

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 6

### ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ

#### α. ανίχνευση ιόντων χλωρίου $Cl^-$

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια – Υλικά
Δοκιμαστικοί σωλήνες ( 3 ) Σταγονόμετρα	διάλυμα υδροχλωρίου $HCl$ 0,01M χλωριούχο νάτριο $NaCl$ , χλωριούχου αργιλίου $AlCl_3$ και νιτρικό άργυρο $AgNO_3$ . πυκνό διάλυμα νιτρικού οξέος $HNO_3$ διάλυμα αμμωνίας $NH_3$ 1M

#### Διαδικασία 1.

1. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε **1**, **2** και **3**, ρίχνουμε στον **1**, 5 - 6 mL από το διάλυμα υδροχλωρίου  $HCl$  0,01M, στον **2**, 5 - 6 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα  $NaCl$  και στον **3**, 5 - 6 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα  $AlCl_3$ . Σε τέταρτο δοκιμαστικό σωλήνα (**4**) ρίχνουμε 10 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα  $AgNO_3$ .
2. Σε καθένα από τους σωλήνες **1,2** και **3** μεταφέρουμε από τον σωλήνα **4**, με σταγονόμετρο μερικές σταγόνες  $AgNO_3$  και παρατηρούμε τη δημιουργία ιζήματος ή μη.
3. Στο φύλλο εργασίας γράφουμε τις παρατηρήσεις μας καθώς και τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις που γίνονται στους σωλήνες **1,2** και **3** σε ιοντική μορφή.
4. Προσθέτουμε, στο σωλήνα **1** μερικές σταγόνες από το π.  $HNO_3$ , στο **2** μερικές σταγόνες από το διάλυμα αμμωνίας  $NH_3$  1M και το **3** εκθέτουμε σε άμεσο ηλιακό φως ή στο φως του ανακλαστικού προβολέα.
5. Στο φύλλο εργασίας γράφουμε τις παρατηρούμενες μεταβολές τους τρεις σωλήνες.

#### β. ανίχνευση των ανιόντων $Cl^-$ , $Br^-$ , $I^-$

Όργανα – Συσκευές	Αντιδραστήρια – Υλικά
Δοκιμαστικοί σωλήνες ( 3 ) Σταγονόμετρα	διαλύματα αμμωνίας $NH_3$ 1M και 25% χλωριούχο νάτριο $NaCl$ βρωμιούχο κάλιο $KBr$ ιωδιούχο κάλιο $KI$ διάλυμα νιτρικού αργύρου $AgNO_3$

#### Διαδικασία 2.

1. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε **1**, **2** και **3**, ρίχνουμε 5 - 6 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα στον **1**, χλωριούχο νάτριο  $NaCl$ , στον **2** βρωμιούχο κάλιο  $KBr$  και στον **3**,

- ιωδιούχο κάλιο KI, έτσι έχουμε παρασκευάσει διαλύματα NaCl, KBr και KI.
- Μεταφέρουμε με σταγονόμετρο σε καθένα από τους παραπάνω σωλήνες 2-3 σταγόνες αντιδραστήριου ( διάλυμα νιτρικού αργύρου), αυτό που χρησιμοποιήσαμε και στη διαδικασία (α ).
  - Παρατηρούμε το ιζήμα που δημιουργείται σε καθένα από τους σωλήνες καθώς και το χρώμα του.
  - Προσθέτουμε κατόπιν και στους τρεις σωλήνες, κατά σταγόνες αραιό διάλυμα αμμωνίας ( 1M ). Ποια ιζήματα διαλύονται;
  - Στους σωλήνες που δεν διαλύθηκε το ιζήμα ρίχνουμε μερικές σταγόνες από πυκνό διάλυμα αμμωνίας (25%). Παρατηρείτε καμιά μεταβολή;

#### γ. ανίχνευση ανιόντων $SO_4^{2-}$

##### Όργανα – Συσκευές

- Δοκιμαστικοί σωλήνες ( 3 )
- Σταγονόμετρα

##### Αντιδραστήρια – Υλικά

- διάλυμα υδροχλωρίου HCl 1M
- διάλυμα αμμωνίας NH<sub>3</sub> 1M
- πυκνό διάλυμα θειικού οξέος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- θειικό νάτριο Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- νιτρικό βάριο Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

- Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε **1**, **2** και **3**, ρίχνουμε 5 - 6 mL απιονισμένο νερό και στον **1**, 1-2 σταγόνες από το πυκνό διάλυμα του θειικού οξέος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ενώ στον **2**, με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα θειικό νάτριο Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και στον **3**, μικρή ποσότητα νιτρικού βαρίου Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- Στη συνέχεια σε κάθε σωλήνα από τους **1** και **2** προσθέτουμε 2 με 3 σταγόνες από το περιεχόμενο του σωλήνα **3** ( αντιδραστήριο  $SO_4^{2-}$  ). Τι παρατηρείτε;
- Αποβάλουμε το υπερκείμενο διάλυμα από τους σωλήνες **1** και **2** και προσθέτουμε στον **1** μερικές σταγόνες από το διάλυμα υδροχλωρίου HCl και στον **2** μερικές σταγόνες από το διάλυμα αμμωνίας NH<sub>3</sub>. Υπάρχει καμιά μεταβολή; ( καμιά)

Παρατηρήσεις: 1. Δοκιμάστε την περίπτωση, πριν ρίξετε στους σωλήνες το αντιδραστήριο, διαδικασία 2, να ρίξετε 2 με 3 σταγόνες αμμωνίας στον καθένα, ώστε η αντίδραση που θα ακολουθήσει να γίνει σίγουρα σε αλκαλικό περιβάλλον. 2. Καλλίτερα αποτελέσματα παρατήρησης του ιζήματος έχουμε αν καταφύγουμε σε φυγοκέντρηση του περιεχομένου των σωλήνων **1** και **2**.

#### δ. ανίχνευση κατιόντων $Al^{3+}$

##### Όργανα – Συσκευές

- Δοκιμαστικοί σωλήνες ( 4 )
- Σταγονόμετρα

##### Αντιδραστήρια – Υλικά

- διάλυμα υδροχλωρίου HCl 1M
- διάλυμα αμμωνίας NH<sub>3</sub> 25%
- υδροξείδιο του νατρίου NaOH
- χλωριούχο αργίλιο AlCl<sub>3</sub>

#### Διαδικασία 4.

1. Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε **1, 2** και **3** ρίχνουμε από 5 με 6 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα χλωριούχο αργίλιο  $AlCl_3$  στον καθένα.
2. Στον **4** ρίχνουμε από 10 με 12 mL απιονισμένο νερό και με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα από το υδροξείδιο του νατρίου  $NaOH$ .
3. Στη συνέχεια με σταγονόμετρο μεταφέρουμε 2 με 3 σταγόνες, από το περιεχόμενο του σωλήνα **4**, αντιδραστήριο κατιόντων  $Al^{3+}$ , σε κάθε σωλήνα από τους **1, 2, 3**. Τι παρατηρείτε;
4. Στο σωλήνα **1**, προσθέτουμε περίσσεια από το αντιδραστήριο δηλ. από το περιεχόμενο του σωλήνα **4** και το μίγμα αναταράσσεται. Παρατηρείτε κάποια αλλαγή;
5. Στο σωλήνα **2**, προσθέτουμε σταγόνες από το διάλυμα υδροχλωρίου  $HCl$  1M και το μίγμα αναταράσσεται. Παρατηρείτε κάποια αλλαγή;
6. Στο σωλήνα **3**, προσθέτουμε σταγόνες από το διάλυμα αμμωνίας  $NH_3$  25% και το μίγμα αναταράσσεται. Παρατηρείτε κάποια αλλαγή;

Παρατηρήσεις: 1. Καλύτερα αποτελέσματα παίρνουμε (φαίνεται καθαρά το πυκνωματώδες ίζημα) αν, αντί διάλυμα υδροξείδιο του νατρίου  $NaOH$ , ρίξουμε σε κάθε σωλήνα **1, 2, 3**, 3 με 4 σταγόνες π. διάλυμα αμμωνίας και τους τοποθετήσουμε, για λίγα λεπτά, σε υδατόλουτρο. 2. Το ίζημα  $[Al(OH)_3]$  που δημιουργείται στους σωλήνες είναι διαλυτό και στις τρεις περιπτώσεις, επαμφοτερίζον.

