

SC-THERMO-006 - Ισομοριακό μείγμα και άγνωστη ενθαλπία καύσης

Πρωτότυπη άσκηση Θερμοχημείας Γ' Λυκείου

Κεφάλαιο
Θερμοχημεία

Υποενότητα
Συνολική μάζα -
όγκος STP -
προσδιορισμός
 ΔH

Δυσκολία
 6,0 / 10

Χρόνος
20 λεπτά

Διδακτικός στόχος

✓ Να αξιοποιείς την έννοια του ισομοριακού μείγματος.

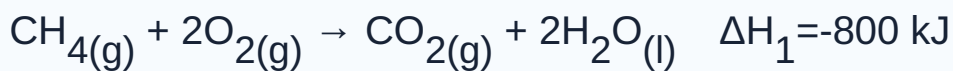
✓ Να υπολογίζεις την ποσότητα κάθε συστατικού από τη συνολική μάζα του μείγματος.

✓ Να υπολογίζεις τον συνολικό όγκο αέριου μείγματος σε STP.

✓ Να εφαρμόζεις θερμικό ισολογισμό για τον προσδιορισμό άγνωστης ενθαλπίας καύσης.

Εκφώνηση

Ισομοριακό αέριο μείγμα CH_4 και C_2H_6 , μάζας **9,2 g**, καίγεται πλήρως σύμφωνα με τις θερμοχημικές εξισώσεις:



Από την καύση του μείγματος ελευθερώνεται ποσό θερμότητας ίσο με **440 kJ**.

Να υπολογίσετε:

1. τον όγκο, σε L, του αρχικού αέριου μείγματος σε συνθήκες STP,
2. την ενθαλπία καύσης ΔH_2 του C_2H_6 .

Σε STP: $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$. Δίνονται: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{H}) = 1$.

Προσπάθησε μόνος σου

Μετέτρεψε πρώτα τη δοσμένη ποσότητα σε mol και σύνδεσε τη θερμότητα με τη θερμοχημική εξίσωση. Πρόσεξε ιδιαίτερα το πρόσημο της ΔH .

Καθοδηγούμενη βοήθεια

Επειδή το μείγμα είναι ισομοριακό, θέσε n mol CH_4 και n mol C_2H_6 .

Η συνολική μάζα είναι $n \cdot M_r(\text{CH}_4) + n \cdot M_r(\text{C}_2\text{H}_6)$.

Στον θερμικό ισολογισμό, τα n mol κάθε συστατικού ελευθερώνουν αντίστοιχα $n \cdot 800$ και $n \cdot |\Delta H_2|$ kJ.

Πλήρης λύση

1. Υπολογισμός της ποσότητας κάθε συστατικού

Θέτουμε n mol CH_4 και n mol C_2H_6 , επειδή το μείγμα είναι ισομοριακό.

$$M_r(\text{CH}_4)=16, \quad M_r(\text{C}_2\text{H}_6)=30$$

$$9,2=16n+30n=46n$$

$$n=0,20 \text{ mol}$$

Άρα το μείγμα περιέχει 0,20 mol CH_4 και 0,20 mol C_2H_6 .

α) Όγκος του αρχικού μείγματος σε STP

$$n_{\text{ολ}}=0,20+0,20=0,40 \text{ mol}$$

$$V=0,40 \cdot 22,4=8,96 \text{ L}$$

β) Υπολογισμός της ΔH_2

Η καύση των 0,20 mol CH_4 ελευθερώνει:

$$Q_1=0,20 \cdot 800=160 \text{ kJ}$$

Επομένως η καύση των 0,20 mol C_2H_6 ελευθερώνει:

$$Q_2=440-160=280 \text{ kJ}$$

Για 1 mol C_2H_6 :

$$|\Delta H_2|=280/0,20=1400 \text{ kJ}$$

Η καύση είναι εξώθερμη, άρα:

$$\Delta H_2=-1400 \text{ kJ}$$

Τελικές απαντήσεις: α) $V=8,96 \text{ L}$ σε STP β) $\Delta H_2=-1400 \text{ kJ}$.

Συχνά λάθη μαθητών

- Θεωρούν ότι η συνολική μάζα μοιράζεται εξίσου στα δύο αέρια. Ισομοριακό δεν σημαίνει ισοβαρές.
- Χρησιμοποιούν 9,2/2 ως μάζα κάθε αερίου.
- Υπολογίζουν τον όγκο μόνο του ενός συστατικού και όχι ολόκληρου του μείγματος.
- Δίνουν θετική τιμή στη ΔH_2 , ενώ πρόκειται για καύση.

Τι θα μπορούσε να ρωτήσει ακόμη ο εξεταστής;

- Να υπολογιστεί η μάζα CO_2 που παράγεται.
- Να υπολογιστεί ο όγκος O_2 σε STP που απαιτείται.
- Να βρεθεί η θερμότητα που εκλύεται αν καούν 18,4 g του ίδιου μείγματος.

Συνδέεται με

Ισομοριακό μείγμα • STP • Καύση • Άγνωστη ενθαλπία