

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΚΦΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
Τηλ. 24210 64655

Μελέτη των Παραγόντων που Επηρεάζουν τη Θέση της Χημικής Ισορροπίας



Μία πρόταση από το Εργαστήριο Χημείας του ΕΚΦΕ
για τους μαθητές της
Β' Τάξης Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης

Λίγα λόγια

Για την μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την θέση μίας χημικής ισορροπίας έχουν επιλεγεί αντιδράσεις όπου το χρώμα των αντιδρώντων ουσιών είναι διαφορετικό από αυτό των προϊόντων. Έτσι γίνεται εύκολα αντιληπτή η μετατόπιση της θέσης της χημικής ισορροπίας.

Στα τρία πρώτα πειράματα παρατηρούμε την μετατόπιση της χημικής ισορροπίας που σχετίζεται με την συγκέντρωση χημικών ουσιών που συμμετέχουν άμεσα ή δεν συμμετέχουν άμεσα στην αντίδραση. Ενώ στο τέταρτο πείραμα παρατηρούμε την επίδραση της θερμοκρασίας στη χημική ισορροπία μιας ενδόθερμης ή εξώθερμης αντίδρασης.

Πιστεύω ότι η διαδικασία εκτέλεσης των πειραμάτων είναι απλή. Ακόμα οι ποσότητες καθώς και οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων που αναφέρονται είναι ενδεικτικές.

Τέλος για το τελευταίο πείραμα, το διάλυμα του CoCl_2 το οποίο δεν υπάρχει στο σχολικό εργαστήριο μπορείτε να το προμηθευτείτε από το ΕΚΦΕ.

Για οποιαδήποτε διευκρίνιση επικοινωνήστε μαζί μας.

Καλή επιτυχία στα πειράματα σας

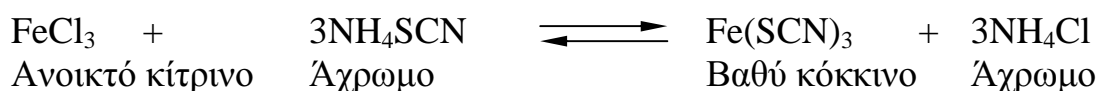
Με εκτίμηση

Θεοδώρα Γουρλά

Φύλλο Εργασίας

‘Μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας’

Πείραμα 1^ο : Επίδραση της συγκέντρωσης στη χημική ισορροπία της αντίδρασης :



Διαδικασία με λίγα λόγια:

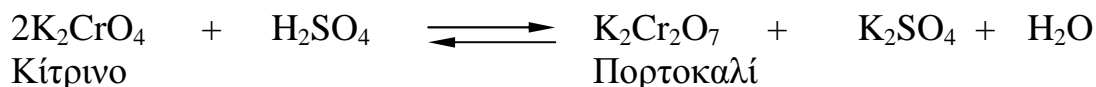
1. Σε ένα ποτήρι ζέσης ρίχνουμε 1ml διαλύματος FeCl_3 0,1M και 1ml διαλύματος NH_4SCN 0,1M οπότε σχηματίζεται βαθύ κόκκινο διάλυμα. Προσθέτουμε 50ml νερό για να ελαττώσουμε την ένταση του χρώματος και να γίνεται η παρατήρηση καλύτερα.
2. Μοιράζουμε το διάλυμα σε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες (5ml) και,
 - 1^{ος} σωλήνας: διάλυμα αναφοράς
 - 2^{ος} σωλήνας: προσθέτουμε 2 ml FeCl_3
 - 3^{ος} σωλήνας: προσθέτουμε 2 ml NH_4SCN
 - 4^{ος} σωλήνας: προσθέτουμε μικρή ποσότητα στερεού NH_4Cl
3. Συγκρίνουμε το χρώμα του κάθε σωλήνα με το χρώμα του σωλήνα αναφοράς.

Πως μεταβάλλεται το χρώμα στο χώρο της αντίδρασης μετά την προσθήκη των διαφόρων αντιδραστηρίων όπως αυτά αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα;

Μπορείς να εξηγήσεις αυτές τις μεταβολές με βάση την αρχή του Le Chatelier;

Αντιδραστήριο	Χρώμα	Ερμηνεία
FeCl_3		
NH_4Cl		
NH_4SCN		

Πείραμα 2^ο : Επίδραση της συγκέντρωσης στη χημική ισορροπία της αντίδρασης :



Διαδικασία με λίγα λόγια:

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε περίπου 2ml διαλύματος K_2CrO_4 1M και προσθέτουμε κατά σταγόνες H_2SO_4 2M και ανακινούμε.
2. Προσθέτουμε στη συνέχεια κατά σταγόνες NaOH 1M και ξανά σταγόνες H_2SO_4 και παρατηρούμε τις αλλαγές.

Πως μεταβάλλεται το κίτρινο χρώμα των CrO_4^{2-} μετά την προσθήκη των διαφόρων αντιδραστηρίων όπως αυτά αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα;

Μπορείς να εξηγήσεις αυτές τις μεταβολές με βάση την αρχή του Le Chatelier;

Αντιδραστήριο	Χρώμα	Ερμηνεία
NaOH		
H ₂ SO ₄		

Πείραμα 3^ο : Επίδραση της συγκέντρωσης οξέος ή βάσης στη χημική ισορροπία ενός δείκτη

Ηλιανθίνη				
H-Δ	+ H ₂ O	$\xrightleftharpoons{\text{OH}^-}$	H ₃ O ⁺	+ Δ ⁻
Κόκκινο		$\xrightleftharpoons{\text{H}^+}$		Κίτρινο

Φαινολοφθαλείνη				
M-OH		$\xrightleftharpoons{\text{H}^+}$	M ⁺	+ OH ⁻
Ιώδες		$\xrightleftharpoons{\text{OH}^-}$	Άχρωμο	

Διαδικασία με λίγα λόγια:

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε λίγο νερό και 2-3 σταγόνες δείκτη Ηλιανθίνης.
2. Προσθέτουμε 2-3 σταγόνες HCl 0,1M και κατόπιν προσθέτουμε 5-6 σταγόνες NaOH 0,1M.
3. Συνεχίζουμε να ρίχνουμε εναλλάξ σταγόνες των διαλυμάτων HCl και NaOH και καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα χρησιμοποιώντας δείκτη Φαινολοφθαλεΐνης αντί Ηλιανθίνης.

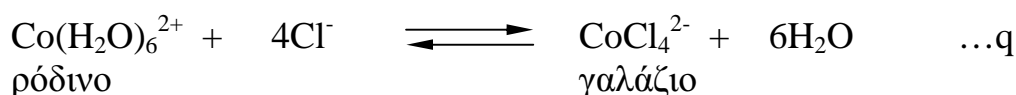
Πως μεταβάλλεται το χρώμα του δείκτη μετά την προσθήκη εναλλάξ των διαλυμάτων HCl και NaOH;

Μπορείς να εξηγήσεις αυτές τις μεταβολές με βάση την αρχή του Le Chatelier;

Αντιδρ/ριο	Χρώμα Ηλιανθίνης	Ερμηνεία
HCl		
NaOH		

Αντιδρ/ριο	Χρώμα Φαινολοφθαλεΐνης	Ερμηνεία
HCl		
NaOH		

(*) Πείραμα 4^ο : Επίδραση της θερμοκρασίας στη χημική ισορροπία των συμπλόκων ιόντων του Κοβαλτίου

**Διαδικασία με λίγα λόγια:**

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε 3ml διαλύματος CoCl₂ 0,1 M
2. Προσθέτουμε 3-6ml πυκνού διαλύματος HCl και ανακινούμε οπότε προκύπτει διάλυμα με ιώδες χρώμα (ρόδινο + γαλάζιο)

3. Μοιράζουμε το διάλυμα σε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες
- 1^{ος} σωλήνας: διάλυμα αναφοράς
 - 2^{ος} σωλήνας: τοποθετείται σε ζεστό νερό 80°C περίπου
 - 3^{ος} σωλήνας: τοποθετείται σε νερό με παγάκια.

Πώς επηρεάζεται η χημική ισορροπία με τη μεταβολή της θερμοκρασίας;

Είναι η αντίδραση εξώθερμη ή ενδόθερμη;

Θερμοκρασία	Χρώμα διαλύματος	Ερμηνεία
25° C		
0° C		
80° C		

(*) Διάλυμα CoCl_2 δεν διαθέτει το σχολικό εργαστήριο. Το ΕΚΦΕ μπορεί να σας διαθέσει την απαιτούμενη ποσότητα προκειμένου να πραγματοποιήσετε το πείραμα.