

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
Τηλ. 24210 64655

Χημικές Αντιδράσεις και Ποιοτική Ανάλυση Ιόντων



Μία πρόταση από το Εργαστήριο Χημείας του ΕΚΦΕ
για τους μαθητές της
Α΄ Τάξης Λυκείου

Λίγα λόγια για τον καθηγητή

Πολλές χαρακτηριστικές αντιδράσεις ανιόντων και κατιόντων μπορούν να εκτελεστούν πολύ εύκολα από τους ίδιους τους μαθητές αν έχει γίνει η κατάλληλη προετοιμασία. Όλες οι αντιδράσεις είναι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και είναι χαρακτηριστικές για τα ιόντα που παίρνουν μέρος, δηλαδή είναι μία μέθοδος (Υγροχημική) για την ανίχνευση τους.

Κατά τη πειραματική διαδικασία προσπαθούμε να επιτύχουμε επιλεκτική καταβύθιση των ιόντων και επιλεκτική επαναδιάλυση των ιζημάτων τους.

Για τον σκοπό αυτό προετοιμάζουμε σειρές διαλυμάτων με συνήθη ανιόντα και κατιόντα, με περιεκτικότητες τυχαίες (ενδεικτικά 0,1 ή 0,2M) σε σχετικά μεγάλες ποσότητες και τα μοιράζουμε σε 8 πλαστικά μπουκαλάκια των 50ml - 100ml το κάθε διάλυμα (όσοι είναι και οι πάγκοι εργασίας των μαθητών) με την σχετική ετικέτα, έτοιμα για χρήση.

Προετοιμασία του εργαστηρίου

Για την πραγματοποίηση αυτής της εργαστηριακής άσκησης χρειάζεται:

1- να ετοιμάσουμε τα απαραίτητα διαλύματα.

ΟΥΣΙΑ	ΑΡΧΙΚΗ ΜΟΡΦΗ	ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΣΥΓΚ. - ΠΕΡΙΕΚΤ.	ΑΝΑΛΟΓΙΑ	ΦΥΛΑΞΗ
HCl	36% w/w d=1,18gr/ml	1M	43 ml / 500ml	Πλαστική φιάλη
HCl	1M	0,1M	100ml / 1000ml	Πλαστική φιάλη
HCl	0,1M	0,01M	100 ml / 1000ml	Πλαστική φιάλη
NaOH	Στερεά (υγροσκοπική)	1M	20gr / 500ml	Πλαστική φιάλη
NaOH	1M	0,1M	100 ml / 1000ml	Πλαστική φιάλη
NaOH	0,1M	0,01M	100 ml / 1000ml	Πλαστική φιάλη
NaCl	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml (X 2)	Πλαστική φιάλη
KBr	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10g / 500ml	Πλαστική φιάλη
KI	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml	Πλαστική φιάλη
NH ₃				Πλαστική φιάλη
AgNO ₃	Στερεή ουσία	(1% w/v)	5g / 500ml	Σκοτεινή φιάλη
Άγνωστο 1 = NaCl				Πλαστική φιάλη
MgSO ₄	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml	Πλαστική φιάλη
Na ₂ CO ₃	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml (X 2)	Πλαστική φιάλη
BaCl ₂	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10g / 500ml	Πλαστική φιάλη
Άγνωστο 2 = Na₂CO₃				Πλαστική φιάλη
AlCl ₃	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml	Πλαστική φιάλη
FeCl ₃	Στερεή ουσία	(2% w/v)	10 g / 500ml	Πλαστική φιάλη
Pb(NO ₃) ₂	Στερεή ουσία	(0,5% w/v)	2,5 g / 500ml (X 2)	Πλαστική φιάλη
Άγνωστο 3 = Pb(NO₃)₂				Πλαστική φιάλη

2- Ο κάθε εργαστηριακός πάγκος πρέπει να έχει:

Όλα τα παραπάνω διαλύματα από 50ml το κάθε ένα

Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων

10 δοκιμαστικοί σωλήνες (όταν τελειώσουν οι μαθητές τους πλένουν καλά και τους ξαναχρησιμοποιούν)

Υδροβολέας με απιονισμένο νερό

3- Ο εργαστηριακός πάγκος του καθηγητή πρέπει να έχει:

Υδροβολέας με απιονισμένο νερό

Μαλακό χαρτί

Διαφανοσκόπιο για προβολή διαφανειών

Τα φύλλα εργασίας των μαθητών.

Τάξη: Α΄ Λυκείου Μάθημα: Χημεία Ονομ/υμο: Ημ/νία.....	Φύλλο Εργασίας
	Χημικές Αντιδράσεις και Ποιοτική Ανάλυση Ιόντων

Πειραματική Διαδικασία

Λίγα λόγια: Όλες οι αντιδράσεις που θα κάνετε είναι αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης και είναι χαρακτηριστικές για τα ιόντα που παίρνουν μέρος, δηλαδή είναι μία μέθοδος (Υγροχημική) για την ανίχνευση τους.

Κατά τη πειραματική διαδικασία προσπαθούμε να επιτύχουμε επιλεκτική καταβύθιση των ιόντων και επιλεκτική επαναδιάλυση των ιζημάτων τους.

