

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ 4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

A. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

1. Μία χημική αντίδραση είναι:
- μονόδρομη όταν:
 - πραγματοποιείται μόνο σε ορισμένες συνθήκες
 - εξαντλούνται οι ποσότητες όλων των αντιδρώντων
 - μετά την πραγματοποίηση της εξαντλείται η ποσότητα ενός τουλάχιστον από τα αντιδρώντα
 - παράγεται ένα μόνο προϊόν
 - αμφίδρομη όταν:

- πραγματοποιείται τόσο στο εργαστήριο, όσο και στη φύση
- πραγματοποιείται σε οποιοσδήποτε συνθήκες
- εξελίσσεται ταυτόχρονα και προς τις δύο κατευθύνσεις
- δίνει διάφορα προϊόντα, ανάλογα με τις συνθήκες.

2. Σε κενό δοχείο εισάγεται μείγμα των αερίων σωμάτων A και B, τα οποία αντιδρούν στους θ °C σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons \Gamma(g)$.

Όταν σταθεροποιηθεί η συγκέντρωση του σώματος Γ , θα υπάρχουν στο δοχείο:

- μόνο A και Γ
- μόνο B και Γ
- μόνο Γ
- A, B, και Γ .

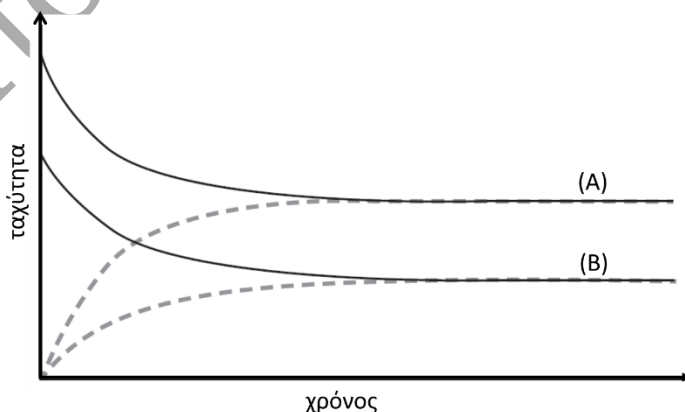
3. Μετά την αποκατάσταση κάθε χημικής ισορροπίας:

- δεν πραγματοποιείται καμία χημική αντίδραση
- πραγματοποιούνται δύο αντιδράσεις με ίσες ταχύτητες
- τα συνολικά mol των αντιδρώντων είναι ίσα με τα συνολικά mol των προϊόντων
- δεν ισχύει τίποτε από τα παραπάνω.

4. Το παραπλεύρως διάγραμμα απεικονίζει την προς τα δεξιά (συνεχής γραμμή) και την προς τα αριστερά (διακεκομμένη γραμμή) ταχύτητα μιας αμφίδρομης αντίδρασης που πραγματοποιείται σε δυο διαφορετικές συνθήκες A και B.

Ποιο από τα παρακάτω θα μπορούσε να ισχύει για τις συνθήκες A και B:

- η συνθήκη A αντιστοιχεί σε υψηλότερη θερμοκρασία
- η συνθήκη B αντιστοιχεί σε προσθήκη καταλύτη.
- η συνθήκη B αντιστοιχεί σε υψηλότερη θερμοκρασία
- η συνθήκη B αντιστοιχεί σε υψηλότερη πίεση



5. Σε κλειστό δοχείο στους θ °C έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

$A + B \rightleftharpoons \Gamma + \Delta$. Αν u_1 και u_2 είναι οι ταχύτητες των αντιδράσεων με φορά προς τα δεξιά και προς τ' αριστερά αντίστοιχα, θα ισχύει:

- $u_1 = u_2 = 0$
- $u_1 = u_2 \neq 0$
- $u_1 > u_2$
- $u_1 < u_2$

6. Σε κλειστό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας εισάγονται 2 mol NO και 1 mol O₂ που αντιδρούν σύμφωνα με την εξίσωση: $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας τα συνολικά mol των αερίων στο δοχείο, μπορεί να είναι:

- 3
- 2
- 2,5
- 1,5

7. Σε κενό δοχείο εισάγονται 1 mol N₂ και 2 mol O₂, τα οποία αντιδρούν στους θ °C, σύμφωνα με την εξίσωση: N₂(g) + O₂(g) ⇌ 2NO(g).

i). Για τον αριθμό n των mol του NO που θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, θα ισχύει:

α. n = 2 β. n > 2 γ. n < 2 δ. n = 4.

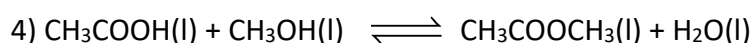
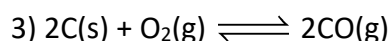
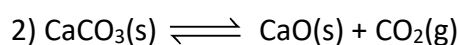
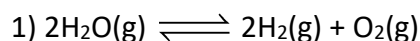
ii). Για το συνολικό αριθμό των mol (n_{ολ}) των αερίων μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας θα ισχύει:

α. n_{ολ} < 3 β. n_{ολ} = 3 γ. n_{ολ} > 3 δ. n_{ολ} = 2.

8. Ισομοριακές ποσότητες των σωμάτων A και B αντιδρούν σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: A (g) + 3B (g) ⇌ 2Γ (g). Ποια από τις παρακάτω σχέσεις ισχύει σε κάθε χρονική στιγμή:

α. [A] = [B] = [Γ] γ. [A] > [B]
β. [A] < [B] δ. [B] > [Γ] > [A]

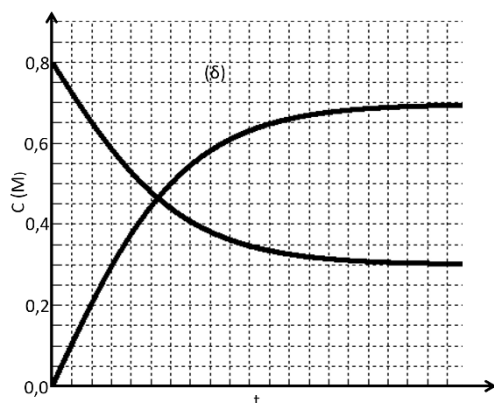
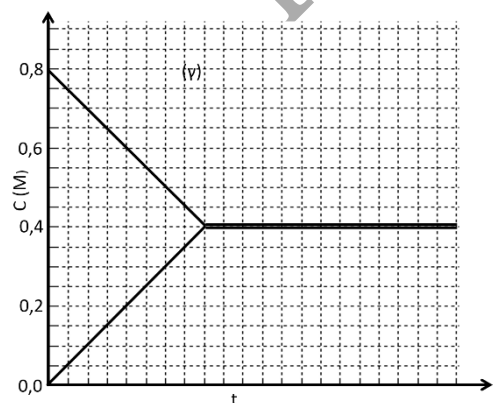
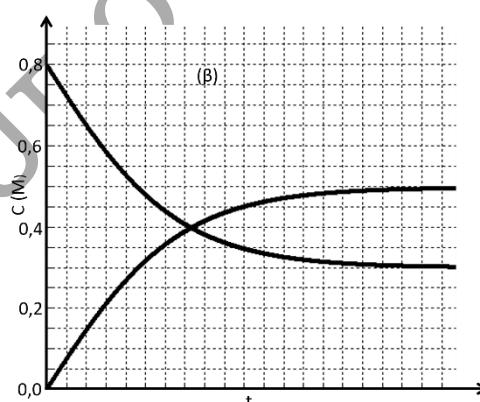
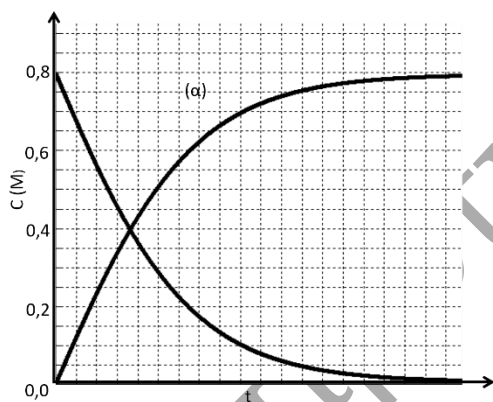
9. Από τις ισορροπίες που περιγράφουν οι παρακάτω χημικές εξισώσεις:



ομογενείς είναι μόνο οι:

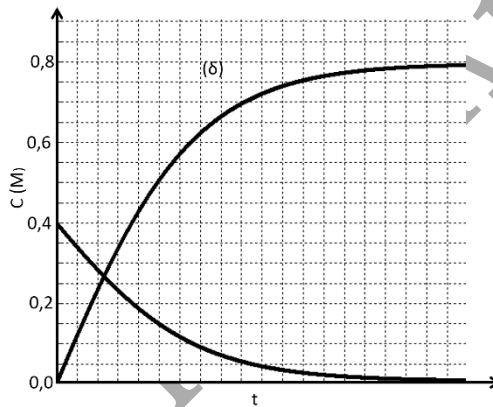
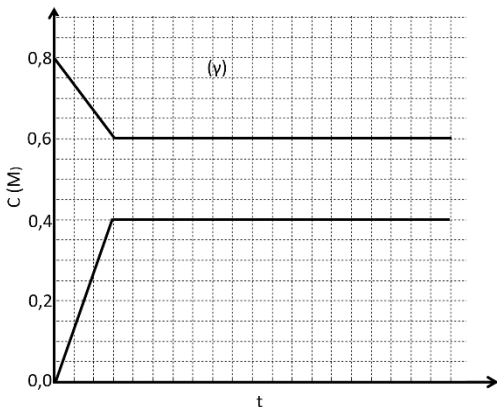
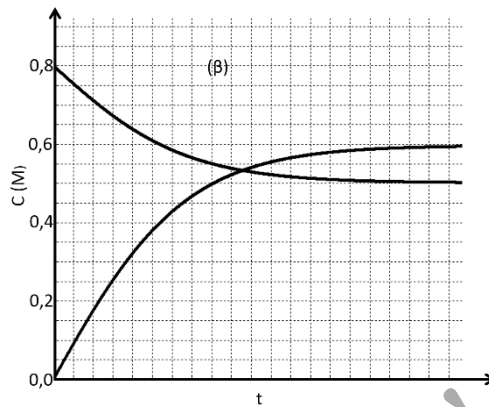
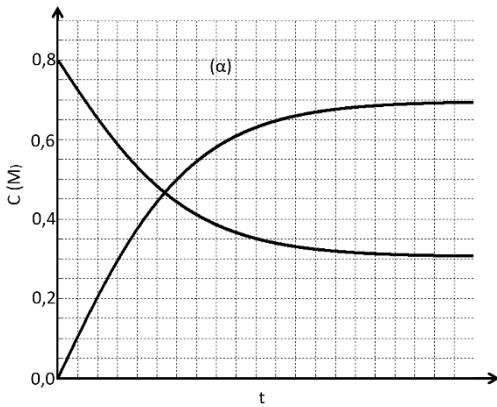
α. (1) και (2) β. (1) γ. (3) και (4) δ. (1) και (4).

10. Σε δοχείο όγκου 1L σε σταθερή θερμοκρασία εισάγονται 0,8 mol της ένωσης A. Αυτή αρχίζει να μετατρέπεται στην ένωση B σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση: A(g) ⇌ B(g). Ποιο από τα επόμενα διαγράμματα είναι αυτό που παριστάνει τις συγκεντρώσεις των συστατικών A και B;



11. Σε ένα κενό δοχείο όγκου 1L, σε σταθερή θερμοκρασία εισάγονται 0,8 mol της ένωσης A. Αυτή αρχίζει να διασπάται στην ένωση B σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση: A(g) ⇌ 2B(g).

Ποιο από τα επόμενα διαγράμματα παριστάνει τις συγκεντρώσεις των A και B σε σχέση με τον χρόνο;



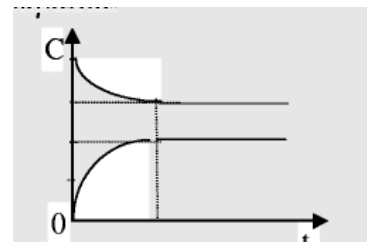
12. Μία αντίδραση έχει απόδοση 90 %. Αυτό σημαίνει ότι:
- α. κατά την απομόνωση των προϊόντων έχουμε απώλειες 10 %
 - β. η μάζα των προϊόντων ισούται με τα 9/10 της μάζας των αντιδρώντων
 - γ. η ποσότητα οποιουδήποτε από τα προϊόντα είναι ίση με τα 9/10 της θεωρητικά αναμενόμενης ποσότητας
 - δ. τα συνολικά mol των προϊόντων είναι ίσα με το 90 % των mol των αντιδρώντων.

13. Σε κενό δοχείο εισάγεται ορισμένη ποσότητα της ένωσης A, η οποία, αρχίζει να μετατρέπεται στην ένωση B υπό σταθερή θερμοκρασία.

Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει τις συγκεντρώσεις των ενώσεων A και B σε συνάρτηση με το χρόνο.

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιήθηκε είναι:

- α. $A \longrightarrow B$ β. $A \rightleftharpoons 2B$ γ. $2A \rightleftharpoons B$
 δ. $2A \longrightarrow B$ ε. $A \longrightarrow 2B$ ζ. $A \rightleftharpoons B$.



14. Σε κενό δοχείο εισάγονται 1 mol N_2 και 2 mol O_2 τα οποία αντιδρούν σε υψηλή θερμοκρασία, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$.

Αν n είναι ο αριθμός mol του NO που θα υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, τότε:

- α. $n < 2$
- β. $n = 2$
- γ. $n = 4$
- δ. $2 < n \neq 4$

15. Σε κλειστό δοχείο όγκου V και σε σταθερή θερμοκρασία εισάγουμε 4 mol N₂ και 6 mol H₂. Το μείγμα αντιδρά και αποκαθίσταται η χημική ισορροπία: N₂(g) + 3H₂(g) \rightleftharpoons 2NH₃(g)
- Το συνολικό άθροισμα των mol του μίγματος στην θέση της Χ.Ι μπορεί να είναι:
- 5,5 mol
 - 6 mol
 - 10 mol
 - 8 mol
16. Ένας από τους συντελεστές που μπορεί να αλλάξουν την θέση της χημικής ισορροπίας CO(g) + H₂O(g) \rightleftharpoons CO₂(g) + H₂(g) είναι:
- η συγκέντρωση του CO₂
 - οι καταλύτες
 - η πίεση
 - ο όγκος του δοχείου στο οποίο γίνεται η αντίδραση.
17. Η αμμωνία παρασκευάζεται σύμφωνα με την αντίδραση :
- $$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H = -22 \text{ kcal}$$
- Για να αυξήσουμε την ποσότητα της παραγόμενης αμμωνίας πρέπει:
- να αυξήσουμε τη θερμοκρασία
 - να προσθέσουμε καταλύτη
 - να αυξήσουμε την πίεση
 - να ελαττώσουμε την πίεση. **(εξετάσεις 1999)**
18. Δύο από τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τη χημική ισορροπία C(s) + H₂O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H₂(g) είναι:
- η ολική πίεση του συστήματος και η μάζα του C
 - η θερμοκρασία και οι καταλύτες
 - η επιφάνεια επαφής του C και η ολική πίεση του συστήματος
 - η συγκέντρωση του H₂ και η θερμοκρασία.
19. Σε τέσσερα κλειστά δοχεία με δυνατότητα μεταβολής όγκου έχουν αποκατασταθεί αντίστοιχα οι παρακάτω χημικές ισορροπίες. Ποια από αυτές ΔΕΝ επηρεάζεται από τη μεταβολή του όγκου του δοχείου, σε σταθερή θερμοκρασία.
- H₂(g) + I₂(g) \rightleftharpoons 2HI(g)
 - CaCO₃(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO₂(g)
 - C(s) + H₂O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H₂(g)
 - 3H₂(g) + N₂(g) \rightleftharpoons 2NH₃(g) **(εξετάσεις 2001)**
20. Το σύνολο των παραγόντων από τους οποίους επηρεάζεται η χημική ισορροπία 3C₂H₂(g) $\xrightarrow{\text{Fe}}$ C₆H₆(g), ΔH > 0, είναι:
- η πίεση και η θερμοκρασία
 - οι συγκεντρώσεις του C₂H₂ και του C₆H₆
 - οι συγκεντρώσεις των C₂H₂ και C₆H₆, η πίεση και η θερμοκρασία
 - η ποσότητα του καταλύτη (Fe), η πίεση και η θερμοκρασία.
21. Σε ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:
- $$3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}), \Delta H < 0.$$
- Ποια από τις παρακάτω μεταβολές έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας του H₂ που περιέχεται στο δοχείο;
- η αύξηση της πίεσης
 - η αύξηση της θερμοκρασίας
 - η εισαγωγή υδρατμών
 - η προσθήκη καταλύτη.
22. Σε δοχείο μεταβλητού όγκου και σε θερμοκρασία θ° C έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$

- Κάποια χρονική στιγμή t αυξάνεται ο όγκος του δοχείου με σταθερή θερμοκρασία και αποκαθίσταται νέα ισορροπία. Ποιο από τα παρακάτω ισχύει:
- η συγκέντρωση του CaO αυξάνεται
 - η συγκέντρωση του CaCO_3 ελαττώνεται
 - η συγκέντρωση του CO_2 αυξάνεται
 - η συγκέντρωση του CO_2 παραμένει σταθερή
- 23.** Σε κλειστό δοχείο βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας 1 mol A, 1 mol B και 2 mol Γ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
- $$\text{A(g)} + \text{B(s)} \rightleftharpoons \text{Γ(g)} \quad \Delta H < 0$$
- Μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας οπότε στην τελική κατάσταση ισορροπίας που αποκαθίσταται βρέθηκε ότι περιέχονται 2,5 mol Γ. Ποια από τις παρακάτω μεταβολές έχει πραγματοποιηθεί:
- αύξηση θερμοκρασίας
 - αφαίρεση ποσότητας Γ
 - προσθήκη ποσότητας Γ
 - προσθήκη ποσότητας B
- 24.** Το οξείδιο του ασβεστίου (CaO) χρησιμοποιείται ευρύτατα ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία και τη μεταλλουργία και μπορεί να παραχθεί από θερμική διάσπαση υλικών πλούσιων σε ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3) όπως ο ασβεστόλιθος σε θερμοκρασίες πάνω από 825°C , σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
- Για την παραπάνω χημική ισορροπία ισχύει:
- χαρακτηρίζεται ως ομογενής
 - ευνοείται σε υψηλή θερμοκρασία
 - με αύξηση της πίεσης ($T = \text{σταθερή}$) μετατοπίζεται προς τα δεξιά
 - με προσθήκη CaCO_3 ($P, T = \text{σταθερή}$) μετατοπίζεται προς τα δεξιά
- 25.** Σε κενό δοχείο εισάγουμε, σε ορισμένη θερμοκρασία, ισομοριακές ποσότητες N_2 και O_2 , οπότε αποκαθίσταται τελικά η ισορροπία:
- $$\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$$
- Αν προσθέσουμε στο μείγμα ισορροπίας μία ποσότητα N_2 , η απόδοση της αντίδρασης:
 - δε θα μεταβληθεί
 - θα ελαττωθεί
 - θα αυξηθεί,
 - Αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου, η απόδοση της αντίδρασης:
 - θα αυξηθεί
 - θα μειωθεί
 - δε θα μεταβληθεί.
- 26.** Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου που περιέχει άνθρακα, εισάγεται CO_2 και το σύστημα θερμαίνεται στους $\theta_1^\circ\text{C}$, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:
- $$\text{C(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}), \quad \Delta H > 0.$$
- Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος, η απόδοση της παραγωγής του CO :
 - θα ελαττωθεί
 - θα αυξηθεί
 - δε θα μεταβληθεί,
 - Αν αυξήσουμε την πίεση ελαττώνοντας τον όγκο του δοχείου η απόδοση παραγωγής του CO :
 - θα ελαττωθεί
 - θα αυξηθεί
 - δε θα μεταβληθεί.
- 27.** Όταν αναμείξουμε ισομοριακές ποσότητες H_2 και I_2 αποκαθίσταται χημική ισορροπία η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:
- $$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}), \quad \text{με απόδοση } \alpha \%. \text{ Αν αναμείξουμε } \text{H}_2 \text{ και } \text{I}_2 \text{ με τυχαία αναλογία, η απόδοση της αντίδρασης θα είναι:}$$
- $\alpha \%$
 - μικρότερη από $\alpha \%$
 - μεγαλύτερη από $\alpha \%$

- δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα ώστε να γίνει σύγκριση
- 28.** Δοχείο όγκου V περιέχει α mol HJ σε ισορροπία με H_2 και J_2 , που περιγράφεται με την εξίσωση:
- $$H_2(g) + J_2(g) \rightleftharpoons 2HJ(g).$$
- i) Αν αυξήσουμε την πίεση με ελάττωση του όγκου του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, τότε ο αριθμός mol του HJ που θα περιέχεται τελικά στο δοχείο θα είναι:
- α. ίσος με α β. μικρότερος από α γ. μεγαλύτερος από α .
- ii) Αν εισάγουμε στο σύστημα αυτό β mol HJ διατηρώντας σταθερό τον όγκο του δοχείου και τη θερμοκρασία, τότε ο αριθμός των mol του HJ που θα περιέχεται τελικά στο δοχείο, θα είναι:
- α. ίσος με $\alpha + \beta$
 β. μικρότερος από $\alpha + \beta$ και μεγαλύτερος από α
 γ. μικρότερος από α
 δ. ίσος με α .
- 29.** Σε ένα δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ στους $\theta^\circ C$ και πίεση 30atm . Διατηρώντας τη θερμοκρασία σταθερή διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου. Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας η πίεση $P_{\text{τελ}}$ στο δοχείο, θα είναι:
- α. $P_{\text{τελ}} = 60\text{atm}$ β. $P_{\text{τελ}} = 15\text{atm}$ γ. $P_{\text{τελ}} = 30\text{atm}$
 δ. $15\text{atm} < P_{\text{τελ}} < 30\text{atm}$ ε. $P_{\text{τελ}} > 30\text{atm}$.
- 30.** Σε ένα δοχείο περιέχεται σε ισορροπία μείγμα N_2 , H_2 και NH_3 σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:
- $$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$
- και ασκεί πίεση 50atm . Αν διπλασιάσουμε τον όγκο του δοχείου διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, τότε η τελική πίεση στο δοχείο μπορεί να έχει την τιμή:
- α. 25atm β. 40atm
 γ. 50atm δ. 70atm
- 31.** Σε ένα δοχείο όγκου V περιέχονται σε ισορροπία x mol H_2 , ψ mol J_2 και z mol HJ στους $\theta^\circ C$, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $H_2(g) + J_2(g) \rightleftharpoons 2HJ(g)$. Αν αφαιρέσουμε μία ποσότητα HJ , μετά την αποκατάσταση της νέας χημικής ισορροπίας, θα περιέχονται στο δοχείο x' mol H_2 , ψ' mol J_2 και z' mol HJ . Μεταξύ των αριθμών x , ψ , z και x' , ψ' , z' ισχύουν οι σχέσεις:
- α. $x' < x$, $\psi' < \psi$, $z' < z$ γ. $x' > x$, $\psi' > \psi$, $z' < z$
 β. $x' = x$, $\psi' = \psi$, $z' < z$ δ. $x' < x$, $\psi' < \psi$, $z' = z$.
- 32.** Σε δοχείο όγκου V περιέχονται x mol $COCl_2(g)$, ψ mol $CO(g)$, ω mol $Cl_2(g)$ σε χημική ισορροπία σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$, $\Delta H > 0$
 Αν στο παραπάνω μίγμα προστεθεί επιπλέον αέριο μίγμα που περιέχει x mol $COCl_2(g)$, ψ mol $CO(g)$, ω mol Cl_2 ($\theta =$ σταθερή, $V =$ σταθερός) τότε:
- α. δεν θα έχουμε μετατόπιση χημικής ισορροπίας
 β. η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί αριστερά
 γ. η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί δεξιά
 δ. δεν επαρκούν τα δεδομένα για να βρούμε προς τα πού μετατοπίζεται
- 33.** Η αύξηση της απόδοσης της παραγόμενης ποσότητας NH_3 με ταυτόχρονη αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H < 0$, γίνεται με:
- α. αύξηση της θερμοκρασίας γ. αύξηση της πίεσης
 β. μείωση της θερμοκρασίας δ. αύξηση του όγκου του δοχείου.
- 34.** Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $3Fe(s) + 4H_2O(g) \xrightleftharpoons[u_2]{u_1} Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$
 Μειώνουμε τον όγκο του δοχείου της ισορροπίας, υπό σταθερή θερμοκρασία. Πως θα μεταβληθεί η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα δεξιά (u_1) και η ταχύτητα της αντίδρασης προς τα αριστερά (u_2) με τη μείωση του όγκου του δοχείου;

- α. Η u_1 θα αυξηθεί και η u_2 θα μειωθεί
- β. Η u_2 θα αυξηθεί και η u_1 θα μειωθεί
- γ. Και οι δύο ταχύτητες θα αυξηθούν αλλά θα παραμείνουν ίσες
- δ. Και οι δύο ταχύτητες θα παραμείνουν αμετάβλητες

35. Σε ένα δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Αν αυξήσουμε τη θερμοκρασία του συστήματος:

i) Ο συνολικός αριθμός των mol των αερίων:

- α. θα αυξηθεί
- β. δεν θα μεταβληθεί
- γ. θα μειωθεί
- δ. εξαρτάται από την απόδοση της αντίδρασης,

ii) Η ολική πίεση των αερίων:

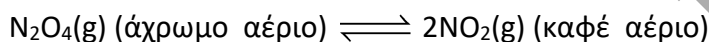
- α. θα αυξηθεί
- β. θα μειωθεί
- γ. δεν θα μεταβληθεί
- δ. δε μπορούμε να γνωρίζουμε πως θα μεταβληθεί.

36. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία: $\text{PbCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{PbO}(s) + \text{CO}_2(g)$

Μειώνουμε τον όγκο του δοχείου, υπό σταθερή θερμοκρασία και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία στην οποία:

- α. η ποσότητα του $\text{PbCO}_3(s)$ θα είναι μικρότερη σε σχέση με την αρχική ισορροπία
- β. η ποσότητα του $\text{PbO}(s)$ θα είναι μικρότερη σε σχέση με την αρχική ισορροπία
- γ. οι ποσότητες των δύο στερεών της ισορροπίας δεν θα μεταβληθούν
- δ. η συγκέντρωση του CO_2 θα έχει μειωθεί

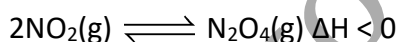
37. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



Στους 80°C το μίγμα των δυο αερίων έχει έντονο καφέ χρώμα, ενώ στους -80°C το μίγμα των δυο αερίων είναι σχεδόν άχρωμο. Τότε:

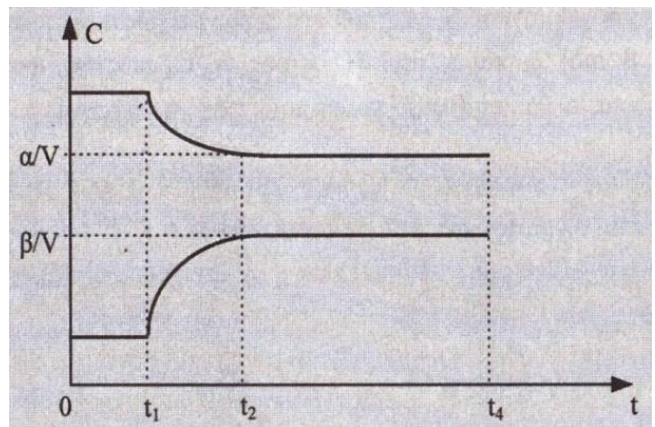
- α. Η αντίδραση διάσπασης του N_2O_4 είναι εξώθερμη
- β. Η K_c στους -80° είναι μεγαλύτερη από την K_c στους 80°
- γ. Η απόδοση της αντίδρασης μειώνεται με την θερμοκρασία
- δ. Για την αντίδραση $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ ισχύει $\Delta H > 0$

38. Σε δοχείο όγκου V και σε θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

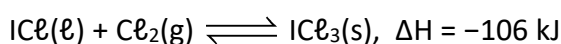


Το διπλανό διάγραμμα δείχνει τις καμπύλες αντίδρασης για τα δύο αέρια της ισορροπίας. Τη χρονική στιγμή t_1 :

- α. μεταβάλλαμε τον όγκο του δοχείου
- β. αυξήσαμε τη θερμοκρασία
- γ. προσθέσαμε ποσότητα $\text{NO}_2(g)$
- δ. ελαττώσαμε τη θερμοκρασία



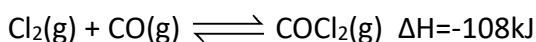
39. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία



Ποια από τις παρακάτω αλλαγές θα προκαλέσει την αύξηση της αναλογίας του στερεού στο παραπάνω μίγμα ισορροπίας;

- α. αύξηση θερμοκρασίας και ταυτόχρονα ελάττωση της πίεσης
- β. ελάττωση θερμοκρασίας και ταυτόχρονα αύξηση της πίεσης
- γ. προσθήκη $\text{ICl}_3(l)$
- δ. προσθήκη καταλύτη

40. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



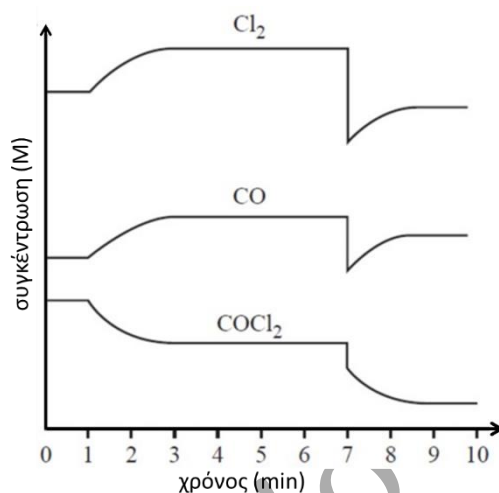
Στο παραπλεύρως διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων των ουσιών που συμμετέχουν στην Χ.Ι σε συνάρτηση με τον χρόνο.

i) το 1^ο λεπτό:

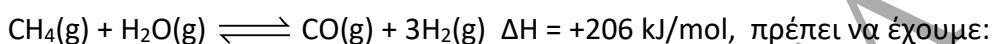
- α. αυξήθηκε η θερμοκρασία
- β. αυξήθηκε ο όγκος
- γ. μειώθηκε η θερμοκρασία
- δ. μειώθηκε ο όγκος

ii) το 7^ο λεπτό

- α. αυξήθηκε ο όγκος
- β. μειώθηκε η θερμοκρασία
- γ. αυξήθηκε η θερμοκρασία
- δ. μειώθηκε ο όγκος

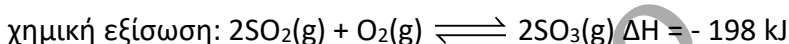


41. Για να έχουμε την μεγαλύτερη απόδοση στην παρακάτω ισορροπία



- α. χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση
- β. χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση
- γ. υψηλή θερμοκρασία και υψηλή πίεση
- δ. υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή πίεση

42. Η αντίδραση σχηματισμού του SO_3 έχει μεγάλη σημασία για τη βιομηχανία παριστάνεται από τη



Η αύξηση της απόδοσης του παραγόμενου SO_3 με ταυτόχρονη αύξηση της ταχύτητας της αντίδρασης, γίνεται με:

- α. μείωση της θερμοκρασίας
- β. προσθήκη V_2O_5 που δρα ως καταλύτης
- γ. αύξηση της πίεσης με ελάττωση του όγκου του δοχείου
- δ. αύξηση της θερμοκρασίας

43. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:

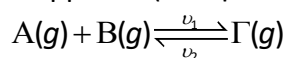


Στη θέση της χημικής ισορροπίας αυξάνεται η θερμοκρασία και αποκαθίσταται νέα ισορροπία.

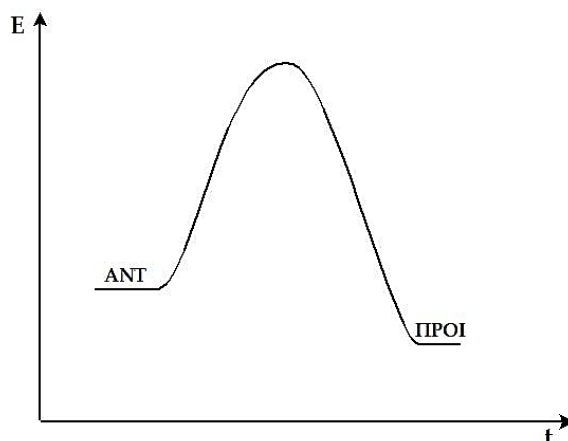
Ποιο από τα παρακάτω ισχύει:

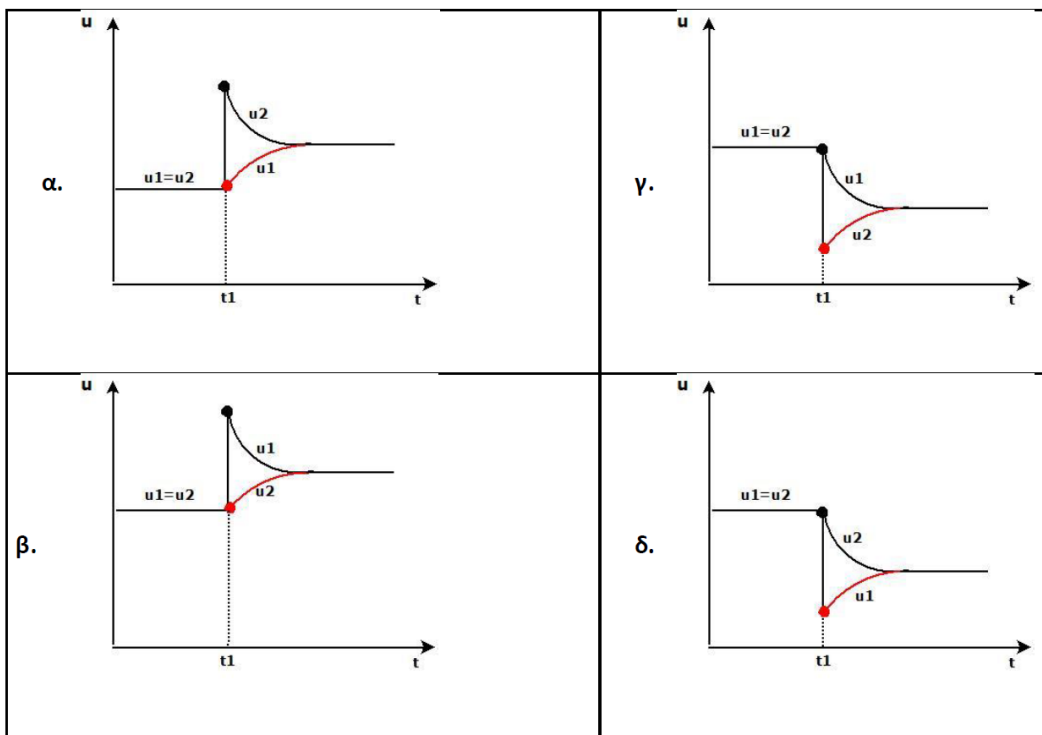
- α. Η ποσότητα της NH_3 ελαττώνεται
- β. τα συνολικά mol αυξάνονται
- γ. η ποσότητα του NO αυξάνεται
- δ. η ποσότητα του H_2O ελαττώνεται

