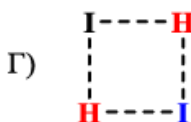
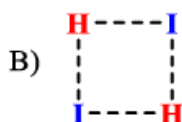
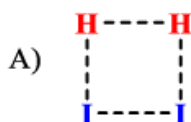


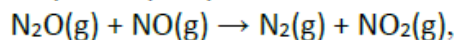
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

- 1 Το αντικείμενο μελέτης της χημικής κινητικής είναι:
- A) οι ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων
 - B) οι παράγοντες που επηρεάζουν τις ταχύτητες των χημικών αντιδράσεων
 - Γ) οι μηχανισμοί με τους οποίους πραγματοποιούνται οι χημικές αντιδράσεις
 - Δ) όλα τα παραπάνω

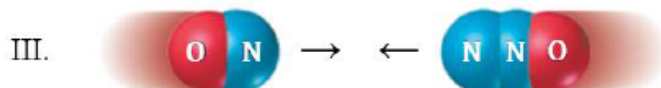
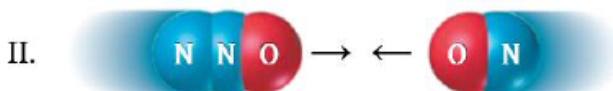
2 Ένα μόριο $\text{H}_2(\text{g})$ και ένα μόριο $\text{I}_2(\text{g})$ συγκρούονται με την κατάλληλη ενέργεια και το σωστό προσανατολισμό προς σχηματισμό του ενεργοποιημένου συμπλόκου και στη συνέχεια το σχηματισμό δύο μορίων $\text{HI}(\text{g})$, σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$. Ποιο από τα παρακάτω A, B, Γ, ή Δ μπορεί να είναι το ενεργοποιημένο σύμπλοκο της αντίδρασης;



- 3 Για την αντίδραση που ακολουθεί,



ποια-ες από τις παρακάτω συγκρούσεις έχει το σωστό προσανατολισμό; Στο NO_2 το άτομο του N ενώνεται με δύο άτομα O.

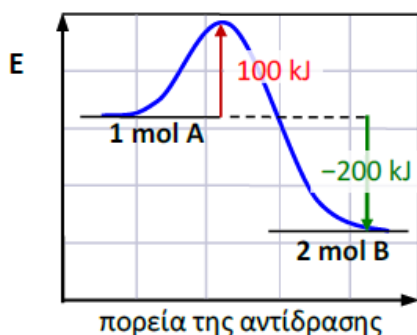


- A) Μόνο η σύγκρουση I
- B) Μόνο η σύγκρουση II
- Γ) Η σύγκρουση II και η σύγκρουση III
- Δ) Η σύγκρουση I και η σύγκρουση III

- 4 Η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a):

- A) εμφανίζεται τόσο στις ενδόθερμες όσο και στις εξώθερμες αντιδράσεις
- B) εμφανίζεται μόνο στις ενδόθερμες αντιδράσεις
- Γ) είναι θετική στις ενδόθερμες αντιδράσεις και αρνητική στις εξώθερμες
- Δ) είναι αρνητική στις ενδόθερμες αντιδράσεις και θετική στις εξώθερμες

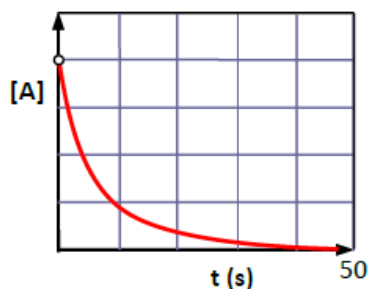
- 5 Για την αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση, $A(g) \rightarrow 2B(g)$, αντιστοιχεί το ενεργειακό διάγραμμα που ακολουθεί. Για την αντίδραση, $2B(g) \rightarrow A(g)$, η τιμή της ενθαλπίας της αντίδρασης (ΔH) και η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a) είναι, αντίστοιχα:
- A) -200 και 100 kJ
 B) 200 και 300 kJ
 Γ) 200 και -300 kJ
 Δ) -200 και 0 kJ



- 6 Σύμφωνα με τη θεωρία της μεταβατικής κατάστασης, τα αντιδρώντα κατά τη σύγκρουση απορροφούν την ενέργεια ενεργοποίησης E_a και σχηματίζουν ένα ασταθές σωματίδιο υψηλής ενέργειας, που αναφέρεται ως:
- A) προσανατολισμένο σύμπλοκο
 B) ενεργοποιημένο σύμπλοκο
 Γ) ενεργοποιημένο μόριο
 Δ) μεταβατικό ενδιάμεσο
- 7 Ποιο από τα παρακάτω μεγέθη που αντιστοιχούν στην αντίδραση $A(g) \rightarrow B(g)$ μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές;
- A) Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
 B) Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίστροφης αντίδρασης, $B(g) \rightarrow A(g)$
 Γ) Η ταχύτητα της αντίδρασης
 Δ) Η ενθαλπία της αντίδρασης

- 8 Σε δοχείο εισάγονται ισομοριακές ποσότητες από τις αέριες ουσίες A και B, οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:
- $$A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$$
- Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυτής:
- A) η συγκέντρωση του A και η συγκέντρωση του B μειώνονται με τον ίδιο ρυθμό
 B) η συγκέντρωση του Γ αυξάνεται με σταθερό ρυθμό
 Γ) η συγκέντρωση του B ελαττώνεται με διπλάσιο ρυθμό από τη συγκέντρωση του A
 Δ) η συγκέντρωση του A ελαττώνεται με φθίνοντα ρυθμό και τελικά μηδενίζεται

- 9 Για την αντίδραση,
- $$A(g) \rightarrow 2B(g) + \Gamma(g),$$
- η $[A(g)]$ σε συνάρτηση με το χρόνο παριστάνεται στο διπλανό διάγραμμα. Ποια από τις ταχύτητες που ακολουθούν είναι η μεγαλύτερη;
- A) Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης
 B) Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης
 Γ) Η τελική ταχύτητα της αντίδρασης
 Δ) Η ταχύτητα όταν η $[A]$ έχει υποδιπλασιαστεί



10 Το N_2O_4 μετατρέπεται σε NO_2 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$. Τη χρονική στιγμή t ο ρυθμός μεταβολής της $[\text{N}_2\text{O}_4]$ είναι x_1 , ενώ ο ρυθμός μεταβολής της $[\text{NO}_2]$ είναι x_2 . Ο λόγος (x_1/x_2) είναι ίσος με:

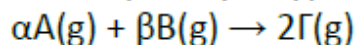
- A) $\frac{1}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ Γ) 2 Δ) -2

[ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020]

11 Για την αντίδραση, $2\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{Γ}(\text{g}) + 3\text{Δ}(\text{g})$, ποια από τις εκφράσεις που ακολουθούν δεν είναι σωστή;

- A) $v = \frac{\Delta[\text{Δ}]}{3\Delta t}$ B) $v_{\text{B}} = \frac{v_{\text{Δ}}}{3}$ Γ) $v = -\frac{\Delta[\text{A}]}{2\Delta t}$ Δ) $v_{\text{Δ}} = 3 \cdot v_{\text{Γ}}$

12 Δίνεται η αντίδραση με την εξίσωση που ακολουθεί.



Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η ταχύτητα κατανάλωσης του A είναι τριπλάσια από την ταχύτητα κατανάλωσης του B, ενώ η ταχύτητα σχηματισμού του Γ είναι διπλάσια από την ταχύτητα κατανάλωσης του B. Με βάση τα δεδομένα αυτά, οι συντελεστές α και β των σωμάτων A(g) και B(g) είναι αντίστοιχα ίσοι με:

- A) 3 και 1 B) 1 και 3 Γ) 3 και 2 Δ) 2 και 3

13 Σε κάποια χρονική στιγμή t κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της αντίδρασης, $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g})$, ισχύει: $-d[\text{Cl}_2]/dt = 0,10 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Την ίδια χρονική στιγμή (t), ποια θα είναι η τιμή της παράστασης: $d[\text{NO}_2\text{Cl}]/dt$;

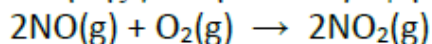
- A) $0,20 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ B) $-0,20 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
Γ) $0,10 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ Δ) $0,050 \text{ M/s}$

14 Για την αντίδραση, $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, έχουμε τα εξής δεδομένα: $\Delta H = 115 \text{ kJ}$ και $E_a = 264 \text{ kJ}$.

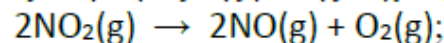
α) Να χαρακτηρίσετε την αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Να κατασκευάσετε το ενεργειακό διάγραμμα της αντίδρασης σαν συνάρτηση της πορείας της αντίδρασης σημειώνοντας την ΔH καθώς και την E_a .

γ) Ποια η τιμή της ενθαλπίας και ποια η τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης για την αντίστροφη αντίδραση,



δ) Ποιος ο ορισμός της μέσης ταχύτητας για την αντίδραση:



15 Σε δοχείο σταθερού όγκου που βρίσκεται σε σταθερή θερμοκρασία εισάγουμε ισομοριακές ποσότητες των αερίων Α και Β που αντιδρούν μεταξύ τους, σύμφωνα με την εξίσωση: $A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g) + 3\Delta(g)$. Με βάση τα δεδομένα αυτά, ποιες από τις επόμενες προτάσεις είναι σωστές και ποιες όχι; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

α) Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η $[B]$ αυξάνεται με διπλάσιο ρυθμό σε σχέση με τη $[A]$.

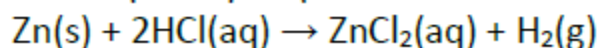
β) Η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται συνεχώς.

γ) Στο τέλος της αντίδρασης η $[A]$ μηδενίζεται.

δ) Στο τέλος της αντίδρασης η $[B]$ μηδενίζεται.

ε) Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης η πίεση αυξάνεται μέχρι που σταθεροποιείται από κάποια χρονική στιγμή και μετά.

16 Δίνεται η αντίδραση που ακολουθεί.



– Σε 800 mL διαλύματος HCl 0,3 M (Δ_1) προσθέτουμε περίσσεια Zn(s).

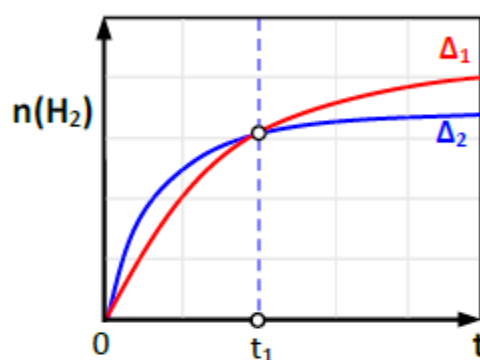
– Σε 400 mL διαλύματος HCl 0,5 M (Δ_2) προσθέτουμε περίσσεια Zn(s).

Η ποσότητα του H_2 που παράγεται αποδίδεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα. Ο λόγος των μέσων ταχυτήτων, $v_1 : v_2$, στο χρονικό διάστημα 0 έως t_1 είναι ίσος με:

i) 1:1 ii) 1:2 iii) 2:1

α) Να επιλέξετε το σωστό.

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020]

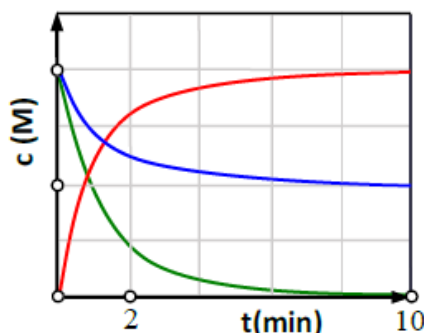
17 Σε δοχείο σταθερού όγκου V εισάγονται ποσότητες των ενώσεων Α(g) και Β(g) και διεξάγεται υπό σταθερή θερμοκρασία η αντίδραση: $A(g) + \mu B(g) \rightarrow \lambda \Gamma(g) + \Delta(s)$.

Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων για τρία από τα 4 σώματα που σχετίζονται με την αντίδραση δίνονται στο διπλανό γράφημα.

α) Να προσδιοριστούν οι τιμές των ακέραιων συντελεστών μ και λ των σωμάτων $B(g)$ και $\Gamma(g)$, αντίστοιχα.

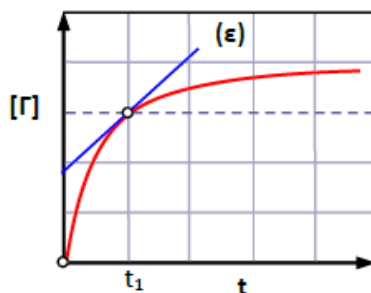
β) Να εξηγήσετε αν η πίεση κατά τη διάρκεια της αντίδρασης αυξάνεται, μειώνεται ή μένει σταθερή.

γ) Κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων λεπτών της αντίδρασης εκλύεται ποσό θερμότητας ίσο με α kJ, ενώ τα επόμενα 2 λεπτά εκλύεται ποσό θερμότητας ίσο με β kJ. Να συγκρίνετε την τιμή α με την τιμή β (μεγαλύτερη, μικρότερη, ίση). Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.



18 Σε δοχείο σταθερού όγκου V διεξάγεται η αντίδραση:

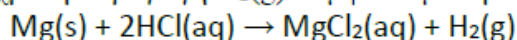
$A(g) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$, υπό σταθερή θερμοκρασία T . Η συγκέντρωση του $\Gamma(g)$ με το χρόνο δίνεται στο διπλανό διάγραμμα. Αν τη χρονική στιγμή t_1 η κλίση της ευθείας (ϵ) είναι ίση με λ , τότε η στιγμιαία ταχύτητα της αντίδρασης (v_1) τη χρονική στιγμή t_1 είναι:



A) $v_1 = \lambda$ B) $v_1 = \lambda/2$ Γ) $v_1 = \epsilon\lambda$ Δ) $v_1 = 2\lambda$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

19 Δείγματα $Mg(s)$ εισάγονται σε διαλύματα $HCl(aq)$ ίδιου όγκου και παρατηρείται πλήρης διάλυση του $Mg(s)$ με ταυτόχρονη παραγωγή $H_2(g)$ σύμφωνα με την εξίσωση:



Σε 4 από τα πειράματα αυτά πήραμε τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

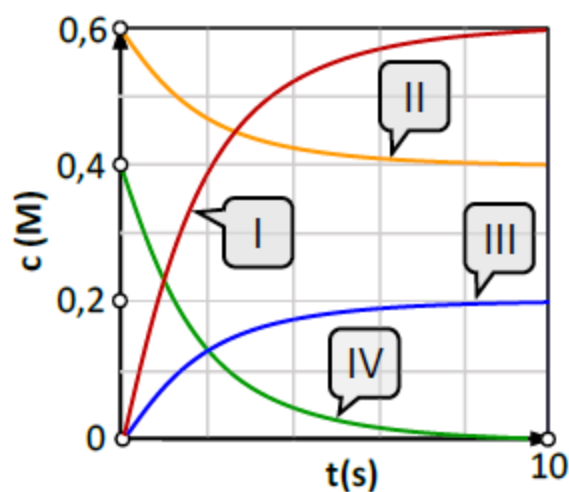
Πείραμα	Μάζα του Mg που αντέδρασε (σε g)	Χρόνος αντίδρασης (min)
I	0,2	1
II	2,0	5
III	4,0	10
IV	4,0	20

α) Με ανάλυση των παραπάνω δεδομένων προκύπτει ότι:

1. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο πείραμα I είναι μεγαλύτερη από αυτή στο πείραμα II
2. Η ποσότητα του εκλυόμενου $H_2(g)$ στο πείραμα II είναι μεγαλύτερη από αυτή στο πείραμα IV
3. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο πείραμα III είναι ίση με τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο πείραμα IV

4. Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης στο πείραμα IV είναι η μισή της μέσης ταχύτητας της αντίδρασης στο πείραμα II
5. Η ποσότητα του εκλυόμενου $H_2(g)$ στο πείραμα III είναι μικρότερη σε σχέση με αυτή στο πείραμα IV
- β) Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.
-

20 Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζονται οι καμπύλες αντίδρασης για τα αντιδρώντα και τα προϊόντα της αντίδρασης: $A(g) + 2B(g) \rightarrow x\Gamma(g) + \Delta(g)$.



