

Μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης**Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα**

Μετά την εργαστηριακή άσκηση οι μαθητές να μπορούν:

- Να προσδιορίζουν πειραματικά την επίδραση που έχουν οι παράγοντες: α) θερμοκρασία, β) συγκέντρωση, γ) επιφάνεια επαφής και δ) καταλύτες, στην ταχύτητα αντίδρασης.
- Να ερμηνεύουν με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων πώς οι παράγοντες: α) θερμοκρασία, β) συγκέντρωση, γ) επιφάνεια επαφής και δ) καταλύτες, επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης.
- Να ενισχύσουν επιστημονικές και ήπιες δεξιότητες .

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέλη Ομάδας:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Γενικό ερευνητικό ερώτημα: Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης και πώς;

Απαραίτητα όργανα - Αντιδραστήρια**Όργανα**

- 5 ποτήρια πλαστικά (ή ζέσεως των 250 mL)
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 ml
- Λύχνος-πλέγμα-τρίποδας-ποτήρι-παγάκια
- Θερμόμετρο και χρονόμετρο
- Στατό με τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες
- Σπάτουλα και υδροβολέα

Αντιδραστήρια

- Διάλυμα κόκκινης χρωστικής ζαχαροπλαστικής (E102) όγκου 800 mL, με περιεκτικότητα 1 σταγόνα χρωστικής ανά 100 mL νερού
- Διαλύμα χλωρίνης του εμπορίου
- $H_2O_2(aq)$, $MnO_2(s)$, $KI(s)$, $NaCl(s)$, πατάτα

Γενικές υποδείξεις για το χειρισμό των μεταβλητών ενός πειράματος

Ο πειραματισμός είναι μια σύνθετη διαδικασία στην οποία εμπλέκονται πολλοί παράγοντες. Για να μπορούμε να προσδιορίσουμε με βεβαιότητα τις σχέσεις ανάμεσα στους παράγοντες και να βγάλουμε σωστά συμπεράσματα, συνήθως, ακολουθούμε την εξής διαδικασία:

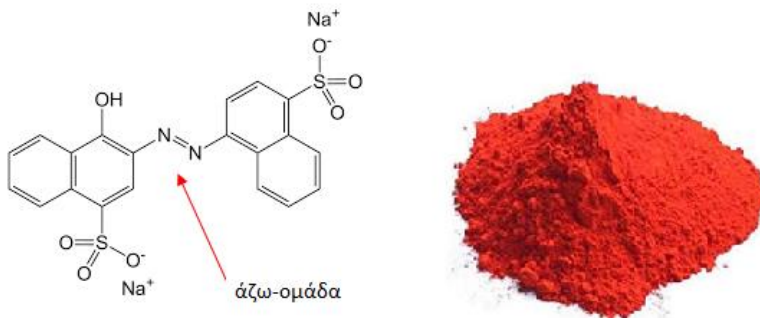
1. Προσδιορίζουμε το σύνολο των παραγόντων που επηρεάζουν το φαινόμενο και τους ονομάζουμε μεταβλητές.
2. Διαμορφώνουμε κατάλληλα το μερικό ερευνητικό ερώτημα κάθε φορά, π.χ. «Πως επηρεάζει η συγκέντρωση του διαλύματος της χλωρίνης ταχύτητα της αντίδρασης Κόκκινη χρωστική ζαχαροπλαστικής + Χλωρίνη → Αποχρωματισμός».
3. Προσδιορίζουμε τη μεταβλητή που θα μεταβάλλουμε κατά την κρίση μας, την οποία ονομάζουμε ανεξάρτητη μεταβλητή. Στην περίπτωση αυτή είναι η συγκέντρωση της χλωρίνης (η οποία καθορίζεται από τον αριθμό σταγόνων χλωρίνης που ρίχνουμε στο διάλυμα).
4. Προσδιορίζουμε τη μεταβλητή που θέλουμε να βρούμε πώς αλλάζουν οι τιμές τις καθώς αλλάζει η ανεξάρτητη μεταβλητή, την οποία ονομάζουμε εξαρτημένη μεταβλητή. Στην περίπτωση μας είναι ο χρόνος ολοκλήρωσης της αντίδρασης.
5. Προσδιορίζουμε πώς θα μετρήσουμε την εξαρτημένη μεταβλητή. Στην περίπτωση αυτή είναι ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί ο αποχρωματισμός.
6. Κάνουμε το πείραμα και καταγράφουμε τα πειραματικά μας δεδομένα, συνήθως σε πίνακα. Η κατασκευή διαγράμματος, συχνά, μας διευκολύνει να κατανοήσουμε τη σχέση ανάμεσα στην εξαρτημένη και την ανεξάρτητη μεταβλητή.

