**ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ – ΧΗΜΕΙΑ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Χρονική διάρκεια: Δύο διδακτικές ώρες.**

**Θα εργαστείτε σε ζευγάρια. Χρησιμοποιείτε το σχολικό βιβλίο τον διαδραστικό πίνακα της τάξης και την εφαρμογή Geogebra.**

**Α. Γνωρίζετε το νόμο ταχύτητας χημικής αντίδρασης και σχεδιάζετε τις γραφικές παραστάσεις για νόμους μηδενικής, πρώτης και δεύτερης τάξης.**

**Β. Με χρήση της εφαρμογής Geogebra και κατάλληλου γραφήματος C = f(t):**

**Β.1. Ανακαλύπτετε τη γεωμετρική σχέση μεταξύ μέσης και στιγμιαίας ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης.**

**Β.2 Συγκρίνετε τις τιμές της μέσης ταχύτητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης της αντίδρασης.**

**Β.3. Συγκρίνετε τις τιμές της στιγμιαίας ταχύτητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης της αντίδρασης.**

**Β.4 Συγκρίνετε τις τιμές μέσης και στιγμιαίας ταχύτητας κατά τη διάρκεια εξέλιξης της αντίδρασης.**

**Γ. Σχεδιάζετε ποιοτικά τα γραφήματα Ενέργειας – Εξέλιξης για δυο αντιδράσεις υποκατάστασης αλκυλαλογονιδίων.**

*Α. Γενικά για το νόμο ταχύτητας.*

 Ο νόμος ταχύτητας μιας χημικής αντίδρασης **προσδιορίζεται πειραματικά** και μέσω αυτού μπορούμε να υπολογίσουμε την **στιγμιαία ταχύτητα χημικής αντίδρασης**.

Για την τυχαία αντίδραση της μορφής: αΑ(g) + βΒ(g) → γΓ(g) +δΔ(g) ο νόμος ταχύτητας δίνεται από τη σχέση που είναι της γενικής μορφής:

$$υ=k∙\left[A\right]^{x}∙\left[B\right]^{y}$$

Αν η αντίδραση θεωρηθεί ως **απλού μηχανισμού** (μηχανισμός ενός σταδίου) τότε θα ισχύει ότι **x = α και y = β**. **Το άθροισμα x + y ονομάζεται τάξη της αντίδρασης**. Το x ονομάζεται τάξη της αντίδρασης ως προς Α και το y τάξη της αντίδρασης ως προς Β. Οι εκθέτες x, y λαμβάνουν συνήθως τις τιμές 0, 1, 2 και 3. Δεν αποκλείονται όμως κλασματικοί ή αρνητικοί αριθμοί, οι τιμές των οποίων ισχύουν για τις πειραματικές συνθήκες στις οποίες μετρήθηκαν.

**Δραστηριότητα 1**

Δίνεται η αντίδραση απλού μηχανισμού: A(g) → B(g) + Γ(g).

O νόμος ταχύτητας για την αντίδραση αυτή θα είναι της μορφής …………………………………

Η αντίδραση αυτή είναι …….. τάξης και οι μονάδες της σταθερής στο νόμο ταχύτητας θα είναι …………………………………………………. Σχεδιάστε ποιοτικό γράφημα της υ = f([A]).

υ

[A]

**Δραστηριότητα 2**

Δίνεται η αντίδραση απλού μηχανισμού: 2A(g) + B(s)→ Γ(g) + Δ(g).

O νόμος ταχύτητας για την αντίδραση αυτή θα είναι της μορφής …………………………………

Η αντίδραση αυτή είναι ……… τάξης και οι μονάδες της σταθερής στο νόμο ταχύτητας θα είναι ………………………. Σχεδιάστε ποιοτικό γράφημα της υ = f([A]).

υ

[A]

**Δραστηριότητα 3**

Δίνεται η αντίδραση απλού μηχανισμού: A(s)→ Β(g) + Γ(g).

