

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΙΟΝΤΩΝ

Τα ανιόντα που εξετάζονται είναι τα παρακάτω:

Iη ομάδα: CO_3^{2-} , F^-

Πη ομάδα: SO_4^{2-} , CrO_4^{2-}

IIIη ομάδα: I^- , Br^- , Cl^-

Ορισμένα από τα παραπάνω ιόντα έχουν οξειδωτικές ή αναγωγικές ιδιότητες με αποτέλεσμα να είναι ασύμβατα σε όξινα διαλύματα (Πίνακας 26-1, σελ. 473 βιβλίου ΧΙΚΑΠΗ¹).

Προκαταρκτικές παρατηρήσεις και προδοκιμασίες αποκλεισμού

Στο διάλυμα που δίδεται για ανάλυση γίνονται προκαταρκτικές παρατηρήσεις και εκτελούνται προδοκιμασίες αποκλεισμού².

1. Χρώμα διαλύματος

Εάν το αρχικό διάλυμα είναι άχρωμο αποκλείεται η παρουσία ιόντων CrO_4^{2-} (κίτρινο διάλυμα) και $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (πορτοκαλόχρωμο διάλυμα)

2. Όξινη ή αλκαλική αντίδραση του διαλύματος

Το pH του αρχικού διαλύματος προσδιορίζεται με pH-μετρικό χαρτί.

pH < 2 δηλώνει παρουσία ελεύθερου οξέος ή ιόντων HSO_4^- , άρα πιθανή απουσία των ανιόντων CO_3^{2-} τα οποία διασπώνται σε όξινο περιβάλλον.

pH=7 δηλώνει πιθανή απουσία CO_3^{2-} , CrO_4^{2-} , F^-

pH>10 δηλώνει πιθανή παρουσία CO_3^{2-}

3. Προδοκιμασίες για οξειδωτικά και αναγωγικά ιόντα

Σελ. 476, βιβλίο ΧΙΚΑΠΗ

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΝΙΟΝΤΩΝ

Επειδή υπάρχουν ειδικές αντιδράσεις για πολλά από τα ανιόντα δεν είναι απαραίτητη η ανάλυσή τους με διαχωρισμό στις αναλυτικές τους ομάδες αλλά ανιχνεύεται κάθε ιόν στο αρχικό διάλυμα με ειδικές διεργασίες, οι οποίες περιγράφονται παρακάτω:

¹ Θ. Π. Χατζηιωάννου, «Χημική Ισορροπία και Ανόργανη Ποιοτική Ημιμικροανάλυση»

² Προδοκιμασίες αποκλεισμού είναι οι δοκιμασίες εκείνες με τις οποίες διαπιστώνεται η απουσία ανιόντων που έχουν κάποια κοινή ιδιότητα.

Iη ομάδα:

1) *Ανίχνευση ιόντων CO_3^{2-}* : Σύμφωνα με το pH του αγνώστου. Εάν $\text{pH} > 10$ δηλώνει παρουσία CO_3^{2-}

2) *Ανίχνευση ιόντων F^-* : Με χημική προσρόφηση HF σε γυαλί: Η αντίδραση εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες που αναφέρονται στις αντιδράσεις Iης Ομάδας Ανιόντων (22-3β) με τη διαφορά ότι προστίθενται 3 σταγόνες από το αρχικό άγνωστο διάλυμα αντί του προτύπου διαλύματος ιόντων F^- .

Πη ομάδα:

Ανίχνευση ιόντων SO_4^{2-} : Σε δοκιμαστικό σωλήνα φέρονται 5-6 σταγόνες του αρχικού αγνώστου διαλύματος και προστίθενται σταγόνες HCl 6 M μέχρις ότου το διάλυμα γίνει ισχυρά όξινο (έλεγχος με pH-μετρικό χαρτί). Στο σωλήνα προστίθενται 3-4 σταγόνες διαλύματος $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ και ο σωλήνας θερμαίνεται στο υδρόλουτρο επί 2 λεπτά. Εάν υπάρχουν ιόντα SO_4^{2-} , σχηματίζεται λευκό ίζημα **BaSO_4** .

ΠIη ομάδα:

Ανίχνευση ιόντων I^- και Br^- :

Σε δοκιμαστικό σωλήνα προστίθενται 5-6 σταγόνες αρχικού αγνώστου διαλύματος. Το διάλυμα οξινίζεται με 4-5 σταγόνες HNO_3 4 M (έλεγχος με pH-μετρικό χαρτί, $\text{pH} \leq 1$), προστίθενται 10 σταγόνες εξανίου και κατόπιν στάγδην και υπό ισχυρή ανάδευση NaClO (1:10) σύμφωνα με τις οδηγίες που αναφέρονται στις αντιδράσεις ΠIης Ομάδας Ανιόντων (Σταδιακή Οξειδωση Μείγματος Ιόντων I^- , Br^- με NaClO).

Ανίχνευση ιόντων Cl^- :

Σε δοκιμαστικό σωλήνα, ο οποίος περιέχει 2 mL αρχικού αγνώστου διαλύματος, προστίθεται κατά σταγόνες και με συνεχή ανάδευση διάλυμα $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,25 M μέχρι να παύσει να σχηματίζεται ίζημα. Ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται σε υδρόλουτρο, το ίζημα διηθείται από κανονικό ηθμό και ακολουθεί Ε.Π.Κ. Το ίζημα¹ εκπλένεται με 1 mL H_2O και οι πρώτες σταγόνες του εκπλύματος συλλέγονται με το διήθημα που περιέχει τα ανιόντα της ΠIης και IVης ομάδας. Ο ηθμός απορρίπτεται. Στο διήθημα των ανιόντων ΠIης και IVης ομάδας προστίθεται κατά σταγόνες και με συνεχή ανάδευση διάλυμα AgNO_3 0,5 M, μέχρι να παύσει να σχηματίζεται ίζημα². Ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται στο υδρόλουτρο, το ίζημα διηθείται από κανονικό ηθμό και στο διήθημα γίνεται Ε.Π.Κ. Το ίζημα εκπλένεται με 1 mL H_2O που περιέχει 1 σταγόνα HNO_3 4 M. Το διήθημα απορρίπτεται.

Ο ηθμός τοποθετείται σε καθαρό δοκιμαστικό σωλήνα, προστίθεται 1 mL αντιδραστήριου Miller, το ίζημα αναδεύεται με γυάλινη ράβδο και αφήνεται να διηθηθεί αργά. Επαναλαμβάνεται η προσθήκη 1 mL αντιδραστήριου Miller και ακολουθεί καλή διήθηση. Ο ηθμός που περιέχει τα αδιάλυτα στο αντιδραστήριο Miller άλατα AgBr και AgI απορρίπτεται.

Στο διήθημα, στο οποίο πιθανόν να περιέχεται το σύμπλοκο $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, προστίθεται κατά σταγόνες και με συνεχή ανάδευση HNO_3 4 M. Παρουσία ιόντων Cl^- εμφανίζεται λευκό θόλωμα ή ίζημα **AgCl** .

¹ Το ίζημα περιέχει δυσδιάλυτα άλατα Ba^{2+} με ανιόντα Iης και ΠIης ομάδας.

² Το ίζημα περιέχει δυσδιάλυτα άλατα του Ag^+ (AgCl , AgBr , AgI).

ΣΤΑΔΙΟ 3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΙΟΝΤΩΝ - Ανίχνευση Cl^-

