

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΧΗΜΕΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΑΓΓΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΜΑΡΙΝΟΣ
ΓΡΗΓΟΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΤΣΑΚΑΝΙΑ ΜΑΡΙΑ

ΘΕΜΑ Α

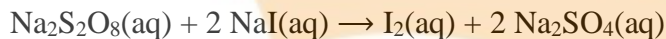
- A1.** Η αντίδραση που έχει $K_c = [\text{CO}_2]$ περιγράφεται από την εξίσωση:
- α. $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$
 - β. $2 \text{CO}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})$
 - γ. $\text{C}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g})$
 - δ. $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- A2.** Πώς επηρεάζεται η αρχική ταχύτητα μιας αντίδρασης όταν, διατηρώντας όλους τους υπόλοιπους παράγοντες ίδιους, μειώσουμε τη θερμοκρασία που διεξάγεται;
- α. Μειώνεται.
 - β. Μειώνεται μόνο αν η αντίδραση είναι μονόδρομη.
 - γ. Μειώνεται μόνο αν η αντίδραση είναι εξώθερμη.
 - δ. Μειώνεται μόνο αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- A3.** Στην αντίδραση : $\text{A}(\text{s}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Z}(\text{g})$, $\Delta H > 0$, αυξάνεται ο όγκος διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. Τότε :
- α. Η τιμή της σταθεράς K_c μειώνεται
 - β. Η τιμή της σταθεράς K_c αυξάνεται
 - γ. Η απόδοση μένει ίδια
 - δ. Η ποσότητα του Α αυξάνεται
- A4.** Για την εξώθερμη αντίδραση : $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$, ισχύει :
- α. Το ενεργοποιημένο σύμπλοκο έχει μικρότερη ενέργεια από τα αντιδρώντα
 - β. Έχει μεγαλύτερη ενέργεια ενεργοποίησης από την αντίδραση $2 \text{NO}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
 - γ. Έχει μικρότερη ενέργεια ενεργοποίησης από την αντίστροφη αντίδραση
 - δ. Η ενέργεια ενεργοποίησης έχει αρνητική τιμή.
- A5.** Σε δοχείο μεταβλητού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία :
- $$2 \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{E}(\text{g})$$
- Η πίεση στο δοχείο στους $\Theta^\circ\text{C}$ είναι 20 atm. Διπλασιάζεται ο όγκος του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία και προστίθεται επιπλέον ποσότητα Β. Στη νέα θέση της χημικής ισορροπίας η πίεση μπορεί να είναι :

- α. 10 atm
- β. 20 atm
- γ. 40 atm
- δ. 15 atm

Μονάδες 25

ΘΕΜΑ Β

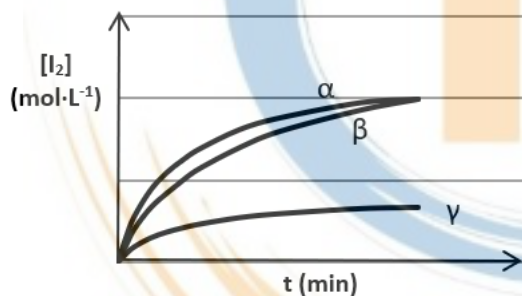
B1. Η αντίδραση που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση



μελετήθηκε κινητικά κατά τη διάρκεια των πειραμάτων 1, 2 και 3, σε τρεις διαφορετικές συνθήκες που περιγράφονται στον παρακάτω Πίνακα:

Πείραμα	αρχική $[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	αρχική $[\text{NaI}]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)
1	0,02	0,04	18
2	0,02	0,04	36
3	0,01	0,02	18

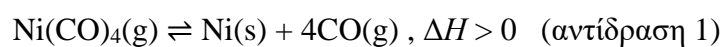
Αποτελέσματα που λήφθηκαν πριν από την ολοκλήρωση της αντίδρασης καταγράφηκαν στο παρακάτω διάγραμμα -το σχήμα δεν είναι κατασκευασμένο υπό κλίμακα-.



- α) Να αντιστοιχίσετε καθεμία από τις τρεις καμπύλες α, β και γ του διαγράμματος με ένα από τα πειράματα 1, 2, 3.
- β) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

B2. Η μέθοδος Mond, είναι μια τεχνική που δημιουργήθηκε από τον Ludwig Mond το 1890, για την εξαγωγή και τον καθαρισμό του νικελίου. Στα πρώτα βήματα της μεθόδου τα οξειδία του νικελίου μετατρέπονται σε $\text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g})$, το οποίο θερμαινόμενο στους 220-250 $^{\circ}\text{C}$ δίνει καθαρό νικέλιο σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



Για κάθε μία από τις παρακάτω μεταβολές, να εξηγήσετε την επίδρασή της στη θέση της χημικής ισορροπίας (μετατόπιση δεξιά ή μετατόπιση αριστερά ή καμία

μετατόπιση) και στην τιμή της απόδοσης (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή) της παραπάνω αντίδρασης (1).

i) Προσθήκη Ni(s) διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία. (Να θεωρηθεί ότι ο όγκος των αερίων του δοχείου μετά την προσθήκη του νικελίου, παραμένει σταθερός).

ii) Αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου.

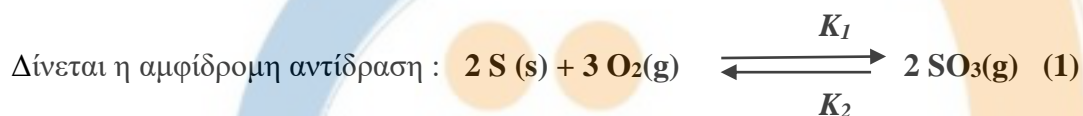
iii) Προσθήκη CO(g) διατηρώντας σταθερά τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία.

iv) Αύξηση του όγκου του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση σε σταθερή θερμοκρασία.

v) Προσθήκη καταλύτη σε σταθερή θερμοκρασία και σταθερό όγκο.

Μονάδες 8

B3.



► Η αντίδραση είναι απλή και ως προς τις δύο κατευθύνσεις.

► K_1 , K_2 είναι οι σταθερές ταχύτητας των δύο κατευθύνσεων αντίστοιχα προς τα δεξιά και προς τα αριστερά.

A) Να βρείτε τις μονάδες της σταθεράς χημικής ισορροπίας (K_c) της αντίδρασης (1)

B) Να δείξετε ότι ισχύει : $K_c = K_1 / K_2$

Γ) Αν μειωθεί ο όγκος του δοχείου στην ισορροπία, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί η $[\text{O}_2]$ (αυξηθεί, μειωθεί, παραμένει σταθερή).

Μονάδες 6

B4.

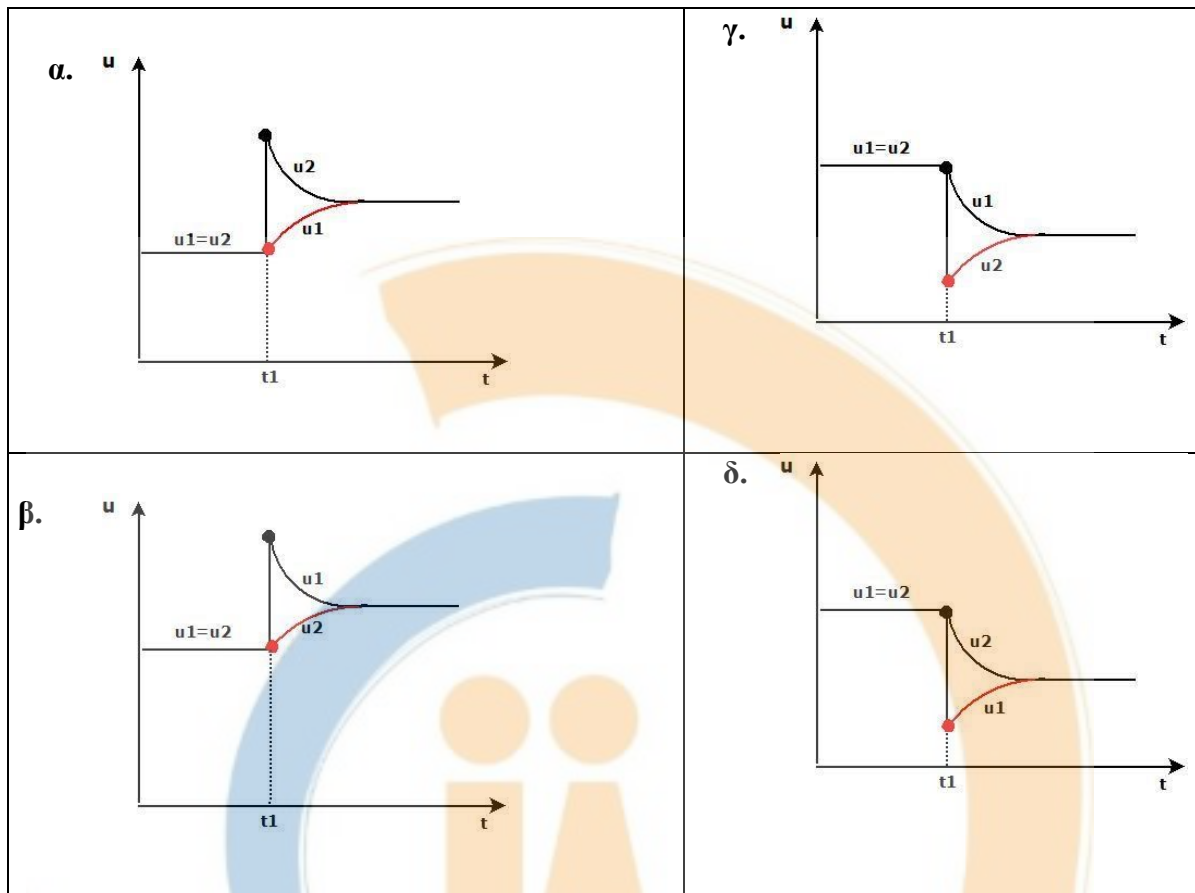
Σε δοχείο όγκου V έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία (απλή και προς τις δυο κατευθύνσεις).



ν_2

Την χρονική στιγμή t_1 προσθέτουμε μικρή ποσότητα A (V και T σταθερά). Ποια από τα παρακάτω διάγραμμα εκφράζει τη μεταβολή των ταχυτήτων των δυο αντιδράσεων από την χρονική στιγμή t_1 μέχρι τη νέα χημική ισορροπία:

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

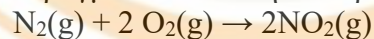


Να επιλέξετε το σωστό διάγραμμα με αιτιολόγηση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Σε δοχείο σταθερού όγκου 10 L και σε σταθερή θερμοκρασία 227°C εισάγονται 4 mol N₂ και 5 mol O₂ οπότε πραγματοποιείται η αντίδραση:



Ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης είναι $v = k \cdot [\text{N}_2] \cdot [\text{O}_2]$, ενώ η αρχική ταχύτητα είναι $U_0 = \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

α) Να υπολογιστούν η τιμή και η μονάδα της σταθεράς ταχύτητας K στους 227°C.

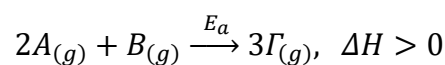
β) Τη χρονική στιγμή $t_1 = 100 \text{ s}$ έχει σχηματιστεί 4 mol NO₂. Να υπολογιστούν:

- i. Η ταχύτητα της αντίδρασης και η ταχύτητα σχηματισμού του NO₂ τη χρονική στιγμή t_1 .
- ii. Η ταχύτητα της αντίδρασης στο χρονικό διάστημα 0-100 s.

γ) Πως μεταβάλλεται η πίεση στο δοχείο κατά τη διάρκεια της αντίδρασης ;

Μονάδες 6

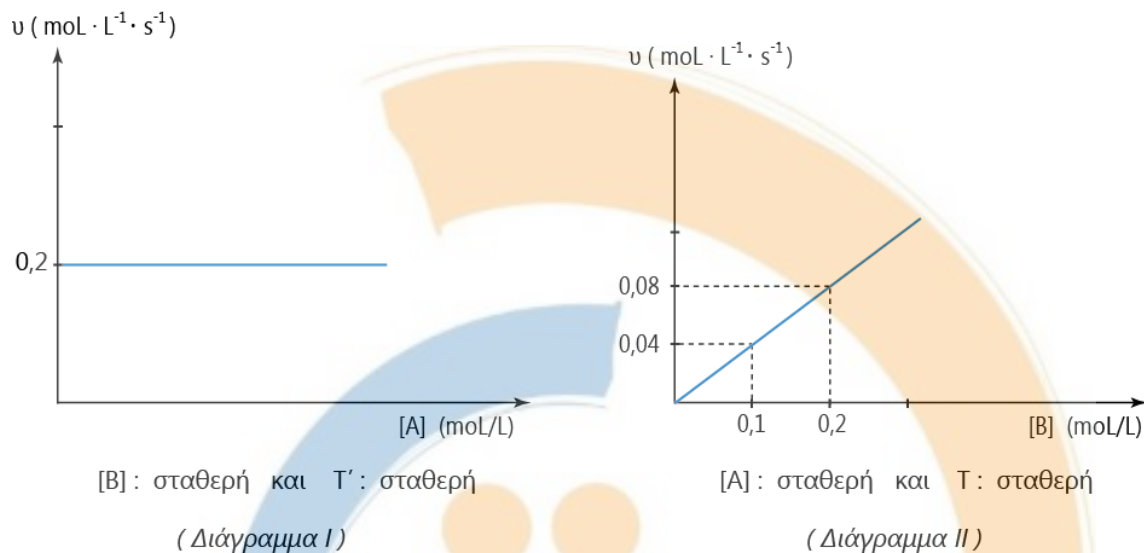
Γ2. Δίνεται η αντίδραση με χημική εξίσωση:



Για την παραπάνω αντίδραση πραγματοποιήθηκαν τα επόμενα πειράματα υπο σταθερή θερμοκρασία:

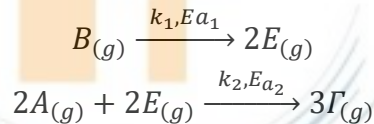
Πείραμα I: Με σταθερή τη συγκέντρωση του B υπολογίστηκε η ταχύτητα της αντίδρασης για διαφορετικές συγκεντρώσεις του A (Διάγραμμα I).

Πείραμα II: Με σταθερή τη συγκέντρωση του A υπολογίστηκε η ταχύτητα της αντίδρασης για διαφορετικές συγκεντρώσεις του B (Διάγραμμα II).

