

Ας το διερευνήσουμε

Εκτιμώντας τη συγκέντρωση ενός διαλύματος $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Ο χαλκός θειικός, CuSO_4 , (Εικόνα 6.33) είναι ένα ευδιάλυτο άλας και έχει διάφορες χρήσεις. Ψάξτε στο διαδίκτυο να βρείτε ποιες είναι οι σημαντικότερες και καταγράψτε τις.

Τα διαλύματα αυτού του άλατος έχουν μπλε χρώμα. Όπως είδαμε, η ένταση του χρώματος αυξάνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης. Σε αυτή τη δραστηριότητα, θα παρασκευάσετε διαλύματα χαλκού θειικού με γνωστές συγκεντρώσεις. Στη συνέχεια, θα εκτιμήσετε τη συγκέντρωση ενός άγνωστου διαλύματος συγκρίνοντας την ένταση του χρώματος του με τις εντάσεις χρώματος των γνωστών διαλυμάτων.

Ο πενταένυδρος θειικός χαλκός (II), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Εικόνα 6.33), είναι ένα ένυδρο άλας (υδρίτης). Οι υδρίτες είναι ιοντικές ενώσεις που έχουν συγκριμένο αριθμό μορίων νερού που συνδέονται με κάθε ζεύγος ιόντων.



Εικόνα 6.33: Αριστερά: Λευκός άνυδρος CuSO_4 .

Δεξιά: Ο $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ έχει μπλε χρώμα.

Μέρος 1: Παρασκευάζοντας διαλύματα με γνωστές συγκεντρώσεις

1. Με την ομάδα σας, αναπτύξτε μια μέθοδο για να παρασκευάσετε 100 mL υδατικού διαλύματος 0,5 M $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Συμπεριλάβετε τα μόρια νερού που είναι ενυδατωμένα στους κρυστάλλους, όπως δίνονται στον χημικό τύπο, στον υπολογισμό της μοριακής μάζας. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας. Ζητείστε από τον τον/την καθηγητή/τρια σας ότι χρειάζεστε και παρασκευάστε το διάλυμα.

2. Κρατήστε λίγο από το διάλυμα που παρασκευάσατε στο βήμα 1, για να το χρησιμοποιήσετε στο Μέρος 2. Χρησιμοποιήστε το υπόλοιπο του διαλύματος για να κάνετε την αραιώση στο βήμα 3. Θυμηθείτε να επισημάνετε τα διαλύματα.

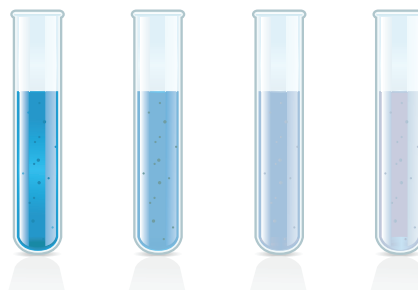
3. Αναπτύξτε μια μέθοδο για την αραιώση μέρους του διαλύματος 0,5 M $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, ώστε να προκύψουν 100 mL διαλύματος 0,2 M. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας. Ζητείστε από τον τον/την καθηγητή/τρια σας ότι χρειάζεστε και παρασκευάστε το διάλυμα.

4. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας για την παρασκευή 100 mL διαλύματος 0,1 M, χρησιμοποιώντας το διάλυμα που παρασκευάσατε στο βήμα 3. Παρασκευάστε το διάλυμα.

5. Επαναλάβετε το βήμα 4 για να παρασκευάσετε 100 mL διαλύματος 0,05 M $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, αραιώνοντας μέρος του διαλύματος 0,1 M που παρασκευάσατε στο βήμα 4.

Μέρος 2: Εκτιμώντας τη συγκέντρωση ενός άγνωστου διαλύματος

1. Θα πρέπει να έχετε τέσσερα ποτήρια ζέσεως με ετικέτες που περιέχουν διαλύματα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ με τις ακόλουθες συγκεντρώσεις: 0,5 M, 0,2 M, 0,1 M και 0,05 M (Εικόνα 6.34). Ο/η καθηγητής/τρια σας θα σας δώσει ένα πέμπτο διάλυμα άγνωστης συγκέντρωσης.



Εικόνα 6.34: Τέσσερα διαλύματα $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ διαφορετικών συγκεντρώσεων.

2. Βάλτε ετικέτα σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, μία για κάθε διάλυμα. Ρίξτε ένα δείγμα από κάθε διάλυμα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Το ύψος του διαλύματος σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα θα πρέπει να είναι το ίδιο. Χρησιμοποιήστε ένα σταγονόμετρο για να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε διάλυμα ανάλογα με τις ανάγκες.

3. Ο καλύτερος τρόπος για να συγκρίνετε την ένταση του χρώματος είναι κοιτάζοντας προς τα κάτω μέσα από τον δοκιμαστικό σωλήνα. Τυλίξτε το κάθε δοκιμαστικό σωλήνα με μια χαρτοπετσέτα για να μην εισέρχεται φως από το πλάι. Τακτοποιήστε τα διαλύματα γνωστής συγκέντρωσης με τη σειρά.

4. Τοποθετήστε τα διαλύματα πάνω από μια διάχυτη πηγή φωτός όπως ένα φωτοκιβώτιο. Συγκρίνετε το χρώμα των άγνωστων διαλύματος με τα χρώματα των άλλων διαλυμάτων.

5. Χρησιμοποιήστε τις παρατηρήσεις σας για να εκτιμήσετε το συγκέντρωση του άγνωστου διαλύματος.

Ερωτήσεις

1. Περιγράψτε πιθανές πηγές πειραματικού σφάλματος για το Μέρος 1.

2. Χρησιμοποιήστε την εκτιμώμενη συγκέντρωση του άγνωστου διαλύματος για να υπολογίσετε τη μάζα του $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ που θα χρειαζόσασταν για να παρασκευάσετε 500 mL αυτού του διαλύματος.

3. Εάν το σχολείο σας διαθέτει φασματοφωτόμετρο, μπορείτε να μετρήσετε την απορρόφηση του φωτός που διέρχεται μέσα από τα διαλύματα. Μετρώντας την απορρόφηση των διαλυμάτων θεικού χαλκού (II) με διαφορετικές συγκεντρώσεις, μπορείτε να σχεδιάσετε μια γραφική παράσταση της απορρόφησης σε συνάρτηση με τη συγκέντρωση (δείτε και τον δεύτερο σύνδεσμο που υπάρχει στο βιβλίο για περισσότερες πληροφορίες).