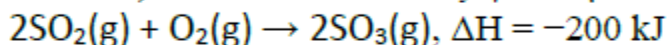
- α) i. Να προσδιορίσετε την τιμή του x (συντελεστής του προϊόντος Γ). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
-

ii. Να κατασκευάσετε τον πίνακα της αντίδρασης με τις αρχικές ποσότητες, τις ποσότητες που αντιδρούν και παράγονται καθώς και τις τελικές ποσότητες. Ο όγκος του δοχείου είναι $V = 1 \text{ L}$.

β) Να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό μεταβολής (αύξησης ή μείωσης) των συγκεντρώσεων όλων των σωμάτων που συμμετέχουν στην αντίδραση, καθώς και τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $0 - 10 \text{ s}$.

γ) Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1 \text{ s}$ η ποσότητα του συστατικού B είναι ίση με $0,3 \text{ mol}$. Να υπολογιστεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $t_0 = 0$ σε $t_1 = 1 \text{ s}$.

21 Σε δοχείο σταθερού όγκου $V = 3 \text{ L}$ εισάγονται $0,6 \text{ mol SO}_2(\text{g})$ και $1,5 \text{ mol}$ αέρα (που αποτελείται από $80\% \text{ v/v N}_2$ και $20\% \text{ v/v O}_2$) οπότε από $t = 0$ διεξάγεται η αντίδραση,



υπό σταθερή θερμοκρασία (T). Τη χρονική στιγμή $t = 50 \text{ s}$ η πίεση στο δοχείο έχει μειωθεί κατά 10% σε σχέση με την αρχική πίεση. Για το χρονικό διάστημα $0-50 \text{ s}$, να υπολογιστούν:

α) Η μέση ταχύτητα της αντίδρασης.

β) Ο μέσος ρυθμός παραγωγής θερμότητας σε $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$.

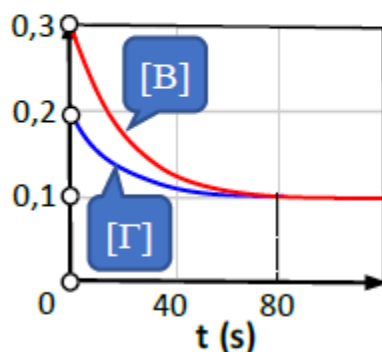
γ) Ο μέσος ρυθμός παραγωγής $\text{SO}_3(\text{g})$ σε $\text{g} \cdot \text{s}^{-1}$.

7

22 Σε δοχείο 2 L εισάγονται $x \text{ mol A(s)}$, $0,6 \text{ mol B(g)}$ και $0,4 \text{ mol Γ(g)}$ και υπό σταθερή θερμοκρασία T διεξάγεται η εξώθερμη αντίδραση: $\mathbf{A(s) + 2B(g) + Γ(g) \rightarrow Δ(s) + 2E(g)}$

Οι μεταβολές των συγκεντρώσεων για τα σώματα B(g) και Γ(g) από την έναρξη της αντίδρασης ($t = 0$) μέχρι την ολοκλήρωσή της ($t_v = 80 \text{ s}$) εμφανίζονται στο διπλανό γράφημα.

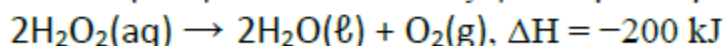
α) Να προσδιοριστεί η αρχική ποσότητα ($x \text{ mol}$) του σώματος A(s) .



β) Να υπολογιστεί ο ρυθμός παραγωγής του E(g) σε $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$ από $t = 0$ μέχρι $t_v = 80 \text{ s}$ καθώς και η ταχύτητα της αντίδρασης στο ίδιο χρονικό διάστημα, σε $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$.

γ) Το χρονικό διάστημα $0-40 \text{ s}$ εκλύεται ποσό θερμότητας q_1 ενώ το χρονικό διάστημα $40-80 \text{ s}$ εκλύεται ποσό θερμότητας q_2 . Να συγκρίνετε τα ποσά θερμότητας q_1 και q_2 . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

23 Σε διάλυμα όγκου 250 mL διεξάγεται η αντίδραση:



Τη χρονική στιγμή t ο ρυθμός απελευθέρωσης του O_2 είναι 56 mL/min (ο όγκος σε STP). Να υπολογιστούν:

α) Ο ρυθμός μείωσης της $[\text{H}_2\text{O}_2]$ τη χρονική στιγμή t .

β) Ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας (σε $\text{J} \cdot \text{min}^{-1}$) τη χρονική στιγμή t .

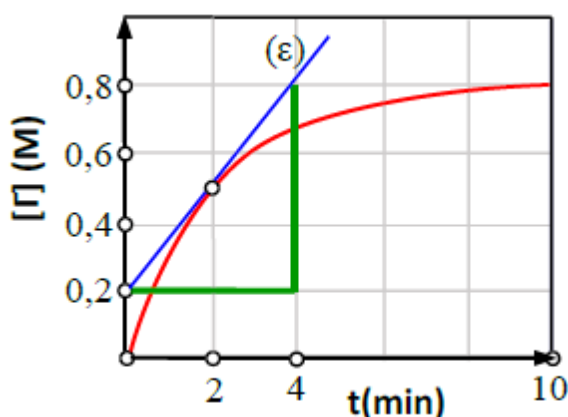
Τα ποσά θερμότητας και η ενθαλπία της αντίδρασης είναι στις ίδιες συνθήκες.

24 Σε δοχείο σταθερού όγκου εισάγεται ισομοριακό μίγμα των ενώσεων $\text{A}(\text{s})$ και $\text{B}(\text{g})$, οπότε υπό σταθερή θερμοκρασία πραγματοποιείται η αντίδραση: $2\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$ που ολοκληρώνεται τη χρονική στιγμή $t = 10 \text{ min}$. Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζεται η καμπύλη αντίδρασης για το προϊόν Γ .

α) i. Ποια η τιμή της στιγμιαίας ταχύτητας της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ min}$ (σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$); ii. Πως μεταβάλλεται (αυξάνεται, μειώνεται, παραμένει σταθερή) η ταχύτητα της αντίδρασης, από $t = 2 \text{ min}$ μέχρι $t = 10 \text{ min}$; Να αιτιολογήσετε την απάντηση.

β) Ποια η τιμή της μέσης ταχύτητας της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-10 min (σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$);

γ) Να υπολογιστεί η τιμή του λόγου (P_2/P_1) των τιμών της πίεσης στο δοχείο κατά την έναρξη της αντίδρασης (P_1) και μετά την ολοκλήρωσή της (P_2).



25 Το οξυζενέ είναι διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$, που χρησιμοποιείται για την απολύμανση των πληγών. Το υπεροξείδιο του υδρογόνου διασπάται σε κατάλληλες συνθήκες σύμφωνα με την αντίδραση: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell) + \text{O}_2(\text{g})$. Για τη μέτρηση της ταχύτητας της αντίδρασης χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω διάταξη, όπου ο όγκος του διαλύματος στην ογκομετρική φιάλη είναι σταθερός και ίσος με 2 L. Με τη βοήθεια ζυγού ακριβείας μετριέται η μάζα της ογκομετρικής φιάλης με την πάροδο του χρόνου και οι μετρήσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

t (min)	Μάζα φιάλης (g)
0	2228
2	2220
4	2216
6	2214



- α) Που οφείλεται η μείωση της μάζας της ογκομετρικής φιάλης;
 β) Να υπολογίσετε το μέσο ρυθμό διάσπασης του υπεροξειδίου του υδρογόνου από 0 έως 2 min (σε $\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$).
 γ) Να συγκρίνετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (v_1) από 0 - 2 min με τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης (v_2) από 0 - 6 min (μεγαλύτερη, μικρότερη, ίση). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 δ) Αν το πείραμα πραγματοποιούνταν σε κλειστή τη φιάλη να εξηγήσετε αν θα άλλαζε η μάζα της φιάλης.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

1. Η ενέργεια ενεργοποίησης E_a μιας αντίδρασης:

- A) είναι πάντα θετική
 B) είναι, σύμφωνα με τη θεωρία των συγκρούσεων, η ελάχιστη τιμή της κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων για να είναι μία σύγκρουση αποτελεσματική
 Γ) είναι, σύμφωνα με τη θεωρία της μεταβατικής κατάστασης, η απαιτούμενη ενέργεια για το σχηματισμό του ενεργοποιημένου συμπλόκου
 Δ) Ισχύουν όλα τα παραπάνω

2. Η χημική αντίδραση, $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$, είναι πολύ αργή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διότι:

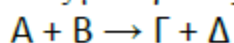
- A) Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι αρνητική
 B) Η μεταβολή της ενθαλπίας είναι θετική
 Γ) Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μεγάλη
 Δ) Η ενέργεια ενεργοποίησης είναι μικρή

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019]

3. Η ενέργεια του ενεργοποιημένου συμπλόκου είναι:

- A) μικρότερη από την ενέργεια τόσο των αντιδρώντων όσο και των προϊόντων
 B) μικρότερη από την ενέργεια των αντιδρώντων αλλά μεγαλύτερη από την ενέργεια των προϊόντων
 Γ) μεγαλύτερη από την ενέργεια των αντιδρώντων αλλά μικρότερη από την ενέργεια των προϊόντων
 Δ) μεγαλύτερη από την ενέργεια τόσο των αντιδρώντων όσο και των προϊόντων

4. Στο διάγραμμα που ακολουθεί παριστάνονται οι ενεργειακές μεταβολές κατά την αντίδραση:



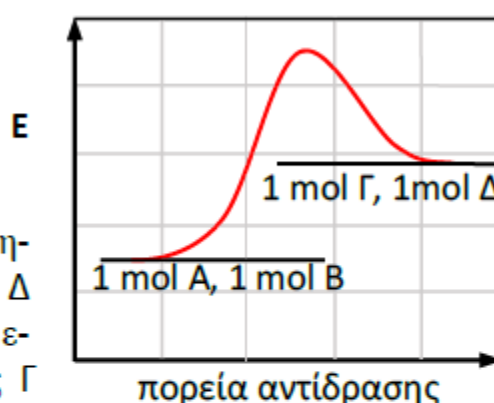
Με βάση το ενεργειακό διάγραμμα, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή;

A) Η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) της $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ είναι μεγαλύτερη από την ενέργεια ενεργοποίησης της $\Gamma + \Delta \rightarrow A + B$

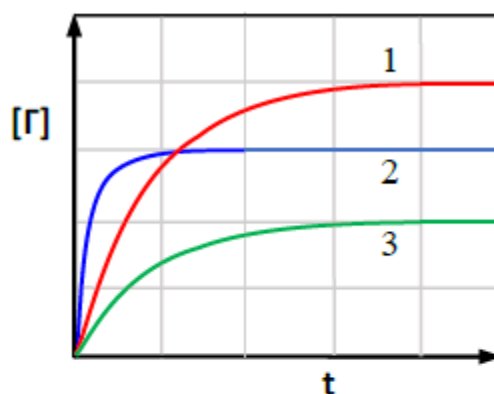
B) Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης εκλύεται θερμότητα προς το περιβάλλον

Γ) Η αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ είναι ενδόθερμη και επομένως ισχύει ότι η ενθαλπία αντιδρώντων μεγαλύτερη από την ενθαλπία προϊόντων

Δ) Η αντίδραση $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ είναι εξώθερμη και επομένως ισχύει ότι η ενθαλπία αντιδρώντων μεγαλύτερη από την ενθαλπία προϊόντων



5. Η αντίδραση: $A(g) \rightarrow 2B(g) + \Gamma(g)$ διεξάγεται σε τρία διαφορετικά δοχεία (1, 2 και 3) και κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Οι μεταβολές στη $[\Gamma]$ στα τρία αυτά δοχεία δίνεται στο διπλανό σχήμα. Σε ποιο από τα τρία δοχεία η αντίδραση ολοκληρώνεται σε μικρότερο χρονικό διάστημα;



A) Στο δοχείο 1 B)

Στο δοχείο 2 Γ) Στο δοχείο 3

Δ) Δεν μπορεί να διαπιστωθεί από τα δεδομένα

6. Για την αντίδραση: $2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$, η μέση ταχύτητα της αντίδρασης είναι $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ενώ ο ρυθμός κατανάλωσης του H_2 είναι ίσος με:

A) $0,3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

B) $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Γ) $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Δ) $0,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016]

7. Για την αντίδραση, $3A(g) \rightarrow 2B(g)$, ισχύει:

$$\frac{d[A]}{dt} = \lambda \cdot \frac{d[B]}{dt}.$$

Ποια η τιμή του λ ;

A) $\lambda = -3/2$ B) $\lambda = 3/2$ Γ) $\lambda = 2/3$ Δ) $\lambda = -2/3$

8. Παρακολουθούμε την αντίδραση, $A(g) + 2B(g) \rightarrow 3\Gamma(g)$, από $t = 0$ (έναρξη) μέχρι $t = t_v$ (τέλος). Οι ρυθμοί μείωσης των συγκεντρώσεων των A και B και ο ρυθμός αύξησης της συγκέντρωσης του Γ παριστάνονται με τα μεγέθη v_A , v_B και v_Γ , αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης τα μεγέθη:

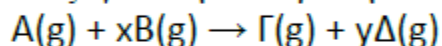
A) v_A , v_B και v_Γ αυξάνονται

B) v_A , v_B και v_Γ μειώνονται

Γ) v_A και v_B αυξάνονται και το v_Γ μειώνεται

Δ) v_A και v_B μειώνονται και το v_Γ αυξάνεται

9. Σε δοχείο εισάγουμε ποσότητες των αερίων A(g) και B(g) και διεξάγεται η αντίδραση:



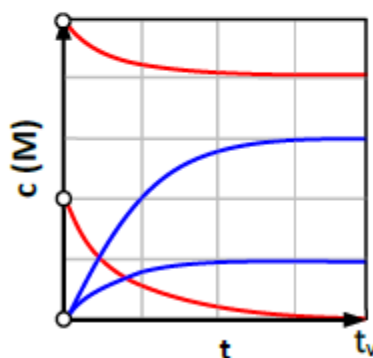
όπου x και y οι συντελεστές των B(g) και $\Delta(g)$, αντίστοιχα. Στο διπλανό γράφημα εμφανίζονται οι καμπύλες των μεταβολών συγκεντρώσεων για όλα τα σώματα που σχετίζονται με την αντίδραση. Με βάση τα προηγούμενα προκύπτει ότι:

A) $x = 2$, $y = 3$

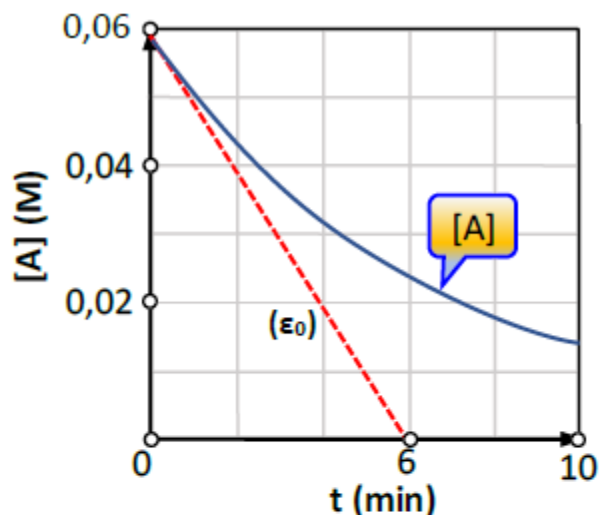
B) $x = 1$, $y = 3$

Γ) το σώμα B είναι σε περίσσεια

Δ) η αντίδραση δεν ολοκληρώνεται



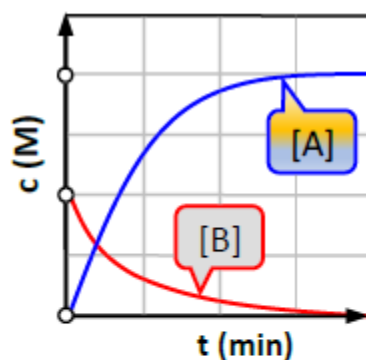
10. Σε δοχείο όγκου V εισάγουμε ποσότητα A(g) στους $\theta^\circ C$ και από $t = 0$ διεξάγεται η αντίδραση: $A(g) \rightarrow B(g) + 2\Gamma(g)$. Στο διάγραμμα που ακολουθεί εμφανίζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης του A(g) σε σχέση με το χρόνο.



