

Ε.Κ.Φ.Ε. Χαλανδρίου

Τάξη:

Ημερομηνία:

Ονοματεπώνυμα μαθητών ομάδας:

.....

.....

.....



Διαμόρφωση φύλλου εργασίας 2ης εργαστηριακής άσκησης Β΄ Λυκείου, κατεύθυνσης Ταχύτητα αντίδρασης και παράγοντες που την επηρεάζουν

!! Προσοχή: Τα χημικά υγρά να μην έρθουν σε επαφή με το δέρμα σας.
Αν συμβεί αυτό, ρίξτε άφθονο νερό στην περιοχή του δέρματός σας όπου έπεσε το υγρό
και ενημερώστε τον καθηγητή σας.

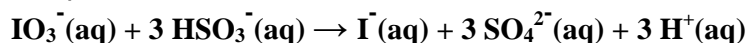
Πειραματική διαδικασία με στόχους:

- Να μπορείς να αναφέρεις την επίδραση της θερμοκρασίας και της συγκέντρωσης πάνω στον χρόνο που απαιτείται για να «γίνει» μια αντίδραση.
- Να μπορείς να εξηγείς ότι όταν πολλοί παράγοντες επιδρούν σε ένα φαινόμενο, είναι δυνατή η μελέτη της επίδρασης καθενός χωριστά, όταν οι άλλοι παραμένουν σταθεροί.
- Να μπορείς να εφαρμόζεις το νόμο της ταχύτητας για μια δεδομένη αντίδραση.

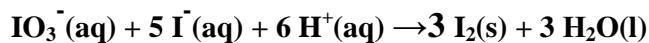
Παρατηρήσεις στην πειραματική διαδικασία

Στα πειράματα που ακολουθούν θα μελετήσουμε το «ρολόι ιωδίου», μια αντίδραση που γίνεται σε δύο βήματα:

Το πρώτο είναι:



Το δεύτερο είναι:



Το δεύτερο στάδιο (που έχει και μεγάλη ταχύτητα), αρχίζει μόλις τελειώσει το πρώτο, δηλ. μόλις εξαντληθεί το HSO_3^- , οπότε τα I^- αντιδρούν με την περίσσεια IO_3^- προς σχηματισμό I_2 . Το ιώδιο που ελευθερώνεται, αντιδρά με το άμυλο που υπάρχει μέσα στο διάλυμα, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ένα έντονο **μπλε χρώμα**, η παρουσία του οποίου δείχνει ότι η αντίδραση έχει πραγματοποιηθεί.

Πείραμα 1ο
Επίδραση της συγκέντρωσης

- Αρίθμησε **4** μεγάλους δοκιμαστικούς σωλήνες και φτιάξε σ' αυτούς, τα παρακάτω διαλύματα, χρησιμοποιώντας διάλυμα **KIO₃ 0,02M** και **απιοντισμένο νερό** στις ποσότητες που δίνονται.

Διάλυμα (A)	διάλυμα KIO₃ 0,02M (ml)	απιοντισμένο νερό (ml)
1ο	9,0	1,0
2ο	8,0	2,0
3ο	7,0	3,0
4ο	6,0	4,0

- Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα, βάλε χρησιμοποιώντας ογκομετρικό κύλινδρο, **10 ml** από το **1ο** διάλυμα και σε έναν άλλο **10 ml** όξινου διαλύματος **Na₂SO₃ 0,04M** που περιέχει **0,4% w/w άμυλο** (διάλυμα **B**).
- Άφησε τα διαλύματα αυτά λίγα λεπτά, για να αποκτήσουν τη θερμοκρασία δωματίου.
- Ρίξε το περιεχόμενο του 1ου σωλήνα, στο σωλήνα που περιέχει το διάλυμα **B** και άρχισε τη **χρονομέτρηση**, ανακατεύοντας συγχρόνως το μίγμα με γυάλινη ράβδο.
- Γράψε το χρόνο που απαιτείται μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει **μπλε** χρώμα.
- Επανάλαβε την ίδια διαδικασία και για τα άλλα τρία διαλύματα.
- Συμπλήρωσε τον **πίνακα I** αφού προηγουμένως υπολογίσεις τις συγκεντρώσεις των διαλυμάτων **A (1ου, 2ου, 3ου και 4ου)**:

Υπολογισμοί:.....

