

ΧΗΜΕΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

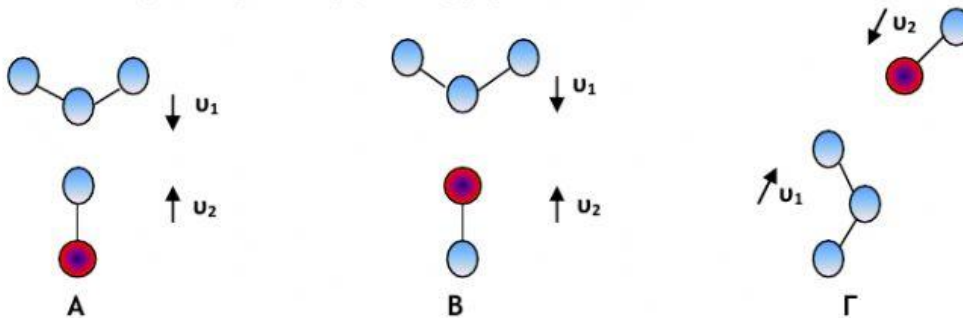
1^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ

ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στη κόλλα σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα της επιλογής που αντιστοιχεί στη σωστή συμπλήρωσή της.

Α1. Δίνεται η αντίδραση $\text{CO(g)} + \text{O}_3\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ και οι απεικονίσεις Α, Β, και Γ, που παρουσιάζουν συγκρούσεις μορίων.

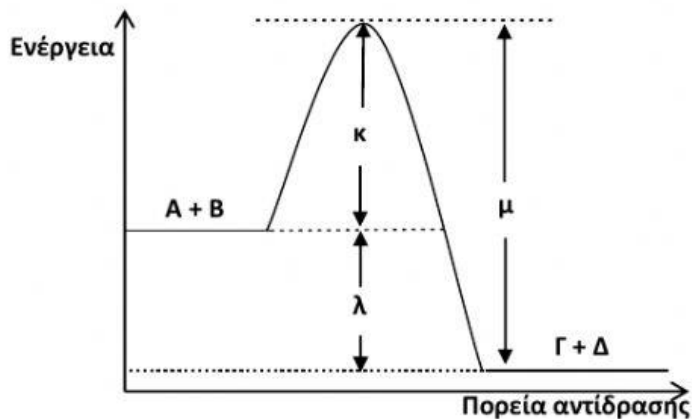


Από τις παραπάνω συγκρούσεις αποτελεσματική/αποτελεσματικές είναι

- α. η Α.
- β. η Β.
- γ. η Γ.
- δ. όλες, αν είναι κατάλληλες οι ταχύτητες u_1 και u_2 .

Μονάδες 5

Α2. Δίνεται το διάγραμμα:



Το γράμμα κ στο παραπάνω διάγραμμα συμβολίζει

- α. την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $\Gamma + \Delta \rightarrow \text{A} + \text{B}$.
- β. την μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \Gamma + \Delta$.
- γ. την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \Gamma + \Delta$.
- δ. την ενέργεια του ενεργοποιημένου συμπλόκου.

Μονάδες 5

A3. Κατά την διάρκεια της αντίδρασης $A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g)$ η συγκέντρωση του αντιδρώντος A

- α. μειώνεται με σταθερό ρυθμό.
- β. παραμένει σταθερή.
- γ. μειώνεται με φθίνοντα ρυθμό.
- δ. μειώνεται με μικρότερο ρυθμό από τον ρυθμό αύξησης του σώματος Γ.

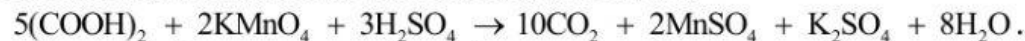
Μονάδες 5

A4. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης $A(s) + 2B(g) \rightarrow 2\Gamma(g) + 3\Delta(g)$ εκφράζεται σωστά από τη σχέση

