

Ο ροζ καταλύτης¹

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Μετά την εργαστηριακή άσκηση οι μαθητές να μπορούν:

- Να εξηγούν πληρέστερα το ρόλο του καταλύτη στις χημικές αντιδράσεις.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέλη ομάδας:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Ερευνητικό ερώτημα: Πώς δρα ο καταλύτης;

Όργανα	Αντιδραστήρια
<ul style="list-style-type: none"> • Ποτήρι ζέσεως 250mL • Ογκομετρικός κύλινδρος 100mL & 10 mL • Γκαζάκι, τρίποδας, πλέγμα • Θερμόμετρο 	<ul style="list-style-type: none"> • Στερεό $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ • Διάλυμα $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, 3,1 % w/v • Διαλυμα $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}^2$ περίπου 0,2 M

Πείραμα επίδειξης

Διαδικασία

1. Ζυγίζουμε 10 g τρυγικού καλίου νατρίου σε ποτήρι ζέσης 250mL. Προσθέτουμε 60 mL απιοντισμένο νερό και ανακατεύουμε για να διαλυθεί το στερεό.
2. Προσθέτουμε 20 mL διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 3,1 % w/v στο ποτήρι.
3. Θερμαίνουμε ήπια μέχρι το διάλυμα να φτάσει στους περίπου 70 °C. Παρατηρούμε και σημειώνουμε τυχόν σημάδια αντίδρασης.
4. Προσθέτουμε 5 mL διάλυμα χλωριούχου κοβαλτίου(II). Το διάλυμα παρασκευάζεται με διάλυση 0,2 g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ σε 5 mL απιοντισμένου νερού..

Ερώτηση 1.

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας στην φάση 3 της διαδικασίας.

.....

Ερώτηση 2.

Να καταγράψετε τις παρατηρήσεις σας στην φάση 4 της διαδικασίας.

Υπόδειξη: Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα είναι η εξής:



¹ Το φύλλο εργασίας έχει αξιοποιήσει σε σημαντικό βαθμό σχετικό φύλλο εργασίας της ΥΕΚΦΕ Νίκαιας κ. Λ. Χαραλαμπίτου.

² Να αποφύγετε την επαφή τόσο του στερεού, όσο και του διαλύματος με το δέρμα.

Ερώτηση 3.

Να συζητήσετε στην ομάδα σας την πορεία του φαινομένου και να κάνετε μια προσπάθεια να το εξηγήσετε.

Υπόδειξη: Να λάβετε υπόψη σας ότι:

α) Στην αντίδραση δεν εμφανίζεται το κοβάλτιο αν και υπάρχει στο διάλυμα.

β) Τα ιόντα Co^{2+} έχουν ροζ χρώμα και Co^{3+} έχου πράσινο χρώμα.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 4.

Να προβλέψετε τι θα συμβεί αν προσθέσουμε ακόμη 10 mL διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 3,1 % w/v στο ποτήρι.

.....

.....

.....

Ερώτηση 5.

Ήταν επιτυχής η πρόβλεψή σας; Να προσπαθήσετε να εξηγήσετε γιατί συνέβη αυτό που παρατηρήσετε.

.....

.....

.....



Σημειώσεις για τον εκπαιδευτικό.

- Στη φάση 3 θα υπάρξει έκλυση αερίου με πολύ αργό ρυθμό που δείχνει ότι η αντίδραση προχωρά πολύ αργά. Η ανάδευση του διαλύματος καθιστά πιο εμφανή την έκλυση αερίου.

- Στη φάση 4 το ροζ διάλυμα θα γίνει πράσινο και μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα και θα ξεκινήσει η έντονη έκλυση αερίου CO_2 συνοδευόμενη από αφρισμό (ο αφρός θα ανέβει σχεδόν μέχρι την κορυφή του ποτηριού).

Αυτό οφείλεται στη δημιουργία του ενεργοποιημένου συμπλόκου στο οποίο το Co έχει Α.Ο. +3.

Η επάνοδος του ροζ χρώματος δείχνει την αναγέννηση του καταλύτη.

- Στα τελευταία ερωτήματα απλώς γίνεται φανερό ότι στο αρχικό διάλυμα είχαμε προσθέσει περίσσεια τρυγικού καλιονατρίου.

Ακόμη:

Το υπεροξείδιο του υδρογόνου αρχικά οξειδώνει το Co^{2+} σε Co^{3+} , το οποίο είναι πράσινο. Το Co^{3+} σχηματίζει το ενεργοποιημένο σύμπλοκο με το τρυγικό ιόν που δημιουργεί έναν ενεργειακά ευνοϊκό για την ολοκλήρωση της αντίδρασης με μεγάλη ταχύτητα. Όταν καταναλωθεί όλο το H_2O_2 το κοβάλτιο επιστρέφει στην μη οξειδωμένη μορφή (Co^{2+}), οπότε το ροζ χρώμα επιστρέφει.

και

- Φοράτε προστατευτικά γυαλιά και γάντια.