Πίνακας I

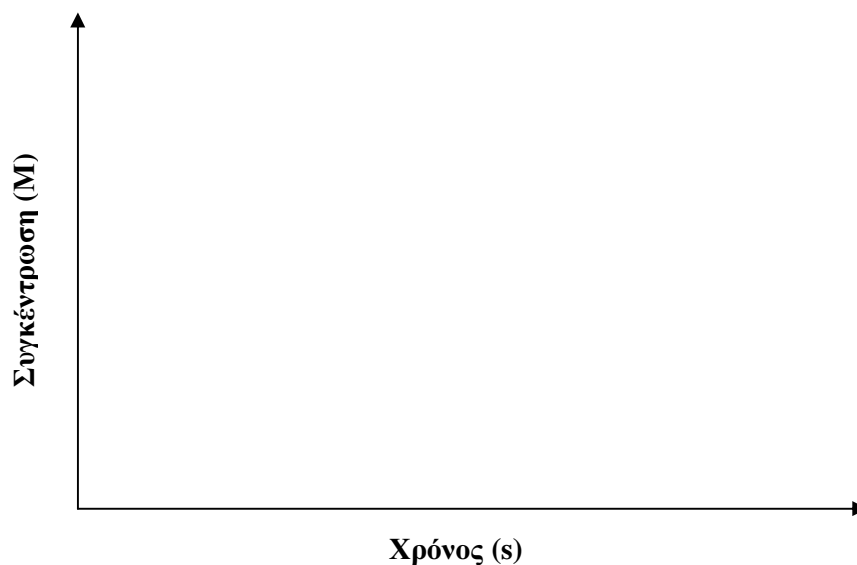
Συγκέντρωση διαλύματος (A)	Χρόνος αντίδρασης (s)	Ταχύτητα αντίδρασης (mol / s)
1ου :	t₁ =	u₁ =
2ου :	t₂ =	u₂ =
3ου :	t₃ =	u₃ =
4ου :	t₄ =	u₄ =

Πείραμα 2ο Επίδραση της θερμοκρασίας

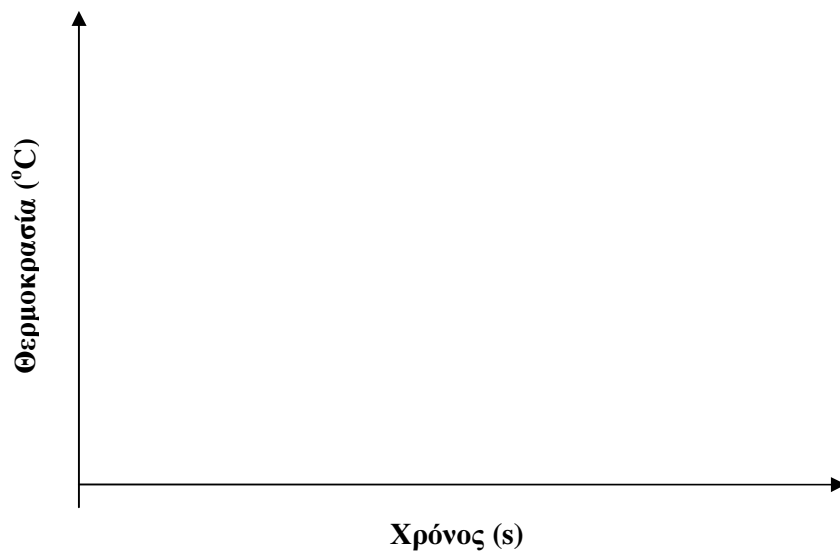
- Βάλε σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα **10 ml** διαλύματος **KIO₃ 0,02M** (διάλυμα **A**) και σε έναν άλλο **10 ml** όξινου διαλύματος **Na₂SO₃ 0,04M** που περιέχει **0,4% w/w άμυλο** (διάλυμα **B**).
- Βάλε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σε μια κωνική φιάλη των 250 ml , που περιέχει **νερό** με **προκαθορισμένη θερμοκρασία** και άφησε να περάσουν 10 min περίπου, ώστε να αποκτήσουν τα διαλύματα τη θερμοκρασία αυτή.
- Ρίξε το περιεχόμενο του 1ου σωλήνα, στο σωλήνα που περιέχει το διάλυμα **B** και άρχισε τη **χρονομέτρηση**, ανακατεύοντας συγχρόνως το μίγμα με γυάλινη ράβδο.
- Γράψε το χρόνο που απαιτείται μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει **μπλε** χρώμα.
- Επανάλαβε την ίδια διαδικασία χρησιμοποιώντας διαφορετικές θερμοκρασίες νερού.
- Συμπλήρωσε τον **πίνακα II**:

Πίνακας II		
Θερμοκρασία (⁰C)	Χρόνος αντίδρασης (s)	Ταχύτητα αντίδρασης (mol/s)
θ₁ =	t₁ =	u₁ =
θ₂ =	t₂ =	u₂ =
θ₃ =	t₃ =	u₃ =
θ₄ =	t₄ =	u₄ =

Να παραστήσεις **γραφικά**, αφού προηγουμένως, βαθμονομήσεις κατάλληλα τους άξονες: το **χρόνο της αντίδρασης** συναρτήσει της **συγκέντρωσης** των διαλυμάτων, στο **πείραμα I**.