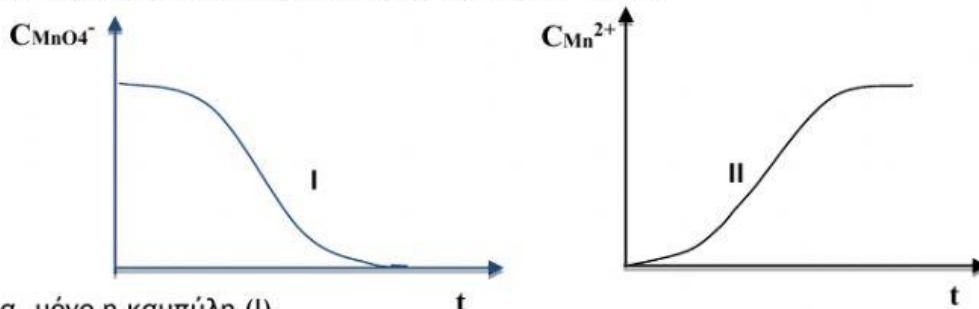
- α. $v = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$.
- β. $v = \frac{\Delta[\Delta]}{\Delta t}$.
- γ. $v = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t}$.
- δ. $v = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta[\Gamma]}{\Delta t}$.

Μονάδες 5

A5. Ένα παράδειγμα αυτοκατάλυσης είναι η αντίδραση



Από τις καμπύλες (I) και (II) τη συγκέντρωση των ιόντων συναρτήσει του χρόνου για τη συγκεκριμένη αντίδραση περιγράφει/φουν σωστά



- α. μόνο η καμπύλη (I).
- β. μόνο η καμπύλη (II).
- γ. καμία από τις καμπύλες (I) και (II).
- δ. και οι δύο καμπύλες (I) και (II).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Σε δοχείο όγκου V εισάγονται ορισμένη μάζα C και ορισμένη μάζα O_2 , οπότε πραγματοποιείται η απλή χημική αντίδραση με αρχική ταχύτητα v_0 , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $2\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}(g)$ $\Delta H = -110 \text{ kJ}$.

Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές ή λανθασμένες, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

- α. Αν η αντίδραση $2\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}(g)$ $\Delta H = -110 \text{ kJ}$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a και η αντίστροφη αντίδραση: $2\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{C}(s) + \text{O}_2(g)$ έχει ενέργεια ενεργοποίησης E_a' , τότε ισχύει $E_a' > E_a$.

Β. Η μείωση του όγκου του δοχείου υπό σταθερή θερμοκρασία θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης και επομένως και της σταθεράς ταχύτητας k .

Γ. Η εισαγωγή ίσης μάζας C σε μορφή μικρότερων κόκκων αντί για τον αρχικώς εισαχθέντα C , θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης.

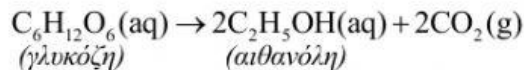
Δ. Η προσθήκη ατμοσφαιρικού αέρα στο αρχικό αντιδρών σύστημα όπου πραγματοποιείται η αντίδραση δεν θα μεταβάλλει την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

Ε. Αν στο αρχικό αντιδρών χημικό σύστημα προσθέσουμε αδρανές ευγενές αέριο He , χωρίς μεταβολή όγκου και θερμοκρασίας, θα αυξηθεί η συνολική πίεση, άρα και η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης.

Μονάδες 10

B2.

Δίνεται η αντίδραση



Τρεις φοιτητές στην προσπάθεια τους να πάρουν ταχύτερα αιθανόλη από την παραπάνω αντίδραση εφάρμοσαν τις παρακάτω συνθήκες:

- Ο πρώτος χρησιμοποίησε ζυμάση (είναι το μείγμα ενζύμων που παράγουν οι ζυμομύκητες) ως καταλύτη και θερμοκρασία 88-90 °C.
- Ο δεύτερος χρησιμοποίησε ζυμάση ως καταλύτη και θερμοκρασία 38-40 °C.
- Ο τρίτος υψηλή πίεση (100 atm) και θερμοκρασία 38-40 °C.

Ο δεύτερος φοιτητής είχε με διαφορά τα καλύτερα αποτελέσματα.

