

ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

ΕΝΟΤΗΤΑ: ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

Ποια είναι η επίδραση στην ταχύτητα της αντίδρασης.

A. της συγκέντρωσης των αντιδρώντων

B. της θερμοκρασίας

Γ. της επιφάνειας επαφής

Δ. των καταλυτών

2. ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μετά την ολοκλήρωση της δραστηριότητας οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- Να μπορούν να κάνουν μια υπόθεση- πρόβλεψη
- Να υλοποιούν πειραματικές μετρήσεις και να τις καταγράφουν
- Να αξιοποιούν μετρήσεις εξάγοντας συμπεράσματα
- Να γνωρίσουν τον τρόπο με τον οποίο η συγκέντρωση των αντιδρώντων, η θερμοκρασία, η επιφάνεια επαφής καθώς και οι καταλύτες επηρεάζουν την ολική ταχύτητα μιας αντίδρασης.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ

Διαδραστική πολυμεσική εφαρμογή

A. Εποικοδομητισμός

Οι μαθητές αρχικά καλούνται να μελετήσουν το υλικό που έχει αναρτηθεί από τον εκπαιδευτικό, στην πλατφόρμα e class και να διατυπώσουν υποθέσεις.

B. Καθοδηγούμενη διερευνητική

Στο περιβάλλον της τάξης οι μαθητές σε ομάδες 3-5 ατόμων, καλούνται να επιβεβαιώσουν ή να αναιρέσουν με πειραματική διαδικασία, υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, τις υποθέσεις που έχουν κάνει κατά την διάρκεια της μελέτης τους στο περιβάλλον ΡΗΕΤ.

4. ΣΤΟΧΟΙ

A. Γνωστικοί: οι μαθητές θα συνδέσουν την μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων καθώς και τη θερμοκρασία πραγματοποίησης της αντίδρασης με το χρόνο πραγματοποίησης της αντίδρασης.

B. Δεξιότητες: Οι μαθητές θα αναπτύξουν δεξιότητες στις ΤΠΕ αλλά και στο χειρισμό εργαστηριακών οργάνων και συσκευών, θα αντιληφθούν την ακρίβεια με την οποία πρέπει να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις και εφαρμόσουν τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται στο εργαστήριο.

Γ. Στάσεις: Ψηφιακός εγγραμματοπισμός, ανάπτυξη ομαδοσυνεργατικού πνεύματος, ανταλλαγή απόψεων και αποδοχή της διαφορετικότητας, εκτίμηση δεδομένων, επίλυση προβλήματος, διαμόρφωση της αντίληψης μόνιμοι το μάθημα της χημείας υποστηρίζεται μέσα από ένα πληροφορικό μαθησιακό περιβάλλον ανοικτής διερεύνησης.

5. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

- Ταχύτητα αντίδρασης
- Θεωρία αποτελεσματικών συγκρούσεων
- Σε κάθε πειραματική διαδικασία υπάρχουν παράγοντες (μεταβλητές) που καθορίζουν την διαδικασία. Ανεξάρτητη μεταβλητή: Είναι η μεταβλητή που μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Εξαρτημένη μεταβλητή είναι η μεταβλητή της οποίας οι τιμές της αλλάζουν σε σχέση με τις αλλαγές που κάνουμε στην ανεξάρτητη μεταβλητή.

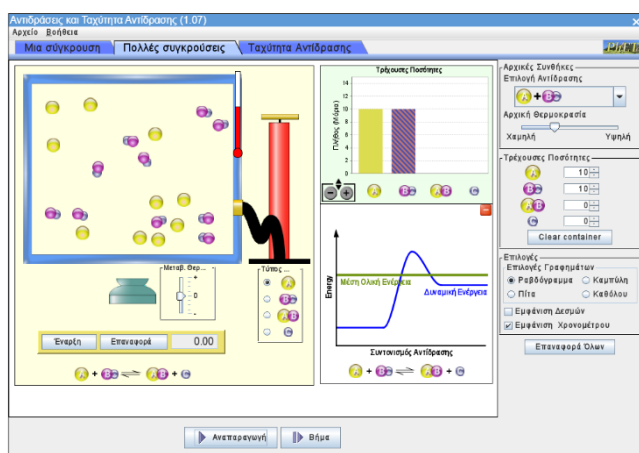
6.Α.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Θα χρησιμοποιήσουμε το εικονικό περιβάλλον του λογισμικού PhET , και συγκεκριμένα :

[Αντιδράσεις και Ταχύτητα Αντίδρασης](#). (Σύνδεσμος για την προσομοίωση).