Να παραστήσεις **γραφικά** αφού προηγουμένως, βαθμονομήσεις κατάλληλα τους άξονες: το **χρόνο της αντίδρασης** συναρτήσει της **θερμοκρασίας**, στο πείραμα II.



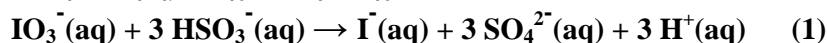
Και κάποια σχόλια ...ακόμα

Για να εμφανιστεί το **μπλε χρώμα**, πρέπει οπωσδήποτε τα IO_3^- να βρίσκονται σε περίσσεια ως προς τα HSO_3^- .

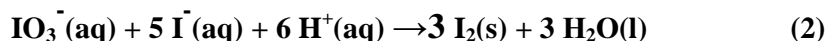
Αν δηλαδή στο **1ο πείραμα** αραιώσουμε το διάλυμα του KIO_3 **0,02M**, είναι πιθανόν τα mol των IO_3^- να μην είναι σε περίσσεια, οπότε δεν θα πραγματοποιηθεί το δεύτερο βήμα της αντίδρασης ούτε και θα εμφανιστεί το μπλε χρώμα.

Ας θυμηθούμε:

Το πρώτο βήμα της αντίδρασης είναι:



Το δεύτερο βήμα της αντίδρασης είναι:



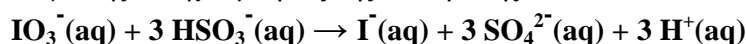
Στον **εργαστηριακό οδηγό** προτείνεται να φτιαχτεί διάλυμα παίρνοντας **5,0 ml** διαλύματος KIO_3 **0,02M** και **5,0 ml** απιοντισμένου νερού.

$C_1V_1=C_2V_2$, άρα $0,02 \cdot 5,0 = C_2 \cdot 10$ άρα $C_2=0,01\text{M}$

Αν πάρουμε **10 ml** απ' αυτό το διάλυμα, έχουμε: $n=C_2V$ άρα $n=0,01 \cdot 10/1000$, άρα $n=1 \cdot 10^{-4} \text{ mol IO}_3^-$

Στα **10 ml** όμως HSO_3^- **0,04 M**, που θα χρησιμοποιήσουμε, έχουμε $n=CV$ άρα $n=0,04 \cdot 10/1000$ άρα $n=4 \cdot 10^{-4} \text{ mol HSO}_3^-$.

Λόγω της στοιχειομετρίας της αντίδρασης:



1 mol IO_3^- απαιτούν **3 mol HSO_3^-**
 $x=1,33 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $4 \cdot 10^{-4} \text{ mol HSO}_3^-$

Όμως δεν διαθέτουμε αυτή την ποσότητα IO_3^- , άρα δεν θα γίνει το δεύτερο βήμα της αντίδρασης και βέβαια δεν θα δούμε το χαρακτηριστικό **μπλε χρώμα**.

Πώς θα φτιάξουμε τα διαλύματα;

- 1) διάλυμα KIO_3 0,02M:** Σε ογκομετρική φιάλη των **1000 ml** βάζω **4,28 gr KIO_3** και συμπληρώνω μέχρι τα **1000 ml** με **απιοντισμένο νερό**.
- 2) όξινο διάλυμα Na_2SO_3 0,04M:** Διαλύω **1gr αμόλου** σε **70 ml νερού** και **θερμαίνω** μέχρι βρασμού για **5 min**. Ψύχω το μίγμα με άλλα **100 ml H_2O** . Διαλύω σ' αυτά **1,265gr Na_2SO_3** . Στην συνέχεια οξινίζω με **1,25 ml HCl 10M**. Τοποθετώ το διάλυμά μου σε ογκομετρική φιάλη των **250 ml** και συμπληρώνω την ογκομετρική φιάλη μέχρι τα **250 ml** με **απιοντισμένο νερό**.