7. Από τα επεξεργασμένα πειραματικά δεδομένα εξαγάγουμε συμπεράσματα και απαντάμε στο ερευνητικό ερώτημα.

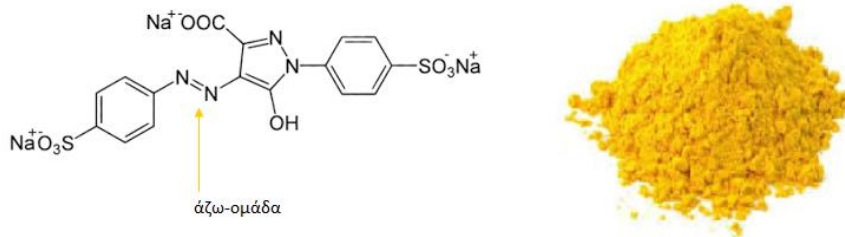
Εισαγωγικό κείμενο

Στη ζαχαροπλαστική και στη μαγειρική χρησιμοποιούνται συχνά κατάλληλες χρωστικές, οι οποίες βρίσκονται εύκολα στα σούπερ μάρκετ. Μερικές από τις πιο κοινές είναι οι ακόλουθες:

α) Η άζωρουμπίνη ή E122



β) Η ταρτραζίνη ή E102



Οι συγκεκριμένες οργανικές ενώσεις οφείλουν το χρώμα τους στο συνδυασμό της άζω-ομάδας (χρωμοφόρος ομάδα) με τους αρωματικούς δακτυλίους. Έτσι αποκτούν τη δυνατότητα να απορροφούν ορισμένα τμήματα από το φάσμα του ορατού. Το τμήμα του φάσματος που δεν απορροφάται ανακλάται και τους προσδίδει το χαρακτηριστικό τους χρώμα.

Η χλωρίνη, δηλαδή το υδατικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl), αντιδρά εύκολα με την άζω-ομάδα με αποτέλεσμα την τροποποίησή της με αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό της χρωστικής. Ανάλογη είναι και η αντίδραση της χλωρίνης και με χρωστικές που φέρουν άλλες χρωμοφόρες ομάδες είτε πρόκειται για χρωστικές ζαχαροπλαστικής είτε για χρωστικές βαφής ρούχων.

1ο μερικό ερευνητικό ερώτημα: Πως επηρεάζει η συγκέντρωση του αντιδρώντος την ταχύτητα της χημικής αντίδρασης:

Κόκκινη χρωστική ζαχαροπλαστικής + Χλωρίνη → Αποχρωματισμός

- Οι μεταβλητές του πειράματος είναι

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Συγκέντρωση διαλύματος σε χλωρίνη (σε αριθμό σταγόνων).

Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο χρόνος ολοκλήρωσης του αποχρωματισμού.

Σταθερές μεταβλητές: α) Η συγκέντρωση της χρωστικής (1 σταγόνα σε 100 mL H₂O).

β) Η ποσότητα του διαλύματος της χρωστικής (100 mL).

γ) Η θερμοκρασία.

δ) Ο ρυθμός ανάδευσης (να αναδεύετε απαλά, κουνώντας με μικρές κυκλικές κινήσεις το ποτήρι, με παρόμοιο τρόπο σε κάθε πείραμα).

- Στη διάθεσή σας έχετε:

α) Διάλυμα χρωστικής.