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

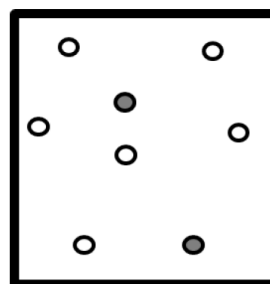
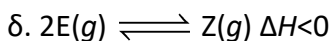
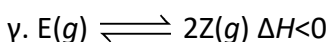
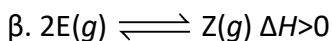
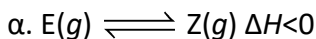


Την χρονική στιγμή t_1 προσθέτουμε μικρή ποσότητα A (V και T σταθερά). Ποια από τα παρακάτω διάγραμμα εκφράζει τη μεταβολή των ταχυτήτων των δυο αντιδράσεων από την χρονική στιγμή t_1 μέχρι τη νέα χημική ισορροπία:

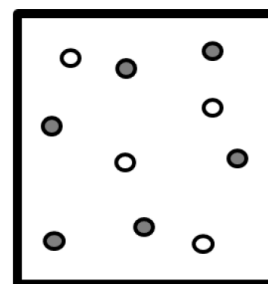




45. Στα παρακάτω δοχεία, εμφανίζεται η αρχική κατάσταση και η κατάσταση χημικής ισορροπίας, μιας εξώθερμης διάσπασης αερίων μορίων E (λευκοί κύκλοι) προς σχηματισμό αερίων μορίων Z (γκρι κύκλοι). Η χημική εξίσωση που περιγράφει καλύτερα τη συγκεκριμένη αντίδραση είναι:

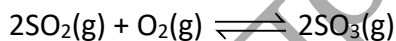


(αρχική κατάσταση)



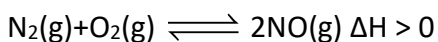
(κατάσταση ισορροπίας)

46. (ΠΜΔΧ, 2011) Σε κλειστό δοχείο σταθερού όγκου και σε σταθερή θερμοκρασία $\theta^\circ\text{C}$ βρίσκονται σε χημική ισορροπία ποσότητες $\text{SO}_2(g)$, $\text{O}_2(g)$ και $\text{SO}_3(g)$ σύμφωνα με την εξίσωση:



Αν υποδιπλασιαστεί στιγμιαία ο όγκος του δοχείου, τότε οι συγκεντρώσεις των ουσιών στη νέα χημική ισορροπία σε σχέση με τις συγκεντρώσεις στην αρχική χημική ισορροπία:

- α. Αυξάνονται και οι τρεις
 β. Ελαττώνονται του $\text{SO}_2(g)$ και του $\text{O}_2(g)$ και αυξάνεται του $\text{SO}_3(g)$
 γ. Ελαττώνονται και οι τρεις
 δ. Ελαττώνεται του $\text{SO}_3(g)$ και αυξάνονται των $\text{SO}_2(g)$ και του $\text{O}_2(g)$
47. Σε δοχείο σταθερού όγκου αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



Αν μειωθεί η θερμοκρασία του συστήματος, τότε:

- α. μειώνεται η σταθερά ισορροπίας K_c
 β. αυξάνεται η απόδοση σε NO
 γ. μειώνεται η ποσότητα του O_2
 δ. αυξάνεται η ολική πίεση. (εξετάσεις 2003)

48. Για την ισορροπία $\alpha A + \beta B \rightleftharpoons \gamma \Gamma + \delta \Delta$ μεταξύ των αερίων A, B, Γ, Δ, η σταθερά K_c δίνεται από τη σχέση:

$$\alpha. K_c = \frac{[A]^\alpha \cdot [B]^\beta}{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta} \quad \gamma. K_c = \frac{[A]^\alpha + [B]^\beta}{[\Gamma]^\gamma + [\Delta]^\delta}$$

$$\beta. K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}{[A]^\alpha \cdot [B]^\beta} \quad \delta. K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma + [\Delta]^\delta}{[A]^\alpha + [B]^\beta}$$

όπου [A], [B], [Γ], [Δ] οι συγκεντρώσεις των σωμάτων A, B, Γ και Δ αντίστοιχα μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας.

49. Για τη χημική ισορροπία: $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$
η K_c δίνεται από τη σχέση:

$$\alpha. K_c = \frac{[CO]}{[CO_2]} \quad \beta. K_c = \frac{[CO]^2}{[C] \cdot [CO_2]} \quad \gamma. K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} \quad \delta. K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$$

50. Η σταθερά ισορροπίας K_c της αμφίδρομης αντίδρασης, η οποία περιγράφεται από την εξίσωση:
 $\alpha A(s) + \beta B(g) \rightleftharpoons \gamma \Gamma(s) + \delta \Delta(g)$ δίνεται από τη σχέση:

$$\alpha. K_c = \frac{[\Delta]^\delta}{[B]^\beta} \quad \beta. K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}{[A]^\alpha \cdot [B]^\beta} \quad \gamma. K_c = \frac{[\Gamma]^\gamma + [\Delta]^\delta}{[A]^\alpha + [B]^\beta} \quad \delta. K_c = \frac{[A]^\alpha \cdot [B]^\beta}{[\Gamma]^\gamma \cdot [\Delta]^\delta}$$

51. Μετά την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας, που αποδίδεται με τη στοιχειομετρική εξίσωση
 $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$, η σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας δίνεται από τη σχέση:

$$\alpha. K_c = \frac{[CaCO_3]}{[CaO] \cdot [CO_2]} \quad \gamma. K_c = [CO_2]$$

$$\beta. K_c = \frac{[CaO] \cdot [CO_2]}{[CaCO_3]} \quad \delta. K_c = \frac{1}{[CO_2]}$$

52. Η K_c της αντίδρασης: $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ σε ορισμένη θερμοκρασία είναι 49. Τότε η K_c της αντίδρασης:

$2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$, στην ίδια θερμοκρασία θα είναι:

$$\alpha. 7 \quad \beta. -49 \quad \gamma. 49^2 \quad \delta. 1/49$$

53. Αν στους θ °C την ισορροπία: $2H_2O(g) \rightleftharpoons 2H_2(g) + O_2(g)$, είναι $K_c = 4$ και για την ισορροπία:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$ είναι $K_c' = \lambda$, θα ισχύει:

$$\alpha. \lambda = 4 \quad \beta. \lambda > 4 \quad \gamma. \lambda = 1/4 \quad \delta. 1/4 < \lambda < 4.$$

54. Η ισορροπία $CO(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + NO(g)$ αποκαθίσταται σε 5 διαφορετικά, αλλά ίδια δοχεία στην ίδια θερμοκρασία. Σε κάθε δοχείο η αρχική σύσταση των σωμάτων που συμμετέχουν στην Χ.Ι ήταν διαφορετική, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

πείραμα	CO (mol)	NO ₂ (mol)	CO ₂ (mol)	NO (mol)
1	1	1	0	0
2	1	0	1	1
3	1	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	1	1	1

Μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας, ποιο δοχείο θα περιέχει την μεγαλύτερη ποσότητα CO:

α. το 1, β. το 2, γ. το 3, δ. το 4, ε. το 5

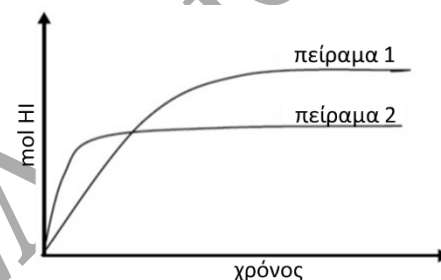
55. Η τιμή της σταθεράς K_c της ισορροπίας που περιγράφεται με τη χημική εξίσωση $\alpha A + \beta B \rightleftharpoons \gamma \Gamma + \delta \Delta$, διαπιστώθηκε ότι αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Η διαπίστωση αυτή μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά:
- είναι εξώθερμη
 - είναι ενδόθερμη
 - δεν είναι ούτε εξώθερμη, ούτε ενδόθερμη
 - είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη, ανάλογα με τη θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται.

