

Σύγκριση δραστικότητας σιδήρου-χαλκού και χαλκού-αργύρου. Σειρά δραστικότητας των μετάλλων

ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

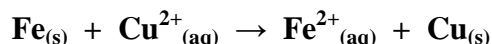
Η σειρά δραστικότητας των μετάλλων είναι:

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au

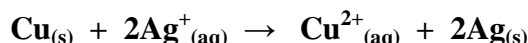
Αυτό σημαίνει ότι ένα μέταλλο μπορεί να αντικαταστήσει σε ένα διάλυμα:

1. Τα ιόντα των μετάλλων που είναι λιγότερο δραστικά απ' αυτό. (Βρίσκονται δεξιά του στη σειρά δραστικότητας).
2. Τα κατιόντα υδρογόνου σε ορισμένα διαλύματα οξέων, εφ' όσον το μέταλλο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο. (Βρίσκεται αριστερά του υδρογόνου στη σειρά δραστικότητας).

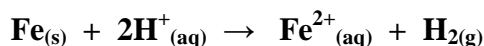
Ο **σίδηρος** βρίσκεται **αριστερά του χαλκού**, άρα μπορεί να αντικαταστήσει τα κατιόντα χαλκού μέσα σ' ένα διάλυμα θειϊκού χαλκού ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), σύμφωνα με την αντίδραση:



Ο **χαλκός** βρίσκεται **αριστερά του αργύρου**, άρα μπορεί να αντικαταστήσει τα κατιόντα αργύρου μέσα σ' ένα διάλυμα νιτρικού αργύρου, σύμφωνα με την αντίδραση:



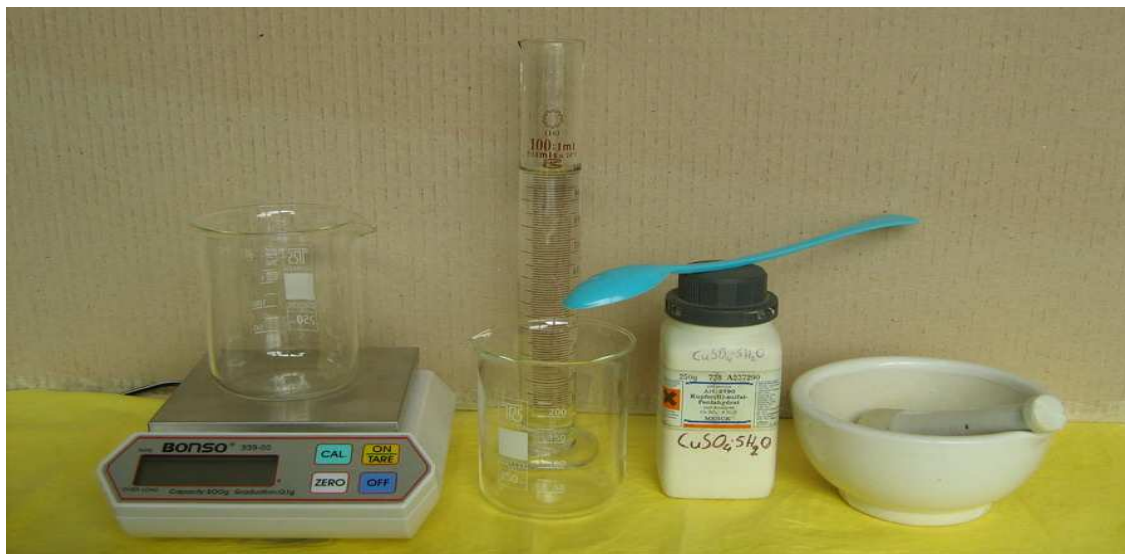
Ο **σίδηρος** βρίσκεται αριστερά του **υδρογόνου**, άρα μπορεί να αντικαταστήσει τα κατιόντα υδρογόνου μέσα σ' ένα διάλυμα υδροχλωρίου, σύμφωνα με την αντίδραση:



Ο **χαλκός** αντίθετα βρίσκεται **δεξιά του υδρογόνου**, άρα δεν μπορεί να αντικαταστήσει τα κατιόντα υδρογόνου και δεν γίνεται καμιά αντίδραση.