β) Χλωρίνη εμπορίου λεπτόρευση (να χρησιμοποιήσετε π.χ. 1 σταγόνα, 2 σταγόνες, 3 σταγόνες και 5 σταγόνες χλωρίνης).

γ) Χρονόμετρο

A. Να κάνετε μια πρόβλεψη σχετικά με το μερικό ερευνητικό ερώτημα που εξετάζετε.

.....

B. Να περιγράψετε πώς θα εργαστείτε.

.....

.....

Γ. Να καταγράψετε τα πειραματικά σας ευρήματα

.....

.....

Δ. Να καταγράψετε τα συμπεράσματά σας και να σχολιάσετε αν η αρχική σας πρόβλεψη ήταν σωστή ή λανθασμένη.

.....

.....

2ο μερικό ερευνητικό ερώτημα: Πως επηρεάζει η θερμοκρασία την ταχύτητα της χημικής αντίδρασης:

Κόκκινη χρωστική ζαχαροπλαστικής + Χλωρίνη → Αποχρωματισμός

• Οι μεταβλητές του πειράματος είναι

Ανεξάρτητη μεταβλητή: Θερμοκρασία διαλύματος.

Εξαρτημένη μεταβλητή: Ο χρόνος ολοκλήρωσης του αποχρωματισμού.

Σταθερές μεταβλητές: α) Η συγκέντρωση της χρωστικής.

β) Η ποσότητα του διαλύματος της χρωστικής.

γ) Η συγκέντρωση της χλωρίνης (1 σταγόνα σε 100 mL διαλ. χρωστικής).

δ) Ο ρυθμός ανάδευσης.

• Στη διάθεσή σας έχετε:

α) Διάλυμα χρωστικής.

β) Χλωρίνη εμπορίου.

γ) Θερμό και ψυχρό υδατόλουτρο .

δ) Θερμόμετρο (επιλέξτε θερμοκρασίες διαλυμάτων περίπου 10, 20, 30 και 40 °C).

ε) Χρονόμετρο

A. Να κάνετε μια πρόβλεψη σχετικά με το μερικό ερευνητικό ερώτημα που εξετάζετε.

.....

B. Να περιγράψετε πώς θα εργαστείτε.

.....

.....

Γ. Να καταγράψετε τα πειραματικά σας ευρήματα

4ο μερικό ερευνητικό ερώτημα: Ποια ή ποιες από τις ενώσεις/υλικά MgO₂, KI και NaCl και πατάτα δρα/δρουν καταλυτικά στη χημική αντίδραση: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{O}_2(\text{g})$.

Στη διάθεσή σας έχετε:

α) Διάλυμα H₂O₂ του εμπορίου.

β) Στερεά: MgO₂, KI, NaCl και πατάτα (από τα στερεά να χρησιμοποιήσετε πολύ μικρή ποσότητα, στην άκρη της σπάτουλας, ενώ από την πατάτα ένα πολύ μικρό φρεσκοκαθαρισμένο κομμάτι).

γ) Χρονόμετρο.

A. Να κάνετε μια πρόβλεψη σχετικά με το μερικό ερευνητικό ερώτημα που εξετάζετε.

.....

B. Να περιγράψετε πώς θα εργαστείτε.

.....

.....

.....

Γ. Να καταγράψετε τα πειραματικά σας ευρήματα

.....

.....

.....

Δ. Να καταγράψετε τα συμπεράσματά σας και να σχολιάσετε αν η αρχική σας πρόβλεψη ήταν σωστή ή λανθασμένη.