56. Η σταθερά K_c της χημικής ισορροπίας που αποδίδεται με τη χημική εξίσωση $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$, $\Delta H = -40Kcal$ είναι K_{c1} στους $T_1 = 300K$ και K_{c2} στους $T_2 = 600K$. Μεταξύ των K_{c1} και K_{c2} ισχύει:

- $K_{c1} = K_{c2}$
- $K_{c1} > K_{c2}$
- $K_{c1} < K_{c2}$
- $K_{c2} = 2 K_{c1}$

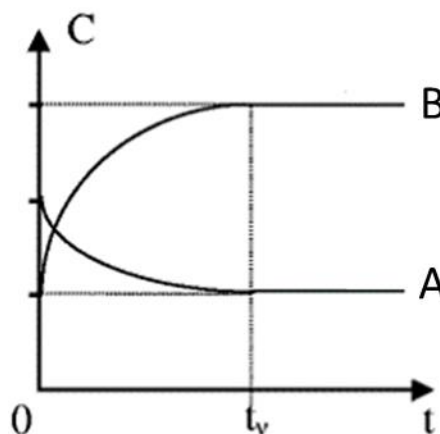
57. Για την μελέτη της ισορροπίας $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ διενεργούνται δυο πειράματα με τις ίδιες

ποσότητες $H_2(g)$, $I_2(g)$ κάθε φορά, στο ίδιο δοχείο αλλά σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Η παραπλεύρως γραφική παράσταση δείχνει τα mol HI που παράγονται σε κάθε πείραμα σε συνάρτηση με τον χρόνο. Με βάση τα στοιχεία του διαγράμματος προκύπτει ότι το πείραμα 2 έγινε:



- σε χαμηλότερη θερμοκρασία και η αντίδραση είναι εξώθερμη
- σε υψηλότερη θερμοκρασία και η αντίδραση είναι ενδόθερμη
- σε χαμηλότερη θερμοκρασία και η αντίδραση είναι ενδόθερμη
- σε υψηλότερη θερμοκρασία και η αντίδραση είναι εξώθερμη

58. Σε κενό δοχείο σταθερού όγκου όπου η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους θ °C, εισάγεται ορισμένη ποσότητα αερίου μείγματος που αποτελείται από τις ενώσεις A και B. Μετά από χρόνο t_v αποκαθίσταται ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση $A \rightleftharpoons 2B$, για την οποία στους θ °C είναι $K_c = \alpha$. Οι συγκεντρώσεις των ενώσεων A και B σε συνάρτηση με το χρόνο δίνονται από το διπλανό διάγραμμα.



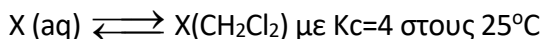
Για το πηλίκο $Q_c = \frac{[B]^2}{[A]}$ τις χρονικές στιγμές 0 και t_v

αντίστοιχα ισχύει:

- $Q_c > \alpha$ και $Q_c = \alpha$
- $Q_c = \alpha$ και $Q_c > \alpha$
- $Q_c < \alpha$ και $Q_c = \alpha$
- $Q_c = \alpha$ και $Q_c < \alpha$.

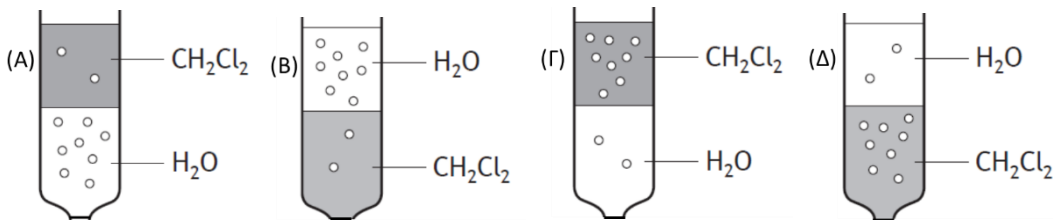
59. Το διχλωρομεθάνιο (CH_2Cl_2) με πυκνότητα $\rho = 1,33g/cm^3$ και το νερό ($\rho = 1g/cm^3$) χρησιμοποιούνται σαν διαλύτες στην χημική βιομηχανία. Και τα δυο σε θερμοκρασία $25^\circ C$ είναι υγρά και πρακτικά δεν αναμιγνύονται μεταξύ τους.

Μια ουσία X είναι διαλυτή και στους δυο διαλύτες. Όταν λοιπόν ποσότητα της ουσίας X διαλυθεί σε μίγμα ίσων όγκων νερού και CH_2Cl_2 αποκαθίσταται η ισορροπία:

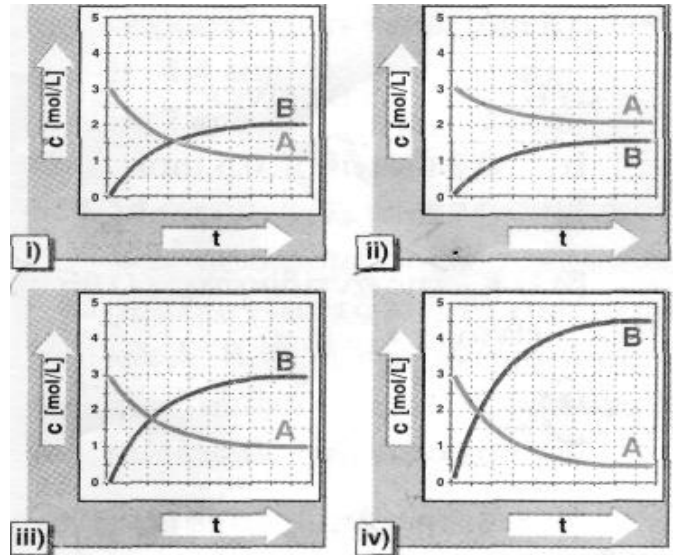


Στα παρακάτω διαγράμματα οι μικροί κύκλοι παριστάνουν την κατανομή της ουσίας X στους δυο διαλύτες.

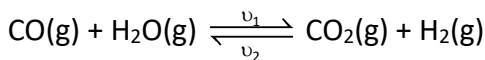
Ποιο από τα παρακάτω σχήματα A, B, Γ, Δ δείχνει την σωστή κατανομή;



60. Σε ένα δοχείο όγκου 1 L, σε σταθερή θερμοκρασία, εισάγονται 3 mol της ένωσης A. Αυτή αρχίζει να μετατρέπεται στην ένωση B σύμφωνα με την αμφίδρομη αντίδραση:
- $$2A(g) \rightleftharpoons 3B(g)$$
- Στη θερμοκρασία αυτή η K_c αυτής της αντίδρασης είναι 27. Η γραφική παράσταση των συγκεντρώσεων των συστατικών A και B με το χρόνο (μέχρι την αποκατάσταση της χημικής ισορροπίας) είναι:



61. Η παρακάτω αντίδραση αποτελεί μια βιομηχανική μέθοδο παραγωγής υδρογόνου:



Σε κλειστό δοχείο σταθερής θερμοκρασίας θ εισάγονται ποσότητες CO, H₂O, CO₂ και H₂. Μετά από 30 s στο δοχείο υπάρχουν 2 mol CO₂, 2 mol H₂, 0,1 mol CO και 0,1 mol H₂O.

Η K_c της αντίδρασης στους θ °C είναι 210. Τότε στα 30 s:

- $u_1 > u_2$
- $u_1 < u_2$
- $u_1 = u_2$
- δεν επαρκούν τα δεδομένα για να απαντήσουμε

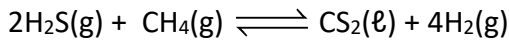
B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

62. Σε δοχείο όγκου V και στους θ °C έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ $\Delta H < 0$. Πώς πρέπει να μεταβάλλουμε τη θερμοκρασία για να αυξήσουμε την ποσότητα του CO₂ που περιέχεται στο δοχείο; Πώς θα μεταβληθούν οι ποσότητες των τριών άλλων αερίων, αν πραγματοποιηθεί αυτή η μεταβολή;
63. Σε κλειστό δοχείο περιέχεται σε κατάσταση ισορροπίας αέριο μίγμα H₂, N₂ και NH₃ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$, $\Delta H < 0$
Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας αν γίνουν οι παρακάτω μεταβολές:
- Προσθέσουμε στο δοχείο N₂
 - Αυξήσουμε την θερμοκρασία
 - Απομακρύνουμε ένα μέρος της αμμωνίας
 - Ελαττώσουμε τον όγκο του δοχείου
 - Προσθέσουμε αέριο HCl

στ) Προσθέσουμε καταλύτη Fe.