Ακολουθεί πειραματική επιβεβαίωση των παραπάνω παρατηρήσεων.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ



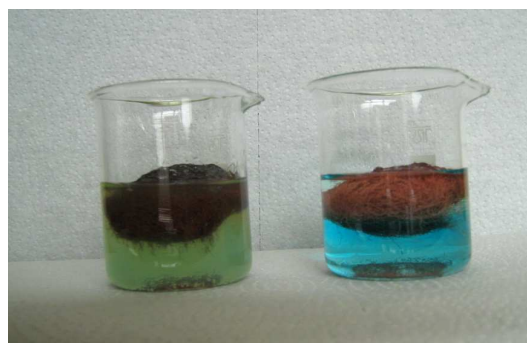
ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Ποτήρια βρασμού (2 των 250ml και 2 των 100ml)	Ένυδρος θειϊκός χαλκός ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), κοινώς γαλαζόπετρα
5 μικροί δοκιμαστικοί σωλήνες	Απιονισμένο νερό
Γουδί	Ψιλό σύρμα κουζίνας
Πλαστικό κουταλάκι	2 μεγάλα σιδερένια καρφιά + 1 μικρό
Γυάλινη ράβδος	Διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO_3 0,1M)
Λαβίδα	Στενή λωρίδα από φύλλο χαλκού
Ζυγός ηλεκτρονικός	Διάλυμα HCl 15% w/w (εμπορίου)
Ογκομετρικός κύλινδρος 10ml	



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

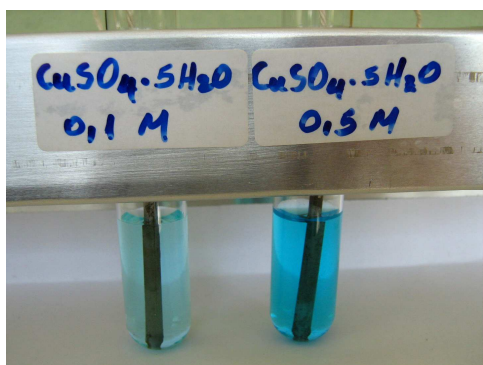
Σύγκριση δραστηριότητας σιδήρου-χαλκού

- 1) Μεταφέρουμε μια ποσότητα θειϊκού χαλκού στο γουδί και την κτυπάμε μέχρι να σπάσει σε πολύ μικρούς κόκκους. Στη συνέχεια ζυγίζουμε στα 2 ποτήρια βρασμού, 2,5g και 12,5g και τα διαλύουμε σε 100ml νερού περίπου το καθένα, ώστε να δημιουργήσουμε διαλύματα **0,1M** και **0,5M** περίπου αντίστοιχα.
- 2) Παίρνουμε τα 2 ποτήρια βρασμού των 100ml και ρίχνουμε 50ml $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,1M στο πρώτο και 50ml $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,5M στο δεύτερο. Βάζουμε και στα 2 από ένα κομμάτι ψιλό σύρμα κουζίνας (περίπου 2g) συμπιεσμένο.
Σε λίγα δευτερόλεπτα παρατηρούμε ότι **το χρώμα του σύρματος έχει αλλάξει**. Έχει πάρει **το χρώμα του χαλκού** και μάλιστα πολύ εντονότερο στο πυκνό διάλυμα.
Μετά από 10 min περίπου το αραιό διάλυμα πρασινίζει ενώ το πυκνό διάλυμα παραμένει μπλε.



- 3) Στους 2 δοκιμαστικούς σωλήνες ρίχνουμε 5ml $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,1M στον πρώτο και 5ml $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,5M στο δεύτερο. Βυθίζουμε από ένα σιδερένιο καρφί στον καθένα, ώστε το μισό να βρίσκεται έξω από το διάλυμα. Σε λιγότερο από 1min παρατηρούμε ότι τα καρφιά έχουν επιχαλκωθεί (πολύ πιο έντονα στο πυκνό διάλυμα), ενώ σε 1h περίπου το αραιό διάλυμα πρασινίζει. Το πυκνό διάλυμα παραμένει μπλε και εμφανίζονται κόκκοι χαλκού στην επιφάνεια του υγρού γύρω από το καρφί.

Σημείωση: Το πείραμα αυτό θα πρέπει να το έχουμε ξεκινήσει από την προηγούμενη ώρα για να δουν τα παιδιά το πρασίνισμα του διαλύματος.