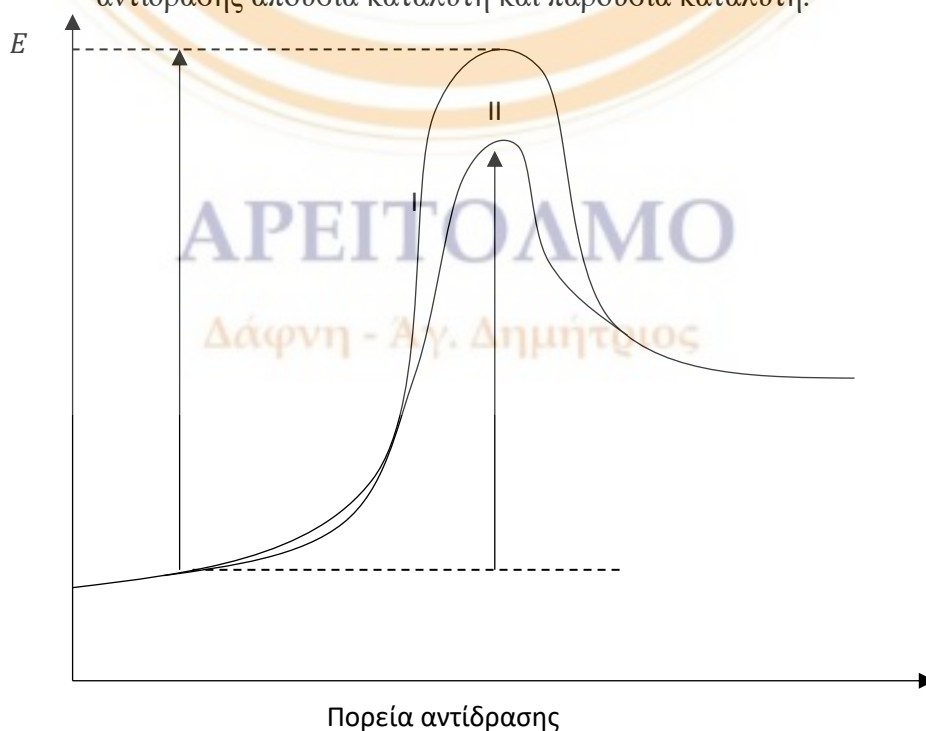


Με βάση τα παραπάνω διαγράμματα:

- Να βρεθεί ο νόμος ταχύτητας της αντίδρασης.
- Να υπολογίσετε την σταθερά ταχύτητας k της αντίδρασης.
- Για την παραπάνω αντίδραση προτάθηκε ο εξής μηχανισμός:



- Να συγκρίνετε τις σταθερές k_1, k_2 και τις ενέργειες ενεργοποίησης E_{a1}, E_{a2} .
- Παρακάτω δίνονται τα ενεργειακά διαγράμματα της συνολικής αντίδρασης απουσία καταλύτη και παρουσία καταλύτη.



Να εξηγήσετε ποια καμπύλη αντιστοιχεί στην καταλυόμενη αντίδραση.

Μονάδες 6

Γ3. 18 g CH_3COOH και 13,8 g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ φέρονται προς αντίδραση, σύμφωνα με την εξίσωση:



α) Να υπολογιστεί η απόδοση της αντίδρασης.

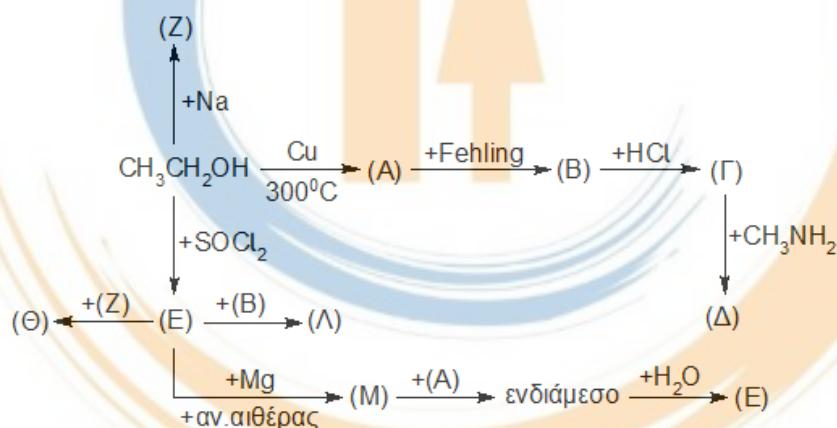
β) Πόσα g CH_3COOH πρέπει να προστεθούν επιπλέον στην φιάλη της παραπάνω ισορροπίας, ώστε να σχηματιστούν συνολικά 0,25 mol εστέρα;

γ) 0,2 mol CH_3COOH και x mol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ φέρονται προς αντίδραση σε άλλη φιάλη και αποκαθίσταται η παραπάνω χημική ισορροπία στην οποία σχηματίζεται εστέρας με απόδοση 80%. Ποια η τιμή του x;

Σχετικές ατομικές μάζες, C:12, H:1, O:16.

Μονάδες 8

Γ4. Να δώσετε τους Συντακτικούς τύπους όλων των οργανικών ενώσεων που δίδονται με τα αντίστοιχα κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου



Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δ1. Στη βιομηχανία το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) παρασκευάζεται με την αντίδραση Boudouard και με βάση την εξίσωση: $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$.

