

ENERGIA a jej premeny

Zákon zachovania energie

najdôležitejší zákon fyziky

Pri ľubovoľných procesoch sa celková energia nezväčšuje (nenarastá) ani nezmenšuje. Energia sa môže meniť z jednej formy na druhú a odovzdávať z jedného telesa na druhé, no jej celková hodnota ostáva konštantná.

Elektromagnetická energia

Energia môže byť ukrytá aj v niečom, čo bezprostredne nevidíme. Žiarenie zo Slnka je toho skvelým príkladom. Prechádza veľkou vzdialenosťou až na Zem v priestore vesmíru, ktoré je takmer vákuom o teplote mierne nad absolútnou nulou (-273°C). Cez to všetko na poludnie v lete cítime ako nás Slnko zohrieva, priam pečie. A popri tom zároveň veci okolo nás osvetľuje; je najsilnejším prirodzeným svetelným zdrojom.

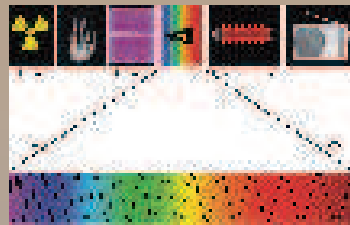
Kadiaľ a ako táto energia zo Slnka k nám prichádza?

Ide o elektromagnetické žiarenie. Teplo - infračervené žiarenie a svetlo sú len príkladmi elektromagnetického žiarenia. Toto žiarenie obsahuje aj iné formy, v závislosti od frekvencie. Ďalším príkladom sú rádiové vlny, ktoré nám umožňujú si

naladiť rádio, či televízor na tú našu obľúbenú stanicu.

Elektromagnetické žiarenie sa šíri priestorom, aj vákuom o rýchlosti svetla a to s energiou, ktorú nazývame elektromagnetická.

Rôznymi formami elektromagnetickej energie sú elektrická energia a energia magnetického poľa. Sú vzájomne viazané. V generátore alebo motore meníme mechanickú energiu rotačného pohybu cez zmenu magnetického poľa na elektrickú energiu a naopak.



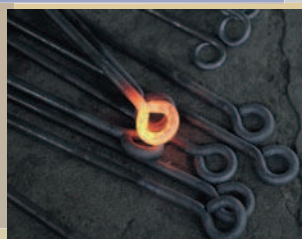
Chemická energia

Chemická energia je energia viazaná v stavbe molekúl jednotlivých látok. Prvky sú zložené z atómov spojených chemickými väzbami. Počas chemických reakcií a vzniku nových molekúl dochádza k uvoľneniu prebytočnej energie. Týmto zmenami sa zaoberá - termochémia.

Autá spaľujúce benzín sú príkladom využitia chemickej energie skrytej vo fosílnom palive, v benzíne, či naфте. Palivo sa pri horení okysličuje, uhlík C sa viaže s kyslíkom, vznikajú spaliny s CO_2 , ktoré sa rozpínajú. Sú schopné konať prácu, zdvíhajú piesty valcov motora. Ostatné prevodové mechanizmy áut už len premieňajú uvoľnenú energiu následne na pohyb kolies.

Fotosyntéza je opakom horenia. Rastliny pohlčujú CO_2 a vplyvom slnečného žiarenia (teda elektromagnetického žiarenia vhodného frekvenčného rozsahu) viažu na svojich stenách rastlín uhlík C a uvoľňujú kyslík. Ten potom dýchame.

Chemickú energiu môžeme aj zvyšovať. Príkladom môže byť nabíjanie akumulátorov, keď elektrickú energiu viažeme spätným spájaním sa elektrónov a iónov v elektrolyte.



Aké formy energie poznáme?
Ako sa menia formy energie?
Ako sa energia môže odovzdávať?

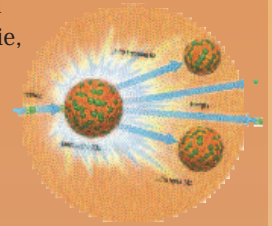
Jadrová energia

Keď sa atómové jadrá rozbíjajú alebo spájajú, uvoľňuje sa jadrová energia.