Βασικές οδηγίες χρήσης προγράμματος προσομοίωσης :

Έναρξη πειράματος :



Αυτή θα πρέπει να είναι η εικόνα του περιβάλλοντος σας όταν ξεκινήσετε το πείραμα (ζητείστε : Αναπαραγωγή). Αφού εξοικειωθείτε με το περιβάλλον ζητείστε **Clear Container** και ρυθμίστε τις συνθήκες προκειμένου να ξεκινήσετε τις μετρήσεις σας. Θα πρέπει να μελετήσετε την επίδραση της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας στην ταχύτητα αντίδρασης.

Ζητούμενα

Αφού εξοικειωθείτε με τις λειτουργίες του προγράμματος προσομοίωσης, θα πρέπει :

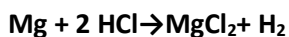
1. Να σχεδιάσετε ένα πείραμα με το οποίο θα μπορέσετε να παρατηρήσετε την επίδραση που θα έχει στην ταχύτητα της αντίδρασης, η μεταβολή της συγκέντρωσης των αντιδρώντων – διατηρώντας την θερμοκρασία σταθερή:
 - i. Με τον ίδιο τρόπο και για τα δύο αντιδρώντα.
 - ii. Με διαφορετικό τρόπο για κάθε αντιδρών.
2. Να καθορίσετε τις μεταβλητές σας (εξαρτημένη- ανεξάρτητη)
3. Να καταγράψετε τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξατε. Να διατυπώσετε την υπόθεσή σας.
4. Να σχεδιάσετε ένα πείραμα, με το οποίο θα μπορέσετε να παρατηρήσετε την επίδραση που θα έχει στην ολική ταχύτητα της αντίδρασης, η μεταβολή της θερμοκρασίας του πειράματος – διατηρώντας τις συγκεντρώσεις σταθερές:
 - i. Να μελετήσετε την επίδραση της αύξησης της θερμοκρασίας
 - ii. Να μελετήσετε την επίδραση της μείωσης της θερμοκρασίας.

5. Να καταγράψετε τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξατε. Να διατυπώσετε την υπόθεσή σας.

Αξιοποιώντας το συγκεκριμένο περιβάλλον, να προτείνετε άλλα πειράματα που θα μπορούσαν να γίνουν, προκειμένου να μελετήσουμε τις μεταβολές στην ταχύτητα μια αντίδρασης.

6.Β.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Ι. Επίδραση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων στη ταχύτητα της αντίδρασης:



διατηρώντας την θερμοκρασία του πειράματος σταθερή.

ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Στατώ με 4 αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα HCl 0,4M (Δ1)
Ογκομετρικός κύλινδρος 5 ml	Διάλυμα HCl 0,5M (Δ2)
Χρονόμετρο	Διάλυμα HCl 0,8M (Δ3)
	Διάλυμα HCl 1,0M (Δ4)
	4 κομμάτια μεταλλικού Mg ίσης μάζας

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- Με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 5ml μεταφέρουμε από το διάλυμα Δ1 όγκο 5 ml στον δοκιμαστικό σωλήνα (1).
- Επαναλαμβάνοντας την διαδικασία 1 μεταφέρουμε όγκους 5 ml από τα διαλύματα Δ2, Δ3, Δ4 στους δοκιμαστικούς σωλήνες 2,3,4 αντίστοιχα.
- Προσθέτουμε την προζυγισμένη ποσότητα μεταλλικού Mg στον δοκιμαστικό σωλήνα 1.Μετράμε με το χρονόμετρο τον απαιτούμενο χρόνο για το τέλος της αντίδρασης (τέλος έκλυσης φυσαλλίδων).
- Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία 3 και για τους δοκιμαστικούς σωλήνες 2,3,4.
- Καταγράφουμε τα αποτελέσματα στον πίνακα 1.

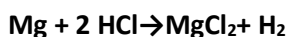
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	C HCl	t (s)
1	0,4M	t1=
2	0,5M	t2=
3	0,8M	t3=
4	1,0M	t4=

Να συζητήσετε με την ομάδα σας τα αποτελέσματα και να καταλήξετε στην επιβεβαίωση της αρχικής σας υπόθεσης ή την αναίρεσή της.

.....
.....

