



Spalné teplo sviečky



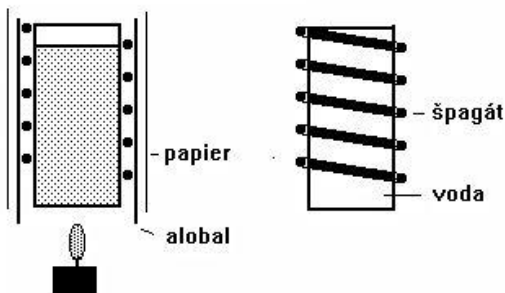
V domácnosti využívame rôzne tepelné zdroje: ústredné kúrenie, rýchlouhá kanvica, plynový sporák a pod. Každý z týchto zdrojov tepla dokáže vyprodukovať určité množstvo tepla (miera zmeny vnútornej energie) za jednotku času, hovoríme o tepelnom výkone zdroja. Hodnoty výkonov zdrojov sú rôzne, nájdeme ich na spotrebičoch alebo na internete. Tieto hodnoty vieme porovnať a zistiť, ktorý zdroj má najväčší výkon.

Keď sviečka horí, odovzdáva do okolia energiu vo forme svetla a tepla. Ak zohreje napríklad vodu, odovzdá jej energiu vo forme tepla.

Ako zistíme výkon sviečky?

Do plechovky si naberieme známe množstvo vody. Ponoríme do nej teplomer, položíme pod ňu sviečku a spustíme meranie napr. v programe Coach6. Na grafe sledujeme ako sa mení teplota vody v plechovke s časom.

MERANIE VÝKONU SVIEČKY



Výkon sviečky vypočítame podľa vzťahu:

$$P = \frac{Q_{\text{prijaté vodou}}}{t_{\text{ohrevu}}}$$

Budeme zisťovať, koľko energie získanej zo sviečky, sa využije na ohrev vody v plechovke. Vypočítame ho ako podiel tepla prijatého vodou a času, počas ktorého sme meranie realizovali.

Do tepelne izolovanej plechovky nalejeme známe množstvo vody (napr. 400g).

$$P = \frac{Q_{\text{prijaté vodou}}}{t_{\text{ohrevu}}}$$

$$P = \frac{c_{\text{voda}} \cdot m_{\text{voda}} (t_2 - t_1)}{t_{\text{ohrevu}}}$$

$$P = \frac{4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 0,4 \text{ kg} \cdot (29,6^\circ\text{C} - 20,6^\circ\text{C})}{900 \text{ s}}$$

$$P = 16,72 \text{ W}$$

Spalné teplo sviečky

Pri horení produkuje sviečka svetlo a teplo, zároveň z nej ubúda, znižuje svoju hmotnosť. Parafín sa topí, stúpa po knôte, tým sa chladí, približujúc sa k plameňu sa opäť ohreje, roztopí, odparí sa a nakoniec horí. Ako rýchlo sa spotrebúva parafín? Aké množstvo tepla vzniká pri spálení 1 gramu parafínu / 1 gramu liehu?

Spalné teplo je množstvo tepla, uvoľnené úplným spálením paliva v kalorimetrickej tlakovej nádobe v prostredí stlačeného kyslíka pri teplote 25°C, pripadajúce na jednotku hmotnosti paliva.

Pre zistenie spálneho tepla sviečky potrebujeme poznať teplo prijaté vodou, ktoré podielime úbytkom hmotnosti za čas, počas ktorého meranie vykonávame.



Hmotnosť sviečky odčítame na začiatku a konci merania.

$$Q_{\text{spalné}} = \frac{Q_{\text{prijaté vodou}}}{\Delta m}$$

$$Q_{\text{spalné}} = \frac{c_{\text{voda}} \cdot m_{\text{voda}} (t_2 - t_1)}{(m_2 - m_1)}$$

$$Q_{\text{spalné}} = \frac{4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 0,4 \text{ kg} \cdot (29,6^\circ\text{C} - 20,6^\circ\text{C})}{(9,11 \text{ g} - 8,67 \text{ g})}$$

$$Q_{\text{spalné}} = 34,2 \text{ kJ/g}$$

Tabuľková hodnota spalného tepla parafínu je 42 kJ/g. Rozdielne hodnoty môžu byť spôsobené najmä nedokonalou tepelnou izoláciou a prítomnosťou vodných pár vo vzduchu, ktoré sme ohrievali tiež. Spalné teplo materiálu sa meria v dokonale uzavretej kalorimetrickej nádobe bez prístupu vzduchu.