

# Το τρύπημα του αλουμινόχαρτου

Αντιδραστήρια και υλικά

Αλουμινόχαρτο, στερεός ένυδρος  $\text{CuSO}_4$ , μαγειρικό αλάτι, νερό

Ποτήρι ζέσεως, κουταλάκι

## Πειραματική διαδικασία

- Στο στόμιο ενός ποτηριού ζέσεως 250 mL τοποθετούμε ένα κομμάτι φύλλο αλουμινόχαρτου και δημιουργούμε ένα μικρό βαθούλωμα προς το εσωτερικό του ποτηριού.
- Προσθέτουμε μέσα στο βαθούλωμα μικρή ποσότητα ένυδρου  $\text{CuSO}_4$  (1/4 του κουταλιού).
- Προσθέτουμε λίγο νερό με το σταγονόμετρο ώστε να εμποτιστεί το  $\text{CuSO}_4$ .
- Παρατηρείται κάποια χημική αντίδραση; Δώστε μία εξήγηση.

.....  
.....  
.....

- Προσθέτουμε μικρή ποσότητα μαγειρικού αλατιού ή  $\text{NaCl}$  (1/4 του κουταλιού).
- Αναδεύουμε προσεκτικά με μία ράβδο.
- Τι παρατηρείται;

.....  
.....  
.....

- Προσπαθήστε να δώσετε μία εξήγηση.

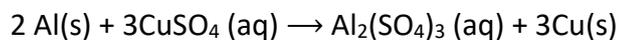
.....  
.....  
.....

## Εξήγηση

Το αλουμίνιο Al είναι πολύ πιο δραστικό μέταλλο από τον χαλκό Cu, αλλά τίποτα δεν συμβαίνει όταν το λεπτό φύλλο αλουμινίου έρχεται σε επαφή με το διάλυμα του θειικού χαλκού CuSO<sub>4</sub>. Πώς γίνεται αυτό; Όντας αρκετά ενεργό μέταλλο, το αλουμίνιο Al αντιδρά με το οξυγόνο O<sub>2</sub> του αέρα, σχηματίζοντας ένα πολύ ισχυρό λεπτό στρώμα από οξείδιο του αργιλίου Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> στην επιφάνειά του. Αυτό το λεπτό στρώμα προστατεύει το μέταλλο από περαιτέρω αντίδραση.



Όταν προστεθεί λίγο διάλυμα NaCl χλωριούχου νατρίου, ξεκινά μια έντονη αντίδραση και μπορεί να φανεί ξεκάθαρα να σχηματίζονται καφέ-κόκκινες μεταλλικές νιφάδες χαλκού. Αλλά γιατί συμβαίνει αυτό; Τα ιόντα Cl<sup>-</sup> που ελευθερώνονται στο διάλυμα διασπούν το ισχυρό στρώμα του Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> με αποτέλεσμα να μένει εκτεθειμένο το Al στην επιφάνεια του αλουμινόχαρτου. Μόλις τα ιόντα Cu<sup>2+</sup> έρθουν σε επαφή με το αλουμίνιο Al και όχι την «ασπίδα» του Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, η αντίδραση μπορεί να προχωρήσει γρήγορα και αρκετά θεαματικά!



Αυτός είναι ο λόγος που:

- Τα αλουμινένια σκάφη ή αυτοκίνητα σκουριάζουν πιο γρήγορα αν υπάρχει αλάτι (θάλασσα ή δρόμοι με χιόνι).

### Πώς τα Cl<sup>-</sup> σπάνε το στρώμα Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

**1. Προστατευτικό στρώμα**

Διάλυμα

Στρώμα Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Αλουμίνιο (Al)

**2. Επίθεση από Cl<sup>-</sup>**

Σπάσιμο του στρώματος

Cl<sup>-</sup>

Στρώμα Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Αλουμίνιο

**3. Έναρξη της αντίδρασης**

Ξεκινά η Αντίδραση!

Cu<sup>2+</sup>

H<sub>2</sub>

Al<sup>3+</sup>

Γυμνό Αλουμίνιο

Απόθεση Χαλκού