

ΑΣΚΗΣΗ 4: ΟΞΕΙΔΑΝΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

ΠΕΙΡΑΜΑ

Η διαδικασία είναι παρόμοια με αυτή που ακολουθήσαμε στην προηγούμενη άσκηση: προσθέτοντας κατάλληλο συστατικό (μέταλλο, διάλυμα) σε ένα διάλυμα μεταλλικών ιόντων, παρατηρούμε αν θα συμβεί κάποια αντίδραση και από αυτό συμπεραίνουμε αν το προστιθέμενο μέταλλο είναι δραστικότερο ή όχι από το προϋπάρχον. Το πείραμα χωρίζεται σε τρία μέρη.

Α' Μέρος:

Οι εργασίες συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

	Διάλυμα μεταλλικών ιόντων (νιτρικά άλατα) για τις 4 τριάδες			
	Cu^{++}	Pb^{++}	Mg^{++}	Zn^{++}
Μέταλλο που προστίθεται στο διάλυμα (ράβδος)	Pb	Cu	Pb	Cu
	Mg	Mg	Mg	Pb
	Zn	Zn	Zn	Mg
	Διάλυμα $\text{Ag}^+ \text{I}^-$ για την τετράδα			
	Cu	Pb	Mg	Zn

Αναλυτικότερα:

- ετοιμάζουμε 4 τριάδες δοκιμαστικών σωλήνων στις οποίες τοποθετούμε διαλύματα (5 ml) νιτρικών αλάτων 0.1 M των εξής μετάλλων: στην πρώτη χαλκό, στη δεύτερη μόλυβδο, στην τρίτη μαγνήσιο και στην τέταρτη ψευδάργυρο. Επίσης, ετοιμάζουμε μια τετράδα στην οποία τοποθετούμε διάλυμα ιωδιούχου αργύρου (και στους 4).
- Σε κάθε σωλήνα των τριάδων εμβαπτίζουμε μία μεταλλική ράβδο από μέταλλο διαφορετικό από αυτό του οποίου το άλας υπάρχει. Έτσι σε κάθε σωλήνα με διαλύματα χαλκού θα τοποθετήσουμε, στον πρώτο ράβδο μόλυβδου, στον δεύτερο μαγνησίου και στον τρίτο ψευδαργύρου – βλ. πίνακα.
- Οι ίδιες ράβδοι θα χρησιμοποιηθούν για τις επόμενες τριάδες – βλ. πίνακα.
- Τέλος σε κάθε σωλήνα της τετράδας ιόντων αργύρου, εμβαπτίζουμε ράβδο χαλκού, μόλυβδου, μαγνησίου και ψευδαργύρου – βλ. πίνακα.
- Η διαδικασία χρήσης των μεταλλικών ράβδων **εκτός από το μαγνήσιο** είναι η εξής: *πριν από κάθε εμβάπτιση τοποθετούμε τη ράβδο σε διάλυμα νιτρικού οξέος 1M για 5-10 δευτερόλεπτα. Αφαιρούμε μόλις αρχίσουν να εμφανίζονται φυσαλίδες (παραγωγή αερίου υδρογόνου).* Ξεπλένουμε με απεσταγμένο νερό, σκουπίζουμε με χαρτί και εμβαπτίζουμε στο διάλυμα νιτρικών για λίγα δευτερόλεπτα.
Δεν καθαρίζουμε με οξύ τη ράβδο μαγνησίου διότι αντιδρά έντονα.
- Με κάθε εμβάπτιση μεταλλικής ράβδου παρατηρούμε αν συμβαίνει αντίδραση (αλλαγή χρώματος διαλύματος, μαύρισμα ράβδου, ...) και καταγράφουμε την παρατήρησή μας. Εφόσον συμβεί, καταγράφουμε και την εξίσωση της αντίδρασης που λαμβάνει χώρα.
- Εφόσον αντίδραση σημαίνει ότι το μέταλλο από τη ράβδο *αντικαθιστά* τα ιόντα του διαλύματος, κατατάσσουμε, βάσει των παρατηρήσεών μας, τα μέταλλα που χρησιμοποιήσαμε, ως προς τον αριθμό αντιδράσεων που έδωσαν (πρώτα εκείνο με τις περισσότερες και τελευταίο εκείνο με τις λιγότερες).

Β' Μέρος:

Σε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες εισάγουμε 1-2 ml διαλύματος HCl 6M. Εμβαπτίζουμε στον πρώτο σωλήνα ράβδο χαλκού, στον δεύτερο ράβδο ψευδαργύρου, στον τρίτο ράβδο μολύβδου και στον τέταρτο ρίνισμα μαγνησίου (*αντιδρά έντονα*).

Καταγράφουμε αν εκλύεται αέριο. Αυτό σημαίνει διάλυση του μετάλλου που αντικαθιστά τα ιόντα υδρογόνου.

Γράφουμε τις αντιδράσεις.

Βάσει των αποτελεσμάτων, συμπληρώνουμε την κατάταξη του πρώτου μέρους, εισάγοντας σε αυτή και το υδρογόνο.

Γ Μέρος:

Τα βήματα που ακολουθούμε συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Βήματα	1	2	3	4	5	6
1	HCl 0.1M	CuSO ₄ 0.1M	Fe(NO ₃) ₃ 0.1M			5-6 ml NaI 0.1M
2				Cl ₂ /H ₂ O	Br ₂ /H ₂ O	
3	CCl ₄	CCl ₄	CCl ₄	CCl ₄	CCl ₄	
4	~1 ml NaI	~1 ml NaI	~1 ml NaI	~1 ml NaI	~1 ml NaI	μοιράζουμε

Αναλυτικότερα:

- ετοιμάζουμε ένα σωλήνα με 5 - 6 ml διαλύματος ιωδιούχου νατρίου 0.1M
- ετοιμάζουμε μια πεντάδα καθαρών δοκιμαστικών σωλήνων. Στους τρεις πρώτους εισάγουμε υδροχλωρικό οξύ 0.1M στον πρώτο, θειικό χαλκό 0.1M στον δεύτερο και νιτρικό τρισθενή σίδηρο 0.1M στον τρίτο.
- Μεταφέρουμε το στατώ με τους σωλήνες στον απαγωγό
- εισάγουμε στον τέταρτο και πέμπτο σωλήνα κορεσμένο υδατικό διάλυμα χλωρίου και βρωμίου, αντίστοιχα,
- εισάγουμε σε όλους τους σωλήνες 1-2 ml τετραχλωράνθρακα και αναδεύουμε
- παρατηρούμε και καταγράφουμε το χρώμα της οργανικής στοιβάδας
- από τον πρώτο σωλήνα με το διάλυμα NaI μεταφέρουμε περίπου 1ml σε κάθε ένα σωλήνα της πεντάδας και αναδεύουμε και πάλι
- Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας: αλλαγή χρώματος στοιβάδας, εμφάνιση ιζήματος στην οργανική στοιβάδα ... Όπου συμβαίνουν αλλαγές, γράφουμε τις αντίστοιχες αντιδράσεις.