η) Αυξήσουμε την πίεση στο δοχείο εισάγοντας ποσότητα ενός ευγενούς αερίου (πχ. Ne)

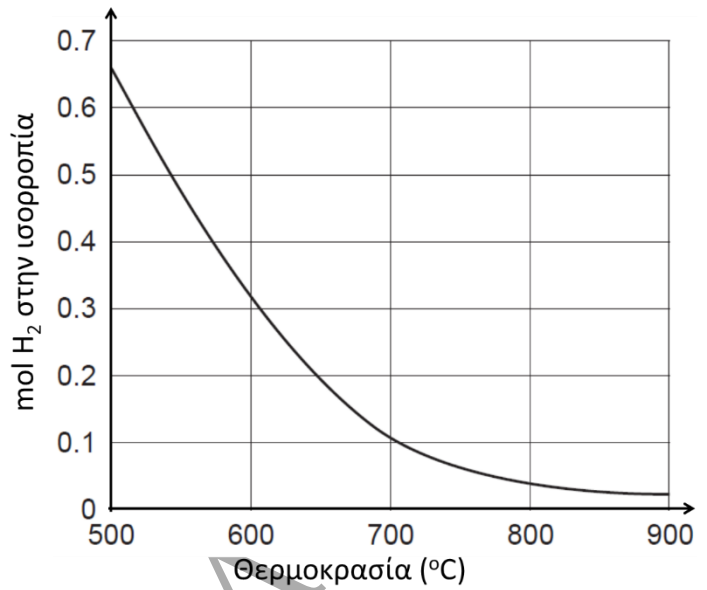
64. Ποσότητες H_2S και CH_4 εισάγονται σε κλειστό δοχείο, οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



α) Να γράψετε την έκφραση της Kc για την παραπάνω ισορροπία.

β) Προς ποια κατεύθυνση θα μετατοπιστεί η ισορροπία, ένα αφαιρέσουμε από το δοχείο ποσότητα CH_4 ; Χρησιμοποιείστε την *θεωρία των συγκρούσεων* για να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Η θερμοκρασία στο δοχείο αυξάνεται. Η ποσότητα του H_2 στο δοχείο μετά από κάθε αύξηση της θερμοκρασίας απεικονίζεται στο παραπλεύρως διάγραμμα. Να εξηγήσετε πως επηρεάζει η αύξηση της θερμοκρασίας την τιμή της Kc



65. Η συνθετική παρασκευή της αμμωνίας με τη μέθοδο Haber με βάση τη θερμοχημική εξίσωση $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H = -22\text{Kcal}$, πραγματοποιείται σε υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία. Εξηγήστε:

α) το λόγο πραγματοποίησης της αντίδρασης σε υψηλή πίεση

β) το λόγο πραγματοποίησης της αντίδρασης σε υψηλή θερμοκρασία.

66. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$

Εισάγουμε στο δοχείο μία ποσότητα N_2O_4 και διπλασιάζουμε συγχρόνως τον όγκο του. Εξετάστε αν θα μετατοπιστεί η θέση της χημικής ισορροπίας και προς ποια κατεύθυνση.

67. (πανελλαδικές 2004) Σε δοχείο που διαθέτει έμβολο περιέχονται α mol PCl_5 , β mol PCl_3 και γ mol Cl_2 σε κατάσταση χημικής ισορροπίας, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση



Προς ποια κατεύθυνση μετατοπίζεται η ισορροπία, όταν:

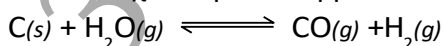
α. αυξηθεί η θερμοκρασία και ο όγκος διατηρείται σταθερός.

β. αυξηθεί ο όγκος του δοχείου και η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή.

γ. προστεθεί επιπλέον αέριο μίγμα που περιέχει α mol PCl_5 , β mol PCl_3 και γ mol Cl_2 διατηρώντας τη θερμοκρασία και τον όγκο του δοχείου σταθερά.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

68. Σε ένα δοχείο όγκου V_1 βρίσκονται σε χημική ισορροπία 2 mol C, 2 mol H_2O , 2 mol CO και 2 mol H_2 .



Σε ένα άλλο δοχείο όγκου $V_2 = 2V_1$ εισάγονται 2 mol C, 2 mol H_2O , 2 mol CO και 2 mol H_2 στην ίδια θερμοκρασία. Το σύστημα στο δεύτερο δοχείο:

α. βρίσκεται σε χημική ισορροπία.

β. για να καταλήξει σε χημική ισορροπία κινείται προς τα αριστερά.

γ. για να καταλήξει σε χημική ισορροπία κινείται προς τα δεξιά.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση και να την αιτιολογήσετε.

69. Α) Σε δοχείο όγκου V εισάγεται ισομοριακό μίγμα $\text{H}_2(\text{g})$ και $\text{I}_2(\text{g})$, τα οποία αντιδρούν σε θερμοκρασία θ °C, σύμφωνα με την χημική εξίσωση: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$.

Να αποδείξετε την σχέση: $K_c = \frac{4\alpha^2}{(1-\alpha)^2}$, όπου α και K_c η απόδοση και η σταθερά Χ.Ι της

παραπάνω αντίδρασης στους θ °C.

B1) Σε τρία διαφορετικά δοχεία και στην ίδια θερμοκρασία εισάγονται ισομοριακά μείγματα H_2 και ατμών ιωδίου I_2 όπως φαίνεται παρακάτω:

Δοχείο Α: όγκου V εισάγονται $1\text{mol } H_2$ και $1\text{mol } I_2$

Δοχείο Β: όγκου $2V$ εισάγονται $2\text{mol } H_2$ και $2\text{mol } I_2$

Δοχείο Γ: όγκου $V/2$ εισάγονται δοχείο $1\text{mol } H_2$ και $1\text{mol } I_2$

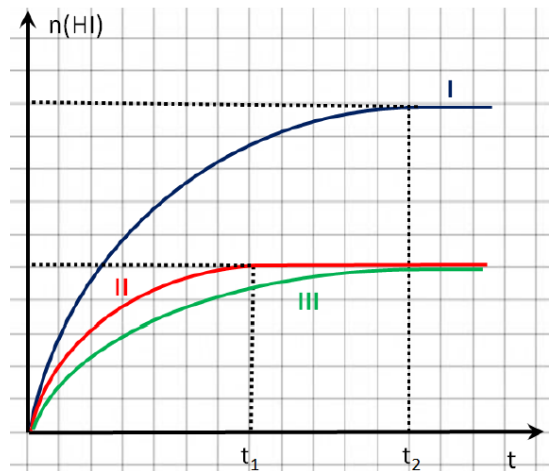
Και στα τρία δοχεία αποκαθίσταται η ισορροπία στην ίδια θερμοκρασία. Για τις τιμές του συντελεστή απόδοσης στα τρία δοχεία ισχύει:

i) $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$

ii) $\alpha_1 = \alpha_3 < \alpha_2$

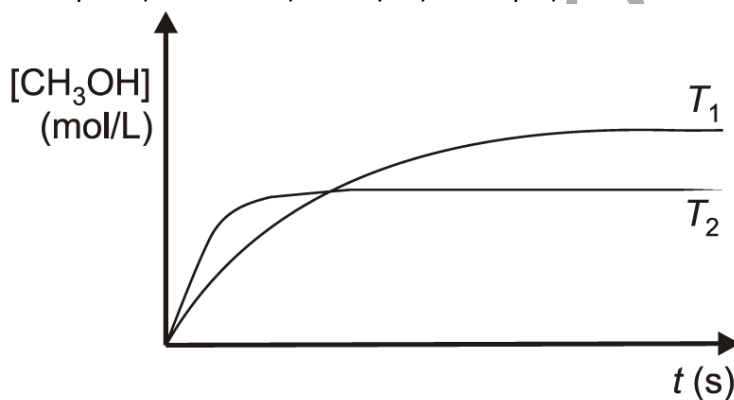
iii) $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$

B2) Στο διπλανό σχήμα απεικονίζεται η ποσότητα του παραγόμενου HI σε συνάρτηση με τον χρόνο. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες I, II και III του σχήματος με τα δοχεία Α, Β και Γ δικαιολογώντας την επιλογή σας.



70. (εξετάσεις 2018) Μια βιομηχανική μέθοδος παρασκευής της μεθανόλης είναι η υδρογόνωση του μονοξειδίου του άνθρακα σύμφωνα με την αντίδραση:

$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g), \Delta H < 0$. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της συγκέντρωσης της μεθανόλης, συναρτήσει του χρόνου σε δύο διαφορετικές θερμοκρασίες T_1 και T_2 με τις υπόλοιπες συνθήκες σταθερές.



α) Να αιτιολογήσετε ποια θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη.

β) Με βάση το διάγραμμα, εξηγήστε γιατί υπάρχει διαφορά στους χρόνους αποκατάστασης της ισορροπίας στις δύο θερμοκρασίες.

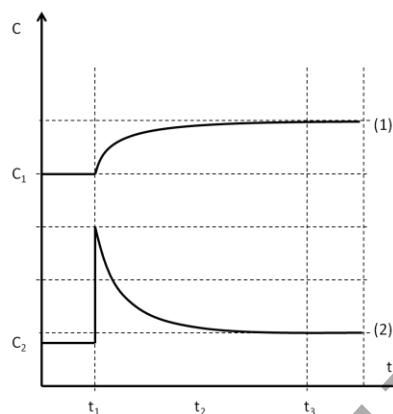
71. Σε δοχείο όγκου V στους $\theta^\circ\text{C}$ περιέχονται N_2O_4 και NO_2 σε κατάσταση ισορροπίας σύμφωνα με την απλή χημική εξίσωση: $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g)$, $\Delta H < 0$

Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας, οπότε οι συγκεντρώσεις των δύο αερίων μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα.