O νόμος ταχύτητας για την αντίδραση αυτή θα είναι της μορφής …………………………………

Η αντίδραση αυτή είναι …………….. τάξης και οι μονάδες της σταθερής στο νόμο ταχύτητας θα είναι ………………………………………………… Σχεδιάστε ποιοτικό γράφημα της υ = f([A]).

υ

[A]

*Β. Μέση και στιγμιαία ταχύτητα χημικής αντίδρασης.*

**Δραστηριότητα 4**

Για την απλή υποθετική αντίδραση Α(g) → Β(g), η μέση και η στιγμιαία ταχύτητα δίνονται αντίστοιχα από τις σχέσεις (1) και (2):

$$\overbar{υ}=-\frac{Δ\left[Α\right]}{Δt}=\frac{Δ\left[Β\right]}{Δt} \left(1\right) υ=-\frac{d\left[Α\right]}{dt}=\frac{d\left[Β\right]}{dt} \left(2\right)$$

Μέσω των πεπερασμένων και απειροστών μεταβολών της συγκέντρωσης του προϊόντος Β, ορίζουμε τη σχέση μέσης και στιγμιαίας ταχύτητας της αντίδρασης. Ισχύει ότι :

$$\frac{d\left[Β\right]}{dt}=\lim\_{Δt\to 0}\frac{Δ\left[Β\right]}{Δt} (3)$$

Το ποιοτικό γράφημα που δίνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του προϊόντος Β συναρτήσει του χρόνου έχει την παρακάτω μορφή.

[Β]

t

t4

t3

t2

t1

**4.1.** Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του Geogebra ανακαλύψτε τη γεωμετρική ερμηνεία της σχέσης (3).

**4.2.** Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του Geogebra να συγκρίνετε τις τιμές (>, < ή =) των παρακάτω ταχυτήτων.

**4.2.1.** Μέση ταχύτητα στα χρονικά διαστήματα t1 – t2 και t1 – t4…………………………………………

**4.2.2.** Μέση ταχύτητα στα χρονικά διαστήματα t1 – t2 και t3 – t4…………………………………………

**4.2.3.** Στιγμιαία ταχύτητα για τις χρονικές στιγμές t = 0, t = t1, t = t2, t = t3 και t = t4.

**4.2.4.** Στιγμιαία ταχύτητα τη χρονική στιγμή t = 0 και μέση ταχύτητα για το διάστημα από t = 0 έως t = t4.

Ποια χρονική στιγμή η ταχύτητα της αντίδρασης παίρνει τη μέγιστη τιμή της και γιατί; Εξηγήστε σύντομα………………………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………………………………………………..

*Γ. Διαγράμματα ενέργειας και εξέλιξης αντίδρασης.*

**Δραστηριότητα 5**

 Στο κεφάλαιο της Οργανικής Χημείας θα γνωρίσετε τις αντιδράσεις υποκατάστασης στα αλκυλαλογονίδια. Για τις αντιδράσεις που δίνονται, να γράψετε τους νόμους ταχύτητας και να σχεδιάσετε τα αντίστοιχα γραφήματα ποιοτικά.

*1η αντίδραση (ΔΗ<0):* CH3Cl + OH- → CH3OH + Cl- (απλή αντίδραση)

Νόμος ταχύτητας …………………………………………………………………………………………

Ενέργεια

Ενέργεια

Εξέλιξη αντίδρασης

*2η αντίδραση (ΔΗ<0)*

1o στάδιο: (CH3)3C-Cl → (CH3)3C+ + Cl- αργό

2o στάδιο: (CH3)3C+ + Η2Ο ↔ (CH3)3CΟ+Η2

(CH3)3CΟ+Η2 + Η2Ο ↔(CH3)3C-ΟΗ + Η3Ο+ γρήγορο

Νόμος ταχύτητας …………………………………………………………………………………………

Ενέργεια

Εξέλιξη αντίδρασης

**Προτεινόμενη εργασία**

Από το σχολικό βιβλίο να λυθούν οι ασκήσεις 43, 44, 45, 46 και 49.