α. Να δώσετε μια εξήγηση γι' αυτό. (μονάδες 3)

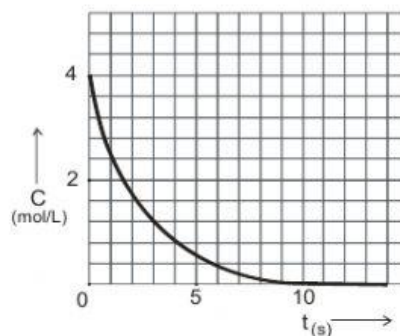
β. Στην ερώτηση, πως μεταβάλλονται οι τιμές της σταθεράς ταχύτητας k και της ενέργειας ενεργοποίησης E_a της αντίδρασης λόγω προσθήκης της ζυμάσης, δόθηκαν οι εξής απαντήσεις:

- Η k αυξάνεται και η E_a μειώνεται.
- Η E_a αυξάνεται και η k μειώνεται.
- Μειώνονται και οι δύο.

Να εξηγήσετε ποια από τις απαντήσεις είναι η σωστή (μονάδες 3)

Μονάδες 6

B3. Έστω η μονόδρομη αντίδραση $2A(g) \rightarrow 2B(g) + \Gamma(g)$. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η συγκέντρωση ενός από τα συστατικά που μετέχουν σ' αυτή, σε συνάρτηση με το χρόνο και σε σταθερή θερμοκρασία θ °C. Δύο συντεταγμένες του διαγράμματος είναι: (0s, 4M) και (10s, 0M).

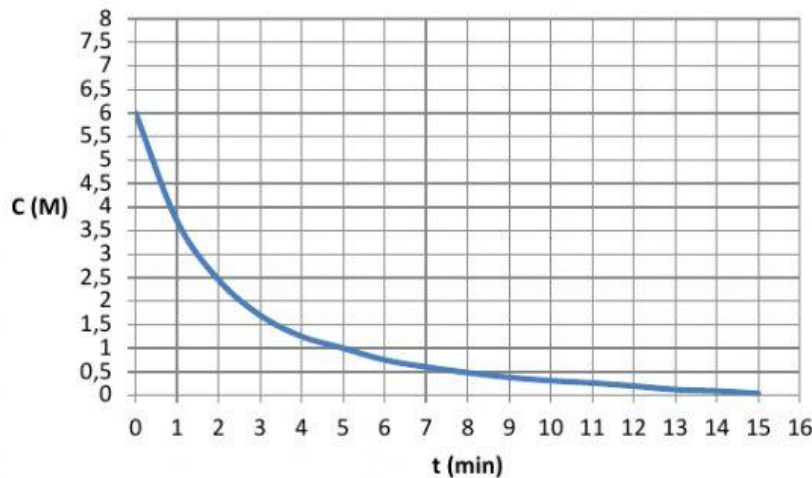


- α. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα συστατικά της αντίδρασης αντιστοιχεί το παραπάνω διάγραμμα. (μονάδες 2)
 β. Σε αριθμημένο διάγραμμα να παρουσιάσετε τις καμπύλες αντίδρασης των δύο άλλων συστατικών της αντίδρασης. (μονάδες 4)
 γ. Πειραματικά υπολογίστηκε ότι η αντίδραση έχει σταθερά ταχύτητας $k = 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Να γράψετε τον νόμο της ταχύτητας της αντίδρασης. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Σε κενό κλειστό δοχείο όγκου 2 L, εισάγουμε 12 mol A και 12 mol B. Σε κατάλληλη θερμοκρασία τα A και B αντιδρούν, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση $A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$. Το παρακάτω διάγραμμα παριστάνει την μεταβολή της συγκέντρωσης ενός από τα αντιδρώντα σε συνάρτηση με τον χρόνο.



- Γ1. Να προτείνετε τρεις τρόπους για να επιταχύνετε την παραπάνω αντίδραση, χωρίς να μεταβάλλετε τις ποσότητες των αντιδρώντων.

Μονάδες 3

Γ2.

