

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΧΗΜΕΙΑ Β' ΘΕΤ. ΚΑΤ/ΣΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Ονοματεπώνυμο: ..... Τάξη : ... Ομάδα: ... Ημ/νία: .....

**ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ - ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΤΗΝ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ****α. συγκέντρωση  
γ. επιφάνεια επαφής****β. θερμοκρασία  
δ. φύση αντιδρώντων**

Απαραίτητα όργανα	Αντιδραστήρια
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 ποτήρια ζέσεως 250 ml</li> <li>• 1 ποτήρι ζέσης 100 ml</li> <li>• 10-12 δοκιμαστικοί σωλήνες</li> <li>• Στήριγμα δοκιμαστικών σωλ.</li> <li>• Ογκομετρικοί κύλινδροι 10, 50, 100ml</li> <li>• Σιφόνι 10 ml</li> <li>• Γυάλινη ράβδος ανάδευσης</li> <li>• Θερμόμετρο</li> <li>• Λύχνος, πλέγμα, τρίποδας</li> <li>• Χρονόμετρο</li> <li>• Ζυγός</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαλύματα HCl 1M, 2M, 3M και 4M και περίπου 5M</li> <li>• Ταινία Mg (κομμάτια του 1 cm)</li> <li>• Διάλυμα Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,5M</li> <li>• Zn σκόνη &amp; ρίνισμα από 0,5g</li> <li>• Zn, Fe ρινίσματα από 0,5g</li> <li>• Παγάκια</li> </ul>

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:**
**α) Επίδραση της συγκέντρωσης στην ταχύτητα της αντίδρασης**  

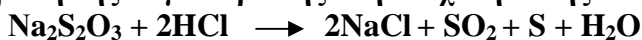
$$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$$

1. Πάρε 10 κομμάτια ταινίας Μαγνησίου μήκους 1cm το καθένα και ζύγισέ τα  $m = 0,12 \text{ gr}$ . Μέση μάζα ενός κομματιού Mg = 0,012 gr περίπου
2. Αρίθμησε 4 δοκιμαστικούς σωλήνες και με ογκομετρικό κύλινδρο ρίξε στον καθένα 10ml διαλύματος HCl 4M, 3M, 2M, και 1M.
3. Στο δοκιμαστικό σωλήνα με το HCl 1M, ρίξε το ένα κομμάτι Mg και άρχισε την χρονομέτρηση μόλις το Mg έρθει σε επαφή με το οξύ (φρόντισε με την γυάλινη ράβδο, το Mg να βυθίζεται στο διάλυμα). Σημείωσε στο πίνακα I, το χρόνο που χρειάζεται για να αντιδράσει όλο το Mg.

Κάνε την ίδια διαδικασία με τα άλλα διαλύματα HCl (1M, 2M, 4M )

Πίνακας Ια

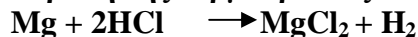
Συγκέντρωση διαλύματος HCl	Χρόνος αντίδρασης (s)	Ταχύτητα αντίδρασης (mol Mg/s)
1 M	$t_1 =$	$U_1 =$
2 M	$t_2 =$	$U_2 =$
3 M	$t_3 =$	$U_3 =$
4 M	$t_4 =$	$U_4 =$

**Β' τρόπος - (εναλλακτικά-επίδειξη):****α) Επίδραση της συγκέντρωσης στην ταχύτητα της αντίδρασης**

1. Σχηματίζουμε στο κέντρο ενός λευκού χαρτονιού ένα σημάδι πχ ένα X
2. Ρίχνουμε στο ποτήρι ζέσης των 50ml, από 25 ml διάλυμα θειοθειικού νατρίου ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 0,5 M και τοποθετούμε το ποτήρι πάνω στο χαρτόνι, έτσι ώστε το σημάδι (X) να φαίνεται στο κέντρο του πυθμένα του ποτηριού
3. Με τη βοήθεια του σιφωνιού προσθέτουμε 2 ml διάλυμα HCl συγκέντρωσης περίπου 5M (το κόκκινο υδροχλωρικό καθαρισμού του εμπορίου) στο ποτήρι που περιέχει το θειοθειικό νάτριο, αναδεύουμε με τη ράβδο και αρχίζουμε να χρονομετρούμε. Παρατηρούμε το σημάδι στο κέντρο του ποτηριού από ψηλά (ή μέσω του διαφανοσκοπίου). Το διάλυμα αρχίζει να θολώνει λόγω σχηματισμού ιζήματος στερεού θείου S. Σταματούμε τη χρονομέτρηση όταν το σημάδι δεν διακρίνεται πλέον.
4. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας διάφορες συγκεντρώσεις θειοθειικού νατρίου που προκύπτουν με διαδοχικές αραιώσεις του αρχικού διαλύματος. Σημείωσε στο πίνακα Ιβ, τους χρόνους που απαιτούνται μέχρι να εξαφανιστεί το σημάδι συναρτήσει, της συγκέντρωσης του θειοθειικού νατρίου.