Rádioaktivita látok je uvoľňovanie energie prirodzeným rozpadom ťažkých prvkov. Štiepnym procesom v jadrovej elektrárni umelo vyvolávame rozpad izotopov uránu U 235 alebo plutónia 239PU. Do jadra tohto štiepneho materiálu narazí neutrón a rozloží ho na dve časti s nižším hmotnostným číslom, pričom sa uvoľnia nové neutróny s obrovským množstvom energie.

Aj keď jadrové elektrárne sú najefektívnejším zdrojom energie, zásoby ich paliva nie sú neobmedzené. Ľudstvo tak potrebuje ďalší perspektívny zdroj energie.

Termojadrová syntéza je ďalším príkladom zdroja jadrovej energie.



Mechanická energia

Poznáme dve formy mechanickej energie: potenciálnu energiu a kinetickú energiu.

Vzájomné prelievanie sa potenciálnej energie a kinetickej môžeme vidieť na skákajúcej lopte, ktorú ak pustíme na zem odrazí sa a späťne svoju rýchlosť (a kinetickú energiu) premení na prekonanie gravitácie a návrat späť na miesto, odkiaľ sme ju spustili. Iným pekným príkladom je hojdačka, kde tieto premeny jednej formu na druhú sú viacnásobné.

Sánkované, či zjazd auta z kopca s vypnutým motorom, sú tiež príkladom ako potenciálna energia daná polohou na kopci sa celá premení na kinetickú energiu dopredného pohybu. A pokiaľ by neexistovalo trenie, sánky, či auto by získanú rýchlosť už nestratili. pokiaľ by nevyšli na iný kopec.

Vnútoraná energia - teplo

Slová horúci, či studený sú relatívne z hľadiska ich používania pri popise teploty látok. Vieme sa však určite zhodnúť na tom, čo je viac horúce: horúci čaj je teplejší ako koža na našej ruke, alebo čo je viac studené - zmrzlina či náš jazyk. Práve odovzdávanie tepla z viac horúcej látky na studensiu je odovzdávaním vnútornej tepelnej energie látok.

Pri styku rúk so studeným nápojom molekuly nášho tela s rýchlejšim kmitavým pohybom reagujú s pomalšími molekulami vody. Odovzdávajú im časť svojej kinetickej energie, až sa obe rýchlosti vyrovnajú. Teplo tak „preteklo“ z viac horúcej látky na studensiu.

Odovzdávanie tepla a premeny vnútornej tepelnej energie medzi látkami sa dejú na každom kroku okolo nás. Topenie ľadu, varenie, či vykurovanie domácností sú len niektoré príklady.

Kde sa s premenami energie najčastejšie stretávame ?

*generátor, motor
batéria a akumulátor*

*fotovoltaický článok
mikrovlnná rúra*

- premeny mechanickej na elektrickú a naopak
- premena chemickej energie na elektrickú, u akumulátora aj naopak (pri jeho nabíjaní)
- premena elektromagnetickej energie na elektrickú
- premena elektrickej energie na tepelnú

Fotovoltaický jav

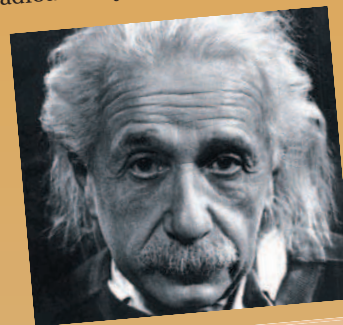
Elektrickú energiu je možné vyrobiť aj z elektromagnetickej energie slnečného žiarenia tzv. Fotovoltaickým javom

Fotovoltaický jav je opačným javom ako keď LED diódy produkujú svetelné žiarenie. Princíp spočíva v tom, že kvantum svetla - fotón dopadajúci na polovodičovú štruktúru s PN prechodom dokáže excitovať elektrón. Úlohou konštrukcie fotodiódy je už len umožniť, aby tento elektrón mohol byť odoberaný vonkajším spotrebičom na konanie práce, aby fotodióda produkovala prúd.

OBJAV

Metodiku, ktorá umožňuje priamu premenu slnečného žiarenia na energiu elektrickú pomocou fotoelektrického javu nazývame fotovoltaika. Tento efekt je známy už od roku 1839, kedy bol popísaný francúzskym fyzikom A. E. Becquerelom, otcom Henriho Becquerela (objaviteľa rádioaktivity).

Princíp tohoto javu však nedokázal vysvetliť. Až Albertovi Einsteinovi sa podarilo v r.1905 jav vyložiť, za čo dostal roku 1922 Nobelovu cenu za fyziku.



Solárne články

Výrobou veľkoplošných fotodiód zapojených do výslednej sústavy vieme vytvoriť tzv. solárne batérie, teda zdroj prúdu z dopadajúceho slnečného žiarenia. Elektrický prúd je generovaný počas doby, kedy na solárny článok dopadá svetlo. Účinnosť sa pohybuje na úrovni až 15% (účinnosť fotosyntézy je na úrovni len 1%).

Solárne články fungujú aj pri zamračenej oblohe vďaka rozptýlenému svetlu, i keď ich výkon je potom výrazne nižší (cca 10% maxima). Fotovoltaický systém pracuje automaticky, bez obsluhy a veľkých nárokov na údržbu.

Životnosť solárnych panelov sa pohybuje od 20 rokov a viac. Priemerná doba návratnosti obstarávacích nákladov je cca 7 rokov a s vývojom technológií sa znižuje.

Slnečné články využívajú energiu, ktorá je zadarmo, preto sú ich prevádzkové náklady zanedbateľné a navyše sú veľmi spoľahlivé.

Výhodou fotovoltaiky je, že panely možno jednoducho pridávať a tak zväčšovať výkon celého zariadenia. Majiteľ tohto zariadenia môže zväčšovať jeho výkon podľa narastajúcej spotreby energie. Panely i ostatné súčasti sú prenosné, takže ich možno bez problémov inštalovať na akomkoľvek mieste.

Články sa dnes nevyrábajú len ako osobitné panely, ale viaceré firmy ich montujú do strešných krytín či vonkajších materiálov na fasády budov. Inštalovanie slnečných článkov do stavebných prvkov výrazne znižuje náklady, pričom slnečné články pôsobia na budovách veľmi esteticky.



Príklady použitia fotovoltaických článkov v bežnom živote je viacero. Najčastejšie sa s nim stretávame vo vreckových kalkulačkách, kde slúžia na ich napájanie.

Fotodiódy sú dôležitými pri spracovávaní signálov prenášaných optickými káblami. Hoci ich nevidíme, bez nich by sme nemali napríklad internet.

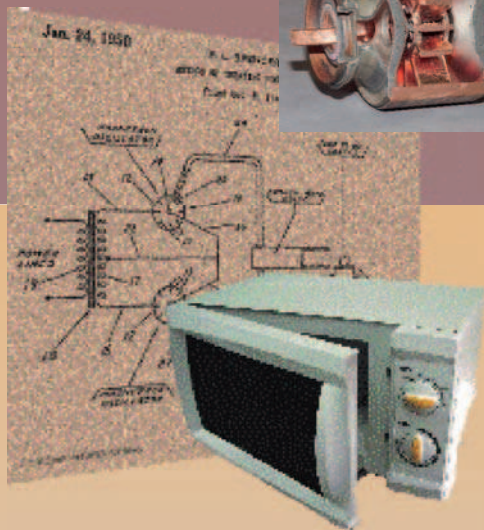
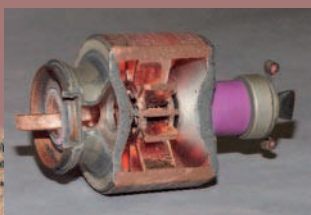
Svoje miesto si začínajú nachádzať aj v ďalších praktických aplikáciách. Záložná Lítiová Batéria pre Mobilný Telefón sa nabije cez fotovoltaický článok za cca 9 hodín. Má možnosť sa nabiť aj cez USB kľúč z PC (za cca 5 hodín).

Vášmu mobilu vie pomôcť práve keď to najviac potrebuje a nemáte v dohľade žiadnu zástrčku.

Mikrovlnná rúra

Základom každej mikrovlnky je magnetrón, generátor vysokofrekvenčného elektrického poľa. Energia z neho postupuje do priestoru pre jedlo. Vnútróné rozmery mikrovlnky odpovedajú výkonu magnetrónu.

Mikrovlny nevypĺňajú celý priestor rovnomerne. Produkované žiarenie má svoje minimá a maximá. Aby sa jednotlivé časti jedla nezohrievali rôzne jedlo sa kladie na otáčajúci sa tanier. Niekedy sú mikrovlny smerované cez kovový ventilátor, od ktorého sa odrážajú všetkými smermi.



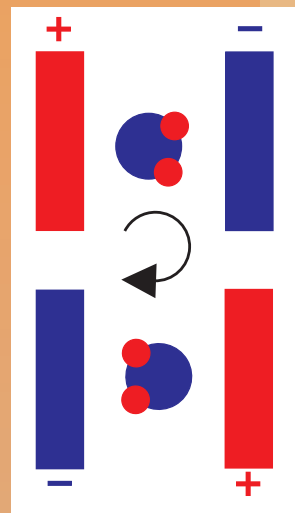
Ako to funguje?

Všetky veci okolo nás, teplé či studené, majú svoju vnútornú tepelnú energiu. Skladajú sa z atómov a molekúl a tie kmitajú okolo svojej strednej polohy. Čím má teleso vyššiu teplotu, tým viac jeho atómy a molekuly kmitajú.

Pri „klasickom“ spôsobe zohrievania látok - napríklad ohňom, narážajú rýchle molekuly horúceho plynu do molekúl jedla na jeho povrchu. Tie sa rozkmitávajú a prenášajú kmitanie na svojich susedov smerom dovnútra. Jedlo sa tak postupne ohrieva zvonku dovnútra.

Mikrovlnka, ktorá vytvára rýchlo sa meniace elektrické pole, pôsobí na molekuly vody a spôsobuje ich rýchlejšie otáčanie sa v ohrievanom jedle. Molekuly vody sú totiž dipóly, jeden svoj koniec majú nabitý kladne a druhý záporne. Ak ich umiestnime do elektrického poľa, teda v danom časovom okamihu ako keby medzi dve elektricky nabité dosky, kladnú a zápornú, vždy sa natočia kladným koncom ku zápornej doske. Ak sa toto pole zmení, otočia sa naopak. Ak sa pole mení tak rýchlo ako v mikrovlnnej trúbe, potom sa za ním rovnako rýchlo otáčajú aj molekuly vody v jedle. Ich pôvodný prirodzený kmitavý pohyb je mikrovlnným poľom urýchlený. Od molekúl vody sa následne zvýši kmitanie aj okolitých molekúl a navonok sa nám jedlo javí teplejšie až horúce.

Elektrický dipól molekuly vody nám teda umožňuje zasiahnuť do vnútra látky a zvýšiť jej vnútornú energiu. Rýchlo meniacim sa elektrickým poľom mikrovln tak dokážeme ohrievať jedlo.



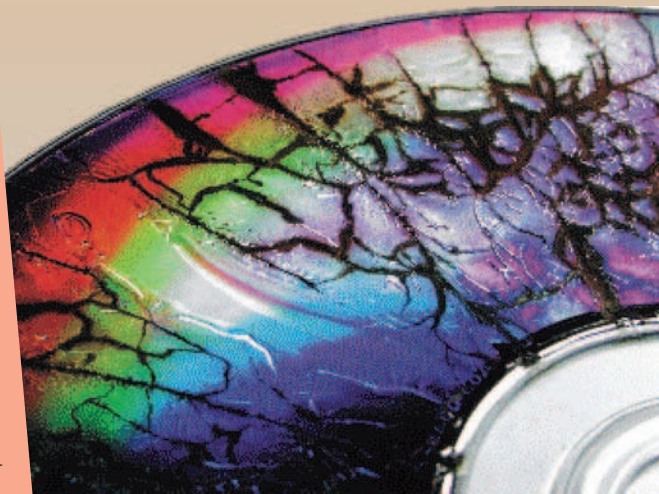
Dodávané mikrovlnné rúry bez „kutílských“ vylepšení nie sú nebezpečné. Mikrovlny nie sú ionizujúce, nespôsobujú ani genetické mutácie. Keďže predmety obsahujúce vodu zohrievajú, môžu však spôsobiť druhotné úrazy: najčastejším je obarenie sa.

