



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

Χημεία

Ενότητα 13^η : Χημική Κινητική

Αναπλ. Καθηγητής: Γεώργιος Μαρνέλλος

Διδάσκοντες: Ε. Τόλης

Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα

1. Σκοπός της εργασίας.....	4
2. Παραδοτέα	4
2.1 Άσκηση 1 ^η	4
2.2 Άσκηση 2 ^η	4
2.3 Άσκηση 3 ^η	5
2.4 Άσκηση 4 ^η	5
2.5 Άσκηση 5 ^η	6
2.6 Άσκηση 6 ^η	6
2.7 Άσκηση 7 ^η	6
2.8 Άσκηση 8 ^η	6
2.9 Άσκηση 9 ^η	7

1. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός του κεφαλαίου είναι η εξοικείωση των φοιτητών με την έννοια της Χημικής Κινητικής και η καλύτερη κατανόησή της μέσα από μια σειρά εκπαιδευτικών ασκήσεων.

2. Παραδοτέα

2.1 Άσκηση 1^η

Για την αντίδραση $2A(g) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$ βρέθηκε πειραματικά ότι διπλασιάζοντας την συγκέντρωση του B και διατηρώντας σταθερή την θερμοκρασία και την συγκέντρωση του A η ταχύτητα διπλασιάζεται, ενώ αν τριπλασιάσουμε την συγκέντρωση του A διατηρώντας σταθερή την θερμοκρασία και την συγκέντρωση του B η ταχύτητα εννεαπλασιάζεται. Προσδιορίστε την τάξη της αντίδρασης ως προς τα A και B.

2.2 Άσκηση 2^η

Για την αντίδραση $2A(g) + 2B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$ ελήφθησαν τα παρακάτω αποτελέσματα σε θερμοκρασία 500 K.

Πείραμα	Αρχική συγκέντρωση A [mol/l]	Αρχική συγκέντρωση B [mol/l]	Αρχική ταχύτητα [mol/l*sec]
1	1,0	2,0	0,2
2	1,0	4,0	0,8
3	2,0	4,0	1,6

A) να προσδιοριστεί ο νόμος της ταχύτητας για την εν λόγω αντίδραση,

B) να βρεθεί η ολική τάξη της αντίδρασης.

2.3 Άσκηση 3^η

Σε δοχείου σταθερού όγκου και ίσου με 1 lt την χρονική στιγμή $t=0$ εισάγουμε 5 mol από το αέριο A και 5 mol από το αέριο B, τα οποία αντιδρούν σύμφωνα με την αντίδραση: $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$, παράγοντας το αέριο Γ . Από μετρήσεις της συγκέντρωσης του Γ σε συνάρτηση με τον χρόνο ελήφθησαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

t	[min]	0	1	2	3	4	5	6
$[\Gamma]$	$[\frac{\text{mol}}{\text{lt}}]$	0	2	4	5	5,5	5,7	5,8

A) να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης για το διάστημα 0-6 min,

B) να υπολογιστεί η ταχύτητα της αντίδρασης την χρονική στιγμή $t=4.5$ min.

2.4 Άσκηση 4^η

Τα παρακάτω δεδομένα ελήφθησαν για την αντίδραση $A(g) + B(g) + \Gamma(g) \rightarrow \Delta(g)$

Πείραμα	Αρχική συγκέντρωση A [mol/lt]	Αρχική συγκέντρωση B [mol/lt]	Αρχική συγκέντρωση Γ [mol/lt]	Αρχική ταχύτητα [mol/lt*sec]
1	1,0	1,0	1,0	0,2
2	2,0	1,0	1,0	0,4
3	1,0	3,0	1,0	1,8
4	1,0	3,0	3,0	16,2
5	3,0	1,0	1,5	;

1. να προσδιοριστεί ο νόμος της ταχύτητας για την εν λόγω αντίδραση,
2. να βρεθεί η ολική τάξη της αντίδρασης,
3. να βρεθεί η σταθερά της ταχύτητας,
4. να προσδιοριστεί η ταχύτητα στο πείραμα 5.

2.5 Άσκηση 5^η

Με βάση τα παρακάτω πειραματικά δεδομένα, τα οποία αναφέρονται στον ρυθμό διάσπασης της ακεταλδεϋδης (CH_3CHO), υπολογίστε την ενέργεια ενεργοποίησης καθώς και τον προεκθετικό παράγοντα για την εν λόγω αντίδραση.

Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)	420	450	480	510	530	560	590
Σταθερά ταχύτητας $[(\text{mol/Lt})^{-1} \text{s}^{-1}]$	0.01	0.03	0.10	0.34	0.79	2.2	20

2.6 Άσκηση 6^η

Υπολογίστε την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) μίας αντίδρασης, της οποίας η σταθερά ταχύτητας (k) τριπλασιάζεται κατά την αύξηση της θερμοκρασίας (T) από 550 σε 600 K.

2.7 Άσκηση 7^η

Η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) μίας αντίδρασης είναι 150 kJ/mol. Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η σταθερά της ταχύτητας της αντίδρασης (k) στους 50 $^{\circ}\text{C}$, απ' ό,τι στους 10 $^{\circ}\text{C}$.

2.8 Άσκηση 8^η

Οι περισσότερες βιολογικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα παρουσία ενζύμων, τα οποία λειτουργούν ως καταλύτες. Μία συγκεκριμένη κατηγορία ενζύμων προκαλεί μείωση στην ενέργεια ενεργοποίησης μίας βιολογικής αντίδρασης από 70 kJ/mol (απουσία ενζύμων) σε 30 kJ/mol (παρουσία ενζύμων). Υπολογίστε τον παράγοντα αύξησης της σταθεράς ταχύτητας της βιολογικής αντίδρασης, στην συνήθη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος (37 $^{\circ}\text{C}$).

2.9 Άσκηση 9^η

Σε δοχείο σταθερού όγκου τοποθετείται μία ποσότητα από το συστατικό A, οπότε λαμβάνει χώρα η διάσπαση $2A \leftrightarrow B + \Gamma$. Εάν η αρχική συγκέντρωση του A είναι $[A]_0$, να αποδείξετε ότι:

1. εάν η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης ως προς το A, ο χρόνος που απαιτείται προκειμένου να μειωθεί η αρχική συγκέντρωση του A στο μισό (χρόνος υποδιπλασιασμού, $t_{1/2}$) ισούται με $([A]_0/2k)$.
2. εάν η αντίδραση είναι πρώτης τάξης ως προς το A, ο χρόνος υποδιπλασιασμού ($t_{1/2}$) ισούται με $(0.693/k)$.
3. εάν η αντίδραση είναι δεύτερης τάξης ως προς το A, ο χρόνος υποδιπλασιασμού ($t_{1/2}$) ισούται με $(1/k[A]_0)$.