Σε δοχείο όγκου $V_1 = 10 \text{ L}$ εισάγονται κ mol $\text{C}(\text{s})$ και λ mol $\text{CO}_2(\text{g})$ σε θερμοκρασία T και αποκαθίσταται η ισορροπία: $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$. Στην κατάσταση της ισορροπίας συνυπάρχουν 3 mol $\text{C}(\text{s})$, 4 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ και 4 mol $\text{CO}(\text{g})$ ενώ η πίεση στο δοχείο είναι ίση με P_1 .

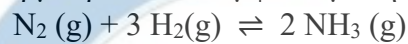
α) Να υπολογιστούν:

i. Οι αρχικές ποσότητες του $\text{C}(\text{s})$ και του $\text{CO}_2(\text{g})$.

- ii. Η απόδοση της αντίδρασης. iii. Η σταθερά (K_c) της ισορροπίας.
- β) Μεταβάλλουμε τον όγκο του δοχείου από V_1 σε V_2 , υπό σταθερή θερμοκρασία T και στη νέα ισορροπία προσδιορίστηκαν 4 mol C(s), ενώ η τελική πίεση στο δοχείο είναι ίση με P_2 .
- i. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται ο όγκος του δοχείου (αύξηση ή μείωση).
- ii. Να υπολογίσετε τον όγκο V_2 , και την τελική απόδοση
- iii. Να υπολογίσετε την τιμή του λόγου (P_1/P_2) των πιέσεων στις δύο καταστάσεις ισορροπίας (με τη μορφή κλάσματος).
- γ) Στο μείγμα της αρχικής χημικής ισορροπίας (**α ερώτημα**) προσθέτουμε, στην ίδια θερμοκρασία, 2 mol **στερεού C**. Να εξετάσετε εάν θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία και να βρείτε την τελική απόδοση

Μονάδες 9

Δ2 Σε κενό κλειστό δοχείο όγκου $V=10$ L εισάγεται αέριο μίγμα N_2 και H_2 το οποίο αντιδρά, σε ορισμένη θερμοκρασία θ , σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:



Στην κατάσταση της χημικής ισορροπίας οι συγκεντρώσεις των H_2 και NH_3 είναι $[H_2]=1$ M και $[NH_3]=1$ M, ενώ η σταθερά ισορροπίας στη θερμοκρασία θ είναι $K_c=2$.

α) Να υπολογίσετε τις αρχικές ποσότητες των N_2 και H_2 , καθώς και την απόδοση της αντίδρασης. β) Αν η θερμοκρασία στο μείγμα ισορροπίας αυξηθεί, στην νέα χημική ισορροπία που αποκαθίσταται η απόδοση γίνεται $\alpha=0,5$. Να εξετάσετε αν η προς τα δεξιά αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη

γ) Στο μίγμα της ισορροπίας (**α ερώτημα**) προσθέτουμε αέριο μίγμα που αποτελείται από 5 mol N_2 , 10 mol H_2 και 20 mol NH_3 . Να εξετάσετε αν θα πραγματοποιηθεί αντίδραση και προς ποια κατεύθυνση.

Μονάδες 9

Δ3 Σε δοχείο όγκου $V = 5$ L εισάγονται 0,15 mol στερεού σώματος A, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία : $A(s) \rightleftharpoons B(s) + E(g)$

Η σταθερά K_c της παραπάνω ισορροπίας είναι ίση με 0,01.

α. Να υπολογίσετε τα mol κάθε σώματος που υπάρχει τελικά στο δοχείο

β. Στην κατάσταση ισορροπίας, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία προσθέτουμε **0,04 mol E (g)**. Να υπολογίσετε τα τελικά mol του στερεού A στο δοχείο.

γ. Πόσα mol **E(g)** έπρεπε να είχαμε εισάγει αρχικά στο δοχείο για να εμποδιστεί η διάσπαση του A διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία;

Μονάδες 7

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!