Πίνακας Ιβ

Συγκέντρωση διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Χρόνος εξαφάνισης σημαδιού X (s)	Παρατηρήσεις
0,5 M	$t_1=$	
0,4 M	$t_2=$	
0,2 M	$t_3=$	
0,1 M	$t_4=$	

**β) Επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα της αντίδρασης**

1. Αρίθμησε 3 ποτήρια ζέσεως των 250ml (1,2,3)
2. Στην κωνική φιάλη (1) πρόσθεσε περίπου 150ml νερού και θέρμανέ την μέχρι περίπου το σημείο βρασμού (πχ. 90-100 °C). Στην κωνική φιάλη (2) πρόσθεσε περίπου 150ml νερού (σε θερμοκρασία δωματίου πχ. 20 °C). Στην κωνική φιάλη (3) πρόσθεσε περίπου 150ml νερού και ρίξε 5-6 παγάκια (περίπου 0 °C).
3. Αρίθμησε 3 δοκιμαστικούς σωλήνες (1,2,3) και βάλε με ογκομετρικό κύλινδρο στον καθένα 10ml HCl 1,0M.

Τοποθέτησε ένα δοκιμαστικό σωλήνα σε κάθε ποτήρι και άφησέ τους για 3 min περίπου, ώστε να εξισωθεί η θερμοκρασία του οξέος με του νερού.

Μέτρησε και σημείωσε την θερμοκρασία του 1<sup>ου</sup> δοκιμαστικού σωλήνα, ρίξε ένα κομμάτι Mg σ' αυτόν και μέτρησε τον χρόνο που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί η αντίδραση. (Να επαναλάβεις την ίδια διαδικασία στους άλλους δοκιμαστικούς σωλήνες 2 και 3 και να συμπληρώσεις τον πίνακα ΙΙ.

Πίνακας ΙΙ

Δοκιμαστικός σωλήνας	Θερμοκρασία °C	Χρόνος αντίδρασης	Ταχύτητα αντίδρασης (mol Mg/s)
1	$\theta_1=$ πχ. 20 °C	$t_1=$	$U_1=$
2	$\theta_2=$ 0 °C	$t_2=$	$U_2=$
3	$\theta_3=$ 90 °C	$t_3=$	$U_3=$

**γ) Επίδραση της επιφάνειας επαφής στην ταχύτητα αντίδρασης**  

$$\text{Mg} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$$

**Α' τρόπος:**

1. Σε δοκιμαστικό σωλήνα βάλε με ογκομετρικό κύλινδρο 10ml διαλύματος HCl 2,0M.
2. Πάρε ένα κομμάτι ταινίας Mg (1cm) δίπλωσέ το, όσο περισσότερο σφιχτά μπορείς και ρίξε το στο δοκιμαστικό σωλήνα. Σημείωσε στον πίνακα III, το χρόνο που χρειάζεται για να αντιδράσει όλο το Mg.

Πίνακας III

Δοκιμαστικός σωλήνας	Διαμερισμός Mg	Χρόνος αντίδρασης (s)	Ταχύτητα αντίδρασης (mol Mg/s)
<b>1</b>	<b>Διπλωμένη ταινία</b>	<b>t<sub>1</sub>=</b>	<b>U<sub>1</sub>=</b>
<b>2</b>	<b>Ταινία</b>	<b>t<sub>2</sub>=</b>	<b>U<sub>2</sub>=</b>

**Β' τρόπος - (εναλλακτικά-επίδειξη):** 
$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$

1. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάλε με ογκομετρικό κύλινδρο 10ml διαλύματος HCl 2,0M.
2. Ζύγισε από 0,5gr Zn σε μορφή σκόνης και σε μορφή ρινίσματος και ρίξε τα στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες. Σημείωσε το χρόνο που χρειάζεται για να αντιδράσει ο Zn αλλά επειδή η αντίδραση είναι πιο αργή από την αντίστοιχη του Mg, καλύτερα παρατήρησε οπτικά το ρυθμό παραγωγής φυσαλίδων H<sub>2</sub>.
3. Σημείωσε με πιο διαμερισμό (σκόνη ή ρινίσμα) του Zn η ταχύτητα αντίδρασής του με το HCl οξύ είναι πιο γρήγορη.

Δοκιμαστικός σωλήνας	Διαμερισμός Zn	Ταχύτητα αντίδρασης
<b>1</b>	<b>σκόνη</b>	
<b>2</b>	<b>ρινίσματα</b>	

**δ) Επίδραση της φύσης των αντιδρώντων στην ταχύτητα αντίδρασης**  

$$\text{Me} + x\text{HCl} \longrightarrow \text{MeCl}_x + \text{H}_2$$

**(Επίδειξη)**

1. Σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες βάλε με ογκομετρικό κύλινδρο από 10ml διαλύματος HCl 4,0M.
2. Ζύγισε από 0,5gr Zn και από 0,5gr Fe σε μορφή ρινίσματος και ρίξε τα στους δύο δοκιμαστικούς σωλήνες. Παρατήρησε οπτικά τους ρυθμούς παραγωγής φυσαλίδων H<sub>2</sub> στους δύο σωλήνες.
3. Σύγκρινε τους ρυθμούς παραγωγής H<sub>2</sub>, δηλαδή τις ταχύτητες αντίδρασής των μετάλλων με το HCl οξύ και σημείωσε αν συμφωνούν με τη σειρά δραστηριότητας.

Δοκιμαστικός σωλήνας	Μέταλλα	Ταχύτητα αντίδρασης
<b>1</b>	<b>Zn</b>	
<b>2</b>	<b>Fe</b>	