

ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ - ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ

1. Σε δοχείο εισάγονται 4 mol SO₂ και 3 mol O₂ τα οποία αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$. Αν η απόδοση της αντίδρασης είναι 25%, να υπολογισθούν τα mol των ενώσεων στην κατάσταση ισορροπίας.

(απ: 3 2,5 1)

2. Σε δοχείο εισάγονται 5 mol NO και 2 mol O₂, τα οποία αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία μεταξύ αυτών και του NO₂ που παράγεται. Μετά την αποκατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι στο δοχείο υπάρχουν 115 g NO₂. Να βρεθούν: α) τα mol των ενώσεων που υπάρχουν στο δοχείο μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας. Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 2,5 0,75 2,5 62,5%)

3. 15,68 L SO₃ που μετρήθηκαν σε πρότυπες συνθήκες εισάγονται σε κλειστό δοχείο, όπου θερμαίνονται σε μια ορισμένη θερμοκρασία και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$. Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι στο δοχείο υπάρχουν 32 g SO₃. Να βρεθούν: α) τα mol των ενώσεων που υπάρχουν μετά την αποκατάσταση χημικής ισορροπίας. β) Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,4 0,3 0,15 42,86%)

4. Σε δοχείο εισάγονται 5,6 g N₂ και 1 g H₂ τα οποία αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Μετά την αποκατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι η ποσότητα του H₂ ελαττώθηκε κατά 60%. Να βρεθούν: α) τα mol των ενώσεων που υπάρχουν μετά την αποκατάσταση ισορροπίας. β) Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,1 0,2 0,2 60%)

5. Σε δοχείο εισάγονται 0,3 mol SO₂, 0,4 mol NO₂ και 1 mol SO₃. Το δοχείο θερμαίνεται σε μια ορισμένη θερμοκρασία και αποκαθίσταται ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{SO}_2 + \text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_3 + \text{NO}$. Μετά την αποκατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι η ποσότητα του SO₃ αυξήθηκε κατά 10%. Να βρεθούν τα mol των ενώσεων που υπάρχουν μετά την αποκατάσταση ισορροπίας.

(απ: 0,2 0,3 1,1 0,1)

6. Σε δοχείο εισάγονται 0,4 mol N₂ και 1 mol H₂ τα οποία κάτω από κατάλληλες συνθήκες, αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι τα mol του H₂ είναι διπλάσια από τα mol του N₂. Να βρεθούν: α) Τα mol των ενώσεων που υπάρχουν μετά την αποκατάσταση ισορροπίας. β) Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,2 0,4 0,4 60%)

7. Σε δοχείο εισάγονται 0,3 mol NO και 0,4 mol O₂ τα οποία, κάτω από κατάλληλες συνθήκες, αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$. Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι τα mol του O₂ είναι τριπλάσια από τα mol του NO. Να βρεθούν: α) Τα mol των ενώσεων που υπάρχουν μετά την αποκατάσταση ισορροπίας. β) Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,1 0,3 0,2 66,67%)

8. Μια ποσότητα SO₃ εισάγεται σε δοχείο όπου κάτω από κατάλληλες συνθήκες διασπάται μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία μεταξύ αυτού και των SO₂ και O₂ που παράγονται. Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι υπάρχουν 0,2 mol SO₃, 0,3 mol SO₂ και 0,15 mol O₂. Να βρεθεί η αρχική ποσότητα του SO₃.

(απ: 0,5 mol)

9. Σε δοχείο εισάγεται μια ποσότητα N₂ με διπλάσια ποσότητα σε mol H₂. Τα στοιχεία αυτά κάτω από κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Στην κατάσταση ισορροπίας βρέθηκε ότι τα mol του N₂ είναι ίσα με τα mol του H₂ και ότι η ποσότητα της NH₃ είναι 0,4 mol. Να βρεθούν: α) Οι αρχικές ποσότητες των N₂ και H₂. β) Η απόδοση της αντίδρασης. γ) Τα ποσοστά μετατροπής των N₂ και H₂.

(απ: 0,2 0,2 0,4 75% 50% 75%)

10. Σε δοχείο όγκου 1,26 L εισάγονται 0,06 mol N_2O_4 τα οποία στους $27^\circ C$ διασπώνται μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση

$N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$. Η πίεση στην κατάσταση ισορροπίας είναι 1,64 atm. Να βρεθούν:

α) Τα mol των συστατικών του συστήματος. β) Η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,036 0,048 40%)

11. Σε δοχείο όγκου 4,1 L εισάγονται 0,14 mol CO και 0,16 mol Cl_2 , τα οποία στους $77^\circ C$ αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση:

$CO + Cl_2 \rightleftharpoons COCl_2$. Η πίεση στην κατάσταση ισορροπίας είναι 1,4 atm. Να βρεθούν τα mol των συστατικών του συστήματος στην κατάσταση ισορροπίας.

(απ: 0,04 0,06 0,1)

12. Σε δοχείο όγκου 6,15 L εισάγονται 11,88 g $COCl_2$. Το δοχείο θερμαίνεται στους $727^\circ C$ οπότε μέρος του $COCl_2$ διασπάται σε CO και Cl_2 . Στην κατάσταση ισορροπίας η ολική πίεση του μίγματος είναι 2 atm. Να βρεθούν τα mol των συστατικών του συστήματος στην κατάσταση ισορροπίας και η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,09 0,03 0,03 25%)

13. Σε δοχείο όγκου 2 L εισάγονται 5,6 g SO_3 . Το δοχείο θερμαίνεται στους $727^\circ C$ οπότε μέρος του SO_3 διασπάται και αποκαθίσταται χημική ισορροπία μεταξύ αυτού και των SO_2 και O_2 που παράγονται. Στην κατάσταση ισορροπίας η ολική πίεση του μίγματος είναι 4,1 atm. Να βρεθούν τα mol των συστατικών του συστήματος στην κατάσταση ισορροπίας και η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,01 0,06 0,03 85,7%)

14. 1 mol NO_2 βρίσκεται σε κλειστό δοχείο στους $27^\circ C$. Η πίεση στο εσωτερικό του δοχείου είναι 1,2 atm. Το δοχείο θερμαίνεται στους $227^\circ C$ οπότε μέρος του NO_2 διασπάται και αποκαθίσταται χημική ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση $2NO_2 \rightleftharpoons 2NO + O_2$. Μετά την αποκατάσταση χημικής ισορροπίας η πίεση στο εσωτερικό του δοχείου γίνεται 2,5 atm στους $227^\circ C$. Να υπολογισθούν τα mol καθενός συστατικού του συστήματος και η απόδοση της αντίδρασης.

(απ: 0,5 0,5 0,25 50%)

15. Σε δοχείο όγκου 20,5 L, αναμιγνύονται NO_2 και SO_2 τα οποία κάτω από κατάλληλες συνθήκες αντιδρούν μερικώς και αποκαθίσταται ισορροπία σύμφωνα με την αντίδραση: $SO_2 + NO_2 \rightleftharpoons SO_3 + NO$. Στην κατάσταση ισορροπίας η πίεση του συστήματος είναι 729,6 mm Hg και η θερμοκρασία $47^\circ C$. Να βρεθούν τα ολικά mol των NO_2 και SO_2 που προστέθηκαν αρχικά.

(απ: 0,75)

Δίνονται οι σχετικές ατομικές μάζες C:12 H:1 Cl:35.5 N:14 O:16 S:32
και η παγκόσμια σταθερά των αερίων $R=0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/^\circ\text{K}\cdot\text{mol}$

Πολυχρόνης Καραγκιοζίδης
10/1/1999
www.polkarag.gr