

2.2 Θερμιδομετρία- Νόμοι Θερμοχημείας

Τι είναι η
θερμιδομετρία;

Η διαδικασία προσδιορισμού μέτρησης της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται σε μία χημική αντίδραση ονομάζεται θερμιδομετρία.

Τι είναι το
θερμιδόμετρο;

Η μέτρηση της θερμότητας που εκλύεται ή απορροφάται σε μια χημική αντίδραση πραγματοποιείται σε ειδικές συσκευές που ονομάζονται θερμιδόμετρα.

Ποιος είναι ο νόμος
της θερμιδομετρίας;

Ο νόμος της θερμιδομετρίας παρέχεται από την εξίσωση θερμιδομετρίας:

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$m \cdot c$: η θερμοχωρητικότητα της ουσίας (π.χ. νερό), εκφρασμένη συνήθως σε $J \text{ grad}^{-1}$ ή cal grad^{-1}

c : η ειδική θερμοχωρητικότητα της ουσίας (π.χ. νερό) εκφρασμένη συνήθως σε $J \text{ g}^{-1} \text{ grad}^{-1}$ ή $\text{cal} \cdot \text{grad}^{-1}$.

ΔT : η μεταβολή της θερμοκρασίας σε $^{\circ}\text{C}$ ή K .

Παρατηρήσεις!!

Αν το θερμιδόμετρο έχει θερμοχωρητικότητα, τότε η εξίσωση της θερμιδομετρίας γίνεται

$$q = (mc + C)\Delta T \text{ όπου,}$$

C : η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου.

Περιγράψτε το
θερμιδόμετρο βόμβας

- ▶ Η ουσία καίγεται και ανεβάζει τη θερμοκρασία του νερού του θερμιδομέτρου.
- ▶ Τη μεταβολή της θερμοκρασίας την ανιχνεύουμε με το θερμόμετρο.
- ▶ Εφαρμόζουμε το νόμο της θερμιδομετρίας και υπολογίζουμε την ενθαλπία καύσης της.



Ερωτήσεις κατανόησης & προβλήματα

Στο Φροντιστήριο:

Προβλήματα:

2-31. Σχολικού βιβλίου: (23, 24, 25, 26, 27)/70, 28/71, 38.39/72

2-32. Η θερμότητα καύσης της ζάχαρης, $C_{12}H_{22}O_{11}$, είναι 5648,4 kJ/mol. Να υπολογιστούν:

α) πόσες θερμίδες προσλαμβάνει ο ανθρώπινος οργανισμός, όταν καταναλώνει 20 g ζάχαρης την ημέρα

β) αν η ενέργεια που καταναλώνεται για κάθε ώρα βαδίσματος με έντονο ρυθμό είναι ίση με 2000 kJ, ποιο είναι το ποσό της ζάχαρης που πρέπει να καταναλώσει ένας άνθρωπος, που βαδίζει για δύο ώρες.

[α) 330,3 kJ, β) 242,1 g]

Στο Σπίτι:

Προβλήματα:

2-33. Σαράντα οκτώ (48) g C καίγονται σε θερμιδόμετρο που περιέχει 5 kg H_2O θερμοκρασίας $10^\circ C$.

Αν η τελική θερμοκρασία του νερού είναι $85,2^\circ C$, να βρεθεί η θερμότητα καύσης του άνθρακα σε kcal / mol και σε kJ / mol.

Δίνονται : η ειδική θερμότητα του νερού $c=1\text{cal/g grad}$ και $1\text{cal}=4,18\text{J}$. Το δοχείο δεν απορροφά θερμότητα.

[94 kcal/mol και 392,9 kJ/mol]

2-34. Σε ένα θερμιδόμετρο από αφρώδες πλαστικό αναμιγνύονται 200mL διαλύματος NaOH 0,5M και 200mL διαλύματος HCl 0,5M. Η αρχική θερμοκρασία των δύο διαλυμάτων είναι $17^\circ C$, ενώ μετά την ανάμιξή τους η τελική θερμοκρασία βρέθηκε ίση με $20^\circ C$. Να υπολογίσετε την ενθαλπία εξουδετέρωσης του NaOH(aq) με HCl(aq).

Δίνονται: η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου: $C=220\text{JK}^{-1}$, η ειδική θερμοχωρητικότητα των διαλυμάτων: $c=4,2\text{Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$, η πυκνότητα των διαλυμάτων: $\rho=1\text{g/mL}$.

[Απ. $\Delta H_n = -57\text{ kJ}$]

2-35. 2,3g αιθανόλης (C_2H_5OH) καίγονται πλήρως σε ένα θερμιδόμετρο, το οποίο περιέχει 1 Kg νερού.

Η αρχική θερμοκρασία του νερού είναι $20^\circ C$. Να υπολογιστούν:

α) το ποσό θερμότητας που ελευθερώνεται κατά την καύση,

β) η τελική θερμοκρασία που θα αποκτήσει το νερό.

Δίνονται η θερμοχωρητικότητα του θερμιδομέτρου: 200JK^{-1} , η ειδική θερμοχωρητικότητα του νερού: $4,2\text{ KJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$, η ενθαλπία καύσης της αιθανόλης: -1400 KJ mol^{-1} .

[Απ. α) $Q=70\text{kJ}$, β) $\theta_{\text{τελ.}}=35,9^\circ C$]

2-36. Ένα καύσιμο όγκου 8,96 L, μετρημένων σε STP, περιέχει μεθάνιο, $CH_4(g)$ και αιθάνιο, $C_2H_6(g)$.

Η ποσότητα θερμότητας που εκλύεται από την καύση του μίγματος ανεβάζει τη θερμοκρασία 2 kg νερού κατά $50^\circ C$. Να υπολογιστεί η % v/v σύσταση του μίγματος, αν η θερμότητα καύσης του $CH_4(g)$ και του $C_2H_6(g)$ είναι 879kJ/mol και 1548 kJ/mol , αντίστοιχα. Δίνεται η ειδική θερμότητα του νερού, ίση με $c = 1\text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{grad}^{-1}$.

[25% v/v]