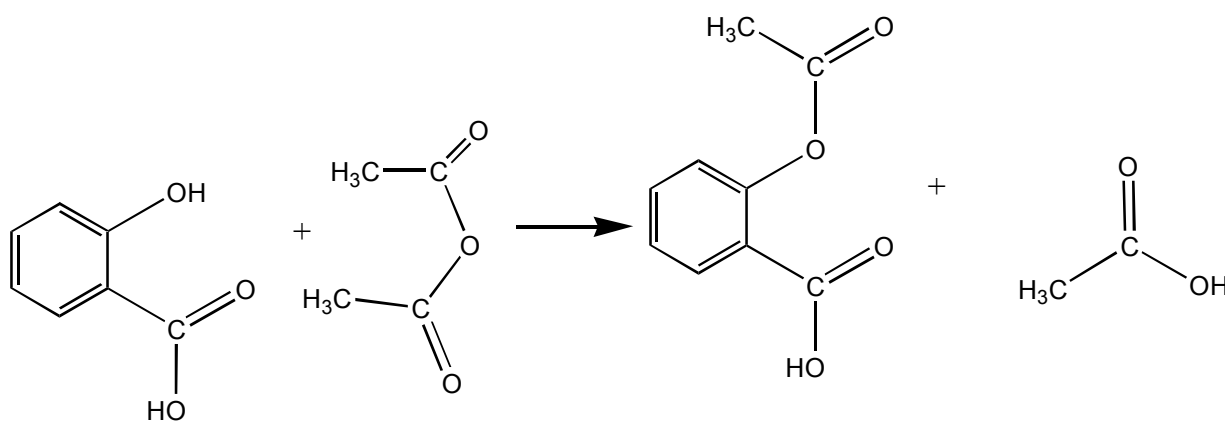


Πείραμα σύνθεσης ακετυλοσαλικυλικού οξέος με μικροκλίμακα

Εισαγωγή

Το ακετυλοσαλικυλικό οξύ είναι ένα εξαιρετικό φάρμακο. Χρησιμοποιείται ευρέως ως αναλγητικό (κατευναστικό πόνου) και αντιπυρετικό. Επίσης μπορεί να προλάβει και να αποτρέψει τα καρδιακά επεισόδια. Έχει μερικές παρενέργειες σε μερικούς ανθρώπους, είναι όμως αρκετά ασφαλές ώστε να χορηγείται χωρίς ιατρική συνταγή. Επειδή είναι εύκολο να παρασκευαστεί, η ασπιρίνη είναι ένα από τα πιο φτηνά διαθέσιμα φάρμακα. Παράγεται σε πολύ μεγάλες ποσότητες. Στην πραγματικότητα, η βιομηχανία παράγει 19.504,47 κιλά αυτού του φαρμάκου ανά έτος.

Αυτό το πείραμα μικροκλίμακας, θα σας επιτρέψει να παρασκευάσετε ποσό ασπιρίνης ίσο με περίπου 1/2 αυτού που βρίσκεται σε μια ταμπλέτα ασπιρίνης.



Σαλικυλικό οξύ

+

Οξικός ανυδρίτης

→

Ακετυλοσαλικυλικό οξύ

+

Οξικό οξύ

Σκοπός

Ο σκοπός αυτού του πειράματος είναι να συντεθεί το ακετυλοσαλικυλικό οξύ σε μικροκλίμακα.

Εξοπλισμός-Υλικά

Σαλικυλικό οξύ

Οξικός ανυδρίτης

Συμπυκνωμένο φωσφορικό οξύ

Αντλία κενού

Διάφορα όργανα μικροκλίμακας

Θερμόμετρο μικροκλίμακας

Απιονισμένο νερό

Διηθητικό χαρτί

Μονωμένο (Styrofoam) φλιτζάνι

Πάγος

Αναλυτικός ζυγός

Ποτήρι ζέσεως

Πιπέτα μικροκλίμακας

Ασφάλεια

- ✓ Προστατευτικά γυαλιά σε όλη τη διάρκεια της εργαστηριακής άσκησης.
- ✓ Το προϊόν είναι η ασπιρίνη αλλά δεν πρέπει να δοκιμαστεί. Περιέχει επίσης πολλές άλλες επικίνδυνες χημικές ουσίες.
- ✓ Το φωσφορικό οξύ είναι πολύ επικίνδυνο και πρέπει να το χειριστεί κανείς με προσοχή.
- ✓ Ο οξικός ανυδρίτης έχει μια πολύ άσχημη μυρωδιά και δεν πρέπει κανείς να βάλει το πρόσωπό του δίπλα στο μπουκάλι.