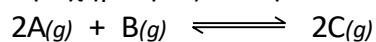
α) Να εξετάσετε ποια από τις καμπύλες 1 και 2 αντιστοιχεί σε καθένα από τα δυο αέρια

β) Εξηγήστε ποιον από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας μεταβάλλαμε και με ποιο τρόπο.

γ) Μετά από ποια χρονική στιγμή έχει αποκατασταθεί η νέα $X.I$;



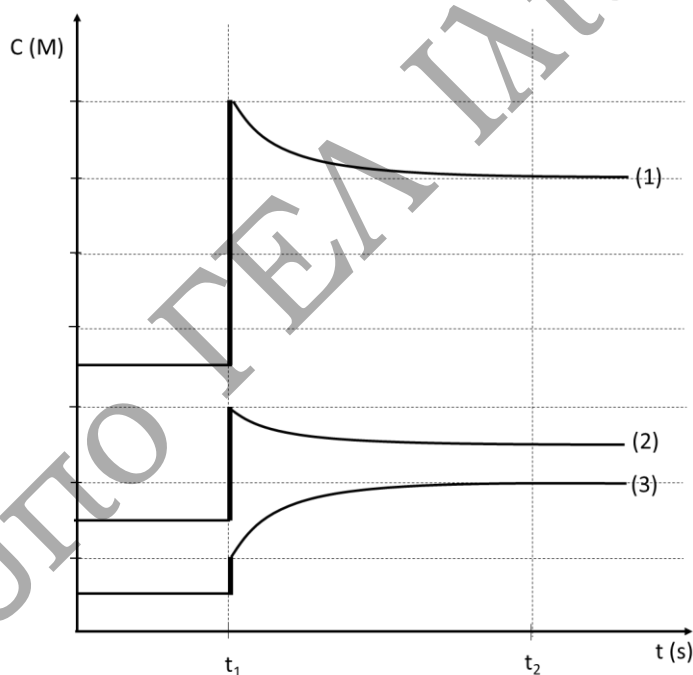
72. Σε κλειστό δοχείο με δυνατότητα μεταβολής του όγκου περιέχεται σε κατάσταση ισορροπίας μίγμα των αερίων A , B και C σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t_1 μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας, οπότε οι συγκεντρώσεις των τριών αερίων μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα.

α) Εξηγήστε ποιον από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας μεταβάλλαμε, με ποιο τρόπο και σε ποιο βαθμό.

β) Σε ποια ουσία της αντίδρασης αντιστοιχεί κάθε μια από τις καμπύλες 1, 2 και 3;



73. Στη διπλανή γραφική παράσταση φαίνεται η μεταβολή των συγκεντρώσεων, ως συνάρτηση του χρόνου, των ουσιών A και B , μεταξύ των οποίων αποκαθίσταται η ισορροπία: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$, $\Delta H < 0$.

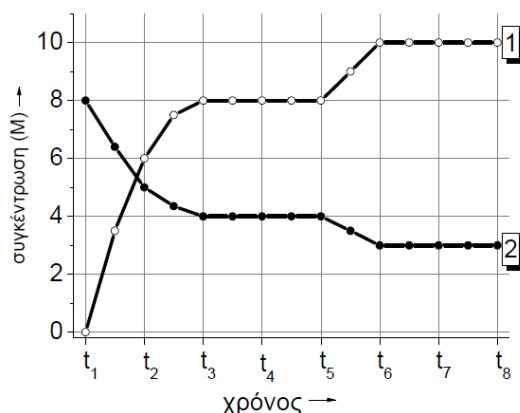
Την χρονική στιγμή t_5 :

α: αφαιρέθηκε από το δοχείο ποσότητα ουσίας A .

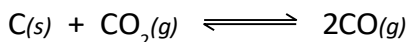
β: προστέθηκε στο δοχείο ποσότητα ουσίας B .

γ: ελαττώθηκε η θερμοκρασία του συστήματος.

δ: αυξήθηκε η θερμοκρασία του συστήματος.

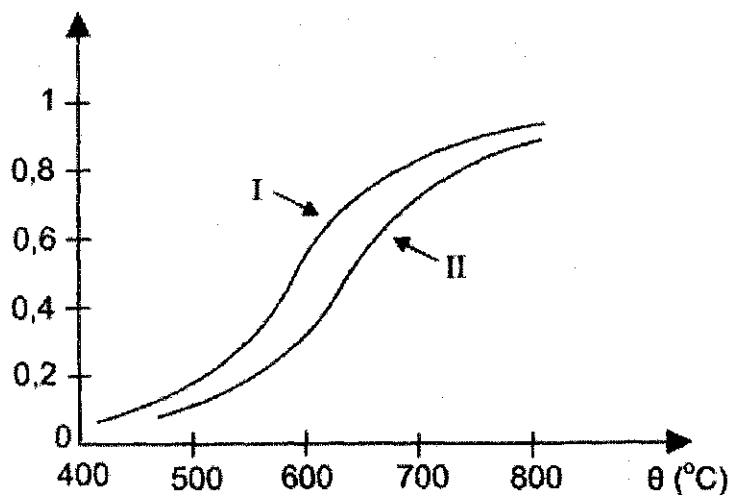


74. Σε κλειστό δοχείο με δυνατότητα μεταβολής όγκου, που περιέχει ποσότητα C(s), εισάγεται ορισμένη ποσότητα CO₂(g) οπότε αποκαθίσταται η ισορροπία:



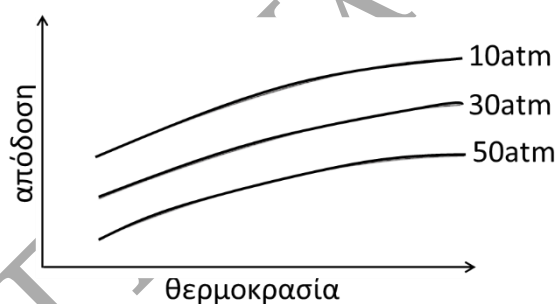
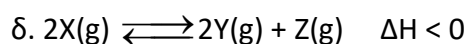
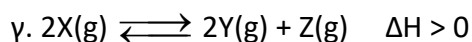
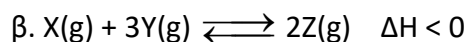
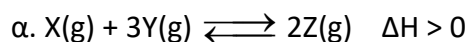
Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η μεταβολή του αριθμού των mol του CO σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία για δύο διαφορετικές τιμές της ολικής πίεσης.

- α) Να βρεθεί αν η αντίδραση είναι ενδόθερμη ή εξώθερμη.
β) Ποια από τις δύο καμπύλες αντιστοιχεί στην υψηλότερη πίεση;

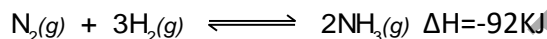


75. Οι ενώσεις X(g), Y(g) και Z(g) βρίσκονται σε ισορροπία. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει την απόδοση της αντίδρασης ως προς το προϊόν Z(g)

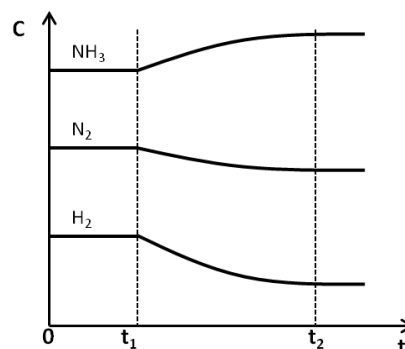
Ποια από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις συμφωνεί με αυτά τα δεδομένα:



76. Σε κλειστό δοχείο με δυνατότητα μεταβολής του όγκου περιέχεται σε κατάσταση ισορροπίας αέριο μίγμα H₂, N₂ και NH₃ σύμφωνα με την χημική εξίσωση:



Τη χρονική στιγμή t₁ μεταβάλλεται ένας από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας, οπότε οι συγκεντρώσεις των τριών αερίων μεταβάλλονται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με το διπλανό διάγραμμα. Εξηγήστε ποιον από τους συντελεστές της χημικής ισορροπίας μεταβάλαμε και με ποιο τρόπο.



77. Σε κλειστό δοχείο με δυνατότητα μεταβολής του όγκου του, περιέχεται σε κατάσταση ισορροπίας αέριο μίγμα H₂, N₂ και NH₃ σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Μελετώντας το παραπλεύρως διάγραμμα συγκέντρωσης-χρόνου, να εξηγήσετε ποια μεταβολή μπορεί να έχει συμβεί τις χρονικές στιγμές t₁, t₃ και t₅;