A - Ποιοτική ανάλυση ιόντων Αλογόνων (Cl^- , Br^- , I^-)

1- Σε στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων τοποθετούμε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες και τους αριθμούμε. Προσθέτουμε στον:

Στον 1^ο 1 ml διάλυμα NaCl

Στον 2^ο 1 ml διάλυμα KBr

Στον 3^ο 1 ml διάλυμα KI

Ρίχνουμε στον κάθε ένα σωλήνα 3 - 4 σταγόνες διαλύματος AgNO_3 και γράφουμε τις παρατηρήσεις μας και τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις στον πίνακα.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Χημική εξίσωση
1	NaCl	AgNO_3		
2	KBr	AgNO_3		
3	KI	AgNO_3		

2- Προσθέτουμε κατόπιν και στους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες 5 σταγόνες διάλυμα Αμμωνίας και σημειώνουμε στο πίνακα ποια ιζήματα διαλύονται.

Προσθέτουμε ακόμα 5 σταγόνες διάλυμα Αμμωνίας στα ιζήματα που δεν διαλύθηκαν και σημειώνουμε στο πίνακα τις παρατηρήσεις μας

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος
1	AgCl	NH_3	
2	AgBr	NH_3	
3	AgI	NH_3	

3- Άγνωστο διάλυμα

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα παίρνουμε 1 ml από το "Άγνωστο Διάλυμα 1" και ακολούθησε την παραπάνω διαδικασία προκειμένου να ανιχνεύσεις το ανιόν που περιέχει.

Περιεχόμενο	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος

σωλήνα			
Άγνωστο	AgNO_3		NH_3

Άρα στο άγνωστο διάλυμα περιέχονται ιόντα

Β - Ανίχνευση Θειικών ιόντων (SO_4^{2-})

Γ - Ανίχνευση Ανθρακικών ιόντων (CO_3^{2-})

1- Σε στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων τοποθετούμε 2 δοκιμαστικούς σωλήνες και τους αριθμούμε. Προσθέτουμε στον:

Στον 1^ο 1 ml διάλυμα MgSO_4

Στον 2^ο 1 ml διάλυμα Na_2CO_3

Ρίχνουμε στον κάθε ένα σωλήνα 5 σταγόνες διαλύματος BaCl_2 και γράφουμε τις παρατηρήσεις μας και τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις στον πίνακα.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Χημική εξίσωση
1	MgSO_4	BaCl_2		
2	Na_2CO_3	BaCl_2		

2- Προσθέτουμε κατόπιν και στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες 5 σταγόνες αραιό διάλυμα HCl 1M και σημειώνουμε στο πίνακα ποια ιζήματα διαλύονται.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος
1	BaSO_4	HCl 1M	
2	BaCO_3	HCl 1M	

3- Άγνωστο διάλυμα

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα παίρνουμε 1 ml από το " Άγνωστο Διάλυμα 1 " και ακολούθησε την παραπάνω διαδικασία προκειμένου να ανιχνεύσεις το ανιόν που περιέχει

Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος
Άγνωστο	BaCl_2		HCl 1M	

Άρα στο άγνωστο διάλυμα περιέχονται ιόντα

Δ - Ανίχνευση ιόντων Σιδήρου (Fe^{3+})

Ε- Ανίχνευση ιόντων Αργιλίου (Al^{3+})

1- Σε στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων τοποθετούμε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες και τους αριθμούμε. Προσθέτουμε στον:

Στον 1° 1 ml διάλυμα FeCl_3

Στον 2° 1 ml διάλυμα FeCl_3

Στον 3° 1 ml διάλυμα AlCl_3

Στον 4° 1 ml διάλυμα AlCl_3

Ρίχνουμε στον κάθε ένα σωλήνα 5 σταγόνες διαλύματος NaOH 1M και γράφουμε τις παρατηρήσεις μας και τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις στον πίνακα.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Χημική εξίσωση
1 & 2	FeCl_3	NaOH 1M		
3 & 4	AlCl_3	NaOH 1M		

2- Προσθέτουμε κατόπιν στους δοκιμαστικούς σωλήνες 1 ml από τα διαλύματα που αναφέρονται στο πίνακα και σημειώστε δίπλα την διαλυτότητα του ιζήματος

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος
1	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	5 ml NaOH 1M	
2	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	5 ml HCl 1M	
3	$\text{Al}(\text{OH})_3$	5 ml NaOH 1M	
4	$\text{Al}(\text{OH})_3$	5 ml HCl 1M	

ΣΤ - Ποιοτική ανάλυση των κατιόντων Ag^+ , Pb^{2+}

1- Σε στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων τοποθετούμε 2 δοκιμαστικούς σωλήνες και τους αριθμούμε. Προσθέτουμε στον:

Στον 1° 1 ml διάλυμα AgNO_3

Στον 2° 1 ml διάλυμα $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Ρίχνουμε στον κάθε ένα σωλήνα 5 σταγόνες διαλύματος HCl 1M και γράφουμε τις παρατηρήσεις μας και τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις στον πίνακα.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Χημική εξίσωση
1	AgNO_3	HCl 1M		
2	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	HCl 1M		

2- Προσθέτουμε κατόπιν και στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες 5 σταγόνες αραιό διάλυμα Αμμωνίας και σημειώνουμε στο πίνακα ποια ιζήματα διαλύονται.

Σωλήνας	Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Διαλυτότητα του ιζήματος
1	AgCl	NH_3	
2	PbCl_2	NH_3	

3- Άγνωστο διάλυμα 2

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα παίρνουμε 1 ml από το "Άγνωστο Διάλυμα 2" και ακολούθησε την παραπάνω διαδικασία προκειμένου να ανιχνεύσεις το ανιόν που περιέχει.

Περιεχόμενο σωλήνα	Προσθήκη	Εμφανιζόμενο Χρώμα ιζήματος	Προσθήκη	Διαλυτότητα ιζήματος
Άγνωστο 2	HCl 1M		NH ₃	

Άρα στο άγνωστο διάλυμα περιέχονται ιόντα