Pokiaľ u obyčajnej rúry sme si už zvykli, že sa popálime, ak sa chytíme niečoho, čo sa v nej pieklo, u mikrovlnky máme iné nebezpečenstvo. Popálime sa na okraji taniera, hoci dno je ešte studené.

Voda príliš dlho ohrievaná v mikrovlnke nás môže z ničoho nič obariť. Ohrievaná voda totiž môže presiahnuť 100°C bez toho, aby zovrela - mohla sa zmeniť na bublinku pary a uniknúť nad povrch. Pri vyberaní nádoby sa vibráciami, či vložením predmetu do takejto vody uvoľní skrytý var a prehriata voda sa naraz zmení na horúcu vodnú paru

a exploduje. Najčastejšie na nič netušiaceho budúceho návštevníka centra popálením v najbližšej nemocnici. Odporúča sa preto do ohrievanej vody na kávu vložiť zopár zrníček kávy už na začiatku. Alebo ju zohrievať aj s lyžičkou. Úplne najlepšie je čistú vodu v mikrovlnke nezohrievať.

Nesnažte sa nazrieť do zapnutej mikrovlnky pri otvorených dverách. Už viac nič neuvidíte. Rohovka oka sa mikrovlnným žiarením rýchlo prehreje, nenávratne sa zakalí s dôsledkom oslepnutia.



OBJAV

Objav mikrovlnnej rúry je spojený s vojenským výskumom radaru.

Dr. Percy Spencer v Raytheon company v r. 1946 s magnetrónom - zdrojom mikrovlnného žiarenia si všimol, že sa mu vo vrecku roztopila čokoláda. Jav ho natoľko zaujal, že na druhý deň zavolať aj kolegu a spolu dali k magnetrónu pukancovú kukuricu a vajíčko.

K nemilému úzasu oboch vajíčko explodovalo a miestnosť bola plná pukancov.

Trik s vajíčkom nestratil na svojej zaujímavosti ani dodnes a často sa predvádza ako príklad, že nie všetko sa v mikrovlnke dá ohriať. A keď predsa len áno, musí sa nájsť niekto, kto potom tú mikrovlnku umyje.



Prečo mikrovlny?

Mikrovlny sú elektromagnetické vlny. Sú podobné vlnám na vodnej hladine, len sa u nich nemení výška hladiny, ale veľkosť elektrického a magnetického poľa. Sú rovnakej podstaty ako infračervené žiarenie, ktoré nás od Slnka zohrieva, či ultrafialové, ktoré nás zas opaľuje. Vlastne sú rovnakej povahy ako aj svetlo, svetelné žiarenie, len sú kratšej vlnovej dĺžky. Sú kratšie aj ako infračervené žiarenie a voláme ich mikrovlnné žiarenie. Podobne ako u infračerveného žiarenia, sú schopné ohreву.

Mikrovlny v mikrovlnných rúrach pracujú na frekvencii 2,45 GHz. Teda s vlnovou dĺžkou 12,2 cm. Ich energia nie je dostatočná na ionizovanie molekúl, nemôžu priamo vyvolať chemické zmeny v molekulách (napríklad v DNA). Nie sú preto priamo nebezpečné pre ľudský organizmus. Pokiaľ nás nepopália.

Mohlo by sa zdať, že čím vyšší kmitočet, tým rýchlejšie by sa molekuly vody mohli otáčať a tým rýchlejšie by sa jedlo malo ohrievať.

Nie je to tak úplne pravda. Okrem možnosti kmitania je tu aj problém odraz mikrovln od jedla. Mikrovlny sa od vodivých predmetov (napríklad kovov) odrážajú. Podobne ako svetlo od zrkadla, či iných lesklých, či kovových predmetov.