Διαδικασία

- 1) Σε ένα ποτήρι ζέσεως των 250 ml, θερμαίνετε νερό σε ένα θερμό υδατόλουτρο. Τοποθετήστε ένα θερμόμετρο μικροκλίμακας στο νερό και ρυθμίστε τη θερμοκρασία η οποία θα πρέπει να είναι μεταξύ 70°C-90°C.
- 2) Τοποθετήστε ένα δοκιμαστικό σωλήνα μικροκλίμακας σε ένα στατό μικροκλίμακας. Το στατό μικροκλίμακας χρησιμοποιείται για τη στήριξη του δοκιμαστικού σωλήνα.
- 3) Αφαιρέστε το απόβαρο από το δοκιμαστικό σωλήνα και το στατό μικροκλίμακας στον αναλυτικό ζυγό.
- 4) Ζυγίστε ακριβώς 0,1350-0,1400 g σαλικυλικού οξέος και τοποθετήστε τα στο δοκιμαστικό σωλήνα. Καταγράψτε την ακριβή μάζα του σαλικυλικού οξέος στον πίνακα στοιχείων. Να είστε βέβαιοι ότι καταγράψατε όλα τα δεκαδικά ψηφία από την ένδειξη του αναλυτικού ζυγού.
- 5) Προσθέστε στο δοκιμαστικό σωλήνα μία σταγόνα από 85% φωσφορικό οξύ με ένα πλαστικό δοσομετρητή. Προσθέστε 0,3 ml οξικός ανυδρίτης με τη βοήθεια μιας σύριγγας που έχει ενδείξεις αντίστοιχων ποσοτήτων. Ο οξικός ανυδρίτης θα πρέπει να ξεπλύνει όλα τα αντιδραστήρια στον πάτο του δοκιμαστικού σωλήνα.

- 6) Αναμίξτε τα αντιδραστήρια καλά, κρατώντας με το ένα χέρι το δοκιμαστικό σωλήνα από την κορυφή του και χτυπώντας με τα δάχτυλα του άλλου χεριού τον πάτο του. Θερμάνετε το μίγμα ήπια μέσα στο ποτήρι ζέσεως των 250 ml που περιέχει καυτό νερό (όχι όμως να βράζει). Η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι μεταξύ 70°C-90°C. (Μη βάλετε το στατό στο καυτό νερό).
- 7) Όταν το σαλικυλικό οξύ διαλυθεί πλήρως και το περιεχόμενο του δοκιμαστικού σωλήνα γίνει άχρωμο, αφαιρέστε το δοκιμαστικό σωλήνα από το καυτό νερό. Προσθέστε 0,2 ml απιονισμένου νερού με τη βοήθεια της σύριγγας για να αποσυντεθεί η περίσσεια του οξικού ανυδρίτη. Το διάλυμα θα πρέπει να έχει κυματιστή εμφάνιση. Όταν δεν θα παρατηρείτε πλέον άλλα φαινόμενα αντίδρασης προσθέστε και άλλα 0,3 ml απιονισμένου νερού.
- 8) Κάντε ένα κρύο υδατόλουτρο γεμίζοντας μέχρι τη μέση με πάγο ένα μονωμένο (Styrofoam) φλυτζάνι και προσθέτοντας αρκετή ποσότητα νερού έτσι ώστε να καλυφθεί ο πάγος.
- 9) Κρυώστε το δοκιμαστικό σωλήνα μέσα στο υδατόλουτρο πάγου για αρκετά λεπτά μέχρις ότου να ολοκληρωθεί η κρυστάλλωση. Εάν, μετά από 5 λεπτά, η κρυστάλλωση δεν έχει αρχίσει, γρατζουνίστε το κατώτερο σημείο του δοκιμαστικού σωλήνα με το άκρο μιας καθαρής σπάτουλας μικροκλίμακας.
- 10) Συλλέξτε τους κρυστάλλους του ακετυλοσαλικυλικού οξέος μέσα σε μια χοάνη Hirsch. Χρησιμοποιείτε τη μικροσπάτουλα για να σύρετε τους κρυστάλλους έξω από το δοκιμαστικό σωλήνα μέσα στη χοάνη. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη σύριγγα για να ξεπλύνετε το δοκιμαστικό σωλήνα με παγωμένο νερό. (Η ασπιρίνη διαλύεται στο νερό, έτσι η χρήση παγωμένου νερού θα μειώσει το χάσιμο του προϊόντος εξ' αιτίας της διαλυτότητας).
- 11) Τοποθετήστε τη χοάνη Hirsch σε μια φιάλη Erlenmeyer και συνδέστε την με μια αντλία κενού. Δουλέψτε την αντλία μέχρι να φύγει όλη η υγρασία. Αυτή η διαδικασία καλείται διήθηση υπό κενό.
- 12) Γράψτε τα αρχικά σας σε ένα κομμάτι διηθητικό χαρτί και μετρήστε τη μάζα του στον ίδιο αναλυτικό ζυγό με αυτόν που χρησιμοποιήσατε για το σαλικυλικό οξύ στην αρχή της εργαστηριακής άσκησης. Καταγράψτε τη μάζα του στον πίνακα στοιχείων.
- 13) Μεταφέρετε τους κρυστάλλους από τη χοάνη σε αυτό το κομμάτι διηθητικού χαρτιού και αφήστε τους να ξεραθούν στον αέρα όλη τη νύχτα πριν τους ζυγίσετε.

