

Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις

Αντιδράσεις διάσπασης

Πείραμα 5.3 Θερμική διάσπαση ανθρακικού χαλκού

Σύντομη περιγραφή του πειράματος

- A. Διάσπαση του ανθρακικού χαλκού με θέρμανση, (σε χαμηλότερη θερμοκρασία από ότι η διάσπαση του ανθρακικού ασβεστίου), προς οξείδιο του χαλκού και διοξείδιο του άνθρακα.
- B. Ταυτοποίηση του οξειδίου του χαλκού και του διοξειδίου του άνθρακα.

Διδακτικοί στόχοι του πειράματος

Στο τέλος αυτού του πειράματος θα πρέπει ο μαθητής:

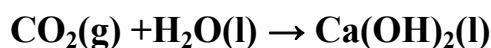
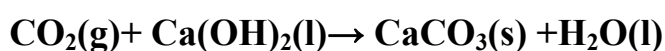
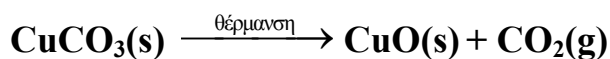
- Να αποκτήσει κάποια εξοικείωση με τη χρήση των εργαστηριακών οργάνων Χημείας και με τη χρήση βασικών εργαστηριακών τεχνικών όπως η θέρμανση.
- Να χρησιμοποιεί μερικά από τα πιο κοινά όργανα μιας χημικής πειραματικής διαδικασίας (Μικρός θερμοάντοχος δοκιμαστικός σωλήνας - Ξύλινη λαβίδα-Μεταλλικό στήριγμα – Λύχνος υγραερίου)
- Να αντιλαμβάνεται τις μεταβολές που παρατηρούνται στα χημικά φαινόμενα π.χ. έκλυση αερίου (διοξείδιο του άνθρακα) και αλλαγή χρώματος (ο πράσινος ανθρακικός χαλκός γίνεται μαύρο οξείδιο του χαλκού).
- Να καταλάβει τη σημασία της θέρμανσης στη διεξαγωγή χημικών αντιδράσεων.
- Να παριστάνει τα συγκεκριμένα χημικά φαινόμενα, τα οποία μελετάει, με χημικές αντιδράσεις.
- Να μπορεί να εξηγεί τις αλλαγές που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης όπως: σχηματισμός αερίου.
- Να ταυτοποιεί τα προϊόντα της αντίδρασης.
- Να ταξινομεί τις χημικές αντιδράσεις σε κατηγορίες και να αναγνωρίζει από ένα σύνολο αντιδράσεων σε ποια κατηγορία ανήκει η καθεμιά.

Βασικές γνώσεις - Αντιδράσεις



Θα πρέπει ο μαθητής να έρθει στο εργαστήριο προετοιμασμένος και να έχει διαβάσει καλά την ενότητα που αναφέρεται στις χημικές αντιδράσεις και ειδικότερα στις οξειδοαναγωγικές. Στο πείραμα που ακολουθεί θα δείξουμε τη θερμική διάσπαση του CuCO_3 (ανθρακικός χαλκός).

Αυτό θα υποστεί με θέρμανση ένα σύνολο μεταβολών. Θα ανιχνεύσουμε το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και το οξείδιο του χαλκού (CuO) που παράγεται.



Απαιτούμενα Σκεύη - Όργανα - Αντιδραστήρια



Σκεύη - Όργανα	Αντιδραστήρια
Μεγάλος θερμοάντοχος δοκιμαστικός σωλήνας Κοινός Μεγάλος δοκιμαστικός σωλήνας	$\text{CuCO}_3(\text{s})$ πράσινο κρυσταλλικό στερεό
Ξύλινη λαβίδα – ελαστικό πόμα – κεκαμένος σωλήνας (γίνεται από εμάς με κλίση που ταιριάζει)	$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{l})$ Διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου (ασβεστόνερο- Γάλα της ασβέστου)
Μεταλλικό στήριγμα – Λύχνος υγραερίου	4-χλωροβενζοϊκό οξύ
Ποτήρι ζέσεως των 250 mL, σπάτουλα	
Ύαλος ωρολογίου, μεταλλική ράβδος ή ράβδος μαγνησίας	

Συστάσεις ασφαλείας

Ανθρακικός χαλκός. (CAS No. 12069-69-1). Στερεό, πράσινο άοσμο. Θεωρείται επιβλαβές υλικό σε περίπτωση κατάποσης.

Οξείδιο του χαλκού. (CAS No. 1317-38-0). Στερεό, μαύρο ,άοσμο. Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης. Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς. Μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς μακροχρόνιες επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.

Διοξείδιο του άνθρακα. (CAS No. 124-38-9)

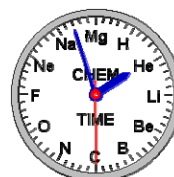
4-χλωροβενζοϊκό οξύ. (CAS No. 74-11-3). Λευκό, κρυσταλλικό, άοσμο. Επιβλαβές σε περίπτωση κατάποσης.

Οι πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους στο χειρισμό αυτών των χημικών ουσιών μπορούν να ληφθούν από τα φύλλα δεδομένων ασφαλείας υλικών που είναι διαθέσιμα στο εργαστήριο.

Ιδιότητες

Χημική ένωση	M_r	Σ.τ.(°C)	Σ.ζ.(°C)	Πυκνότητα (g/mL)
Ανθρακικός χαλκός- $CuCO_3$	123,5	-	-	3,9-4
Οξείδιο του χαλκού- CuO	79,55	1326	-	6,48
Διοξείδιο του άνθρακα- CO_2	44			
4-χλωροβενζοϊκό οξύ	156,57	237-240	274-276	1,54





Απαιτούμενος χρόνος για το πείραμα : 45 Λεπτά





Πειραματική διαδικασία




Μέρος Α: Διάσπαση ανθρακικού χαλκού:

-  **Δοκιμαστικός σωλήνας 1.** Σε μεγάλο θερμοάντοχο (καθαρό και στεγνό) δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετούμε μικρή ποσότητα ανθρακικού χαλκού ($\text{CuCO}_3(\text{s})$) (6-7 g) και τη ζυγίζουμε μαζί με το δοκιμαστικό σωλήνα.
-  Προσαρμόζουμε στο δοκιμαστικό σωλήνα κατάλληλο πώμα το οποίο έχουμε τρυπήσει με φελλοτρυπητήρα ώστε να περάσουμε με καλή εφαρμογή γυάλινο σωλήνα. Πρέπει η εφαρμογή του πώματος στο δοκιμαστικό σωλήνα αλλά και η εφαρμογή του κεκαμένου σωλήνα στο πώμα να είναι πολύ καλή για να μην έχουμε απώλειες σε αέριο. Αν δεν είναι βάζουμε λίγη βαζελίνη ή τυλίγουμε με χαρτοταινία.
-  Κατεργαζόμαστε με το λύχνο το λεπτό γυάλινο σωλήνα ώστε να του δώσουμε το κατάλληλο σχήμα, το προσαρμόζουμε στο πώμα του γυάλινου δοκιμαστικού σωλήνα και το οδηγούμε σε γυάλινη λεκάνη που έχουμε βάλει ασβεστόνερο (διάλυμα $\text{Ca}(\text{OH})_2$).
-  Θερμαίνουμε ισχυρά απ' ευθείας σε φλόγα λύχνου αφού στερεώσουμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε μεταλλικό στήριγμα ανακινώντας το λύχνο όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Η θέρμανση πρέπει να είναι ομοιόμορφη ώστε να αποφύγουμε τοπική υπερθέρμανση.

 **Προσοχή!** Μη ξεχνάτε ότι το θερμό γυαλί δεν ξεχωρίζει οπτικά από το κρύο για αυτό ποτέ δεν πιάνουμε με γυμνά χέρια σκεύη που έχουμε θερμάνει.

 **Προσοχή!** Κατά τη θέρμανση αντιδραστηρίων με δοκιμαστικούς σωλήνες πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί για να αποφύγουμε ατυχήματα από την εκτίναξη σταγονιδίων από το σωλήνα. Ποτέ δε στρέφουμε το στόμιο του σωλήνα στο πρόσωπό μας ή στο πρόσωπο άλλου. Το καλύτερο που μπορούμε να κάνουμε κατά τη διάρκεια μιας θερμικής επεξεργασίας είναι να προστατεύσουμε τα μάτια μας, φορώντας προστατευτικά γυαλιά.

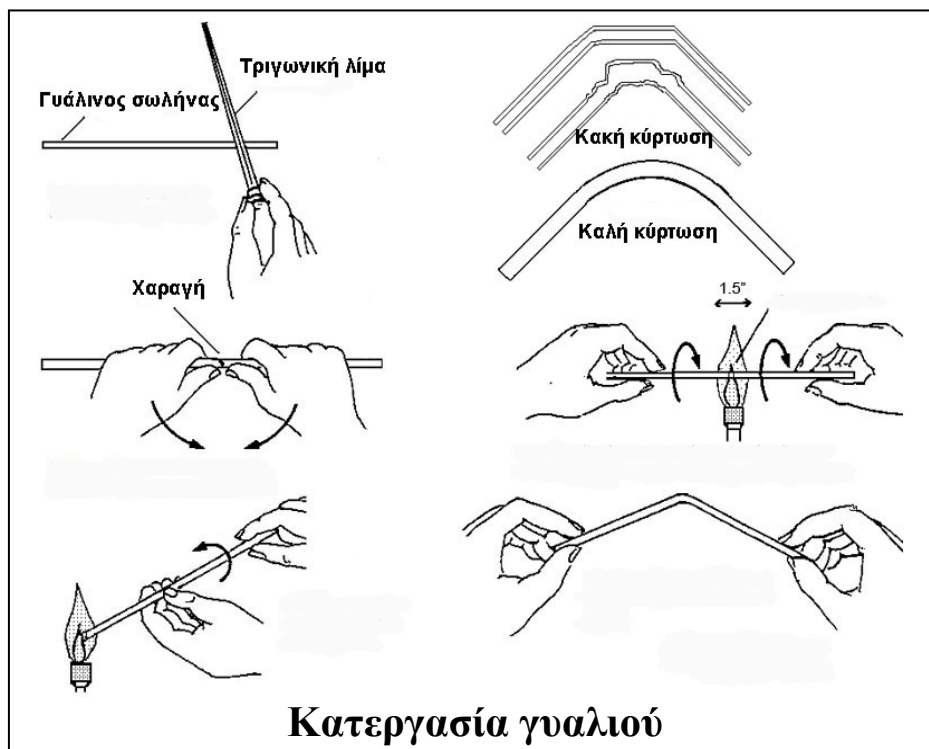
-  Μετά από λίγο παρατηρούμε ότι ο $\text{CuCO}_3(\text{s})$ διασπάται. Η διάσπαση γίνεται περίπου στους 200°C . Ο πράσινος ανθρακικός χαλκός μετατρέπεται σε μαύρο οξειδίο του χαλκού και αέριο διοξείδιο του άνθρακα τα οποία και ταυτοποιούμε.






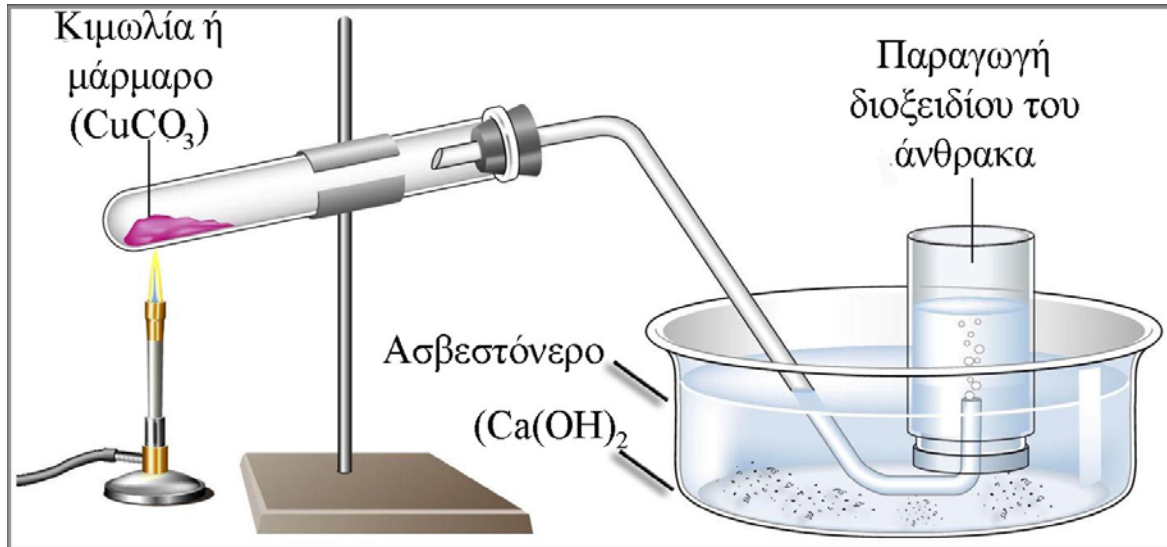
Μαύρες κηλίδες οξειδίου του χαλκού
Πάνω σε χάλκινο σκεύος

Παρατήρηση: Η διάσπαση του ανθρακικού χαλκού γίνεται σε πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτή της διάσπασης του ανθρακικού ασβεστίου. Γι' αυτό και πρέπει να προτιμάται, ως επιλογή πειράματος αντίδρασης θερμικής διάσπασης, αυτή του ανθρακικού χαλκού.



Μέρος Β: Ταυτοποίηση διοξειδίου του άνθρακα:

-  Παρατηρούμε έκλυση διοξειδίου του άνθρακα που διαπιστώνεται ως εξής:
Το ασβεστόνερο στη γυάλινη λεκάνη θολώνει.



Μέρος Β: Ταυτοποίηση του οξειδίου του χαλκού – Μέθοδος Beilstein:

- 👤 Αναμιγνύουμε μικρές ποσότητες του μαύρου υπολείμματος της διάσπασης του ανθρακικού χαλκού και του 4-χλωροβενζοϊκού οξέος σε ύαλο ωρολογίου.
- 👤 Θερμαίνουμε ισχυρά το ένα άκρο μιας μεταλλικής ράβδου ή ράβδου μαγνησίας, στη φλόγα του λύχνου μέχρι να ερυθροπυρωθεί.
- 👤 Βυθίζουμε το άκρο της μεταλλικής ράβδου ή ράβδου μαγνησίας στο παραπάνω μίγμα και το επαναθερμαίνουμε. Το πράσινο χρώμα της φλόγας που παρατηρούμε υποδηλώνει την παρουσία πτητικών χλωριδίων του χαλκού. Η ύπαρξη των χλωριδίων αυτών αποδεικνύει ότι το υπόλειμμα της διάσπασης του ανθρακικού χαλκού είναι το οξείδιο του χαλκού. (Test Beilstein).



Μέθοδος Beilstein



Πετρώματα από μαλαχίτη ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$)