II. Επίδραση της θερμοκρασίας στη ταχύτητα της αντίδρασης:



ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Στατώ με 4 αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα HCl 0,5M
Ογκομετρικός κύλινδρος 5 ml	4 κομμάτια μεταλλικού Mg ίσης μάζας
Θερμόμετρο	
Υδρόλουτρο	
Χρονόμετρο	
Τρίποδας στήριξης	

2. Μετράμε την θερμοκρασία $\theta_1 = \theta \cdot ^\circ\text{C}$ στον δοκιμαστικό σωλήνα (1) και την καταγράφουμε. Εισάγουμε στον σωλήνα ένα από τα τέσσερα κομμάτια μεταλλικού Mg. Με το χρονόμετρο μετράμε τον απαιτούμενο χρόνο για την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

3. Τοποθετούμε τον δοκιμαστικό σωλήνα (2) στο υδρόλουτρο και όταν η θερμοκρασία του διαλύματος γίνει $\theta_2 = \theta + 5 \cdot ^\circ\text{C}$, επαναλαμβάνουμε την διαδικασία 2.

4. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία 3 για τους δοκιμαστικούς σωλήνες (3) και (4) για θερμοκρασίες $\theta_3 = \theta_1 + 10 \cdot ^\circ\text{C}$ και $\theta_4 = \theta_1 + 15 \cdot ^\circ\text{C}$, αντίστοιχα.

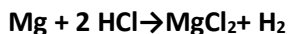
5. Οι μετρήσεις θερμοκρασίας και χρόνου καταγράφονται στον πίνακα 2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	θ	t (s)
1	$\theta_1 =$	t1=
2	$\theta_2 =$	t2=
3	$\theta_3 =$	t3=
4	$\theta_4 =$	t4=

Να συζητήσετε με την ομάδα τα αποτελέσματα και να καταλήξετε στην επιβεβαίωση της αρχικής σας υπόθεσης ή την αναίρεσή της.

III. Επίδραση της επιφάνειας επαφής στη ταχύτητα της αντίδρασης:



ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Στατώ με 4 αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες	Διάλυμα HCl 0,5M (Δ)
Ογκομετρικός κύλινδρος 5 ml	4 κομμάτια μεταλλικού Mg ίσης μάζας
Χρονόμετρο	

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 5ml μεταφέρουμε από το διάλυμα Δ όγκο 5 ml στους δοκιμαστικούς σωλήνες 1,2,3 και 4.

2. Προσθέτουμε την προζυγισμένη ποσότητα μεταλλικού Mg στον δοκιμαστικό σωλήνα 1. Μετράμε με το χρονόμετρο τον απαιτούμενο χρόνο για το τέλος της αντίδρασης (τέλος έκλυσης φυσαλλίδων).

3. Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία 2 και για τους δοκιμαστικούς σωλήνες 2,3,4, κόβοντας το μεταλλικό κομμάτι Mg σε 4, 8, 12 μικρότερα τεμάχια αντίστοιχα. (μπορούμε στον 4^ο δοκιμαστικό σωλήνα να χρησιμοποιήσουμε ίση μάζα ρινισμάτων Mg)

4. Καταγράφουμε τα αποτελέσματα στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	Mg	t (s)
1	1	t1=
2	4	t2=
3	8	t3=
4	ρινίσματα	t4=

Να συζητήσετε με την ομάδα σας τα αποτελέσματα και να καταλήξετε στην επιβεβαίωση της αρχικής σας υπόθεσης ή την αναίρεσή της.

IV. Επίδραση καταλύτη στη ταχύτητα της αντίδρασης:



ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

ΟΡΓΑΝΑ	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ
Δοκιμαστικός σωλήνας	Διάλυμα H_2O_2 30%w/v (Δ)
Ογκομετρικός κύλινδρος 5 ml	MnO_2
Χρονόμετρο	

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 5ml μεταφέρουμε από το διάλυμα Δ όγκο 5 ml στον δοκιμαστικό σωλήνα .

2. Παρατηρείται η έκλυση φυσαλλίδων οξυγόνου στον σωλήνα.

3. Προσθέτουμε μικρή ποσότητα καταλύτη στον δοκιμαστικό σωλήνα και μετράμε με το χρονόμετρο τον απαιτούμενο χρόνο για το τέλος της αντίδρασης (τέλος έκλυσης φυσαλλίδων).

4. Καταγράφουμε τις παρατηρήσεις μας.