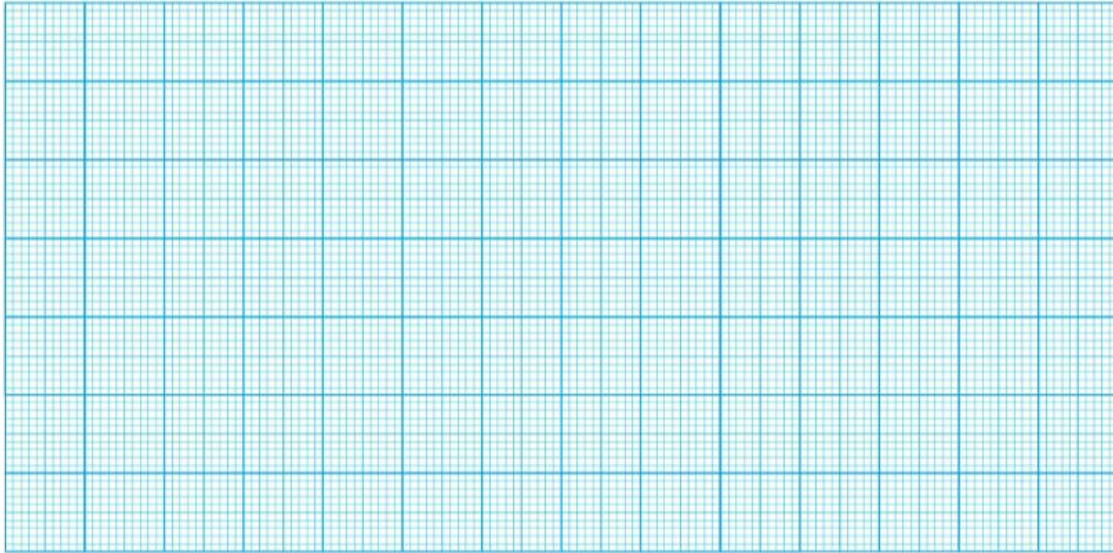
.....

.....

.....

Ερωτήσεις

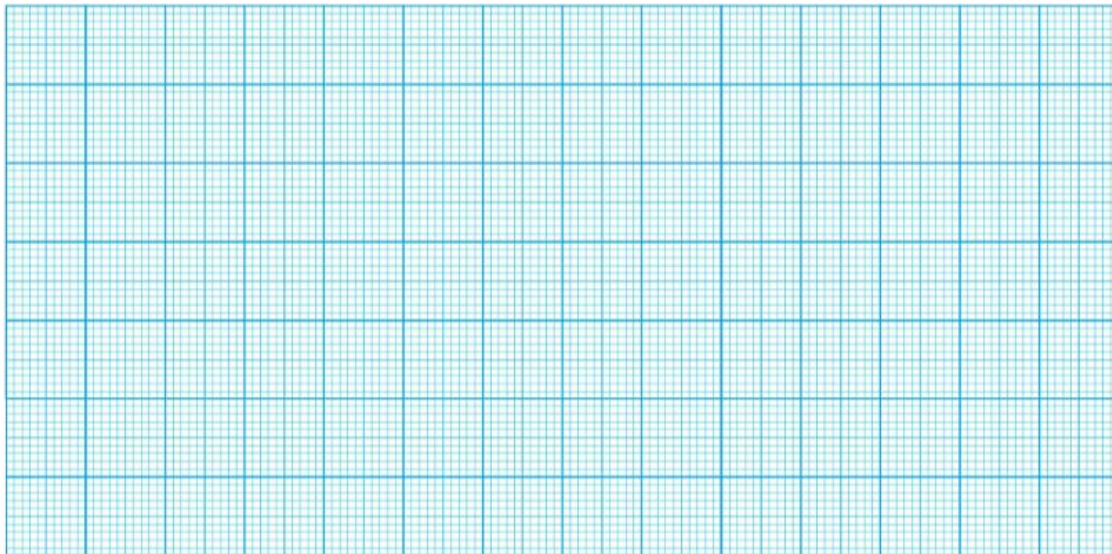
1) Να κάνετε τη γραφική παράσταση του χρόνου της αντίδρασης (t) συναρτήσει του αριθμού σταγόνων χλωρίνης που χρησιμοποιήσατε.



2) Από την παραπάνω γραφική παράσταση, να υπολογίσετε γραφικά το χρόνο ολοκλήρωσης της αντίδρασης εάν χρησιμοποιηθούν 4 σταγόνες χλωρίνης.

.....
.....

3) Να κάνετε τη γραφική παράσταση του χρόνου της αντίδρασης (t) συναρτήσει της θερμοκρασίας του διαλύματος.



4) Τελικά πώς απαντάτε στο αρχικό ερευνητικό ερώτημα;

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