

Ανίχνευση των ανιόντων Cl^- , Br^- , I^-

(Χημεία Α' Λυκείου)

Διδακτικοί Σκοποί – Στόχοι

- Να μελετήσουν, να αναγνωρίσουν, να επισημάνουν οι μαθητές τις κοινές ιδιότητες των ανιόντων των αλογόνων (σχηματισμός ιζήματος) και τις διαφορετικές ιδιότητες (χρώμα ιζήματος, διαλυτότητα).
- Να μελετήσουν εργαστηριακά την έννοια της διαλυτότητας
- Να αναγνωρίσουν τις αντιδράσεις που επιτρέπουν την ταυτοποίηση ενός ιόντος.
- Να προβληματιστούν για την αναζήτηση μεθόδου, ποιοτικής ανάλυσης διαλύματος των ανιόντων Cl^- , Br^- , I^- .

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Απαραίτητα όργανα	Αντιδραστήρια
Δοκιμαστικοί σωλήνες (5)	Χλωριούχο νάτριο $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ 0,1M
Σταγονόμετρα	Βρωμιούχο κάλιο $\text{KBr}_{(\text{aq})}$ 0,1M
Στατό	Ιωδιούχο κάλιο $\text{KI}_{(\text{aq})}$ 0,1M
	Νιτρικός άργυρος $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 0,1M
	Αμμωνία (αραιή) $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ 1M
	Αμμωνία (πυκνή) $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ 25%

Πειραματική Διαδικασία

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες που αριθμούμε 1, 2 και 3, ρίχνουμε 3 ml των παρακάτω διαλυμάτων:

1. χλωριούχο νάτριο $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ 0,1M
2. βρωμιούχο κάλιο $\text{KBr}_{(\text{aq})}$ 0,1M
3. ιωδιούχο κάλιο $\text{KI}_{(\text{aq})}$ 0,1M

Μεταφέρουμε με σταγονόμετρο σε καθένα από τους παραπάνω σωλήνες 2-3 σταγόνες διάλυμα νιτρικού αργύρου $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 0,1M. Παρατηρούμε το ίζημα που δημιουργείται σε καθένα από τους σωλήνες καθώς και το χρώμα του. Κάποιο από τα ιζήματα αλλάζει το χρώμα του στην πορεία του χρόνου, λόγω του φωτός. Παρατηρήστε. Συμπληρώνουμε τον πίνακα Α.

Προσθέτουμε κατόπιν και στους τρεις σωλήνες, κατά σταγόνες αραιό διάλυμα αμμωνίας $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ (1M). Ποια ιζήματα διαλύονται; . Συμπληρώνουμε τον πίνακα Β. Στους σωλήνες που δεν διαλύθηκε το ίζημα ρίχνουμε μερικές σταγόνες από πυκνό διάλυμα αμμωνίας (25%). Παρατηρείτε καμιά μεταβολή;

Προσθέτουμε σε δυο δοκιμαστικούς σωλήνες 3 ml διαλύματος αποσταγμένου νερού και 3 ml νερού βρύσης. Μεταφέρουμε με σταγονόμετρο σε καθένα από τους παραπάνω σωλήνες 2-3 σταγόνες διάλυμα νιτρικού αργύρου $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 0,1M. Τι παρατηρείτε (μετά 1-2 λεπτά) για καθένα από τους σωλήνες; Πως το δικαιολογείτε; Συμπληρώνουμε τον πίνακα Γ.

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο:.....
 Ομάδα εργασίας:.....
 Ημερομηνία :.....

Πίνακας Α

Σωλήνας	χρώμα ιζήματος	χημικός τύπος κ' όνομα ιζήματος
1		
χημική εξίσωση $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow$		
2		
χημική εξίσωση $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow$		
3		
χημική εξίσωση $\text{KI} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow$		

Ποιο από τα τρία ιζήματα είναι φωτοευαίσθητο;

Πίνακας Β

ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑ	Προσθήκη NH_3 (αραιό)	Προσθήκη NH_3 (πυκνό)
Τζημα σωλήνα 1		
Τζημα σωλήνα 2		
Τζημα σωλήνα 3		

Με βάση τους πίνακες Α και Β να προτείνετε μια διαδικασία ταυτοποίησης ενός άγνωστου δείγματος. Δηλαδή σε δοχείο περιέχεται κάποιο από τα διαλύματα NaCl , NaBr , NaI . Πως θα βρείτε ποιο είναι;

.....

Πίνακας Γ

	Παρατηρήσεις
$\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ και νερό αποσταγμένο	
$\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ και νερό βρύσης	

Δικαιολόγηση:

.....

.....

.....

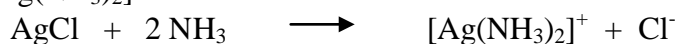
Πληροφορίες για τον Καθηγητή

Πίνακας Α

ΙΖΗΜΑΤΑ	NaCl	KBr	KI
AgNO ₃	λευκό	υποκίτρινο	κίτρινο
NH ₃	ευδιάλυτο	Λίγο διαλυτό	αδιάλυτο

Πίνακας Β

Αν προστεθεί αραιό διάλυμα NH₃, η [Ag]⁺ μειώνεται λόγω σχηματισμού του συμπλόκου ιόντος [Ag(NH₃)₂]⁺



- Συνεπώς το γινόμενο $[\text{Ag}]^+ [\text{Cl}]^- < K_{\text{sp}} (\text{AgCl})$ και μέρος του AgCl διαλύεται. Αν η ποσότητα της NH₃ είναι επαρκής, ο AgCl διαλύεται πλήρως.
- Ο AgBr είναι λίγο διαλυτός (παραμένει μία ποσότητα ιζήματος).
- Ο AgI παραμένει αδιάλυτος ακόμα και σε πυκνό διάλυμα NH₃ διότι η μείωση του $[\text{Ag}]^+$ δεν είναι επαρκής για να καταστήσει το γινόμενο $[\text{Ag}]^+ [\text{I}]^- < K_{\text{sp}} (\text{AgI})$

Πίνακας Γ

Στο πείραμα το νερό βρύσης εμφανίζει λευκό θόλωμα λόγω ύπαρξης χλωριούχων ιόντων, ενώ στο αποσταγμένο νερό κάτι τέτοιο δεν είναι εμφανές.

Τα ιόντα του Cl⁻ είναι ιδιαίτερα αυξημένα σε απόβλητα βιολογικών χρήσεων αφού το NaCl αποτελεί βασικό συστατικό της διατροφής μας και αποβάλλεται από το πεπτικό σύστημα χωρίς αλλοίωση. Ο ανθρώπινος οργανισμός χρησιμοποιεί και αποβάλλει καθημερινά 6g χλωρίου ως NaCl. Τα χλωριούχα ιόντα συμβάλλουν στη διατήρηση της ηλεκτρικής ουδετερότητας των ερυθρών αιμοσφαιρίων και στην παραγωγή του υδροχλωρικού οξέος στο στομάχι.

Επιθυμητό όριο συγκέντρωσης των χλωριόντων στο πόσιμο νερό είναι 25 mg/L και το ανώτατο 250 mg/L. Σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις το νερό γίνεται γλυφό και ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες αναφέρουν ότι προκαλούνται καρδιαγγειακά προβλήματα.