



Všechny tváře chemie

Stanovení rychlosti světla v mikrovlnné troubě

Potřebný materiál

Mikrovlnná trouba
Čokoláda (nebo plátkový chléb a margarin)
Pravítko

Jak na to?

V mikrovlnce odstraníme otáčivou desku, čokoládu rozlámeme na podlouhlé dílky a poklademe dno mikrovlnky od okraje k okraji. Mikrovlnku nastavíme na střední výkon a zapneme asi na minutu. Místo čokolády také můžeme použít plátky chleba potřené margarinem.

Výsledek

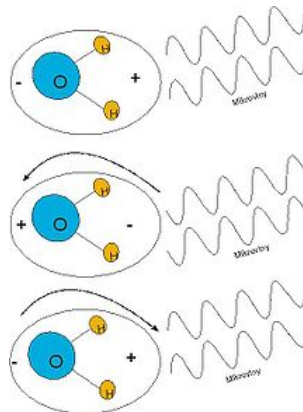
Čokoláda se v mikrovlnce roztaví pouze na určitých místech – změříme vzdálenost mezi těmito místy. Tato vzdálenost je polovina vlnové délky ($\lambda / 2$) mikrovln v troubě. Z kmitočtu f mikrovlnné trouby v Hertzech, který najdete na zadní straně mikrovlnky, a z vlnové délky λ v metrech vypočítáme rychlost světla pomocí vzorce:

$$c = f\lambda .$$

Porovnáme výsledek se známou rychlostí světla $c = 299\,792\,458$ m/s.

Proč to tak je?

Mikrovlnné záření je elektromagnetické záření o kmitočtech 3 GHz – 300 GHz. V mikrovlnných troubách se využívá záření o kmitočtu 2,45 GHz. Tato frekvence odpovídá rezonanční frekvenci některých nesymetrických molekul, zejména vody. Mikrovlny se odrážejí od stěn trouby a vytvářejí tzv. stojaté vlnění. Potraviny včetně čokolády obsahují velké množství vody, a proto se v mikrovlnce snadno ohřejí. Pokud navíc necháme čokoládu v mikrovlnce mimo otáčivý talíř, bude se více ohřívat (a více tát) na místech kmíten vlnění, tj. na místech, kde je intenzita vlnění nejsilnější.



Doplňující informace

Mikrovlnnou troubu vynalezl v 50. letech 20. století americký inženýr Percy Spencer, když ve firmě Raytheon Manufacturing Company prováděl experimenty s magnetronem. V té době se magnetron používal hlavně pro konstrukci radarů (nejvyšší frekvence radiových vln odpovídají nejnižším frekvencím mikrovln). Když jednoho dne Percy zapnul magnetron, měl v kapse tabulku čokolády, která se brzy roztekla. Napadlo ho proto, že by bylo možné magnetron využít k ohřívání jídla, a svou první mikrovlnku patentoval v roce 1952.