

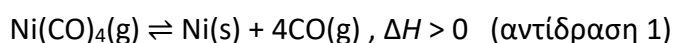
Ενδεικτικές απαντήσεις

2.1

α) Το άτομο του νικελίου (Ni) στη θεμελιώδη κατάσταση έχει 4 στιβάδες, αφού ανήκει στην 4^η περίοδο του Περιοδικού Πίνακα. Το τελευταίο ηλεκτρόνιο θα είναι τοποθετημένο σε υποστιβάδα *d* αφού ανήκει στη 10^η ομάδα. Δηλαδή θα έχει 8 ηλεκτρόνια στην 3*d* υποστιβάδα και 2 ηλεκτρόνια στην 4*s* υποστιβάδα. Συνεπώς η ηλεκτρονιακή δομή σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση είναι: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$.

β) Η αντίδραση (1) είναι ενδόθερμη διότι $\Delta H > 0$.

γ)



i. Η K_c της αντίδρασης (1) δίνεται από τη σχέση: $K_c = [\text{CO}]^4 / [\text{Ni}(\text{CO})_4]$.

Το Q_c της αντίδρασης (2) δίνεται αναλόγως από τη σχέση: $Q_c = [\text{CO}]^4 / [\text{Ni}(\text{CO})_4]$.

Προσθήκη στερεού Ni δοχείο σταθερού όγκου, χωρίς μεταβολή του όγκου των αερίων, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία δεν οδηγεί σε μεταβολή του Q_c και συνεπώς **δεν επηρεάζει** τη θέση χημικής ισορροπίας. Η απόδοση μένει σταθερή, **άρα δεν μεταβάλλεται**, διότι με προσθήκη Ni(s) δεν μεταβάλλεται ούτε το θεωρητικό ποσό του προϊόντος που θα παραγόταν αν η αντίδραση ήταν μονόδρομη και το αντίστοιχο πρακτικό ποσό που παράγεται παραμένει σταθερό.

ii. Αύξηση της θερμοκρασίας του δοχείου στο οποίο πραγματοποιείται η αντίδραση διατηρώντας τον όγκο του δοχείου σταθερό, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier μετατοπίζει τη θέση της χημικής ισορροπίας προς την κατεύθυνση που απορροφάται θερμότητα, Δηλαδή η χημική ισορροπία **μετατοπίζεται προς τα δεξιά**. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την **αύξηση της απόδοσης** της αντίδρασης, αφού αυξάνεται το πρακτικό ποσό των προϊόντων, ενώ το θεωρητικό παραμένει σταθερό .

iii. Η K_c της αντίδρασης (1) δίνεται από τη σχέση : $K_c = [\text{CO}]^4 / [\text{Ni}(\text{CO})_4]$.

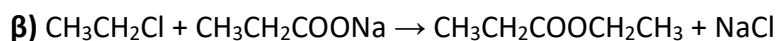
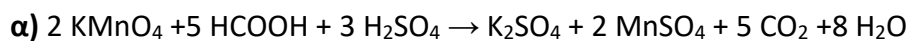
Το Q_c της αντίδρασης (2) δίνεται αντιστοίχως από τη σχέση: $Q_c = [\text{CO}]^4 / [\text{Ni}(\text{CO})_4]$.

Προσθήκη CO(g) στο δοχείο σταθερού όγκου, διατηρώντας σταθερή τη θερμοκρασία, οδηγεί σε μεταβολή του Q_c και συνεπώς επηρεάζει τη θέση χημικής ισορροπίας. $Q_c > K_c$. Αφού $Q_c > K_c$ η θέση της χημικής ισορροπίας της αντίδρασης (1) **μετατοπίζεται προς τα αριστερά**. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη **μείωση** της απόδοσης της αντίδρασης αφού μειώνεται το πρακτικό ποσό των προϊόντων, ενώ το θεωρητικό παραμένει σταθερό.

iv. Αύξηση του όγκου του δοχείου οδηγεί σε μείωση της πίεσης. Μείωση της πίεσης σε σταθερή θερμοκρασία, σύμφωνα με την αρχή Le Chatelier, μετατοπίζει τη θέση της χημικής ισορροπίας προς την κατεύθυνση που θα αυξηθεί η πίεση ώστε να αναιρεθεί η μεταβολή. Αυτό σημαίνει μετατόπιση προς την κατεύθυνση που αυξάνονται τα mol των αερίων σωμάτων, δηλαδή **μετατοπίζεται προς τα δεξιά**. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την **αύξηση της απόδοσης** της αντίδρασης αφού αυξάνεται το πρακτικό ποσό των προϊόντων, ενώ το θεωρητικό ποσό παραμένει σταθερό.

v. Προσθήκη καταλύτη **δεν επηρεάζει** τη θέση της χημικής ισορροπίας, γιατί δεν αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει τη χημική ισορροπία. Η απόδοση παραμένει **σταθερή** αφού και το θεωρητικό και το πρακτικό ποσό των προϊόντων δεν μεταβάλλονται.

2.2



2.3

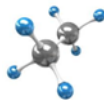
Οι σχετικές μοριακές μάζες των ενώσεων είναι:

$$M_r(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \quad \text{και} \quad M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 .$$

$$M_r(\text{C}_2\text{H}_6) < M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) .$$

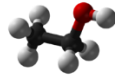
Τα είδη διαμοριακών δυνάμεων στις ενώσεις είναι:

C₂H₆ : Το μόριο του αιθανίου (C₂H₆) του λόγω της στερεοδιάταξης του, έχει διπολική ροπή $\mu = 0 \text{ D}$.



Συνεπώς το μόριο του αιθανίου (C₂H₆) είναι μη πολικό. Άρα μεταξύ των μορίων αιθανίου (C₂H₆) αναπτύσσονται δυνάμεις διασποράς μη διπόλου – μη διπόλου (στιγμιαίου διπόλου – στιγμιαίου διπόλου)(London).

C₂H₅OH : Το μόριο της αιθανόλης C₂H₅OH λόγω της στερεοδιάταξης της, έχει διπολική ροπή $\mu > 0$ D.



Ταυτόχρονα μεταξύ των μορίων της αναπτύσσονται δεσμοί υδρογόνου λόγω της πολικής ομάδας -OH (το H είναι ενωμένο ομοιοπολικά με το ισχυρά ηλεκτραρνητικό και μικρό σε μέγεθος O) και δυνάμεις διασποράς.

Η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων (υπό την προϋπόθεση ότι τα συγκρινόμενα μόρια έχουν παραπλήσια M_r) ακολουθούν τη σειρά:

Δυνάμεις διασποράς < δυνάμεις διπόλου – διπόλου < δεσμοί υδρογόνου.

Με δεδομένο ότι όσο αυξάνει η ισχύς των διαμοριακών δυνάμεων και το M_r τόσο αυξάνει το σημείο βρασμού καταλήγουμε στην ακόλουθη διάταξη των σημείων βρασμού:

