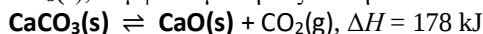


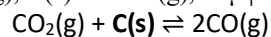
Στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής 1-5, να σημειώσετε απλά τη σωστή απάντηση.

1. Σε ποιες συνθήκες ευνοείται περισσότερο η διάσπαση του $\text{CaCO}_3(\text{s})$, σύμφωνα με την εξίσωση που ακολουθεί:



- A) $\theta = 1000^\circ\text{C}$, $P = 1 \text{ atm}$ B) $\theta = 100^\circ\text{C}$, $P = 10 \text{ atm}$
Γ) $\theta = 25^\circ\text{C}$, $P = 10 \text{ atm}$ Δ) $\theta = 25^\circ\text{C}$, $P = 1 \text{ atm}$

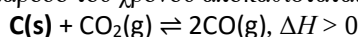
2. Σε δύο δοχεία σταθερού όγκου βρίσκονται σε ισορροπία $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{C}(\text{s})$ και $\text{CO}(\text{g})$, σύμφωνα με την αντίδραση:



Στο πρώτο δοχείο προσθέτουμε $\text{CO}(\text{g})$ και $\text{C}(\text{s})$, ενώ στο δεύτερο προσθέτουμε $\text{CO}_2(\text{g})$ και $\text{CO}(\text{g})$.

- A) Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα δεξιά
B) Και στα δύο δοχεία η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά
Γ) Σε κανένα από τα δύο δοχεία δεν επαρκούν τα δεδομένα προκειμένου να αποφανθούμε προς τα πού θα μετατοπιστεί η χημική ισορροπία
Δ) Στο πρώτο δοχείο η χημική ισορροπία θα μετατοπιστεί οπωσδήποτε προς τα αριστερά, ενώ στο δεύτερο δεν επαρκούν τα δεδομένα για να αποφανθούμε [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

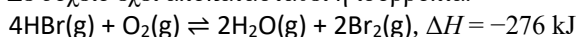
3. Σε δοχείο εισάγονται 1 mol $\text{C}(\text{s})$ και 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ και με την πάροδο του χρόνου αποκαθίσταται η χημική ισορροπία:



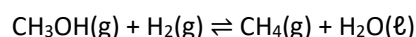
Ποια από τις μεταβολές που ακολουθούν θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου αποκατάστασης της ισορροπίας **χωρίς** μεταβολές στις ποσότητες των τριών συστατικών στην ισορροπία;

- A) Η αύξηση της θερμοκρασίας
B) Η μείωση της θερμοκρασίας
Γ) Η αύξηση του όγκου του δοχείου της αντίδρασης
Δ) Η αύξηση της επιφάνειας επαφής του $\text{C}(\text{s})$

4. Σε δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία:



7. Έστω η χημική ισορροπία που ακολουθεί,



η οποία πραγματοποιείται σε σταθερή θερμοκρασία 80°C . Να εξηγήσετε πως θα μεταβληθεί (θα αυξηθεί/θα μειωθεί/θα παραμείνει σταθερή) η ποσότητα του H_2 αν αυξήσουμε τον όγκο του δοχείου. [ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023]

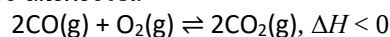
Ποια από τις ενέργειες που ακολουθούν θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας των υδρατμών;

- A) Η προσθήκη καταλύτη
B) Η μεταφορά του μίγματος της ισορροπίας σε δοχείο μεγαλύτερου όγκου, υπό σταθερή θερμοκρασία
Γ) Η μείωση της πίεσης, υπό σταθερή θερμοκρασία
Δ) Η απομάκρυνση ποσότητας Br_2 από το δοχείο της ισορροπίας
Ε) Η αύξηση της θερμοκρασίας, υπό σταθερή πίεση

5. Σε δοχείο όγκου V περιέχονται σε ισορροπία $x \text{ mol N}_2$, $y \text{ mol O}_2$ και $\omega \text{ mol NO}$, σε θερμοκρασία T , σύμφωνα με την εξίσωση: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$. Αν αφαιρέσουμε κάποια ποσότητα NO από το δοχείο, μετά την αποκατάσταση της νέας ισορροπίας, στο δοχείο θα περιέχονται $\alpha \text{ mol N}_2$, $\beta \text{ mol O}_2$ και $\gamma \text{ mol NO}$. Μεταξύ των αριθμών x , y , ω και α , β , γ θα ισχύουν οι σχέσεις:

- A) $\alpha < x$, $\beta < y$, $\gamma < \omega$ B) $\alpha > x$, $\beta > y$, $\gamma < \omega$
Γ) $\alpha = x$, $\beta = y$, $\gamma < \omega$ Δ) $\alpha < x$, $\beta < y$, $\gamma = \omega$
Ε) $\alpha < x$, $\beta < y$, $\gamma > \omega$

6. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η ισορροπία που ακολουθεί:



Στο δοχείο της ισορροπίας προστίθεται επιπλέον ποσότητα CO_2 και αποκαθίσταται νέα ισορροπία στον ίδιο όγκο και στην ίδια θερμοκρασία. Σε σχέση με την αρχική ισορροπία, πως θα μεταβληθούν οι δύο αντίθετες φορές ταχύτητες στη νέα ισορροπία;

	Αντίδραση προς $\rightarrow$	Αντίδραση προς $\leftarrow$
A)	Θα αυξηθεί	Θα αυξηθεί
B)	Δε θα μεταβληθεί	Θα αυξηθεί
Γ)	Θα μειωθεί	Θα αυξηθεί
Δ)	Δε θα μεταβληθεί	Δε θα μεταβληθεί

8.



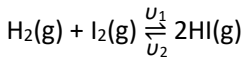
(κίτρινο)

Το διάλυμα της ισορροπίας έχει πράσινο χρώμα (ενδιάμεσο).

α) Να εξηγήσετε γιατί το κίτρινο χρώμα του διαλύματος ενισχύεται με την διάλυση ποσότητας NaCl(s) , χωρίς μεταβολή στον όγκο του διαλύματος και χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Το NaCl στα υδατικά διαλύματα διίσταται πλήρως σε Na^+ και Cl^- .

β) Με την ψύξη του διαλύματος της παραπάνω ισορροπίας σε παγόλουτρο, το χρώμα του διαλύματος μετατρέπεται σε καθαρό μπλε. Να εξηγήσετε αν η αντίδραση προς τα δεξιά είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη.

9.



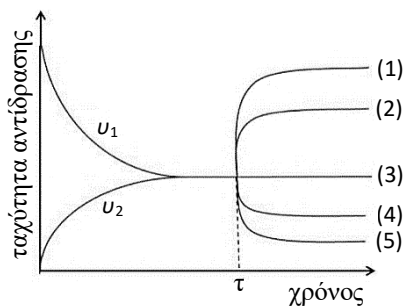
όπου v_1, v_2 οι ταχύτητες των δύο αντιθέτων πορειών. Στο ακόλουθο διάγραμμα δίνονται οι μεταβολές των v_1, v_2 με το χρόνο. Τη χρονική στιγμή τ προστίθεται στο σύστημα κατάλληλος καταλύτης, οπότε η μεταβολή της v_1 ακολουθεί την καμπύλη (2).

α) Να εξηγήσετε ποια από τις καμπύλες (1), (2), (3), (4) και (5) θα ακολουθήσει η v_2 . Αν στο ίδιο σύστημα τη χρονική στιγμή t , αντί για την προσθήκη καταλύτη μεταβληθεί ο όγκος του δοχείου, τότε η v_1 ακολουθεί την καμπύλη (4).

β) Να εξηγήσετε ποια καμπύλη θα ακολουθήσει η v_2 .

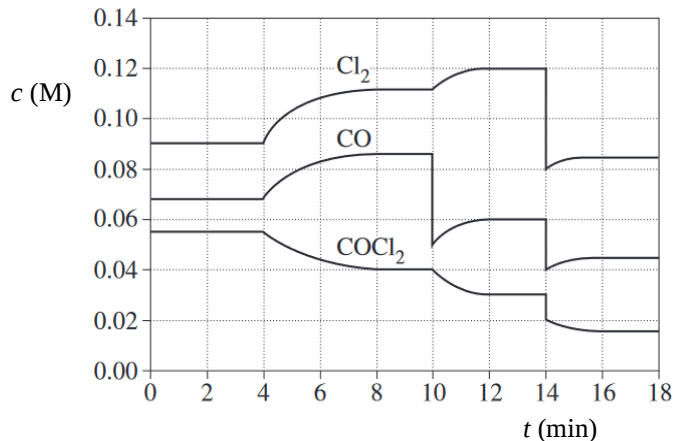
γ) Να εξηγήσετε αν αυξήθηκε ή μειώθηκε ο όγκος του δοχείου.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]



10. Σε κλειστό δοχείο έχει αποκατασταθεί η ισορροπία: $\text{CO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2\text{(g)}$, $\Delta H = -110 \text{ kJ}$.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η μεταβολή της συγκέντρωσης των σωμάτων που μετέχουν στην ισορροπία σε συνάρτηση με το χρόνο.