Για $t = 0$ η ευθεία (ϵ_0) παριστάνει την εφαπτομένη της καμπύλης τη χρονική αυτή στιγμή. Από τα δεδομένα αυτά συνάγεται ότι η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι ίση με:

- Α) $6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ Β) $6 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$
 Γ) $1 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$ Δ) $10^{-2} \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$

11. Η γραφική παράσταση που ακολουθεί απεικονίζει τις συγκεντρώσεις αντιδρώντος και προϊόντος μιας χημικής αντίδρασης, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Η χημική εξίσωση που ταιριάζει στην γραφική παράσταση είναι η:

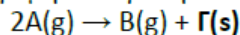
- Α) $A \rightarrow B$ Β) $B \rightarrow A$
 Γ) $A \rightarrow 2B$ Δ) $B \rightarrow 2A$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

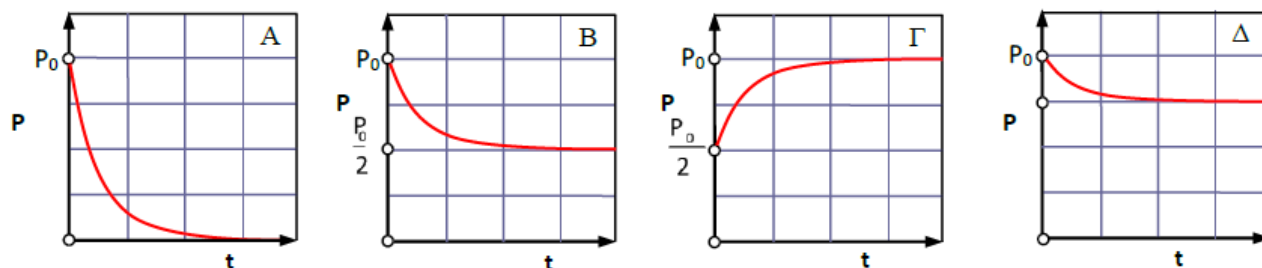
[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2016]

12. Δοχείο σταθερού όγκου περιέχει ποσότητα $A(g)$ το οποίο σε κατάλληλη σταθερή θερμοκρασία διασπάται σύμφωνα με τη μονόδρομη αντίδραση:



Η πίεση στο δοχείο πριν την έναρξη της αντίδρασης είναι ίση με P_0 .

α) Ποιο από τα διαγράμματα Α-Δ που ακολουθούν αποδίδει τη μεταβολή της πίεσης στο δοχείο σαν συνάρτηση του χρόνου, από την έναρξη της αντίδρασης μέχρι την ολοκλήρωσή της;



β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

13. Σε δοχείο όγκου $V = 10\text{ L}$, που βρίσκεται σε περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας T , εισάγονται $x\text{ mol CO}$ και $x\text{ mol O}_2$, οπότε από $t = 0$ εξελίσσεται η αντίδραση: $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$.

Τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{ s}$ βρέθηκε ότι: $[\text{CO}] = [\text{CO}_2] = 0,2\text{ M}$.

α) Να υπολογίσετε τις ποσότητες ($x\text{ mol}$) του CO και του O_2 που είχαν εισαχθεί αρχικά στο δοχείο.

β) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $t = 0$ μέχρι $t_1 = 10\text{ s}$, καθώς και τις μέσες ταχύτητες κατανάλωσης των αντιδρώντων και σχηματισμού του προϊόντος στο ίδιο χρονικό διάστημα.

γ) Να εξηγήσετε αν τη χρονική στιγμή $t_1 = 10\text{ s}$ η αντίδραση έχει ολοκληρωθεί ή όχι.

δ) Μία επόμενη χρονική στιγμή $t_2 > t_1$ η συγκέντρωση του O_2 βρέθηκε ίση με $0,2\text{ M}$. Να εξετάσετε αν η αντίδραση τη χρονική στιγμή t_2 έχει ολοκληρωθεί ή όχι. Ποια η (στιγμιαία) ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_2 ;

ε) Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) η πίεση στο δοχείο κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της αντίδρασης.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ-ΚΑΤΑΛΥΤΕΣ

1 Ποιοι από τους παράγοντες που ακολουθούν επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης;

1. Η χρήση καταλύτη
2. Η θερμοκρασία
3. Η συγκέντρωση των αντιδρώντων
4. Η φύση των αντιδρώντων

- A) Μόνο οι παράγοντες 1 και 3
B) Μόνο οι παράγοντες 1 και 4
Γ) Μόνο οι παράγοντες 2 και 3
Δ) Όλοι οι παράγοντες 1, 2, 3 και 4

2 Όλοι οι παράγοντες που ακολουθούν μπορούν να επηρεάσουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης της γενικής μορφής, $A(aq) + B(aq) \rightarrow \Gamma(aq) + \Delta(aq)$, εκτός από έναν. Ποιος είναι;

- A) Η φύση των αντιδρώντων
B) Η συγκέντρωση των αντιδρώντων
Γ) Η θερμοκρασία
Δ) Η πίεση

3 Η ταχύτητα της αντίδρασης: $A(s) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g)$, αυξάνεται, όταν:

- A) αυξηθεί η συγκέντρωση του A
B) ελαττώνεται η συγκέντρωση του B
Γ) ελαττώνεται η συγκέντρωση του Γ
Δ) αυξηθεί η θερμοκρασία

4 Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης επειδή:

- A) η συχνότητα των συγκρούσεων των μορίων αυξάνεται εντυπωσιακά
B) αυξάνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης
Γ) μεγαλύτερο ποσοστό αντιδρώντων μορίων έχει την ελάχιστη ενέργεια για αποτελεσματικές συγκρούσεις
Δ) οι δεσμοί στα αντιδρώντα μόρια χαλαρώνουν

5 Η μεταβολή της πίεσης επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης, $A + B \rightarrow \Gamma + \Delta$ μόνο όταν:

- A) μεταξύ των αντιδρώντων υπάρχει κάποιο αέριο
B) η αντίδραση γίνεται σε υδατική φάση
Γ) όλα τα αντιδρώντα σώματα είναι αέρια
Δ) όλα τα σώματα, αντιδρώντα και προϊόντα, είναι αέρια

6 Σε δοχείο σταθερού όγκου διεξάγεται η αντίδραση:
 $A(g) + B(g) \rightarrow 2\Gamma(g)$. Η μείωση της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της αντίδρασης μπορεί να οφείλεται:

- A) στην αύξηση της θερμοκρασίας του συστήματος
- B) στην ελάττωση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων
- Γ) στη μείωση της πίεσης
- Δ) στην αύξηση της συγκέντρωσης των προϊόντων

7 Μεταξύ των αποτελεσμάτων που ακολουθούν, ποια οφείλονται σε μία αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια μιας αντίδρασης σε αέρια φάση;

I. Αύξηση του ρυθμού των συγκρούσεων

II. Αύξηση της κινητικής ενέργειας των αντιδρώντων μορίων

III. Αύξηση της κινητικής ενέργειας των προϊόντων μορίων

IV. Αύξηση του ρυθμού των αποτελεσματικών συγκρούσεων

- A) I μόνο
- B) II και III μόνο
- Γ) I, II και IV μόνο
- Δ) I, II, III και IV

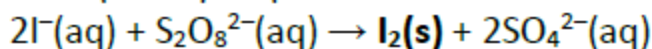
8 Η αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας μιας αντίδρασης. Αυτό οφείλεται βασικά:

- A) στην αύξηση του αριθμού των μορίων
- B) στην αύξηση του όγκου
- Γ) στην αύξηση του αριθμού των συγκρούσεων ανά μονάδα χρόνου
- Δ) στην αύξηση της ενέργειας των μορίων

9 Σε δοχείο σταθερού όγκου πραγματοποιείται η αντίδραση: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$. Η ταχύτητα σχηματισμού της αέριας NH_3 αυξάνεται με τη(v):

- A) προσθήκη NH_3
- B) προσθήκη N_2
- Γ) μείωση της θερμοκρασίας
- Δ) αύξηση του όγκου του δοχείου

10 Εστω η αντίδραση:



Ποιος από τους παράγοντες που ακολουθούν δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- A) Η αύξηση της συγκέντρωσης των ιόντων I^-
- B) Η προσθήκη καταλύτη
- Γ) Η μεταβολή της θερμοκρασίας
- Δ) Η μεταβολή της πίεσης

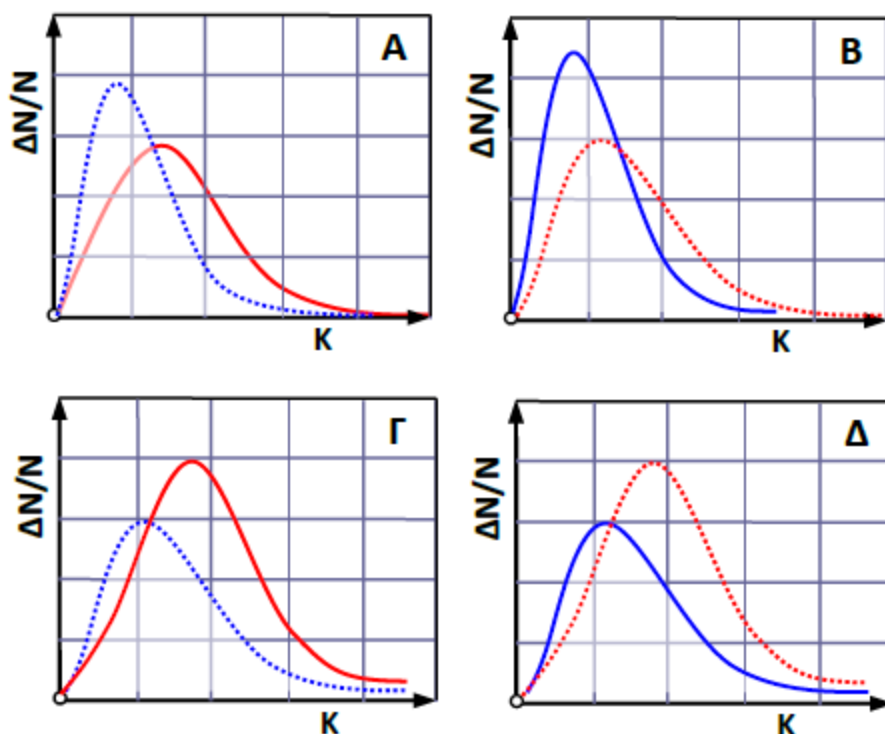
11 Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα αερίου CO_2 καθώς και περίσσεια στερεού C, οπότε σε κατάλληλες συνθήκες διεξάγεται η αντίδραση: $\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO(g)}$. Η ταχύτητα της παραπάνω αντίδρασης δεν επηρεάζεται από:

- A) τη συγκέντρωση του CO
- B) τη συγκέντρωση του CO_2
- Γ) τη θερμοκρασία
- Δ) την επιφάνεια επαφής του στερεού C

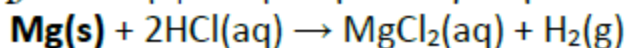
12 Η πλειονότητα των αντιδράσεων σε αέρια φάση δεν είναι πολύ γρήγορες. Σε μία τέτοια αντίδραση πώς μπορούμε να αυξήσουμε τον αριθμό των αποτελεσματικών συγκρούσεων μεταξύ των αντιδρώντων μορίων;

- A) Με αύξηση της θερμοκρασίας και ταυτόχρονη μείωση της πίεσης
- B) Με αύξηση της θερμοκρασίας και ταυτόχρονη μείωση του όγκου του δοχείου
- Γ) Με αύξηση του όγκου και ταυτόχρονη μείωση της θερμοκρασίας
- Δ) Αυξάνοντας τη συγκέντρωση των αντιδρώντων αερίων και μειώνοντας ταυτόχρονα τη θερμοκρασία

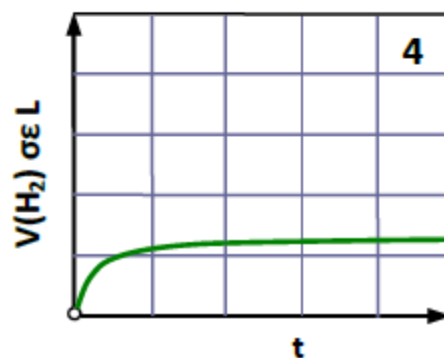
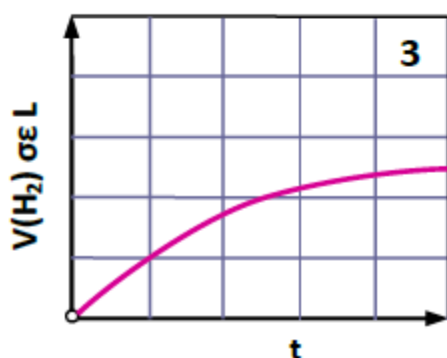
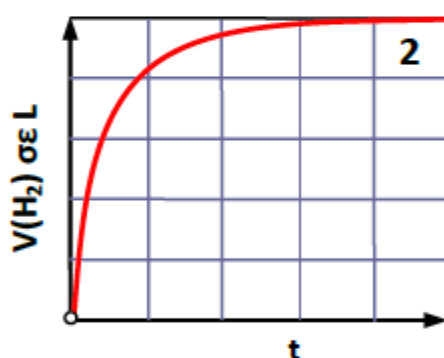
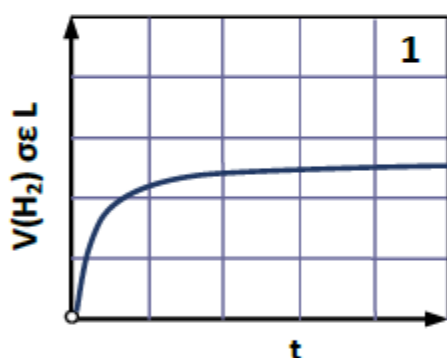
13 Σε ποιο από παρακάτω διαγράμματα εμφανίζεται η κατανομή των κινητικών ενεργειών ενός αερίου σε θερμοκρασία 300 K (με διακοπτόμενη καμπύλη) και σε θερμοκρασία 500 K (συνεχής γραμμή);



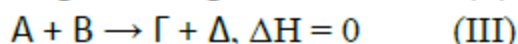
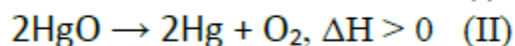
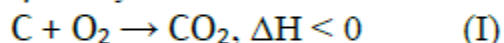
14 Ρινίσματα Mg(s) μάζας m αντιδρούν με περίσσεια HCl(aq) 1 M σύμφωνα με την αντίδραση:



Το διπλανό διάγραμμα δίνει το όγκο του $\text{H}_2\text{(g)}$ που ελευθερώνεται σε σχέση με το χρόνο. Σε ένα άλλο πείραμα η ίδια ποσότητα των ρινισμάτων Mg(s) αντιδρά με περίσσεια HCl(aq) 2 M αντί για 1 M. Ποιο από τα διαγράμματα 1, 2, 3 ή 4 που ακολουθούν αποδίδει τον όγκο του $\text{H}_2\text{(g)}$ σε σχέση με το χρόνο;



15 Σε τρία δοχεία σταθερού όγκου πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία των τριών συστημάτων, τότε οι ταχύτητες v_1 , v_2 και v_3 των αντιδράσεων (I), (II) και (III) αντίστοιχα μεταβάλλονται ως εξής:

A) η v_1 αυξάνεται, η v_2 ελαττώνεται, η v_3 δε μεταβάλλεται

B) αυξάνονται και οι τρεις

Γ) η v_1 ελαττώνεται, η v_2 αυξάνεται, η v_3 δε μεταβάλλεται

Δ) δε μεταβάλλεται καμία

16 Σε ποια από τις παρακάτω περιπτώσεις αυξάνεται η συχνότητα των συγκρούσεων μεταξύ των αντιδρώντων;

- A) Αν έχουμε ένα στερεό στα αντιδρώντα, να το σπάσουμε σε όσο το δυνατόν μικρότερα κομμάτια
- B) Αν έχουμε αέρια αντιδρώντα να μειώσουμε την πίεση
- Γ) Η μείωση της θερμοκρασίας
- Δ) Για αντιδράσεις που γίνονται σε διαλύματα να μειώσουμε τις συγκεντρώσεις των αντιδρώντων

17 Θεωρούμε ότι στην περιοχή 20-50°C κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης. Αν στους 20°C η αρχική ταχύτητα είναι υ, ποια η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης στους 50°C;

- A) 4υ B) 8υ Γ) 16υ Δ) 50υ

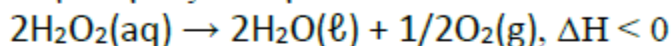
18 Ποια από τις παρακάτω προτάσεις εξηγεί καλύτερα τη δράση ενός καταλύτη;

- A) Αυξάνει την ποσότητα των προϊόντων
- B) Αυξάνει την κινητική ενέργεια των αντιδρώντων μορίων
- Γ) Δίνει έναν άλλο μηχανισμό στην αντίδραση
- Δ) Αυξάνει την ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης

19 Δύο θεωρίες εξήγησης της δράσης των καταλυτών είναι η θεωρία:

- A) της μεταβατικής κατάστασης και των συγκρούσεων
- B) του ενεργοποιημένου συμπλόκου και των συγκρούσεων
- Γ) της ομογενούς κατάλυσης και της αυτοκατάλυσης
- Δ) της προσρόφησης και των ενδιάμεσων προϊόντων

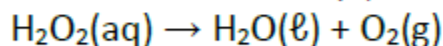
20 Τα υδατικά διαλύματα H_2O_2 αποθηκεύονται σε σκοτεινόχρωμες φιάλες για την αποφυγή της διάσπασής τους σύμφωνα με την εξίσωση:



Σε ποιες συνθήκες σε ποιες ευνοείται η αποθήκευση διαλύματος $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα;

- A) 15°C, στο σκοτάδι
 - B) 15°C, στο σκοτάδι και παρουσία του ενζύμου καταλάση που καταλύει την παραπάνω αντίδραση
 - Γ) 15°C, παρουσία ηλιακού φωτός
 - Δ) 35°C, στο σκοτάδι
 - E) 35°C, παρουσία ηλιακού φωτός
-

21 Το H_2O_2 διασπάται σύμφωνα με την εξίσωση:



Με την προσθήκη μικρής ποσότητας $\text{FeCl}_3(\text{aq})$ η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται θεαματικά. Ποιος όρος περιγράφει το ρόλο του FeCl_3 ;

- A) Μεταβατική κατάσταση B) Ενδιάμεσο αντίδρασης
Γ) Ετερογενής κατάλυση Δ) Ομογενής κατάλυση
-

22 Όταν ένας καταλύτης προστεθεί σε μία αντίδραση που παριστάνεται από το ενεργειακό διάγραμμα που ακολουθεί, ποιο ή ποια από τα μεγέθη 1, 2 ή 3 θα μεταβληθεί-ούν;

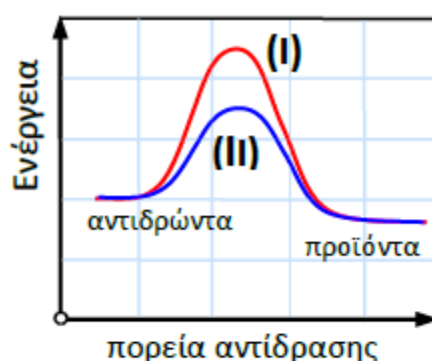


- A) Το 1 και το 2 B) Το 1 και το 3
Γ) Το 2 και το 3 Δ) Το 1, το 2 και το 3

23 Το οξαλικό οξύ, $(\text{COOH})_2$, οξειδώνεται προς CO_2 από όξινο διάλυμα KMnO_4 στους 70°C . Όταν λίγες σταγόνες του όξινου διαλύματος KMnO_4 προστεθούν σε θερμό διάλυμα $(\text{COOH})_2$, παρέρχονται λίγα δευτερόλεπτα πριν το ιώδες διάλυμα του KMnO_4 αποχρωματιστεί. Στη συνέχεια προσθέτουμε λίγες ακόμη σταγόνες διαλύματος KMnO_4 , οπότε το ιώδες χρώμα του εξαφανίζεται αμέσως. Με βάση τα παραπάνω, ποια από τις ακόλουθες προτάσεις είναι ορθή;

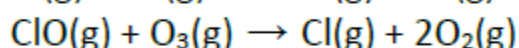
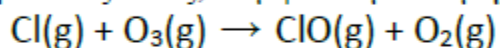
- A) Η αντίδραση επιβραδύνεται από το εκλυόμενο CO_2
B) Η αντίδραση αυτοκαταλύεται από το οξαλικό οξύ
Γ) Η αντίδραση αυτοκαταλύεται από τα ιόντα $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$
Δ) το οξαλικό οξύ είναι σε περίσσεια
-

24 Δίνονται τα διαγράμματα (I) και (II), τα οποία αποδίδουν τις δύο πορείες της ίδιας αντίδρασης, που διεξάγεται κατά την επεξεργασία των καυσαερίων ενός αυτοκινήτου. Αν το σύστημα ακολουθεί την πορεία (II) και προστεθεί σε αυτό μια από τις πιο κάτω ουσίες, τότε ακολουθεί την πορεία (I). Η ουσία αυτή μπορεί να είναι:



- A) δηλητήριο καταλύτη B) οξυγόνο
Γ) ένζυμο Δ) καταλύτης [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020]

25 Οι χλωροφθοράνθρακες διασπώνται στην ανώτερη ατμόσφαιρα προς άτομα $\text{Cl}(\text{g})$ που εμπλέκονται στη διάσπαση του όζοντος, σύμφωνα με το μηχανισμό:



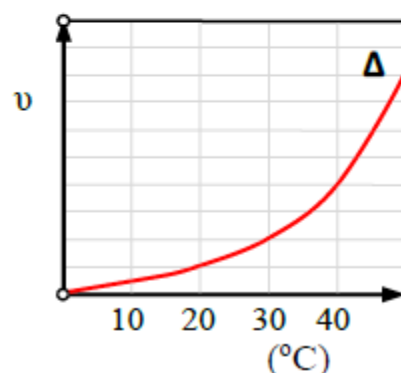
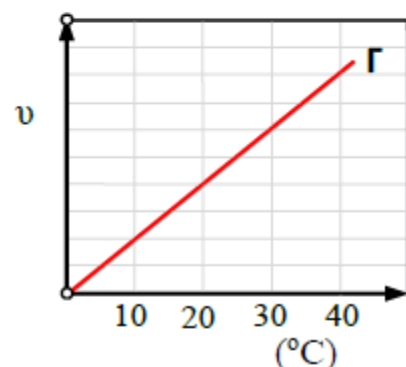
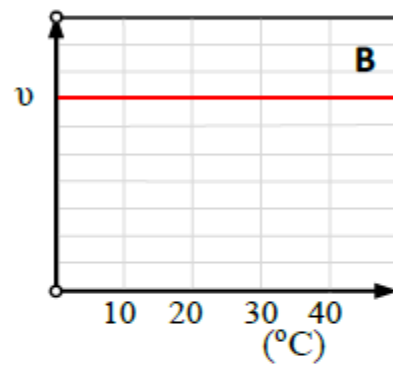
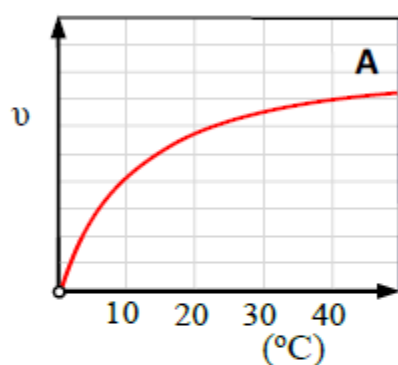
Με βάση τον παραπάνω μηχανισμό προκύπτει ότι:

- A) Τα άτομα $\text{Cl}(\text{g})$ είναι ο καταλύτης της αντίδρασης
B) Το $\text{O}_2(\text{g})$ είναι ο καταλύτης της αντίδρασης
Γ) Η συνολική εξίσωση της αντίδρασης είναι: $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$
Δ) Ο αριθμός των mol του $\text{O}_2(\text{g})$ που παράγονται είναι ίσος με τον αριθμό των mol του $\text{O}_3(\text{g})$ που καταναλώνονται

26 Να εξετάσετε την ισχύ των παρακάτω προτάσεων.

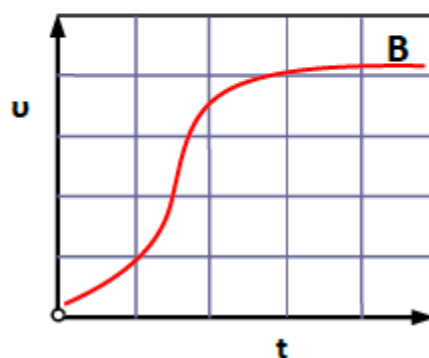
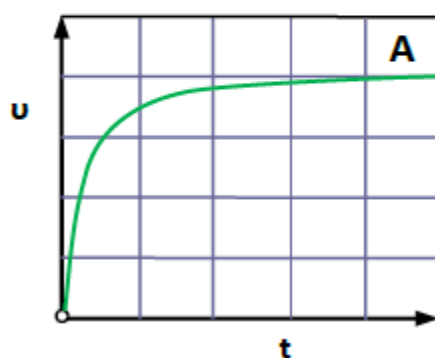
- α) Για την μείωση της ταχύτητας αντιδράσεων που οδηγούν στην αλλοίωση των τροφίμων τα βάζουμε στο ψυγείο.
β) Αν στο δοχείο της αντίδρασης: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$, εισάγουμε ποσότητα HCl υπό σταθερή πίεση, η ταχύτητα της αντίδρασης δε μεταβάλλεται.
γ) Αν κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητα μιας αντίδρασης, τότε η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 100°C θα 20πλασιάζει την ταχύτητα.
δ) Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης καθώς μειώνει την ενέργεια ενεργοποίησης (E_a).

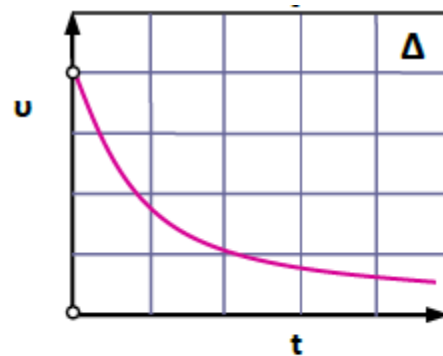
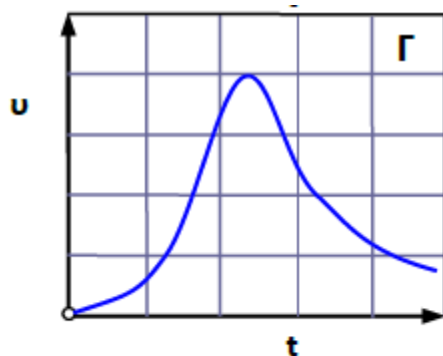
27 Σε μία αντίδραση της μορφής, $A(g) \rightarrow 2B(g)$ και στην περιοχή θερμοκρασιών $0-50^{\circ}\text{C}$ κάθε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 10°C διπλασιάζει την ταχύτητά της. Ποιο από τα διαγράμματα που ακολουθούν αποδίδει τη μεταβολή της ταχύτητας της αντίδρασης σε σχέση με τη θερμοκρασία;



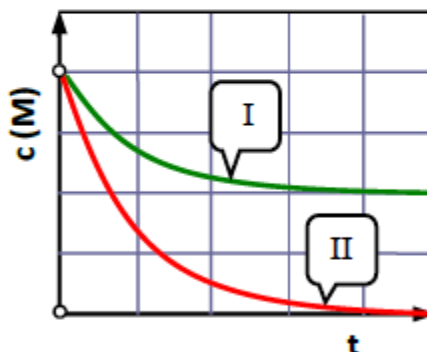
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

28 Σε μία αντίδραση αυτοκατάλυσης, ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα περιγράφει καλύτερα την ταχύτητα της αντίδρασης ως συνάρτηση του χρόνου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.





29 Έστω η αντίδραση: $A(g) + 2B(g) \rightarrow \Gamma(g) + 2\Delta(g)$. Στο διπλανό διάγραμμα φαίνονται οι συγκεντρώσεις των ενώσεων Α και Β σε σχέση με το χρόνο σε σταθερή θερμοκρασία T_1 .



α) Να εξηγήσετε ποια από τις δύο καμπύλες αντιστοιχεί στο Α και ποια στο Β.

β) Να κατασκευάσετε το ίδιο διάγραμμα, αν η αντίδραση πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία $T_2 > T_1$.

γ) Στο παραπάνω διάγραμμα να σχεδιάσετε τη $[\Gamma]$ και τη $[\Delta]$ σε σχέση με το χρόνο, στη θερμοκρασία T_1 .

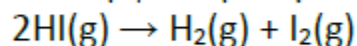
30 Σε δοχείο Α όγκου 1 L εισάγουμε 1 mol H_2 και 1 mol I_2 , στους $400^\circ C$. Μετά από 10 s και πριν η αντίδραση ολοκληρωθεί βρίσκουμε ότι έχουν παραχθεί $n_A = 0,8$ mol HI. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο πείραμα σε 3 δοχεία Β, Γ και Δ με τα ακόλουθα δεδομένα. Στο δοχείο Β όγκου 1 L εισάγουμε 2 mol H_2 και 1 mol I_2 στους $400^\circ C$. Στο δοχείο Γ όγκου 2 L εισάγουμε 1 mol H_2 και 1 mol I_2 στους $400^\circ C$. Στο δοχείο Δ όγκου 1 L εισάγουμε 1 mol H_2 και 1 mol I_2 στους $300^\circ C$.

i. Μετά από 10 s για τις ποσότητες n_B , n_Γ , n_Δ του HI που βρίσκονται στα δοχεία Β, Γ και Δ αντίστοιχα ισχύει:

A) $n_B > n_A$, $n_\Gamma > n_A$, $n_\Delta > n_A$ B) $n_B > n_A$, $n_\Gamma < n_A$, $n_\Delta < n_A$
Γ) $n_B < n_A$, $n_\Gamma < n_A$, $n_\Delta < n_A$ Δ) $n_B > n_A$, $n_\Gamma = n_A$, $n_\Delta < n_A$

ii. Να εξηγήσετε γιατί η ταχύτητα με την οποία αρχίζει να πραγματοποιείται η αντίδραση στα δοχεία Γ και Δ διαφέρει από την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης στο δοχείο Α.

31 Σε κλειστό δοχείο και σε θερμοκρασία T το HI(g) διασπάται σύμφωνα με την αντίδραση:

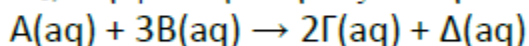


α) Πώς θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης αν ελαττωθεί ο όγκος του δοχείου; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Η διάσπαση του αερίου HI μπορεί να γίνει και παρουσία Au(s) . Πώς χαρακτηρίζεται η κατάλυση στην περίπτωση αυτή;

γ) Πώς ονομάζεται η θεωρία που ερμηνεύει ικανοποιητικά την παραπάνω κατάλυση;

32 Διάλυμα της ουσίας A(aq) συγκέντρωσης $0,1 \text{ M}$ αναμιγνύεται με υδατικό διάλυμα της ουσίας B(aq) $0,2 \text{ M}$ ίσου όγκου. Από $t = 0$ οι ουσίες αντιδρούν, υπό σταθερή θερμοκρασία θ_1 , σύμφωνα με την εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή $t = 500 \text{ s}$ από την έναρξη της αντίδρασης βρέθηκε ότι η συγκέντρωση του Γ(aq) είναι ίση με $0,05 \text{ M}$.

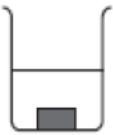
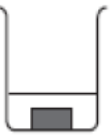
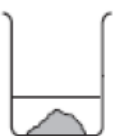
α) Να προσδιοριστούν οι συγκεντρώσεις των τριών άλλων συστατικών της αντίδρασης τη χρονική στιγμή $t = 500 \text{ s}$.

β) Να βρεθεί η μέση ταχύτητα της αντίδρασης από $t = 0$ μέχρι $t = 500 \text{ s}$.

γ) Το ίδιο πείραμα διεξάγεται σε μεγαλύτερη θερμοκρασία θ_2 ($\theta_2 > \theta_1$) αλλά με τις ίδιες αρχικές συγκεντρώσεις των A(aq) και B(aq) . Να συγκρίνετε τη συγκέντρωση του A(aq) τη χρονική στιγμή $t = 500 \text{ s}$ από την έναρξη της αντίδρασης με τη συγκέντρωση του A(aq) στο 1ο πείραμα την ίδια χρονική στιγμή (μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

23

33 Φοιτητής μελετά την ταχύτητα της αντίδρασης μεταξύ σταθερής ποσότητας περίσσειας κιμωλίας, $\text{CaCO}_3\text{(s)}$ και αραιού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, HCl(aq) , σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{CaCO}_3\text{(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
Για το σκοπό αυτό διεξάγει 6 πειράματα μεταβάλλοντας την μορφή της στερεής κιμωλίας (ράβδος ή σκόνη), τη συγκέντρωση του διαλύματος HCl ($0,5 \text{ M}$ ή 1 M) και τη θερμοκρασία (20°C , 25°C ή 30°C). Οι αρχικές συνθήκες των 6 αυτών πειραμάτων εμφανίζονται στο σχήμα που ακολουθεί.

1	 ράβδος $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 0,5 \text{ M}, 100 \text{ mL}, \theta=20^\circ\text{C}$	2	 ράβδος $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 1 \text{ M}, 50 \text{ mL}, \theta=25^\circ\text{C}$	3	 ράβδος $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 1 \text{ M}, 50 \text{ mL}, \theta=30^\circ\text{C}$
4	 σκόνη $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 1 \text{ M}, 50 \text{ mL}, \theta=30^\circ\text{C}$	5	 σκόνη $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 0,5 \text{ M}, 100 \text{ mL}, \theta=25^\circ\text{C}$	6	 ράβδος $\text{CaCO}_3(\text{s})$ $\text{HCl}(\text{aq}): 0,5 \text{ M}, 100 \text{ mL}, \theta=25^\circ\text{C}$

α) Να εξηγήσετε γιατί μετά το πέρας όλων των πειραμάτων η συνολική ποσότητα (mol) του εκλυόμενου $\text{CO}_2(\text{g})$ θα είναι η ίδια.

β) Ποια δύο από τα πειράματα 1-6 πρέπει να συγκριθούν ώστε να αναδειχθεί αποκλειστικά η επίδραση της συγκέντρωσης του $\text{HCl}(\text{aq})$ στην ταχύτητα της αντίδρασης;

γ) Σε ποιο από τα πειράματα η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι η μεγαλύτερη;

Σε όλες τις περιπτώσεις να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

24

1. Ποια από τις μεταβολές που ακολουθούν δεν αυξάνει την ταχύτητα μιας αντίδρασης;

A) Η αύξηση της θερμοκρασίας

B) Η προσθήκη κατάλληλου καταλύτη

Γ) Η αύξηση της συγκέντρωσης ενός αντιδρώντος

Δ) Η αύξηση της επιφάνειας επαφής ενός στερεού αντιδρώντος

E) Η αύξηση του όγκου του δοχείου της αντίδρασης

2. Με θέρμανση της φιάλης στην οποία διεξάγεται η αντίδραση: $\text{A}(\ell) + \text{B}(\ell) \rightarrow \text{Γ}(\ell) + \text{Δ}(\ell)$, η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται καθώς:

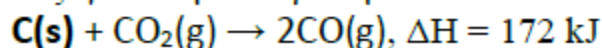
A) αυξάνεται η ενθαλπία της αντίδρασης

B) μειώνεται η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης

Γ) ποσότητα των αντιδρώντων εξατμίζεται

Δ) αυξάνεται ο ρυθμός των αποτελεσματικών συγκρούσεων

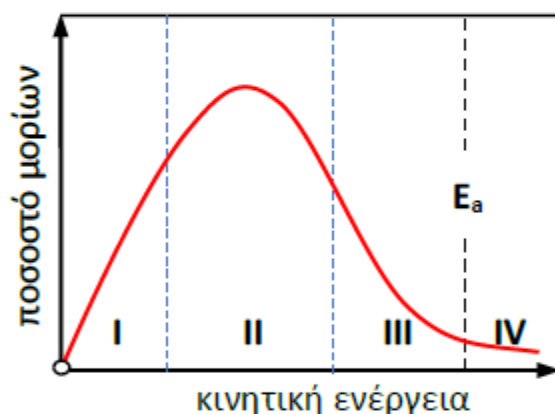
3. Σε κατάλληλο δοχείο εισάγονται ένα κομμάτι C(s) και ποσότητα CO₂(g) σε πίεση 1 atm και θερμοκρασία 1000 K, οπότε διεξάγεται η αντίδραση:



Ποια από τις μεταβολές που ακολουθούν θα προκαλέσει αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης;

- A) Μετατροπή του κομματιού του C(s) σε σκόνη
- B) Μείωση της θερμοκρασίας
- Γ) Αύξηση του όγκου του δοχείου της αντίδρασης
- Δ) Μείωση της πίεσης με αύξηση του όγκου του δοχείου

4. Με βάση το διάγραμμα κατά Maxwell - Boltzmann που ακολουθεί σε ποια περιοχή αντιστοιχούν μόρια με την απαιτούμενη ενέργεια για αποτελεσματικές συγκρούσεις;

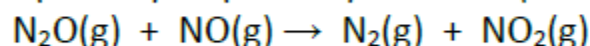


- A) Στην περιοχή I
- B) Στην περιοχή II
- Γ) Στην περιοχή III
- Δ) Στην περιοχή IV

5. Η δράση ενός καταλύτη οφείλεται στη μείωση της:

- A) ενέργειας ενεργοποίησης της αντίδρασης
- B) ενθαλπίας των προϊόντων
- Γ) ενθαλπίας των αντιδρώντων
- Δ) ενθαλπίας της αντίδρασης

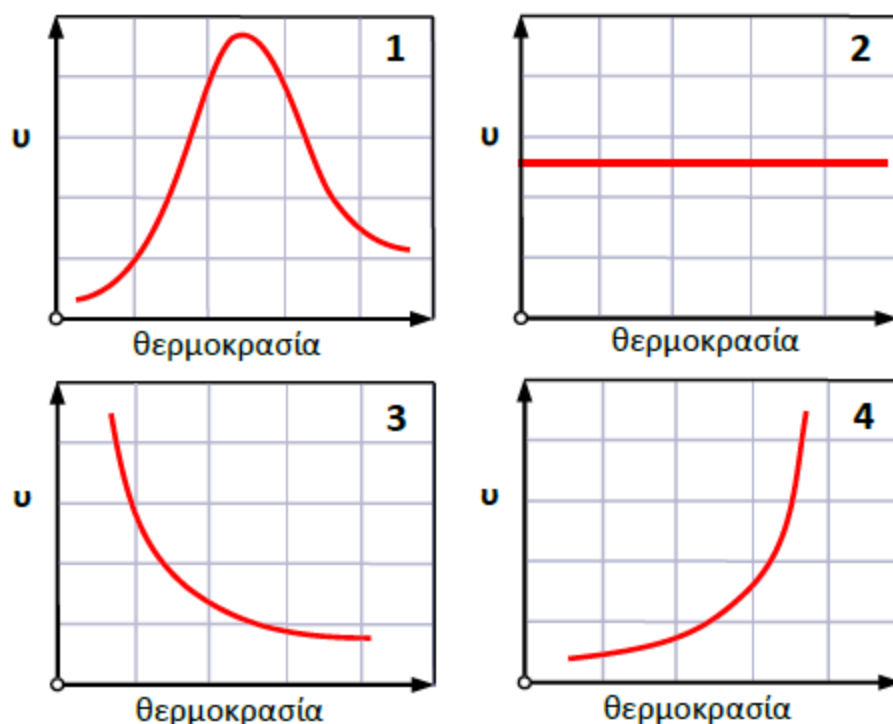
-
6. Για την αντίδραση που παριστάνεται με την εξίσωση:



είναι γνωστές οι τιμές της ενέργειας ενεργοποίησης και της ενθαλπίας της αντίδρασης, ίσες με $E_a = 209 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ και $\Delta H = -138 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Πώς θα μεταβληθούν τα μεγέθη αυτά παρουσία καταλύτη;

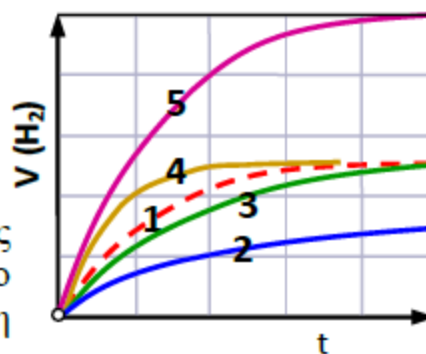
- A) Η E_a θα μειωθεί και η ΔH θα παραμείνει η ίδια
 Β) Η E_a θα αυξηθεί και η ΔH θα παραμείνει η ίδια
 Γ) Η E_a θα μειωθεί και η ΔH θα μειωθεί
 Δ) Η E_a παραμείνει η ίδια και η ΔH θα μειωθεί

7. Για την αντίδραση $A(s) + B(g) \rightarrow \Gamma(g) + \Delta(g)$ η σχέση της ταχύτητας (v) της με τη θερμοκρασία, με ποιο από το παρακάτω διαγράμματα (1-4) αποδίδεται, συνήθως;



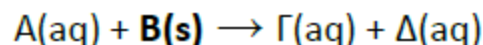
- A) Από το διάγραμμα 1 Β) Από το διάγραμμα 2
 Γ) Από το διάγραμμα 3 Δ) Από το διάγραμμα 4

8. Σε ένα πείραμα ποσότητα ρινισμάτων $Mg(s)$ αντιδρά με περίσσεια διαλύματος $HCl(aq)$ 1 M σύμφωνα με την εξίσωση: $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$. Σε ένα άλλο πείραμα η ίδια ποσότητα των ίδιων ρινισμάτων $Mg(s)$ αντιδρά με περίσσεια διαλύματος $HCl(aq)$ 2 M, στην ίδια θερμοκρασία. Αν στο 1ο πείραμα ο εκλυόμενος όγκος του $H_2(g)$ σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από την καμπύλη (1) στο διπλανό σχήμα, ποια κα-



- μπύλη θα αποδίδει τον εκλυόμενο όγκο του $H_2(g)$ σε συνάρτηση με το χρόνο στην περίπτωση του 2ου πειράματος;
 Α) Η καμπύλη (2) Β) Η καμπύλη (3)
 Γ) Η καμπύλη (4) Δ) Η καμπύλη (5)
 Ο όγκος του H_2 μετράται στις ίδιες συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας.