#### ε. ανίχνευση κατιόντων $Fe^{3+}$

##### Όργανα – Συσκευές

- Δοκιμαστικοί σωλήνες ( 4 )
- Σταγονόμετρα

##### Αντιδραστήρια – Υλικά

- διάλυμα υδροχλωρίου  $HCl$  1M
- χλωριούχος τρισθενής σίδηρος  $FeCl_3$
- υδροξείδιο του νατρίου  $NaOH$

#### Διαδικασία 5.

1. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε **1** και **2**, ρίχνουμε από 5 με 6 mL απιονισμένο νερό και στη συνέχεια με τη σπάτουλα μικρή ποσότητα χλωριούχου τρισθενή σιδήρου  $FeCl_3$ .
2. Στη συνέχεια σε κάθε σωλήνα προσθέτουμε 2 με 3 σταγόνες από το περιεχόμενο του σωλήνα **4**, (διαδικασία 4), που είναι και το αντιδραστήριο των κατιόντων  $Fe^{3+}$  και αναταράσσονται οι σωλήνες. Τι παρατηρείτε;
3. Στο σωλήνα **1**, προσθέτουμε περίσσεια από το αντιδραστήριο δηλ. από το περιεχόμενο του σωλήνα **4**, (διαδικασία 4), ενώ στο σωλήνα **2**, περίσσεια από το διάλυμα του υδροχλωρίου  $HCl$  1M. Σημειώνουμε τις τυχόν μεταβολές.

## ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΟΝΤΩΝ

### φύλλο εργασίας

#### α. ανίχνευση ιόντων χλωρίου $Cl^-$

	σωλήνας 1	σωλήνας 2	σωλήνας 3
περιέχει διάλυμα			
ρίχνουμε σταγόνες δ. $AgNO_3$			
χρώμα ιζήματος			
χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος			
χημική εξίσωση σε ιοντική μορφή			
	προσθήκη π. δ. $HNO_3$	προσθήκη δ. $NH_3$ 1M	έκθεση στο φως
παρατηρήσεις	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

#### β. ανίχνευση των ανιόντων $Cl^-$ , $Br^-$ , $I^-$

	σωλήνας 1	σωλήνας 2	σωλήνας 3
περιέχει διάλυμα			
ρίχνουμε σταγόνες δ. $AgNO_3$			
χρώμα ιζήματος			
χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος			
χημική εξίσωση σε ιοντική μορφή			
προσθήκη δ. $NH_3$ 1M			
παρατ/σεις	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
προσθήκη δ. $NH_3$ 25%			
παρατ/σεις	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

**γ. ανίχνευση ανιόντων  $SO_4^{2-}$**

	σωλήνας 1	σωλήνας 2
περιέχει διάλυμα		
ρίχνουμε σταγόνες δ. $Ba(NO_3)_2$		
χρώμα ιζήματος		
χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος		
χημική εξίσωση σε ιοντική μορφή		
αποβάλουμε το υπερκείμενο διάλυμα από τους σωλήνες και προσθέτουμε		
	δ. $HCl$ 1M	δ. $NH_3$ 1M
παρατηρήσεις	..... ..... .....	..... ..... .....

**δ. ανίχνευση κατιόντων  $Al^{3+}$**

	σωλήνας 1	σωλήνας 2	σωλήνας 3
περιέχει διάλυμα			
ρίχνουμε σταγόνες δ. $NaOH$			
χρώμα ιζήματος			
χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος			
χημική εξίσωση σε ιοντική μορφή			
	προσθήκη περίσσιας δ. $NaOH$ - αναταράσσετε	προσθήκη δ. $HCl$ 1M - αναταράσσετε	προσθήκη δ. $NH_3$ 25% - αναταράσσετε
παρατ/σεις	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....

**ε. ανίχνευση κατιόντων  $Fe^{3+}$**

	σωλήνας <b>1</b>	σωλήνας <b>2</b>
περιέχει διάλυμα		
ρίχνουμε σταγόνες δ. NaOH		
χρώμα ιζήματος		
χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος		
χημική εξίσωση σε ιοντική μορφή		
	προσθήκη περίσσιας δ. NaOH -αναταράσσετε	προσθήκη δ. HCl 1M - αναταράσσετε
παρατηρήσεις	..... ..... .....	..... ..... .....

Την άσκηση επιμελήθηκε υπεύθυνος του Εκφε Γεράσιμος Κουρούκλης