Πίνακας στοιχείων

Η μάζα του σαλικυλικού οξέος που χρησιμοποιήθηκεg	
Τα mol του σαλικυλικού οξέος που χρησιμοποιήθηκανmol	
Η μάζα του διηθητικού χαρτιούg	
Η μάζα του διηθητικού χαρτιού και του ξηρού προϊόντοςg	
Η μάζα του ξηρού προϊόντοςg	
Τα mol του ξηρού προϊόντοςmol	
Σημείο τήξης της ασπιρίνης (opt.) °C	REF:
Σημείο τήξης του σαλικυλικού οξέος (opt.) °C	REF:

Υπολογισμοί

- 1) Χρησιμοποιώντας την αντίδραση στην πρώτη σελίδα και τη μάζα του σαλικυλικού οξέος που χρησιμοποιήσατε, υπολογίστε τη θεωρητική παραγωγή σε mol του ακετυλοσαλικυλικού οξέος.
- 2) Χρησιμοποιώντας την πραγματική παραγωγή σε mol του ακετυλοσαλικυλικού οξέος, υπολογίστε την % απόδοση στην παραγωγή του προϊόντος.

Ερωτήσεις

- 1) Σε τι κατά τη γνώμη σας πλεονεκτούν τα εργαστήρια μικροκλίμακας;
- 2) Αναφέρετε ένα μειονέκτημα που έχουν τα εργαστήρια μικροκλίμακας.
- 3) Η αντίδραση παράγει ένα προϊόν οικιακής χρήσεως εκτός από την ασπιρίνη. Ποια είναι η ταυτότητα αυτού του προϊόντος;
- 4) Γιατί χρησιμοποιήθηκε φωσφορικό οξύ στην εργαστηριακή διαδικασία;

- 5) Γιατί είναι σημαντικό η θερμοκρασία να παραμένει στους 70°C-90°C στην εργαστηριακή διαδικασία;
- 6) Πώς η απόδοση στην παραγωγή του προϊόντος θα επηρεαζόταν εάν το προϊόν δεν ήταν απολύτως ξερό;
- 7) Γιατί η πειραματική απόδοση στην παραγωγή του προϊόντος, είναι πάντα μικρότερη από τη θεωρητική;
- 8) Εάν ένας σπουδαστής ανέφερε ότι βρήκε μια πειραματική απόδοση στην παραγωγή του προϊόντος μεγαλύτερη από τη θεωρητική (παραγωγή>100%), πώς θα μπορούσατε να εξηγήσετε το λάθος του;