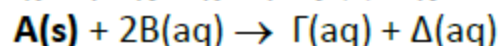
9. Σε μία ανοικτή φιάλη γίνεται η αντίδραση:



Ποιος από τους παράγοντες που ακολουθούν δεν επηρεάζει την ταχύτητα της αντίδρασης;

- A) Η συγκέντρωση του A(aq)
- B) Η εξωτερική πίεση του διαλύματος
- Γ) Το μέγεθος των κόκκων του B(s)
- Δ) Η θερμοκρασία

10. Η σχέση της ταχύτητας (υ) της αντίδρασης,



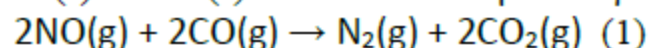
με το μέγεθος των κόκκων του στερεού αντιδρώντος, με ποιο από το παρακάτω διάγραμμα (1-4) μπορεί να αποδοθεί;



- A) Από το διάγραμμα 1
- Γ) Από το διάγραμμα 3

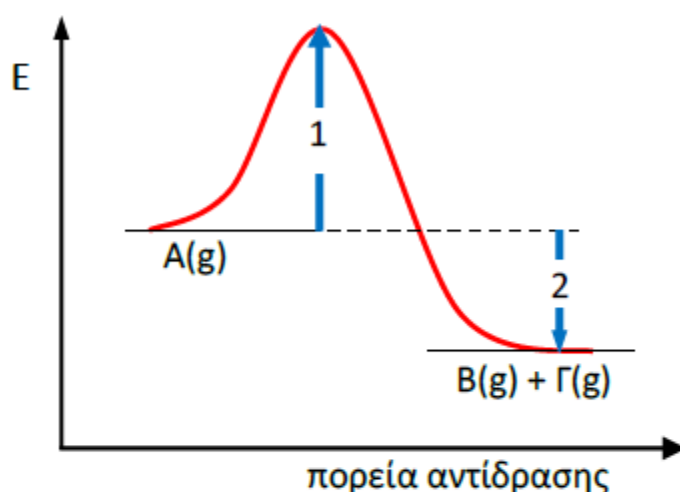
- B) Από το διάγραμμα 2
- Δ) Από το διάγραμμα 4

11. Το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι δύο τοξικά αέρια που προέρχονται ως απόβλητα από τη χημική βιομηχανία καθώς και από τις εξαιμίσεις των αυτοκινήτων. Ένας τρόπος για τη μείωση των εκπομπών των δύο αερίων στην ατμόσφαιρα σε κινητήρες Diesel είναι με τη χρήση στον καταλυτικό μετατροπέα των αυτοκινήτων του καταλύτη του Monel. Πρόκειται για ένα κράμα Ni(s) και Cu(s) που καταλύει την αντίδραση (1):



- Με βάση και τα δεδομένα αυτά, τι από τα παρακάτω ισχύει;
- A) Χωρίς τη χρήση του καταλύτη η αντίδραση (1) θα ήταν αδύνατη
- B) Ο καταλύτης επιβραδύνει την αντίδραση (1) ώστε να απαιτηθεί περισσότερος χρόνος για τη διέλευση από το σωλήνα της εξάτμισης
- Γ) Ο καταλύτης του Monel αυξάνει την ενέργεια των αντιδρώντων ώστε να απαιτηθεί μικρότερη ενέργεια για το σχηματισμό του ενεργοποιημένου συμπλόκου
- Δ) Η κατάλυση είναι ετερογενής
-

12. Σε δοχείο εισάγεται ποσότητα $A(g)$ και σε θερμοκρασία T πραγματοποιείται η αντίδραση: $A(g) \rightarrow B(g) + \Gamma(g)$. Το ενεργειακό διάγραμμα της αντίδρασης δίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



Η ίδια αντίδραση γίνεται ξανά με μοναδική αλλαγή την παρουσία $Ni(s)$ ως καταλύτη.

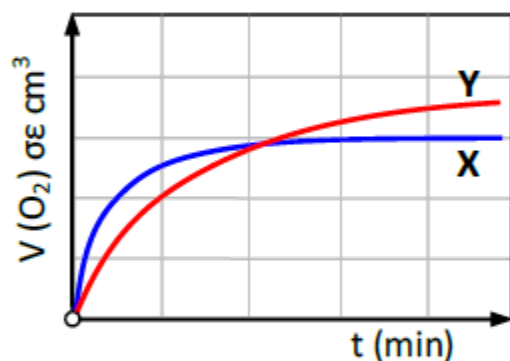
- α) i. Η αντίδραση ως εξώθερμη ή ενδόθερμη; ii. Ποιο από τα διανύσματα (1) ή (2) του διαγράμματος αντιστοιχεί στην ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης; iii. Να σημειώσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής.
- iv. Να αναφέρετε τη θεωρία που είναι πιθανόν να εξηγεί την καταλυτική δράση του $Ni(s)$.

Δεν απαιτούνται αιτιολογήσεις των απαντήσεων.

- β) Να σημειώσετε αν και πώς θα μεταβληθούν με την παρουσία καταλύτη τα εξής μεγέθη: i. Η ενθαλπία (ΔH) της αντίδρασης. ii. Η ενθαλπία των αντιδρώντων και η ενθαλπία των προϊόντων. iii. Η ενέργεια ενεργοποίησης της αντίδρασης. iv. Οι ποσότητες των $B(g)$ και $\Gamma(g)$ στο τέλος της αντίδρασης. v. Ο χρόνος στο οποίο ολοκληρώνεται η αντίδραση. vi. Ο ρυθμός κατανάλωσης του $A(g)$, για $t = 0$.

Δεν απαιτούνται αιτιολογήσεις των απαντήσεων.

13. Στην καμπύλη X του ακόλουθου γραφήματος παριστάνεται ο όγκος του οξυγόνου (O_2), ο οποίος εκλύεται κατά τη διάρκεια της καταλυτικής διάσπασης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου 1 M σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η αντίδραση είναι: $2H_2O_2(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l)$.



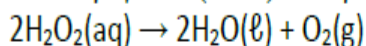
Να εξηγήσετε με ποια από τις παρακάτω μεταβολές παράγεται η καμπύλη Y.

1. Προσθήκη επιπλέον ποσότητας H_2O .
2. Προσθήκη διαλύματος H_2O_2 0,1 M.
3. Χρήση διαφορετικού καταλύτη.
4. Ελάττωση της θερμοκρασίας.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2019]

29

14. Η πατάτα πέρα από το άμυλο περιέχει και ένα ένζυμο γνωστό με το όνομα καταλάση που καταλύει τη διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2) σε νερό και οξυγόνο, σύμφωνα με την εξίσωση:



Προμηθευόμαστε από το φαρμακείο ένα μπουκάλι με διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου (με την εμπορική ονομασία οξυζενέ) περιεκτικότητας 3% w/v. Μεταφέρουμε ποσότητα από το διάλυμα σε ένα ποτήρι και προσθέτουμε φέτα από μία πατάτα.

α) Παρατηρούμε σχεδόν αμέσως ότι γύρω από την πατάτα θα σχηματισθούν πολλές φυσαλίδες αλλά η έκλυση αυτή των φυσαλίδων μειώνεται με την πάροδο του χρόνου. Να εξηγήσετε το φαινόμενο αυτό.

β) Διεξάγουμε το ίδιο πείραμα αλλά αυτή τη φορά το διάλυμα του οξυζενέ έχει υψηλότερη θερμοκρασία. Ποια διαφορά θα παρατηρήσουμε;

γ) Διεξάγουμε ένα τρίτο πείραμα με μοναδική αλλαγή το ότι χρησιμοποιείται ψημένη πατάτα. Στην περίπτωση αυτή δεν παρατηρείται σχηματισμός φυσαλίδων. Να εξηγήσετε γιατί.

15. Στο διπλανό διάγραμμα εμφανίζεται η καμπύλη (1) που δείχνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ σε σχέση με το χρόνο από $t = 0$ μέχρι $t = 30 \text{ min}$.

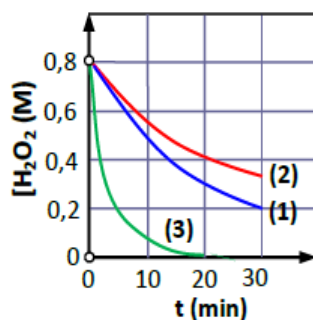
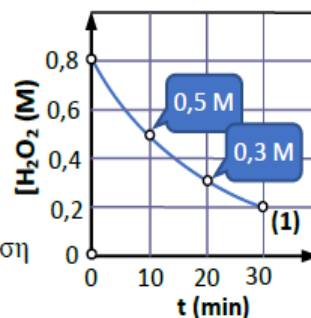
α) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα διάσπασης του $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ για τα διαστήματα: i. 0-10 min και

ii. 20-30 min. Να εξηγήσετε γιατί η ταχύτητα στο δεύτερο διάστημα είναι μικρότερη.

β) Η ίδια αντίδραση διεξάγεται παρουσία $\text{KI}(\text{aq})$ ως καταλύτη.

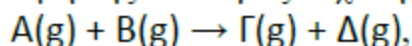
i. Να χαρακτηρίσετε την κατάλυση ως ομογενή ή ετερογενή.

ii. Ποια από τις καμπύλες (2) ή (3) θα δείχνει τη μεταβολή της συγκέντρωσης του $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ σε σχέση με το χρόνο στην περίπτωση αυτή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



NΟΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

1 Η τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης:



μπορεί να αυξηθεί με:

A) αύξηση της [B]

B) αύξηση της θερμοκρασίας

Γ) αύξηση των [A] και [B] Δ) μείωση της [Δ]

2 Η αντίδραση, $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{Γ}(\text{g})$:

A) είναι 2ης τάξης

B) δεν είναι 2ης τάξης

Γ) δεν αποκλείεται να είναι 2ης τάξης

Δ) είναι 1ης τάξης ως προς το A και 1ης τάξης ως προς το B

3 Αν η ταχύτητα μιας αντίδρασης δίνεται από τη σχέση, $v = k \cdot [\text{A}] \cdot [\text{B}]$, τότε:

A) τα μοναδικά αντιδρώντα είναι τα σώματα A και B

B) η αντίδραση είναι δευτέρας τάξης

Γ) οι συντελεστές των A και B στη στοιχειομετρική εξίσωση είναι 1 και 1, αντίστοιχα

Δ) η αντίδραση είναι απλή

4 Κατά την πραγματοποίηση της απλής χημικής αντίδρασης, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$, ισχύει ότι:

A) η ταχύτητα της αντίδρασης αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου

B) η ποσότητα του HCl αυξάνεται με σταθερό ρυθμό

Γ) ο ρυθμός μεταβολής της $[\text{HCl}]$ αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου

Δ) η ταχύτητα της αντίδρασης δεν είναι σταθερή καθόλη τη διάρκεια της [ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020]

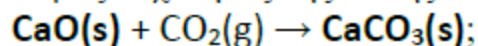
5 Ποια από τις επόμενες μεταβολές δεν αυξάνει τη σταθερά ταχύτητας (k) μιας αντίδρασης;

A) Ελάττωση της E_a B) Αύξηση της θερμοκρασίας

Γ) Προσθήκη καταλύτη

Δ) Αύξηση της συγκέντρωσης των αντιδρώντων

6 Ποια από τις μαθηματικές εκφράσεις που ακολουθούν είναι ο νόμος ταχύτητας της απλής αντίδρασης,



A) $v = k \cdot [\text{CaO}] \cdot [\text{CO}_2]$ B) $v = k \cdot [\text{CO}_2]$

Γ) $v = k \cdot [\text{CaCO}_3]$ Δ) $v = k / [\text{CO}_2]$

7 Στον πίνακα που ακολουθεί περιέχονται οι συγκεντρώσεις της ουσίας A στην αντίδραση: $\alpha\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{B}(\text{g})$, σε διάφορες χρονικές στιγμές.

Χρόνος (min)	0	2	4	6	8
$[\text{A}]$ (mol. L ⁻¹)	1	0,8	0,6	0,4	0,2

Από τη μελέτη του πίνακα αυτού προκύπτει ότι η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση: $\alpha\text{A} \rightarrow \text{B}$, είναι:

A) 1ης τάξης B) 2ης τάξης

Γ) 3ης τάξης Δ) μηδενικής τάξης

8 Η αντίδραση, $2\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Z}(\text{g})$, έχει νόμο ταχύτητας: $v = k \cdot [\text{X}]^2 \cdot [\text{Y}]$. Σε τρία δοχεία A, B, Γ με όγκους V, V

και 2V αντίστοιχα εισάγουμε αρχικά: στο δοχείο A α mol $\text{X}(\text{g})$ και α mol $\text{Y}(\text{g})$, στο δοχείο B α mol $\text{X}(\text{g})$ και 2α mol $\text{Y}(\text{g})$ και στο δοχείο Γ 2α mol $\text{X}(\text{g})$ και 2α mol $\text{Y}(\text{g})$. Η θερ-

μοκρασία και στα τρία δοχεία διατηρείται σταθερή στους $\theta^{\circ}\text{C}$. Για την αρχική ταχύτητα της αντίδρασης στα τρία δοχεία Α, Β, Γ θα ισχύει:

- Α) $v_A = 2v_B = 2v_{\Gamma}$ Β) $2v_A = v_B = 2v_{\Gamma}$
Γ) $v_A = 2v_B = v_{\Gamma}$ Δ) $v_A < v_B < v_{\Gamma}$

9 Ποια από τις παρακάτω φράσεις αποδίδει καλύτερα τον όρο «μηχανισμός μιας αντίδρασης»;

- Α) Το πιο αργό στάδιο της αντίδρασης
Β) Τα ενεργοποιημένα σύμπλοκα σε μία αντίδραση
Γ) Το σύνολο των αντιδράσεων - σταδίων που οδηγούν στο σχηματισμό των προϊόντων μιας αντίδρασης
Δ) Το σύνολο των ενδιάμεσων σε μία αντίδραση.

10 Η αντίδραση, $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, έχει σταθερά ταχύτητας $k = 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$. Η αντίδραση αυτή:

- Α) είναι 1ης τάξης Β) είναι 2ης τάξης
Γ) είναι μηδενικής τάξης
Δ) δεν αποκλείεται να είναι 2ης τάξης

11 Το $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ αντιδρά με το $\text{H}_2(\text{g})$, σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$. Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι: $v = k \cdot [\text{C}_2\text{H}_4] \cdot [\text{H}_2]$. Σε ένα μίγμα των αντιδρώντων τα δύο συστατικά είναι σε στοιχειομετρική αναλογία και ασκεί στο δοχείο πίεση Ρ. Αν η πίεση αυξηθεί σε 3Ρ με μεταβολή όγκου υπό σταθερή θερμοκρασία, πόσες φορές θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης;

- Α) 3 φορές Β) 6 φορές Γ) 9 φορές Δ) 12 φορές

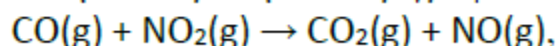
12 Αν η αντίδραση: $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightarrow 2\Gamma(\text{g}) + \Delta(\text{g})$ είναι 2ης τάξης ως προς το συστατικό Α(γ) και η [Α] διπλασιαστεί, πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης;

- Α) Θα διπλασιαστεί Β) Θα τετραπλασιαστεί
Γ) Θα μειωθεί στο μισό Δ) Εξαρτάται και από το αντιδρών Β

13 Το καθοριστικό στάδιο μιας απλής αντίδρασης είναι:

- Α) το πιο αργό στάδιο Β) το πιο γρήγορο στάδιο
Γ) το στάδιο με την μικρότερη τιμή της ενέργειας ενεργοποίησης (E_a)
Δ) Δεν υπάρχει καθοριστικό στάδιο σε μια απλή αντίδραση
-

14 Για την αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



ο νόμος ταχύτητας είναι: $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$. Σε δοχείο με έμβολο εισάγουμε υπό σταθερή πίεση και θερμοκρασία και σε κατάλληλες συνθήκες a mol CO και $2a$ mol NO_2 . Για την αντίδραση αυτή, ποιο από τα παρακάτω δεν είναι σωστό;

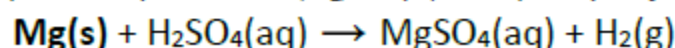
A) Ο ρυθμός μεταβολής της συγκέντρωσης του CO είναι ίσος με το ρυθμό μεταβολής της συγκέντρωσης του NO_2

B) Η μονάδα της σταθεράς k είναι το $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Γ) Είναι 2ης τάξης

Δ) Καθώς διεξάγεται η αντίδραση ο όγκος του δοχείου παραμένει σταθερός

15 Σε μία σειρά πειραμάτων διεξάγεται η αντίδραση του Mg(s) με διάλυμα $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ σύμφωνα με την εξίσωση:



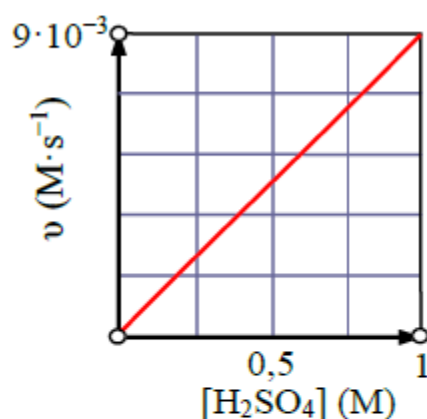
Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης σε σχέση με την αρχική συγκέντρωση του $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ εμφανίζεται δίπλα. Με βάση τις πληροφορίες αυτές τι από τα παρακάτω ισχύει;

A) Η αντίδραση είναι μηδενικής τάξης

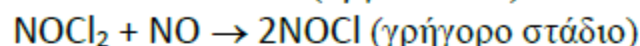
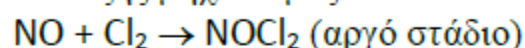
B) Με την αύξηση της θερμοκρασίας η κλίση της ευθείας αυξάνεται

γ) Η αντίδραση είναι δεύτερης τάξης

Δ) Η σταθερά ταχύτητας της αντίδρασης έχει τιμή $0,09 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$



16 Για την αντίδραση, $2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NOCl(g)}$, έχει προταθεί ο εξής μηχανισμός:



Ποιος από τους νόμους ταχύτητας που ακολουθούν είναι συνεπής με τον παραπάνω μηχανισμό;

A) $v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{Cl}_2]$ B) $v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{Cl}_2]$

Γ) $v = k \cdot [\text{NO}] \cdot [\text{NOCl}_2]$ Δ) $v = k \cdot [\text{NO}]^2$

17 Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες.

α) Η αντίδραση: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ είναι 3ης τάξης είτε είναι απλή είτε πολύπλοκης μορφής.

β) Για την απλή αντίδραση: $\alpha\text{A} \rightarrow \text{B}$ βρέθηκε πειραματικά ότι ισχύει ο νόμος ταχύτητας: $v = k \cdot [\text{A}]$. Από την πειραματική αυτή διαπίστωση συμπεραίνουμε ότι $\alpha = 1$.

γ) Η αντίδραση: $3\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$ είναι 5ης τάξης.

δ) Όταν $[\text{A}] = [\text{B}] = 1 \text{ M}$ η σταθερά ταχύτητας της απλής αντίδρασης, $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Γ}(\text{g})$ ισούται αριθμητικά με την ταχύτητα της αντίδρασης.

ε) Η σταθερά ταχύτητας (k) μιας αντίδρασης ισούται αριθμητικά με την αρχική ταχύτητα (v_0) της αντίδρασης.

ζ) Η απλή αντίδραση: $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ είναι 1ης τάξης.

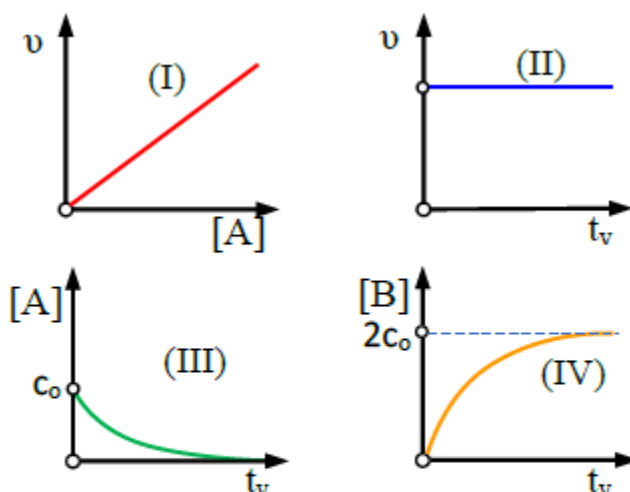
18 Η ένωση $\text{X}(\text{g})$ διασπάται στην ένωση $\text{Y}(\text{g})$ σύμφωνα με την αντίδραση: $2\text{X}(\text{g}) \rightarrow \text{Y}(\text{g})$. Κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της αντίδρασης υπό σταθερή θερμοκρασία μετράμε σε κάποιες χρονικές στιγμές τις συγκεντρώσεις των $\text{X}(\text{g})$ και $\text{Y}(\text{g})$ καθώς και την ταχύτητα της αντίδρασης την αντίστοιχη χρονική στιγμή. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

$[\text{X}] (\text{M})$	$[\text{Y}] (\text{M})$	$v (\text{M} \cdot \text{s}^{-1})$
A. 0,08	α. 0,045	1. $1,5 \cdot 10^{-4}$
B. 0,06	β. 0,020	2. $3,0 \cdot 10^{-4}$
Γ. 0,02	γ. 0,040	3. $9,0 \cdot 10^{-4}$
Δ. 0,01	δ. 0,010	4. $1,2 \cdot 10^{-3}$

α) Να αντιστοιχήσετε την κάθε τιμή της συγκέντρωσης της ένωσης X της 1ης στήλης με τη συγκέντρωση της ένωσης Y της 2ης στήλης καθώς και με την ταχύτητα της αντίδρασης (v) της 3ης στήλης στην αντίστοιχη χρονική στιγμή.

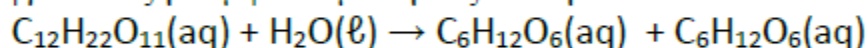
β) Να εξηγήσετε αν η αντίδραση είναι απλή ή όχι.

19 Για την αντίδραση πρώτης τάξης, $\text{A}(\text{g}) \rightarrow 2\text{B}(\text{g})$, ποιο από τα διαγράμματα που ακολουθούν δεν είναι σωστό;

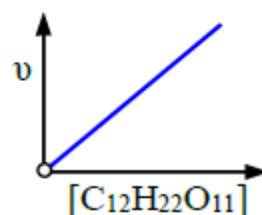


1. Το διάγραμμα (I)
 2. Το διάγραμμα (II)
 3. Το διάγραμμα (III)
 4. Το διάγραμμα (IV)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
-

20 Παρουσία του ενζύμου ιμβερτάση το καλαμοσάκχαρο ($C_{12}H_{22}O_{11}$) υδρολύεται προς τις ισομερείς ενώσεις γλυκόζη και φρουκτόζη σύμφωνα με την εξίσωση:

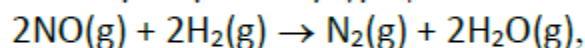


Η ταχύτητα της αντίδρασης δεν εξαρτάται από τη $[H_2O]$ ενώ η εξάρτηση της ταχύτητας της αντίδρασης από τη $[C_{12}H_{22}O_{11}]$ φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



- α) Να γράψετε το νόμο ταχύτητας της αντίδρασης.
 - β) Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) η τιμή της σταθεράς k , i. με αύξηση της $[C_{12}H_{22}O_{11}]$, ii. με αύξηση της θερμοκρασίας και iii. λόγω της παρουσίας του ενζύμου.
 - γ) Πως θα μεταβληθεί (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) η ενέργεια ενεργοποίησης (E_a) παρουσία του ενζύμου;
-

21 Η αντίδραση που περιγράφεται από την εξίσωση:



βρέθηκε πειραματικά ότι είναι 2ης τάξης ως προς $NO(g)$ και 1ης τάξης ως προς $H_2(g)$.

α) Να γράψετε την εξίσωση που αποδίδει το νόμο ταχύτητας για την παραπάνω αντίδραση. Ποια η τάξη της αντίδρασης;
 β) Ποια η μονάδα της σταθεράς k (χρόνος σε s);
 γ) Αν η $[\text{NO}]$ διπλασιαστεί (με σταθερή τη $[\text{H}_2]$), πόσες φορές θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης;
 δ) Αν η $[\text{NO}]$ διπλασιαστεί και η $[\text{H}_2]$ τριπλασιαστεί, πόσες φορές θα αυξηθεί η ταχύτητα της αντίδρασης;
 Η θερμοκρασία είναι σε όλες τις περιπτώσεις η ίδια.

22 Η αντίδραση: $\text{OCl}^-(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{OI}^-(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$, διεξάγεται σε υδατικό διάλυμα με μηχανισμό 3 σταδίων από τα οποία τα δύο πρώτα είναι τα εξής:

Στάδιο 1: $\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{OH}^-$

Στάδιο 2: $\text{I}^- + \text{HOCl} \rightarrow \text{HOI} + \text{Cl}^-$

α) Ποια η χημική εξίσωση του 3ου σταδίου;

β) Ποια είναι τα ενδιάμεσα της αντίδρασης;

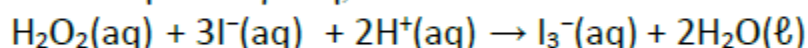
23 Έστω η αντίδραση: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$. Εκτελώντας μία σειρά πειραμάτων στην ίδια θερμοκρασία παρατηρήσαμε ότι αν τριπλασιάσουμε την $[\text{NO}_2(\text{g})]$ και παράλληλα υποδιπλασιάσουμε τη $[\text{CO}(\text{g})]$ η ταχύτητα της αντίδρασης αυξήθηκε 9 φορές.

α) Ποιος ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης; Ποια η (ολική) τάξη της αντίδρασης;

β) Να προτείνετε ένα μηχανισμό δύο σταδίων στον οποίο να εμφανίζεται και ένα ενδιάμεσο σωματίδιο (E). Να σημειώσετε ποιο από τα δύο στάδια είναι το πιο αργό.

Η τάξη της αντίδρασης είναι ακέραιος αριθμός και ως προς τα δύο αντιδρώντα.

24 Για την αντίδραση,

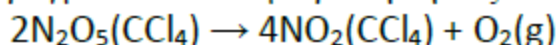


έχουμε τα δεδομένα του πίνακα που ακολουθεί για μία σειρά 4 πειραμάτων στην ίδια θερμοκρασία.

	H_2O_2 (M)	I^- (M)	H^+ (M)	Αρχική ταχύτητα ($\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$)
1	0,01	0,01	$5 \cdot 10^{-4}$	$1,15 \cdot 10^{-6}$
2	0,02	0,01	$5 \cdot 10^{-4}$	$2,3 \cdot 10^{-6}$
3	0,02	0,02	$5 \cdot 10^{-4}$	$4,6 \cdot 10^{-6}$
4	0,02	0,02	10^{-3}	$4,6 \cdot 10^{-6}$

- α) Ποιος ο νόμος ταχύτητας και η ποια η τάξη της αντίδρασης;
β) Ποια η τιμή της σταθεράς ταχύτητας (k);
γ) Σε διάλυμα που διεξάγεται η παραπάνω αντίδραση στην ίδια θερμοκρασία, έχουμε σε κάποια χρονική στιγμή t_1 τις εξής συγκεντρώσεις: $[H_2O_2] = 0,01 \text{ M}$ και $[I^-] = 0,02 \text{ M}$. Ποια η ταχύτητα της αντίδρασης τη χρονική στιγμή t_1 ;
-

25 Σε διαλύματα σε CCl_4 , η διάσπαση του N_2O_5 στους $45^\circ C$ πραγματοποιείται με βάση την εξίσωση:



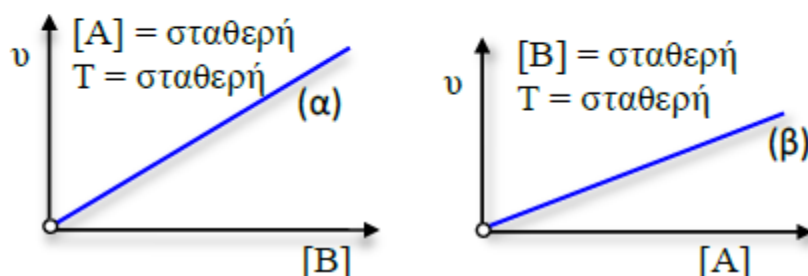
Τη χρονική στιγμή t_1 η συγκέντρωση του $[N_2O_5]$ είναι ίση με $0,90 \text{ M}$ και η ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v_1 = 2,70 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$ ενώ τη χρονική στιγμή t_2 η συγκέντρωση του $[N_2O_5]$ είναι ίση με $0,45 \text{ M}$ και η ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v_2 = 1,35 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

- α) i. Ποιος ο ρυθμός κατανάλωσης του N_2O_5 τη χρονική στιγμή t_1 ; ii. Ποιος ο ρυθμός παραγωγής του NO_2 τη χρονική στιγμή t_2 ; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
β) Ποιος ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης και ποια η τάξη της; Να σημειώσετε τη μονάδα της σταθεράς ταχύτητας (k).
-

26 Για την αντίδραση, $2A(aq) + B(aq) \rightarrow 2Γ(aq)$, εκτελέσαμε τις παρακάτω σειρές πειραμάτων I και II:

I. Προσδιορίσαμε την ταχύτητα της αντίδρασης σε $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$ για διαφορετικές τιμές της $[B]$ και για σταθερή $[A]$. Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών προέκυψε το γράφημα (α) που ακολουθεί.

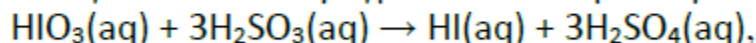
II. Κατασκευάσαμε με ανάλογο τρόπο το γράφημα (β) της συνάρτησης $v = f([A])$ για σταθερή τιμή της $[B]$.



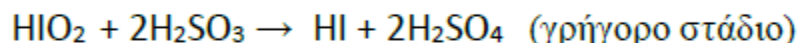
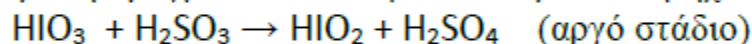
Με βάση τα παραπάνω γραφήματα να υπολογίσετε:

- α) Την τάξη της αντίδρασης.
β) Την τιμή και τη μονάδα της σταθεράς k της ταχύτητας αν είναι γνωστό ότι στο 2ο διάγραμμα ισχύει: $[B] = 0,5 \text{ M}$ και επίσης ότι η κλίση της ευθείας (β) είναι ίση με $0,58$.
-

27 Αναμιγνύουμε 200 mL διαλύματος HIO_3 0,3 M με 200 mL άλλου διαλύματος H_2SO_3 0,3 M και στο διάλυμα Δ που προκύπτει όγκου 400 mL πραγματοποιείται η αντίδραση:



Η αρχική ταχύτητα έχει τιμή $v_0 = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Η αντίδραση πραγματοποιείται με τον παρακάτω μηχανισμό.

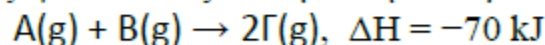


Να υπολογιστούν:

α) Η τιμή και η μονάδα της σταθεράς ταχύτητας (k).

β) Η συγκέντρωση (c) του διαλύματος Δ μετά το τέλος της αντίδρασης για κάθε μία από τις ενώσεις που περιέχει.

28 Σε δοχείο 2 L εισάγουμε 2 mol A(g) και 2 mol B(g) και διεξάγεται στους $\theta^\circ\text{C}$ η απλή αντίδραση:



Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v_0 = 0,05 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$.

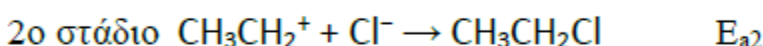
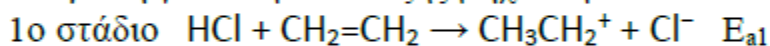
α) Ποια η τιμή της σταθεράς ταχύτητας k στους $\theta^\circ\text{C}$;

β) Σε άλλο δοχείο όγκου 2 L εισάγουμε, στους $\theta^\circ\text{C}$, 8 mol A(g) και 8 mol B(g). Η αρχική ταχύτητα είναι v ενώ σε κάποια χρονική στιγμή t_1 γίνεται ίση με v/4.

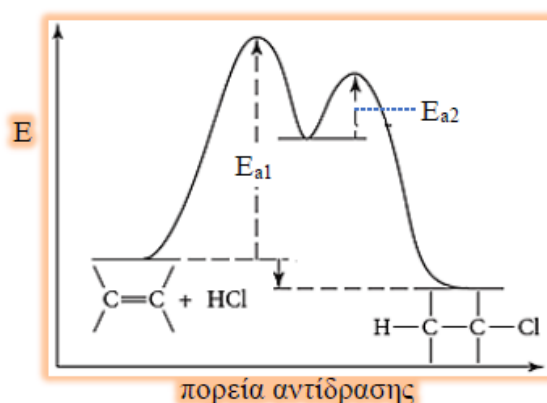
ι. Ποια η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης v στην περίπτωση αυτή; ii. Ποιες οι ποσότητες των αερίων Α, Β και Γ τη χρονική στιγμή t_1 ; iii. Ποιο ποσό θερμότητας έχει παραχθεί από την αρχή της αντίδρασης μέχρι τη χρονική στιγμή t_1 ;

Οι θερμότητες και οι ενθαλπίες είναι στις ίδιες συνθήκες.

29 Το HCl αντιδρά με το αιθυλένιο ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}(\text{g})$. Η αντίδραση γίνεται με τον εξής μηχανισμό:



Το ενεργειακό διάγραμμα και των δύο σταδίων εμφανίζεται στο γράφημα που ακολουθεί.

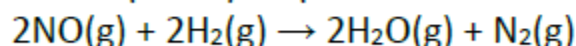


α) Ποιο από τα δύο στάδια είναι το καθοριστικό στάδιο της αντίδρασης; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Ποιος ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης και ποια η τάξη της;

γ) Να εξηγήσετε αν συνολική αντίδραση, $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

30 Δίνεται η αντίδραση που ακολουθεί.



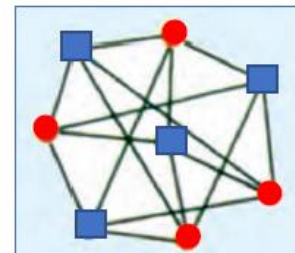
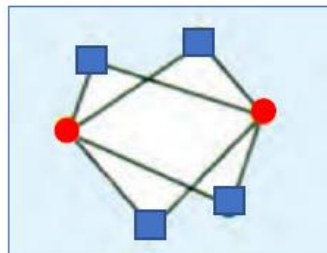
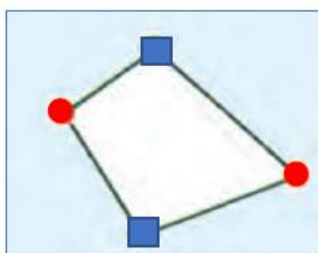
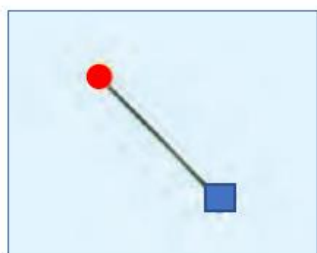
Σε δοχείο σταθερού όγκου που βρίσκεται σε περιβάλλον σταθερής θερμοκρασίας εισάγονται ποσότητες $\text{NO}(\text{g})$ και $\text{H}_2(\text{g})$ σε συγκεντρώσεις $[\text{NO}] = [\text{H}_2] = 10^{-3} \text{ M}$. Η αρχική ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v_0 = 0,6 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Σε μία μετέπειτα χρονική στιγμή διεξαγωγής της αντίδρασης η συγκέντρωση του $\text{NO}(\text{g})$ βρέθηκε ίση με $5 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ και η ταχύτητα της αντίδρασης είναι $v_1 = 0,075 \text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Να προσδιοριστούν:

α) Η τάξη της αντίδρασης.

β) Η τιμή και η μονάδα της σταθεράς ταχύτητας (k).

39

31 Στα 4 δοχεία που ακολουθούν διεξάγεται η αντίδραση μεταξύ των αερίων $\text{A}(\text{g})$ και $\text{B}(\text{g})$. Ο αριθμός των κύκλων της μορφής (●) είναι ανάλογος της συγκέντρωσης του αντιδρώντος $\text{A}(\text{g})$ και αριθμός των τετραγώνων (■) είναι ανάλογος της συγκέντρωσης του αντιδρώντος $\text{B}(\text{g})$. Επίσης, ο αριθμός των ευθύγραμμων τμημάτων αντιστοιχεί στον αριθμό των αποτελεσματικών συγκρούσεων που είναι ανάλογος και με την ταχύτητα της αντίδρασης. Με βάση τα παραπάνω, ποιο συμπέρασμα προκύπτει για την τάξη της αντίδρασης;



A) Μηδενικής τάξης και ως προς τα δύο αντιδρώντα

B) Πρώτης τάξης ως προς το $\text{A}(\text{g})$ και πρώτης τάξης ως προς το $\text{B}(\text{g})$

Γ) Πρώτης τάξης ως το $\text{A}(\text{g})$ και δεύτερης τάξης ως προς το $\text{B}(\text{g})$

Δ) Δεύτερης τάξης ως το $\text{A}(\text{g})$ και πρώτης τάξης ως προς το $\text{B}(\text{g})$

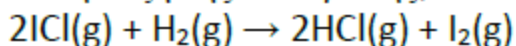
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

1. Δίνεται η απλή αντίδραση: $2A(g) + B(s) \rightarrow 2\Gamma(g)$. Ποιος είναι ο νόμος ταχύτητας για την αντίδραση αυτή;

A) $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$ B) $v = k \cdot [A] \cdot [B]$ Γ) $v = k \cdot [A]^2$

Δ) Δεν μπορεί να προσδιοριστεί ο νόμος της ταχύτητας, από την εξίσωση της αντίδρασης

2. Σε ορισμένη θερμοκρασία η τιμή της σταθεράς ταχύτητας της αντίδρασης που ακολουθεί είναι $k = 1,63 \cdot 10^{-6} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Ποια είναι η τάξη της αντίδρασης;



A) 1 B) 2 Γ) 3

Δ) Δεν μπορεί να προσδιοριστεί με τα διαθέσιμα δεδομένα

3. Η αντίδραση $A(g) \rightarrow B(g) + \Gamma(g)$ είναι μηδενικής τάξης και έχει σταθερά ταχύτητας k . Αν η αρχική συγκέντρωση του A είναι $[A]_0$ και μετά από χρόνο t είναι $[A]_t$, τότε ισχύει:

A) $[A]_t / [A]_0 = k \cdot t$ B) $[A]_t - [A]_0 = k \cdot t$

Γ) $[A]_0 - [A]_t = k \cdot t$ Δ) $[A]_t = k \cdot t$

4. Για την αντίδραση: $2\text{H}_2(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ έχουμε τα εξής πειραματικά δεδομένα:

I. Με σταθερή τη συγκέντρωση του NO και τη θερμοκρασία, ο διπλασιασμός της συγκέντρωσης του H_2 διπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης.

II. Με σταθερή τη συγκέντρωση του H_2 και τη θερμοκρασία, ο διπλασιασμός της συγκέντρωσης του NO τετραπλασιάζει την ταχύτητα της αντίδρασης. Για την αντίδραση αυτή ισχύει ότι:

A) ο νόμος της αντίδρασης είναι; $v = k \cdot [\text{H}_2] \cdot [\text{NO}]^2$

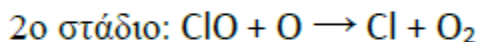
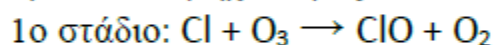
B) ο νόμος της αντίδρασης είναι; $v = k \cdot [\text{H}_2]^2 \cdot [\text{NO}]^2$

Γ) είναι 4ης τάξης

Δ) ο ταυτόχρονος διπλασιασμός της $[\text{H}_2]$ και της $[\text{NO}]$ θα 16πλασιάσει την ταχύτητα της αντίδρασης

40

5. Για την καταστροφή του όζοντος στην στρατόσφαιρα έχει προταθεί ο μηχανισμός:



Σχετικά με το μηχανισμό αυτό, ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι η σωστή;



- A) Ο καταλύτης της αντίδρασης είναι το ClO
 B) Το O₂ είναι ένα ενδιάμεσο της αντίδρασης
 Γ) Η συνολική εξίσωση της αντίδρασης είναι: O₃ + O → 2O₂
 Δ) Ο αριθμός των mol του O₂ που παράγονται είναι ίσος με τον αριθμό των mol του O₃ που καταναλώθηκαν

6. Περίπου το 99% του φυσικού ουρανίου (⁹²U) αντιστοιχεί στο ισότοπο ²³⁸U. Η ταχύτητα διάσπασης των πυρήνων αυτών ακολουθεί τον εξής νόμο 1ης τάξης:

$$v = -\frac{dN}{dt} = k \cdot N_0,$$

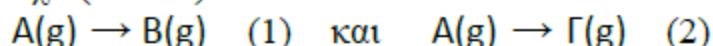
όπου N₀ ο αριθμός των αδιάσπαστων πυρήνων του ²³⁸U μια χρονική στιγμή t₁, k η σταθερά της διάσπασης και v ο ρυθμός διάσπασης των πυρήνων ²³⁸U. Μετά από εκατομμύρια χρόνια έχουν διασπαστεί τα N₀/4 των αρχικών πυρήνων ²³⁸U και ο ρυθμός διάσπασης των πυρήνων ²³⁸U εκείνη τη χρονική στιγμή είναι v'. Ποια είναι η τιμή του λόγου v/v'?

- A) 4 B) -1/4 Γ) 4/3 Δ) 3/4

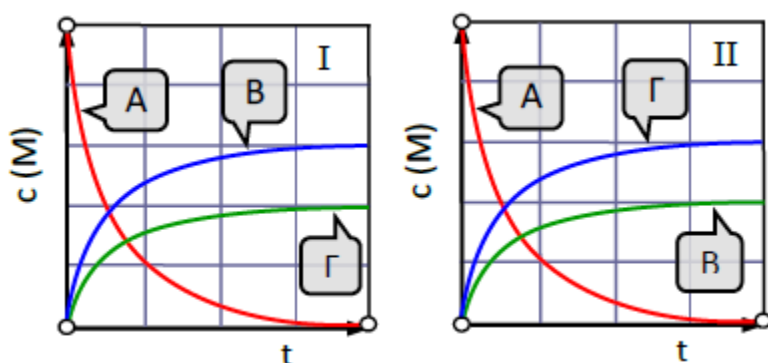
7. Σε μία αντίδραση πολύπλοκης μορφής ποιο στάδιο είναι αυτό που καθορίζει την ταχύτητα της συνολικής αντίδρασης;

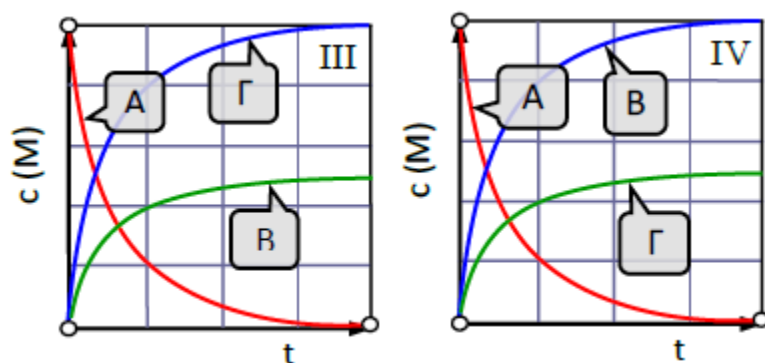
- A) Το πρώτο B) Το τελευταίο
 Γ) Το πιο γρήγορο Δ) Το πιο αργό

8. Σε δοχείο εισάγεται ένωση A(g) σε συγκέντρωση c M οπότε διεξάγονται παράλληλα οι δύο απλές αντιδράσεις (1) και (2) που ακολουθούν, με σταθερές ταχύτητας k₁ και k₂, αντίστοιχα (k₁ > k₂).



Ποιο από τα διαγράμματα I, II, III και IV που ακολουθούν αποδίδει καλύτερα τις συγκεντρώσεις των ενώσεων A(g), B(g) και Γ(g) με την πάροδο του χρόνου;





9. Δίνεται η υποθετική αντίδραση: $2A(g) + B(g) \rightarrow \Gamma(g) + \Delta(g)$.

α) Ποια θα ήταν η έκφραση για το νόμο ταχύτητας στην περίπτωση απλής ή στοιχειώδους αντίδρασης; Γιατί είναι λιγότερο πιθανό η αντίδραση να είναι απλή;

β) Με βάση πειραματικά δεδομένα βρέθηκε ότι ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι: $v = k \cdot [B]$.

i. Να γράψετε την τάξη της αντίδρασης και τις μονάδες της σταθεράς k .

ii. Πως επηρεάζεται η τιμή της σταθεράς k με την αύξηση της $[B]$ και πως με την αύξηση της θερμοκρασίας.

γ) Με βάση πειραματικά δεδομένα στην ίδια θερμοκρασία, κατασκευάζουμε διάγραμμα $v = f([B])$. Πως από το διάγραμμα αυτό μπορούμε να υπολογίσουμε την τιμή της σταθεράς k στη συγκεκριμένη θερμοκρασία;

42

δ) Ποιος από τους παρακάτω μηχανισμούς είναι συνεπής με το νόμο ταχύτητας $v = k \cdot [B]$;

A) $A + B \rightarrow M$ (πολύ αργή), $A + M \rightarrow \Gamma + \Delta$ (γρήγορη)

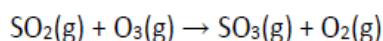
B) $2A \rightarrow M$ (γρήγορη), $B + M \rightarrow \Gamma + \Delta$ (αργή)

Γ) $B \rightarrow M$ (πολύ αργή), $M + A \rightarrow N$ (γρήγορη), $N + A \rightarrow \Gamma + \Delta$ (γρήγορη)

Δ) $B \rightarrow M$ (γρήγορη), $M + A \rightarrow N$ (πολύ αργή), $N + A \rightarrow \Gamma + \Delta$ (γρήγορη)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Το SO_2 αντιδρά με το O_3 (όζον) σύμφωνα με την αντίδραση που ακολουθεί.



Σε ένα πείραμα μελετήθηκε η ταχύτητα της αντίδρασης και στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα πειραματικά δεδομένα. Όλες οι αντιδράσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια θερμοκρασία σε δοχείο όγκου 500 mL.

$[SO_2]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$[O_3]_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v_{\text{αρχ.}} / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
0,25	0,40	0,05
0,25	0,20	0,05
0,50	0,30	0,20

α) Να υπολογίσετε την τάξη της αντίδρασης για κάθε αντιδρών.

β) Να υπολογίσετε τη σταθερά ταχύτητας k .

Στο τρίτο πείραμα για το χρονικό διάστημα 0 έως 2 min ο μέσος ρυθμός σχηματισμού του SO_3 υπολογίστηκε ίσος με 4 g/min.

γ) Να υπολογίσετε τη συγκέντρωση του O_3 στο τέλος των δύο λεπτών.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2020]