- α. Να αιτιολογήσετε σε ποιο από τα δύο αντιδρώντα αναφέρεται η καμπύλη του διαγράμματος. (μονάδες 3)
 β. Να βρείτε σε ποια χρονική στιγμή t η συγκέντρωση του Γ θα είναι ίση με τη συγκέντρωση του A. (μονάδες 5)
 γ. Να βρείτε τη χρονική στιγμή t την ταχύτητα της αντίδρασης. (μονάδα 1)
 δ. Με τα δεδομένα του παραπάνω διαγράμματος, να σχεδιάσετε την καμπύλη αντίδρασης του προϊόντος Γ . (μονάδες 3)

Μονάδες 12

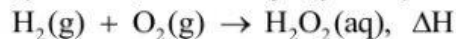
Γ3. Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει τα αποτελέσματα τριών πειραμάτων που αποσκοπούν στην εύρεση της τάξης της αντίδρασης: $\Delta(aq) + 2E(aq) \rightleftharpoons Z(aq)$. Η αρχική ταχύτητα υπολογίστηκε από τη μεταβολή του δείκτη διάθλασης του διαλύματος, ο οποίος μεταβάλλεται καθώς εξελίσσεται η αντίδραση γιατί εξαρτάται από τη συγκέντρωση του παραγόμενου προϊόντος Z. Τα πειράματα έγιναν στην ίδια θερμοκρασία.

	Συγκέντρωση αντιδρώντος Δ (M)	Συγκέντρωση αντιδρώντος Ε (M)	Αρχική ταχύτητα αντίδρασης (M / min)
1 ^ο πείραμα	C ₁	C ₂	v ₁ = v ₀
2 ^ο πείραμα	2C ₁	2C ₂	v ₂ = 4v ₀
3 ^ο πείραμα	C ₁	2C ₂	v ₃ = 2v ₀

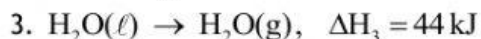
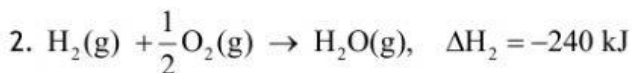
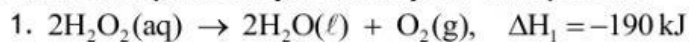
- α. Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης. (μονάδες 5)
 β. Να υπολογίσετε τις μονάδες της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης k. (μονάδες 2)
 γ. Να προτείνετε έναν μηχανισμό με τον οποίο γίνεται η αντίδραση. (μονάδες 3)
- Μονάδες 10**

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Να προσδιορίσετε τη μεταβολή ενθαλπίας της αντίδρασης:

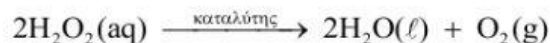


Δίνονται οι μεταβολές ενθαλπίας των αντιδράσεων:



Μονάδες 8

Δ2. Κατά την καταλυτική διάσπαση υπεροξειδίου του υδρογόνου



σε διάλυμα Υ όγκου 600 mL και περιεκτικότητας 3,4 % (w/v) σε H₂O₂, τη χρονική στιγμή t = 100 s, το διάλυμα παρουσιάζει απώλεια μάζας ίση με 6,4 g.

Δίνεται Mr_{H₂O} = 18.

- α. Να υπολογίσετε τα mol του H₂O₂, τη χρονική στιγμή t = 100 s. (μονάδες 5)
 β. Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από την έναρξή της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή t = 100 s. (μονάδες 2)
 γ. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που εκλύθηκε, από την έναρξή της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή t = 100 s. (μονάδες 1)
 δ. Να δείξετε ότι η απώλεια μάζας του διαλύματος είναι μεγαλύτερη στο χρονικό διάστημα [0s, 50s] σε σχέση με την απώλεια μάζας του διαλύματος στο χρονικό διάστημα [50s, 100s]. (μονάδες 3)

Μονάδες 11

Δ3. Για την αντίδραση της καταλυτικής διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου, να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται (αυξάνεται ή μειώνεται ή παραμένει αμετάβλητη) η τιμή:

- Της αρχικής ταχύτητας της αντίδρασης.
- Του όγκου του εκλυόμενου αερίου μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.
- Της εκλυόμενης θερμότητας μέχρι την ολοκλήρωση της αντίδρασης.

- α. Με αραίωση του διαλύματος Υ στο διπλάσιο του όγκου του. (μονάδες 3)
β. Με προσθήκη διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου συγκέντρωσης 0,8 Μ, στο διάλυμα Υ. (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Επιμέλεια: Βατούγιος Πέτρος - Παπαστεργιάδης Θωμάς

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς