ουσίες E και Z
HCl
H ₂ SO ₄
H ₃ PO ₄
Na ₂ CO ₃
NaOH
Ca(OH) ₂
Al(OH) ₃

Ποια είναι η ουσία E και ποια η Z; Δικαιολογήστε την απάντησή σας στηριζόμενοι στις πειραματικές παρατηρήσεις σας και στα μέχρι τώρα συμπεράσματά σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

1^η Δραστηριότητα

Εργαστηριακή ικανότητα: **10 μόρια**

(5 μόρια για τον καθαρισμό του σύρματος χρωμιονικελίνης και 5 για την ανάδευση κατά τη διάλυση των στερεών. Αν κάποιος κλείσει το δοκιμαστικό σωλήνα με το δάχτυλο, χάνει ένα μόριο.)

1. Αναπτύξτε αναλυτικά το σκεπτικό με το οποίο εργαστήκατε: **12 μόρια**
2. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις που σας οδήγησαν στην ταυτοποίηση: **10 μόρια**
3. Γράψτε τις σχετικές χημικές εξισώσεις: **2X5=10 μόρια**

Συμπλήρωση πίνακα: **4X2=8 μόρια**

2^η Δραστηριότητα

Εργαστηριακή ικανότητα: **5 μόρια**

(Η μη σωστή παρατήρηση του μηνίσκου ή άλλο σημαντικό εργαστηριακό σφάλμα)

Για τις τρεις πρώτες στήλες του πίνακα: **15X0,5=7,5 μόρια**

Η τέταρτη στήλη βαθμολογείται μαζί με την **A4** ερώτηση (ότι και να απαντήθηκε σωστά) με **2,5 μόρια**

A1: 5 μόρια

A2: 5 μόρια

A3: 10 μόρια

B: Η σωστή και τεκμηριωμένη απάντηση ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl}$): 15 μόρια

Οι δύο απαντήσεις και Na_2CO_3 και $\text{Ca}(\text{OH})_2$: 10 μόρια

Απάντηση με μόνο το $\text{Ca}(\text{OH})_2$: 5 μόρια