Οι παράγοντες της ισορροπίας που μεταβάλλονται τις χρονικές στιγμές $t_1 = 4 \text{ min}$, $t_2 = 10 \text{ min}$ και $t_3 = 14 \text{ min}$ είναι, αντίστοιχα:

A) t_1 : ελάττωση θερμοκρασίας, t_2 : προσθήκη αερίου CO, t_3 : ελάττωση όγκου δοχείου

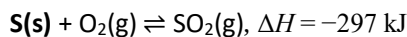
B) t_1 : αύξηση θερμοκρασίας, t_2 : απομάκρυνση αερίου CO, t_3 : αύξηση όγκου δοχείου

Γ) t_1 : προσθήκη αερίου COCl_2 , t_2 : προσθήκη αερίου CO, t_3 : αύξηση όγκου δοχείου

Δ) t_1 : αύξηση θερμοκρασίας, t_2 : προσθήκη αερίου CO, t_3 : αύξηση όγκου δοχείου

[Π.Μ.Δ.Χ.]

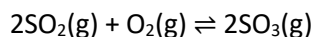
11. Το θειικό οξύ (H_2SO_4) είναι η χημική ένωση που παρασκευάζεται βιομηχανικά σε μεγαλύτερη ποσότητα παγκοσμίως. Η μέθοδος επαφής είναι η κυριότερη βιομηχανική μέθοδος παραγωγής του. Η πρώτη από τις αντιδράσεις που περιλαμβάνει η μέθοδος αυτή είναι η καύση του θείου, σύμφωνα με την αντίδραση:



α) Θεωρώντας τις ίδιες αρχικές ποσότητες αντιδρώντων, να επιλέξετε σε ποια από τις ακόλουθες θερμοκρασίες η αντίδραση θα έχει μεγαλύτερη απόδοση, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

$$\theta_1 = 25^\circ\text{C}, \theta_2 = 200^\circ\text{C}, \theta_3 = 1000^\circ\text{C}$$

Η δεύτερη αντίδραση που περιλαμβάνει η μέθοδος επαφής είναι η οξείδωση του SO_2 , παρουσία $\text{V}_2\text{O}_5\text{(s)}$ ως καταλύτη, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:

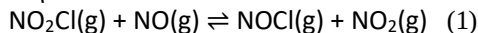


β) Να εξηγήσετε αν η κατάλυση είναι ομογενής ή ετερογενής.

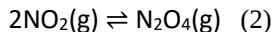
γ) Να εξηγήσετε την επίδραση του καταλύτη στο χρόνο αποκατάστασης της ισορροπίας καθώς και στη θέση της ισορροπίας.

[ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ]

12. Σε αέρια φάση μελετάμε την αντίδραση του νιτρυλοχλωρίδιο (NO_2Cl) με το μονοξείδιο του αζώτου (NO) σύμφωνα με την αντίδραση:



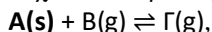
Στην πραγματικότητα η ισορροπία (1) περιπλέκεται καθώς το παραγόμενο $\text{NO}_2(\text{g})$ παράγει $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ σύμφωνα με την αντίδραση (2):



Σε δοχείο εισάγονται ποσότητες $\text{NO}_2\text{Cl}(\text{g})$ και $\text{NO}(\text{g})$ και αποκαθίστανται οι ισορροπίες (1) και (2) στους 320 K. Μετά την αποκατάσταση των δύο ισορροπιών διπλασιάζουμε τον όγκο του δοχείου χωρίς μεταβολή της θερμοκρασίας. Να εξετάσετε:

- α) Πως θα μεταβληθούν τα mol του $\text{NOCl}(\text{g})$ στη νέα ισορροπία σε σχέση με την αρχική (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).
β) Πως θα μεταβληθεί η συγκέντρωση του N_2O_4 στη νέα ισορροπία σε σχέση με την αρχική (αύξηση, μείωση, καμία μεταβολή).

13. Σε δοχείο σταθερού όγκου έχει αποκατασταθεί η χημική ισορροπία:



στην οποία συνυπάρχουν 0,5 mol $\text{A}(\text{s})$, 1 mol $\text{B}(\text{g})$ και 1 mol $\text{Γ}(\text{g})$. Από το δοχείο της ισορροπίας απομακρύνονται κατάλληλα 0,5 mol $\text{Γ}(\text{g})$ και αποκαθίσταται νέα χημική ισορροπία, στην ίδια θερμοκρασία, στην οποία οι συγκεντρώσεις των αερίων $\text{B}(\text{g})$ και $\text{Γ}(\text{g})$ είναι ίσες. Να υπολογιστούν οι ποσότητες (σε mol) όλων των σωμάτων στη νέα ισορροπία.