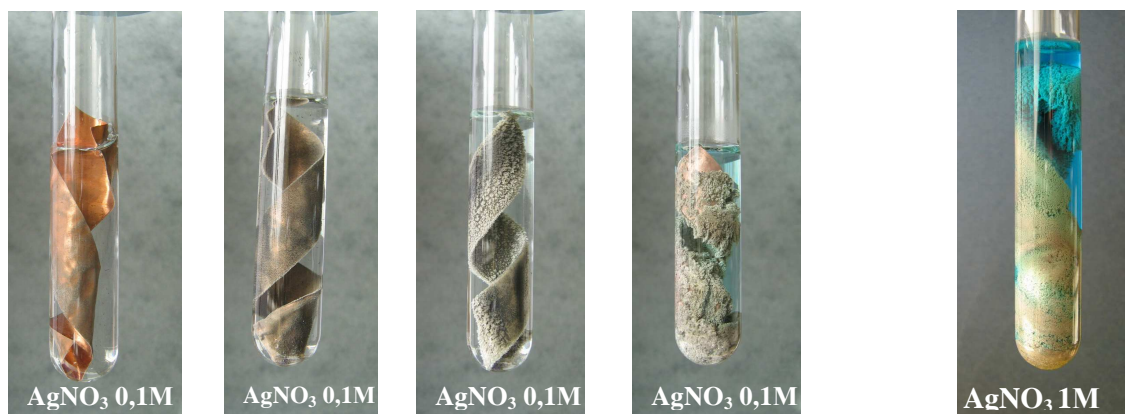


Συμπέρασμα: Ο σίδηρος είναι δραστηκότερος από το χαλκό.

Σύγκριση δραστηριότητας χαλκού-αργύρου

Παίρνουμε μια στενή λωρίδα από φύλλο χαλκού, την τυλίγουμε σε ένα μολύβι ώστε να αποκτήσει σπειροειδές σχήμα και την τοποθετούμε μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα. Ρίχνουμε μέσα διάλυμα νιτρικού αργύρου (AgNO_3) 0,1M ή και πυκνότερο, ώστε να σκεπάσει το χαλκό. Αμέσως παρατηρούμε το χρώμα του χαλκού να αλλοιώνεται και μετά από λίγο βλέπουμε τον άργυρο που έχει επικαθήσει στη χάλκινη ταινία, ενώ το διάλυμα χρωματίζεται ανοικτό μπλε.

Αν το διάλυμα του νιτρικού αργύρου είναι πυκνό, τότε η ποσότητα του αργύρου που επικάθεται είναι μεγαλύτερη και δημιουργούνται σχηματισμοί αργύρου που μοιάζουν με «σταλακτίτες» και το χρώμα του διαλύματος γίνεται πιο έντονο μπλε.



Συμπέρασμα: **Ο χαλκός είναι δραστικότερος από τον άργυρο.**

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:

Στους τέσσερις πρώτους δοκιμαστικούς σωλήνες έχουμε διάλυμα AgNO_3 0,1M ενώ στον τελευταίο διάλυμα AgNO_3 1M, γι' αυτό και το μπλε χρώμα του διαλύματος είναι πιο έντονο και η ποσότητα του αργύρου μεγαλύτερη.

Σειρά δραστηριότητας

Σε 2 μικρούς δοκιμαστικούς σωλήνες ρίχνουμε περίπου 5ml HCl 15% w/w. Στον πρώτο βυθίζουμε ένα καρφάκι σιδήρου και στον δεύτερο ένα κομματάκι χαλκού. Παρατηρούμε ότι δημιουργούνται φυσαλίδες στην επιφάνεια του σιδερένιου καρφιού, οι οποίες ανεβαίνουν στην επιφάνεια του υγρού και δημιουργείται έτσι ένας ήπιος αναβρασμός. Αντίθετα στο σωλήνα με το χαλκό, δεν παρατηρείται καμιά μεταβολή.

Συμπέρασμα: **Ο σίδηρος είναι δραστικότερος από το υδρογόνο, ενώ ο χαλκός όχι.**

Σύμφωνα με τις 3 παραπάνω ομάδες πειραμάτων τοποθετούμε τα συγκεκριμένα στοιχεία στη σειρά δραστηριότητας:

