

ΑΣΚΗΣΗ 05

ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ - ΥΔΡΟΛΥΣΗ

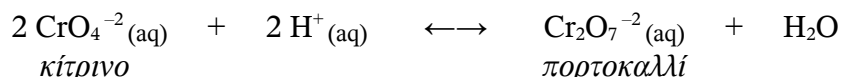
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΡΩΤΟΥ ΜΕΡΟΥΣ (ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ)

1. Ισορροπία χρωμικών – διχρωμικών

Αντιδραστήρια: (1) Διχρωμικό κάλιο, $K_2Cr_2O_7$, υδατικό διάλυμα 0.1 M
(2) Υδροχλωρικό οξύ, HCl , υδατικό διάλυμα 1 M
(3) Υδροξείδιο του νατρίου (καυστικό νάτριο) $NaOH$, υδατικό διάλυμα 1 M.

Ενέργειες:

- Αναμιγνύουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδραστήρια (1) και (2).
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε το χρώμα που παίρνει το μείγμα (κίτρινο ή πορτοκαλί;).
- Η ισορροπία που αποκαθίσταται, περιγράφεται από την εξίσωση



Επομένως, από το χρώμα του μείγματος μπορούμε να καταλάβουμε προς ποια κατεύθυνση έχει μετατοπιστεί η ισορροπία.

Καταγράφουμε, βάσει των ανωτέρω, την κατεύθυνση της ισορροπίας.

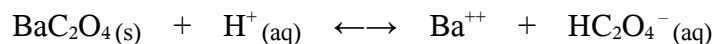
- Επίσης, από την προηγούμενη εξίσωση, καταλαβαίνουμε ότι η ισορροπία μπορεί να μετατοπιστεί αν αλλάξει η συγκέντρωση κατιόντων υδρογόνου:
 - αν τα αυξήσουμε (προσθήκη οξέος) πάει προς τα δεξιά, για να τα μειώσει
 - αν τα μειώσουμε (εξουδετέρωση με προσθήκη βάσης) πάει αριστερά, για να τα αυξήσει
- Βάσει του χρώματος του μείγματος και του ρόλου των H^+ επιλέγουμε το κατάλληλο αντιδραστήριο που πρέπει να προσθέσουμε για να έχουμε ισορροπία προς τα αριστερά: HCl ή $NaOH$;
- Το προσθέτουμε σταδιακά σε μικρές ποσότητες και παρατηρούμε και καταγράφουμε το αποτέλεσμα: αλλαγή χρώματος και ποσότητα που χρειάστηκε.

2. Διάλυση οξαλικών

Αντιδραστήρια: (1) Χλωριούχο βάριο, $BaCl_2$, υδατικό διάλυμα 0.01 M
(2) Οξαλικό αμμώνιο, $(NH_4)_2C_2O_4$, υδατικό διάλυμα 0.1 M
(3) Υδροχλωρικό οξύ, HCl , υδατικό διάλυμα 1 M.
(4) Αμμωνία, NH_3 , υδατικό διάλυμα 1 M.

Ενέργειες:

- Αναμιγνύουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδραστήρια (1) και (2).
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε αν σχηματίστηκε ίζημα.
- Η ανάμειξη οδήγησε στο σχηματισμό οξαλικού βαρίου σε ισορροπία με όξινα οξαλικά ανιόντα ως εξής:



Επομένως, προς τα πού φαίνεται να είναι μετατοπισμένη η ισορροπία;

- Όπως και στην προηγούμενη αντίδραση, σημαντικό ρόλο φαίνεται να παίζει η συγκέντρωση H^+ . Με ποιο αντιδραστήριο μπορούμε να την αυξήσουμε και με ποιο να τη μειώσουμε; Και τι περιμένουμε να συμβεί στην ισορροπία σε κάθε περίπτωση;
- Προσθέτουμε σταδιακά το HCl και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας. Μετά, προσθέτουμε σταδιακά τη NH_3 και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

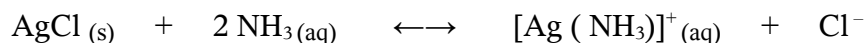
3. Διάλυση αλογονιδίου του αργύρου

Αντιδραστήρια: (1) Νιτρικός άργυρος, $AgNO_3$, υδατικό διάλυμα 0.01 M
(2) Χλωριούχο νάτριο, $NaCl$, υδατικό διάλυμα 0.1 M
(3) Αμμωνία, NH_3 , πυκνό υδατικό διάλυμα 6 M.

Ενέργειες:

- Αναμιγνύουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδραστήρια (1) και (2).