Čím je kmitočet mikrovln vyšší, tým lepšie sa odrážajú aj od menej vodivých predmetov, teda aj od povrchu jedla. Ak by sme zvolili kmitočet žiarenia veľmi vysoký, nepreniklo by do jeho vnútra a neohrievalo by ho v celom jeho objeme. To je dôvod prečo svetlo a infračervené žiarenie

(s vyšším kmitočtom) ohrievajú predmety len na povrchu.

Čo sa o mikrovlnách nevie?

Vírivé prúdy

Mikrovlny sa od kovových predmetov odrážajú. Tak ako sa svetlo odráža od zrkadla. Pri odraze sa v kovových povrchoch indukujú striedavé elektrické prúdy, ktoré sprostredkujú odraz takejto vlny. Podobne ako výplet tenisovej rakety, ktorý sprostredkováva odraz loptičky.

Čím sa vlny odrážajú častejšie, tým môžu mať indukované vírivé prúdy v povrchoch aj vyššie energetické účinky. Čím je kovový povrch tenší, alebo čím má menší prierez, tým má väčší odpor. A tým

pri toku veľkých prúdov sa viac prehrieva, až sa môže zapáliť. Preto sa **tenký kovový pásik môže prepáliť**. A preto zas naopak, kovovej lyžičke v pohári ohrievaného čaju sa nič nestane - má veľký prierez.

Preto sa tanier s okrasnými ozdobnými prúžkami na okraji taniera neodporúča do mikrovlnky vďaka. Iskria a následne sa odparia. Platí to aj pre prúžky z alobalu. A platí to aj pre **CD disk**. Aj oni majú totiž tenký kovový povrch, ktorý neznesie vysoké prehriatie.

Dokonca aj iné tenké povrchy reagujú na veľké vírivé prúdy rovnako. Ak obsahujú dostatok vody, sú totiž vodivé a na najtenších miestach ich indukované prúdy prepália. Preto sa Vám v mikrovlnke môže zapáliť tenký prúžok šunky, či šupka jablčka.

Vnútrotný var

Látky sa v mikrovlnke zohrievajú v celom objeme naraz. Už sme si zvykli, že aj keď povrch zohriateho jedla po vybratí už ochladol, vnútri býva teplý až horúci.

Dôsledky tohto faktu môžu mať aj iné prejavy. Pri silnom zohrievaní sa zvnútra látky môžu začať pretláčať uvoľňované plyny a látka sa nafukuje (mydlo, **gumové cukríky**). Cez pevný povrch sa nemôžu plyny zvnútra uvoľňovať postupne. Takéto látky zvyknú zrazu explodovať (napr. vajíčko).

Výboj

Ostré predmety môžu v mikrovlnke iskriť. Elektrické pole v okolí hrotov je podstatne vyššie ako pri ostatnom rovinnom povrchu. Následkom je modrasté svetielkovanie doprevádzané typickým syčaním, či bzučaním. Je to v dôsledku silnej ionizácie vzduchu, následkom čoho sa vytvára výboj. Je ho možné pozorovať aj za búrky na stožiaroch, či koncoch hromozvodov. Ak sú dva hroty blízko seba preskočí medzi nimi iskrový výboj. Takto iskria napríklad **tenké spinky na spisy**.

Mikrovlnným žiarením indukované vírivé prúdy sú reálne, s rovnakými účinkami ako prúdy zo sieťového napätia. Dôležitý je dodávaný výkon a vodivosť látok. Dôkazom toho môže byť **žiarovka v mikrovlnke**, ktorá tu bude svietiť. Aj bez pripojenia na napätie. Výkon mikrovlnky je však až 700W a preto žiarovka bude nielen chvíľku žiarieť (a je jedno či 40W alebo 150W), ale sa hneď aj roztaví.

Preto kmitočet mikrovlnky nie je vhodné voliť prívyšso-
ký. Frekvencia 2,45 GHz je zvolená na základe kompromisu a dohody medzi rôznymi organizáciami využívajúcimi mikrovlnné žiarenie.

