

# SC-THERMO-010 - Διάσπαση ανθρακικού άλατος και θερμικές απώλειες

Πρωτότυπη άσκηση Θερμοχημείας Γ' Λυκείου - πιστή στη λογική του προτύπου 5.67

Κεφάλαιο

Θερμοχημεία

Υποενότητα

Νόμος Hess -  
ενεργειακή  
αξιοποίηση

Δυσκολία

 8,2 / 10

Χρόνος

30 λεπτά

## Διδακτικός στόχος

- ✓ Να συνθέτεις την εξίσωση διάσπασης από ενθαλπίες σχηματισμού.
- ✓ Να εφαρμόζεις σωστά ποσοστό απωλειών.

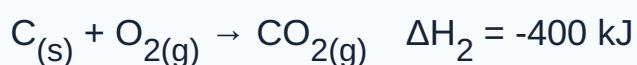
- ✓ Να διακρίνεις τη χρήσιμη από τη συνολικά παραγόμενη θερμότητα.
- ✓ Να συνδέεις θερμότητα, mol και μάζα καυσίμου.

## Εκφώνηση

Το  $\text{MgCO}_3$  διασπάται κατά τη θέρμανση, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



Ορισμένη ποσότητα άνθρακα καίγεται πλήρως, σύμφωνα με τη θερμοχημική εξίσωση:

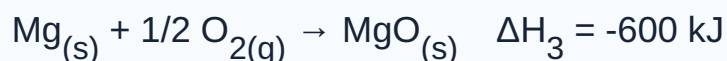


Το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται κατά την καύση χρησιμοποιείται για την πλήρη διάσπαση 168 g  $\text{MgCO}_3$ . Κατά την καύση του C υπάρχουν απώλειες θερμότητας 20%.

Να υπολογίσετε:

1. την ενθαλπία  $\Delta H_1$  της αντίδρασης διάσπασης,
2. το ποσό θερμότητας που πρέπει να ελευθερωθεί συνολικά από την καύση του C,
3. τη μάζα (σε g) του C που καίγεται.

Δίνονται οι θερμοχημικές εξισώσεις:



Δίνονται:  $A_r(\text{Mg})=24$ ,  $A_r(\text{C})=12$ ,  $A_r(\text{O})=16$ .

## Προσπάθησε μόνος σου

Μην ξεκινήσεις με τύπους. Πρώτα εντόπισε ποια θερμοχημική εξίσωση αντιστοιχεί σε 1 mol της ουσίας που σε ενδιαφέρει και ποιο ποσοστό της παραγόμενης θερμότητας είναι πραγματικά αξιοποιήσιμο.

## Καθοδηγούμενη βοήθεια

Υπολόγισε πρώτα τη  $\Delta H$  της διάσπασης από: προϊόντα - αντιδρώντα ή με κατάλληλη άθροιση εξισώσεων.

Οι απώλειες 20% σημαίνουν ότι αξιοποιείται μόνο το 80% της παραγόμενης θερμότητας.

Η θερμότητα που δίνεται στη θερμοχημική εξίσωση καύσης αντιστοιχεί σε 1 mol C.

## Πλήρης λύση

### α) Υπολογισμός $\Delta H_1$ με τον νόμο Hess

Αντιστρέφουμε την εξίσωση σχηματισμού του  $\text{MgCO}_3$ :



Προσθέτουμε τις εξισώσεις σχηματισμού  $\text{MgO}$  και  $\text{CO}_2$ :



Με άθροιση:



### β) Απαιτούμενη χρήσιμη θερμότητα

$$M_r(\text{MgCO}_3) = 24 + 12 + 3 \cdot 16 = 84$$

$$n(\text{MgCO}_3) = 168/84 = 2 \text{ mol}$$

Για 1 mol  $\text{MgCO}_3$  απαιτούνται 100 kJ, άρα:

$$Q_{\text{χρήσιμη}} = 2 \cdot 100 = 200 \text{ kJ}$$

Αξιοποιείται το 80% της θερμότητας καύσης:

$$0,80 \cdot Q_{\text{ολική}} = 200 \Rightarrow Q_{\text{ολική}} = 250 \text{ kJ}$$

### γ) Μάζα άνθρακα

1 mol C ελευθερώνει 400 kJ:

$$n(\text{C}) = 250/400 = 0,625 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}) = 0,625 \cdot 12 = 7,5 \text{ g}$$

**Τελικές απαντήσεις:**  $\Delta H_1 = +100 \text{ kJ}$ ,  $Q_{\text{ολική}} = 250 \text{ kJ}$ ,  $m(\text{C}) = 7,5 \text{ g}$ .

## Συχνά λάθη μαθητών

- Θεωρούν ότι οι απώλειες είναι 20% της χρήσιμης και όχι της παραγόμενης θερμότητας.
- Παραλείπουν να αντιστρέψουν την εξίσωση σχηματισμού του  $\text{MgCO}_3$ .
- Δίνουν αρνητικό πρόσημο στη  $\Delta H$  της ενδόθερμης διάσπασης.
- Χρησιμοποιούν τα 200 kJ αντί για τα 250 kJ στον υπολογισμό της μάζας C.

## Τι θα μπορούσε να ρωτήσει ακόμη ο εξεταστής;

- Αν οι απώλειες γίνουν 25%, να υπολογιστεί η νέα μάζα C.
- Να υπολογιστεί ο όγκος  $\text{CO}_2$  που παράγεται από τη διάσπαση σε STP.

## Συνδέεται με

Νόμος Hess • Ενthalπίες σχηματισμού • Ποσοστό απωλειών • Στοιχειομετρία