- Παρατηρούμε και καταγράφουμε αν σχηματίστηκε ίζημα.
- Όπως γνωρίζουμε από προηγούμενη άσκηση, ο νιτρικός άργυρος είναι ευδιάλυτος αλλά τα αλογονίδια του αργύρου (χλωριούχα, βρωμιούχα, ιωδιούχα...) είναι πολύ δυσδιάλυτα στο νερό. Επομένως τι συνέβη εδώ και τι ένωση είναι το ίζημα σχηματίστηκε;
- Όπως γνωρίζουμε από προηγούμενη άσκηση, τα αλογονίδια του αργύρου διαλύονται σε πυκνή αμμωνία. Αυτό γίνεται διότι μόρια της αμμωνίας περιβάλλουν τα κατιόντα αργύρου δίνοντας την ισορροπία:



Βάσει των παραπάνω, επιλέγουμε το αντιδραστήριο που πρέπει να προσθέσουμε για να διαλύσουμε το ίζημα.

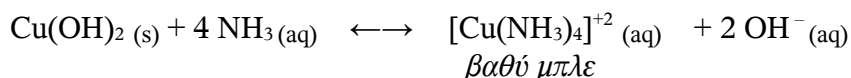
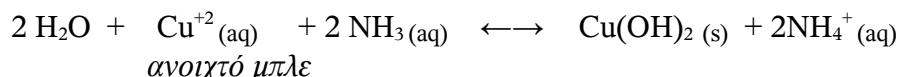
- Το προσθέτουμε σταδιακά σε μικρές ποσότητες και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας: διάλυση ιζήματος και ποσότητα που χρειάστηκε.

4. Διάλυση ιόντων χαλκού σε αμμωνία

Αντιδραστήρια: (1) Δισθενής νιτρικός χαλκός, $\text{Cu(NO}_3)_2$, υδατικό διάλυμα 0.1 M
 (2) Αμμωνία, NH_3 , πυκνό υδατικό διάλυμα 6 M.
 (3) Υδροχλωρικό οξύ, HCl , πυκνό υδατικό διάλυμα 6 M

Ενέργειες:

- Αναμιγνύουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδραστήρια (1) και (2), προσθέτοντας σταδιακά σε μικρές ποσότητες το (2).
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε τη μεταβολή του χρώματος και ο,τι άλλο συμβεί.
- Όταν προσθέτουμε αμμωνία, έχουμε αποκατάσταση των εξής ισορροπιών:



Βάσει αυτών, πώς μετατοπίστηκε η ισορροπία;

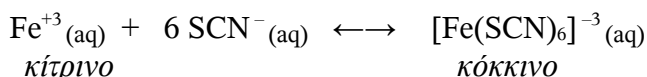
- Κατ' αναλογία με τα κατιόντα H^+ στις αντιδράσεις 1 (διχρωμικά) και 2 (οξαλικά), εδώ σημαντικό ρόλο παίζει η συγκέντρωση των ανιόντων υδροξυλίου, OH^- . Πώς μπορούμε να επηρεάσουμε τη συγκέντρωσή τους και τι περιμένουμε να συμβεί στην ισορροπία τότε;
- Προσθέτουμε σταδιακά το αντιδραστήριο (3), παρατηρούμε και καταγράφουμε κάθε μεταβολή και την εξηγούμε βάσει των ανωτέρω εξισώσεων ισορροπίας.

5. Ισορροπία ιόντων τριθενούς σιδήρου

Αντιδραστήρια: (1) Τριθενής χλωριούχος σίδηρος, FeCl_3 , υδατικό διάλυμα 0.01 M
 (2) Θειοκυανιούχο αμμώνιο, NH_4SCN , υδατικό διάλυμα 0.01 M
 (3) Χλωριούχος υδράργυρος, HgCl_2 , υδατικό διάλυμα 0.01 M

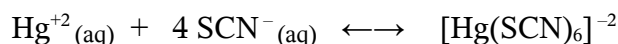
Ενέργειες:

- Αναμιγνύουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα τα αντιδραστήρια (1) και (2).
- Παρατηρούμε και καταγράφουμε τις μεταβολές που συμβαίνουν
- Τα κατιόντα σιδήρου και τα θειοκυανιούχα δίνουν σύμπλοκα ιόντα σύμφωνα με την ισορροπία:



Βάσει της ανωτέρω εξίσωσης και των παρατηρήσεών μας, πού μετατοπίστηκε η ισορροπία;

- Εκτός από το Fe , τα SCN^- σχηματίζουν σύμπλοκα και με τον Hg κατά την ισορροπία:



Άρα, πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ιόντα υδραργύρου για να μετατοπίσουμε την ισορροπία των σιδηροκυανιούχων;

- Προσθέτουμε σταδιακά το αντιδραστήριο (3) και καταγράφουμε ο,τι μεταβολή συμβεί, την οποία και εξηγούμε βάσει των ανωτέρω ισορροπιών.