

SC-THERMO-008 - Αντίδραση C με O₂ και υδρατμούς

Πρωτότυπη άσκηση Θερμοχημείας Γ' Λυκείου

Κεφάλαιο
Θερμοχημεία

Υποενότητα
Θερμικός
ισολογισμός δύο
ταυτόχρονων
αντιδράσεων

Δυσκολία
 6,5 / 10

Χρόνος
22 λεπτά

Διδακτικός στόχος

✓ Να εκφράζεις τη θερμική μεταβολή δύο ταυτόχρονων αντιδράσεων.

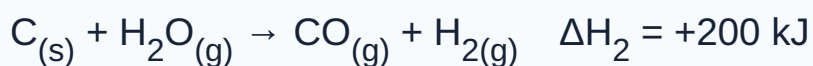
✓ Να προσδιορίζεις αναλογία mol για μηδενική συνολική θερμική μεταβολή.

✓ Να συνδυάζεις εξίσωση mol και εξίσωση θερμότητας.

✓ Να βρίσκεις τη σύσταση αρχικού αέριου μείγματος.

Εκφώνηση

Σε δοχείο που περιέχει περίσσεια άνθρακα εισάγεται αέριο μείγμα O_2 και υδρατμών, όγκου **13,44 L** σε STP. Πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις:



1. Ποια πρέπει να είναι η αναλογία mol $O_2 : H_2O$ στο αρχικό μείγμα, ώστε κατά την αντίδρασή του με τον C να μην παρατηρείται θερμική μεταβολή;
2. Αν τελικά ελευθερώνεται ποσό θερμότητας ίσο με **60 kJ**, να υπολογίσετε τη σύσταση, σε mol, του αρχικού μείγματος.

Δίνεται: $V_m(\text{STP}) = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Προσπάθησε μόνος σου

Δούλεψε πρώτα αποκλειστικά με mol. Σύνδεσε κάθε ποσότητα ουσίας με τη θερμότητα της αντίστοιχης θερμοχημικής εξίσωσης.

Καθοδηγούμενη βοήθεια

Θέσε x mol O_2 και y mol H_2O .

Για μηδενική θερμική μεταβολή, η θερμότητα που εκλύεται πρέπει να ισούται με τη θερμότητα που απορροφάται.

Στο β ερώτημα ισχύουν ταυτόχρονα $x+y=0,60$ και $400x-200y=60$.

Πλήρης λύση

Ο συνολικός αριθμός mol του αρχικού μείγματος είναι:

$$n_{\text{ολ}} = 13,44/22,4 = 0,60 \text{ mol}$$

Θέτουμε $x \text{ mol O}_2$ και $y \text{ mol H}_2\text{O}$.

α) Συνθήκη μηδενικής θερμικής μεταβολής

$$400x = 200y \Rightarrow y = 2x$$

$$\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = x:y = 1:2$$

β) Σύσταση όταν εκλύονται 60 kJ

$$x + y = 0,60$$

$$400x - 200y = 60$$

Με $y = 0,60 - x$:

$$400x - 200(0,60 - x) = 60$$

$$600x = 180 \Rightarrow x = 0,30 \text{ mol}$$

$$y = 0,60 - 0,30 = 0,30 \text{ mol}$$

Τελικές απαντήσεις: α) $\text{O}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:2$ β) $n(\text{O}_2) = 0,30 \text{ mol}$ και $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,30 \text{ mol}$.

Συχνά λάθη μαθητών

- Προσθέτουν τις δύο θερμότητες χωρίς να λάβουν υπόψη ότι η μία αντίδραση είναι ενδόθερμη.
- Χρησιμοποιούν λόγο 2:1 αντί για 1:2.
- Ξεχνούν την εξίσωση του συνολικού αριθμού mol.
- Θεωρούν ότι η εκλυόμενη θερμότητα είναι $400x+200y$.

Τι θα μπορούσε να ρωτήσει ακόμη ο εξεταστής;

- Να υπολογιστεί η % v/v σύσταση του αρχικού μείγματος.
- Να υπολογιστεί η συνολική ποσότητα C που καταναλώθηκε.

Συνδέεται με

Νόμος Hess • Εξώθερμη και ενδόθερμη αντίδραση • Θερμικός ισολογισμός • Αέρια μείγματα